

**Sándor RAVAI-NAGY**

# **ROȚI DINȚATE CU DINȚI ASIMETRICI. Dimensionare și fabricare**



**UTPRESS**

**Cluj-Napoca, 2024**

**ISBN 978-606-737-706-4**

**Sándor RAVAI-NAGY**

# **ROȚI DINȚATE CU DINȚI ASIMETRICI.**

**Dimensionare și fabricare**



**U.T. PRESS  
CLUJ-NAPOCA, 2024  
ISBN 978-606-737-706-4**



Editura U.T.PRESS  
Str.Observatorului nr. 34  
400775 Cluj-Napoca  
Tel.:0264-401.999 / Fax: 0264 - 430.408  
e-mail: utpress@biblio.utcluj.ro  
<http://biblioteca.utcluj.ro/editura>

Recenzia:   Ș.l. dr. ing. Nicolae Medan  
                  Ș.l. dr. ing. Alina Bianca Pop

Copyright © 2024 Editura U.T.PRESS  
Reproducerea integrală sau parțială a textului sau  
ilustrațiilor din această carte este posibilă numai cu acordul  
prealabil scris al editurii U.T.PRESS.

**ISBN 978-606-737-706-4**

## Prefață

*Progresul tehnologic se bazează pe cunoștințele deja acumulate și pe dorința de a depăși performanțele echipamentelor existente, prin cercetări îndreptate spre dezvoltarea echipamentelor și spre noi limite de performanță, în condițiile menținerii siguranței în exploatare.*

*Rezultatele activității de cercetare teoretice și practice a autorului în domeniul roților dințate cu dinți asimetrici, prin care s-au realizat studii teoretice și practice ce au urmărit rezolvarea unor probleme de dimensionare și de fabricație sunt prezentate în această carte.*

*La baza acestei cărți a stat teza de doctorat a autorului.*

*Autorul speră ca prin cartea de față să faciliteze implementarea roților dințate cu dinți asimetrici în echipamentele industriale de uz general sau speciale pentru a crește performanțele acestora.*

dr. ing. Sándor RAVAI NAGY

Baia Mare, 2024

## **Introducere**

Angrenajele cu roțile dințate stau la baza progresului industrial. În timp au existat studii prin care roțile dințate au fost supuse unor modificări în vederea creșterii performanței angrenajului. De la un moment dat creșterea performanței roților dințate se realiza prin utilizarea materialelor noi, prin creșterea preciziei de execuție, prin modificarea de profil a dinților etc. Din punct de vedere al modificării de profil, dintele era supus unor modificări simetrice pe ambele flancuri.

În ultimii au apărut studii prin care roțile dințate clasice, cu dinți simetrici, sunt modificate în roți dințate cu dinți asimetrici, adică dinții vor avea profil diferit pe cele două flancuri ale dintelui. Dintele este definit de două evolvente diferite, dar care angrenează cu evolventele echivalente ale dintelui roții conjugate.

Ca și soluție de creștere a performanței roților dințate, dintele asimetric conduce la rezultate promițătoare și potențial mare. Prin această soluție se ajunge la angrenaje noi, cu proprietăți diferite de angrenare în funcție de sensul de rotație sau chiar angrenaje uni sens cu autoblocare pe sensul invers.

Condițiile de angrenare a unuia dintre flancuri sunt favorabile față de flancul opus, fapt ce se poate realiza în cazul majorității angrenajelor, deoarece, în general, în echipamentele industriale, roțile dințate se rotesc numai într-un sens, iar pentru inversarea sensului de rotație se prevăd roți dințate inversoare.

Cartea abordează aspecte legate de dimensionarea și încercarea prin diverse teste a acestor tipuri de roți precum și aspectele fundamentale legate de tehnologia de fabricație a lor.

Cartea a cărui rezumat este prezentat în următoarele rânduri este structurată pe șase capitole.

---

În capitolul 1, ”Stadiul actual privind utilizarea, dimensionarea și fabricația roților dințate cu dinți asimetrici”, se prezintă o sinteză a informațiilor obținute din literatura de specialitate, referitoare la roțile dințate cu dinți asimetrici. Sunt prezentate atât domeniile industriale unde se utilizează sau se încearcă utilizarea acestor roți cât și cercetările asupra dimensionării geometrice și a calculului de rezistență a acestui tip de roți. Totodată se constată din partea celor care au fabricat roți dințate cu dinți asimetrici o secretizare a modului de fabricare a acestora.

În urma acestor studii am definit direcțiile fundamentale de cercetare, și anume:

- definirea unui mod de dimensionare a roților dințate cu dinți asimetrici bazat pe coeficienți de corecție pentru dintele asimetric utilizând relațiile consacrate de dimensionare și verificare a roților dințate cu dinți simetrici.

- identificarea și experimentarea unor soluții de fabricare ale roților dințate cu dinți asimetrici.

Capitolul 2, ”Modelul de dimensionare și verificare la încovoiere a roților dințate cu dinți asimetrici”, cuprinde o analiză comparativă a roților dințate cu dinți simetrici și a roților dințate cu dinți asimetrici în vederea identificării elementelor definitorii care diferă. Diferențele identificate au constituit baza studiilor prin care am determinat coeficienții de corecție la calculul de rezistență la încovoiere a dintelui asimetric utilizați în formulele recomandate la dimensionarea și verificarea la încovoiere a dintelui simetric.

În capitolul 3, ”Proiectarea cercetării și testării roților dințate cu dinți asimetrici”, prezintă structura, etapele de parcurs în activitatea de cercetare întreprinsă în domeniul roților dințate cu dinți asimetrici. Prezintă conceptul, metoda și standul de încercări realizat și utilizat în studii. Tot în acest capitol prezintă ansamblul de epruvete destinate încercărilor împreună cu tehnologia de fabricație și control a acestora.

Capitolul 4, ”Realizarea experimentului și analiza rezultatelor”, cuprinde prezentat cronologic, etapele de lucru și încercările efectuate. În continuare sunt descrise observațiile vizuale efectuate în timpul încercărilor și

---

corelarea acestora cu valorile numerice obținute. Se prezintă modul de prelucrare a datelor și interpretarea lor, precum și concluziile formulate pe baza rezultatelor.

În urma efectuării încercărilor la încovoiere a dinților roților dințate cu dinți asimetrici am reușit să determin și coeficienții de corecție ai dintelui asimetric cu ajutorul cărora roțile dințate cu dinți asimetrici pot fi dimensionate, utilizând relațiile de dimensionare ale roților dințate cu dinți simetrici.

În capitolul 5, "Aspecte privind dimensionarea roților dințate cu dinți asimetrici. Alunecările specifice", prezint modul de utilizare a coeficienților de corecție ai dintelui asimetric.

Totodată, prezint și o nevoie din industria de prelucrare a minereurilor, pentru optimizarea unor reductoare folosite la ciururile vibratoare, temă de care mă voi ocupa în perioada următoare. Această nevoia industrială a impus prezentele cercetări și a condus la realizarea unui reductor cu roți dințate cilindrice cu dinți asimetrici, ca și prototip, pe care să se realizeze studiile de laborator înainte de utilizarea acestui angrenaj în ciururile vibratoare.

În același capitol, în cadrul studiului alunecărilor specifice pe baza unor calcule teoretice, am analizat influența unghiului de angrenare asupra randamentului. Utilizând sistemele de modelare matematică, am ajuns la concluzia că alunecările la vârful și la piciorul dintelui scad semnificativ, ceea ce conduce la creșterea randamentului angrenajului. Efectul, scăderea alunecărilor, poate fi fructificat în cazul roților din material plastic industrial, material care este sensibil la încălzire.

În capitolul 6, "Execuția și precizia roților dințate cu dinți asimetrici", sunt prezentate tehnologiile de fabricație care au condus la realizarea roților dințate cu dinți asimetrici. Soluțiile tehnologice studiate și prezentate au stat la baza realizării roților dințate asimetrice, din oțel îmbunătățit, finisate prin rectificare.

În capitolul 7, "Concluzii. Contribuții personale. Direcții de cercetare viitoare", prezint concluziile grupate pe următoarele zone de interes:

- dimensionarea la încovoiere a roților dințate cu dinți asimetrici;
-

- alunecările dintre flancuri și randamentul angrenajului cu roți dințate cu dinți asimetrici;

- execuția și controlul roților dințate cu dinți asimetrici.

La final de capitol subliniez contribuțiile personale și prezint direcțiile de cercetare identificate pentru viitor în vederea aprofundării și soluționării unor probleme nerezolvate din domeniul roților dințate cu dinți asimetrici.

La finalul lucrării sunt atașate anexele, în care sunt prezentate măsurătorile care au stat la baza concluziilor formulate și enunțate.



## CUPRINS

1. STADIUL ACTUAL PRIVIND UTILIZAREA, DIMENSIONAREA ȘI FABRICAȚIA ROȚILOR DINȚATE CU DINȚI ASIMETRICI .....	14
1.1. Utilizarea roților dințate cu dinți asimetrici .....	16
1.2. Dimensionarea roților dințate cu dinți asimetrici .....	28
1.3. Fabricația roților dințate cu dinți asimetrici .....	49
1.4. Concluzii asupra stadiului actual a roților dințate cu dinți asimetrici ..	52
1.5. Direcții de cercetare identificate .....	53
2. MODELUL DE DIMENSIONARE ȘI VERIFICARE LA ÎNCOVOIERE A ROȚILOR DINȚATE CU DINȚI ASIMETRICI .....	55
2.1. Roți dințate cu dinți asimetrici .....	55
2.2. Ipotezele calculului de rezistență a roților dințate cu dinți asimetrici ..	58
2.3. Concluzii de capitol și direcții de cercetare experimentale.....	62
3. PROIECTAREA CERCETĂRII ȘI TESTĂRII ROȚILOR DINȚATE CU DINȚI ASIMETRICI .....	64
3.1. Conceptul de ansamblu privind cercetarea roților dințate cu dinți asimetrici .....	64
3.2. Componentele sistemului de testare la încovoiere pentru roțile dințate cu dinți asimetrici .....	67
3.3. Proiectarea standului pentru testarea cu dispozitiv a roților dințate cu dinți asimetrici.....	71
3.4. Realizarea epruvetelor.....	87
3.5. Concluzii de capitol.....	100
4. REALIZAREA EXPERIMENTULUI ȘI ANALIZA REZULTATELOR.....	101
4.1. Condiții experimentale .....	101

---

---

4.2. Date experimentale și prelucrarea datelor obținute în etapa I de încercări.....	102
4.2.2. Rezultatele încercărilor .....	105
4.2.3. Rezultate privind deformarea dintelui .....	113
4.2.4. Analiza zonei de deformare a dintelui .....	116
4.2.5. Analiza ipotezei de solicitare a dintelui simetric. Unghiului de 30° .....	125
4.2.6. Comportamentul diferit la solicitare, la funcționarea în sensuri diferite .....	128
4.2.7. Calculul $\sigma_b$ pe baza rezultatelor experimentale .....	130
4.2.8. Concluzii în urma derulării încercărilor din etapa I.....	132
4.3. Date experimentale și prelucrarea datelor obținute în etapa a II-a de încercări.....	134
4.3.1. Rezultatele încercărilor din etapa II .....	135
4.3.2. Observații vizuale în zona de deformare a epruvetelor din etapa a II-a de încercare .....	136
4.3.3. Calculul $\sigma_b$ pe baza rezultatelor experimentale din etapa I, II și stabilirea coeficientului $k_\sigma$ .....	141
4.3.4. Analiza forțelor tangențiale pe baza experimentelor efectuate... ..	144
4.4. Concluzii în urma realizării experimentelor și a analizei rezultatelor .	146
4.5. Direcțiile de cercetare care pot fi dezvoltate în domeniul capacității de încărcare a roților dințate cu dantura asimetrică.....	148
<b>5. ASPECTE PRIVIND DIMENSIONAREA ROȘILOR DINȚATE CU DINȚI ASIMETRICI. ALUNECĂRILE SPECIFICE .....</b>	<b>150</b>
5.1. Analiza privind dimensionarea roților dințate cu dinți asimetrici, având în vedere experimentele realizate .....	150
5.1.a. Dimensionarea angrenajului cu roți dințate cu dinți asimetrici cu ajutorul coeficientului de corecție a dintelui asimetric $k_F$ .....	151
5.1.b. Dimensionarea angrenajului cu roți dințate cu dinți asimetrici cu ajutorul coeficientului de corecție a dintelui asimetric $k_\sigma$ .....	156

---

---

5.2. Studii pentru reproiectarea unui reductor cu roți dințate cu dinți simetrici în reductor cu roți dințate cu dinți asimetrici .....	157
5.3. Analiza comparativă a alunecărilor specifice dintre flancuri și a randamentelor teoretice ale angrenajelor cu roți dințate cu dinți simetrici respectiv asimetrici .....	161
5.3.a. Alunecarea dintre flancurile roților dințate cu dinți asimetrici ....	161
5.3.b. Determinarea alunecărilor dintre flancurile roților dințate .....	166
5.3.c. Studiul randamentului angrenajului cu roți dințate cu dinți asimetrici.....	177
5.3.d. Concluzii .....	180
6. EXECUȚIA ȘI PRECIZIA ROȘILOR DINȚATE CU DINȚI ASIMETRICI	181
6.1. Sistematizarea soluțiilor tehnologice de fabricație prin aşchiere a roților dințate cu dinți asimetrici.....	181
6.2. Soluțiile de execuție a roților dințate cu dinți asimetrici studiate .....	186
6.3. Posibilități tehnologice de fabricare a roților dințate cu dinți asimetrici pe mașini-unelte cu comandă numerică în 3 axe.....	189
6.3.a. Realizarea profilului roții dințate cu dinți asimetrici .....	189
6.3.b. Fabricarea roților dințate cu dinți asimetrici pe mașini-unelte cu comandă numerică .....	194
6.3.c. Precizia dimensională a roții dințate cu dinți asimetrici fabricate pe mașini-unelte cu comandă numerică cu 3 axe.....	195
6.4. Posibilități tehnologice de fabricare a roților dințate prin copiere prin frezare cu freză disc modul asimetrică .....	197
6.4.1. Determinarea profilului frezei disc.....	198
6.4.2. Reglajul sistemului tehnologic de danturare prin metoda copierii cu freză disc profilată a roților dințate cu dinți asimetrici .....	204
6.4.3. Controlul și precizia roților dințate cu dinți asimetrici prelucrate cu freza disc profilată.....	207
6.4.4. Concluzii .....	209
6.5. Tehnologia de rectificare a roților dințate cu dinți asimetrici .....	209
6.5.1. Metode de rectificare .....	210

---

---

6.5.2. Experiment .....	215
6.5.3. Concluzii asupra rectificării roților dințate cu dinți asimetrici: ...	224
6.6. Concluzii asupra execuției și preciziei roților dințate cu dinți asimetrici .....	225
7. CONCLUZII. CONTRIBUȚII PERSONALE. DIRECȚII DE CERCETARE VIITOARE .....	228
7.1. Concluzii .....	228
7.2. Contribuții personale.....	234
7.3. Direcții de cercetare viitoare .....	236
BIBLIOGRAFIE .....	238
ANEXE .....	253
Anexa 1. Forma epruvetelor pentru determinarea secțiunii de încastrare a dintelui.....	254
Anexa 2. Imaginea epruvetelor executate pentru determinarea secțiunii de încastrare a dintelui roților dințate.....	258
Anexa 3. Buletinele de control 3D al epruvetelor destinate determinării secțiunii de încastrare.....	262
Anexa 4. Graficele forță – deformare ale dintelui roții dințate cu dinți asimetrici și simetrici pentru fiecare epruvetă încercată.....	418
Anexa 5. – Epruvetele încercate și digitizate .....	431

## Lista abrevieri

b	- lățimea dintelui roții dințate;
$d_a$	- diametrul cercului de cap;
$d_b$	- diametrul cercului de bază;
$d_{b_{m-}}$	- diametrul cercului de bază al flancului cu unghi de angrenare modificat sub $20^\circ$ , m-;
$d_{b_{m+}}$	- diametrul cercului de bază al flancului cu unghi de angrenare modificat peste $20^\circ$ , m+;
$d_f$	- diametrul cercului de picior;
$d_{freza}$	- diametrul frezei deget;
$E_{m-}$	- evolventa flancului modificat sub $20^\circ$ , -;
$E_{m+}$	- evolventa flancului modificat peste $20^\circ$ , +;
$f_{fr}$	- abaterea profilului dintelui;
$F_{\beta r}$	- abaterea direcției dintelui;
$F_{rr}$	- bătaia radială a danturii;
$F_t$	- forța tangențială;
h	- înălțimea dintelui roții dințate;
$h_F$	- lungimea brațului forței de încovoiere;
$H_a \eta'$	- valoarea alunecării maxime la capul dintelui roții dințate;
$H_f \eta'$	- valoarea alunecării maxime la piciorul dintelui roții dințate;
$k_{\frac{m-}{m+}}$ și $k_{\frac{m+}{m-}}$	- invariant al roții dințate;
$k_{F+/-}$	- coeficientul de corecție a forței tangențiale de angrenare a dintelui asimetric;
$k_\sigma, k_{\sigma_{\pm}}$	- coeficientul de corecție a efortului unitar de încovoiere a dintelui asimetric;
m	- modulul dintelui roții dințate;

*Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare*

$r_e$	- raza cercului de început a profilului evolventic a dintelui;
$S_1, S_2$	- punctele extreme ale secțiunii periculoase ale dintelui roții dințate;
$S_1S_2$	- secțiunea periculoasă;
$S_{nF}$	- lungimea secțiunii de încastrare;
$\alpha_{m+}$	- unghiul de angrenare modificat peste $20^\circ$ , m+;
$\alpha_{m-}$	- unghiul de angrenare modificat sub $20^\circ$ , m-;
$\sigma_F$	- tensiunea de încovoiere la oboseală la piciorul dintelui;
$\rho_f$	- raza de racordare a piciorul dintelui;
$\eta'$	- variația alunecărilor specifice de-a lungul evolventei flancului roții dințate;
$\kappa_1$ și $\kappa_2$	- unghiul de profil a frezei disc;

## 1. STADIUL ACTUAL PRIVIND UTILIZAREA, DIMENSIONAREA ȘI FABRICAȚIA ROȚILOR DINȚATE CU DINȚI ASIMETRICI

Roțile dințate au un rol important în cadrul fabricației industriale. Au o răspândire foarte largă, de la banalele jucării pentru copii, până la sectoarele de vârf ale industriei cum ar fi cea aerospațială, mecanica fină și echipamentele medicale.

Aceste roți se execută în clase de precizii diferite, în corelare cu rolul lor funcțional. Pentru reducerea costurilor de fabricație și pentru un calcul de dimensionare ușoară roțile dințate au fost standardizate.

Datorită cerinței de roți dințate cu performanțe ridicate și gabarite cât mai mici din partea industriei, studiile și cercetările roți nu s-au limitat la standardizarea lor.

Reducerea gabaritului acestora se poate realiza prin utilizarea materialelor cu rezistențe ridicate, creșterea preciziei de execuție, reducerea alunecărilor specifice din angrenaj, prin modificarea geometriei dinților.

Pentru creșterea performanței primele modificări ale profilului dintelui au fost corijările și flancările. Creșterea performanței s-a realizat și prin realizarea unor angrenaje speciale. În România au mai fost tratate angrenaje speciale și în lucrările (Boloș, 1999), (Pay, *et al.* 2000).

O abordare mai nouă a performanței este promovarea roților dințate cu dinți asimetrice.

În ultimii 15-20 ani au apărut idei, cercetări, respectiv aplicații industriale ale modificării geometriei dinților în mod diferit pe cele două

flancuri care delimitează dintele, rezultând astfel un dinte asimetric, care va avea proprietăți diferite, în funcție de sensul de rotație.

Se realizează creșterea proprietăților de angrenare a unuia dintre flancuri, în detrimentul flancului opus. Aceasta se poate realiza în majoritatea angrenajelor deoarece, în general, în echipamentele industriale, roțile se rotesc numai într-un sens, iar în cazul necesității inversării sensului de rotație, din proiectare, se prevăd roți dințate inversoare de sens. (de ex. cutiile de viteză ale echipamentelor rutiere, ale mașinilor unelte, motoarele cu ardere internă, turbinele de apă sau de gaz, reductoarele turbinelor eoliene etc.)

Astfel au apărut roțile dințate cu dantură asimetrică cu flancuri generate de evolvente cu cercuri de bază diferite, unde angrenajul se va caracteriza prin două unghiuri de angrenare diferite, în funcție de sensul de rotație.

Aceste roți, prin împerechere, formează angrenaje exterioare sau interioare cu dinți dreți sau înclinați (elicoidal) și sunt fabricate din materiale plastice sau din aliaje metalice. (Yang, 2007), (Kapelevich, 2007), (Fig. 1.1.)



**Fig. 1.1.** Roți dințate cu dinți asimetrici (Yang, 2007), (Kapelevich, 2007).



Roțile dințate cu dinți asimetrici prezintă o noutate în domeniu și avansează o serie de probleme care trebuie rezolvate. Fiind danturi noi, relațiile pentru calculul geometric, de dimensionare și de control, standardizate nu mai sunt valabile, și astfel acestea trebuie adaptate, regândite și determinate pentru acest nou caz.

Pe lângă calculul mai anevoios, apar în fabricație probleme datorită necesității unor scule așchietoare noi, care la rândul lor trebuie proiectate și executate astfel încât, după prelucrare, să rezulte dantura cu cele două flancuri diferite.

Din punctul de vedere al fabricării, noua dantură nu necesită mașini unelte de danturare speciale. Roțile dințate se pot prelucra pe majoritatea mașinilor unelte de danturat existente folosind scule așchietoare special proiectate pentru aceste danturi, prin efectuarea de reglaje diferite față de roțile dințate clasice (Novikov et al., 2007), (Ravai Nagy & Lobonțiu, 02, 2011).

### **1.1. Utilizarea roților dințate cu dinți asimetrici**

În cadrul unor aplicații, în diferite segmente ale industriei, au apărut utilizări pentru aceste roți dințate cu dantură asimetrică.

Studiind literatura de specialitate, respectiv prospectele firmelor de profil, am identificat următoarele domenii, în care s-au aplicat cu succes sau se recomandă utilizarea roților dințate cu dinți asimetrici:

- echipamente medicale;
- industria aeronautică;
- industria petrochimică;
- mecanisme unidireționale și cu autoblocare;
- reductoarele turbinelor eoliene.

Am identificat studii și preocupări privind utilizarea roților dințate cu dinți asimetrici executate din mase plastice injectate. Lucrarea (Kumar *et al.*,

---

2009) prezintă fabricarea prin injectare din mase plastice și testele preliminare ale acestor roți.

Ca și constatare în urma studiilor bibliografice pot afirma că interesul pentru roțile dințate cu dinți asimetrici există, fapt identificat prin anunțul de la adresa <http://www.zahnrad.de/asymzahn.htm> (Zahnrad, 2009) prin care se solicită proiectarea unor freze melc pentru roți dințate cu dinți asimetrici.

### ***1.1. a. Echipamente medicale***

În (fig. 1.2.) (Kapelevich & Kleiss, 2002), (Kapelevich & McNamara, 2005) este prezentată o pompă cu roți dințate cu dinți asimetrici utilizată în cadrul echipamentelor medicale. Se constată că Kapelevich este unul din promotorii actuali ai acestor angrenaje.



**Fig. 1.2.** Pompă cu roți dințate cu dinți asimetrici dintr-un echipament medical (Kapelevich & Kleiss, 2002), (Kapelevich & McNamara, 2005)

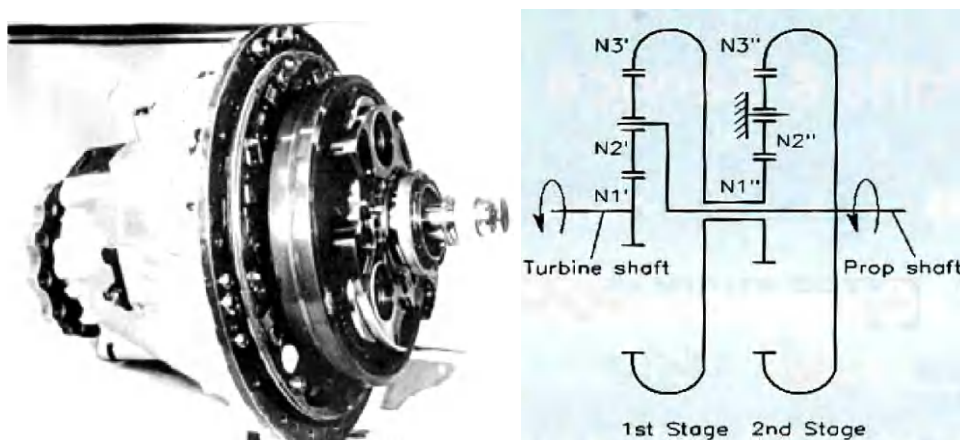
Ca un prim avantaj care poate fi identificat, datorită formei asimetrice a dinților, volumul de fluid vehiculat în golul dintre dinți va fi mai mare, rezultând o eficiență volumică mai mare a pompei. Acordându-i angrenajului cu roți dințate cu dinți asimetrici acest avantaj, pompele cu roți dințate de acest

---

tip pot deveni mai mici față de pompele cu roți dințate clasice sau pot lucra la turații mai reduse, realizând o economie de energie și silențiozitate. Totodată, conform referințelor bibliografice, asigură o etanșare mai bună dintre roți și carcasă, rezultând creșterea presiunii, a debitului și a randamentului pompei.

### **1.1. b. Industria aeronautică**

Se consideră că datorită asimetriei dintelui, acesta are o rezistență mărită și astfel poate transmite momente de torsiune mult mai mari, fapt care a dus la aplicarea acestui tip de dantură și în cadrul industriei aeronautice. Conform (Kapelevich, 2000), (Kapelevich & McNamara, 2005), (Kapelevich, 2007), (Novikov et al., 2007) și (akgears, 2009), în figura 1.3., este prezentat reductorul planetar cu două trepte bazat pe roți dințate cu dinți asimetrici destinat acționării elicelor avioanelor Ilyushin-114.



**Fig. 1.3.** Reductorul planetar în doua trepte a avionului Ilyushin-114  
(Novikov et al., 2007), (akgears, 2009)

Prin această soluție s-a mărit considerabil capacitatea de încărcare a dinților roților, s-a redus greutatea și s-a obținut o eficiență mai mare a reductorului.

În figura 1.4. este prezentată roata solară a reductorului planetar cu roți dințate asimetrice destinat turbopropulsoarelor avioanelor Ilyushin-114.



**Fig. 1.5.** Avionul Ilyushin-114,  
(Kapelevich, 2007), (akgears, 2009)

**Fig. 1.4.** Roata solară a reductorului planetar cu roți dințate asimetrice,  
(Kapelevich, 2007)

**Tabelul 1.1.**

Comparația dintre noul reductorul TV7-117S și predecesorii săi AI-20 și AI-24, (Novikov et al., 2007)

<b>Reductor</b>	<b>AI-20</b>	<b>AI-24</b>	<b>TV7-117S</b>
Raport de transmitere	11,4 : 1	12,1 : 1	14,6 : 1
Moment de torsiune maxim la ieșire, Nm	24.080	13.450	23.840
Masa reductorului, N	2.350	1.100	1.050
Raport masă / moment de torsiune N/Nm	0,0985	0,0818	0,0440

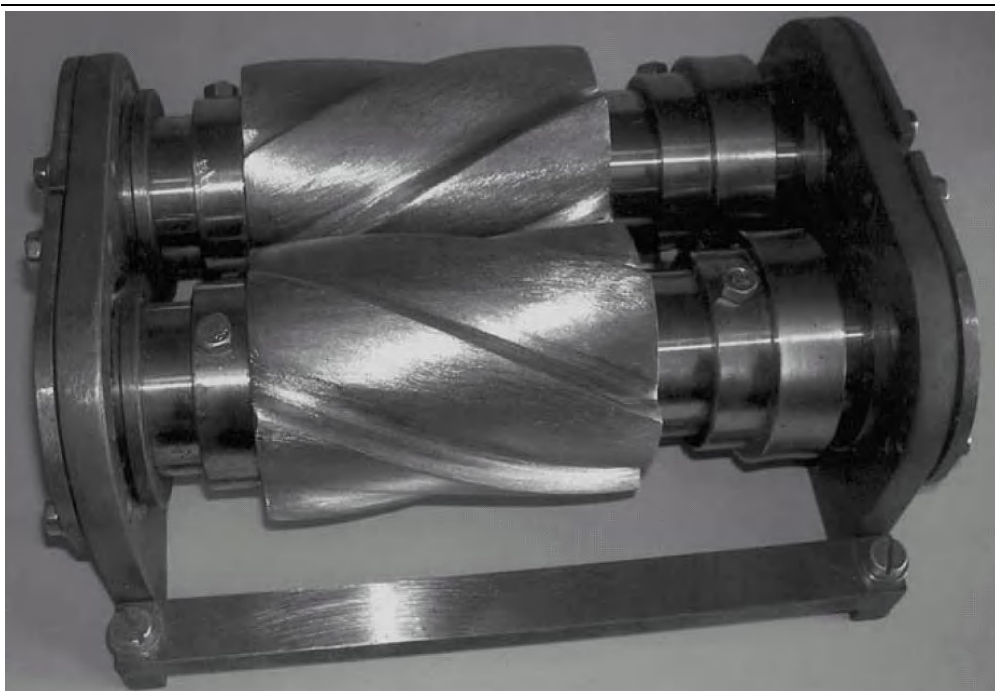
Temperatura uleiului din reductor, °C	90	90	90
---------------------------------------	----	----	----

Prin îmbunătățirea reductorului original AI-20 și AI-24, și folosirea roților dințate cu dinți asimetrici s-a obținut noul reductor TV7-117S. Caracteristicile celor trei reductoare sunt prezentate în tabelul 1.1, conform (Novikov et al., 2007).

### ***1.1. c. Mecanisme unidirecționale și cu autoblocare***

Datorită caracteristicii danturilor cu dinți asimetrici, de a avea proprietăți de angrenare diferite pe cele două flancuri ale dintelui, a apărut ideea angrenajelor care să transmită mișcarea de rotație și momentul de torsiune într-o direcție de rotire. La inversarea sensului de rotire forțele din angrenaj vor bloca angrenajul și acesta nu va putea transmite mișcare. Rezultă un mecanism unidirecțional cu autoblocare.

În figura 1.6., conform lucrării (Kargin, 2008) este prezentat angrenajul unidirecțional cu autoblocare cu roți dințate cu dinți înclinați (elicoidali) și asimetrici. Fiecare roată dințată are 6 dinți asimetrici fixați pe câte un arbore rezemat pe capete pe lagăre de alunecare, confecționați din fontă cenușie. Roțile dințate au fost fabricate din oțel 40Kh (codificarea după GOST).



**Fig. 1.6.** Angrenaj unidirecțional cu autoblocare cu roți dințate cu dinți asimetrici (Kargin, 2008)

În cadrul proiectării unui angrenaj cu autofrânare, montat pe lagăre de alunecare este nevoie de definirea cercului de frecare, figura 1.7., având raza.

$$\rho_{\varphi} = f \cdot r, \quad (1.1)$$

unde

- $f$  este coeficientul de frecare;
- $r$  – raza arborelui.

Au fost păstrate notațiile și semnificația acestora conform bibliografiei citate.

Autofrânarea și blocarea angrenajului va apărea în momentul în care direcția forței de angrenare va intersecta cercul de frecare.

Analiza angrenajului cu roți dințate cu dinți asimetrici, ca mecanism unidirecțional cu autoblocare, este prezentată în (Kargin, 2008). Conform

acestei lucrări, se va prezenta în continuare angrenajul cu roți dințate cu dinți asimetrici ca mecanism unidirecțional cu autoblocare.

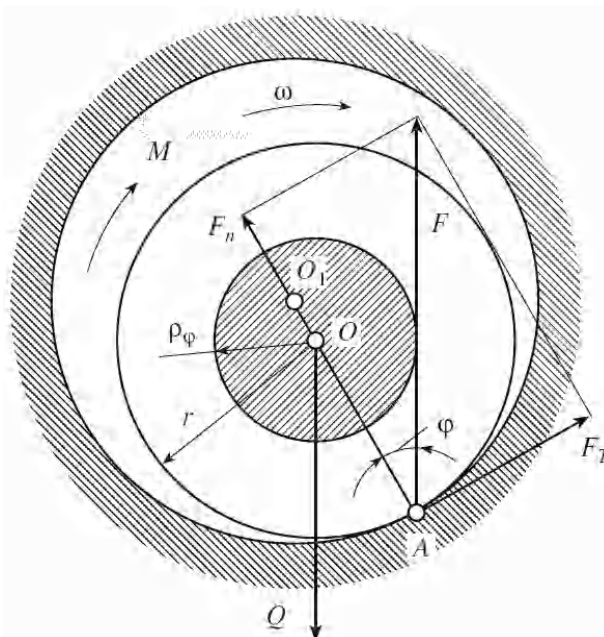


Fig. 1.7. Definierea cercului de frânare (Kargin, 2008)

Studiile efectuate și publicate în (Kargin, 2008) arată că unghiul de angrenare pentru profilul direct, profil de blocare, trebuie să fie minim de  $70^\circ$  -  $88^\circ$ , respectiv profilul indirect, profil de angrenare, va avea unghiul de angrenare de  $18^\circ$  -  $26^\circ$ .

Angrenajul cu roți dințate cu dinți asimetrici se poate folosi ca mecanism unidirecțional cu autoblocare numai în cazul în care coeficientul de asimetrie este mare. Desenul și elementele principale ale acestui angrenaj unidirecțional cu autoblocare sunt prezentate în figura 1.8.

Autorul lucrării (Kargin, 2008), pentru o exemplificare mai bună, pe lângă formulele de calcul, folosește și următorul exemplu numeric prin care s-a dimensionat angrenajul din figura 1.6., (se păstrează notațiile și semnificația acestora conform bibliografiei citate):

- numărul de dinți ai angrenajului:  $z_1 = z_2 = 6$  dinți;

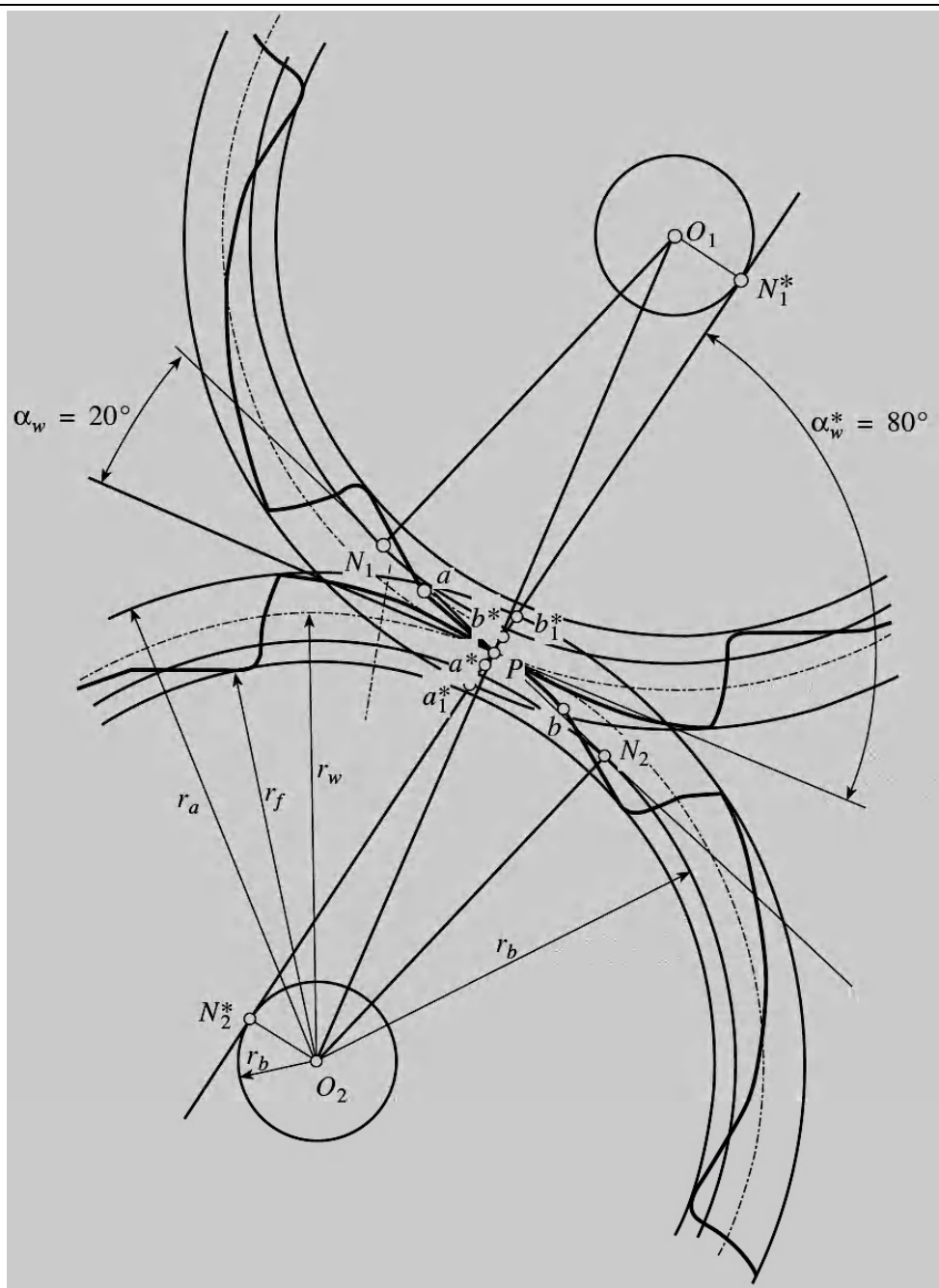
- unghiul de angrenare direct, pentru blocare:  $\alpha_d = 80^\circ$ ;
- unghiul de angrenare indirect, pentru angrenare:  $\alpha_i = 20^\circ$ ;
- coeficientul de asimetrie:  $k = \frac{\cos 20^\circ}{\cos 80^\circ} = 5,41$ ;
- raza diametrului arborelui roții dințate:  $r = 25$  mm;
- coeficientul de frecare pentru cupla oțel – fontă cenușie :  $f = 0,27$ ;
- raza cercului de frecare:  $\rho_\varphi = f \cdot r = 0,27 \times 25 = 6,75$  mm ;
- distanța dintre axe:  $a_w = 75$  mm;
- raza cercurilor de angrenare:  $r_w = \frac{a_w}{2} = \frac{75}{2} = 37,5$  mm;
- raza cercului de bază al evolventei indirecte, pentru angrenare:  
$$r_{b_i} = r_w \cdot \cos \alpha_i = 37,5 \cdot \cos 20^\circ = 35,238$$
 mm;
- raza cercului de bază al evolventei directe, pentru blocare:  
$$r_{b_d} = r_w \cdot \cos \alpha_d = 37,5 \cdot \cos 80^\circ = 6,521$$
 mm.

Unde: - evolventa directă este cea definită de unghiul de angrenare mai mare;

- evolventa indirectă este cea definită de unghiul de angrenare mai mic.

Se observă că raza cercului de bază este mai mică decât raza cercului de frecare, astfel încât linia de angrenare după care este direcționată forța de angrenare va intersecta cercul de frecare ducând la blocarea angrenajului.





**Fig. 1.8.** Elementele geometrice a angrenaj unidirecțional cu autoblocare (Kargin, 2008)

Condiția de autoblocare este îndeplinită.

- pasul circular pe cercul de bază al evolventei indirecte:

$$p_{b\_i} = \frac{2 \cdot \pi \cdot r_{b\_i}}{z} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 35,238}{6} = 36,901 \text{ mm}$$

- pasul circular pe cercul de bază al evolventei directe:

$$p_{b\_d} = \frac{2 \cdot \pi \cdot r_{b\_d}}{z} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 6,512}{6} = 6,891 \text{ mm}$$

- pasul unghiular pentru roțile dințate:

$$\varphi = \frac{360^0}{z} = \frac{360^0}{6} = 60^0$$

- pasul circular pe cercul de rostogolire a roților dințate:

$$p_w = \frac{2 \cdot \pi \cdot r_w}{z} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 37,5}{6} = 39,270 \text{ mm}$$

- grosimea dintelui pe cercul de rostogolire a roților dințate:

$$s_w = \frac{2 \cdot r_w \cdot \sin \frac{\varphi}{2}}{2} = \frac{2 \cdot 37,5 \cdot \sin \frac{60^0}{2}}{2} = 19,635 \text{ mm}$$

- calculul gradului de acoperire pentru flancul direct și indirect se realizează prin determinarea lungimii segmentelor de angrenare folosind diagramele.

- pentru profilul indirect, de angrenare:

$$\varepsilon_i = \frac{ab}{p_{b\_i}} = \frac{15,5}{36,901} = 0,42$$

- pentru profilul direct, de blocare:

$$\varepsilon_d = \frac{a^* b^*}{p_{b\_d}} = \frac{3}{6,819} = 0,44$$

Deoarece gradele de acoperire sunt mai mici decât 1, transmisia nu poate funcționa continuu.

Pentru funcționarea angrenajului este nevoie de folosirea roților dințate cu dantură elicoidală care, datorită elicei, introduce gradul de acoperire axial, iar astfel se obține grad de acoperire mai mare de 1.

---

### **1.1. d. Industria petrochimică**

Industria petrochimică și extractoare are cerințe specifice, și anume ca transmisiile cu roți dințate să aibă durata de viață îndelungată și capacitate de transmisie mare.

Realizarea acestor deziderate este sintetizată în lucrarea (Mel'nikov, 2005). La realizarea angrenajelor cu capacitate de transmitere mărită se poate ajunge prin folosirea simultană a angrenajelor cu mai multe perechi de dinți în angrenare, adică cu gradul de acoperire  $\varepsilon > 2$ , respectiv folosirea angrenajelor cu roți dințate cu dinți asimetriți.

Prin creșterea unghiului de presiune pe flancul inactiv se va obține un dinte cu o formă asimetrică, cu un unghi  $\alpha \leq 20^\circ$ , pentru flancul care în timpul angrenării are mai mulți dinți în contact, respectiv  $\alpha > 20^\circ$  pe celălalt flanc dintele va asigura o rezistență mai mare la solicitarea de încovoiere a dintelui față de dintele simetric. (Fig. 1.9.)



**Fig. 1.9.** Angrenaj cu dinți simetrici și asimetriți, (Kapelevich, 2004)

Modelarea pe calculator indică o creștere de 10-15% a rezistenței la solicitarea la încovoiere a dinților roților dințate din angrenajele cu mai multe perechi de dinți în contact prin creșterea grosimii piciorul dintelui.

---

Valoarea unghiului de presiune pe flancul inactiv este limitată doar de condiția de evitarea a ascuțirii vârfului dintelui.

Prin combinarea avantajelor conferite de dintele asimetric cu cele ale angrenajului cu mai mulți dinți în contact, poate crește considerabil durata de viață și rezistența transmisiei cu roți dințate.

Ca o concluzie a lucrării (Mel'nikov, 2005), prin folosirea concomitentă a danturilor asimetrice și a angrenajelor cu mai multe perechi de dinți în angrenare se pot obține transmisii cu roți dințate cu:

- momente de transmisie și puteri mari;
- durata de viață ridicată, adică timpi mai îndelungați între revizii;
- gabarite mici, rezultând economie de material.

În urma studierii informațiilor bibliografice, roțile dințate cu dinți asimetrici aduc avantaje incontestabile în cazul angrenajelor unidirecționale cum ar fi:

- creșterea capacității de încărcare cu 15 – 30 %;
- durata de viață mai lungă de 3 – 5 ori;
- reducerea dimensiunii și greutateii cu 10 – 20 %;
- apare reducerea costurilor și creșterea rentabilității;
- asigură reducerea zgomotului și vibrațiilor;
- crește randamentul angrenajului cu 1 – 2 %;
- reduce costurile de mentenanță;

### ***1.1. e. Reductoarele turbinelor eoliene***

Una din direcțiile de cercetare în dezvoltarea turbinelor eoliene este scăderea masei ansamblului generator curent – reductor cu rol de multiplicator de turație. Ca răspuns la această necesitate a industriei apare ca și o recomandare utilizarea reductoarelor planetare cu roți dințate cu dinți asimetrici.

Lucrările: (Ekwaro-Osire *et al.*, 2010) și (Kapelevich, 2010) se ocupă cu studiul posibilității de utilizare a roților dințate cu dinți asimetrici în reductoarele turbinelor eoliene și argumentează avantajele acestor angrenaje.

---

## **1.2. Dimensionarea roților dințate cu dinți asimetrici**

### **1.2.a. Dimensionarea de rezistență a angrenajelor cu dinți asimetrici**

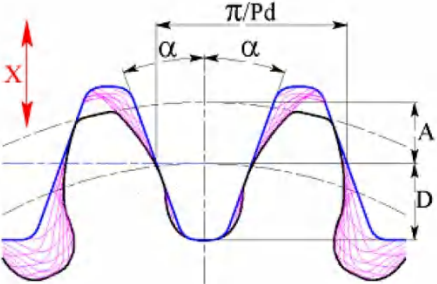
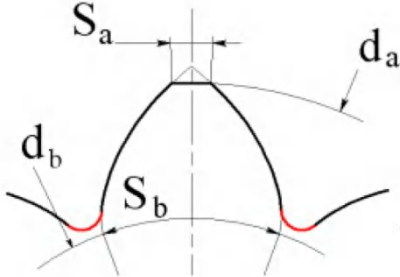
Dimensionarea de rezistență a angrenajelor cu dinți asimetrici este efectuată cu diferiți algoritmi de calcul computerizați, fiind realizată de către fiecare cercetător în viziunea proprie, algoritmi care nu sunt publicați.

O altă direcție de dimensionare, mai bine zis de verificare la solicitări a dintelui roții dințate este cea a utilizării simulărilor cu element finit. Lucrări cum ar fi (DiFrancesco & Marini, 1997), (Cavdar *et al.*, 2005), (Brecher & Schafer, 2005), (Gang & Nakanishi, 2001), (Karpat *et al.*, 2005) prezintă dimensionarea geometrică urmată de un studiu cu element finit sau numai studiul cu element finit a dintelui asimetric al roții dințate. Din aceste studii reies avantajele roților dințate cu dinți asimetrici și anume mărirea puterii reductorului păstrând dimensiunea acestuia, sau scăderea dimensiunii reductorului pentru transmiterea aceleiași puteri.

Una din metodele de dimensionare a angrenajelor cu dinți asimetrici are la bază conceptul “Direct Gear Design<sup>®</sup>” înregistrat ca marcă de A.L. Kapelevich, (Kapelevich & Kleiss, 2002), (Kapelevich & Shekhtman, 2003), (Kapelevich & McNamara, 2005). Metoda are la bază realizarea profilului dintelui, astfel încât angrenajul să asigure performanțe maxime conform cerințelor specifice aplicației unde este folosit, iar sculele așchietoare se proiectează ulterior după profilul dintelui.

Prin metoda de proiectare directă a roților dințate, “Direct Gear Design”, rezultă danturi nestandardizate cu performanțe ridicate, dar pentru care trebuie proiectate scule așchietoare, trebuie modificate și adaptate tehnologiile de fabricație, iar tehnologia de control trebuie adaptată, modificată sau re-proiectată la rândul său.

**Tabelul 1.2.** Comparația între metoda de proiectare tradițională și metoda Direct Gear Design

Proiectare tradițională, standardizată	Proiectare prin “Direct Gear Design®”
	
Principiul de bază	
<p>Proiectarea roții dințate este definită de fabricație (parametrii sculelor de danturat, adică cremaliera generatoare)</p>	<p>Proiectarea roții dințate este definită de aplicație, pentru obținerea performanțelor maxime după care se proiectează sculele așchietoare.</p>
Aplicații	
<p>Roți dințate pentru aplicații generale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- roți dințate de uz general</li> <li>- cutii de viteze cu roți dințate interschimbabile</li> <li>- acționări mecanice</li> <li>- roți dințate având seria de fabricație mică</li> </ul>	<p>Roți dințate pentru aplicații speciale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- roți dințate obținute prin forjare, turnare, sinterizare sau injectate din materiale plastice sau metalice</li> <li>- roți dințate având seria de fabricație mare</li> <li>- roți dințate pentru cerințe speciale și lucrând în condiții extreme.</li> </ul>





Metoda de proiectare directă a roților asimetrice este aplicabilă din punct de vedere economic în cazul seriilor mari pentru care este rentabilă proiectarea și execuția sculelor de danturat modificate, astfel încât prelucrarea să fie realizabilă pe mașinile unelte clasice pentru danturarea roților. În schimb angrenajele unicate pot fi executate pe mașini unelte cu comandă numerică (CNC-uri).

În lucrările (Kapelevich & McNamara, 2003) și (Kapelevich & McNamara, 2005) sunt prezentate tabelar diferențele dintre proiectarea tradițională, standardizată și proiectarea directă a roților dințate, (tabelul 1.2.). În (tabelul 1.3.) este argumentată, prin calculul unui angrenaj, diferența dintre cele două metode de dimensionare a roților dințate (conform normelor AGMA 2001.2 și metodei „Direct Gear Design”).

**Tabelul 1.3.** Comparația caracteristicilor roților dințate proiectate prin metoda standardizată și prin metoda „Direct Gear Design”  
(pentru o percepție a datelor, au fost transformate mărimile și în sistemul metric)

<b>Date proiectare</b>	Roata conducătoare (pinion)	Roata condusă
Număr de dinți	11	57
Unghiul de angrenare	25°	
Diametral pitch, [1/in]	20	
Distanța dintre axe, [in] (mm)	1,338 (33,985)	
Lățimea danturii, [in] (mm)	0,472 (11,989)	0,394 (10,008)
Momentul de torsiune[in x lb] (Nm)	14 (1,58)	

*Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare*

Profilul dintelui	(AGMA 201.2)		Direct Gear Design®	
				
<b>Parametrii de performanță</b>	Pinion	Roata condusă	Pinion	Roata condusă
Solicitare la încovoiere maxim, [psi] (N/mm <sup>2</sup> )	8100 (55,85)	8600 (59,29)	5800 (- 28%) (39,99)	6000 (- 30%) (41,37)
Gradul de acoperire	1,25		1,40	
Randamentul	97%		98%	

O etapă importantă, în dimensionarea angrenajelor cu roți dințate asimetrice, este determinarea profilului de racord al evolventelor cu cercul de picior, adică profilul de fund.

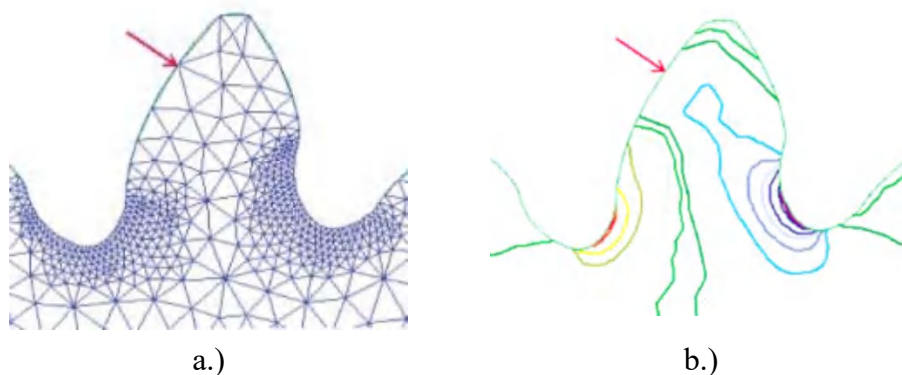
Prin stabilirea corectă a acestui profil se obține un dinte mult mai rezistent.

Profilul de racord al piciorului dintelui se obține după modificări și analize succesive ale profilului primar cu element finit, până ce se găsește profilul optim, cu cel mai mic concentrator de tensiune.

În figura 1.10, se prezintă după (Kapelevich & Shekhtman, 2008) forma profilului de racord optimizată a unei roți dințate cu dinți asimetrici.

Pentru dimensionarea geometrică a roților dințate valorile definatorii se stabilesc în urma calculului de rezistență la încovoiere. În cazul roților dințate cu dinți simetrici, dimensionarea și verificarea constă în stabilirea rezistenței la încovoiere a dintelui, respectiv rezistența la presiunea de contact.





**Fig. 1.10.** Forma profilului de racord optimizat al unei roți dințate cu dinți asimetrici, (Kapelevich & Shekhtman, 2008)



c.)

**Fig. 1.10.** Forma profilului de racord optimizat al unei roți dințate cu dinți asimetrici, (Kapelevich & Shekhtman, 2008)

În lucrarea (Singh & Senthilvelan, 2007) se discută despre rezistența la încovoiere a dintelui, respectiv rezistența la presiunea de contact a roților dințate cu dinți asimetrici.

**Rezistența la încovoiere a dintelui** roții dințate se determină conform STAS 12268-84, care este în conformitate cu standardul internațional ISO 6336, respectiv DIN-ul german (DIN 3990).

Tensiunea de încovoiere la oboseală la piciorul dintelui este (STAS 12268):

$$\sigma_F = \frac{F_t}{L \cdot m} \cdot Y_{Fa} \cdot Y_{Sa} \cdot Y_\varepsilon \cdot Y_\beta \cdot (K_A \cdot K_V \cdot K_{F\beta} \cdot K_{F\alpha}) \quad (1.2.)$$

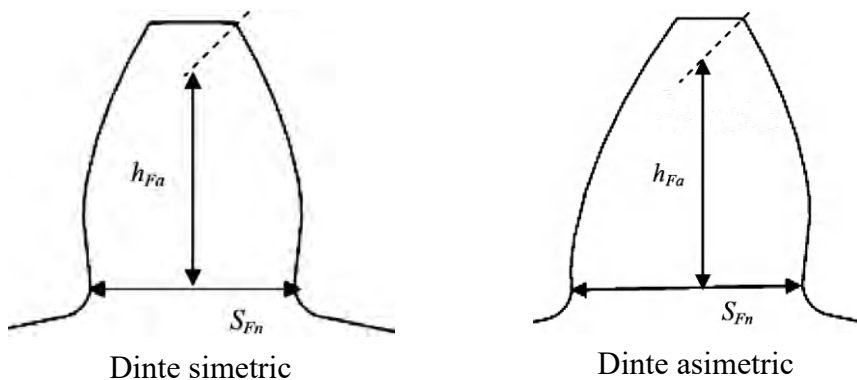
în care componentele “ $Y_{Fa}$ ” și “ $Y_{Sa}$ ” sunt definite de către forma dintelui, adică de secțiunea de încastrare (secțiunea periculoasă)  $S_{Fn}$ , respectiv  $h_{Fa}$  brațul de încovoiere.

$$Y_{Fa} = \frac{6 \cdot \frac{h_{Fa}}{m} \cdot \cos \alpha_{Fan}}{\left(\frac{S_{Fn}}{m}\right)^2}; \quad (1.3.)$$

$$Y_{Sa} = \left(1,2 + 1,3 \cdot \frac{S_{Fn}}{h_{Fa}}\right) \cdot \left(\frac{S_{Fn}}{2 \cdot \rho_F}\right)^{\frac{1}{(1.21+2.3) \left(\frac{h_{Fa}}{S_{Fn}}\right)}}. \quad (1.4.)$$

Rezistența mărită a dintelui este subliniată și de (Singh & Senthilvelan, 2007) aspect prezentat în figura 1.11, motivat cu ajutorul valorilor numerice reproduse în tabelul 1.4.

Însă în lucrarea (Singh & Senthilvelan, 2007) nu apare modul de calcul al acestor valori pentru secțiunea de încastrare și pentru brațul de încovoiere.

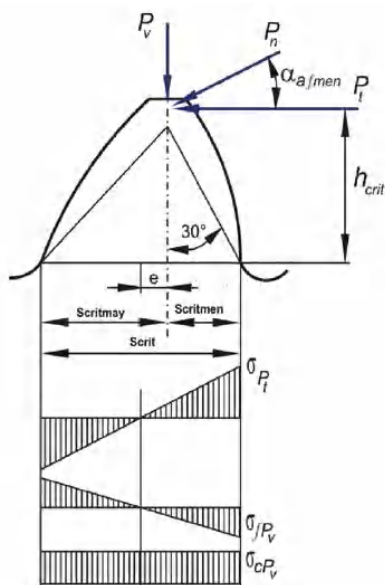


**Fig.1.11.** Dintele simetric și cel asimetric al unei roți dințate (Singh & Senthilvelan, 2007)

**Tabelul 1.4.** Variația secțiunii de încastrare în funcție de forma dintelui  
asimetric

Profilul dintelui [grade] Flancul stâng – Flancul drept	Grosimea dintelui în secțiunea periculoasă [mm]
20°-20°	3,201
21°-20°	3,239
22°-20°	3,280
23°-20°	3,325
24°-20°	3,372
25°-20°	3,428
26°-20°	3,485
27°-20°	3,552
28°-20°	3,620

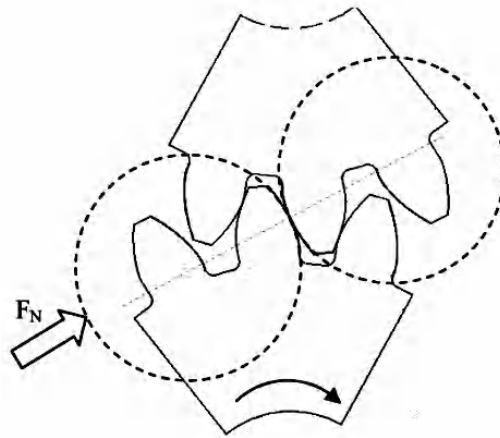
O altă lucrare care prezintă studiile întreprinse în dimensionarea de rezistență a roților dințate cu dinți asimetrici este (Moya *et al.*, 2010). În lucrarea amintită este prezentat un studiu asupra forțelor cu care dintele asimetric este încărcat și diagrama de eforturi a acestuia, (fig.1.12.).



**Fig.1.12.** Variația tensiunilor în cazul dintelui asimetric (Moya *et al.*, 2010)

Autorii lucrării însă nu dezvăluie în totalitate modul, ipoteza prin care au determinat secțiunea periculoasă, de încadrare a dintelui, respectiv a brațul forței care produce încovoiera dintelui.

**Rezistența la presiunea de contact** se calculează conform ipotezei că cei doi dinți se asimilează cu contactul a doi cilindri (fig.1.13.) cu raze egale cu ale evolventelor dinților în punctul respectiv de contact, iar lățimea este egală cu lățimea danturii. Cei doi cilindri sunt încărcăți cu forța pe dinte.



**Fig. 1.13.** Ipoteza calculului presiunii de contact dintre flancurile dintelui roții dințate

O posibilă metodă de pre-dimensionare, care se finalizează cu modificări în urma analizei cu element finit, este sugerată de (Costopoulos & Spitas, 2009), conform (Rogers et al., 1990) și (Townsend, 1992).

Astfel rezistența unui dinte adimensional, cu o încărcare unitară  $P_{Nu}=1$  și transpus pentru solicitarea reală tensiunea de încovoieră a dintelui  $\sigma$ , se poate face cu ajutorul formulei

$$\sigma = \sigma_u \cdot \frac{P_N}{b \cdot m} \quad (1.5.)$$

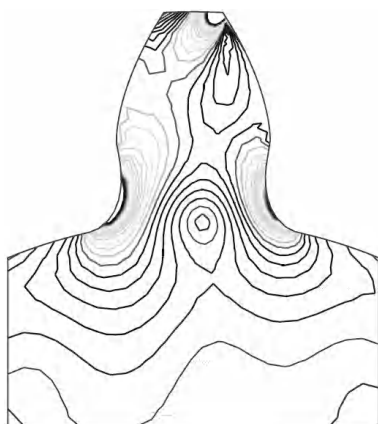
Unde:

- b - lățimea dintelui;

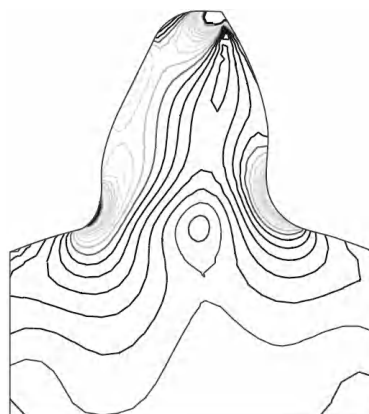
-  $m$  – modul dintelui;

-  $\sigma_u$  - tensiunea unitară de încovoiere a dintelui.

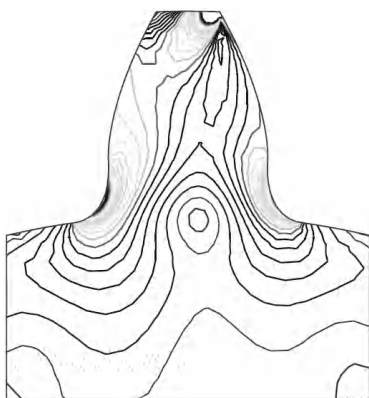
În figura 1.14 sunt prezentate, conform (Costopoulos & Spitas, 2009), rezultatele comparative ale analizei dintre dintelui simetric și cel asimetric.



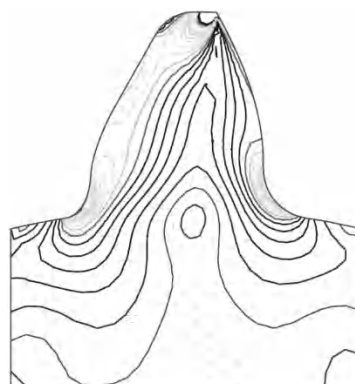
a.) roată dințată cu 13 dinți (simetrică),  
unghiul  $\alpha=20^\circ$



b.) roată dințată cu dinți asimetriți cu  
13 dinți



c.) roată dințată cu 20 dinți (simetrică),  
unghiul  $\alpha=20^\circ$



d.) roată dințată cu dinți asimetriți cu  
20 dinți

**Fig. 1.14.** Studiul comparativ a dintelui simetric și cel asimetric conform (Costopoulos & Spitas, 2009)

---

În cadrul studiilor asupra comportării roților dințate cu dinți asimetrici, acestea au fost executate din material fotoelastic și solicitate. Solicitățile au produs deformații vizibile prin decolorări, efecte care au fost filmate și înregistrate pentru analiza ulterioară. Modul acesta de studiu a fost identificat în lucrarea (Ekwaro-Osire *et al.*, 2009).

Un studiu comparativ al roților dințate cu dinți asimetrici din material plastic, prin care se evidențiază avantajele acestei danturi este prezentat în lucrarea (Starzhinsky *et al.*, 2011). Materialele studiate au fost: PA6, PA6GF și ”Delrin”.

### 1.2.b. Dimensionarea geometrică a angrenajelor cu dinți asimetrici

Determinarea dimensiunilor geometrice ale roților dințate asimetrice este lăsată la latitudinea proiectanților, deoarece fiind roată dințată nestandardizată, geometria se stabilește de fiecare dată în funcție de specificul aplicației.

O sinteză a determinării dimensiunilor și a elementelor definatorii ale angrenajelor cu roți dințate cu dinți asimetrici este descrisă în lucrarea (Kapelevich, 2000), sinteză prezentată în continuare.

Cu referință la figura 1.15, un dinte al roții dințate cu dinți asimetrici, cu profil evolvenic, este limitat de două evolvente definite de cercurile de bază  $D_{bd}$  și  $D_{bc}$ , diametrul exterior  $D_0$  și profilul de racord al piciorului dintelui, care este în funcție de profilul angrenajului.

Unghiurile de angrenare în punctul de intersecție al celor două evolvente, care formează flancurile dintelui, este:

$$v_d = \arccos\left(\frac{D_{bd}}{D_\Delta}\right) \quad v_c = \arccos\left(\frac{D_{bc}}{D_\Delta}\right) \quad (1.6)$$

unde:

$D_\Delta$  este diametrul cercului de vârf. Pentru existența roții dințate și pentru evitarea ascuțirii dintelui de fiecare dată  $D_\Delta > D_0$ ;

---

$D_o$  - diametrul cercului de cap;

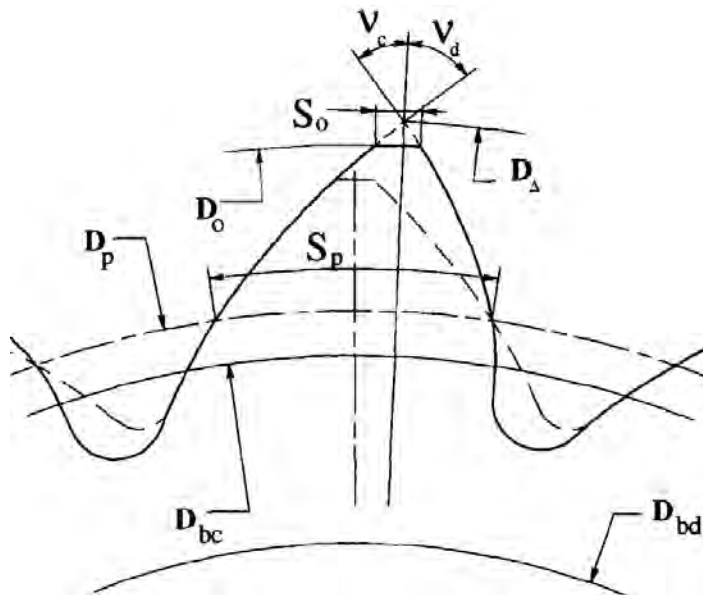
$D_{db}$  - diametrul cercului de bază al evolventei flancului direct (drive involute profile);

$D_{dc}$  - diametrul cercului de bază al evolventei flancului invers (coast involute profile).

Coefficientul de asimetrie se definește prin (Kapelevich, 2000)

$$k = \frac{D_{bc}}{D_{bd}} = \frac{\cos v_c}{\cos v_d} = \frac{\cos \phi_{bc}}{\cos \phi_{bd}} . \quad (1.7)$$

Pentru roțile dințate cu dinți simetrici  $k=1$ .



**Fig. 1.15.** Dimensiunile geometrice ale roții dințate cu dinți asimetrici (Kapelevich, 2000)

Unghiurile de profil ale diametrului exterior  $D_o$  sunt (Kapelevich, 2000), fig.1.16:

$$\phi_{0d} = \arccos\left(\frac{D_{bd}}{D_o}\right), \quad \phi_{0c} = \arccos\left(\frac{D_{bc}}{D_o}\right); \quad (1.8)$$

Coeficientul grosimii la vârful dintelui este (Kapelevich, 2000),  
fig.1.16:

$$m_0 = \frac{S_0}{D_{db}} = \frac{\operatorname{inv} v_d + \operatorname{inv} v_c - \operatorname{inv} \phi_{0d} - \operatorname{inv} \phi_{0c}}{2 \cdot \cos \phi_{0d}}, \quad (1.9)$$

unde:

- $\operatorname{inv} x = \tan x - x$  - este funcția evolventă a unghiului  $x$ ,
- $S_0$  - grosimea la vârf.

Coeficientul  $m_0$  este ales din intervalul  $(0,25 - 0,4)/N$ , unde  $N$  este numărul dinților. Coeficientul  $m_0$  trebuie să fie destul de mare pentru evitarea ruperii capătului dintelui (mai ales în cazul danturilor cu duritate în stratul superficial).

Creșterea valorii lui  $m_0$  reduce gradul de acoperire axial.

În cazul angrenajelor simetrice, grosimea minimă a vârfului dintelui se recomandă să fie mai mare decât  $0,3 \cdot m$ ; în cazul danturilor asimetrice, conform lucrării (Costopoulos & Spitas, 2009), valoarea minimă recomandată este  $0,25 \cdot m$  (unde  $m$  este modulul roții dințate).

În figura 1.16 este prezentată zona de angrenare a unei perechi de dinți a unui angrenaj cu dinți asimetrice.

Unghiurile de presiune pot fi determinate (Kapelevich, 2000) din ecuația (1.10) și din ecuația (1.7).

$$\operatorname{inv} \phi_d + \operatorname{inv} \phi_c = \frac{\operatorname{inv} v_{1d} + \operatorname{inv} v_{1c} + m_G \cdot (\operatorname{inv} v_{2d} + \operatorname{inv} v_{2c}) - 2\pi / N_1}{1 + m_G}, \quad (1.10)$$

unde:

- $m_G$  este raportul de angrenare
- $N_1$  - numărul de dinți ai roții conducătoare

Au fost păstrate notațiile și semnificația acestora conform bibliografiei citate.

---



Gradul de acoperire poate fi determinat (Kapelevich, 2000) cu următoarele două ecuații:

- pentru flancul direct:

$$m_{pd} = \frac{N_1 \cdot (\operatorname{tg}\phi_{o1d} + m_G \cdot \operatorname{tg}\phi_{o2d} - (1 + m_G) \cdot \operatorname{tg}\phi_d)}{2\pi} \quad (1.11)$$

- pentru flancul invers:

$$m_{pc} = \frac{N_1 \cdot (\operatorname{tg}\phi_{o1c} + m_G \cdot \operatorname{tg}\phi_{o2c} - (1 + m_G) \cdot \operatorname{tg}\phi_c)}{2\pi} \quad (1.12)$$

Pentru evitarea interferențelor, (Kapelevich, 2000) unghiurile de profil ale punctelor de la baza flancurilor (mai ales ale flancului indirect cu unghiul de profil mai mic) trebuie să fie mai mari sau egale cu 0.

- pentru pinion:

$$\operatorname{tg}\phi_{f1c} = (1 + m_G) \cdot \operatorname{tg}\phi_c - m_G \cdot \operatorname{tg}\phi_{o2c} > 0 \quad (1.13)$$

- pentru roata condusă:

$$\operatorname{tg}\phi_{f2c} = \frac{(1 + m_G) \cdot \operatorname{tg}\phi_c}{m_G} - \frac{m_G \cdot \operatorname{tg}\phi_{o1c}}{m_G} > 0 \quad (1.14)$$

Unghiurile de angrenare ale punctelor de la baza flancului direct, activ sunt:

$$\operatorname{tg}\phi_{f1d} = (1 + m_G) \cdot \operatorname{tg}\phi_d - m_G \cdot \operatorname{tg}\phi_{o2d} \quad (1.15)$$

$$\operatorname{tg}\phi_{f2d} = (1 + m_G) \cdot \frac{\operatorname{tg}\phi_d}{m_G} - \frac{\operatorname{tg}\phi_{o1d}}{m_G}$$

---

Putem concluziona că, în cazul în care cunoaștem datele despre un angrenaj cu roți dințate cu dinți asimetrici, acestea definesc toată geometria angrenajului:

- numărul de dinți  $N_1$  și  $N_2$  ;
- coeficientul de asimetrie  $k$
- coeficientul grosimii la vârful dintelui  $m_{o1}$ ,  $m_{o2}$
- unghiurile de angrenare pe diametrului exterior  $\Phi_{o1d}$  și  $\Phi_{o2d}$  ;
- pasul diametral  $p$  sau distanța dintre axe;

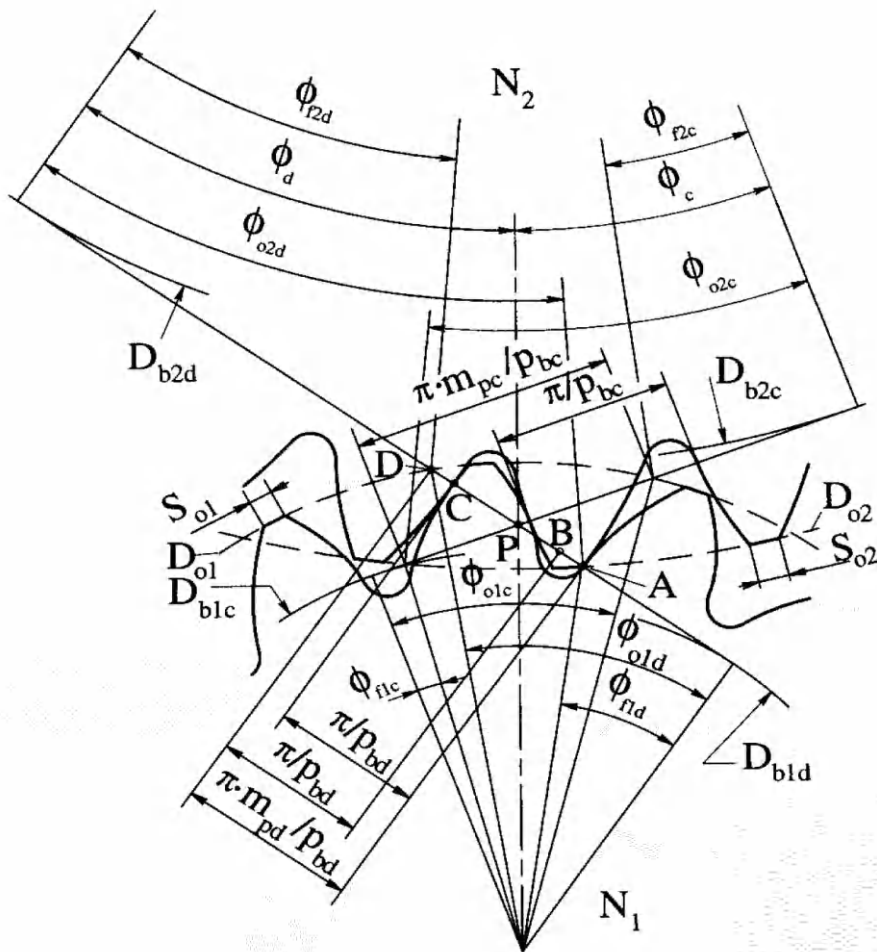


Fig. 1.16. Zona de angrenare a unei perechi de dinți a unui angrenaj cu dinți asimetrici (Kapelevich, 2000)

Dacă se cunosc unghiurile  $\Phi_{o1d}$  și  $\Phi_{o2d}$ , unghiurile de angrenare pe diametrului exterior, celelalte elemente ale danturii se determină cu ecuațiile (1.6 – 1.15) prezentate mai sus.

- unghiurile  $\nu_{1d}, \nu_{2d}, \nu_{1c}, \nu_{2c}$  se determină din formulele (1.7 și 1.9)
- unghiurile de angrenare  $\Phi_d, \Phi_c$  se determină cu formula (1.10)
- gradul de acoperire  $m_{pd}, m_{pc}$  se determină cu formulele (1.11 și 1.12)
- unghiurile de profil ale punctelor de la baza flancurilor lui  $\Phi_{flc}, \Phi_{flc}, \Phi_{flc}, \Phi_{flc}$  se determină cu formulele (1.7, 1.13 și 1.15)

Dacă “diametral pitch”  $p$  este cunoscut, atunci distanța dintre axe este (Kapelevich, 2000):

$$C = \frac{N_1 + N_2}{2 \cdot p} \quad (1.16)$$

Dacă este dată distanța dintre axe “C”, atunci pasul diametral este:

$$p = \frac{N_1 + N_2}{2 \cdot C} \quad (1.17)$$

Pitch diameter (echivalentul diametrul de divizare) pentru pinion și roata dințată condusă se calculează cu (Kapelevich, 2000):

$$D_{p1} = \frac{N_1}{p} \quad (1.18)$$

$$D_{p2} = \frac{N_2}{p}$$

Diametrele de bază ale pinionului și roții dințate sunt (Kapelevich, 2000):

$$D_{b1d} = D_{p1} \cdot \cos\phi_d \quad (1.19)$$

$$D_{b2d} = D_{p2} \cdot \cos\phi_d$$

$$D_{b1c} = D_{p1} \cdot \cos\phi_c$$

$$D_{b2c} = D_{p2} \cdot \cos\phi_c$$

Grosimile dinților pe pitch diameter (echivalentul diametrul de divizare) ai pinionului și a roții sunt (Kapelevich, 2000):

$$S_{p1} = \frac{D_{p1} \cdot (\text{inv}\nu_{1d} + \text{inv}\nu_{1c} - \text{inv}\phi_d - \text{inv}\phi_c)}{2} \quad (1.20)$$

$$S_{p2} = \frac{D_{p2} \cdot (\text{inv}\nu_{2d} + \text{inv}\nu_{2c} - \text{inv}\phi_d - \text{inv}\phi_c)}{2}$$

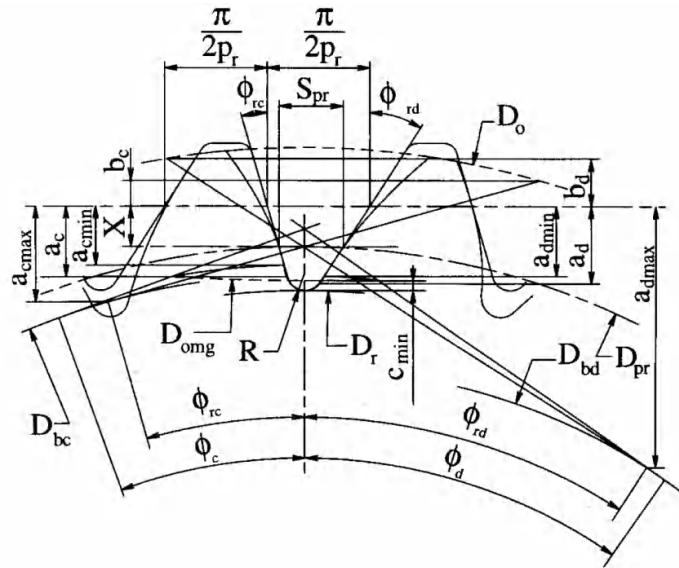
În unele cazuri, ca date inițiale, poate fi selectat: unghiul de angrenare  $\Phi_d$  sau raportul de transmitere  $m_{pd}$  al flancului direct, dar în acest caz coeficientul grosimii dintelui  $C_s$  trebuie să fie:  $C_s = S_{p1}/S_{p2}$

Valorile  $S_{p1}$  și  $S_{p2}$  se definesc cu precizie în urma calculelor de optimizare a cremalierii (sau a cremalierelor) generatoare.

Astfel, grosimea dintelui pe diametrul pasului (pitch diameter) sunt (Kapelevich, 2000):

$$S_{p1} = \frac{\pi \cdot C_s}{p \cdot (C_s + 1)}, \quad S_{p2} = \frac{\pi}{p \cdot (C_s + 1)} \quad (1.21)$$

Cremaliera generatoare (fig. 1.17.) trebuie să asigure generarea flancului evolventic activ, fără apariția sub-tăierii, și jocul dintre cercul de cap și picior dintre cele două roți în angrenare.



**Fig. 1.17.** Cremaliera generatoare a danturii roții dințate cu dinți asimetrici (Kapelevich, 2000)

Totodată, cremaliera generatoare trebuie să realizeze și profilul de racord de la piciorul dintelui, astfel încât să asigure dintelui o rezistență la încovoiere.

Pasul cremalierii generatoare are aceeași valoare cu pasul circular al roții dințate.

$$p_{bd} = \frac{p}{\cos \phi_d} = \frac{p_r}{\cos \phi_{rd}}, \quad p_{bc} = \frac{p}{\cos \phi_c} = \frac{p_r}{\cos \phi_{rc}} \quad (1.22)$$

unde:

- $p_r$  – pasul cremalierii;
- $\Phi_{rd}$  - unghiul cremalierii pentru flancul direct;
- $\Phi_{rc}$  - unghiul cremalierii pentru flancul indirect;

Unghiul minim al cremalierii pentru flancul direct este:  $\Phi_{rd} = \arccos(1/k)$ . În acest caz unghiul pentru flancul indirect este  $\Phi_{rc} = 0$ . Prin mărirea unghiurilor cremalierii (unghiurilor de angrenare direct și invers) se reduce

raza sau razele de racordare a acestuia. Mărimea unghiurilor cremalierii este limitată de valoarea minimă a razei de racordare, raza de racordare a flancurilor cremalierii  $R=0$ , cu alte cuvinte cremaliera se termină într-un vârf.

Pentru pre-dimensionare, unghiului cremalierii pentru flancul direct se alege egal sau mai mic decât unghiul profilului de angrenare  $\Phi_{rd}$ . Acest unghi, în urma optimizării cremalierii, se va modifica.

Unghiul cremalierii pentru flancul indirect este (Kapelevich, 2000):

$$\phi_{rd} = \arccos(k \cdot \cos\phi_{bd}) \quad (1.23)$$

Diametrul de angrenare pentru generare este (Kapelevich, 2000):

$$D_{pr} = \frac{N}{p_r} \quad (1.24)$$

Diametrul de fund este (Kapelevich, 2000):

$$D_r = 2 \cdot \left( C - \frac{D_{omg}}{2} - c_{\min} \right) \quad (1.25)$$

unde:

- $D_{omg}$  - diametrul exterior al roții dințate
- $c_{\min}$  - jocul radial minim,  $c_{\min} = \frac{(0,15 - 0,2)}{p}$

Grosimea golului dintre flancurile cremalierii generatoare pe linia de angrenare este egală cu lungimea arcului dintelui pe cercul de angrenare generator. (Kapelevich, 2000)

$$S_{pr} = \frac{D_{pr} \cdot \left( \frac{2 \cdot \pi}{N} + \text{inv}\phi_{rd} + \text{inv}\phi_{rc} - \text{inv}\nu_d - \text{inv}\nu_c \right)}{2} \quad (1.26)$$

Poziția cremalierii generatoare față de roata dințată generată se definește prin (Kapelevich, 2000):

$$X = \frac{\frac{\pi}{2 \cdot p_r} - S_{pr}}{\operatorname{tg} \phi_{rd} + \operatorname{tg} \phi_{rc}} \quad (1.27)$$

Racordarea flancurilor cremalierii generatoare se poate realiza printr-un arc de cerc, prin două arce de cerc, prin două arce de cerc unite de o linie sau prin curbe. În cazul lucrării (Kapelevich, 2000) modul de racordare a flancurilor cremalierii generatoare se realizează printr-un arc de cerc. Raza de racordare se definește prin:

$$R = \frac{(\operatorname{tg} \phi_{rd} + \operatorname{tg} \phi_{rc}) \cdot \left( \frac{D_{pr}}{2} - \frac{D_r}{2} + X \right) - \frac{\pi}{2 \cdot p_r}}{\operatorname{tg} \phi_{rd} + \operatorname{tg} \phi_{rc} - \frac{1}{\cos \phi_{rd}} - \frac{1}{\cos \phi_{rc}}} \quad (1.28)$$

Înălțimea capului dintelui cremalierii generatoare este (Kapelevich, 2000):

$$a_d = R \cdot \sin \phi_{rd} + \frac{\frac{\pi}{2 \cdot p_r} - R \cdot \cos \phi_{rd} \cdot \frac{1+k}{k}}{\operatorname{tg} \phi_{rd} + \operatorname{tg} \phi_{rc}} \quad (1.29)$$

$$a_c = R \cdot \sin \phi_{rc} + \frac{\frac{\pi}{2 \cdot p_r} - R \cdot \cos \phi_{rc} \cdot \frac{1+k}{k}}{\operatorname{tg} \phi_{rd} + \operatorname{tg} \phi_{rc}}$$

Pentru obținerea profilurilor evolventice,  $a_d$  și  $a_c$  trebuie să satisfacă următoarele condiții (Kapelevich, 2000):

$$a_d > a_{d\min} = \frac{D_{bd} \cdot \sin \phi_{rd} \cdot (\operatorname{tg} \phi_{rd} - \operatorname{tg} \phi_{fd})}{2} + X \quad (1.30)$$

$$a_c > a_{c\min} = \frac{D_{bc} \cdot \sin \phi_{rc} \cdot (\operatorname{tg} \phi_{rc} - \operatorname{tg} \phi_{fc})}{2} + X$$

Pentru evitarea sub-tăierii dintelui roții dințate, valoarea  $a_d$  și  $a_c$  trebuie să satisfacă și condiția (Kapelevich, 2000):

$$a_d < a_{d\max} = \frac{D_{bd} \cdot \sin \phi_{rd} \cdot \operatorname{tg} \phi_{rd}}{2} + X \quad (1.31)$$

$$a_c < a_{c\max} = \frac{D_{bc} \cdot \sin \phi_{rc} \cdot \operatorname{tg} \phi_{rc}}{2} + X$$

Înălțimile piciorului dintelui cremalierii generatoare sunt (Kapelevich, 2000):

$$b_d = \frac{D_{bd} \cdot \sin \phi_{rd} \cdot (\operatorname{tg} \phi_{od} - \operatorname{tg} \phi_{rd})}{2} - X \quad (1.32)$$

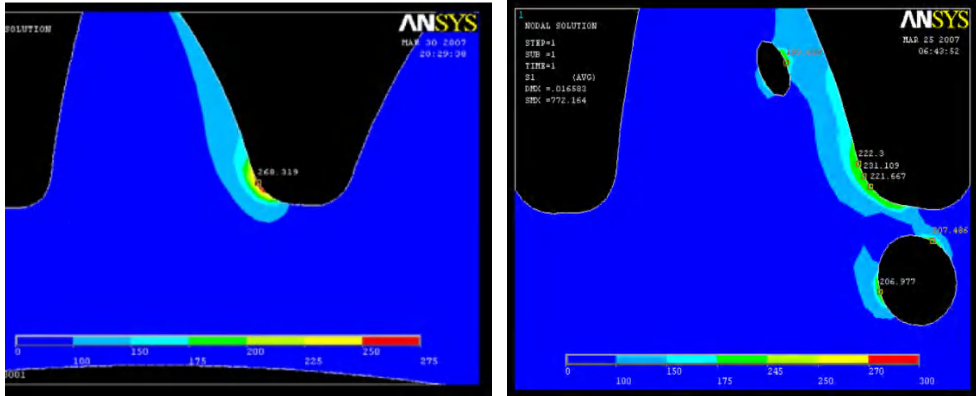
$$b_c = \frac{D_{bc} \cdot \sin \phi_{rc} \cdot (\operatorname{tg} \phi_{oc} - \operatorname{tg} \phi_{rc})}{2} - X$$

O etapă importantă, în optimizarea formei roții dințate, este stabilirea formei zonei de racord a piciorului dintelui. Asupra acestui aspect ne atrage atenția și lucrarea (Senthil Kumar et al., 2008).

Pe lângă studiile efectuate de Kapelevich, Senthil, Karpat, Yang etc., care asigură dintelui un profil mai rezistent, aceste angrenaje mai pot fi îmbunătățite prin materialele noi cu rezistență mărită, respectiv metode noi de tratament ce pot fi aplicate roților dințate. Pe lângă studiile asupra profilului de racordare la fund al evolventelor cu cercul de picior, mai putem aminti și o



altă metodă de creștere a rezistenței dintelui prin executarea unor găuri de detensionare. (Hebbal et al., 2009).



**Fig. 1.18.** Soluție de reducere a tensiunilor în zona de racord al piciorul dintelui (Hebbal et al., 2009)

Prin introducerea a două găuri, una în interiorul dintelui aproape de flancul activ, respectiv una sub profilul de racord al evolventelor, se pot reduce tensiunile din dinte. (Fig.1.18.)

În urma analizelor comparative prezentate în (Hebbal et al., 2009), la dantura fără găuri de detensionare, în zona de racord al piciorul dintelui materialul va fi tensionat cu  $270\text{N/mm}^2$ . În cazul aplicării găurilor, aceste tensiuni din zona de racord scad la  $230\text{ N/mm}^2$ , iar în zona găurilor va apărea o tensiune în jur de  $200\text{-}205\text{ N/mm}^2$ .

În urma studiilor bibliografice am constatat o preocupare majoră în efectuarea de studii de natură teoretică ale roților dințate cu dinți asimetrice, cu ajutorul unor programe de dimensionare a roților dințate, cât și preocupări în optimizarea pe fundament teoretic a zonei de racord a dinților simetrici și asimetrice cu ajutorul simulărilor cu element finit sau a programelor de calcul scrise de diverși autori, cum ar fi: (Fetvacı & Imrak, 2008), (Malleş et al., 2009), (Malleş et al., 2, 2009), (Karpat et al., 2011), (Wang et al. 1, 2011), (Wang et al. 2, 2011) etc.

Și în cadrul Universității Tehnice Cluj-Napoca, Centrul Universitar Nord din Baia Mare există o preocupare în studiile teoretice ale roților dințate cu dinți asimetrici concretizate în lucrări științifice și într-o teză de doctorat. (Chira, 2006)

### **1.3. Fabricația roților dințate cu dinți asimetrici**

Ca și în cazul roților dințate cu dinți simetrici tehnologia de fabricație a roților dințate cu dinți asimetrici este determinată materialul roții, tratamentul acestuia, clasa de precizie stabilită de domeniul în care ea va fi utilizată, posibilitățile de fabricație existente în cadrul firmei.

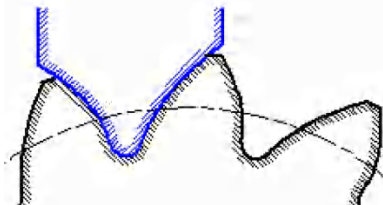
Din punctul de vedere al materialului de bază, roțile dințate cu dinți asimetrici pot fi prelucrate din materiale metalice, mase plastice prin procedeele consacrate de așchiere, prin metode de rulare sau prin metode de copiere urmate de un proces de finisare care poate consta în rectificare, șeveruire sau rodare.

Pe lângă așchiere, roțile dințate cu dinți asimetrici pot fi prelucrate prin turnare sau forjare, urmate de procese de finisare sau se pot obține prin sinterizare din pulberi. În cazul sinterizării, în matrița piesei – având forma roții dințate cu dinți asimetrici – este introdus praful care se presează, după care forma este încălzită pentru apariția micro-sudurilor, adică a legăturilor dintre particulele de praf. În acest caz, în funcție de precizia cerută, se recurge și la o prelucrare de finisare prin rectificare, dacă este nevoie.

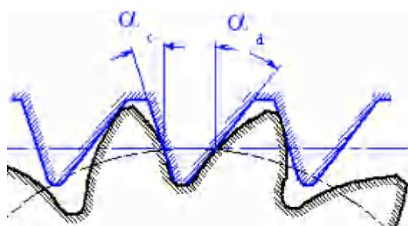
În funcție de procesul de fabricație, este prezentată forma sculei folosite la prelucrare.

În cazul prelucrării prin copiere, profilul sculei așchietoare este identic cu profilul golului dintre doi dinți consecutivi (Fig. 1.19.).

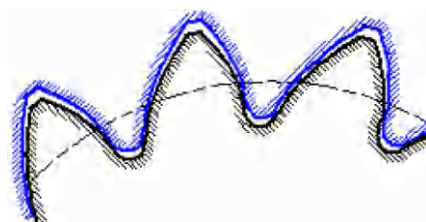
În cazul prelucrărilor prin metode de generare, profilul sculei așchietoare va fi definit în funcție de profilul cremalierii generatoare. (Fig. 1.20.)



**Fig. 1.19.** Forma sculei așchietoare în cazul prelucrării prin copiere a dinților roții dințate cu dinți asimetrici (Kapelevich, 2007)



**Fig. 1.20.** Forma sculei așchietoare în cazul prelucrării prin generare dinților roții dințate cu dinți asimetrici (Kapelevich, 2007)



**Fig. 1.21.** Forma sculei (matriței) în cazul prelucrării la cald a roții dințate cu dinți asimetrici (Kapelevich, 2007)

În cazul obținerii roții dințate în matriță (Fig. 1.21.), adică prin procedee de turnare, forjare sau sinterizare, cavitatea sculei este asemănătoare cu profilul roții dințate, modificată pentru contracararea modificării dimensiunii roții datorită tensiunilor și a deformărilor termice.

Literatura de specialitate (Novikov et al., 2007), abordează foarte sumar tehnologia de fabricație a acestor roți dințate cu dinți asimetrici. Se pot identifica studii despre calculul de determinare al cremalierii generatoare a danturii, dar despre sculele așchietoare se abordează problemele rar și rezumativ. Acest aspect este normal, deoarece suntem în cazul unui angrenaj nou, experimental, cu aplicații specifice, care încă nu a trecut de filtrul standardizării și nu este aplicat încă pe scară largă. Un alt aspect ar fi acela că

---

putem considera aceste angrenaje ca unicate, deoarece în funcție de domeniul de aplicație, profilul danturii poate să aibă o altă formă. Din acest motiv putem previziona o standardizare dificilă a acestor roți cât și a sculelor așchietoare care concură la execuția lor. Dimensionarea și calculul acestor roți se bazează foarte mult pe analiza cu element finit, respectiv pe metode de proiectare diverse cum ar fi de exemplu: “Direct Gear Design”.

În lucrarea (Novikov et al., 2007) este prezentată tehnologia de execuție a roților dințate cu dinți asimetrici care alcătuiesc reductorul planetar TV7-117S destinat avionului modernizat Ilyushin-114.

În următoarele rânduri este prezentat un scurt rezumat al prelucrării acestor roți, conform (Novikov et al., 2007).

Semifabricatul și materialul roților dințate este un oțel aliat forjat liber de tipul 20KH3MVF (EI-415). Compoziția chimică a oțelului, pe lângă Fe, este: C (0,15-0,20 %), S (<0.025%), P (<0.030%), Si (0,17-0,37 %), Mn (0,25-0,50 %), Cr (2,80-3,30 %), Mo (0,35-0,55 %), W (0,30-0,50 %), Co (0,60-0,85 %) și Ni (<0.50%).

Pentru prelucrarea roții solare și a roților planetare cu dinți asimetrici era nevoie de o freză melc modul specială. Profilul cremalierii generatoare a frezei melc s-a obținut prin metoda generării inverse. Profilul este similar cu profilul cuțitului pieptene generat de cuțitul roată de mortezat roți dințate, al cărui profil corespunde cu profilul roții dințate cu dinți asimetrici.

Pentru danturarea coroanei cu dantură interioară s-a folosit un cuțit roată de mortezat cu profil, la rândul său, determinat conform geometriei danturii interioare.

După prelucrarea roților acestea au fost tratate termochimic și termic prin cementarea stratului superficial urmat de călire, obținându-se o duritate a suprafeței dintelui >59 HRC pe o adâncime de 0,6-1,0 mm, iar miezul dintelui de 33-45 HRC.

La final, roțile dințate au fost rectificat și honuite.

Pentru prelucrarea flancurilor roților dințate cu dinți asimetrici a fost nevoie de reglaje speciale ale mașinilor unelte.

---

#### **1.4. Concluzii asupra stadiului actual a roților dințate cu dinți asimetrici**

**a.)** Geometria dinților asimetrici permite o creștere a capacității de transmitere a momentelor, ceea ce asigură o reducere a greutateii și dimensiunii angrenajului. Această creștere se datorează posibilității măririi unghiului de presiune și a gradului de acoperire.

**b.)** Caracteristicile generale ale angrenajelor asimetrice sunt optimizate înaintea calculării parametrilor cremalierii generatoare care se va transpune pe scula așchietoare.

**c.)** Tehnologia de fabricație a roților dințate cu dinți asimetrici nu diferă de tehnologiile cunoscute și consacrate de danturare, frezare cu freză melc, mortezare cu cuțit roată sau cuțit pieptene. Reglajul mașinilor-unelte și sculele așchietoare diferă.

**d.)** Profilul sculelor așchietoare se obține prin generare inversă. Adică, după ce profilul roții dințate este finalizat, se proiectează scula de danturat.

**e.)** Există două opinii în modul de utilizare a roților dințate cu dinți asimetrici:

- în angrenare să fie flancul direct cu unghiul de angrenare mai mare;

- angrenarea se face pe flancul invers cu unghiul de angrenare mai mic.

Fiecare mod de angrenare are avantajele și dezavantajele specifice.

**f.)** Literatura de specialitate nu prezintă o metodă de dimensionare la rezistență a danturilor asimetrice. Toate dimensionările publicate au la bază diferite programe scrise în diferite limbaje de programare, nepublicate, optimizate ulterior cu ajutorul metodei elementului finit. Chiar și studiile comparative sunt explicitate, referindu-se la aceste studii. Nu există un suport informațional clar de dimensionare, pentru proiectanții de echipamente și utilaje.

g.) Tehnologia de control este similară roților dințate cu dinți asimetrici, dar datele de control și o metodă de determinare a formulelor de calcul nu există. (cota peste N dinți, cota peste role etc.)

h.) În cadrul Universității Tehnice din Cluj-Napoca, Centrul Universitar Nord din Baia Mare au fost întreprinse studii asupra roților dințate cu dinți asimetrici la nivel de studii de comportament, analizate pe baza de modele matematice și simulări (Chira, 2006).

i.) În urma studiilor bibliografiei de specialitate, și a ofertelor firmelor fabricante de roți dințate, putem afirma că aceste angrenaje sunt cu calități superioare față de angrenajele cu roți dințate cu dinți simetrici. Se regăsesc foarte rar în cadrul unor aplicații industriale din unele domenii speciale, fiind încă în faza de studii. Firmele fabricante de roți dințate nu produc și nici nu amintesc de roțile dințate cu dinți asimetrici.

### **1.5. Direcții de cercetare identificate**

În urma studiului literaturii existente, despre roțile dințate cu dinți asimetrici, am identificat următoarele câmpuri nestudiate sau cu rezultatele studiilor încă nepublicate:

- A. Determinarea efectivă a secțiunii de încastrare a dinților roților dințate cu dinți asimetrici.
- B. Elaborarea unor breviare de calcul de dimensionare la încovoiere a dinților roților dințate cu dinți asimetrici.
- C. Studiul comparativ al alunecărilor și a randamentului roților dințate cu dinți asimetrici.
- D. Soluțiile tehnologice de fabricare a roților dințate cu dinți asimetrici.

Pe baza acestor constatări în cadrul cercetărilor încerc să soluționez și să furnizez informații asupra:

---

- A. Secțiunii de încastrare a dintelui roții dințate cu dinți asimetrici, în vederea stabilirii unui algoritm de calcul de dimensionare la încovoiere a roților dințate cu dinți asimetrici similar cu al roților dințate cu dinți simetrici utilizând coeficienți de corecție.
- B. Posibilităților tehnologice de fabricare a roților dințate cu dinți asimetrici, atât pentru prelucrările de degroșare cât și de finisare a acestora, utilizând mașini-unelte clasice sau cu control numeric după calculator (CNC), mergând până la soluțiile tehnologice de control a acestor roți dințate.
- C. Alunecărilor dintre flancurile roților dințate cu dinți asimetrici și randamentul angrenajelor bazate pe aceste roți.

## 2. MODELUL DE DIMENSIONARE ȘI VERIFICARE LA ÎNCOVOIERE A ROȘILOR DINȚATE CU DINȚI ASIMETRICI

### 2.1. Roți dințate cu dinți asimetrici

Pentru creșterea performanței roților dințate cilindrice se încearcă, cu evidențierea rezultatelor, utilizarea roților dințate cu dinți asimetrici, cu proprietăți diferite pe fiecare flanc în funcție de sensul de rotație.

Îmbunătățirea condițiilor de angrenare a unuia dintre flancuri se realizează în raport cu flancul opus, fapt ce se poate realiza în cazul majorității angrenajelor, deoarece, în general, în echipamentele industriale roțile dințate se rotesc numai într-un sens, iar pentru inversarea sensului de rotație se prevăd roți dințate inversoare.

De exemplu, angrenajele din cutiile de viteze ale echipamentelor rutiere, motoarele cu ardere internă, turbinele de apă sau de gaz, reductoarele turbinelor eoliene etc., au un singur sens de rotație activ. În acest sens un flanc al roții este activ și numai acest flanc e necesar să aibă calități optimizate din punct de vedere al angrenării. Un aspect deosebit de important este faptul, că se poate impune o dantura cu o rezistență mecanică ridicată pentru a fi capabilă să transmită momente cât mai mari.

Roțile dințate cu dinți asimetrici sunt cu flancuri cu evolvente cu cercuri de bază diferite, ceea ce conferă angrenajului specificitatea de a avea două unghiuri de angrenare diferite în funcție de sensul de rotire.

Acestea fiind roți și angrenaje în stadiu de cercetare, nu există o notație unic acceptată și standardizată. Din punct de vedere al notării flancurilor roții

---



dințate, Kapelevich (Kapelevich, 2000), folosește termenii *coast involute profile*, respectiv *drive involute profile*, dar nu se specifică care dintre flancuri va fi cel activ.



**Fig. 2.1.** Angrenaj format din roți dințate cu dinți asimetrici  
(Ravai Nagy & Lobonțiu, 2010)

Se pune problema determinării sensului optim, angrenarea urmând să se realizeze pe „*coast involute profile*” sau pe „*drive involute profile*”.

În funcție de unghiul cremalierii de referință admitem următoarele convenții:

- Flancul normal, fără indicativ, este flancul specific roților dințate clasice cu dinți simetrici unde unghiul cremalierii de referință și a celei generatoare este egal pentru cele două flancuri, de obicei în corelare cu valorile standardizate.
- Flancul modificat, cu indicativ  $m$ , este flancul specific unei roți dințate cu dinți asimetrici unde unghiul de angrenare al cremalierii de referință și a celei generatoare este o valoare diferită față de cel specific flancului normal, cu valori standardizate. Flancul  $m+$  este modificat pozitiv (în creștere) iar  $m-$  este modificat negativ (în scădere), față de valorile standardizate.

Dinții asimetrici ai roții dințate sunt definiți de două evolvente generate pe două cercuri de bază diferite (fig.2.2.). Cercul de rostogolire, cerc care în cazul danturilor nedepășate coincide cu cercul de divizare, este același pentru

---

ambele flancuri. Astfel unghiurile de angrenare pe cele două flancuri ale dintelui vor fi diferite. Relația dintre cercul de bază, cercul de divizare și unghiul de angrenare în cazul angrenajului fără deplasare de profil este de forma:

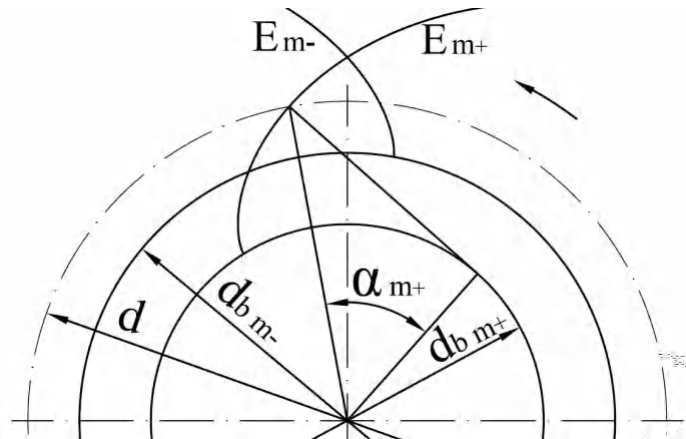
$$d = \frac{d_b}{\cos \alpha} \quad \text{sau} \quad d_b = d \cdot \cos \alpha \quad (2.0.)$$

unde:

$d$  - diametrul cercului de divizare;

$d_b$  - diametrul cercului de bază;

$\alpha$  - unghiul de angrenare.



**Fig. 2.2.** Elementele definitorii a roții dințate cu dinți asimetrici  
(Ravai Nagy & Lobonțiu, 2010)

Diametrul de divizare fiind egal pentru cele două evolvente putem scrie:

$$d_{b\_m+} = d \cdot \cos \alpha_{m+} \quad (2.1.)$$

$$d_{b\_m-} = d \cdot \cos \alpha_{m-}$$

$$d_d = \frac{d_{b\_m+}}{\cos \alpha_{m+}} = \frac{d_{b\_m-}}{\cos \alpha_{m-}} \quad (2.2.)$$

unde:

$d$  - diametrul cercului de divizare;

$d_{b_{m+}}$  - diametrul cercului de bază al flancului cu unghi de angrenare  $m+$ ;

$d_{b_{m-}}$  - diametrul cercului de bază al flancului cu unghi de angrenare  $m-$ ;

$\alpha_{m+}$  - unghiul de angrenare modificat  $m+$ ;

$\alpha_{m-}$  - unghiul de angrenare modificat  $m-$ .

Se introduce coeficientul de asimetrie  $k$ , ca și invariant al roții dințate:

$$k_{\frac{m-}{m+}} = \frac{\cos \alpha_{m-}}{\cos \alpha_{m+}} = \frac{d_{b_{m-}}}{d_{b_{m+}}} \quad \text{sau} \quad k_{\frac{m+}{m-}} = \frac{\cos \alpha_{m+}}{\cos \alpha_{m-}} = \frac{d_{b_{m+}}}{d_{b_{m-}}} \quad (2.3.)$$

## 2.2. Ipotezele calculului de rezistență a roților dințate cu dinți asimetrici

Calculul de rezistență la încovoire a roților dințate cu dinți simetrici este standardizat și face obiectul următoarelor documente: STAS 12268, DIN 3990 și ISO 6336.

Standardele respective fundamentează metodologia calculului de rezistență luând în considerație numai solicitarea de încovoire a unui dinte, pe baza căreia se determină o corecție corelată cu gradul de acoperire.

Calculul se bazează pe faptul că dintele roții dințate este solicitat la încovoire la valori maxime în momentul când contactul între dinți ajunge în punctul  $E$  (fig.2.3.), la ieșirea din angrenare sau în punctul  $A$  la intrare în angrenare. În aceste două situații, forța normală  $F_n$  acționează pe vârful dintelui (Antal & Tătaru, 98), (Rădulescu, *et al.* 1986).

Dintele se consideră ca o grindă profilată încastrată în coroana roții dințate și încărcată cu forța  $F_n$ . Metoda de calculul admite următoarele ipoteze:

a) forța se aplică la vârful dintelui și este preluată numai de un dinte,

---



dințate. Această forță are două componente, una pe direcția radială, alta pe direcția tangențială notate:  $\vec{F}_{ra}$  și  $\vec{F}_{ta}$ .

$$\vec{F}_n = \vec{F}_{ra} + \vec{F}_{ta} \quad (2.4.)$$

Din punct de vedere al solicitărilor și al valorilor  $F_{ra}$  este neglijată în calcul, forța tangențială  $F_{ta}$  fiind cea care va solicita dintele la încovoiere în zona considerată de încastrare S<sub>1</sub>S<sub>2</sub>. (Gafițanu *et al.*, 1983), (Rădulescu, *et al.* 1986)

Tensiunea de încovoiere la oboseală la piciorul dintelui este (Rădulescu, *et al.* 1986), (STAS 12268), (ISO 6336):

$$\sigma_b = \frac{F_{ta} \cdot h_F}{\frac{S_{nF}^2 \cdot b}{6}} ; \quad (2.5.)$$

Sau în cazul roților dințate cu dinți asimetrici formula 2.5. se transformă în:

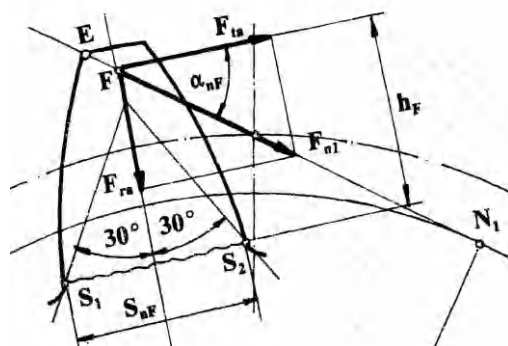
$$\sigma_{\frac{b_{m+}}{b_{m-}}} = k_\sigma \cdot \frac{F_{ta} \cdot h_F}{\frac{S_{nF}^2 \cdot b}{6}} , \quad (2.6.)$$

unde:  $k_\sigma$  – coeficientul de corecție a dintelui asimetric

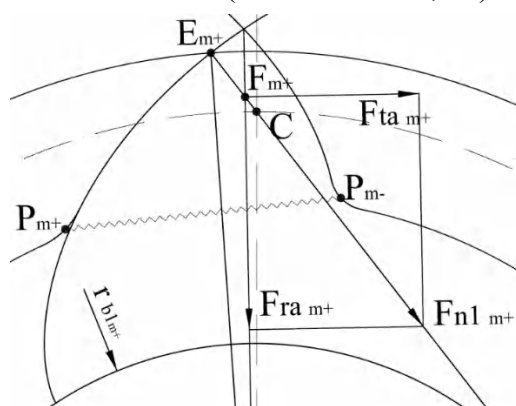
$h_F$ ,  $S_{nF}$  brațul forței de încovoiere și secțiunea de încastrare a dintelui simetric

Abordarea calculului solicitării la încovoiere a dintelui roții dințate cu dinți asimetrici se pune în același condiții. Secțiunea de încastrare P<sub>m+</sub>P<sub>m-</sub>, fiind pe același ipoteze ca în cazul dinților simetrici (fig.2.4) cu punctul  $F_{m+}$ , ca punct admis de solicitare a dintelui cu forța  $F_{ta\_m+}$ .

---



Dinte simetric (Antal & Tătaru, 98)



Dinte asimetric

Fig.2.4. Secțiunea de încastrare a dintelui

În acest context, din relația (2.5), pe care o admitem la roțile dințate cu dinți simetrici, vom efectua o corecție cu coeficientul  $k_{\sigma}$ , care va ține seama de noile condiții de solicitare și de noua zonă care teoretic o admitem ca secțiune de încastrare (rupere)  $P_{m+}P_{m-}$ .

Acest coeficient  $k_{\sigma}$ , este dependent în principiu de:

- a) unghiul cremalierii de referință modificate;
- b) lățimea roții;
- c) natura materialului și a tratamentului termic al roții dințate cu dinți asimetrici.

În consecință, una din primele abordări experimentale ar fi determinarea valorilor experimentale ale coeficientului de corecție  $k_{\sigma}$  și

determinării implicite a secțiunii de rupere și corelarea cu bibliografia de specialitate (Antal & Tătaru, 1998), (Gafițanu *et al.*, 1983).

Pentru studiu am conceput o metodă și un dispozitiv de încercare cu ajutorul căruia se poate analiza comportamentul dintelui și valoarea maximă de încărcare la care apare ruperea acestuia.

### **2.3. Concluzii de capitol și direcții de cercetare experimentale**

În urma studiului și a prezentării comparative a încărcării dintelui roții dințate am ajuns la concluzia că dacă dorim utilizarea roților dințate cu dinți asimetrici în industrie și exploatarea avantajelor acestora atunci trebuie determinată o metodă de dimensionare a acestor roți cât mai apropiată metodei de dimensionare și verificare a roților dințate cu dinți simetrici. În acest context, avansează propunerea că problema dimensionării și verificării roților dințate cu dinți asimetrici se poate rezolva prin utilizarea unui coeficient de corecție a dintelui asimetric  $k_{\sigma}$  aplicat asupra relației clasice de determinare a tensiunii la încovoiere la oboseală la piciorul dintelui roții cu dinți simetrici.

Definirea acestui coeficient de corecție,  $k_{\sigma}$ , îl propun ca una din direcțiile de cercetare abordate.

Direcțiile de cercetare, pe care le-am identificat formează un ansamblu complet care conține studii ale avantajelor roților dințate cu dinți asimetrici, respectiv dimensionarea și soluțiile de execuție a acestor roți dințate:

- E. Determinarea efectivă a secțiunii de încastrare a dinților roților dințate cu dinți asimetrici.
- F. Determinarea experimentală a coeficientului " $k_{\sigma}$ " pentru elaborarea unui breviar de calcul de dimensionare la încovoiere a dinților roților dințate cu dinți asimetrici.
- G. Studiul deformării dintelui roților dințate cu dinți asimetrici.
- H. Studiul comparativ teoretic al alunecărilor și al randamentului roților dințate cu dinți asimetrici.

- I. Clasificarea soluțiilor tehnologice de fabricare a roților dințate cu dinți asimetrici.
- J. Execuția și precizia roților dințate cu dinți asimetrici.
- K. Încercări tehnologice de finisare a roților dințate cu dinți asimetrici prin metoda Niles.
- L. Execuția unui reductor cu angrenaj format din roți dințate cu dinți asimetrici rectificați în vederea pregătirii:
  - Studiului alunecărilor și al randamentului efectiv a acestora;
  - Studiul zgomotului și vibrațiile efective ale unui reductor cu roți dințate cu dinți asimetrici.



### 3. PROIECTAREA CERCETĂRII ȘI TESTĂRII ROȚILOR DINȚATE CU DINȚI ASIMETRICI

#### 3.1. Conceptul de ansamblu privind cercetarea roților dințate cu dinți asimetrici

În urma studiului activităților de cercetare a roților dințate cu dinți asimetrici, am identificat câmpuri care nu au fost studiate sau rezultatele studiilor nu au fost încă publicate.

Majoritatea concluziilor asupra comportamentului dintelui asimetric la solicitare sunt rezultate în urma unor simulări cu element finit. Informațiile și recomandările privind fabricarea și controlul roților dințate sunt foarte puține. Recomandări și formule de dimensionare de rezistență ale roților dințate asimetrice și a angrenajelor formate din acești tip de roți nu există.

Pe baza constatărilor de mai sus am stabilit două obiective:

- stabilirea unei relații pentru determinarea tensiunii de încovoiere la oboseală la piciorul dintelui roții dințate cu dinți asimetrici utilizând relațiile de la dimensionarea roților dințate cu dinți simetrici și corectate cu un coeficient de corecție ales în funcție de forma asimetrică a dintelui.

- execuția unui reductor cu roți dințate cu dinți asimetrici pentru studiul angrenajului, execuție care va însemna identificarea unor soluții tehnologice de fabricație. Parcurgând pas cu pas etapele de lucru pentru finalizarea obiectivelor propuse au apărut probleme care trebuie rezolvate.

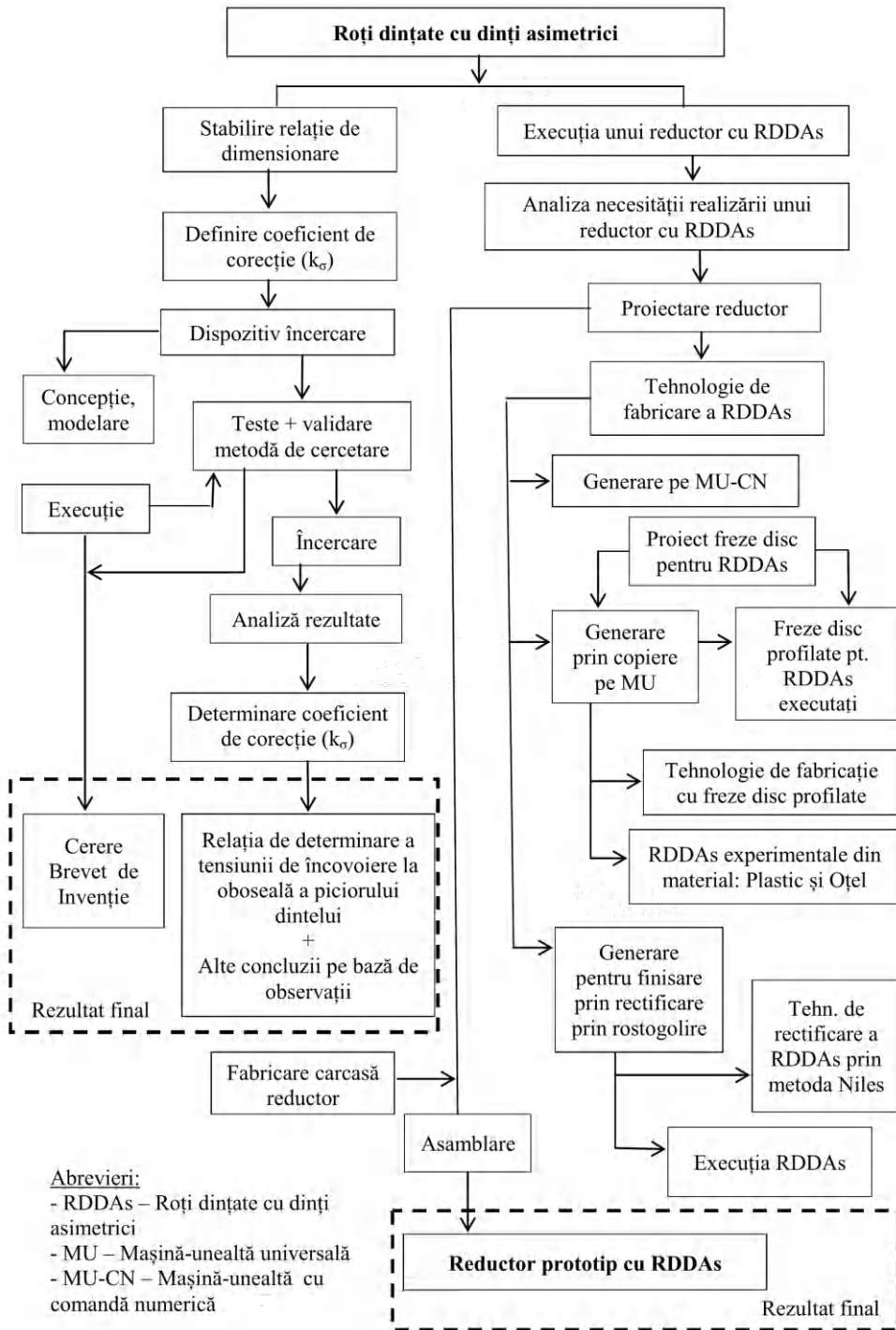
Pentru atingerea celor două obiective majore, am identificat necesitatea trecerii prin câteva etape de cercetare și analiză, care conduc la identificarea unor noi probleme de cercetare care trebuie rezolvate.

În urma desfășurării activității de cercetare a roților dințate cu dinți asimetrici, până la momentul actual, pot enumera următoarele rezultate:

---

- 1- Identificarea secțiunii reale de rupere a dintelui asimetric și formularea unor concluzii asupra secțiunii de încastrare a dintelui simetric și asimetric în cadrul ipotezei de calcul;
- 2- Stabilirea relației de dimensionare a tensiunii de încovoiere la oboseală la piciorul dintelui, soluția de dimensionare și verificare a roților dințate cu dinți asimetrici din condiția de rezistența la încovoiere;
- 3- Executarea unei machete comparative a roților dințate cu dinți asimetrici în funcție de unghiul de angrenare;
- 4- Proiectarea unui reductor cu roți dințate cu dinți asimetrici de dimensiunea unuia care deservește un vibrator pentru ciururi;
- 5- Elaborarea tehnologiei de fabricație și studiul studiilor de reglaj tehnologic;
- 6- Proiectarea și execuția frezelor disc modul pentru roțile dințate cu dinți asimetrici;
- 7- Experimentarea tehnologiei de fabricație a roților dințate cu dinți asimetrici cu freze disc modul;
- 8- Fabricarea roților dințate cu dinți asimetrici din următoarele materiale: plastic industrial și oțel;
- 9- Experimentarea tehnologiei de rectificare a roților dințate cu dinți asimetrici prin metoda Niles.
- 10- Prelucrarea roților dințate cu dinți asimetrici prin rectificare;
- 11- Executarea unui reductor prototip cu roți dințate cu dinți asimetrici.

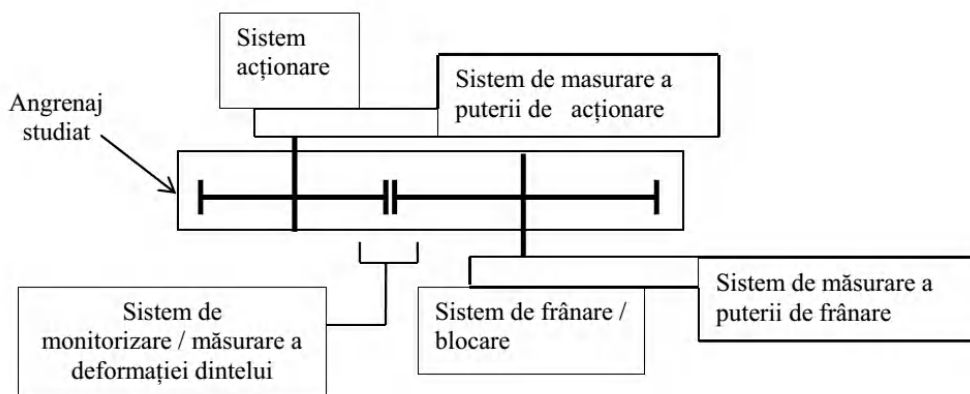
Toate cele prezentate mai sus sunt prezentate sistematizat în schema din figura 3.1.



**Fig.3.1.** Schema activităților întreprinse în cadrul studiilor roților dințate cu dinți asimetrici

### 3.2. Componentele sistemului de testare la încovoiere pentru roțile dințate cu dinți asimetriți

Prin încercarea la încovoiere a dintelui roții dințate cu dinți asimetriți trebuie reprodusă mișcarea de angrenare dintre două roți astfel încât forțele care solicită dintele să fie măsurabile. Pentru aceasta una din roți trebuie antrenată iar cealaltă frânată sau blocată. Atât antrenarea cât și frânarea trebuie realizate cu echipamente care pot măsura valoarea forțelor sau a momentelor care solicită angrenajul. (figura 3.2.)



**Fig. 3.2.** Principiul unui sistem pentru studiul angrenajelor.

În momentul alegerii sistemelor de antrenare și frânare ale angrenajului încercat trebuie urmărite două aspecte:

- Sistemul ales trebuie să dezvolte o putere suficient de mare pentru a rupe dintele;
- Posibilitatea măsurării deformației dintelui încercat.

Primul aspect se poate îndeplini relativ ușor, printr-un sistem de acționare dimensionat corect, prevăzut cu un sistem de măsurare a puterii de intrare respectiv cel al frânării și evoluția acestora în timp.

---

Al doilea aspect, măsurarea deformării dintelui necesită echipamente, standuri destul de sofisticate.

În urma studiilor soluțiilor existente, prezentate în ”Capitolul 3.3.1. Analiza soluțiilor existente”, am soluționat problema cu un dispozitiv simplu, cu ajutorul căruia pot studia modul de rupere a dintelui roții dințate simetrice sau asimetrice, simulând angrenarea dintre o roată dințată și o cremalieră. (figura 3.3.)

Dispozitivul pentru studiul secțiunii de încastrare a dintelui roții dințate cilindrice l-am conceput pentru a fi utilizat pe mașinile de încercat materiale universale, astfel încât să asigure puterea (forța) necesară ruperii unui dinte. Deformația dintelui în acest caz se face cu ajutorul echipamentului de măsurare al deplasărilor cu care este echipată mașina de încercat materiale.

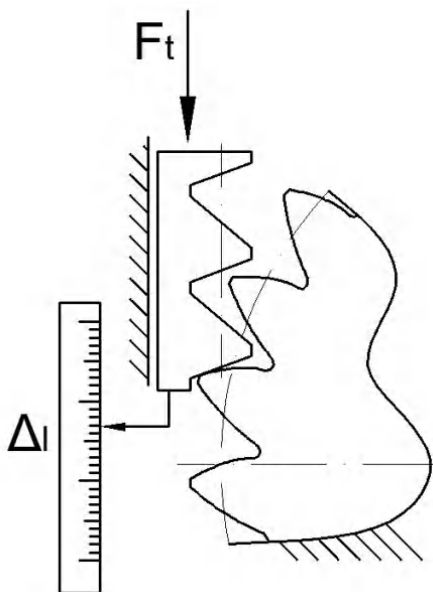


Fig. 3.3. Principiul încercării la încovoiere a dintelui roții dințate.

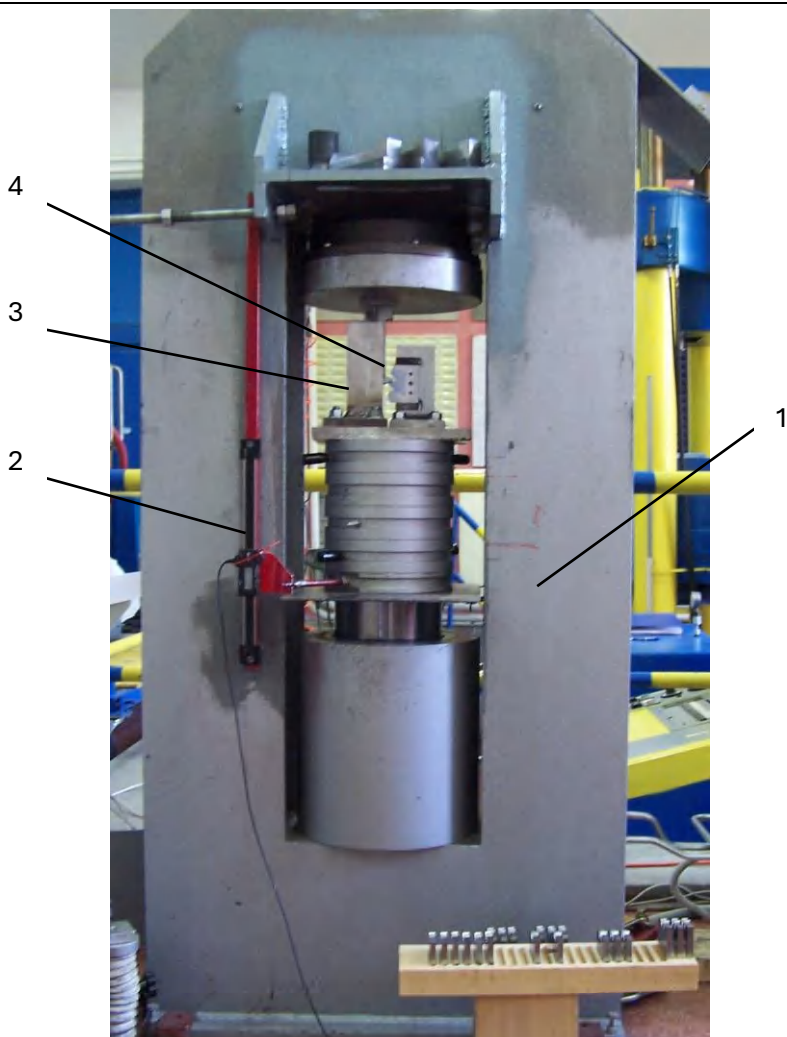
Mașina de încercare a materialelor, pe care am dezvoltat dispozitivul de încercare este modelul F050/TC fabricat de firma Tecnotest, Modena, Italia, având seria / nr de identificare 2274/2006 (figura 3.4.) cu următoarele caracteristici:

---

- Forța maximă de apăsare 2000 kN;
- Forța maximă de tracțiune 500 kN



**Fig. 3.4.** Mașina de încercat materiale F050/TC a firmei Tecnotest.



**Fig. 3.5.** Ansamblul tehnologic de încercare la încovoiere a dintelui roții dințate cu dinți asimetrici

Legendă:

1 – Mașina de încercat materiale Tehnotest F050/TC;

2 – Riglă de măsurare digital cu precizia de citire 0,01mm a firmei

Preisser Messtechnik;

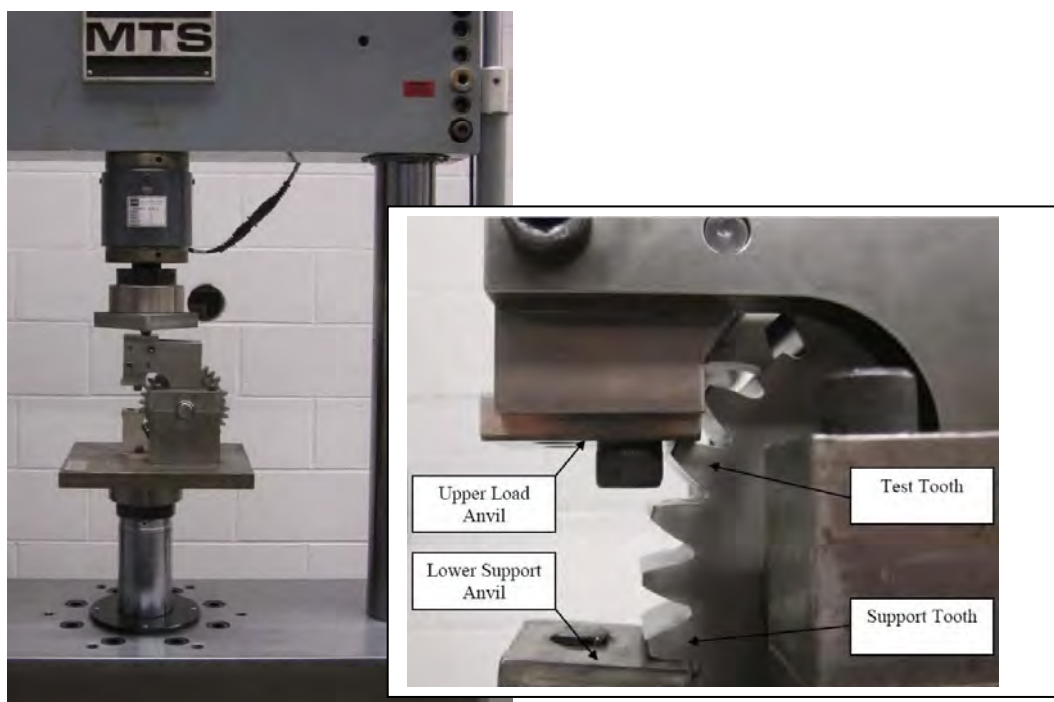
3 – Dispozitivul de încercare;

4 – Epruveta de încercat.

### **3.3. Proiectarea standului pentru testarea cu dispozitiv a roților dințate cu dinți asimetrici**

#### **3.3.1. Analiza soluțiilor existente**

Înainte de conceperea standului de încercări la încovoiere a dintelui și a determinării secțiunii periculoase a dintelui asimetric, am efectuat un studiu bibliografic asupra lucrărilor publicate pe această temă, respectiv un studiu al brevetelor de invenție existente (Razor, 1952), (Moorhouse, 1967), (Endo, 1999), (Fujiki, 2000), (Akhmetzhanov, 2002), (Lavrovich, 2002), (Tanaka, 2005), (Nagagawa, 2006).



**Fig. 3.6.** Dispozitiv pentru testarea la încovoiere a dintelui roții dințate  
(Aaron, 2010)



De-a lungul timpului, s-au efectuat testări ale zonei de rupere a dinților roților dințate cilindrice cu dinți drepți cu profil simetric. În cazul roților dințate cu dinți asimetrici, până la această dată, nu există publicate modalități de testare a solicitării dinților la încovoiere.

În urma studiului am identificat dispozitivul din lucrarea (Aaron, 2010) și prezentat în figura 3.6. La încercări este folosită o roată dințată completă, la care blocarea roții se realizează cu ajutorul unui reazem așezat sub un dinte care nu a fost supus încercării.

Studiind brevetele de invenție, am identificat mai multe brevete care au ca temă încercarea, respectiv controlul roților dințate. În urma studiului am putut selecta următoarele brevete de invenție: (Razor, 1952), (Moorhouse, 1967), (Endo, 1999), (Fujiki, 2000), (Akhmetzhanov, 2002), (Lavrovich, 2002), (Tanaka, 2005), (Nagagawa, 2006), brevete care au relevanță în domeniul încercării dintelui unei roți dințate și care au constituit fundamente pentru structurarea și realizarea soluției propuse în carte.

Este cunoscut brevetul cu nr. GB1061492 (fig. 3.7), „Aparat de testare a roților dințate”, care este o structură mecanică relativ complexă, cu ajutorul căreia se execută încercări la încovoiere ale dintelui unei roți dințate cu dinți simetrici. Dezavantajul major al acestei soluții este acela că este aplicabil numai dintelui unei roți dințate cu dinți simetrici; în afara acestui neajuns, este o soluție complicată, care realizează colectarea datelor într-un mod greoi.

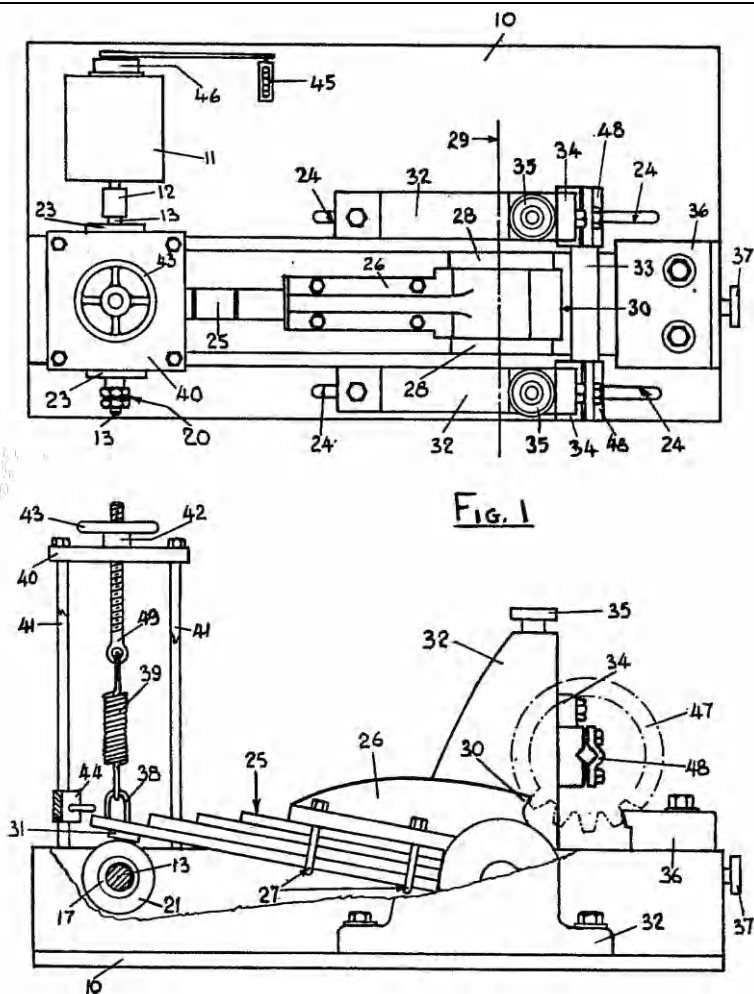
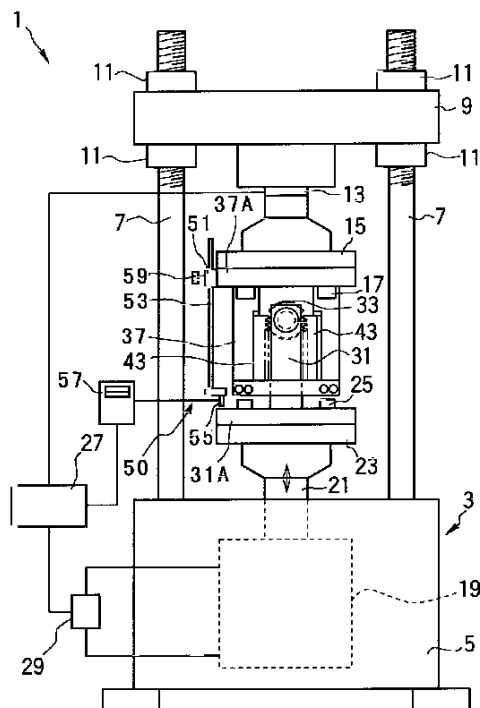


Fig. 3.7. Dispozitiv pentru testarea la încovoiere a dintelui roții dințate conform brevetului de invenție GB1061492 (Moorhouse, 1967)

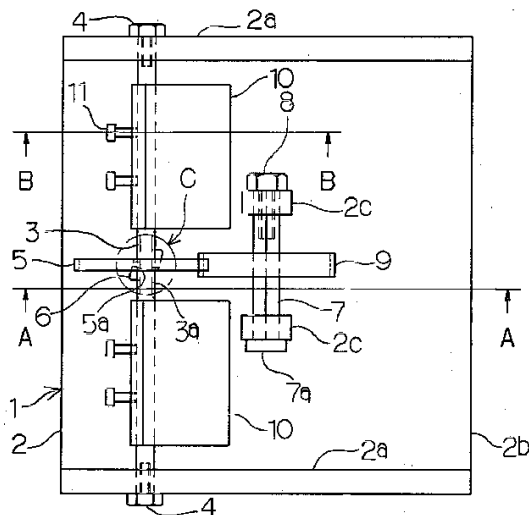
Mai este cunoscută „O metodă și un aparat pentru testarea la încovoiere a roților dințate”, conform documentului de brevet cu nr. JP11230881(A). Această soluție se bazează pe încercarea dintelui roții dințate cu dinți simetrici utilizând două cremaliere 43 pe care se sprijină roata 33 dințată de încercat (Fig.3.8). Această soluție, datorită unghiurilor de angrenare diferite pe cele două flancuri ale roții dințate cu dinți asimetriți, nu

poate fi utilizată la studiul la încovoiere a dintelui roții dințate cu dinți asimetrici.



**Fig. 3.8.** Dispozitiv pentru testarea la încovoiere a dintelui roții dințate conform brevetului de invenție JP11230881(A) (Endo, 1999)

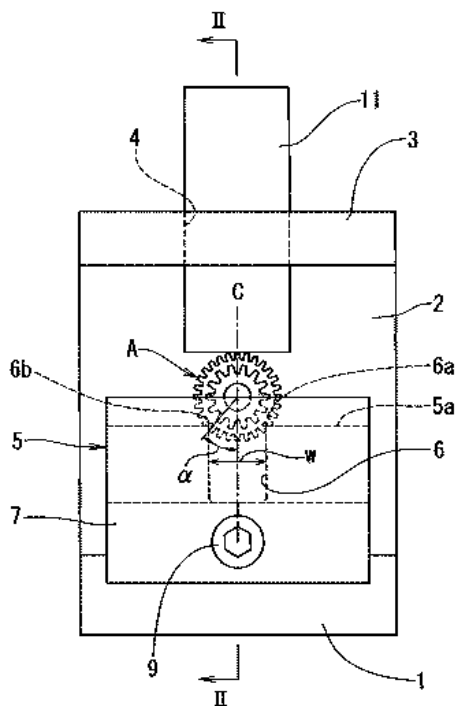
O altă soluție de interes este „Aparat de testare a solicitării roților dințate”, prezentată în documentul de brevet cu nr. JP2000065688(A).



**Fig. 3.9.** Dispozitiv pentru testarea la încovoiere a dintelui roții dințate conform brevetului de invenție JP2000065688(A) (Fujiki, 2000)

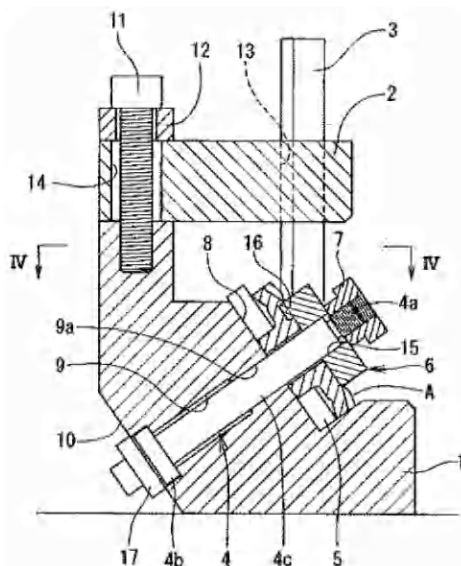
Acest aparat realizează tot o testare mecanică, destinată numai roților dințate cu dinți simetrici, bazat pe angrenarea a două roți dințate, încercarea realizându-se prin generarea unui moment de torsiune. În afara capacității limitate de testare a aparatului, acesta mai prezintă dezavantajul că necesită o roată dințată suplimentară confecționată dintr-un material cu rezistență superioară roții de încercat.

Cu ajutorul dispozitivului din figura 3.10, din brevetul de invenție JP2006010600(A) , se încearcă concomitent doi dinți ai unei roții dințate. Roata dințată studiată se așează pe suportul 5 și cu ajutorul poansonului 11 este apăsată.

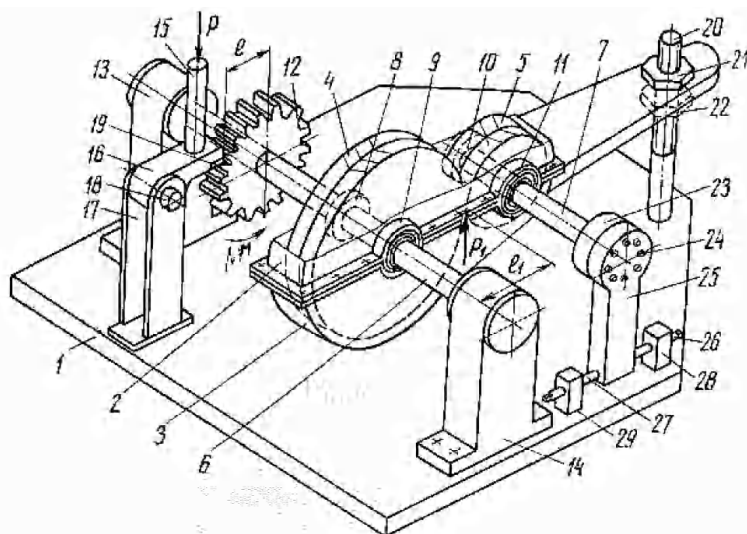


**Fig. 3.10.** Dispozitiv pentru testarea la încovoiere a dintelui roții dințate conform brevetului de invenție JP2006010600(A) (Nagagawa, 2006)

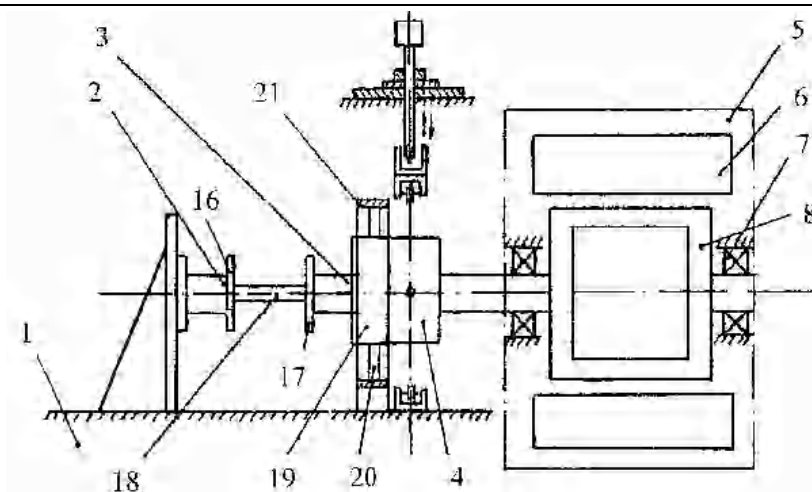
Și dispozitivele din brevetele de invenție JP2005214646(A) (fig.3.11.), RU2193177(C1) (fig.3.12.), RU2193767(C2) (fig.3.13.), US2612701 (A) (fig.3.14.), au fost gândite pentru încercarea dintelui roții dințate.



**Fig. 3.11.** Dispozitiv pentru testarea la încovoiere a dintelui roții dințate conice conform brevetului de invenție JP2005214646(A) (Tanaka, 2005)



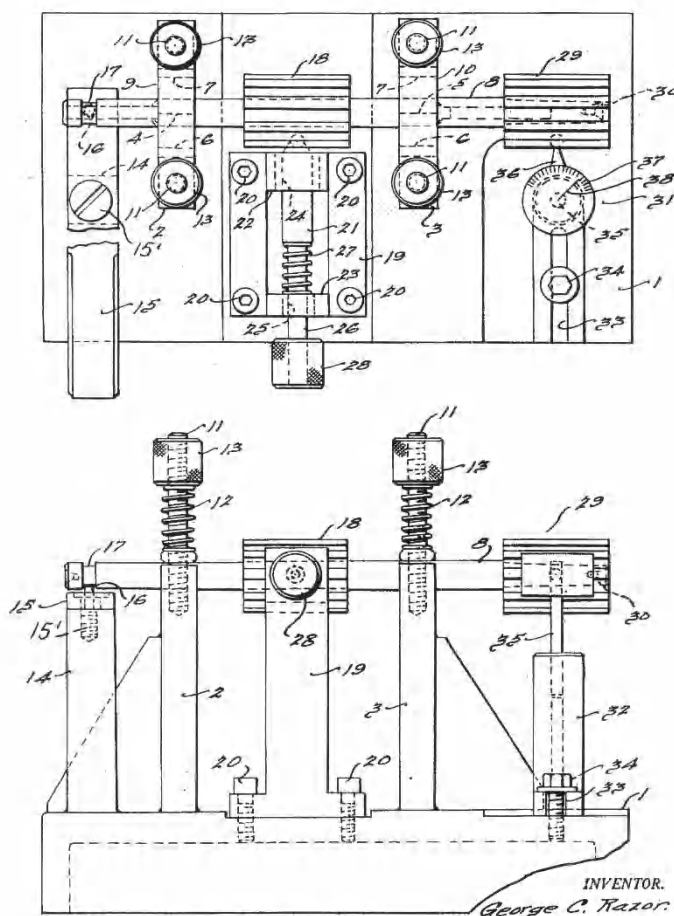
**Fig. 3.12.** Dispozitiv pentru testarea la încovoiere a dintelui roții dințate conform brevetului de invenție RU2193177(C1) (Akhmetzhanov, 2002)



**Fig. 3.13.** Dispozitiv pentru testarea la încovoiere a dintelui roții dințate conform brevetului de invenție RU2193767(C2) (Lavrovich, 2002)

Un dezavantaj comun al soluțiilor prezentate este acela că acestea testează dintele roții dințate după ce roata dințată este în totalitate executată.

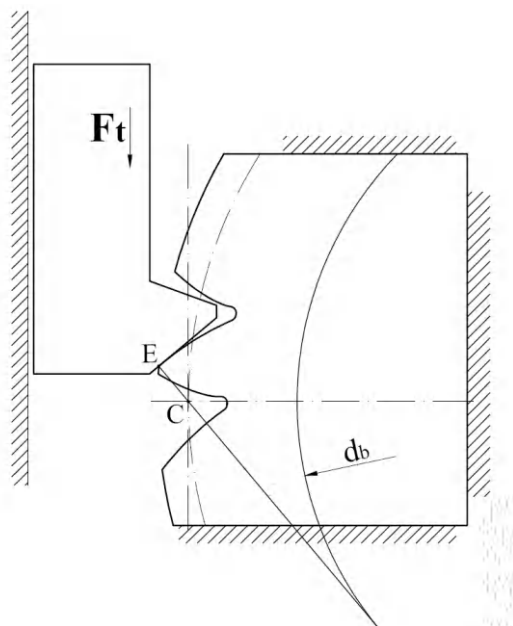
În cadrul realizării unor studii complexe, costurile de fabricare a roților sunt ridicate și implică experimentele.



**Fig. 3.14.** Dispozitiv pentru testarea la încovoiere a dintelui roții dințate conform brevetului de invenție US2612701 (A) (Razor, 1952)

Analizând soluțiile constructive existente, am ajuns la concluzia că dispozitivul pe care îl voi utiliza în cadrul studiilor proprii va simula angrenarea dintre o roată dințată și o cremalieră, iar pentru a facilita blocarea roții dințate, respectiv pentru a poziționa dintele în poziția dorită de încercare, acesta să fie doar un singur dinte (fig.3.15). Ca finalitate a studiilor asupra posibilităților de încercare a dintelui roții dințate a apărut conceptul care s-a materializat în dispozitivul precizat, executat și încercat, pentru care s-a depus cerere de brevet cu titlul: "Dispozitiv și metodă de testare a dinților roților dințate asimetrice". (Ravai Nagy, Lobonțiu, 2012)





**Fig.3.15.** Schema de principiu propusă pentru dispozitivului de încercare la încovoiere a dintelui roții dințate

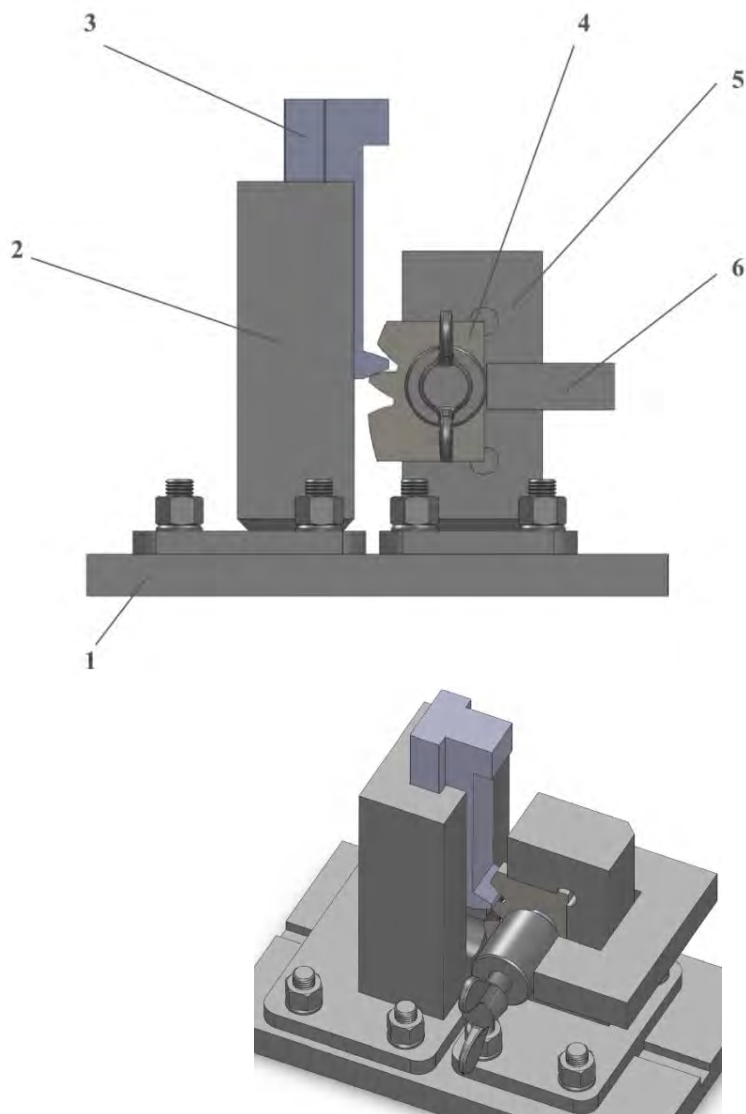
### 3.3.2. Metodă și stand de încercare propus

În cadrul cercetării s-a propus, proiectat, realizat și testat un dispozitiv cu destinație specială, care creează condițiile specifice unei angrenări cremalieră – roată dințată.

Totodată, s-a fundamentat o metodă de abordare a cercetării, astfel încât testele să fie efectuate asupra unor segmente de roți dințate. În cadrul acestui concept, condițiile tehnologice de prelucrare a dinților sunt facilitate de prelucrarea pe mașini-unelte cu comandă numerică.

Cu dispozitivul și metoda propusă se poate determina experimental coeficientul de corecție  $k_{\sigma}$ , pentru o situație dată. De asemenea, cu dispozitivul propus se poate determina în mod real, nu doar la nivel ipotetic, zona de

rupere, pentru angrenarea unei cremaliere cu o roata dințată, condițiile de angrenare fiind aceleași cu a două roți dințate.



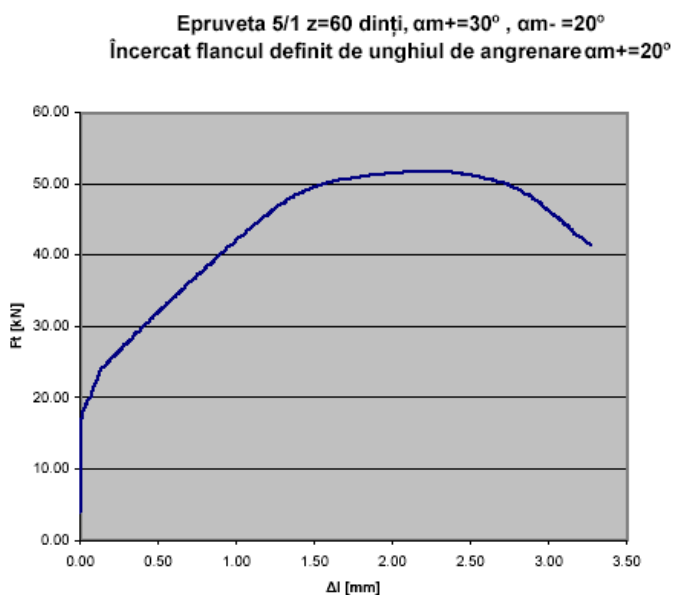
**Fig. 3.16.** Dispozitiv de încercare a dinților roților dințate la încovoiere

Dispozitivul de testare (Fig.3.16.) a fost conceput, proiectat și executat pentru utilizarea sa pe prese de încercare a materialelor la compresiune (Ravai Nagy & Lobonțiu, 2011).

Dispozitivul este compus din placa de bază 1 pe care sunt montate suportul pentru epruvetă 5 și suportul cremalierii (poansonului) 2;

În suportul pentru epruvetă se așază epruveta 4, fixată cu un dispozitiv, numit jug de fixare 6, cu rol de dispozitiv tip menghină. În suportul cremalierii 2 glisează cremaliera cu un singur dinte 3.

Se poate utiliza și cremalieră cu mai mulți dinți, dar atunci și epruveta trebuie proiectată corespunzător. Pe capătul superior al cremalierii va apăsa berbecul presei de încercat materiale. Cu sistemul de monitorizare al presei se poate urmări comportamentul dintelui în funcție de variația în timp a componentei tangențiale a forței de angrenare. Cu ajutorul datelor furnizate de mașina de încercat se ridică diagrama de variație a forței tangențiale – deformarea dintelui. Mașina de încercat va oferi informații de tipul celor din figura 3.17., variația forței tangențiale în funcție de deformarea dintelui.



**Fig. 3.17.** Raport de încercare, oferit de mașina de încercat prin sistemul de colectare și prelucrare date cu calculatorul

Funcționarea dispozitivului se bazează pe angrenarea cremalieră - roată dințată. Prin structura sa, dispozitivul blochează roata dințată, iar cremaliera este acționată. Aceasta este proiectată să reziste și prin deplasarea

sa va deforma și în final va rupe dintele încercat. În acest mod se acționează până la ruperea dintelui.

Pentru ușurința rigidizării și blocării elementului de roată dințată din roata dințată este extras un singur dinte.

Vitezele de încărcare ale dintelui sunt cele standardizate pentru încercarea materialelor la tracțiune, sau viteze din domeniul de reglare al mașinii de încercat. Mașina de încercat utilizată este F050-TC Tecnotest, are posibilitatea de reglare a vitezei de încărcare în domeniul 0 – 1,5 MPa/s.

### **Forma epruvetei**

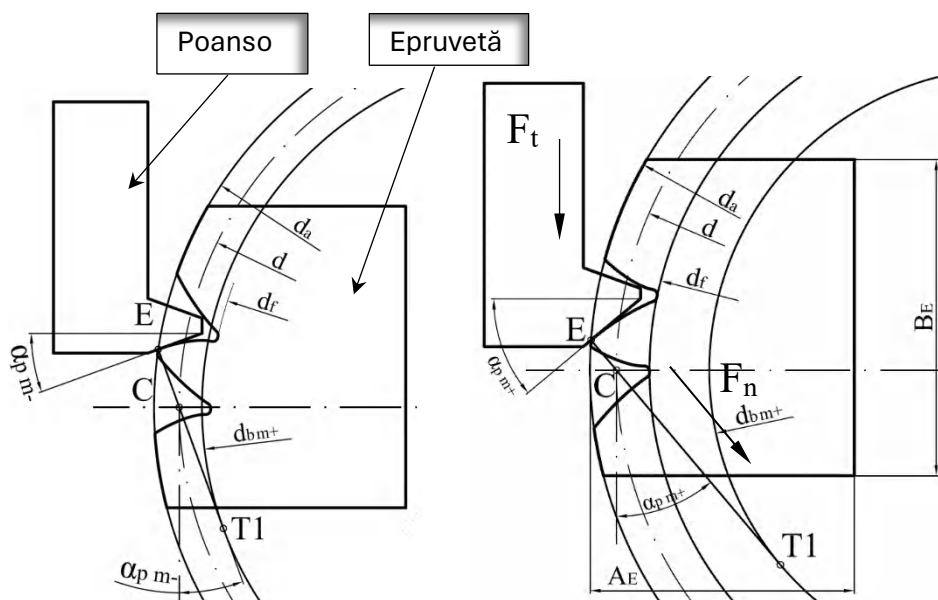
Forma epruvetei utilizate pentru aplicarea metodei de încercare propuse se stabilește având în vedere că dintele roții dințate este solicitat la încovoiere maximă în momentul când punctul de contact dintre dinți ajunge în punctul  $E$ . În acest punct forța normală  $F_n$  acționează pe vârful dintelui (Fig.3.3, Fig. 3.18, a și b).

Epruveta materializează un dinte complet, respectiv câte un flanc a dintelui precedent, respectiv un flanc a dintelui următor.

În punctul  $E$  tangenta la cercul de bază (punctul  $T_I$ ), al evolventei flancului dintelui, este perpendiculară pe flancul cremalierii și trece prin punctul  $C$ , care ar deveni pol al angrenării între cremalieră și dinte.

În figurile 3.18 a și b este reprezentată schema de încercare a două epruvete provenite de la aceeași roată dințată cu dinți asimetrici. În figura 3.18.a se încearcă dintele asimetric solicitând flancul modificat  $m_-$ , iar în figura 1.5, b dintele este solicitat pe flancul modificat  $m_+$ .

Se observă că, în funcție de flancul încercat, cremaliera, este schimbată în concordanță cu unghiul de angrenare  $\alpha_{p m_-}$  respectiv  $\alpha_{p m_+}$ , unghiul cremalierii generatoare.



a) Epruveta pentru flancul încercat cu unghi de presiune mai mic

b) Epruveta pentru flancul încercat cu unghi de presiune mai mare

**Fig. 3.18.** Forma epruvetei pentru încercările de încovoiere

În punctul de contact  $E$  dintre dintelui încercat și cremalieră se aplică forța normală  $F_n$ , forță care acționează pe vârful dintelui și de-a lungul liniei de angrenare.

Dimensiunile de gabarit ale epruvetei  $A_E$ ,  $B_E$  (fig.3.18.) sunt stabilite în concordanță cu dimensiunile dispozitivului de încercare. Acestea pot fi modificate în funcție de specificitatea testului și de capacitatea mașinii de încercat.

Pentru studiul secțiunii de încastrare, respectiv zona de rupere a dintelui, am prelucrat epruvete din următoarele roți dințate cu dinți simetrici și asimetrici, care sunt prezentate în tabelul 3.1.

Modulul roților a fost ales  $m=5$  mm pe două considerente:

- Prin tehnologia de prelucrare cu freze deget cilindrice pe mașini-unelte cu comandă numerică după calculator roțile dințate să fie prelucrabile în zona de picior a dinților.
- Având în vedere că există un interes practic pentru industrie în ceea ce privește roțile dințate cu modulul  $m=5$  mm și cercetările întreprinse au vizat acest modul.

Tot din considerente tehnologice am ales și grosimea epruvetelor  $g=8$  mm, pentru a fi prelucrabile pe mașini-unelte cu comandă numerică în 3 axe în zona dintelui extras pentru studiu. În momentul efectuării testelor, celelalte tehnologii de fabricare ale roților dințate cu dinți asimetrici nu erau încă elaborate.

Din punct de vedere al studiului secțiunii de rupere a dinților simetrici și asimetrici, respectiv din punct de vedere al studiului comparativ al rezistenței în funcție de forma dintelui, grosimea  $g=8$ mm conferă o comoditate în ceea ce privește fabricația epruvetei, numărul de epruvete necesare încercărilor, cât și comoditate privind utilizarea unei mașini de încercat materiale cu forțe de încărcare relativ mici, în scopul unor determinări de principiu.

Am considerat necesară și executarea de epruvete pentru roți dințate cu dinți simetrici astfel încât să pot compara rezultatele obținute în urma încercărilor.

Epruvetele au fost executate în loturi care să asigure necesarul de piese pentru studiul unei roți având un anumit număr de dinți. Semifabricatele epruvetelor au fost debitate din aceeași coală de tablă și au fost supuse aceleiași șarje de tratate termic.

Concluziile asupra roților dințate asimetrice, cât și analiza comparativă a rezultatelor vor fi prezentate cu referire specifică atât la roțile dințate cu dinți asimetrici cât și cu dinți simetrici.

În cadrul încercărilor statice de solicitare, se studiază comportarea dinților roților dințate cu dinți simetrici și asimetrici definiți prin următorii parametri:

- Numărul de dinți ( $z$ ): 30, 60, 90
  - Unghiurile de angrenare ( $\alpha$ ):
-

*Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare*

$\alpha_{m-} = 20^\circ$  - flancul modificat m-, va fi un flanc cu unghiul cremalierii de  $20^\circ$ ;

$\alpha_{m+} = 20^\circ, 30^\circ, 35^\circ, 40^\circ$  - flancul modificat m +;

- Modulul  $m = 5$  mm

- Lățimea dintelui  $b = 8$  mm

- Raza de racordare a piciorului dintelui  $\rho_f = 1,5$  mm, 1 mm;

- Lungimea / Înălțimea epruvetei  $A_E = 50$  mm,  $B_E = 60$  mm.

Prin combinația parametrilor de mai sus au rezultat 26 de tipuri de epruvete numerotate conform tabelului 3.1.

Din fiecare tip de epruvetă s-au executat câte 3 bucăți.

**Tabelul 3.1.** Caracteristicile dimensionale ale epruvetelor destinate încercării la încovoiere a dintelui roții dințate cilindrice cu dinte simetric și asimetric

Epruvetă		Forma dintelui					
Tip	Cod epruvetă	z	m	$\rho_f$	$\alpha_{m+}$	$\alpha_{m-}$	b
1	1.1, 1.2, 1.3	30	5	1,5	20	20	8
2	2.1, 2.2, 2.3	30	5	1,5	20	30	8
3	3.1, 3.2, 3.3	30	5	1,5	30	20	8
4	4.1, 4.2, 4.3	60	5	1,5	20	20	8
5	5.1, 5.2, 5.3	60	5	1,5	20	30	8
6	6.1, 6.2, 6.3	60	5	1,5	30	20	8
7	7.1, 7.2, 7.3	90	5	1,5	20	20	8
8	8.1, 8.2, 8.3	90	5	1,5	20	30	8
9	9.1, 9.2, 9.3	90	5	1,5	30	20	8
10	10.1, 10.2, 10.3	30	5	1	20	20	8
11	11.1, 11.2, 11.3	30	5	1	20	30	8
12	12.1, 12.2, 12.3	30	5	1	30	20	8
13	13.1, 13.2, 13.3	30	5	1	20	35	8
14	14.1, 14.2, 14.3	30	5	1	35	20	8
15	15.1, 15.2, 15.3	30	5	1	20	40	8

### *Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare*

16	16.1, 16.2, 16.3	30	5	1	40	20	8
17	17.1, 17.2, 17.3	60	5	1	20	20	8
18	18.1, 18.2, 18.3	60	5	1	20	30	8
19	19.1, 19.2, 19.3	60	5	1	30	20	8
20	20.1, 20.2, 20.3	60	5	1	20	35	8
21	21.1, 22.2, 23.3	60	5	1	35	20	8
22	22.1, 22.2, 22.3	90	5	1	20	20	8
23	23.1, 23.2, 23.3	90	5	1	20	30	8
24	24.1, 24.2, 24.3	90	5	1	30	20	8
25	25.1, 25.2, 25.3	90	5	1	20	35	8
26	26.1, 26.2, 26.3	90	5	1	35	20	8

Pentru efectuarea studiilor dispozitivul de încercare a fost montat pe mașina de încercat tip: F050-TC Tecnotest, seria: 2274/2006, (fig.3.5). Viteza de încărcare a fost reglată la 0,1 MPa/s pentru a se putea urmări fenomenele care se produc în timpul încercării statice a dintelui roților dințate, dinte materializat prin epruvetă. Deplasarea berbecului mașinii de încercata a fost măsurată cu o riglă digitală cu precizia de citire 0,01mm, fabricată de Preisser Messtechnik Germani, 2010 (fig.3.5), și este identică cu deformația dintelui și a sistemului tehnologic de încercare.

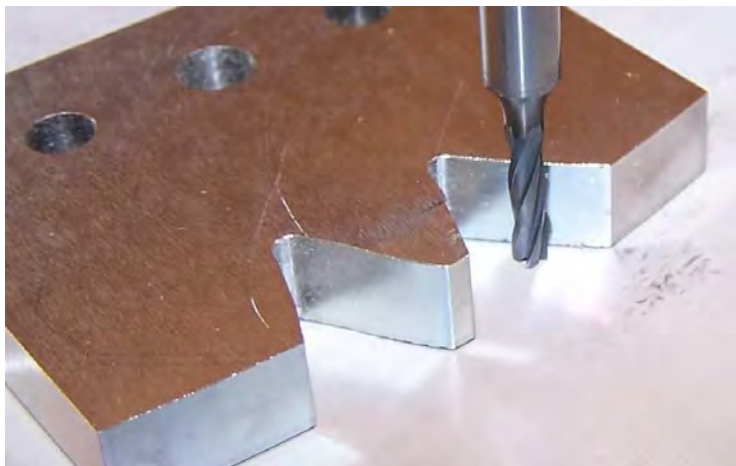
### **3.4. Realizarea epruvetelor**

Epruvetele pentru studiul comportării dintelui roților dințate cu dinți asimetrici, datorită specificului metodei de încercare și a formei specifice a acestor epruvete, au necesitat execuția lor pe o mașină-unealtă cu comandă numerică.

În cadrul tehnologiei de prelucrare, semifabricatul epruvetei a fost debitat cu flacără oxi-gaz din tablă urmat de tratamentul termic de îmbunătățire la 230-260 HB, aplicabil materialului epruvetei C45 (oțel carbon



de calitate conform SR EN 10083:2007). După tratamentul termic, s-a efectuat o frezare pe toate fețele dreptunghiului, urmată de rectificarea plană a acestora. Piesa astfel obținută a constituit semifabricatul din care, cu ajutorul mașinii-unelte cu comandă numerică și cu freze deget, au fost prelucrate epruvetele cu forma dinților de încercat. (Fig. 3.19)



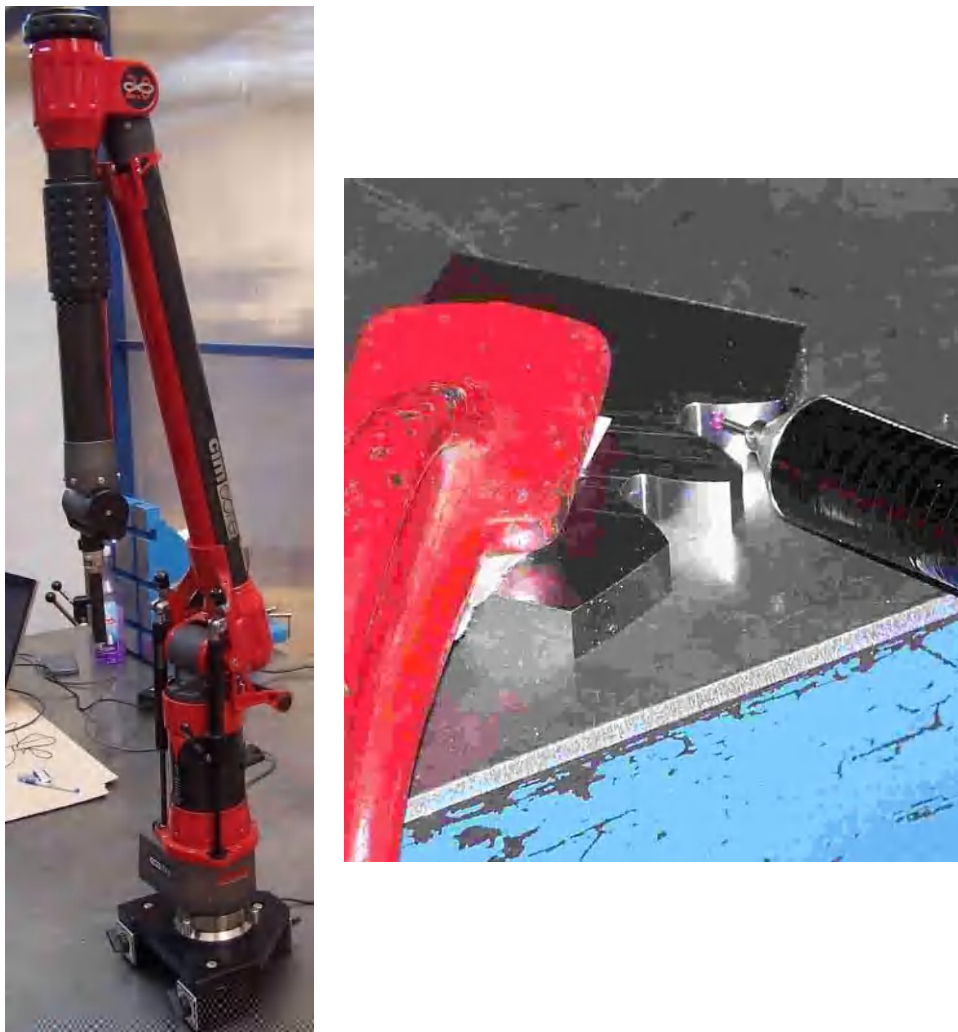
**Fig. 3.19.** Epruveta și freza deget utilizată la prelucrare.

În funcție de raza de racordare la piciorul dintelui, am utilizat freze deget din carbură solidă cu 4 tășuri având diametrul de 3 mm pentru raza de racordare  $\rho=1,5$  mm, respectiv diametrul de 2 mm pentru raza de racordare  $\rho=1,0$  mm.

Modelul 3D necesar realizării programului de aşchiere a mașinii-unelte a rezultat dintr-un model 2D în care au fost stabilite constructiv dimensiunile epruvetei, astfel încât în momentul aşezării acestuia în dispozitivul de încercat, forța să acționeze chiar pe vârful dintelui încercat. Precizia de prelucrare a epruvetelor a fost măsurată cu ajutorul unui braț de măsurare 3D.

Controlul 3D realizat pentru măsurarea epruvetelor se bazează pe compararea poziției unui punct de pe suprafața piesei cu omologul acestuia de pe modelul virtual 3D. Precizia de execuție a epruvetelor a fost verificată cu ajutorul brațului de control 3D: “*CIMCORE infinite 0.2 Model 5124*” (fig.

3.20.) și programul “*Delcam PowerINSPECT*”. (din cadrul SC RAMIRA SA Baia Mare.)



**Fig. 3.20.** Brațul de control 3D: “*CIMCORE infinite 0.2 Model 5124*” și palparea suprafeței epruvetei de măsurat

Modul de lucru cu brațul de control 3D presupune parcurgerea pașilor următori:

- Se încarcă modelul 3D al epruvetei de controlat în programul echipamentului;

- Se introduc în program, prin palpate, bazele de măsurare (referințele) care corespund cu bazele de așezare și orientare de la prelucrare;
- Se palpează, de pe suprafața de controlat, punctele considerate;
- Datele introduse se procesează de către calculatorul echipamentului și se obține un raport de control.

În figura 3.21 prezintă datele extrase dintr-un raport de control obținut pe această cale.

Rapoartele de control, rezultate în urma controlului 3D al epruvetelor pentru determinarea secțiunii de încastrare a dinților simetrici sau asimetrici a roților dințate cu dantură dreaptă, sunt prezentate în Anexa 3.

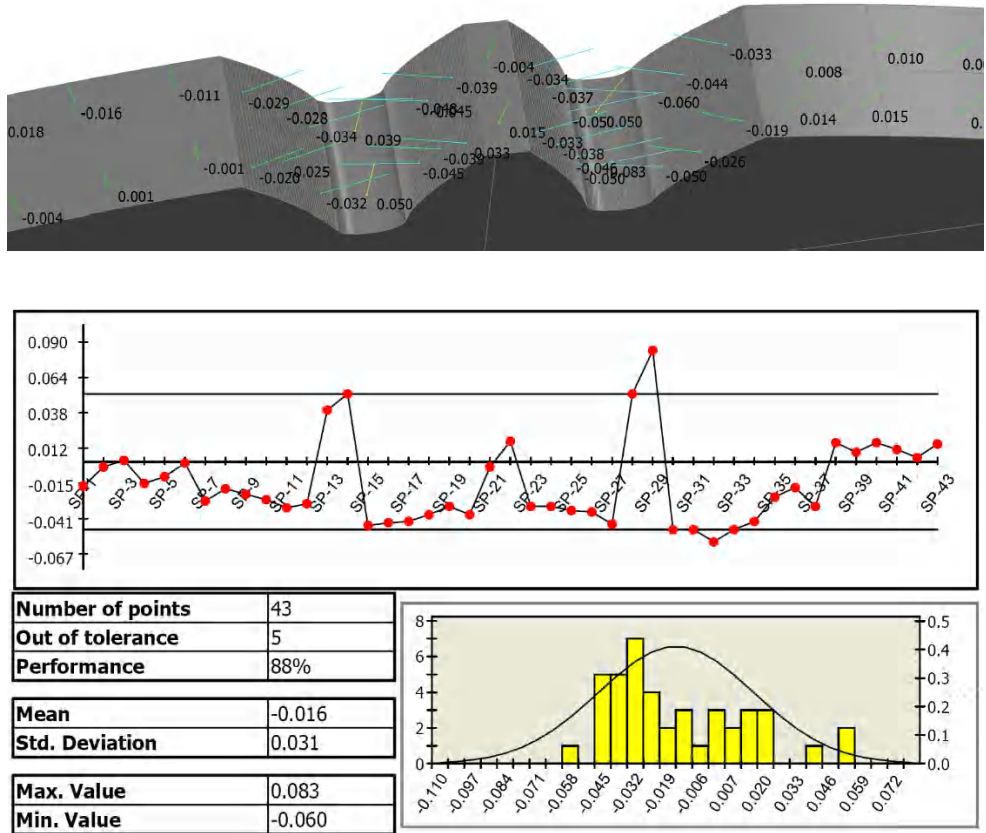


Fig. 3.21. Raport de control 3D a epruvetei prelucrate

În urma prelucrării datelor din Anexa 3, referitoare la controlul 3D al epruvetelor am structurat în tabelele 3.2. și 3.3, sinteze ale fișelor de control, în vederea stabilirii treptei de precizie a dintelui roții dințate care va fi încercat la încovoiere.

Analizând modul în care se obține raportul de control 3D (fig. 3.20), respectiv informațiile furnizate despre epruveta prelucrată am evaluat:

a). - abaterea profilului dintelui pentru controlul preciziei cu care se obține profilul evolventic, din punct de vedere a tehnologiei de fabricare prin frezare cu freză deget, respectiv determinarea clasei de precizie aferentă acestui parametru. (Tabelul 3.2.)

b). - toleranța globală a dintelui epruvetei obținut în urma prelucrării.  
. (Tabelul 3.3)

#### **a) Abaterea profilului dintelui epruvetei**

Pornind de la definirea abaterii profilului dintelui " $f_{fr}$ " (STAS 6273) ca fiind "distanța măsurată pe normala dintre două profile frontale teoretice în evolventă a dintelui roții, între care se plasează profilul frontal efectiv, în limitele profilului utilizabil al dintelui roții dințate.", am citit de pe fiecare flanc al dintelui valoarea numerică a abaterii profilului (fig. 3.22). Pentru o evaluare mai rapidă am calculat o medie a abaterilor profilului dintelui, după care cu valoarea obținută am clasificat, pe baza tabelului 8 din STAS 6273, dintele în treptele de precizie, din punct de vedere al abaterii profilului dintelui.

Treapta de precizie în care se situează dintele prelucrat a epruvetei după criteriul de funcționare lină pe baza indicatorului abaterii profilului dintelui, " $f_{fr}$ " este treapta 6 - 7.

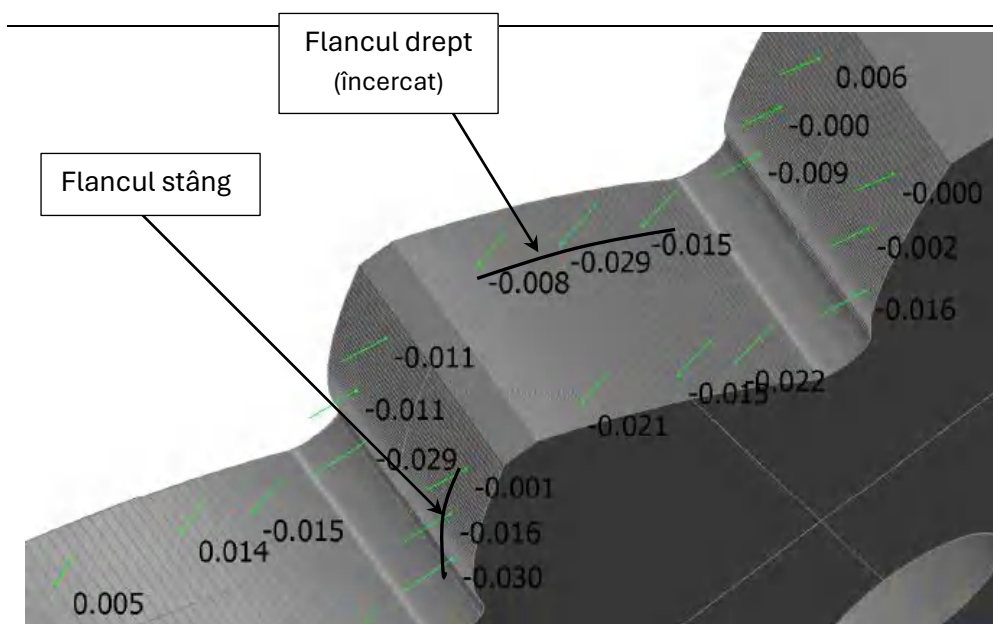


Fig. 3.22. Modul de citire a valorii numerice a abaterii profilului dintelui.

**Tabelul 3.2.** Determinarea clasei de precizie a roții dințate din care face parte dintel prelucrat pentru abaterea profilului dintelui

Nr. Epruvetă	Nr. dinți	Raza de racordare la piciorul dintelui	Unghiurile $\alpha$ a flancului	Abaterea profilului dintelui "f <sub>fr</sub> "				Clasa de precizie pentru abaterea profilulu i dintelui
				Flanc dr. (încercat)	Flanc stg.	Media pentru		
						fiecare epruveta [mm]	tipul de epruveta [mm]	
1.1	z=30	1,5 mm	20° / 20°	0,019	0,010	0,0145	0,014	6
1.2				0,006	0,012	0,009		
1.3				0,016	0,022	0,019		
2.1			20° / 30°	0,049	0,008	0,0285	0,028	8
2.2				0,048	0,008	0,028		
2.3				0,036	0,019	0,0275		
3.1			30° / 20°	0,012	0,019	0,0155	0,016	7
3.2				0,006	0,033	0,0195		
3.3				0,008	0,015	0,0115		

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

4.1	z=60	1,0 mm	20° / 20°	0,015	0,015	0,015	0,014	6		
4.2				0,007	0,019	0,013				
4.3				0,004	0,025	0,0145				
5.1			z=60	1,0 mm	20° / 30°	0,005	0,024	0,0145	0,014	6
5.2						0,005	0,010	0,0075		
5.3						0,010	0,028	0,019		
6.1			z=60	1,0 mm	30° / 20°	0,007	0,018	0,0125	0,009	5
6.2						0,004	0,001	0,0025		
6.3						0,008	0,017	0,0125		
7.1	z=90	1,0 mm	20° / 20°	0,002	0,014	0,008	0,014	6		
7.2				0,012	0,030	0,021				
7.3				0,011	0,014	0,0125				
8.1			z=90	1,0 mm	20° / 30°	0,073	0,039	0,056	0,041	9
8.2						0,036	0,033	0,0345		
8.3						0,007	0,057	0,0325		
9.1			z=90	1,0 mm	30° / 20°	0,009	0,018	0,0135	0,016	6
9.2						0,024	0,028	0,026		
9.3						0,009	0,007	0,008		
10.1	z=30	1,0 mm	20° / 20°	0,019	0,021	0,02	0,016	7		
10.2				0,002	0,018	0,01				
10.3				0,021	0,013	0,017				
11.1			z=30	1,0 mm	20° / 30°	0,019	0,013	0,016	0,016	7
11.2						0,022	0,013	0,0175		
11.3						0,018	0,013	0,0155		
12.1			z=30	1,0 mm	30° / 20°	0,006	0,035	0,0205	0,022	8
12.2						0,012	0,037	0,0245		
12.3						0,007	0,034	0,0205		
13.1			z=30	1,0 mm	20° / 35°	0,013	0,009	0,011	0,011	6
13.2						0,020	0,005	0,0125		
13.3						0,014	0,006	0,01		
14.1			z=30	1,0 mm	35° / 20°	0,003	0,008	0,006	0,006	4
14.2						0,003	0,008	0,006		
14.3						0,011	0,004	0,008		

*Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare*

15.1			20° / 40°	0,037	0,013	0,025	0,024	9		
15.2				0,023	0,025	0,024				
15.3				0,022	0,023	0,0225				
16.1					40° / 20°	0,021	0,035	0,028	0,023	8
16.2						0,021	0,029	0,025		
16.3						0,013	0,019	0,016		
17.1			z= 60		20° / 20°	0,006	0,010	0,008	0,008	5
17.2						0,011	0,010	0,0105		
17.3						0,007	0,001	0,004		
18.1					20° / 30°	0,020	0,025	0,0225	0,023	8
18.2						0,024	0,023	0,0235		
18.3						0,031	0,015	0,023		
19.1					30° / 20°	0,001	0,032	0,0165	0,023	8
19.2						0,035	0,039	0,037		
19.3						0,021	0,010	0,0155		
20.1			20° / 35°	0,018	0,016	0,017	0,012	6		
20.2				0,004	0,012	0,008				
20.3				0,011	0,010	0,0105				
21.1			35° / 20°	0,022	0,030	0,026	0,027	9		
21.2				0,031	0,024	0,0275				
21.3				0,028	0,026	0,027				
22.1	z= 90		20° / 20°	0,006	0,004	0,005	0,005	3		
22.2				0,008	0,002	0,005				
22.3				0,001	0,010	0,0055				
23.1					20° / 30°	0,003	0,001	0,002	0,002	3
23.2						0,001	0,004	0,0025		
23.3						0,002	0,003	0,0025		
24.1					30° / 20°	0,013	0,004	0,0085	0,004	3
24.2						0,002	0,002	0,002		
24.3						0,002	0,003	0,0025		
25.1			20° / 35°	0,003	0,007	0,005	0,019	7		
25.2				0,006	0,006	0,006				
25.3				0,040	0,049	0,0445				

*Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare*

26.1			35° / 20°	0,008	0,007	0,0075	0,008	5
26.2		0,007		0,008	0,0075			
26.3		0,007		0,008	0,0075			

**b) Toleranța globală a dintelui epruvetei**

În tabelul 3.3 am sintetizat valorile abaterilor profilului real față de profilul teoretic al dintelui, și am calculat toleranțele piesei.

Luând în considerare înălțimea dintelui  $h=11,25\text{mm}$  și toleranțele obținute am stabilit, pe baza STAS 8101, în ce toleranțe fundamentale au fost realizate epruvetele.

În urma verificării constata că dinții pe care vom solicita la încovoiere au toleranțe la forma profilului dintelui în intervalul IT5 ... IT9.

**Tabelul 3.3.** Toleranța epruvetei prelucrate

Nr. Epruvetă	Nr. dinți	Raza de racordare la piciorul dintelui	Unghiurile $\alpha$ a flancului	Abaterea flancului		Toleranța de execuție a flancului		Toleranța fundamentală	
				Încercat / contra	Superioara	Inferioara	Pentru fiecare epruveta [mm]		Medie pe tip de epruveta [mm]
1.1	z=30	1,5 mm	20° / 20°		-0,029	-0,010	0,019	0,016	IT6
1.2					-0,042	-0,031	0,009		
1.3					-0,027	-0,005	0,022		
2.1			20° / 30°		-0,110	-0,101	0,009	0,012	IT6
2.2					-0,110	-0,101	0,009		
2.3					-0,050	-0,031	0,019		
3.1			30° / 20°		-0,061	-0,028	0,033	0,0206	IT7
3.2					-0,046	-0,034	0,012		
3.3					-0,046	-0,029	0,017		



*Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare*

4.1	z=60		20° / 20°	-0,070	-0,028	0,042	0,031	IT8		
4.2				-0,036	-0,010	0,026				
4.3				-0,039	-0,014	0,025				
5.1			z=60		20° / 30°	-0,042	-0,024	0,018	0,026	IT8
5.2						-0,044	-0,020	0,024		
5.3						-0,052	-0,016	0,036		
6.1			z=60		30° / 20°	-0,037	-0,019	0,018	0,016	IT7
6.2						-0,029	-0,023	0,006		
6.3						-0,042	-0,017	0,025		
7.1	z=90		20° / 20°	-0,038	-0,020	0,018	0,027	IT8		
7.2				-0,052	-0,013	0,039				
7.3				-0,027	-0,002	0,025				
8.1			z=90		20° / 30°	-0,123	-0,048	0,075	0,055	IT9
8.2						-0,060	-0,023	0,037		
8.3						-0,060	-0,006	0,054		
9.1			z=90		30° / 20°	-0,028	0,002	0,030	0,0506	IT9
9.2						-0,080	-0,014	0,066		
9.3						-0,084	-0,028	0,056		
10.1	z=30	1,0 mm	20° / 20°	-0,040	-0,016	0,024	0,026	IT8		
10.2				-0,043	-0,018	0,025				
10.3				-0,061	-0,030	0,031				
11.1			z=30		20° / 30°	-0,030	-0,014	0,016	0,024	IT8
11.2						-0,025	0,006	0,031		
11.3						-0,035	-0,010	0,025		
12.1			z=30		30° / 20°	-0,037	0,006	0,043	0,038	IT9
12.2						-0,032	0,005	0,037		
12.3						-0,026	0,008	0,034		
13.1			z=30		20° / 35°	-0,023	-0,001	0,022	0,018	IT7
13.2						-0,024	-0,012	0,012		
13.3						-0,017	0,004	0,021		
14.1			z=30		35° / 20°	-0,017	0,032	0,049	0,040	IT9
14.2						-0,017	0,026	0,043		
14.3						-0,027	0,003	0,030		

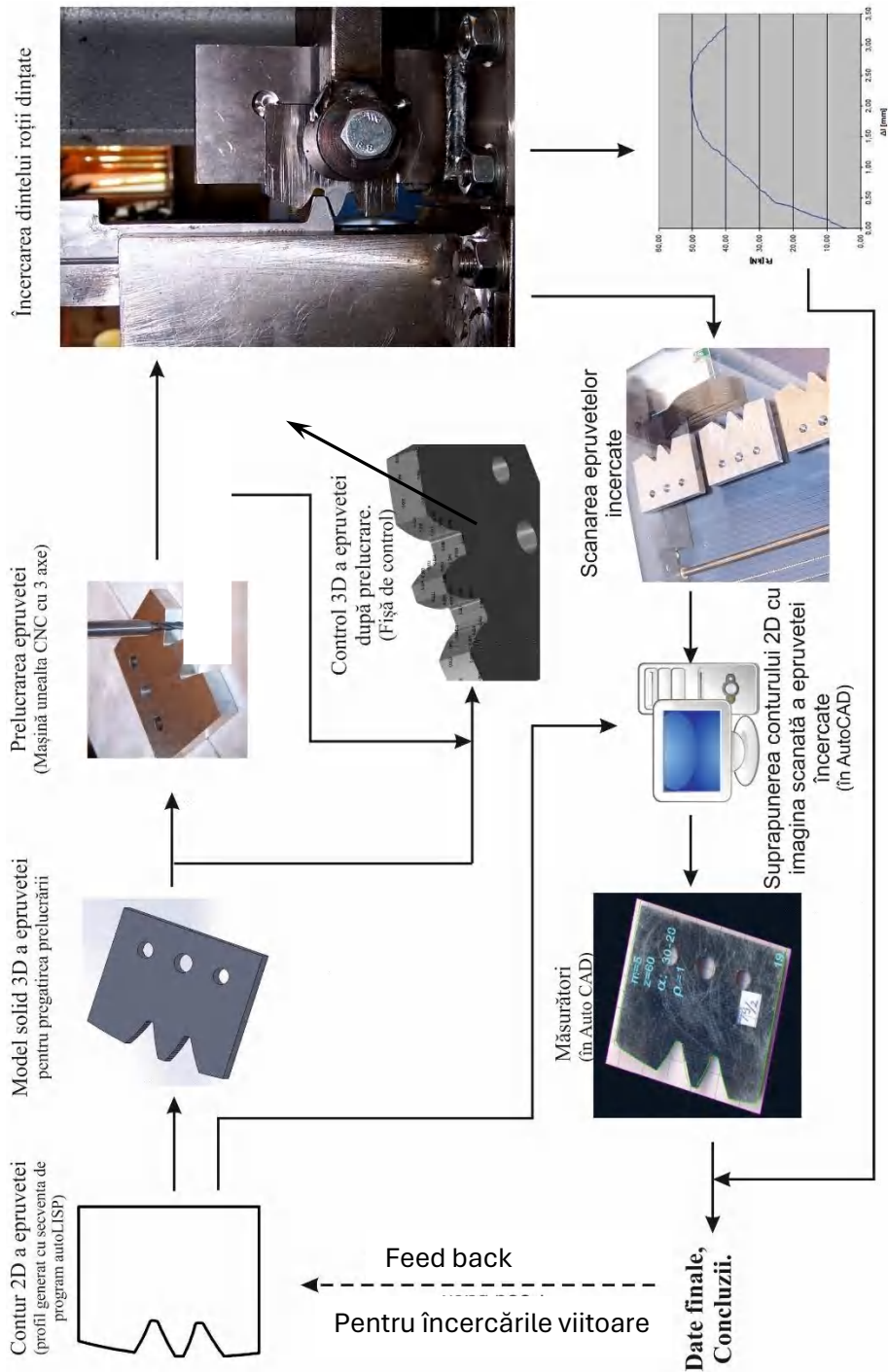
*Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare*

15.1			20° / 40°	0,017	0,053	0,036	0,042	IT9				
15.2				-0,016	0,027	0,043						
15.3				-0,019	0,028	0,047						
16.1					40° / 20°	-0,043	-0,008	0,035	0,022	IT7		
16.2						-0,030	-0,001	0,029				
16.3						-0,022	-0,018	0,004				
17.1					z=60		20° / 20°	-0,053	-0,010	0,043	0,033	IT8
17.2								-0,053	-0,017	0,036		
17.3								-0,042	-0,021	0,021		
18.1							20° / 30°	-0,052	-0,007	0,045	0,045	IT9
18.2								-0,060	-0,015	0,045		
18.3								-0,063	-0,017	0,046		
19.1							30° / 20°	-0,050	-0,019	0,031	0,040	IT9
19.2								-0,057	-0,000	0,057		
19.3								-0,057	-0,024	0,033		
20.1							20° / 35°	-0,051	-0,021	0,030	0,033	IT8
20.2								-0,040	0,001	0,041		
20.3								-0,046	-0,017	0,029		
21.1							35° / 20°	-0,040	-0,010	0,030	0,033	IT8
21.2								-0,042	0,002	0,044		
21.3								-0,033	-0,007	0,026		
22.1			z=90				20° / 20°	0,014	0,004	0,010	0,008	IT5
22.2								0,021	0,013	0,008		
22.3								0,021	0,016	0,005		
23.1							20° / 30°	-0,004	-0,001	0,003	0,007	IT5
23.2								-0,004	0,007	0,011		
23.3								0,001	0,008	0,007		
24.1							30° / 20°	-0,036	0,003	0,039	0,016	IT7
24.2								-0,008	-0,012	0,004		
24.3								-0,004	-0,008	0,004		
25.1							20° / 35°	-0,025	0,005	0,030	0,025	IT8
25.2								-0,010	-0,004	0,006		
25.3								-0,063	-0,023	0,040		

*Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare*

26.1			35° / 20°	-0,021	-0,013	0,008	0,008	IT5
26.2				-0,017	-0,010	0,007		
26.3				-0,003	0,005	0,008		

În figura 3.32 prezintă etapele realizării epruvetei și a experimentului referitoare la încercarea la încovoiere a dintelui roților dințate asimetrice și simetrice.



**Fig. 3.32.** Etapele realizării epruvetei și a experimentului referitoare la încercarea la încovoiere a dintelui roților dințate

### **3.5. Concluzii de capitol**

În acest capitol sintetizez etapele de pregătire precum și studiile efectuate în vederea stabilirii modului de efectuare a experimentelor privind încercarea la încovoiere a dintelui roții dințate. Totodată am stabilit punctual (fig.3.32.) etapele prin care se obțin rezultate, care supuse unei analize vor conduce la obținerea unor concluzii.

Am conceput o metodă și am realizat un dispozitiv simplu, utilizabil pe mașinile de încercat materiale, prin care se poate studia comportamentul sub sarcină a dintelui roții dințate fără executarea unei roți dințate în totalitate ceea ce înseamnă minimizarea costurilor de cercetare. Fabricarea epruvetelor pe mașini-unelte cu comandă numerică fiind foarte facilă și economică pentru studiul oricărei tip de roată dințată.

Acest tip de dispozitiv și metoda facilitează studiul rezistenței dinților roților dințate, la încercări statice, pentru multitudinea de parametrii ai roților dințate: material, modul, număr de dinți, lățime roată, forma diferită a dinților.

În urma fabricării epruvetelor necesare încercării la încovoiere a dintelui roții dințate constat că prin procedeul de frezare cu freză deget cilindrică se pot obține roți dințate cu dantură dreaptă în treptele de precizie 6-7 din punct de vedere al profilului dintelui, conform criteriului de funcționare lină.

## 4. REALIZAREA EXPERIMENTULUI ȘI ANALIZA REZULTATELOR

### 4.1. Condiții experimentale

Pentru determinarea secțiunii de încastrare a dintelui evolventic asimetric am dezvoltat o metodă care presupune un dispozitiv de încercare și epruvete care materializează dinți evolventici simetrici și asimetrice.

Ansamblul tehnologic de încercare la solicitarea la încovoiere a dinților evolventici (fig.3.5) se compune din:

- Dispozitivul de încercare;
- Mașina de încercări la tracțiune-compresiune F050-TC Tecnotest, pe care a fost montat dispozitivul de fixare a epruvetei;
- Rigla de măsurare digitală Preisser Messtechnik, cu precizia de citire de 0,01mm;
- Epruvete.

Fabricarea și încercarea epruvetelor au fost efectuate în 2 etape.

În etapa I au fost fabricate epruvetele care au materializat dinți de roți cu dantură evolventică cu  $z=30$ ,  $z=60$  și  $z=90$  de dinți și raza de racordare la picior  $\rho_f=1,5$  mm.

În etapa a II-a au fost realizate epruvetele corespunzătoare dinților roților cu aceleași numere de dinți, dar cu raza de racordare la picior  $\rho_f=1$ mm.

Evaluarea rezultatelor încercărilor din etapa I sunt prezentate în capitolul 4.2.

Prin prisma rezultatelor și a constatărilor deja efectuate au fost supuse la încercare epruvetele din etapa II.

Obiectivul etapei a II-a a fost de confirmare sau nu a concluziilor etapei I cu privire la stabilirea secțiunii de încastrare pentru o rază de racordare diferită.

Rezultatele și concluziile încercărilor din etapa II sunt prezentate în capitolul 4.3.

## 4.2. Date experimentale și prelucrarea datelor obținute în etapa I de încercări

În urma efectuării încercărilor statice pe epruvete cu sistemul de încercare descris în capitolul anterior, s-a evaluat comportamentul dintelui evolventic cu flancuri asimetrice în raport cu cel cu flancuri simetrice.

În cadrul studiului am urmărit aspecte referitoare la:

- capacitatea de încărcare a dintelui asimetric,
- determinarea secțiunii de rupere/încastrare a dintelui asimetric,
- comportamentul fiecărui dinte asimetric solicitat în funcție de încărcarea acestuia, pentru determinarea coeficientului de corecție  $k_{\sigma}$  necesar la dimensionarea angrenajelor cu dinți evolventici asimetrici.

### 4.2.1. Calculul teoretic al forței maxime de încovoiere a dintelui evolventic simetric

Pe baza relațiilor de dimensionare și verificare la încovoiere ai dinților evolventici simetrici se poate calcula forța tangențială maximă cu care se poate încărca un astfel de dinte.

Acest calcul este necesar pentru identificarea pe graficele de deformare dinte-forță tangențială a valorii deformației de încovoiere a dintelui pentru forța tangențială maximă.

Pornind de la relația tensiunii de încovoiere la oboseală la piciorul dintelui la solicitare statică  $\sigma_{F\_st}$  (Rădulescu, 1986, rel.14.50) am calculat forța tangențială statică care poate solicita un dinte.

---

$$F_{t\_st} = \frac{\sigma_{F\_st} \cdot b \cdot m}{K_A \cdot K_v \cdot K_{F\beta} \cdot K_{F\alpha} \cdot Y_{Fa} \cdot Y_{Sa} \cdot Y_\varepsilon \cdot Y_\beta}, \quad (4.1)$$

$$\sigma_{F\_st} \leq \sigma_{FP\_st} \quad (\text{Rădulescu, 1986, rel.14.60}) \quad (4.2)$$

în care:  $\sigma_{FP\_st} = \frac{\sigma_{F\lim\_st}}{S_{FP\_st}};$

$$S_{FP\_st} = 1,25 \quad (\text{Rădulescu, 1986, tabel A.14-17});$$

$$\sigma_{F\lim\_st} = \sigma_{0\lim} \cdot Y_{N\_st} \cdot Y_{S\_st} \quad (\text{Rădulescu, 1986, rel.14.58});$$

unde:

$\sigma_{0\lim} = (320 + 0,05HB) \pm 100$  MPa pentru OLC45 îmbunătățit la 210...230 unități HB (Rădulescu, 1986, tabel A.14-20);

$$\sigma_{0\lim} = (320 + 0,05 \cdot 220) \pm 100;$$

$$\sigma_{0\lim} = 331 \pm 100 \text{ MPa, în calcule voi utiliza } \sigma_{0\lim} = 331$$

MPa;

$Y_{N\_st} = 2,5$  este factorul durabilității de funcționare pentru solicitarea statică de încovoiere (Rădulescu, 1986, tabel A.14-1).

$Y_{S\_st} = 1,68 \div 1,92$  este factorul concentratorului de tensiune de la piciorul dintelui funcție de numărul de dinți (Rădulescu, 1986, fig.14.20).

Prin înlocuirea termenilor în relația 4.1 obținem:

$$F_{t\_st} = \frac{\sigma_{0\lim} \cdot Y_{N\_st} \cdot Y_{S\_st} \cdot b \cdot m}{S_{FP\_st} \cdot K_A \cdot K_v \cdot K_{F\beta} \cdot K_{F\alpha} \cdot Y_{Fa} \cdot Y_{Sa} \cdot Y_\varepsilon \cdot Y_\beta} \quad (4.3)$$

în care:

$b = 8$  mm este lățimea roții dințate;

$m = 5$  mm este modulul roții dințate;

$K_A = 1$ , este factorul de utilizare pentru o funcționare uniformă a mașinii motoare și a mașinii antrenate;



$K_v = 1$  este factorul dinamic;

$K_{F\beta} = 1,25$  este factorul repartiției sarcinii pe lățimea dintelui pentru solicitarea de încovoiere la piciorul dintelui;

$K_{F\alpha} = 1$  este factorul repartiției frontale a sarcinii pentru solicitarea de încovoiere la piciorul dintelui;

$Y_{Fa}$  este factorul de formă a dintelui (Rădulescu, 1986, fig.14.15):

$$Y_{Fa(z=30)} = 2,58; Y_{Fa(z=60)} = 2,345; Y_{Fa(z=90)} = 2,24;$$

$Y_{Sa}$  este factorul concentratorului de tensiune de la piciorul dintelui (Rădulescu, 1986, fig.14.20):  $Y_{Sa(z=30)} = 1,68$ ;  $Y_{Sa(z=60)} = 1,825$ ;

$$Y_{Sa(z=90)} = 1,92;$$

$Y_e = 0,85$  este factorul gradului de acoperire pentru solicitarea de încovoiere;

$Y_\beta = 1,1$  este factorul înclinării dintelui pentru solicitarea de încovoiere.

În urma calculării *forței de angrenare tangențială maximă*, am obținut următoarele valori în funcție de numărul de dinți ai roții:  $F_{t\_st(z=30)} = 8363,486$  N;  $F_{t\_st(z=60)} = 8429,414$  N;  $F_{t\_st(z=90)} = 8472,956$  N.

Rezultatelor numerice și cele obținute experimental pentru trei dinți simetrici corespunzători unor roți dințate cu  $m=5$  mm,  $b=8$  mm,  $z=30$ , 60, respectiv 90 de dinți, fabricați din C45 (OLC45) îmbunătățit, sunt prezentate în tabelul următor. Se observă că rezultatele experimentale sunt apropiate de cele calculate.

Deformația de 0,15 mm reprezintă valoarea pentru care se determină valorile *forței de angrenare tangențiale maxime* pe care un dinte al unei roți dințate o poate transmite în regim static, folosind graficele de deformare - forță tangențială din ANEXA 4.

**Tabel 4.1.** Corelarea forței de angrenare tangențiale maxime

---

cu deformația sistemului tehnologic de încercare

Număr de dinți	Calcul teoretic	Calcul experimental		Deformația a dintelui adoptată
	Forța de angrenare tangențială calculată $F_{t\_st}$	Forța tangențială obținută experimental $F_{t\_st}$	Deformația dintelui	
	[kN]	[kN]	[mm]	
Z=30	8,36	8,4	0,14	0,15
Z=60	8,43	8,5	0,15	
Z=90	8,47	8,4	0,14	

De asemenea, pe baza forțelor obținute pe această cale, voi putea calcula *coeficientul de corecție al dintelui asimetric* "k<sub>σ</sub>" corespunzător dinților supuși încercărilor.

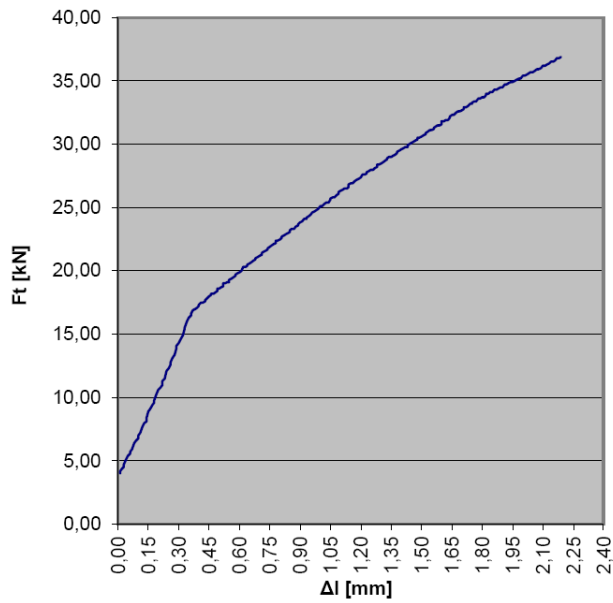
#### 4.2.2. Rezultatele încercărilor

În urma încercărilor (pe mașina F050-TC Tecnotest) realizate cu forțe tangențiale variabile în timp și epruvete care materializează dinții asimetrici sau simetrici ai unor roți, am obținut rezultate prezentate sub formă de grafice de tip *forță tangențială Ft - deformare Δl*.

Graficele obținute în urma încercărilor la încovoiere în regim static pentru fiecare epruvetă în parte se găsesc în ANEXA 4.

În figura 4.1 sunt prezentate graficele forță – deformare dinte pentru epruvetele tip 1-9, epruvete la care raza de racordare a piciorul dintelui ρ<sub>f</sub> este de 1,5 mm.

Epruveta 1/5 z=30 dinți,  $\alpha=20^\circ$ ,  $\alpha=20^\circ$ ,  
Încercat flancul definit de alfa  $\alpha=20^\circ$



Epruveta 2/3 z=30 dinți,  $\alpha_m+=30^\circ$ ,  $\alpha_m-=20^\circ$   
Încercat flancul definit de alfa  $\alpha_m+=20^\circ$

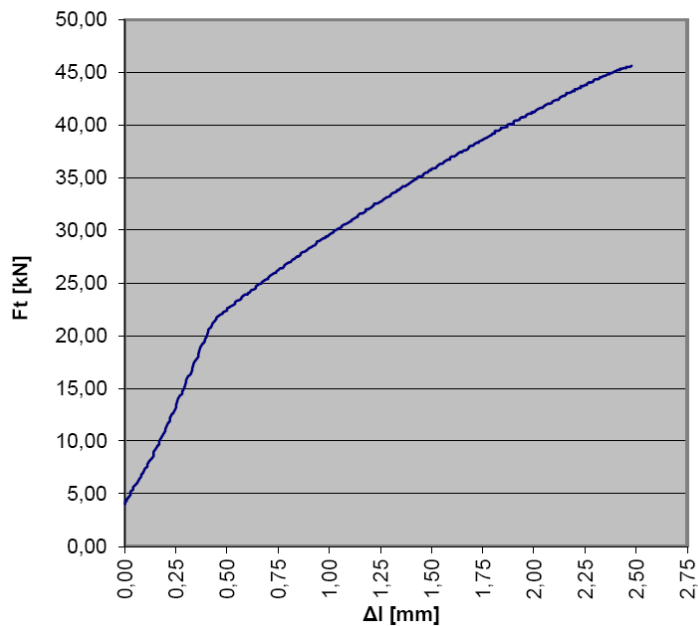
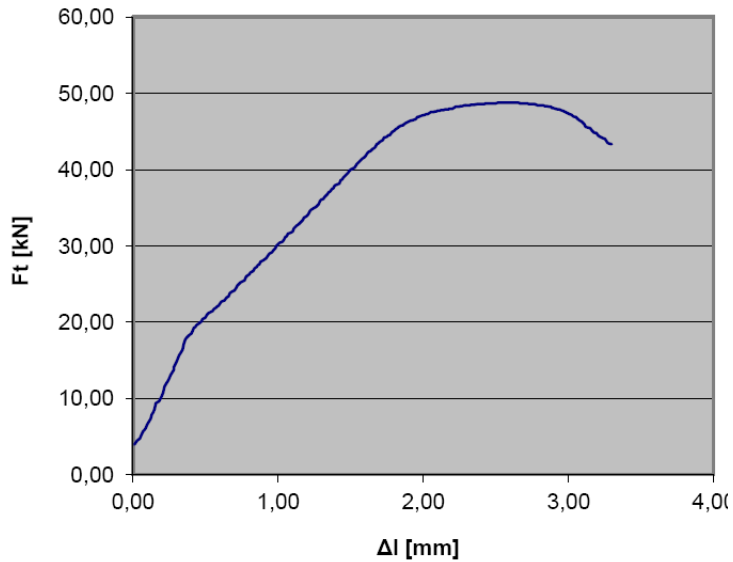
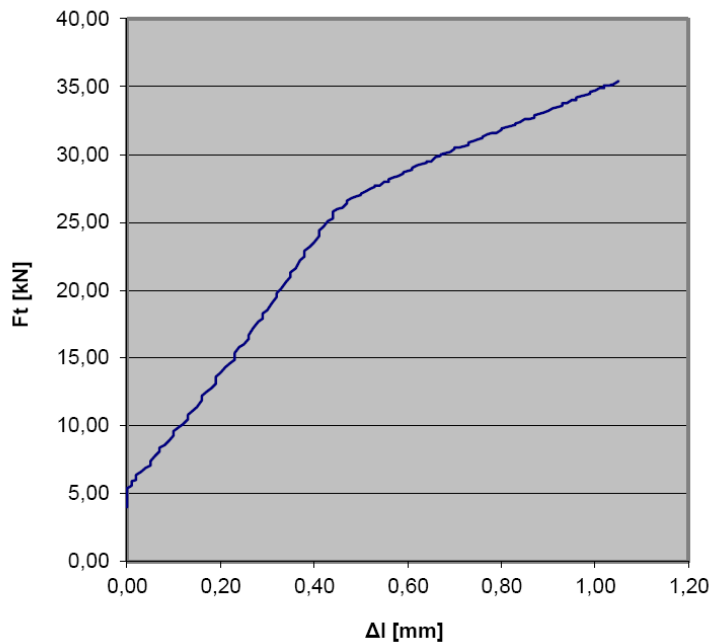


Fig. 4.1. Grafice forță – deformare

**Epruveta 4/3 z=60 dinți,  $\alpha=20^\circ$ ,  $\alpha=20^\circ$ ,  
Încercat flancul definit de alfa  $\alpha=20^\circ$**



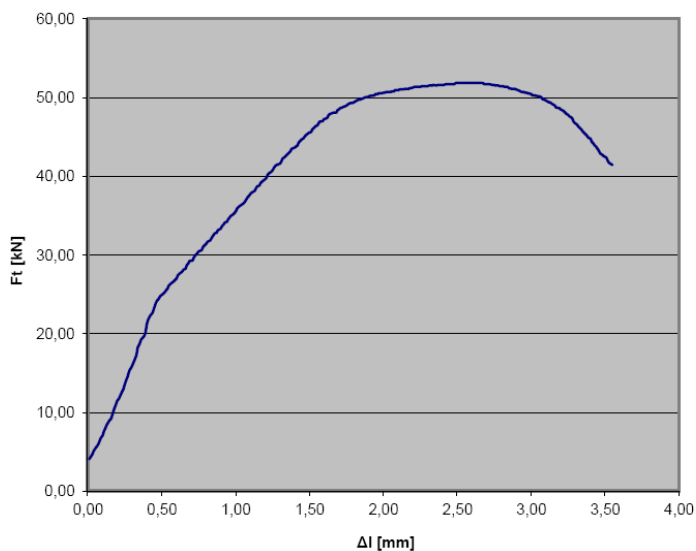
**Epruveta 3/2 z=30 dinți,  $\alpha_m+=30^\circ$ ,  $\alpha_m-=20^\circ$   
Încercat flancul definit de alfa  $\alpha_m+=30^\circ$**



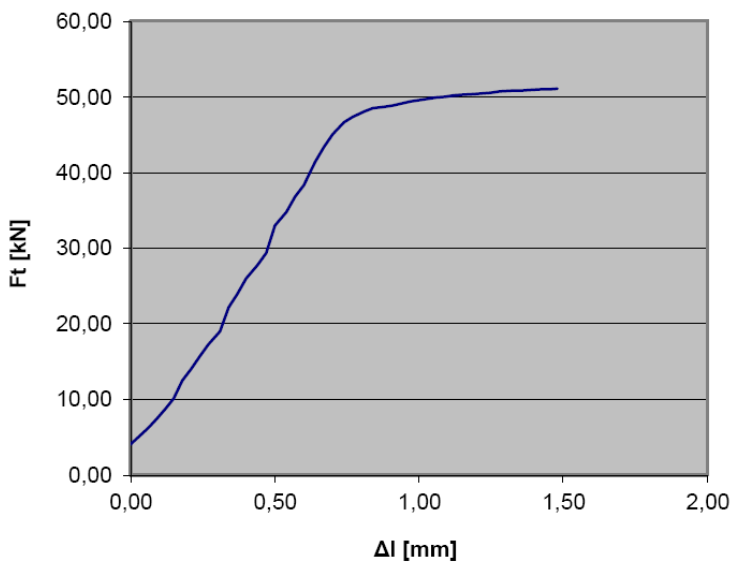
**Fig. 4.1.** Grafice forță – deformare (continuare)

---

**Epruveta 5/1 z=60 dinți,  $\alpha_{m+}=30^\circ$ ,  $\alpha_{m-}=20^\circ$   
Încercat flancul definit de alfa  $\alpha_{m+}=20^\circ$**

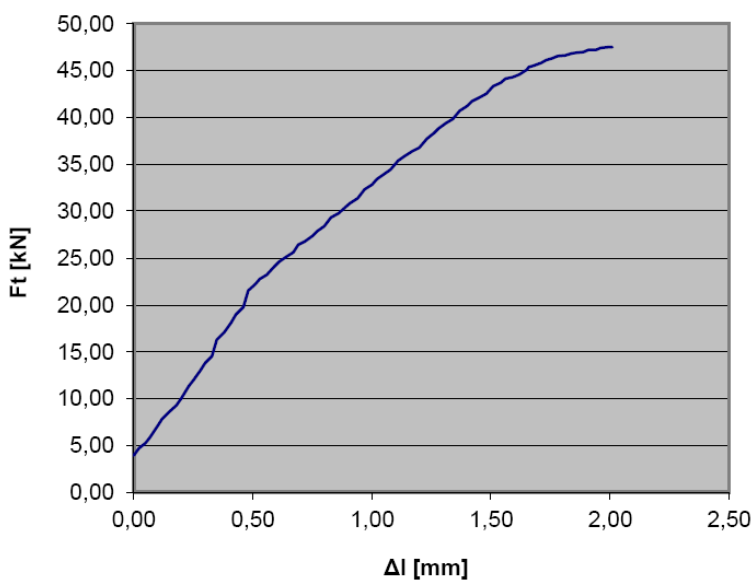


**Epruveta 6/1 z=60 dinți,  $\alpha_{m+}=30^\circ$ ,  $\alpha_{m-}=20^\circ$ ,  
Încercat flancul definit de alfa  $\alpha_{m+}=30^\circ$**

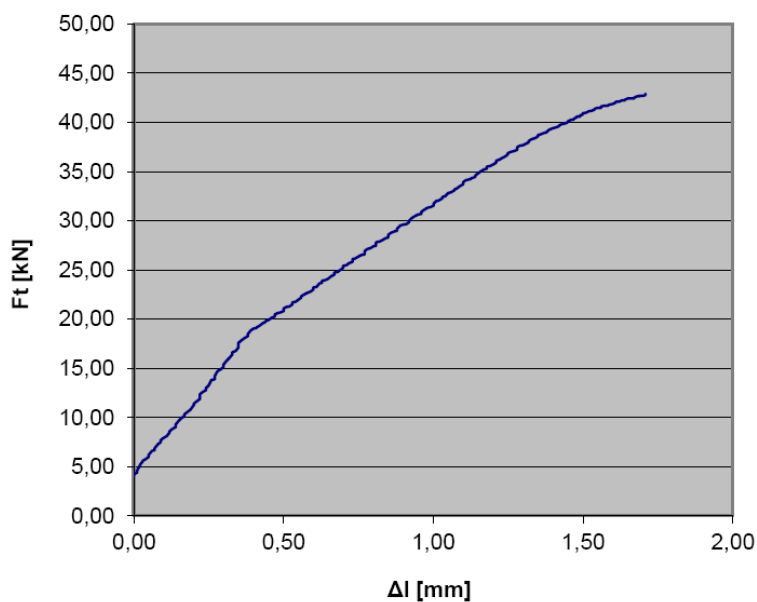


**Fig. 4.1.** Grafice forță – deformare (continuare)

**Epruveta 7/3 z=90 dinți,  $\alpha=20^\circ$ ,  $\alpha =20^\circ$ ,  
Încercat flancul definit de alfa  $\alpha=20^\circ$**

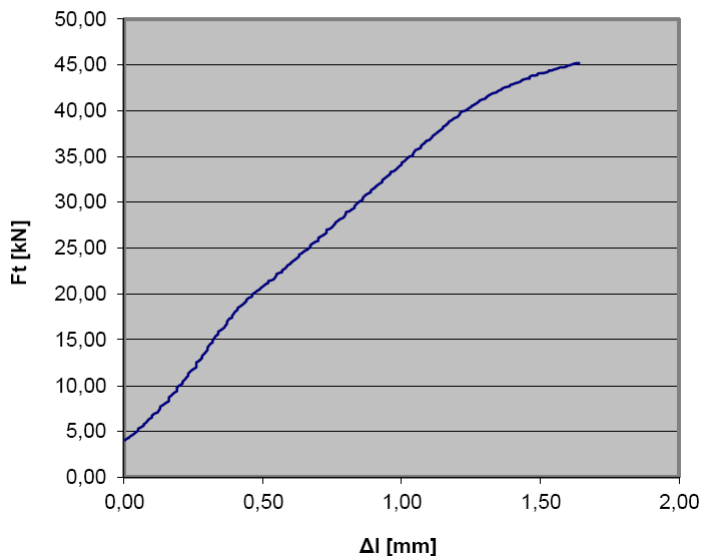


**Epruveta 8/2 z=90 dinți,  $\alpha_m+=30^\circ$ ,  $\alpha_m-=20^\circ$ ,  
Încercat flancul definit de alfa  $\alpha_m+=20^\circ$**



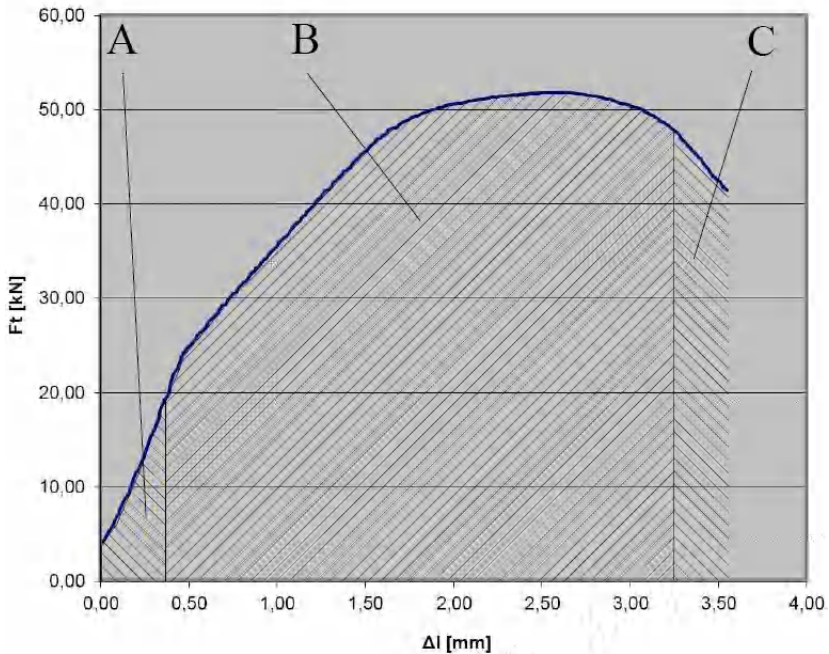
**Fig. 4.1.** Grafice forță – deformare (continuare)

Epruveta 9/1 z=90 dinți,  $\alpha_m+=30^\circ$ ,  $\alpha_m-=20^\circ$ ,  
Încercat flancul definit de alfa  $\alpha_m+=30^\circ$



**Fig. 4.1.** Grafice forță – deformare (continuare)

În graficele prezentate în figura 4.1 și accentuate în figura 4.2, sunt evidențiate trei zone: de *deformare elastică* (zona A), de *deformare plastică* (zona B) și în final cea de *tăiere a dintelui* de către vârful cremalierii (zona C).



**Fig. 4.2.** Zonele identificate pe graficul forță – deformare pentru dintelul roții dințate cu dinți asimetriți și simetriți

În intervalul de deformare A, dintelul încercat se deformează elastic. Odată cu creșterea forței, dintelul intră în domeniul de deformare plastică, deformare care se manifestă atât local în zona de contact cu flancul cremalierii, cât și în totalitatea sa.

În tabelul 4.2 sunt prezentate valorile numerice ale forței tangențiale cu care un dinte de roată dințată poate fi încărcat.

**Tabel 4.2.** Forțele tangențiale obținute în urma încercărilor epruvetelor cu raza de racordare la picior  $r_f = 1,5$  mm

Nr. Epruvetă	Nr. dinți	Unghiurile $\alpha$ ale flancului	Forța de angrenare tangențială maximă [kN]	Forța tangențială de rupere la încovoiere a dintelui [kN]
		Activ/inactiv		



*Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare*

1	30	20°/20°	8,30	23,000
2		20°/30°	9,60	26,000
3		30°/20°	11,50	33,000
4	60	20°/20°	8,43	34,000
5		20°/30°	9,63	39,000
6		30°/20°	10,83	42,000
7	90	20°/20°	8,83	32,500
8		20°/30°	9,93	35,500
9		30°/20°	11,13	39,500

Valoarea forței de angrenare tangențiale maxime a fost definită în capitolul 4.1.2., iar forța tangențială de rupere la încovoiere a dintelui este forța la care apar deformațiile plastice la nivelul piciorului dintelui.

**Concluzii:**

În urma analizei graficelor deformare dinte – forță tangențială de încovoiere, concluzionez următoarele:

1. Pentru o încărcare dată, dantura asimetrică este mai rezistentă la încovoiere decât cea simetrică normală (cu unghiul cremalierii de referință standard de 20°). Dinții cu flancuri simetrice rezistă la forțe tangențiale de încovoiere cuprinse între 23÷34 kN, comparativ cu domeniul 33÷39 kN în cazul dinților cu flancuri asimetrice;
2. Dintele asimetric solicitat la încovoiere pe flancul modificat + prezintă o rezistență mai mare decât în cazul solicitării pe flancul modificat - ;
3. În studiile care urmează voi considera drept valoare maximă a forței tangențiale, valoarea determinată conform subcapitolului 1.2.1.a, pentru care dintelul și sistemul tehnologic de încercare au împreună o deformație maximă de 0,15 mm;
4. În cazul dintelui asimetric definit de flancurile evolventice 30°/20° forța tangențială maximă,  $F_t$ , este cu 22÷27 % mai mare decât cea corespunzătoare dintelui simetric cu flancurile 20°/20°;

5. Forța tangențială maximă în cazul dintelui asimetric definit de flancurile evolventice  $20^\circ/30^\circ$  este cu  $10\div 12\%$  mai mare decât cea corespunzătoare dintelui simetric cu flancurile  $20^\circ/20^\circ$ ;

#### 4.2.3. Rezultate privind deformarea dintelui

Analizând aspectul epruvetelor în timpul încercării am identificat pe suprafețele frontale ale acestora două zone distincte: zona în care dintele cedează datorită încovoierii și zona flancului evolventic care se deformează plastic.

Suprapunând observațiile cu rezultatele măsurătorilor, am încercat să definesc fenomenul de rupere a dintelui roților dințate cu dantură dreaptă simetrică, respectiv asimetrică.

În condițiile testului am identificat următoarele zone pe diagrama de rupere:

- 1.- zona de deformarea elastică a dintelui (zona A), figura 4.2;
- 2.- zona de apariție a primelor deformații plastice a dintelui în zona de racord;
- 3.- zona de apariție a deformațiilor plastice pe flancul dintelui;
- 4.- ruperea dintelui.

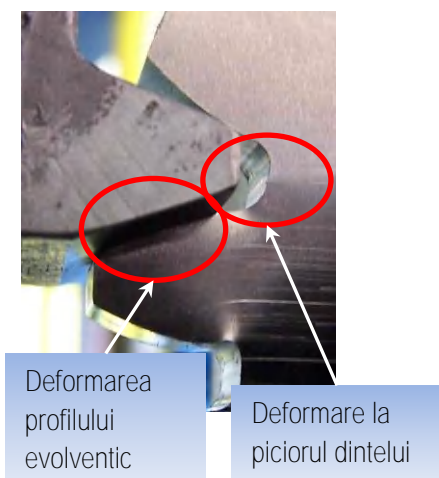
Ruperea dintelui se produce la nivelul vârfului dintelui cremalierii conform încercărilor efectuate (Fig.4.3.). Consider că acest fapt se datorează caracteristicii materialului C45 (OLC45) îmbunătățit din care au fost confecționate epruvetele. Încercări similare utilizând diverse materiale vor constitui cercetări ulterioare.



Faza 1.



Faza 2.



Faza 3.



Ruperea dintelui

**Fig. 4.3.** Fazele ruperii dintelui

### *Faza 1*

Reprezintă comportamentul normal al dintelui în timpul angrenării. Se poate observa pe diagrama de variație a forței de apăsare a cremalierii (componenta tangențială a forței de angrenare) modul de încărcare al dintelui.

Faza 1 se termină înainte de atingerea punctului "A" corespunzător forței tangențiale maxime care poate fi preluată de un dinte (fig. 4.4).

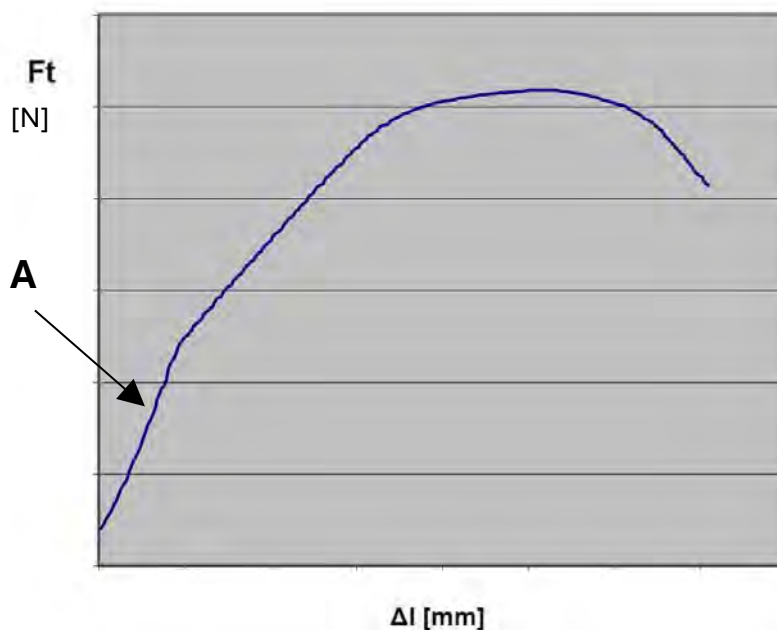


Fig. 4.4. Punctul de final al deformării elastice a dintelui

În momentul în care valoarea forței tangențiale a ajuns la valoarea punctului "A" s-a ajuns la limita deformării elastice a dintelui. După acesta, dantura funcționează în condiții de risc și incertitudine. Consider această valoare a forței ca fiind forța maximă transmisibilă de un dinte, forță care va fi luată în considerare la determinarea coeficientului  $k_{\sigma}$  de corecție aplicat relației de dimensionare a angrenajului cu roți dințate cu dantură asimetrică.

### Fazele 2 și 3

În aceste faze, dintele, datorită supraîncărcării, intră în domeniul de deformare plastică, producându-se o încovoiere accentuată a dintelui, urmată de ruperea acestuia, moment în care roata dințată nu mai satisface rolul său funcțional.

Concluzionând cele observate în urma experimentelor, comportamentul dintelui este analizat pe o succesiune de grafice de solicitare.

La începutul încărcării graficul indică încovoierea dintelui în domeniul elastic, după care apare și deformarea plastică a profilului evolventic al dintelui. La final forma graficul este specifică zonei de curgere, creșterii forței, apoi scăderea acesteia în funcție de  $\Delta l$  urmată în final de ruperea dintelui.

#### 4.2.4. Analiza zonei de deformare a dintelui

Observațiile vizuale primare mi-au sugerat existența unor fenomene în timpul solicitării dintelui.

Analiza fenomenelor care se produc în procesul de deformare a dintelui a impus o prelucrare digitală a epruvetelor, în scopul unei comparații cu situația inițială, cea de model 2D/3D, care a constituit suportul pentru simularea CAM de elaborare și verificare a programului pentru mașina-unealtă cu comandă numerică și a referinței pentru elaborarea programului de control dimensional.

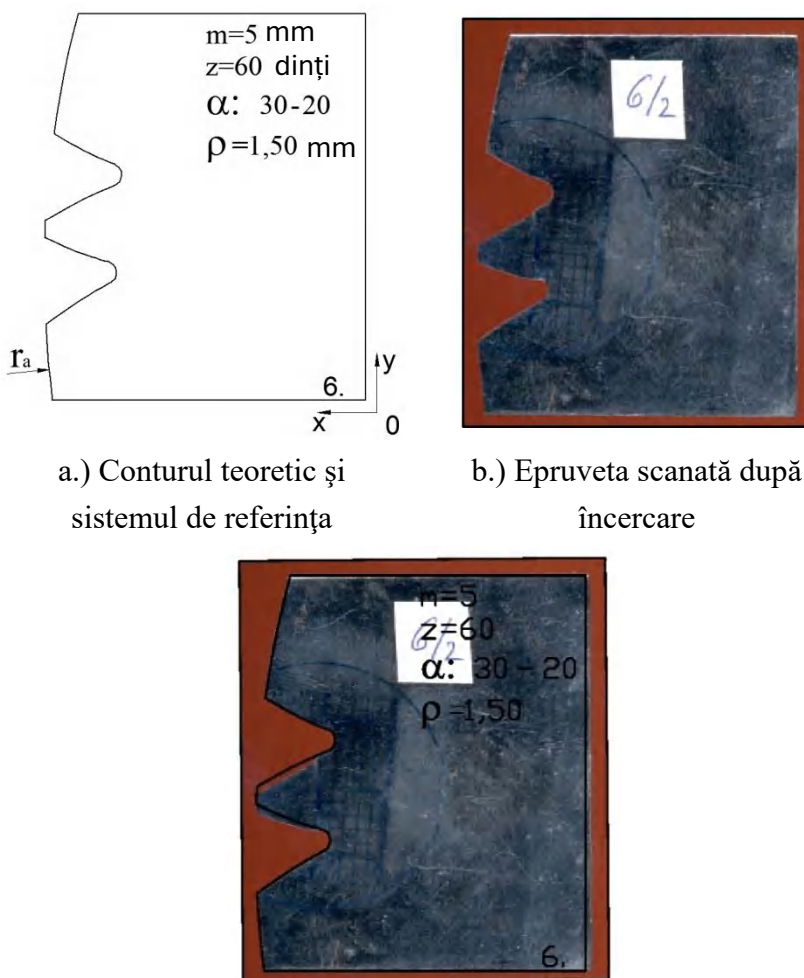
Acest proces de digitizare constă în scanarea epruvetei și obținerea unui fișier imagine care se introduce într-un fișier de desenare a programului AutoCAD. S-a realizat suprapunerea imaginii scanate a epruvetei cu forma teoretică a acesteia. Suprapunerea imaginii cu conturul teoretic a fost realizat prin comenzi de rotire, mutare și scalare specifice programului AutoCAD.

Ca și referințe pentru a realiza suprapunerea am utilizat:

- *Axa OX* a sistemul de coordonate XOY a modelului epruvetei (fig. 4.5). Unghiul drept și planul definit de sistemul de coordonate XOY a materializat trei laturi ale epruvetei care au fost utilizate ca baze de așezare și orientare în cadrul operațiilor de prelucrare și de control ale epruvetelor;
- *Raza cercului de cap  $r_a$*  a roții dințate din care a rezultat epruveta.

În urma digitizării epruvetelor au fost obținute puncte pe conturul dinților studiați, necesare analizei ulterioare.

În figura 4.5 sunt prezentate etapele de digitizare ale epruvetelor încercate: a - conturul teoretic la scară a epruvetei; b – epruveta după încercare scanată și c - rezultatul suprapunerii acestora.



a.) Conturul teoretic și sistemul de referință

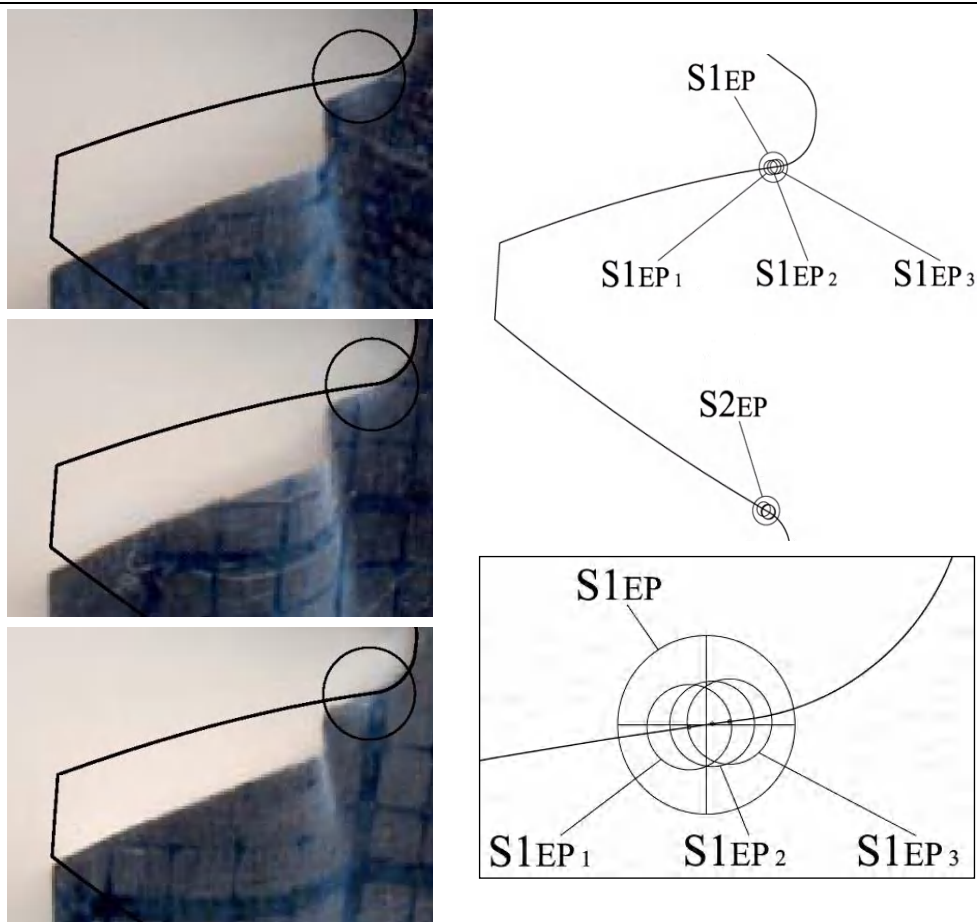
b.) Epruveta scanată după încercare

c.) Epruveta digitizată și comparată cu conturul inițial

**Fig. 4.5.** Etapele de digitizare a epruvetelor încercate

Pentru fiecare tip de epruvetă au fost fabricate câte 3 exemplare.

Punctele de pe conturul flancului în care se manifestă solicitarea la încovoiere le-am definit prin noțiunea de “*puncte slabe*”.

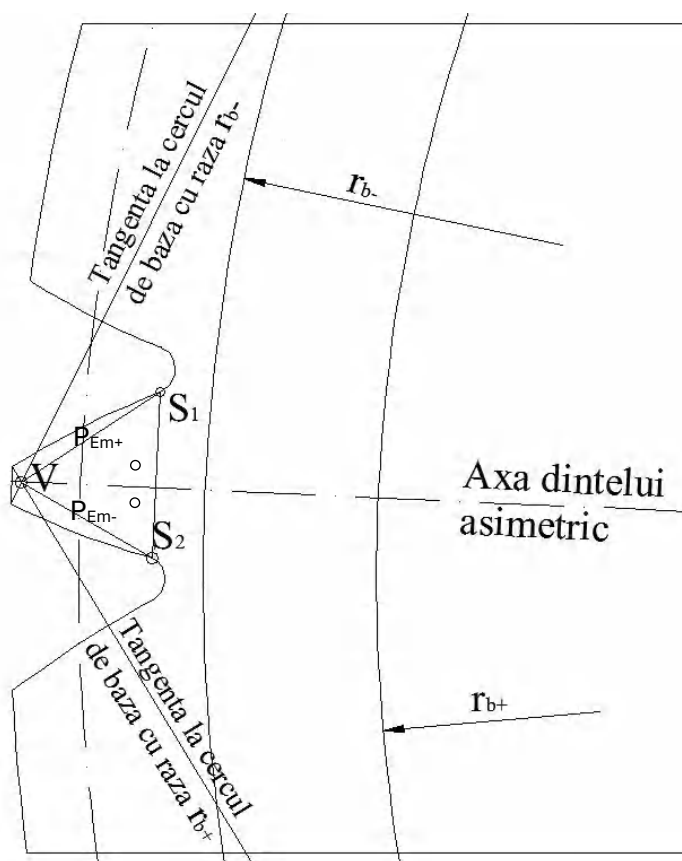


**Fig. 4.6.** Determinarea grafică a “punctului slab” al dintelui în urma încercării la încovoiere

În urma identificării “punctelor slabe”, pe fiecare epruvetă am obținut 3 puncte diferite, dar apropiate ( $S1_{EP1}$ ,  $S1_{EP2}$ ,  $S1_{EP3}$ , respectiv  $S2_{EP1}$ ,  $S2_{EP2}$ ,  $S2_{EP3}$ ). Am stabilit grafic, pentru fiecare tip de epruvetă, un punct având poziția calculată ca medie a pozițiilor celor trei puncte identificate pe fiecare epruvetă de același tip. În acest fel am obținut experimental punctele  $S1_{EP}$  respectiv  $S2_{EP}$  pentru flancul modificat +, respectiv flancul modificat (fig. 4.6).

Pentru studiu, am trasat tangentele din vârful dintelui la cercurile de bază ale evolventelor care definesc dintelă asimetric și simetric, urmat de unirea punctelor de intersecție ale tangențelor cu centrul cercurilor de bază.

În urma analizelor am constatat necesitatea stabilirii unor repere de referință. Astfel am definit **axa dintelui asimetric** ca fiind linia care trece prin punctul  $V$  de intersecție a tangențelor duse la cercurile de bază din punctele finale ale flancurilor  $P_{Em-}$ ,  $P_{Em+}$  și prin centrul cercurilor de bază  $O$  (fig.4.7).



**Fig. 4.7.** Definirea axei dintelui asimetric

Unind punctele  $S_1$  și  $S_2$  am obținut secțiunea de încăstrare a dintelui (figura 4.8). Pe figurile digitizate am efectuat măsurători ale căror rezultate le-am sintetizat în tabelul 4.3. Figurile digitizate și ulterior printate sunt prezentate în Anexa 4.



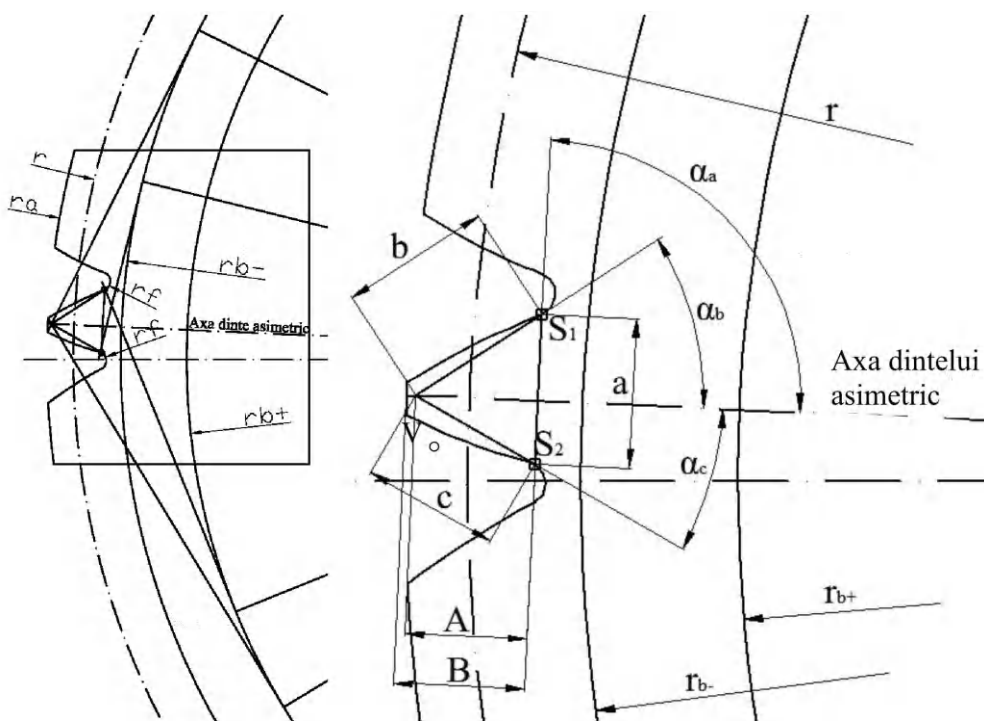
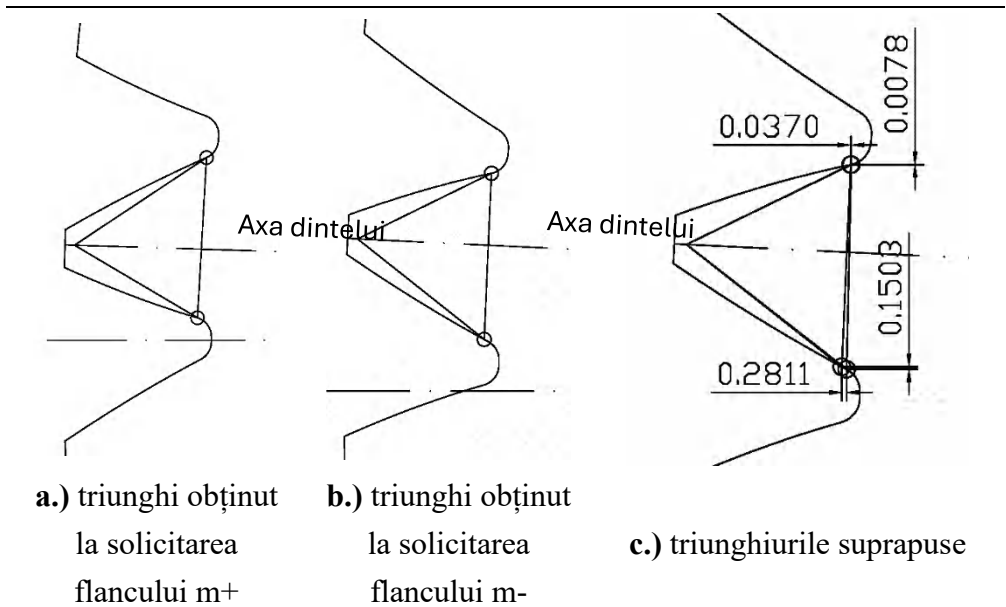


Fig. 4.8. Ansamblul cotelor măsurate pentru studiu

**Tabel 4.3.** Tabel cu rezultatele măsurătorilor grafice ale epruvetelor încercate (cu raza de racord la piciorul dintelui  $r=1,5$  mm)

Nr. Epruvetă	Nr. dinți	Unghiurile $\alpha$ Activ/ inactiv	Valori măsurate							
			a [mm]	b [mm]	c [mm]	$\alpha_b$ [°]	$\alpha_c$ [°]	A [mm]	B [mm]	$\alpha_a$ [°]
1	30	20°/20°	9,414	9,980	10,300	28,1606	27,1300	8,983	9,927	92,2419
2		20°/30°	10,752	10,126	11,620	25,7632	33,0228	9,375	10,147	93,3199
3		30°/20°	10,765	11,427	10,719	33,3141	24,7448	9,658	10,430	90,9889
4	60	20°/20°	10,579	10,385	11,018	30,0470	29,1061	9,303	10,161	93,4536
5		20°/30°	11,912	10,397	12,033	28,1816	35,4824	9,426	10,143	93,0478
6		30°/20°	12,026	12,013	10,959	35,5003	27,4368	9,749	10,466	89,7423
7	90	20°/20°	10,914	10,908	10,892	30,0304	30,0549	9,435	10,261	89,9195
8		20°/30°	12,038	10,824	11,731	28,7815	35,5837	9,510	10,234	90,2543
9		30°/20°	12,188	12,045	10,861	35,3149	28,7331	9,654	10,378	88,5664



**Fig. 4.9.** "Triunghiul încastrat" al aceluiași dinte asimetric solicitat pe ambele flancuri, suprapus simetric după axa dintelui asimetric

De asemenea, am construit în interiorul fiecărui dinte câte un triunghi, definit de "punctele slabe" ale celor două flancuri  $S_1$ ,  $S_2$  și punctul V de intersecție a tangențelor duse din vârful flancului la cercurile de bază (fig.4.8) pe care îl voi numi în continuare "triunghi încastrat". Prin suprapunerea grafică, (prin oglindire față de axa dintelui asimetric urmat de rotirea acestuia față de centrul roții dințate), a triunghiurilor încastrate ale aceluiași dinte asimetric solicitat pe flancul modificat + respectiv solicitat pe flancul modificat – am constatat că acest triunghi are dimensiuni identice (fig.4.9).

În figura 4.9.c, sunt prezentate diferențele măsurate la vârfurile triunghiurilor încastrate în cazul unei dinte de roată dințată asimetrica  $z=60$  dinți,  $m=5$  mm,  $\alpha_{m+}=40^\circ$ ,  $\alpha_{m-}=20^\circ$  și raza de racordare la piciorul dintelui  $\rho_f=1,5$ mm, solicitat pe ambele flancuri. Aceste diferențe le-am raportat la modul, secțiunea de încastrare și înălțimea dintelui:

$$\left( \frac{0,0078}{m} \div \frac{0,2811}{m} \right) \cdot 100\% = (0,1 \div 5)\% \text{ din modulul dintelui } m=5\text{mm,}$$

sau

$$\left( \frac{0,0078}{S_1 S_2} \div \frac{0,2811}{S_1 S_2} \right) \cdot 100\% = (0,07 \div 2,3)\% \text{ din secțiunea de încastrare } S_1 S_2 ,$$

sau

$$\left( \frac{0,037}{h_d} \div \frac{0,2811}{h_d} \right) \cdot 100\% = (0,08 \div 2,7)\% \text{ din înălțimea dintelui } h_d .$$

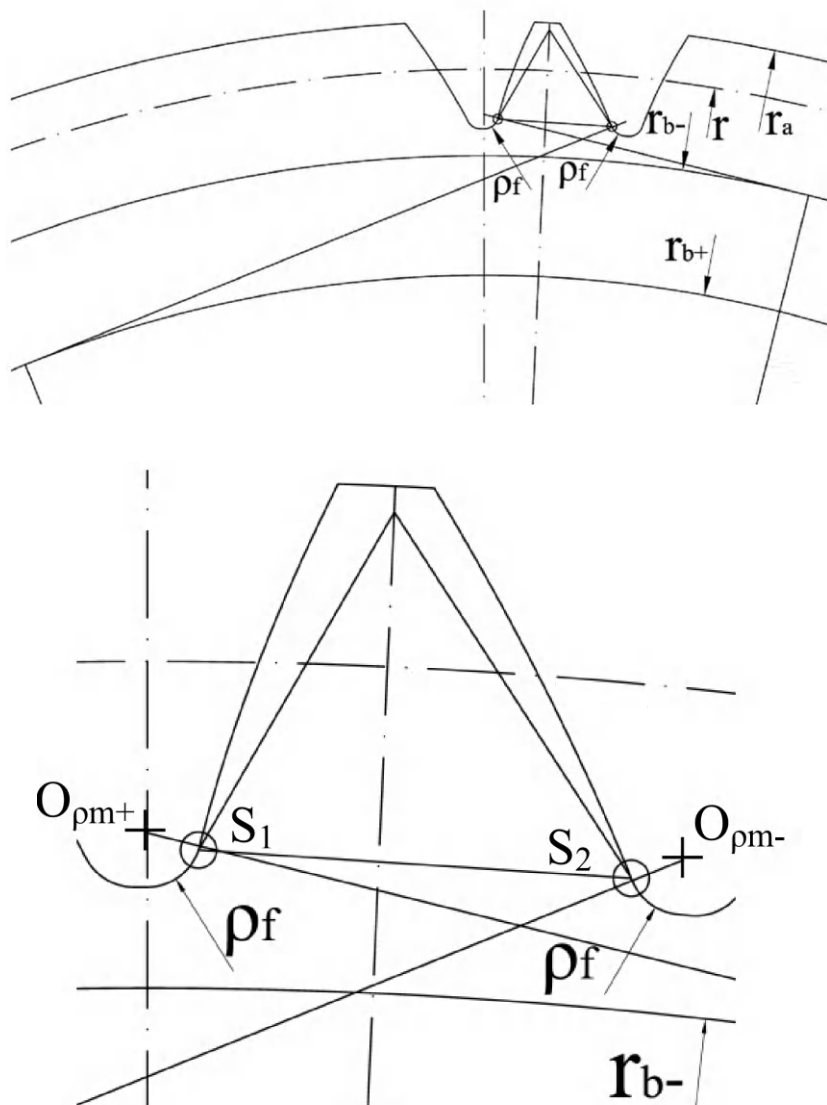
Se observă valorile foarte mici care pot fi considerate neglijabile.

Aceeași procedură a fost aplicată și în cazul epruvetelor corespunzătoare numerelor de dinți  $z=30, 60$  și  $90$ . Rezultatele au fost asemănătoare, ceea ce mi-a permis emiterea a două concluzii importante:

- Forma triunghiului încastrat care preia solicitarea de încovoiere este aceeași independent de flancul care preia sarcina de încovoiere;
- Lungimea secțiunii de încastrare este aceeași indiferent de solicitarea dintelui asimetric pe flancul modificat +, respectiv –.

Prin trasarea tangentei la cercul de bază care trece prin centrul cercului de racordare la piciorul dintelui roții dințate, am observat că aceasta trece prin zona cea mai solicitată a dintelui, adică prin “punctul slab” al dintelui.

Prin centrul cercului de racordare la piciorul dintelui,  $O_{\rho m+}$ ,  $O_{\rho m-}$ , se trasează tangenta la cercul de bază pentru fiecare flanc al dintelui asimetric. Această dreaptă trece prin punctele slabe  $S_1$  și  $S_2$  ale celor două flancuri ale acestuia. (fig. 4.10)



**Fig. 4.10.** Poziția “punctului slab” al flancului dintelui determinată experimental

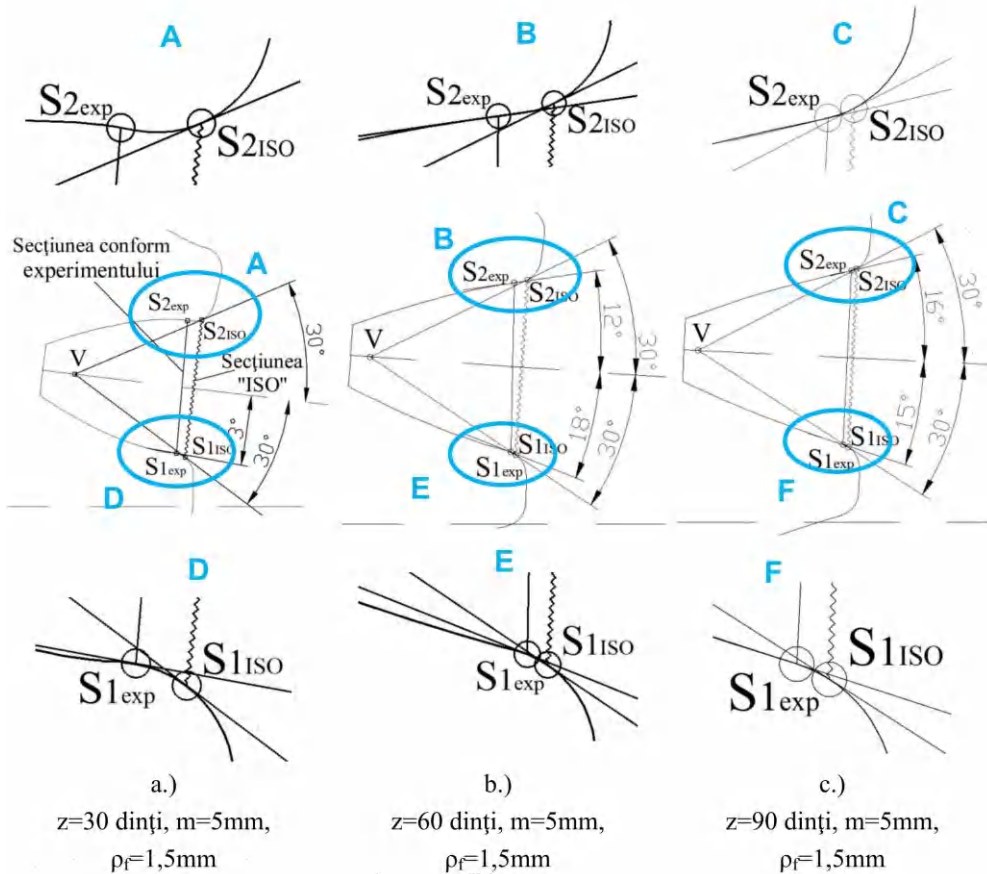
#### *4.2.5. Analiza ipotezei de solicitare a dintelui simetric. Unghiului de 30°*

Una din problemele fundamentale legate de abordarea efortului unitar la solicitarea de încovoiere a dintelui este cea legată de considerarea secțiunii de încastrare ca fiind cea de rupere (fig. 4.6).

Analizând secțiunea de încastrare conform recomandărilor ISO, DIN și STAS care stabilesc că aceasta este secțiunea periculoasă "SF", delimitată de punctele determinate de dreptele duse sub un unghi de 30° față de axa dintelui tangente la profilul de racord al piciorul dintelui, am identificat câteva detalii pe care le voi prezenta în cele ce urmează.

În cazul încercărilor efectuate pe segmente de roți dințate, în cadrul studiului roților cu dinți asimetrice, au fost încercate și segmente din roți dințate cu dinți simetrici, cu  $\alpha=20^\circ$ , pentru ambele flancuri. Pentru fiecare roată dințată, definită de numărul de dinți  $z=30$  dinți,  $z=60$  dinți, respectiv  $z=90$  dinți, au fost executate câte 3 epruvete cu dinți simetrici. În urma încercărilor am făcut câteva constatări.

Astfel, în figura 4.11 sunt prezentate secțiunile de încastrare indicată de DIN 3990 și ISO 6336 suprapuse cu rezultatele obținute în urma încercărilor efectuate. În figurile 4.11. a, b, c sunt trasate tangentele la 30° care definesc poziția punctelor  $S1_{ISO}$ ,  $S2_{ISO}$  și tangentele la razele de racordare în punctele în care cedează dintele în urma experimentului,  $S1_{exp}$ ,  $S2_{exp}$ . Valorile medii ale acestor unghiuri sunt reprezentate în figura 4.11 pentru diferite cazuri.



**Fig. 4.11.** Secțiunea de încastrare indicată de DIN 3990/ISO 6336 și cea obținută în urma experimentelor

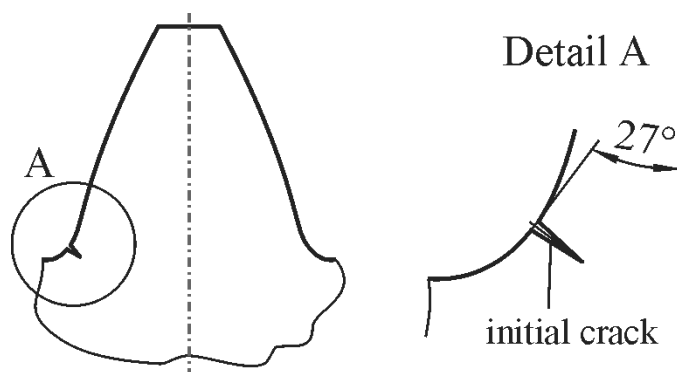
În concordanță cu datele din figura 4.11 am constatat următoarele:

- Pentru roata dințată cu dinți simetrici cu  $z=30$  dinți,  $m=5$  mm și raza de racordare la piciorul dintelui  $\rho_f = 1,5$  mm punctele slabe  $S1_{ISO}$  și  $S2_{ISO}$  aferente liniei de încastrare a dintelui, punctele teoretice sunt pe cercurile de racord ale flancului, iar punctele  $S1_{exp}$  și  $S2_{exp}$  se află pe profilul evolventic al dintelui;
- Pentru roata dințată cu dinți simetrici cu  $z=30$  dinți,  $m=5$  mm și raza de racordare la piciorul dintelui  $\rho_f = 1,5$  mm tangentele la razele de racord în punctele în care cedează dintele față de axul dintelui sunt sub unghiurile de  $12^\circ$  pentru flancul activ,

respectiv  $18^\circ$  pentru flancul inactiv. Se poate constata o diferență de  $\frac{S_{1\text{exp}}S_{2\text{exp}} - S_{1\text{ISO}}S_{2\text{ISO}}}{S_{1\text{ISO}}S_{2\text{ISO}}} \cdot 100\% = (1,6 \div 3,7) \%$ .

- Pentru roata dințată cu dinți simetrici cu  $z=90$  dinți,  $m=5\text{mm}$  și raza de racord a flancului  $\rho_f=1,5\text{ mm}$ , secțiunea de încastrare teoretică  $S_{1\text{ISO}}S_{2\text{ISO}}$  este cea mai aproape de secțiunea de încastrare stabilită în urma experimentelor  $S_{1\text{exp}}S_{2\text{exp}}$ . Și în acest caz se poate constata o diferență semnificativă între tangentele trasate la  $30^\circ$  față de axul dintelui definind poziția punctelor  $S_{1\text{ISO}}$ ,  $S_{2\text{ISO}}$  și tangentele la razele de racord în punctele în care cedează dintelul în urma experimentului  $S_{1\text{exp}}$ ,  $S_{2\text{exp}}$ .

Constatând acest aspect, am efectuat și un studiu bibliografic pe această temă. În lucrarea (Podrug & Glodež & Jelaska, 2011) apare conceptul de “initial crack orientation” (orientarea fisurii la începutul ruperii dintelui) reprodus în figura 4.12. În figura originală a autorilor, “Fig.7. Initial crack orientation”, unghiul tangentelor la raza de racordare a piciorului dintelui are valoarea de  $27^\circ$  (fig. 4.12).



**Fig. 4.12.** Poziția punctului slab a dintelui. (Podrug & Glodež & Jelaska, 2011)

Și în lucrările: (Stoica, 1977), (Stoica & Cimoca, 1978), (Lin *et al.*, 1988), (Tavakoli & Houser, 1986), (Banica, 2006) sunt menționate diferite secțiuni de încastrare, altele decât cea indicată în DIN 3990 și ISO 6336.



Ca și concluzii legate de această problemă pot afirma că:

- Unghiurile tangentelor la raza de racord în punctul de rupere față de axul dintelui nu sunt de  $30^\circ$ .
- Unghiul tangentelor la raza de racord în punctul de rupere, față de axul dintelui este variabil, în funcție de numărul de dinți ai roții dințate și în funcție de direcția de solicitare a dintelui.
- Se impune extinderea cercetărilor privind ipotezele de calcul la încovoiere în scopul evitării supradimensionării roților dințate.

#### *4.2.6. Comportamentul diferit la solicitare, la funcționarea în sensuri diferite*

Analizând forțele maxime la care dintele rezistă în cazul solicitării la încovoiere, se poate observa că dintele asimetric se comportă mai bine dacă este solicitat pe flancul modificat +. Pentru susținerea afirmației, în tabelul 4.4 sunt prezentate forțele tangențiale maxime în funcție de flancul dintelui încercat, pentru diferite numere de dinți și forme.

Am considerat valoarea maximă a forței tangențiale cu care se poate încărca un dinte ca fiind forțat tangențială care produce o deformare a dintelui maxim acceptabilă fără periclitarea funcționării acestuia (capitolul 4.2.1).

**Tabelul 4.4.** Forțele tangențiale maxime în funcție de flancul încercat

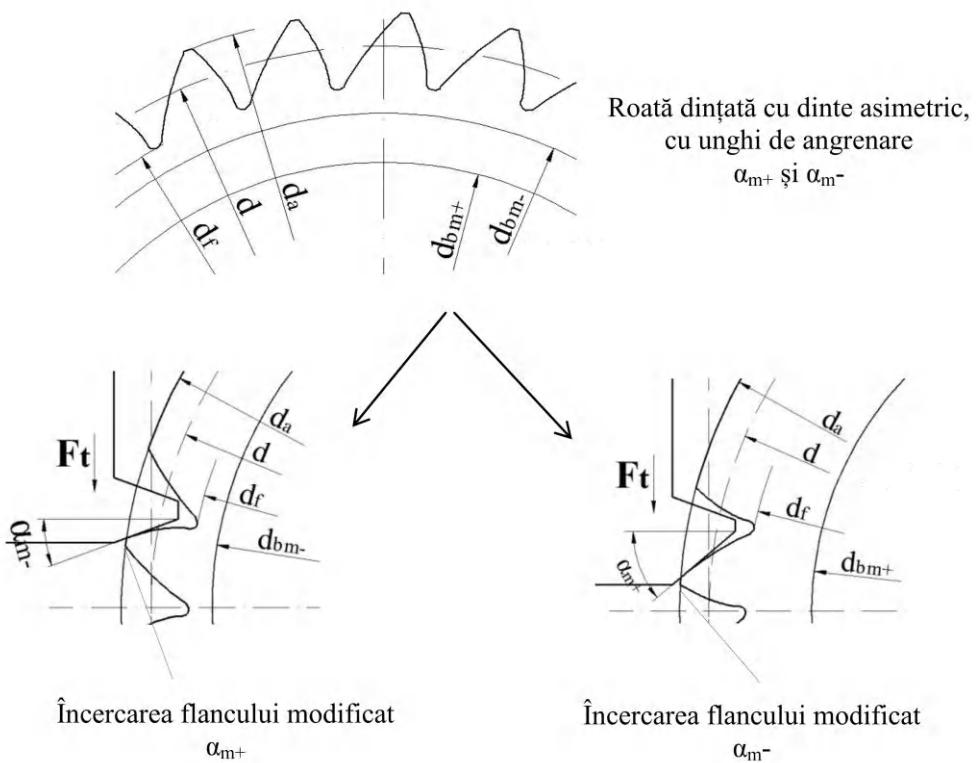
Nr. epruvetă	Nr. dinți	Forma dintelui	Flancul încercat	Valoarea maximă a forței tangențiale [kN]
1	30	$20^\circ/20^\circ$	$20^\circ$	8,30
2		$20^\circ/30^\circ$	$20^\circ$	9,60
3			$30^\circ$	11,50
4	60	$20^\circ/20^\circ$	$20^\circ$	8,43
5		$20^\circ/30^\circ$	$20^\circ$	9,63
6			$30^\circ$	10,83

7	90	20°/20°	20°	8,83
8		20°/30°	20°	9,93
9			30°	11,13

Analizând datele din tabelul 4.4 se pot desprinde următoarele observații asupra roților dințate cu dinți asimetriți:

- Forța variază funcție de numărul de dinți;
- Forța variază funcție de forma dintelui;
- Forța variază funcție de flancul încercat.

În figura 4.13. este prezentată schema de principiu a încercării dinților asimetriți în funcție de flanc.



**Fig.4.13.** Încercarea dintelui asimetric în funcție de flanc

#### 4.2.7. Calculul $\sigma_b$ pe baza rezultatelor experimentale

Cunoscând forța tangențială maximă, rezultată din experiment, cu care se poate încărca un dinte, am calculat efortul unitar real la solicitarea de încovoiere  $\sigma_b$  pentru roțile cu dinți asimetrice supuse încercărilor.

Formula de calcul este cea indicată în STAS 12268/DIN 3990/ISO 6336 și prezentată în (Niemann & Winter, 2003), (Rădulescu, *et al.* 1986), (Antal & Tătaru, 1998):

$$\sigma_b = \frac{F_{ta} \cdot h_F}{\frac{S_{nF}^2 \cdot b}{6}} \text{ N/mm}^2 \quad (1.6)$$

în care:  $F_{ta}$  este forța tangențială (valoarea maximă obținută în timpul experimentului);

$h_F$  reprezintă brațul forței de încovoiere identificat și măsurat după analiza epruvetei;

$S_{nF}$  este secțiunea periculoasă care coincide cu secțiunea de încastrare; în urma experimentelor valoarea acesteia, ca și cea a brațului forței  $h_F$ , au fost redefinite și măsurate.

$b=8$  mm este lățimea epruvetei (a dintelui).

Rezultatele calculate pe baza încercărilor pentru efortul unitar la solicitarea de încovoiere în funcție de epruvetă se prezintă centralizat în tabelul 4.5.

**Tabelul 4.5.** Efortul unitar la solicitarea de încovoiere a dintelui

Nr. epruvetă	Nr. dinți	Forma dintelui	Flancul încercat	Forța tangențială	Brațul forței de încovoiere	Secțiunea periculoasă	Efortul unitar la solicitarea de încovoiere (experimental)	Creșterea efortului unitar la solicitarea de încovoiere față de dintele simetric
				$F_{ta}$ [kN]	$h_F$ [mm]	$S_{nF}$ [mm]	$\sigma_{b\_exp}$ [N/mm <sup>2</sup> ]*	[%]
1	30	20°/20°	20°	8,3	9,414	8,983	726,224256	
2		20°/30°	20°	9,6	10,752	9,375	880,80384	21
3			30°	11,5	10,765	9,658	995,40252	37
4	60	20°/20°	20°	8,43	10,579	9,303	772,836123	
5		20°/30°	20°	9,63	11,912	9,426	968,316572	25
6			30°	10,83	12,026	9,749	1027,75779	33
7	90	20°/20°	20°	8,83	10,914	9,435	811,936579	
8		20°/30°	20°	9,93	12,038	9,510	991,297057	22
9			30°	11,13	12,188	9,654	1091,62704	34

În cadrul tabelului 4.5 este prezentată și creșterea procentuală a eforturilor unitare de încovoiere ale dinților asimetrici în raport cu cele ale dinților simetrici, calculate cu formula:

$$\frac{\sigma_{b\_exp} 30^\circ / 20^\circ - \sigma_{b\_exp} 20^\circ / 20^\circ}{\sigma_{b\_exp} 20^\circ / 20^\circ} \cdot 100\%$$

În urma analizei datelor din tabelul 4.5 am constatat următoarele:

1. Valoarea tensiunii de încovoiere la oboseală la piciorul dintelui este dependentă de forma acestuia;
2. Valoarea tensiunii de încovoiere la oboseală la piciorul dintelui este funcție de flancul activ;
3. Creșterea tensiunii de încovoiere la oboseală la piciorul dintelui odată cu numărul de dinți;

4. Dintele asimetric rezistă la valori mai mari ale tensiunii de încovoiere la oboseală la piciorul dintelui.

În consecință, putem afirma că în cazul solicitării de încovoiere, forma dintelui datorată asimetriei unghiului cremalierii de referință, sensul de solicitare și forma dintelui influențată de numărul de dinți (respectiv de valoarea diametrului de bază), influențează major valoarea reală a tensiunii de încovoiere la oboseală la piciorul dintelui.

Pe baza rezultatelor experimentale obținute, pot recomanda valori ale coeficientului de corecție "k<sub>σ</sub>" pentru dimensionarea roților cu dinți asimetrici cu α<sub>m+</sub>=30° și α<sub>m-</sub>=20° în funcție de flancul activ:

- flanc modificat +, k<sub>σ+</sub>= 1,33 (valoarea minimă pentru z=60 dinți)
- flanc modificat -, k<sub>σ-</sub>= 1,21 (valoarea minimă pentru z=30 dinți)

Prin determinarea experimentală a coeficienților k<sub>σ+</sub>, respectiv k<sub>σ-</sub>, formula de dimensionare a roților dințate cu dantură asimetrică este funcțională și are forma:

$$\sigma_{b\_asim} = \sigma_b \cdot k_{\sigma^+} \quad (1.7)$$

Prin analogie, și efortul unitar admisibil pentru solicitarea de încovoiere la piciorul dintelui σ<sub>FP</sub> va trebui corectat, astfel încât verificarea danturii să fie posibilă, (σ<sub>b\\_asim</sub> < σ<sub>FP\\_asim</sub>):

$$\sigma_{FP\_asim} = \sigma_{FP\_sim} \cdot k_{\sigma^+} \quad (1.7)$$

Aceasta nu înseamnă că problematica a fost rezolvată pe deplin. Sunt necesare cercetări care să aibă în vedere modulul, lățimea dintelui, materiale, corijarea danturii s.a.

#### 4.2.8. Concluzii în urma derulării încercărilor din etapa I

1. Lungimea de încastrare a dintelui este delimitată de alte puncte decât cele prezentate în bibliografia de specialitate.
  2. Lungimea secțiunii de încastrare este aceeași indiferent de solicitarea dintelui asimetric pe flancul modificat + (pozitiv) sau - (negativ).
-

3. Forma triunghiului încastrat care preia solicitarea de încovoiere nu depinde de flancul dintelui asimetric care preia sarcina de încovoiere.
  4. Pentru unghiuri de angrenare mai mari de  $20^\circ$ , zona de începere a ruperii se află spre fundul golului, iar pentru un unghi de angrenare de  $20^\circ$  se află într-o poziție spațială mai depărtată de fundul golului.
  5. Punctul de început al cedării flancului dintelui se află la intersecția dintre arcul de racordare la piciorului dintelui cu linia tangentă dusă la cercul de bază al evolventei flancului din centrul cercului de racordare (fig.4.10).
  6. Dintele asimetric solicitat static la încovoiere pe flancul modificat +, rezistă la o forță tangențială cu 30% mai mare decât cea corespunzătoare flancului cu forma profilului nemodificată (profilul modificat negativ s-a păstrat la  $20^\circ$ ).
  7. Referitor la secțiunea de încastrare recomandată de ISO/DIN/STAS am observat următoarele:
    - Unghiurile tangentelor la raza de racord în punctul de rupere față de axul dintelui nu sunt egale cu  $30^\circ$ .
    - Unghiul tangentelor la raza de racord în punctul de rupere în raport cu axa dintelui este variabil, în funcție de numărul de dinți ai roții și de direcția de solicitare a dintelui.
    - Se impune extinderea cercetărilor referitoare și la ipotezele de calcul la încovoiere în scopul evitării supradimensionării roților dințate.
  8. Pe baza rezultatelor experimentale actuale, pot recomanda coeficientul de corecție "k $\sigma$ " pentru dimensionarea roților cu dinți asimetrici cu  $\alpha_{m+}=30^\circ$  și  $\alpha_{m-}=20^\circ$  pentru modulul  $m=5$  mm în funcție de flancul activ:
    - flanc modificat +,  $k_{\sigma+}= 1,33$  (valoarea minimă pentru  $z=60$  dinți)
    - flanc modificat - ,  $k_{\sigma-}= 1,21$  (valoarea minimă pentru  $z=30$  dinți)
-

9. Valoarea maximă a forței tangențiale cu care se poate încărca un dinte reprezintă forța tangențială care produce o deformare de 0,15 mm a sistemului tehnologic de încercare (tabelul 4.1).
10. Analizând valorile maxime ale forței tangențiale cu care se poate încărca un dinte, din datele din tabelul 4.2, se pot desprinde următoarele observații:
  - a. Forța tangențială este variabilă în funcție de numărul de dinți.
  - b. Forța tangențială este variabilă în funcție de forma dintelui.
  - c. Forța tangențială este variabilă în funcție de flancul încercat.
11. În urma analizei datelor din tabelul 4.5 referitoare la tensiunea de încovoiere la oboseală la piciorul dintelui la încovoiere, am constatat următoarele:
  - 1 – Creșterea tensiunii de încovoiere la oboseală la piciorul dintelui la solicitarea de încovoiere odată numărul de dinți;
  - 2 – Variația tensiunii de încovoiere la oboseală la piciorul dintelui la solicitarea de încovoiere funcție de forma dintelui;
  - 3 – Variația tensiunii de încovoiere la oboseală la piciorul dintelui la solicitarea de încovoiere funcție de sensul de aplicare a forței tangențiale.

#### **4.3. Date experimentale și prelucrarea datelor obținute în etapa a II-a de încercări**

În etapa a II-a de încercări au fost urmărite următoarele obiective:

1. Verificarea și validarea concluziilor enumerate în secțiunea anterioară prin încercări efectuate pe epruvetel care materializează dinți ai roților cu următoarele caracteristici:  $z=30, 60, 90$  dinți,  $b=8$  mm,  $m=5$  mm,  $\rho_f=1$  mm și unghiuri de angrenare  $20^\circ/20^\circ, 20^\circ/30^\circ, 20^\circ/35^\circ$  și  $20^\circ/40^\circ$ ;
-

2. Stabilirea relației matematice prin care se poate determina lungimea secțiunii de încastrare “ $S_{nF}$ ” și lungimea “ $h_F$ ” a brațului forței de încovoiere;
3. Determinarea și validarea coeficientului de corecție “ $k_\sigma$ ” pentru calculul de dimensionare a roților dințate cu dantură asimetrică.

#### 4.3.1. Rezultatele încercărilor din etapa II

Încercările la încovoiere a dinților din cadrul etapei II de încercări, au fost efectuate cu ajutorul aceluiași sistem tehnologic de încercare și în aceleași condiții ca și în cazul etapei I.

În urma încărcării epruvetelor care materializează un dinte asimetric sau simetric a unei roți, am obținut date pe baza cărora s-au trasat graficele de forță – deformare.

Graficele obținute în urma încercării epruvetelor la care raza de racordare a piciorul dintelui este de 1,0 mm, numerotate cu numerele 10 - 26 se găsesc în ANEXA 4.

În tabelul 4.6 sunt prezentate valorile numerice ale forței tangențiale.

Valoarea forței tangențiale maxime de angrenare a fost definită în capitolul 4.2.1, iar forța tangențială de rupere la încovoiere a dintelui este forța la care apar deformațiile plastice la nivelul piciorului dintelui.

**Tabel 4.6.** Forțele tangențiale obținute în urma încercărilor epruvetelor cu raza de racordare la picior  $\rho_f=1$  mm

Nr. Epruvetă	Nr. dinți	Unghiurile $\alpha$ ale flancului	Forța de angrenare tangențială maximă [kN]	Forța tangențială de rupere la încovoiere a dintelui [kN]
		Activ/inactiv		
10	30	20°/20°	7,50	23,000



*Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare*

11		20°/30°	8,70	26,000
12		30°/20°	10,93	33,000
13		20°/35°	10,43	31,000
14		35°/20°	12,07	34,000
15		20°/40°	11,40	35,000
16		40°/20°	11,97	36,000
17	60	20°/20°	7,78	24,000
18		20°/30°	8,60	26,500
19		30°/20°	10,45	33,000
20		20°/35°	9,08	29,000
21		35°/20°	11,34	37,000
22	90	20°/20°	8,06	26,000
23		20°/30°	8,92	29,000
24		30°/20°	11,28	36,000
25		20°/35°	10,73	34,000
26		35°/20°	11,64	37,500

*4.3.2. Observații vizuale în zona de deformare a epruvetelor din etapa a II-a de încercare*

Analiza fenomenelor care se produc în procesul de deformare a dintelui, fac în urma digitizării epruvetei încercate conform procedurii descrise în capitolul 4.2.4.

Și în acest caz am urmărit dimensiunile deja definite la etapa I și prezentate în figura 4.8. Rezultatele măsurătorilor sunt prezentate în tabelul 4.7.

**Tabel 4.7.** Tabel cu rezultatele măsurătorilor grafice a epruvetelor încercate (cu raza de racord la piciorul dintelui  $\rho_f=1,0$  mm).

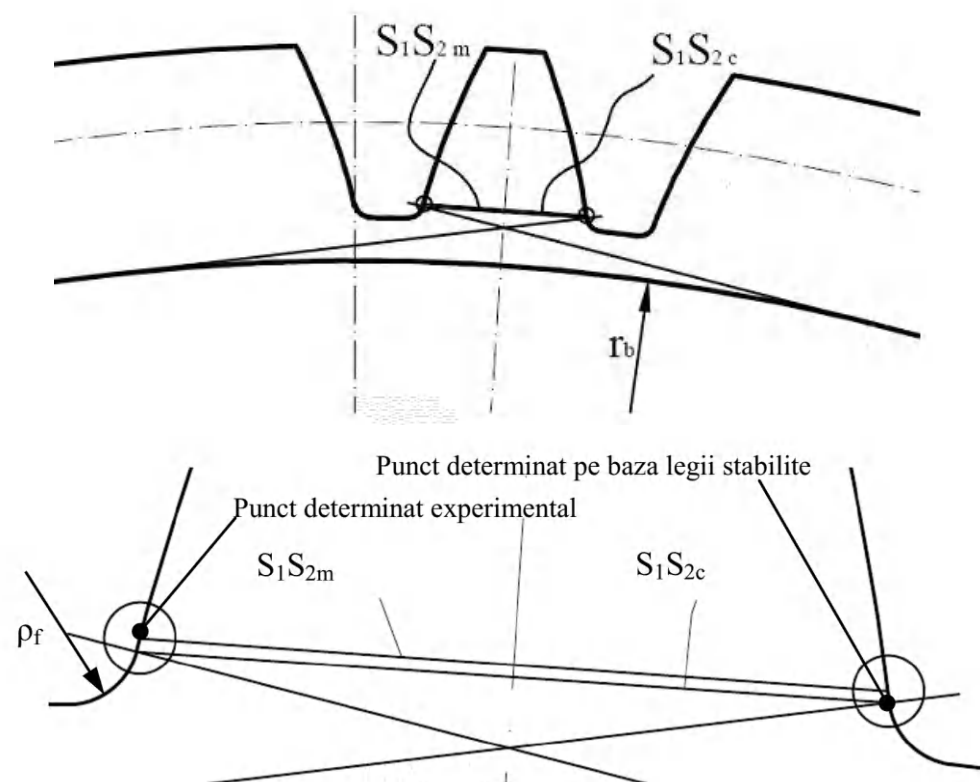
Nr. Epruvetă	Nr. dinți	Unghiurile $\alpha$ ale flancurilor	Valori măsurate							
			a	b	c	$\alpha_b$	$\alpha_c$	A	B	$\alpha_a$
			[mm]	[mm]	[mm]	[°]	[°]	[mm]	[mm]	[°]
10	30	20°/20°	9,2963	10,430	10,610	26,4985	25,9358	9,4379	10,337	91,2738
11		20°/30°	10,829	10,333	11,948	25,1199	32,5368	9,6467	10,419	93,7926
12		30°/20°	10,712	11,638	10,670	33,0518	24,1676	9,7404	10,513	89,9247
13		20°/35°	11,562	10,688	12,799	22,7047	35,4469	10,062	10,691	92,8104
14		35°/20°	11,622	12,904	10,534	35,3312	23,0802	9,9887	10,618	85,8696
15		20°/40°	12,396	10,559	13,797	21,0508	38,3773	10,149	10,577	94,4506
16		40°/20°	12,428	13,890	10,697	38,2980	20,7335	10,279	10,707	85,8632
17		60	20°/20°	10,623	10,933	10,904	29,0820	29,1321	9,518	10,374
18	20°/30°		12,196	11,277	12,270	26,9553	35,2660	10,013	10,729	89,8433
19	30°/20°		12,158	12,405	10,856	35,1469	27,4627	9,833	10,550	87,5943
20	20°/35°		12,668	10,998	12,831	26,0658	37,6235	9,962	10,580	91,2812

*Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare*

21		35°/ 20°	12,725	12,920	11,063	37,5613	25,9758	10,050	10,669	88,6662
22	90	20°/ 20°	11,21 8	11,43 1	11,413	29,408 5	29,414 7	9,950	10,77 6	89,917 7
23		20°/ 30°	12,57 2	11,40 2	12,534	28,150 3	35,009 9	10,145	10,86 9	90,970 8
24		30°/ 20°	12,45 1	12,37 9	11,306	35,047 3	28,192 5	10,038	10,76 2	89,219 8
25		20°/ 35°	13,29 3	11,40 7	13,222	26,741 7	38,100 1	10,271	10,88 1	90,939 3
26		35°/ 20°	13,14 1	13,00 5	11,320	38,213 0	26,753 9	10,151	10,76 0	89,520 0

Măsurătorilor realizate pe epruvetele utilizate în etapa a II-a au confirmat observațiile etapei I de încercări, adică:

- Lungimea secțiunii de încastrare este aceeași indiferent de flancul modificat solicitat;
- Punctul de început al cedării flancului dintelui se află la intersecția dintre arcul de racordare la piciorului dintelui cu linia tangentă dusă la cercul de bază al evolventei flancului din centrul cercului de racordare;
- Forma triunghiului încastrat care preia solicitarea de încovoiere este aceeași și nu depinde de flancul modificat care preia sarcina de încovoiere;
- Rezistența la încovoierea statică a flancului modificat + rezistă este mai mare decât cea a flancului modificat - .



**Fig. 4.14.** Comparația secțiunilor periculoase măsurate  $S_1S_{2m}$  și calculate  $S_1S_{2c}$

În figura 4.14 este prezentată o comparație grafică între secțiunea determinată experimental și cea determinată pe baza legii stabilite anterior.

Ca și o completare a observațiilor asupra poziției secțiunii periculoase a dintelui (secțiunea de încastrare), am întocmit tabelul 4.8 în care se compară secțiunea periculoasă măsurată pe epruvete,  $S_1S_{2m}$ , cu secțiunea periculoasă calculată  $S_1S_{2c}$  pe baza observațiilor din fig. 4.14.

**Table 4.8.** Tabel centralizator cu valorile secțiunilor periculoase  $S_1S_{2m}$ ,  $S_1S_{2c}$  și a brațului forței de încovoiere a dintelui  $h_{Fm}$ ,  $h_{Fc}$

Nr. Epruvetă	Nr. dinți	Raza de racordare		$S_1S_{2m}$	$S_1S_{2c}$	Diferența $\frac{(S_1S_{2m} - S_1S_{2c})}{S_1S_{2m}} \cdot 100\%$	$h_{Fm}$	$h_{Fc}$	Diferența $\frac{(h_{Fm} - h_{Fc})}{h_{Fm}} \cdot 100\%$
		Activ/ inactiv	Unghiurile $\alpha$ ale flancurilor						
1	30	1,5 mm	20°/20°	9,414	10,779	0,19	8,983	9,416	0,03
2			20°/30°	10,752		-0,25	9,375		-0,44
3			30°/20°	10,765	-0,13	9,658	2,51		
4	60	1,5 mm	20°/20°	10,579	10,545	0,32	9,303	9,342	-0,42
5			20°/30°	11,912	12,011	-0,83	9,426	9,648	-2,36
6			30°/20°	12,026		0,12	9,749		1,04
7	90	1,5 mm	20°/20°	10,914	10,899	0,14	9,435	9,407	0,30
8			20°/30°	12,038	12,185	-1,22	9,510	9,644	-1,41
9			30°/20°	12,188		0,02	9,654		0,10
10	30	1 mm	20°/20°	9,2963	9,284	0,13	9,4379	9,513	-0,80
11			20°/30°	10,829	10,825	0,04	9,6467	9,829	-1,89
12			30°/20°	10,712		-1,05	9,7404		-0,91
13			20°/35°	11,562	11,596	-0,29	10,062	10,014	0,48
14			35°/20°	11,622		0,22	9,9887		-0,25
15			20°/40°	12,396	12,448	-0,42	10,149	10,234	-0,84
16			40°/20°	12,428		-0,16	10,279		0,44
17			60	1 mm	20°/20°	10,623	10,691	-0,64	9,518
18	20°/30°	12,196			12,206	-0,08	10,013	9,883	1,30

*Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare*

19	90		30°/20°	12,158	12,800	-0,39	9,833	10,102	-0,51
20			20°/35°	12,668		-1,04	9,962		-1,41
21			35°/20°	12,725		-0,59	10,050		-0,52
22			20°/20°	11,218	11,083	1,20	9,950	9,761	1,90
23			20°/30°	12,572	12,398	1,38	10,145	9,963	1,79
24			30°/20°	12,451		0,43	10,038		0,75
25			20°/35°	13,293	13,164	0,97	10,271	10,109	1,58
26			35°/20°	13,141		-0,18	10,151		0,41

*4.3.3. Calculul  $\sigma_b$  pe baza rezultatelor experimentale din etapa I, II și stabilirea coeficientului  $k_\sigma$*

În tabelul 4.9 sunt prezentate centralizat valorile  $\sigma_b$  obținute pe cale experimentală. Sunt calculate și creșterile efortului unitar la solicitarea de încovoiere a dintelui asimetric în raport cu cel simetric. Sistemalizând creșterile efortului unitar la solicitarea de încovoiere, rezultă tabelar valoarea coeficientului de corecție a dintelui asimetric  $k_\sigma$  (Tabelul 4.10), în funcție de unghiurile de angrenare ale roții dințate asimetrice, numărul de dinți ale roții și raza de racordare la piciorul dintelui.

**Tabel 4.9.** Tabel centralizator cu date obținute pe cale experimentală

Nr. epruvetă	Nr. dinți	Raza de racordare la piciorul dintelui	Forma dintelui	Flancul încercat	Forța tangențială	Brațul forței de încovoiere	Secțiunea periculoasă	Tensiunea de încovoiere la piciorul dintelui static (experimental)	Creșterea valorii tensiunii de
					$F_{ta}$ [kN]	$h_F$ [mm]	$S_{nF}$ [mm]	$\sigma_{b\_exp}$ [N/mm <sup>2</sup> ]*	[%]
1	30	1,5 mm	20°/20°	20°	8,3	9,414	8,983	726,224256	
2			20°/30°	20°/30°	9,6	10,752	9,375	880,80384	21
3					11,5	10,765	9,658	995,40252	37
4	60		20°/20°	20°	8,43	10,579	9,303	772,836123	
5			20°/30°	20°/30°	9,63	11,912	9,426	968,316572	25
6					10,83	12,026	9,749	1027,75779	33
7	90		20°/20°	20°	8,83	10,914	9,435	811,936579	
8			20°/30°	20°/30°	9,93	12,038	9,510	991,297057	22
9					11,13	12,188	9,654	1091,62704	34
10	30	1 mm	20°/20°	20°	7,50	9,4379	9,2963	587,059221	
11			20°/30°	20°/30°	8,70	9,6467	10,829	759,296371	29
12					10,93	9,7404	10,712	925,546846	58
13			20°/35°	20°/35°	10,43	10,062	11,562	893,32587	52
14					12,07	9,9887	11,622	1054,46329	80

*Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare*

15	60		20°/	20°	11,40	10,149	12,396	1028,96636	75
16			40°	40°	11,97	10,279	12,428	1055,97814	80
17			20°/	20°	7,78	9,518	10,623	684,221381	
18			20°/	20°	8,60	10,013	12,196	784,600712	15
19			30°	30°	10,45	9,833	12,158	985,52493	44
20			20°/	20°	9,08	9,962	12,668	869,284812	27
21			35°	35°	11,34	10,050	12,725	1071,51927	57
22	90		20°/	20°	8,06	9,950	11,218	684,960582	
23			20°/	20°	8,92	10,145	12,572	817,196292	19
24			30°	30°	11,28	10,038	12,451	1045,39451	53
25			20°/	20°	10,73	10,271	13,293	1014,04804	48
26			35°	35°	11,64	10,151	13,141	1113,3328	63

**Tab. 4.10.** Coeficientul de corecție a efortului unitar la dintele asimetric  $k_{\sigma}$

$k_{\sigma}$	z=30		z=60		z=90		Valori minime
	$\rho=1,5$	$\rho=1,0$	$\rho=1,5$	$\rho=1,0$	$\rho=1,5$	$\rho=1,0$	
20° - 20°	1	1	1	1	1	1	<b>1</b>
20° - 30°	1,21	1,29	1,25	1,15	1,22	1,19	<b>1,15</b>
30° - 20°	1,37	1,58	1,33	1,44	1,34	1,52	<b>1,33</b>
20° - 35°		1,52		1,27		1,48	<b>1,27</b>
35° - 20°		1,80		1,56		1,62	<b>1,56</b>
20° - 40°		1,75					<b>1,75</b>
40° - 20°		1,80					<b>1,80</b>



4.3.4. Analiza forțelor tangențiale pe baza experimentelor efectuate.

**Tabelul 4.11.** Tabelul centralizator al forțelor tangențiale (etapa I și II de încercări)

Nr. Epruvetă	Nr. dinți		Unghiurile $\alpha$ ale flancurilor	Forța tangențială maximă de angrenare	Creșterea forței tangențiale maxime de angrenare a dintelui asimetric față de dintele simetric ( Fta)	Forța tangențială de încovoiere a dintelui	Creșterea forței tangențiale de încovoiere a dintelui asimetric față de dintele simetric ( Fti)	Raportul Fta/ Fti
	Încercat/contra							
				[kN]	[%]	[kN]	%	
1	30	20°/20°	8,30		23,000		2,771	
2		20°/30°	9,50	12,632	26,000	11,538	2,737	
3		30°/20°	11,50	27,826	33,000	30,303	2,870	
4	60	20°/20°	8,50		34,000		4,000	
5		20°/30°	9,63	11,765	39,000	12,821	4,048	
6		30°/20°	10,83	21,538	42,000	19,048	3,877	
7	90	20°/20°	8,83		32,500		3,679	
8		20°/30°	9,93	11,074	35,500	8,451	3,574	
9		30°/20°	11,13	20,659	39,500	17,722	3,548	
10	30	20°/20°	7,50		23,000		3,067	
11		20°/30°	8,70	13,793	26,000	11,538	2,989	
12		30°/20°	10,93	31,402	33,000	30,303	3,018	
13		20°/35°	10,43	28,115	31,000	25,806	2,971	

*Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare*

14		35°/20°	12,07	37,845	34,000	32,353	2,818
15		20°/40°	11,40	34,211	35,000	34,286	3,070
16		40°/20°	11,97	37,326	36,000	36,111	3,008
17	60	20°/20°	7,78		24,000		3,086
18		20°/30°	8,60	9,574	26,500	9,434	3,081
19		30°/20°	10,45	25,582	33,000	27,273	3,158
20		20°/35°	9,08	14,385	29,000	17,241	3,193
21		35°/20°	11,34	31,443	37,000	35,135	3,262
22	90	20°/20°	8,06		26,000		3,225
23		20°/30°	8,92	9,623	29,000	10,345	3,251
24		30°/20°	11,28	28,510	36,000	27,778	3,192
25		20°/35°	10,73	24,891	34,000	23,529	3,168
26		35°/20°	11,64	30,762	37,500	30,667	3,221

Pe baza variației forței tangențiale maxime de angrenare am stabilit coeficientul de corecție al forței tangențiale de angrenare a dintelui asimetric  $k_{F\pm}$  (tabelul 4.11).

**Tabelul 4.11.** Coeficientul de corecție a forței tangențiale de angrenare a dintelui asimetric  $k_{F\pm}$

	z=30		z=60		z=90		Valori minime
	$\rho=1,5$	$\rho=1,0$	$\rho=1,5$	$\rho=1,0$	$\rho=1,5$	$\rho=1,0$	
20-20	1	1	1	1	1	1	<b>1</b>
20-30	1,13	1,13	1,13	1,1	1,11	1,11	<b>1,11</b>
30-20	1,27	1,31	1,22	1,24	1,21	1,27	<b>1,21</b>
20-35		1,27		1,15		1,22	<b>1,15</b>
35-20		1,37		1,33		1,31	<b>1,31</b>
20-40		1,36					<b>1,30</b>
40-20		1,37					<b>1,37</b>

În urma efectuării încercărilor din etapa II acestea au confirmat observațiile și concluziile trase în urma etapei I de încercări:

- a) Forța tangențială este variabilă în funcție de numărul de dinți;
- b) Forța tangențială este variabilă în funcție de forma dintelui;
- c) Forța tangențială este variabilă în funcție de flancul încercat.

#### **4.4. Concluzii în urma realizării experimentelor și a analizei rezultatelor**

În urma realizării experimentelor din etapa I și etapa II referitoare la încovoierea dintelui asimetric sau simetric a roții dințate am ajuns la următoarele concluzii:

1. Lungimea secțiunii de încastrare este aceeași, indiferent de direcția de solicitare a dintelui asimetric pe flancul modificat + (pozitiv) sau – (negativ);
2. Forma triunghiului încastrat care preia solicitarea de încovoiere este aceeași și nu depinde de flancul modificat care preia sarcina de încovoiere;
3. Pentru un unghi de angrenare mai mare de  $20^\circ$ , zona de începere a ruperii se plasează spre fundul golului, iar pentru unghi de angrenare de  $20^\circ$  se află într-o poziție spațială mai depărtată de fundul golului;
4. Punctul de început al cedării flancului dintelui se află la intersecția dintre arcul de racordare la piciorului dintelui cu linia tangentă dusă la cercul de bază al evolventei flancului din centrul cercului de racordare;
5. Dintele asimetric, solicitat la încovoiere pe flancul modificat +, rezistă static la o forță tangențială cu 11-14% mai mare decât atunci când solicitarea la încovoiere este pe flancul cu forma profilului nemodificată (pentru studiul de față, profilul modificat negativ s-a păstrat la  $20^\circ$ );
6. Referitor la secțiunea de încastrare, recomandat de ISO/DIN/STAS, în urma încercărilor statice am constatat următoarele:

- Unghiurile tangentelor la raza de racord în punctul de rupere față de axul dintelui nu este de  $30^\circ$ ;
  - Unghiul tangentelor la raza de racord în punctul de rupere față de axul dintelui este variabil, în funcție de numărul de dinți al roții dințate și în funcție de direcția de solicitare a dintelui;
  - Se impun cercetări privind ipotezele de calcul la încovoiere în scopul evitării supradimensionării roților dințate.
7. Pe baza rezultatelor experimentale actuale pot recomanda un coeficient de corecție " $k_\sigma$ " respectiv " $k_F$ ", pentru dimensionarea roților dințate cu dinți asimetrici de modul  $m = 5$  mm și  $b = 8$  mm, în funcție de flancul activ, care transmite momentul, astfel:

Coeficientul de corecție a dintelui asimetric  $k_\sigma$  pentru  $m=5$  mm:

$k_\sigma$	$z=30$		$z=60$		$z=90$	
	$\rho=1,5$	$\rho=1,0$	$\rho=1,5$	$\rho=1,0$	$\rho=1,5$	$\rho=1,0$
$20^\circ/20^\circ$	1	1	1	1	1	1
$20^\circ/30^\circ$	1,13	1,13	1,13	1,1	1,11	1,11
$30^\circ/20^\circ$	1,27	1,31	1,22	1,24	1,21	1,27
$20^\circ/35^\circ$		1,27		1,15		1,22
$35^\circ/20^\circ$		1,37		1,33		1,31
$20^\circ/40^\circ$		1,36				
$40^\circ/20^\circ$		1,37				

Coeficientul de corecție a dintelui asimetric  $k_F$  pentru  $m=5$  mm

$k_F$	$z=30$		$z=60$		$z=90$	
	$\rho=1,5$	$\rho=1,0$	$\rho=1,5$	$\rho=1,0$	$\rho=1,5$	$\rho=1,0$
$20^\circ/20^\circ$	1	1	1	1	1	1
$20^\circ/30^\circ$	1,21	1,29	1,25	1,15	1,22	1,19
$30^\circ/20^\circ$	1,37	1,58	1,33	1,44	1,34	1,52
$20^\circ/35^\circ$		1,52		1,27		1,48
$35^\circ/20^\circ$		1,80		1,56		1,62

---

20°/40°		1,75				
40°/20°		1,80				

8. Valoarea maximă a forței tangențiale cu care putem încărca un dinte, prezentată în tabelul 4.1, este forța tangențială care, în cazul experimentelor efectuate, produce o deformare a sistemului tehnologic de încercare de 0,15 mm (capitolul 4.2.1).;
9. Analizând datele din tabelul 4.2, al valorii maxime a forței tangențiale maxime cu care putem încărca un dinte, se pot desprinde următoarele observații:
  - Forța tangențială maximă este variabilă funcție de numărul de dinți - odată cu creșterea numărului de dinți, forța tangențială maximă crește.
  - Forța tangențială maximă este variabilă funcție de forma dintelui - odată cu creșterea sumei unghiurilor de angrenare a flancurilor dintelui, forța tangențială maximă crește.
  - Forța tangențială maximă este variabilă funcție de flancul încercat - odată cu creșterea unghiului de angrenare a flancului dintelui, forța tangențială maximă crește.
10. În urma analizei datelor din tabelul 4.5., referitoare la tensiunea de încovoiere la oboseală la piciorul dintelui, am constatat următoarele:
  - Creșterea tensiunii de încovoiere la oboseală la piciorul dintelui în funcție de numărul de dinți;
  - Creșterea tensiunii de încovoiere la oboseală la piciorul dintelui în funcție de formă;
  - Creșterea tensiunii de încovoiere la oboseală la piciorul dintelui în funcție de sensul de aplicare a forței tangențiale.

#### **4.5. Direcțiile de cercetare care pot fi dezvoltate în domeniul capacității de încărcare a roților dințate cu dantura asimetrică**

1. Deoarece constatările și concluziile au fost enunțate în urma încercării roților dințate fabricate din oțel C45 SR EN 10083-1,2 (OLC45 STAS

880) îmbunătățit, definite de următorii parametri geometrici:  $z=30, 60, 90$  dinți,  $b=8\text{mm}$ ,  $m=5\text{mm}$ ,  $\rho_f=1,5\text{ mm}$ ,  $\rho_f=1,0\text{ mm}$  și  $h = 2,25 \cdot m$ , sunt necesare cercetări privind dependența capacității de încărcare în funcție de modul, lățime, material etc., precum și soluții constructive sau de comportament în funcționare ce pot fi identificate și care pot avea influențe.

2. Pentru determinarea coeficientului de corecție " $k_{\sigma+/-}$ " respectiv " $k_{F+/-}$ " trebuie efectuate:
  - a) Cercetări în funcție de modul;
  - b) Cercetări în funcție de lățimea dintelui;
  - c) Cercetări în funcție de grupa de materiale cu rezistență în miez și duritate în strat;
  - d) Cercetări în funcție de numărul de dinți;
  - e) Cercetări în funcție de corijarea danturii
3. Extinderea cercetărilor pentru studiul comportamentului angrenajelor cu dantură asimetrică la presiunea de contact funcție de pachetul de variabile specifice: modul, număr de dinți, lățime, corijare.

## 5. ASPECTE PRIVIND DIMENSIONAREA ROȚILOR DINȚATE CU DINȚI ASIMETRICI. ALUNECĂRILE SPECIFICE

### **5.1. Analiza privind dimensionarea roților dințate cu dinți asimetrici, având în vedere experimentele realizate**

Ca efortul de cercetare depus în domeniul roților dințate cu dinți asimetrici, să aibă un rezultat efectiv, rezultatele trebuie să fie fructificabile și aplicabile în industrie.

În urma determinării coeficienților de corecție ai dintelui asimetric, consider a fi necesară și explicitarea modului de utilizare în proiectarea, dimensionarea și reproiectarea angrenajelor cu dinți asimetrici.

Analizând modul de proiectare a angrenajelor, am identificat două direcții pentru care schitez breviarul de calcul:

- Dimensionarea angrenajelor noi cu roți dințate cu dinți asimetrici;
- Reproiectarea angrenajelor cu dinți simetrici în angrenaje cu roți dințate cu dinți asimetrici în vederea creșterii performanțelor acestora.

În vederea facilitării utilizării coeficienților de corecție ai dintelui asimetric, (determinați în capitolul 4), în vederea dimensionării roților dințate cu dinți asimetrici, prezint un studiu scurt al modului de aplicare a acestor coeficienți, utilizând schemele logice din figura 5.1.

Pentru dimensionarea angrenajelor noi cu roți dințate cu dinți asimetrici, am stabilit două variante de lucru, utilizând coeficientul de corecție al dintelui asimetric  $k_F$  sau  $k_\sigma$ , determinat pe cale experimentală.

*5.1.a. Dimensionarea angrenajului cu roți dințate cu dinți asimetrici cu ajutorul coeficientului de corecție a dintelui asimetric  $k_F$*

Pornind de la datele de proiectare: puterea de transmis  $P$ , turația de intrare  $n_1$  și turația de ieșire  $n_2$ , va trebui să determinăm modulul  $m$  al roților și numărul de dinți ai acestora  $z_1, z_2$ .

Etapele de calcul stabilite sunt următoarele:



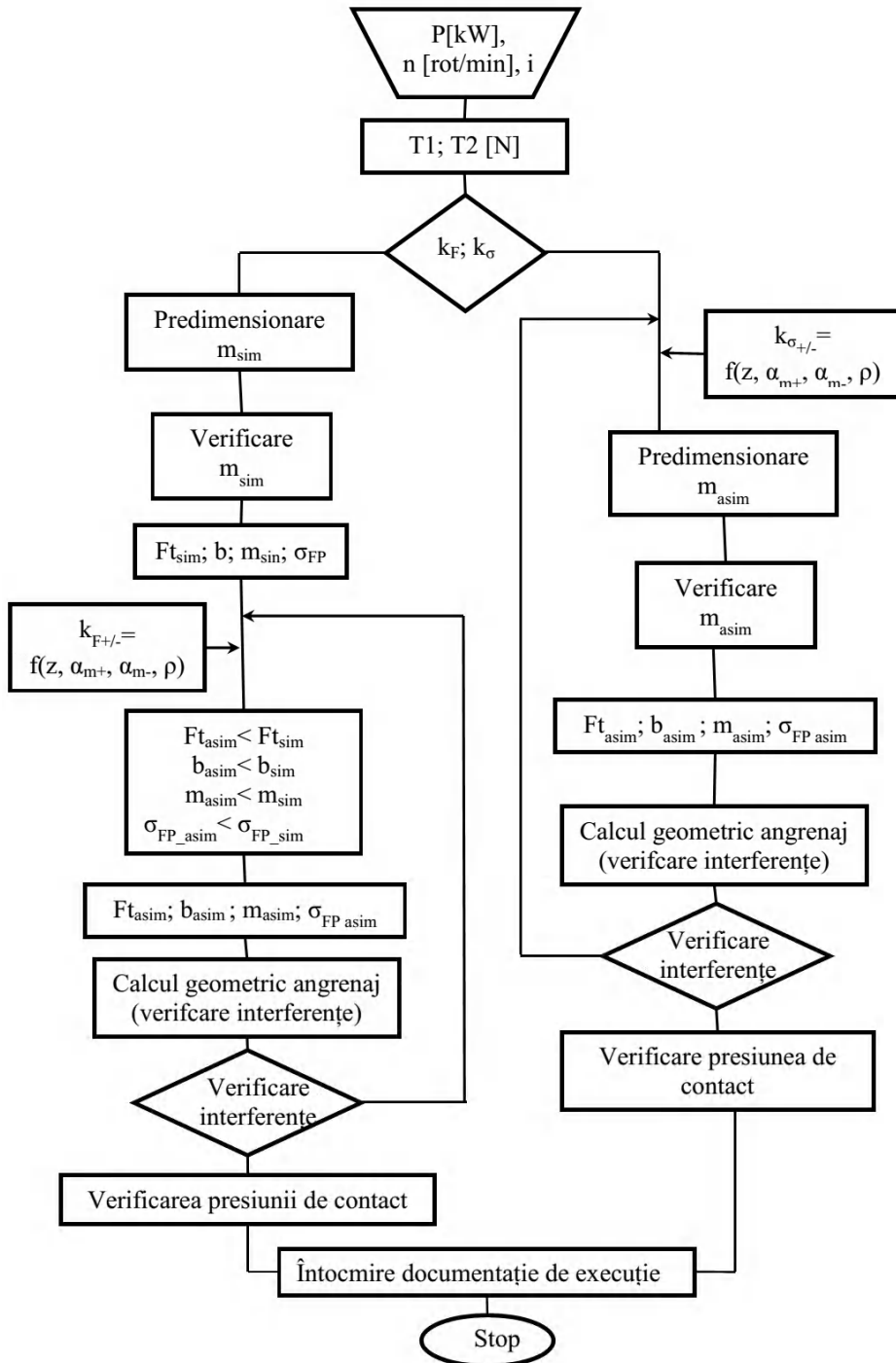


Fig. 5.1. Modul de utilizare a coeficientului de corecție a dintelui asimetric  $k_F$  și  $k_\sigma$  în calculele de dimensionare a roților dințate cu dinți asimetrici

A1 - Calculul momentelor de torsiune (Rădulescu, *et al.* 1986).

$$T_{1,2} = \frac{P_{1,2}}{n_{1,2}} \cdot 9550 \quad (5.1.)$$

Unde,

- $T_1$  și  $T_2$  - momentele de torsiune care acționează pe roțile dințate, în Nm;
- $P_1$  și  $P_2$  - puterile transmise de roțile dințate, în kW;
- $n_1$  și  $n_2$  - turațiile roților dințate, în rot/min.

A2 – Predimensionarea unui modul de la o roată dințată simetrică și verificarea acesteia la încovoiere, utilizând formulele consacrate (Rădulescu, *et al.* 1986).

$$m \geq \sqrt[3]{\frac{3 \cdot T_1 \cdot Y_{Fa} \cdot Y_{Sa}}{\frac{b}{m} \cdot z_1 \cdot \sigma_{FP}}} \quad (5.2.)$$

$$\sigma_F = \frac{F_{t1}}{b \cdot m} \cdot Y_{Fa} \cdot Y_{Sa} \cdot Y_{\epsilon} \cdot K_A \cdot K_V \cdot K_{F\beta} \cdot K_{F\alpha} \leq \sigma_{FP} \quad (5.3.)$$

Unde:

- $\sigma_F$  – efortul unitar pentru solicitarea de încovoiere la piciorul dintelui;
  - $F_{t1}$  – forța tangențială care acționează pe un dinte de roată dințată;
  - $b$  – lățimea danturii roții dințate;
  - $m$  – modulul roții dințate;
  - $Y_{Fa}$  – factorul de formă al dintelui;
  - $Y_{Sa}$  – factorul concentratorului de tensiune;
  - $Y_{\epsilon}$  – factorul gradului de acoperire, pentru solicitarea de încovoiere;
-

- $K_A$  – factorul regimului de funcționare;
- $K_V$  – factorul dinamic;
- $K_{F\beta}$  – factorul repartiției sarcinii pe lățimea dintelui, pentru sollicitarea de încovoiere la piciorul dintelui;
- $K_{F\alpha}$  – factorul repartiției frontale a sarcinii pentru sollicitarea de încovoiere la piciorul dintelui;
- $\sigma_{FP}$  – efortul unitar admisibil pentru sollicitarea de încovoiere la piciorul dintelui.

A3 - Utilizând coeficientului de corecție al dintelui asimetric  $k_F$ , stabilim valorile noi pentru  $F_t$ ,  $b$ ,  $m$  sau  $\sigma_{FP}$ .

$$T = \frac{F_t \cdot d}{2} = \frac{F_{t\_sim} \cdot m \cdot z}{2} \quad (5.4.)$$

$$F_{t\_asim} = k_{F+/-} \cdot F_{t\_sim} \quad (5.5.)$$

Prin utilizarea coeficientului de corecție al dintelui asimetric se pot modifica, propriu-zis micșora:

- modulul  $m$ ,
- numărul de dinți ai roții  $z$ .

Modificarea modulului și a numărului de dinți va avea o influență directă asupra distanței dintre axe și a diametrelor roților, ducând la reducerea gabaritului reductorului. Astfel, prin utilizarea roților dințate cu dinți asimetrice, putem obține reductoare cu gabarite mai mici decât în cazul roților dințate cu dinți simetrici.

A4 - Calculul geometric al angrenajului și verificarea interferențelor.

Se poate realiza pe cale grafică cu ajutorul unei simulări 2D sau 3D, sau utilizând alte soluții ale literaturii de specialitate deja existente.

A5 - Efectuarea calculelor de verificare la presiunea de contact a dintelui asimetric.

---

Pe baza relației lui Herz se poate determina efortul unitar care apare între flancurile roților dințate de-a lungul generatoarei acestuia. Calculul se poate efectua pe baza lucrării (Costopoulos & Spitas, 2009), care abordează această temă, sau utilizând formulele consacrate ale roților dințate cu dinți simetrici (5.6.), determinând razele de curbura ale flancurilor dintelui în concordanță cu unghiul de angrenare al acestuia.

$$\sigma_H = Z_H \cdot Z_E \cdot Z_\epsilon \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot T_1}{b \cdot d_1^2} \cdot \frac{u+1}{u}} \cdot \sqrt{K_A \cdot K_V \cdot K_{H\beta} \cdot K_{H\alpha}} \quad (5.6.)$$
$$\leq \sigma_{HP}$$

Unde:

- $\sigma_H$  – efortul unitar din zona de contact;
  - $Z_H$  – factorul zonei de contact;
  - $Z_E$  – factorul de elasticitate;
  - $Z_\epsilon$  – factorul gradului de acoperire;
  - $T_1$  – momentul de torsiune care acționează pe roata 1;
  - $b$  – lățimea danturii roții dințate;
  - $d_1$  – diametrul de divizare al roții 1;
  - $u$  – raportul de transmitere;
  - $K_A$  – factorul regimului de funcționare;
  - $K_V$  – factorul dinamic;
  - $K_{F\alpha}$  –solicitarea de încovoiere la piciorul dintelui;
  - $K_{H\beta}$  – factorul repartiției sarcinii pe lățimea dintelui, pentru solicitarea de contact;
  - $K_{H\alpha}$  – factorul repartiției frontale a sarcinii pentru solicitarea de contact;
  - $\sigma_{HP}$  – presiunea de contact admisibilă.
-

5.1.b. Dimensionarea angrenajului cu roți dințate cu dinți asimetrici cu ajutorul coeficientului de corecție a dintelui asimetric  $k_{\sigma}$

Pornind de la datele de proiectare: puterea de transmis  $P$ , turația de intrare  $n$  și turația de ieșire  $n_2$ , va trebui să determinăm modulul roților  $m$  și numărul de dinți a acestora  $z_1, z_2$ .

Etapele de calcul stabilite ar fi următoarele:

B1 - Calculul momentelor de torsiune, utilizând formula (5.1.),  $T_{1,2} = \frac{P_{1,2}}{n_{1,2}} \cdot 9550$ .

B2 - Predimensionarea modulului roții dințate cu dinți asimetrici.

$$\sigma_{F\_asim} = \sigma_{F\_sim} \cdot k_{\sigma+/-} \quad (5.7.)$$

dar

$$\sigma_{F\_sim} \leq \sigma_{FP\_sim} \quad (5.8.)$$

de unde rezultă:

$$\sigma_{F\_asim} \leq \sigma_{FP\_sim} \cdot k_{\sigma+/-} \quad (5.9.)$$

Astfel, formula de predimensionare a modulului (5.2.),  $m \geq$

$\sqrt[3]{\frac{3 \cdot T_1 \cdot Y_{Fa} \cdot Y_{Sa}}{b \cdot z_1 \cdot \sigma_{FP}}}$ , se transformă în:

$$m_{asim} \geq \sqrt[3]{\frac{3 \cdot T_1 \cdot Y_{Fa} \cdot Y_{Sa}}{\frac{b}{m} \cdot z_1 \cdot \sigma_{FP\_sim} \cdot k_{\sigma+/-}}} \quad (5.10.)$$

B3 – Verificarea modulului asimetric:

$$\begin{aligned} \sigma_{F\_asim} &= \frac{F_{t1}}{b \cdot m_{asim}} \cdot Y_{Fa} \cdot Y_{Sa} \cdot Y_{\epsilon} \cdot K_A \cdot K_V \cdot K_{F\beta} \cdot K_{F\alpha} \\ &\leq \sigma_{FP\_sim} \cdot k_{\sigma+/-} \end{aligned} \quad (5.11.)$$

B4 - Calculul geometric al angrenajului și verificarea interferențelor.

Se realizează conform celor descrise la punctul A4 capitolul 5.1.a.

B5 - Efectuarea calculelor de verificare la presiunea de contact a dintelui asimetric.

Se realizează conform celor descrise la punctul A5 capitolul 5.1.a.

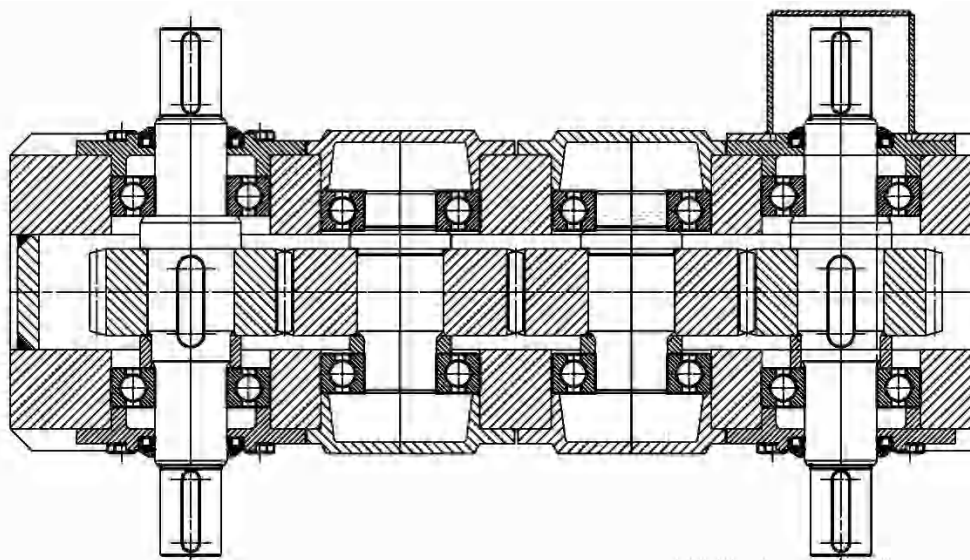
În cazul în care se efectuează o reproiectare a angrenajului dintr-un reductor deja existent, atunci se obține un nou reductor care poate transmite momente mai mari. Este cazul reductoarelor mari unde, utilizând angrenaje cu roți dințate cu dinți asimetrici, se poate ajunge la creșterea duratei de viață a acestora sau la schimbarea danturii înclinate și a lăgăruirilor radial-axiale, în dantură dreaptă și rulmenți radiali.

Deoarece există o necesitate identificată în industrie, în capitolul 5.2. prezint studiile întreprinse în această direcție.

## **5.2. Studii pentru reproiectarea unui reductor cu roți dințate cu dinți simetrici în reductor cu roți dințate cu dinți asimetrici**

Orice cercetare trebuie să fie orientată de un vector al necesității, în cazul nostru, al necesității industriale.

Paralel cu studiile întreprinse în direcția determinării modului de dimensionare a roților dințate cu dinți asimetrici, a apărut din domeniul industrial o nevoie de a mări capacitatea angrenajelor cu care sunt echipate vibratoarele mecanice cu care sunt dotate ciururile vibrante.



**Fig. 5.2.** Schema reductorului pentru care s-a propus utilizarea roților dințate cu dinți asimetrici

În prezent, producătorii de vibratoare mecanice care dotează ciururile vibrante, utilizează roți dințate cilindrice cu dinți dreți sau înclinați. Pentru mărirea capacității portante, unii dintre producători au în vedere utilizarea roților dințate cilindrice cu dinți cu linia flancurilor curbă.

În acest context, studiul angrenajului cu dinți asimetrici a fost particularizat pentru condițiile de utilizare într-un vibrator mecanic curent. Intenția a fost de a păstra toate caracteristicile geometrice și dimensionale ale carcasei, astfel încât în etapele ulterioare să poată fie dotate vibratoarele curente cu reductoare cu angrenaje cu roți dințate asimetrice.

Schema reductorului existent care ar face obiectul reproiectării și optimizării este prezentat în figura 5.2.

Din cercetările efectuate în regim static, rezultă posibilitatea unei creșteri a capacității de încărcare a dintelui asimetric cu 11-14%, creștere ce se poate obține și prin folosirea danturii înclinate. De altfel, aceasta poate să însemne și mărirea duratei de viață a angrenajului, care este solicitat puternic în funcționare. Acesta este un argument suplimentar în favoarea utilizării

roților dințate cu dinți asimetrici în locul roților dințate cu dinți simetrici înclinați. Utilizând roțile cu dinți drepți dar asimetrici, nu vor mai exista problemele de reproiectare ale ansamblului de carcasă, iar carcasele existente vor fi refolosite în cadrul unei refabricări. Pe de altă parte, dispar și problemele sarcinii axiale asupra rulmenților, care necesită costuri mai ridicate.

În urma discuțiilor preliminare, s-a conturat ideea și nevoia realizării roților dințate cu dinți asimetrici noi și ca soluție de înlocuire a celor existente în vibratoarele care sunt în funcțiune.



**Fig. 5.3.** Reductor prototip cu roți dințate cu dinți asimetrici

Vibratoarele actuale, ce urmează să fie refabricate, sunt alcătuite din 4 roți dințate cu dinți simetrici drepți, pentru care există intenția de a fi înlocuite cu roți dințate cu dinți asimetrici, cu dinți simetrici înclinați sau curbi. În urma prezentelor cercetări va fi avansată propunerea de utilizare a roților dințate cu dinți asimetrici.

Înainte de a fi utilizate în industrie, noile angrenaje cu dinți asimetrici trebuie testate și încercate astfel încât să poată fi utilizate în siguranță. Aceasta

---



a condus la necesitatea fabricării unui reductor prototip cu ajutorul căruia să fie efectuate testele și încercările de laborator.

Reductorul prototip are ca origine nevoia de a crea condițiile de încercare a roților dințate cu dinți asimetrici înainte de aplicarea lor în industrie.

Înainte de lansarea în fabricație a reductorului prototip au fost efectuate teste și încercări care au fost direcționate spre domenii clare, care converg spre realizarea noului tip de reductor (fig.5.3.).

Pentru realizarea roților dințate cu dinți asimetrici  $z_1=26$ ,  $z_2=32$  dinți,  $b=60\text{mm}$ ,  $m=5\text{mm}$ ,  $\alpha_{m+}=40^\circ$ ,  $\alpha_{m-}=20^\circ$  și a reductorului prototip au fost rezolvate următoarele probleme:

- Proiectul roții dințate cu dinți asimetrici și generarea flancurilor dinților;
- Proiectarea tehnologiei de fabricare a roților dințate cu dinți asimetrici din care a rezultat necesitatea de a realiza:
  - Proiectul frezelor disc modul pentru prelucrarea danturii roților dințate cu dinți asimetrici;
  - Proiectul tehnologiei de rectificare a flancurilor roților dințate cu dinți asimetrici;
  - Proiectarea tehnologiei de control a roților dințate cu dinți asimetrici;
- Execuția carcasei, a arborilor și a pieselor din componența reductorului prototip;
- Execuția frezelor disc modul pentru roțile dințate cu dinți asimetrici;
- Rectificarea flancurilor roților dințate cu dinți asimetrici;
- Controlul roților dințate cu dinți asimetrici;
- Asamblarea reductorului.

În urma soluționării problemelor enumerate mai sus s-a realizat reductorul prototip cu roți dințate cu dinți asimetrici (Ravai Nagy & Lobonțiu,03, 2011).

---

Reușita fabricării reductorului și mai ales funcționarea acestuia au permis trecerea la etapa de proiectare și pregătire a unor serii de încercări, măsurători și studii privind funcționarea în regim dinamic al angrenajului cu roți dințate cilindrice cu dinți asimetrici, care nu face obiectul prezentei cărți.

### **5.3. Analiza comparativă a alunecărilor specifice dintre flancuri și a randamentelor teoretice ale angrenajelor cu roți dințate cu dinți simetrici respectiv asimetrici**

#### *5.3.a. Alunecarea dintre flancurile roților dințate cu dinți asimetrici*

La angrenajele cu roți dințate, cercurile de rostogolire ale roților dințate componente se rostogolesc fără alunecare. Între flancurile dinților conjugați există însă o mișcare relativă de alunecare (Sauer *et al.*, 1970).

În cazul angrenajelor cu dinți asimetrici putem aborda problema alunecărilor între flancuri atât pentru angrenarea pe flancul modificat  $m+$  cât și pentru angrenarea pe flancul  $m-$ . Valorile alunecărilor pe cele două flancuri ale angrenajului vor fi diferite deoarece flancurile sunt cu evolvente generate pe cercuri de bază diferite. Aceasta înseamnă că pentru cele două sensuri de angrenare, pe stânga respectiv pe dreapta, randamentul angrenajului va diferi în funcție de angrenarea pe flancul modificat  $m+$  sau pe cel modificat  $m-$ .

În timpul angrenării, cercurile de angrenare ale roților dințate care formează angrenajul se rostogolesc fără alunecare. În cazul dinților în angrenare această rostogolire fără alunecare pe lungimea flancului nu mai există (Sauer *et al.*, 70).

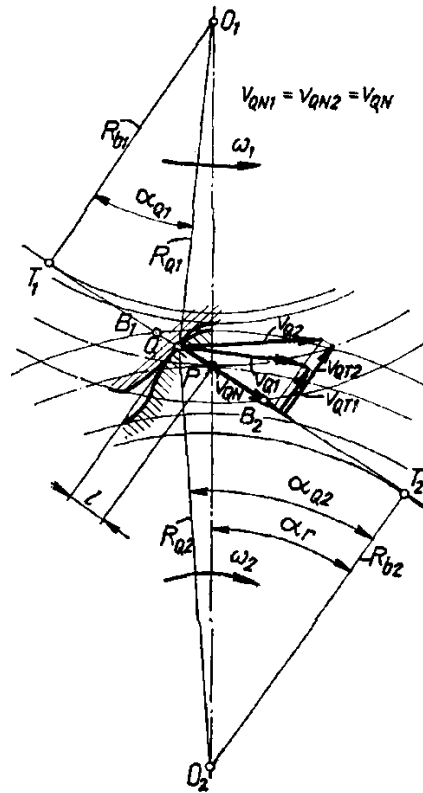


Fig. 5.4. Componentele vitezelor dintr-un angrenaj (Sauer *et al.*, 1970)

În timpul angrenării între cei doi dinți conjugați există o alunecare ale cărei valori sunt maxime la extremitățile flancului în punctele de intrare respectiv de ieșire din angrenare. Se atinge valoarea zero în polul angrenării (P).

În acest punct flancurile se rostogolesc, unul peste celălalt, fără alunecare.

Punctul Q este punctul comun de contact de pe cele două flancuri conjugate a două roți dințate care angrenează. În funcție de vitezele unghiulare ale roților dințate, vitezele absolute sunt conform relației 5.12.

$$V_{Q1} = R_{Q1} \cdot \omega_1 \quad (5.12.)$$

$$V_{Q2} = R_{Q2} \cdot \omega_2$$

unde:

- $V_{Q1}$ ,  $V_{Q2}$  - vitezele absolute ale punctului de contact Q pentru roata dințată 1 și 2;
- $R_{Q1}$ ,  $R_{Q2}$  - raza de rotație instantanee a punctului Q pentru roata dințată 1 și 2;
- $\omega_1$ ,  $\omega_2$  - vitezele unghiulare ale roților dințate 1 respectiv 2.

Componentele normale ale vitezelor, față de cele două profiluri în contact au direcția liniei de angrenare și sunt egale, asigurând contactul continuu în angrenare. Vitezele normale conform figurii 5.4. sunt:

$$\begin{aligned} V_{Q1N} &= V_{Q1} \cdot \cos \alpha_{Q1} = R_{b1} \cdot \omega_1 \\ V_{Q2N} &= V_{Q2} \cdot \cos \alpha_{Q2} = R_{b2} \cdot \omega_2 \\ V_{Q1N} &= V_{Q2N} \end{aligned} \quad (5.13.)$$

Iar componentele tangențiale ale celor două viteze sunt:

$$\begin{aligned} V_{Q1T} &= V_{Q1} \cdot \sin \alpha_{Q1} = R_{Q1} \cdot \omega_1 \cdot \sin \alpha_{Q1} \\ V_{Q2T} &= V_{Q2} \cdot \sin \alpha_{Q2} = R_{Q2} \cdot \omega_2 \cdot \sin \alpha_{Q2} \\ V_{Q1T} &\neq V_{Q2T} \end{aligned} \quad (5.14.)$$

În consecință, viteza relativă de alunecare dintre flancuri  $\Delta V_Q$  se obține ca diferență a acestora (Sauer *et al.*, 70):

$$\begin{aligned} \Delta V_Q &= V_{Q2T} - V_{Q1T} = R_{Q2} \cdot \omega_2 \cdot \sin \alpha_{Q2} - R_{Q1} \cdot \omega_1 \cdot \sin \alpha_{Q1} = \\ &= \overline{PQ} \cdot (\omega_1 + \omega_2) = l \cdot (\omega_1 + \omega_2) \end{aligned} \quad (5.15.)$$

Unde:

- $V_{Q1N}$ ,  $V_{Q2N}$  - componenta normală a vitezei punctului de contact Q pentru roata dințată 1 respectiv 2;
- $V_{Q1T}$ ,  $V_{Q2T}$  - componenta tangențială a vitezei punctului de contact Q pentru roata dințată 1 respectiv 2;

-  $\alpha_{Q1}, \alpha_{Q2}$  - unghiul de poziție a punctului Q pentru roata dințată 1 respectiv 2;

-  $\omega_1, \omega_2$  - vitezele unghiulare ale roților dințate 1 respectiv 2.

-  $l$  – distanța dintre polul angrenării P și punctul mobil Q (fig. 5.4).

Conform figurii 5.4: 
$$\frac{\overline{T_2P}}{\overline{T_1P}} = i = \frac{\omega_1}{\omega_2}, \text{ de unde } \omega_2 \cdot \overline{T_2P} - \omega_1 \cdot \overline{T_1P} = 0$$
 (5.16.)

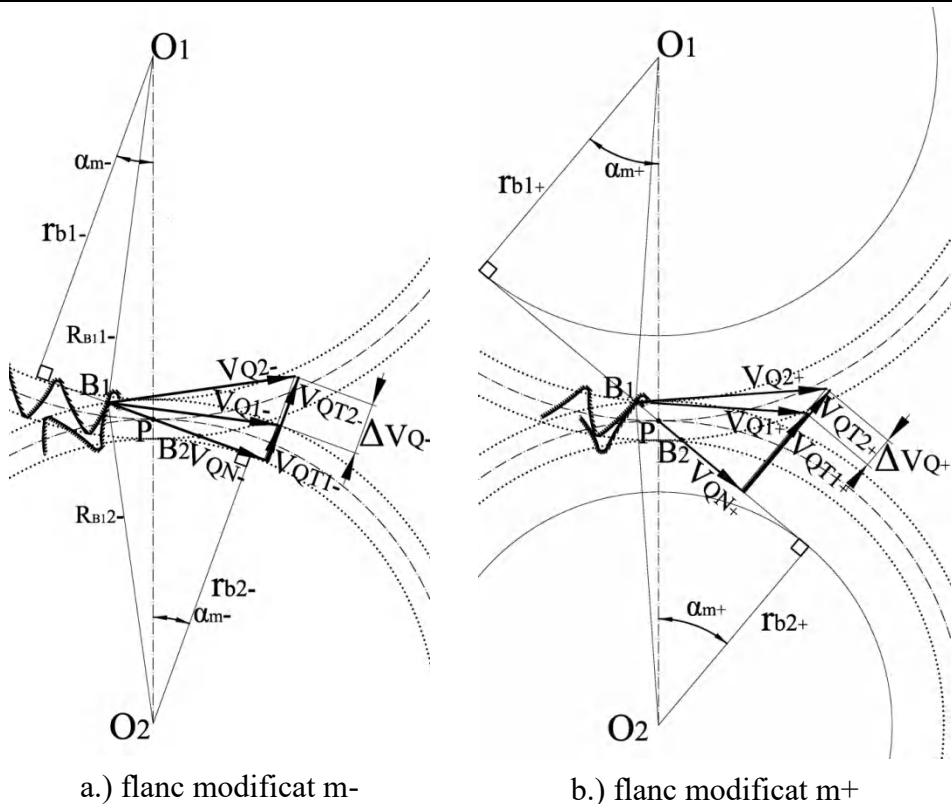
Alunecarea relativă dintre flancuri provoacă uzura acestora respectiv scăderea randamentului angrenării. Sub acest aspect este importantă determinarea alunecării specifice dintre flancuri, care se definește ca raportul dintre viteza relativă de alunecare și viteza tangențială a punctului de contact aparținând fiecărei roți (Sauer *et al.*, 70)

$$\text{pentru roata 1 : } \eta'_1 = \frac{\Delta V_Q}{V_{Q1T}}, \quad (5.17.)$$

$$\text{pentru roata 2: } \eta'_2 = \frac{\Delta V_Q}{V_{Q2T}} \quad (5.18.)$$

Pentru a compara valoarea vitezei relative de alunecare  $\Delta V_Q$  dintre flancuri în funcție de unghiul de angrenare în figura 5.5 prezintă comparația acestei viteze în funcție de unghiul de angrenare  $\alpha=20^\circ$  respectiv  $\alpha=40^\circ$ , în cazul unui angrenaj cu dinți asimetrici având numerele de dinți  $z_1=26, z_2=32$ , distanța dintre axe  $a=145$  mm, modulul  $m=5$  mm, angrenaj fără deplasări de profil.

---



**Fig 5.5.** Comparația vitezei relative de alunecare  $\Delta V_Q$  dintre flancuri în funcție de unghiul de angrenare

Alunecările dintre flancuri sunt cele mai mari în punctele de intrare și de ieșire din angrenare. În figura 5.5, poziția roților dințate este corespunzătoare cu momentul intrării în angrenare (Figura 5.5.a reprezintă angrenajul cu flancul modificat m-, respectiv figura 5.5.b reprezintă angrenajul cu flancul modificat m+).

În cele două figuri (5.5.a. și 5.5.b.), indiferent de unghiul de angrenare, viteza absolută a unui punct este egală cu produsul vitezei unghiulare cu distanța de la centrul de rotire, adică a razei. Fiind o comparație bazată pe reprezentare grafică, lungimea segmentului prin care aceste viteze sunt reprezentate au lungimi egale în cele două figuri 5.5.a. respectiv 5.5.b..

Se poate observa că  $\Delta V_{Q+}$  este mai mic decât  $\Delta V_{Q-}$ , adică viteza relativă de alunecare  $\Delta V_Q$  scade cu creșterea unghiului de angrenare.

### 5.3.b. Determinarea alunecărilor dintre flancurile roților dințate

Pentru efectuarea calculului analitic a alunecărilor specifice, urmat de reprezentarea grafică a variației acestora, trebuie să determin valorile parametrilor din formulele 5.17 și 5.18., adică  $\alpha_{Q1}$ ,  $\alpha_{Q2}$ ,  $R_{Q1}$  și  $R_{Q2}$  în funcție de  $\alpha_0$  (unghiul de angrenare),  $r_{b1}$  și  $r_{b2}$  (raza cercurilor de bază).

În timpul angrenării, (figura 5.6) punctul Q de contact dintre flancuri se deplasează din punctul B<sub>1</sub> în punctul B<sub>2</sub>. Această deplasare este definită prin unghiurile  $\alpha_{Q1}$  și  $\alpha_{Q2}$ , unghiuri care, în momentul în care punctul Q ajunge în polul angrenării P, vor fi egale cu unghiul de angrenare. ( $\alpha_{Q1} = \alpha_{Q2} = \alpha_0$ )

Pentru reprezentarea grafică și pentru calculul analitic al alunecărilor este nevoie să se cunoască intervalul de existență al unghiurilor  $\alpha_{Q1}$  și  $\alpha_{Q2}$  (Sauer *et al.*, 1970). Aceste intervale, conform figurii 5.6 sunt:

$$\alpha_{Q1} \in [(\alpha_0 - \theta_{1B1}); (\alpha_0 + \theta_{1B2})] \quad (5.19.)$$

$$\alpha_{Q2} \in [(\alpha_0 - \theta_{2B2}); (\alpha_0 + \theta_{2B1})]$$

Calculul unghiurilor  $\theta_{1B1}$ ,  $\theta_{1B2}$ ,  $\theta_{2B1}$  și  $\theta_{2B2}$  se poate realiza din triunghiurile cu unghi drept din figura 5.6 cu ajutorul a unghiurilor  $x_1$ ,  $x_2$ ,  $y_1$ ,  $y_2$ .

$$\theta_{1B1} = y_1 - x_1 - \theta_{1B2} = y_1 - x_1 - (y_1 - \alpha_0)$$

$$\theta_{1B1} = \alpha_0 - x_1 \quad (5.20.)$$

$$\theta_{1B2} = y_1 - \alpha_0 \quad (5.21.)$$

$$\theta_{2B1} = y_2 - \alpha_0 \quad (5.22.)$$

$$\theta_{2B2} = y_2 - x_2 \quad (5.23.)$$

În baza figurii 5.6, se prezintă figurile ajutătoare 5.7. și 5.8. în vederea determinării relațiilor de calcul pentru:  $\alpha_{Q1}$ ,  $\alpha_{Q2}$ ,  $R_{Q1}$  și  $R_{Q2}$ .

Urmărind principiile utilizate de (Sauer *et al.*, 1970) pentru roțile dințate cu dinți simetrici se vor face determinările specifice pentru roțile dințate cu dinți asimetrici.



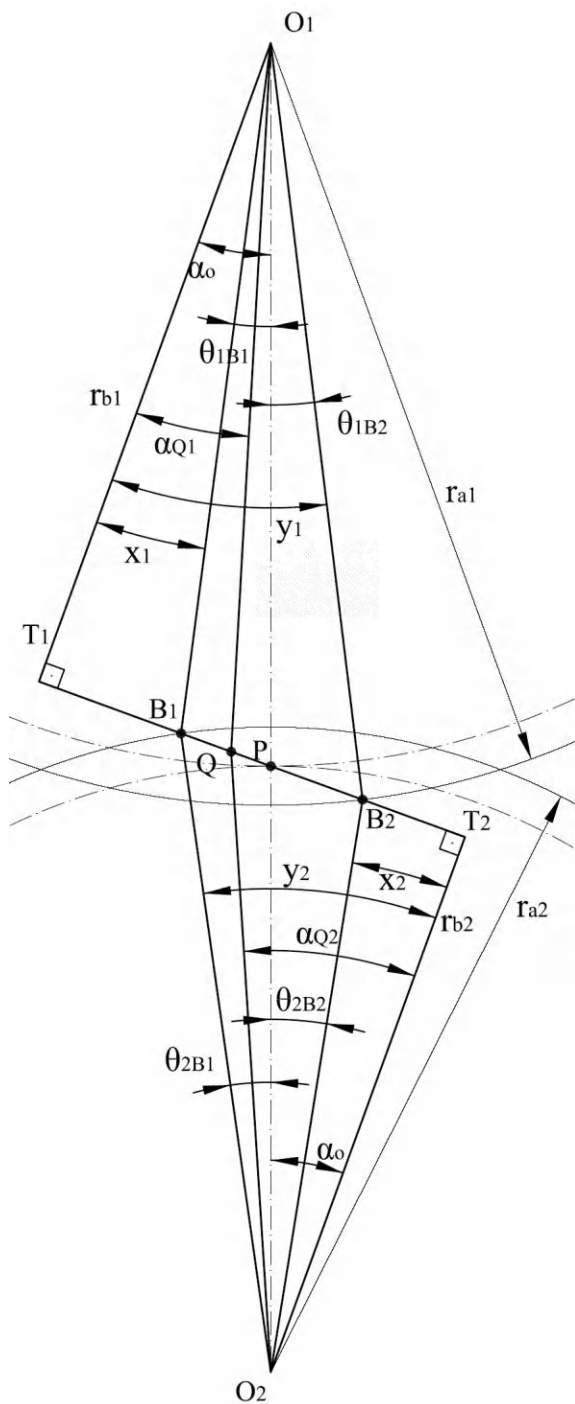


Fig. 5.6. Parametrii alunecărilor specifici, adaptat după (Sauer *et al.*, 1970)

În triunghiul  $O_1T_1P$ :

$$T_1P = r_1 \cdot \sin \alpha_0 \quad (5.24.)$$

$$O_1T_1 = r_{b1} = r_1 \cdot \cos \alpha_0 \quad (5.25.)$$

Din triunghiul  $O_1T_1B_1$  (Fig. 5.7.) se determină tangenta unghiul  $x_1$ :

$$\operatorname{tg} x_1 = \frac{T_1B_1}{O_1T_1} = \frac{T_1P - B_1P}{r_{b1}} \quad (5.26.)$$

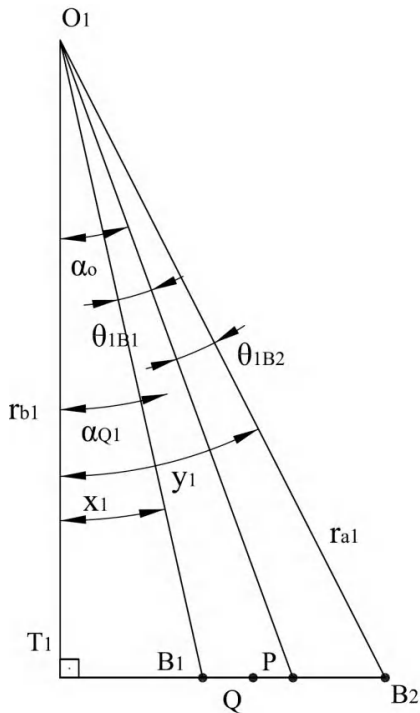


Fig. 5.7.

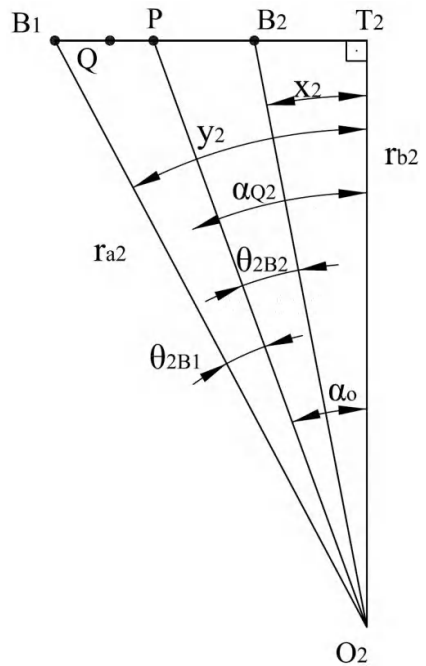


Fig. 5.8.

Pentru determinarea segmentului  $B_1P = B_1T_2 - T_2P$ , din triunghiurile  $O_2T_2B_1$  și  $O_2T_2P$  determinăm pe rând lungimea laturilor  $B_1T_2$  și  $T_2P$ .

În triunghiul  $O_2T_2B_1$  (Fig. 5.8.) latura  $B_1T_2$  se determină cu formula:

$$B_1T_2 = \sqrt{O_2B_1^2 - O_2T_2^2} = \sqrt{r_{a2}^2 - r_{b2}^2} \quad (5.27.)$$

În triunghiul  $O_2T_2P$  (Fig. 5.8.) latura  $T_2P$  se determină cu formula:

$$T_2P = \sqrt{O_2P^2 - O_2T_2^2} = \sqrt{r_2^2 - r_{b2}^2} \quad (5.28.)$$

Prin înlocuirea termenilor din formula segmentul  $B_1P = B_1T_2 - PT_2$  vom obține formula având ca termeni raze cunoscute al angrenajului.

$$B_1P = B_1T_2 - PT_2 = \sqrt{r_{a2}^2 - r_{b2}^2} - \sqrt{r_2^2 - r_{b2}^2} \quad (5.29.)$$

Din formulele: (5.24), (5.25), (5.26) și (5.29) unghiul  $x_I$  va avea forma:

$$x_I = \arctg \frac{r_1 \cdot \sin \alpha_0 - \left( \sqrt{r_{a2}^2 - r_{b2}^2} - \sqrt{r_2^2 - r_{b2}^2} \right)}{r_1 \cdot \cos \alpha_0} \quad (5.30.)$$

Din triunghiul  $O_1T_1B_2$ :

$$\cos y_1 = \frac{O_1T_1}{O_1B_2} = \frac{r_{b1}}{r_{a1}}, \quad y_1 = \arccos \frac{r_{b1}}{r_{a1}} \quad (5.31.)$$

Completând formulele (5.20) și (5.21) cu valorile lui  $x_I$  și  $y_I$ , unghiurile  $\theta_{IB1}$  și  $\theta_{IB2}$  vor fi:

$$\theta_{IB1} = \alpha_0 - \arctg \frac{r_1 \cdot \sin \alpha_0 - \left( \sqrt{r_{a2}^2 - r_{b2}^2} - \sqrt{r_2^2 - r_{b2}^2} \right)}{r_1 \cdot \cos \alpha_0} \quad (5.32.)$$

$$\theta_{1B2} = \arccos \frac{r_{b1}}{r_{a1}} - \alpha_0 \quad (5.33.)$$

Distanța dintre centrul roții dințate 1, punctul  $O_1$ , și punctul de contact dintre flancuri Q este:

$$R_{Q1} = O_1Q = \frac{r_{b1}}{\cos \alpha_{Q1}}, \quad (5.34.)$$

unde unghiul  $\alpha_{Q1}$  are valori din intervalul:

$$\alpha_{Q1} \in [(\alpha_0 - \theta_{1B1}); (\alpha_0 + \theta_{1B2})].$$

Pentru stabilirea razei  $R_{Q2} = O_2Q$  și a intervalului de valori pentru  $\alpha_{Q2}$  se procedează asemănător celor prezentate mai sus calculând valorile lui  $x_2$ ,  $y_2$ ,  $\theta_{2B1}$  și  $\theta_{2B2}$ .

$$x_2 = \arctg \frac{r_2 \cdot \sin \alpha_0 - \left( \sqrt{r_{a1}^2 - r_{b1}^2} - \sqrt{r_1^2 - r_{b1}^2} \right)}{r_2 \cdot \cos \alpha_0} \quad (5.35.)$$

$$\cos y_2 = \frac{O_2T_2}{O_2B_1} = \frac{r_{b2}}{r_{a2}}, \quad y_2 = \arccos \frac{r_{b2}}{r_{a2}} \quad (5.36.)$$

$$\theta_{2B2} = \alpha_0 - \arctg \frac{r_2 \cdot \sin \alpha_0 - \left( \sqrt{r_{a1}^2 - r_{b1}^2} - \sqrt{r_1^2 - r_{b1}^2} \right)}{r_2 \cdot \cos \alpha_0} \quad (5.37.)$$

$$\theta_{2B1} = \arccos \frac{r_{b2}}{r_{a2}} - \alpha_0 \quad (5.38.)$$

$$R_{Q2} = O_2Q = \frac{r_{b2}}{\cos \alpha_{Q2}}, \quad (5.39.)$$

unde unghiul  $\alpha_{Q1}$  are valori din intervalul:  $\alpha_{Q2} \in [(\alpha_0 - \theta_{2B2}); (\alpha_0 + \theta_{2B1})]$

Legătura dintre unghiul  $\alpha_{Q1}$  și  $\alpha_{Q2}$  se poate determina din triunghiurile:  $O_1T_1P$ ,  $O_1T_1Q$ ,  $O_2T_2P$  și  $O_2T_2Q$ , astfel:

$$\operatorname{tg}\alpha_o = \frac{T_1P}{r_{b1}}, \quad \operatorname{tg}\alpha_o = \frac{T_2P}{r_{b2}}$$

$$T_1T_2 = T_1P + PT_2 = (r_{b1} + r_{b2}) \cdot \operatorname{tg}\alpha_o \quad (5.40.)$$

$$\operatorname{tg}\alpha_{Q1} = \frac{T_1Q}{r_{b1}}, \quad T_1Q = r_{b1} \cdot \operatorname{tg}\alpha_{Q1} \quad (5.41.)$$

$$\operatorname{tg}\alpha_{Q2} = \frac{T_1T_2 - T_1Q}{r_{b2}} = \frac{(r_{b1} + r_{b2}) \cdot \operatorname{tg}\alpha_o - r_{b1} \cdot \operatorname{tg}\alpha_{Q1}}{r_{b2}} \quad (5.42.)$$

$$\operatorname{tg}\alpha_{Q2} = \left[ \frac{r_{b1}}{r_{b2}} \cdot (\operatorname{tg}\alpha_o - \operatorname{tg}\alpha_{Q1}) \right] + \operatorname{tg}\alpha_o$$

$$\alpha_{Q2} = \operatorname{arctg} \left[ \frac{r_{b1}}{r_{b2}} \cdot (\operatorname{tg}\alpha_o - \operatorname{tg}\alpha_{Q1}) + \operatorname{tg}\alpha_o \right] \quad (5.43.)$$

respectiv:

$$\operatorname{tg}\alpha_{Q1} = \frac{(r_{b1} + r_{b2}) \cdot \operatorname{tg}\alpha_o - r_{b2} \cdot \operatorname{tg}\alpha_{Q2}}{r_{b1}} \quad (5.44.)$$

$$\alpha_{Q2} = \operatorname{arctg} \left[ \frac{r_{b2}}{r_{b1}} \cdot (\operatorname{tg}\alpha_o - \operatorname{tg}\alpha_{Q1}) + \operatorname{tg}\alpha_o \right] \quad (5.45.)$$

Pe baza relațiilor (5.17) și (5.18), în care se introduc relațiile (5.34), (5.40), (5.43), (2.45), se pot calcula alunecările relative. Aplicația pentru un angrenaj definit de:  $z_1=26$ ,  $z_2=32$ ,  $a=145$  mm, fără deplasări de profil, va conduce la diagramele reprezentate în figura 5.9 și figura 5.10.

În fiecare grafic sunt prezentate alunecările pentru flancul modificat + cu unghi de angrenare  $\alpha_+ = 40^\circ$  și alunecările pentru flancul modificat - cu unghi de angrenare  $\alpha_- = 20^\circ$

---

În figura 5.9. prezint valorile alunecărilor dintre flancuri în funcție de unghiul de angrenare. Se poate observa: pentru unghiul de angrenare  $20^\circ$  alunecările sunt mai mari față de alunecările care apar în cazul unghiului de angrenare de  $40^\circ$ .

Cu cât unghiul de angrenare crește valoarea alunecărilor dintre flancuri va scădea.

În figura 5.10. prezint alunecările specifice de-a lungul flancurilor roților dințate care formează un angrenaj cu roți dințate  $z_1=26$ ,  $z_2=32$ ,  $a=145$  mm,  $m=5$  mm angrenaj fără deplasări de profil, suprapuse în același sistem de coordonate. Studiul a fost efectuat pentru angrenarea de-a lungul flancul modificat  $m_{+(40^\circ)}$ , respectiv flancul modificat  $m_{-(20^\circ)}$  a angrenajului cu roți dințate cu dinți asimetrici mai sus amintit.

Diagramele s-au trasat pe baza relațiilor (5.17) și (5.18) prezentate anterior (Sauer *et al.*, 70)

$$\eta'_1 = \frac{\Delta V_Q}{V_{Q,T}} \text{ pentru roata 1, respectiv pentru roata 2: } \eta'_2 = \frac{\Delta V_Q}{V_{Q_2,T}}$$

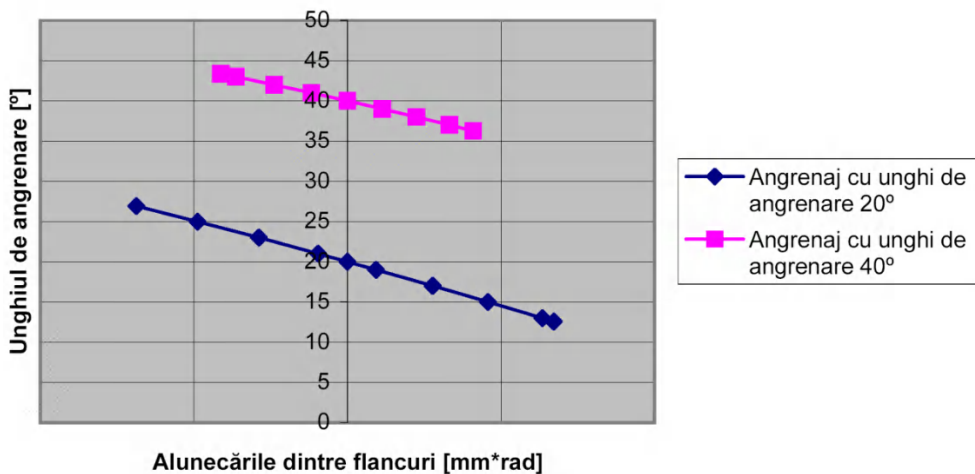


Fig. 5.9. Alunecările dintre flancuri, în funcție de unghiul de angrenare

Diagramele din figura 5.10 s-au notat cu:

-  $\eta'_{1(40)}$  - variația alunecărilor specifice de-a lungul evolventei flancului roții dințate 1 cu unghi de angrenare  $40^\circ$ ;

-  $\eta'_{2(40)}$  - variația alunecărilor specifice de-a lungul evolventei flancului roții dințate 2 cu unghi de angrenare  $40^\circ$ ;

-  $\eta'_{1(20)}$  - variația alunecărilor specifice de-a lungul evolventei flancului roții dințate 1 cu unghi de angrenare  $20^\circ$ ;

-  $\eta'_{2(20)}$  - variația alunecărilor specifice de-a lungul evolventei flancului roții dințate 2 cu unghi de angrenare  $20^\circ$ .

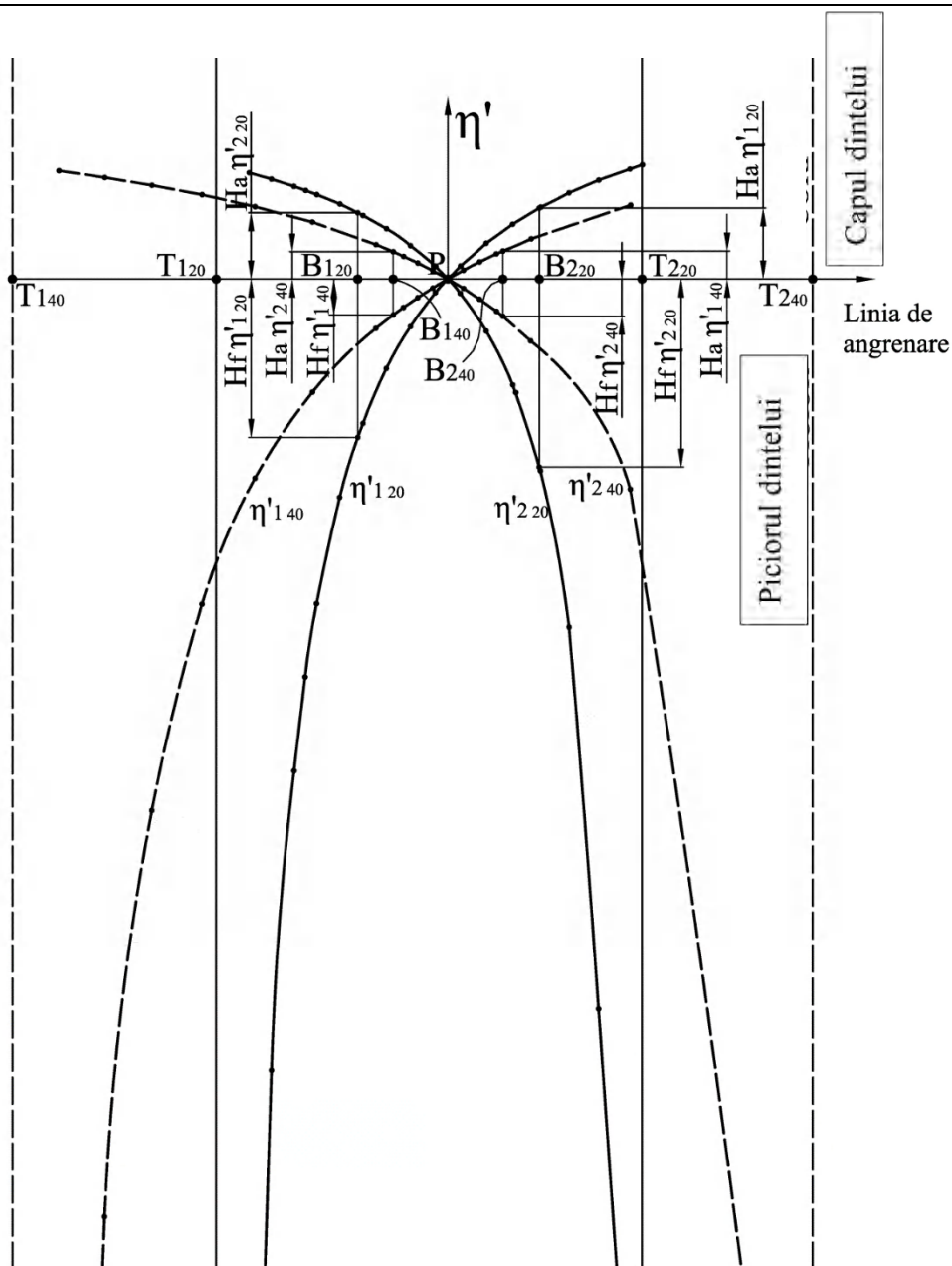
În figura 5.10, în concordanță și cu elementele grafice reprezentate în figura 5.5, se folosesc următoarele notații:

-  $T_{120}$  – punctul de tangență a liniei de angrenare cu cercul de bază al evolventei definit de unghiul de angrenare  $20^\circ$  a roții dințate 1;

-  $T_{220}$  – punctul de tangență a liniei de angrenare cu cercul de bază al evolventei definit de unghiul de angrenare  $20^\circ$  a roții dințate 2;

-  $T_{140}$  – punctul de tangență a liniei de angrenare cu cercul de bază al evolventei definit de unghiul de angrenare  $40^\circ$  a roții dințate 1;

-  $T_{240}$  – punctul de tangență a liniei de angrenare cu cercul de bază al evolventei definit de unghiul de angrenare  $40^\circ$  a roții dințate 2;



**Fig. 5.10.** Alunecările specifice de-a lungul profilului evolventic al flancurilor roții dințate suprapus pentru angrenaje cu unghi de angrenare de  $40^\circ$ , respectiv de  $20^\circ$  (numărul de dinți fiind același în ambele cazuri)



-  $B_{120}$  – punctul de început al angrenării a flancului roții dințate definit de unghiul de angrenare  $20^\circ$

-  $B_{220}$  – punctul de final al angrenării a flancului roții dințate definit de unghiul de angrenare  $20^\circ$

-  $B_{140}$  – punctul de început al angrenării a flancului roții dințate definit de unghiul de angrenare  $40^\circ$

-  $B_{240}$  – punctul de final al angrenării a flancului roții dințate definit de unghiul de angrenare  $40^\circ$

- BB – segmentul de angrenare

- P - polul angrenării

-  $H_a \eta'_{1(20)}$  - valoarea alunecării maxime la capul dintelui roții dințate 1 cu unghi de angrenare  $20^\circ$

-  $H_f \eta'_{1(20)}$  - valoarea alunecării maxime la piciorul dintelui roții dințate 1 cu unghi de angrenare  $20^\circ$

-  $H_a \eta'_{2(20)}$  - valoarea alunecării maxime la capul dintelui roții dințate 2 cu unghi de angrenare  $20^\circ$

-  $H_f \eta'_{2(20)}$  - valoarea alunecării maxime la piciorul dintelui roții dințate

2 cu unghi de angrenare  $20^\circ$

-  $H_a \eta'_{1(40)}$  - valoarea alunecării maxime la capul dintelui roții dințate

1 cu unghi de angrenare  $40^\circ$

-  $H_f \eta'_{1(40)}$  - valoarea alunecării maxime la piciorul dintelui roții dințate

1 cu unghi de angrenare  $40^\circ$

-  $H_a \eta'_{2(40)}$  - valoarea alunecării maxime la capul dintelui roții dințate

2 cu unghi de angrenare  $40^\circ$

-  $H_f \eta'_{2(40)}$  - valoarea alunecării maxime la piciorul dintelui roții dințate

2 cu unghi de angrenare  $40^\circ$

Analizând diagramele suprapuse, după polul angrenării și a liniei de angrenare, din figura 5.10 se poate constata:

---

- la angrenajul cu unghi de angrenare  $\alpha=20^\circ$  segmentul de angrenare  $B_{120} B_{220}$  este mai lung decât segmentul de angrenare  $B_{140} B_{240}$  corespunzător aceluiași angrenaj dar cu unghi de angrenare  $\alpha=40^\circ$ ;
- alunecările specifice pentru unghiul de angrenare  $\alpha=40^\circ$  sunt semnificativ mai mici decât la unghiul de angrenare  $\alpha=20^\circ$ ;
- din punct de vedere al uzurii danturii, scăderea alunecărilor va conduce la o uzură mai mică a dintelui cu unghi de angrenare mai mare.

### *5.3.c. Studiul randamentului angrenajului cu roți dințate cu dinți asimetrici*

Alunecarea relativă dintre flancuri provoacă uzura acestora, respectiv scăderea randamentului angrenării. Sub acest aspect este importantă determinarea alunecării specifice dintre flancuri, care se definește ca raportul dintre viteza relativă de alunecare și viteza tangențială a punctului de contact aparținând fiecărei roți (Sauer *et al.*, 70)

$$\eta'_1 = \frac{\Delta V_Q}{V_{Q,T}} \text{ pentru roata 1, respectiv pentru roata 2: } \eta'_2 = \frac{\Delta V_Q}{V_{Q_2,T}}$$

(rel.5.17, 5.18.)

Datorită mișcării de alunecare dintre flancurile în contact ale roților dințate, apar forțele de frecare care consumă o parte din puterea transmisă prin angrenaj.

Raportându-se pierderile de putere, la puterea activă, se determină pierderile specifice, “ $\psi_{fQ}$ ”, care scăzute din unitate dau randamentul transmisiei. (Sauer *et al.*, 70)

Puterea pierdută prin frecare  $P_{fQ}$  este egală cu produsul dintre forța de frecare și viteza relativă de alunecare între flancurile în contact.

---

$$P_{fQ} = \mu \cdot F_N \cdot \Delta V_Q = \mu \cdot F_N \cdot l \cdot (\omega_1 + \omega_2) \quad (5.46.)$$

Puterea activă  $P_Q$  este produsul dintre momentul la centru a roții active și viteza unghiulară.

$$P_Q = M_1 \cdot \omega_1 = [F_N \cdot R_{b1} - \eta \cdot F_N \cdot (R_{b1} \cdot \operatorname{tg} \alpha_r - l)] \cdot \omega_1 \quad (5.47.)$$

Pierderea specifică  $\psi_{fQ}$ , cunoscând puterea pierdută prin frecare  $P_{fQ}$  și puterea activă  $P_Q$ , va avea valoarea conform relației:

$$\psi_{fQ} = \frac{P_{fQ}}{P_Q} = \frac{\mu \cdot l}{R_{b1} - \mu(R_{b1} \cdot \operatorname{tg} \alpha_r - l)} \cdot \frac{\omega_1 + \omega_2}{\omega_1} \quad (5.48.)$$

Pierderea specifică este variabilă de-a lungul angrenării dintre două flancuri omoloage, în funcție de poziția punctului de contact  $Q$ , poziție definită prin valoarea lungimii  $l$  din (fig. 5.4.). Astfel, pierderea specifică  $\psi_{fQ}$  este o pierdere specifică instantanee, iar randamentul la rândul său va fi un randament instantaneu  $\eta_Q$ . (Sauer *et al.*, 1970)

$$\eta_Q = 1 - \psi_{fQ} \quad (5.49.)$$

Conform relației (5.48) și (5.49), randamentul este egal cu unu în polul angrenării  $P$  și este minim când  $l$  are valoare maximă, adică la intrare și respectiv la ieșirea din angrenare.

În studiul efectuat sunt interesat de compararea angrenajului cu roți dințate cu dinți simetrici cu angrenajul cu roți dințate cu dinți asimetrici din punct de vedere al randamentului mediu al acestora.

Angrenarea roților prezentând o periodicitate bine stabilită, adică intrarea în angrenare a dinților conjugați urmată de ieșirea lor din angrenare, putem calcula pierderile medii, respectiv randamentul mediu.

În cazul angrenării unitare, când gradul de acoperire este 1 ( $\varepsilon=1$ ), pierderile specifice medii se pot determina prin integrarea pierderilor specifice instantanee, de-a lungul liniei de angrenare, pe lungimea segmentului de angrenare  $B_1B_2$  și împărțirea acestuia la lungimea segmentului pentru care s-au integrat, adică lungimea  $B_1B_2$ .

$$\psi_{f_{-\varepsilon=1}} = \frac{\int_{B_1}^{B_2} \psi_{fQ} dl}{B_1B_2} \quad (5.50.)$$

$$\eta_{\varepsilon=1} = 1 - \psi_{f_{-\varepsilon=1}} \quad (5.51.)$$

Gradul de acoperire pentru, ca angrenajul să fie funcțional, trebuie să fie mai mare decât 1. În aceste condiții formulele (5.50) și (5.51) vor suferii modificări în urma luării în considerare a gradului de acoperire mai mare de unu, care înseamnă contact simultan în angrenare a doi dinți pentru perioade de timp bine definite.

Prin raportarea randamentelor a două angrenaje cu distanța dintre axe și numerele de dinți  $z_1$  și  $z_2$  identice, dar cu dinți pe de o parte simetrici și pe de altă parte asimetrici, putem arăta creșterea randamentului în cazul angrenajului cu roți dințate cu dinți asimetrici în momentul în care angrenarea se efectuează pe flancul modificat  $m_+$ .

### 5.3.d. Concluzii

Segmentul de angrenare  $B_1B_2$  este mai mic în cazul angrenării pe flancul modificat (+) față de angrenarea pe flancul modificat (-).

Comparând unghiul de angrenare și segmentul de angrenare putem afirma:

- Unghi de angrenare mic, segment de angrenare lung,
- Unghi de angrenare mare, segment de angrenare scurt.

Odată cu creșterea unghiului de angrenare cresc proporțional și vitezele tangențiale, dar diferența lor, adică viteza relativă de alunecare dintre flancuri, va scădea.

Prin folosirea unghiurilor de angrenare mari scade valoarea alunecărilor dintre flancuri, acesta fiind unul din avantajele angrenajelor cu roți dințate cu dinți asimetrici.

La dimensionarea angrenajelor din materiale plastice, un criteriu important este temperatura la care acestea vor lucra. Alunecarea redusă dintre flancuri va conduce la o temperatură de lucru mai mică, oferind o durabilitate mai mare a angrenajului respectiv, astfel că acesta va putea lucra fără răcire și în cazul transmiterii unor puteri/momente mai mari.

Prin folosirea unghiului de angrenare de  $40^\circ$  în loc de  $20^\circ$ , alunecările dintre flancuri *se reduc cu 60%* la extremitățile flancurilor la un angrenaj definit prin: unghiul de angrenare al flancului modificat (+) de  $40^\circ$ , iar al flancului modificat (-) de  $20^\circ$ ,  $z_1=26$ ,  $z_2=32$ ,  $a=145$  mm, angrenaj fără deplasări de profil și modul  $m=5$  mm.

## 6. EXECUȚIA ȘI PRECIZIA ROȚILOR DINȚATE CU DINȚI ASIMETRICI

### 6.1. Sistematizarea soluțiilor tehnologice de fabricație prin așchiere a roților dințate cu dinți asimetrici

În urma unui studiu al tehnologiilor de fabricație a roților dințate am realizat o structurare a posibilităților tehnologice de fabricare a roților dințate cu dinți asimetrici pe mașini-unelte universale, fără modificarea lor, utilizând reglaje noi sau scule așchietoare speciale proiectate pentru roțile dințate cu dinți asimetrici. (fig.6.1.)

Parcurgând sistematizările de fabricație prezentate în (Grănescu, *et al.* 1993), (Palfy, *et al.* 1999),(Predincea *et al.*, 2002),(Pruteanu, *et al.* 1981),(Radzevich, 2012),(Roth, 1996), (Zirpke, 1978),(Wächter, 1987), (DUBBEL, 1998), (HÜTTE, 1995) am ajuns la concluzia că unele din procedeele de prelucrare a roților dințate cu dinți simetrici nu se pot adapta la prelucrarea roților dințate cu dinți asimetrici datorită structurii cinematice a mașinilor-unelte care ar trebui utilizate sau datorită specificului prelucrării. În continuare se prezintă câteva asemenea exemple:

- La procedeul de rectificare MAAG, pe tamburul oscilant al mașinii, trebuie înfășurate 2 benzi de oțel cu lungimi diferite pentru flancul stâng și pentru cel drept deoarece cele două evolvente au lungimi diferite.
- La frezarea roților dințate cu freză deget modul, freza deget ar trebui să fie asimetrică, ceea ce este imposibil de realizat.

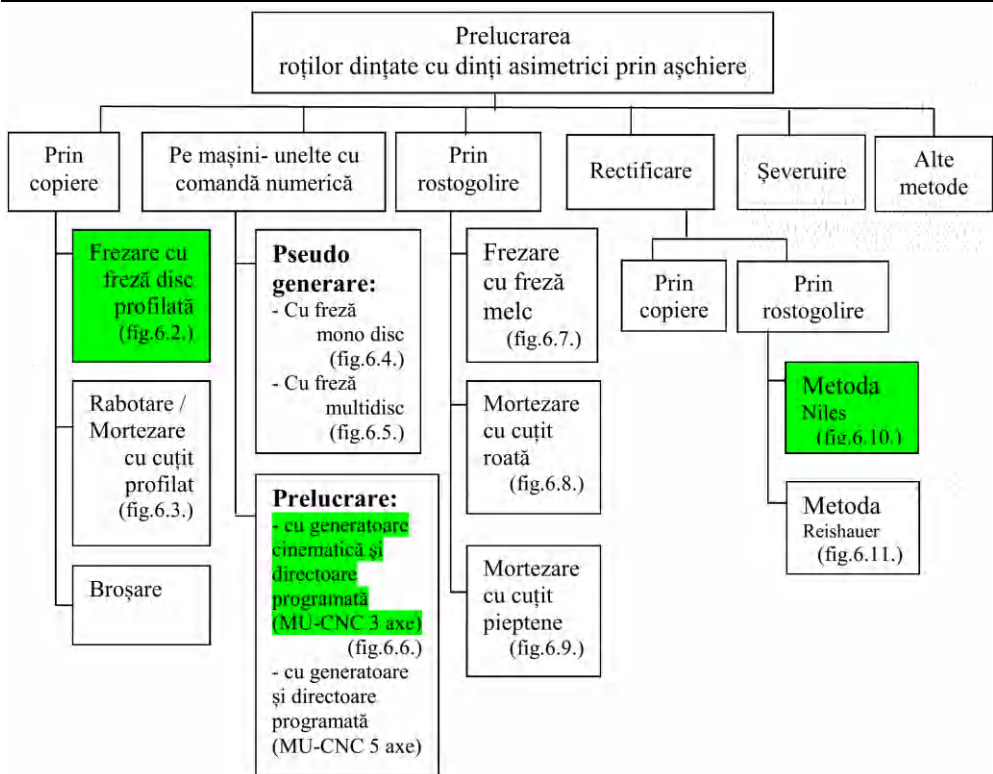


Fig. 6.1. Schema sistematizării soluțiilor tehnologice de fabricație prin așchiere a roților dințate cu dinți asimetrici

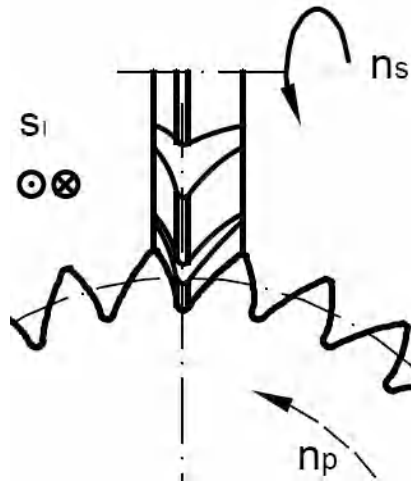


Fig. 6.2. Frezarea roților dințate cu dinți asimetrici cu freză profilată (modul)

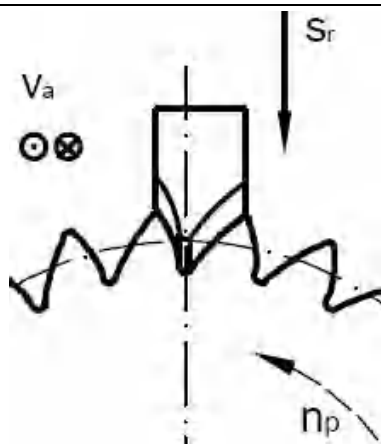


Fig. 6.3. Mortezaarea sau rabotarea roților dințate cu dinți asimetrici cu cuțit profilat

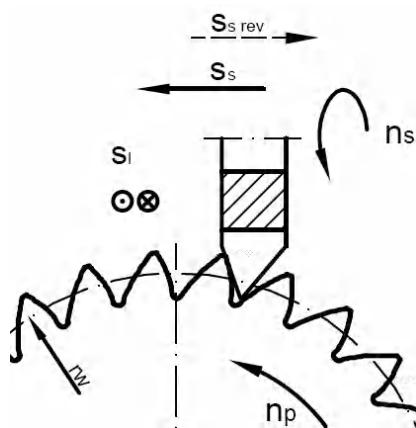


Fig. 6.4. Frezarea roților dințate cu dinți asimetrici prin pseudo generare cu freză mono disc



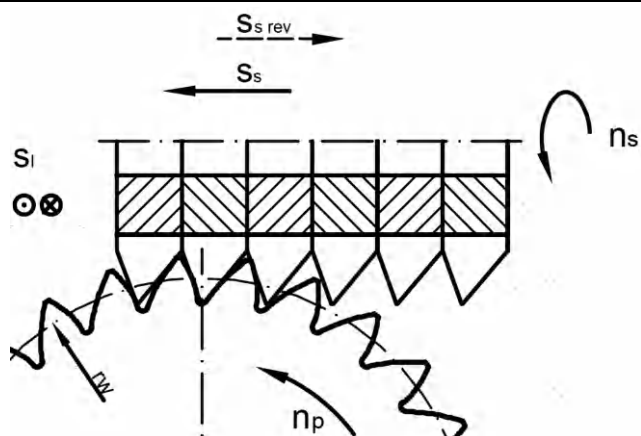


Fig. 6.5. Frezarea roților dințate cu dinți asimetrici prin pseudo generare cu freză multi disc

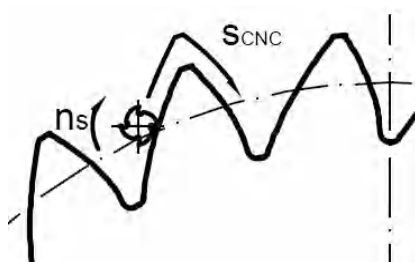


Fig. 6.6. Frezarea roților dințate cu dinți asimetrici pe mașini-unelte cu comandă numerică

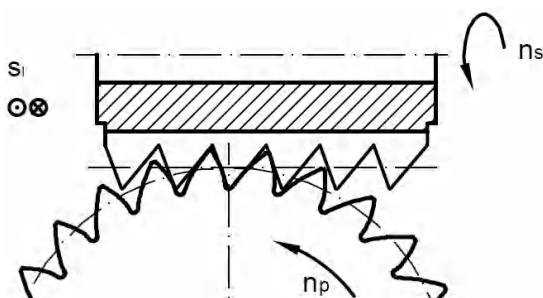
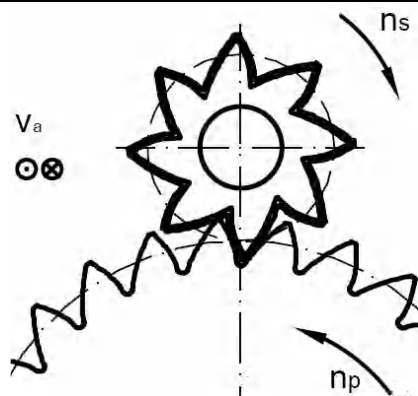
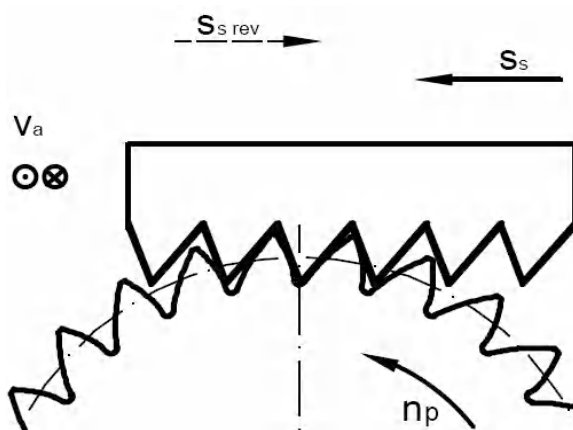


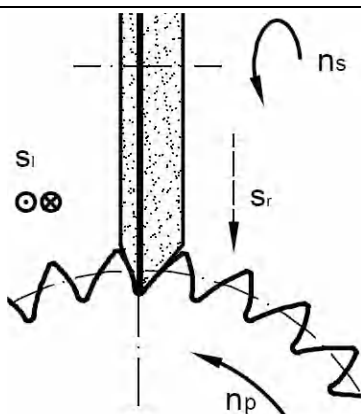
Fig. 6.7. Frezarea roților dințate cu dinți asimetrici cu frezără melc modul pentru roți dințate cu dinți asimetrici



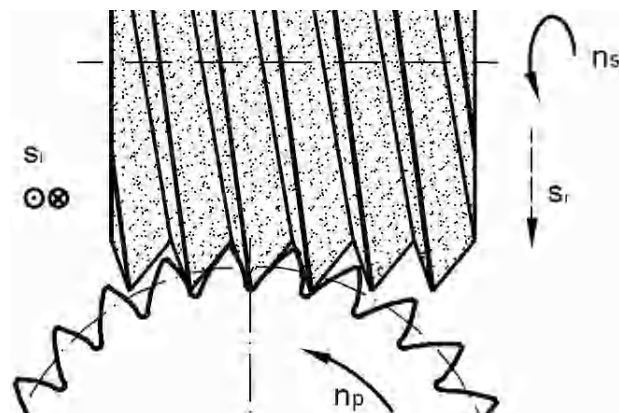
**Fig. 6.8.** Mortezarea roților dințate cu dinți asimetriți cu cuțit roată pentru roți dințate cu dinți asimetriți



**Fig. 6.9.** Mortezarea roților dințate cu dinți asimetriți cu cuțit pieptene pentru roți dințate cu dinți asimetriți



**Fig. 6.10.**Rectificarea roților dințate cu dinți asimetriți cu disc abraziv biconic (metoda Niles)



**Fig. 6.11.**Rectificarea roților dințate cu dinți asimetriți cu sculă melc abrazivă (metoda Reishauer)

## 6.2. Soluțiile de execuție a roților dințate cu dinți asimetriți studiate

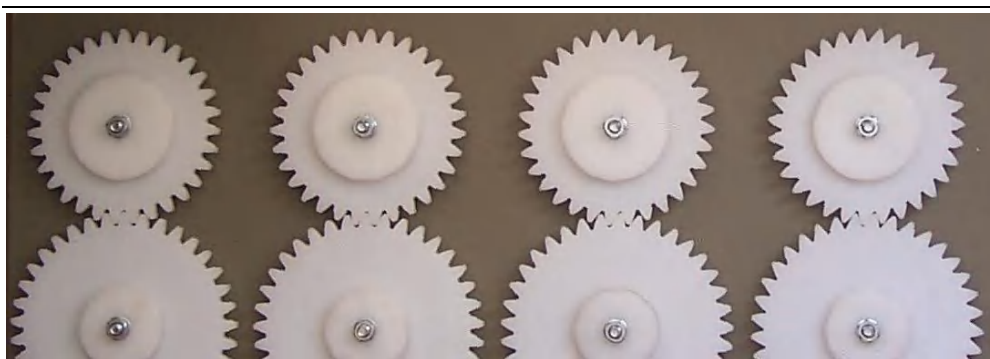
În urma analizei posibilităților tehnologice de fabricație disponibile și accesibile, am dezvoltat conceptele, am încercat experimental și am fundamentat următoarele tehnologii de fabricație a roților dințate cu dinți asimetriți:

a) Prelucrarea cu freză deget pe mașini-unelte cu comandă numerică cu 3 axe. Este o metodă care se pretează la fabricarea roților dințate cu dinți asimetrici cu grosimi relativ mici. Precizia de fabricare, în cazul acesta, este determinată de precizia mașinii-unelte de corectitudine și acuratețea modelului 3D. Prin acest procedeu au fost prelucrate roțile dințate necesare angrenajelor cu roți dințate cu dinți asimetrici (fig. 6.12.), roți pe care am efectuat primele studii în acest domeniu.

b) Prelucrarea prin copiere prin frezare cu freză disc profilată pentru golul dintelui. Prin acest procedeu se obțin roți dințate cu dinți asimetrici având precizia specifică procedeuului de prelucrare succesivă a fiecărui gol. Precizia profilului evolventic al dintelui este asigurată de precizia frezei disc-modul pentru roțile dințate cu dinți asimetrici. Această freză trebuie proiectată și executată. Recomand ca frezele acestea să fie proiectate pentru fiecare aplicație în parte, iar execuția după proiect să fie efectuată la firme specializate în domeniu. În figura 6.13, prezint roți dințate cu dinți asimetrici din material plastic industrial și din oțel, executate prin acest procedeu.

c) Finisarea prin rectificare prin metoda Niles. Pentru creșterea calității roților dințate acestea trebuie în multe cazuri să fie finisate. Metoda studiată și experimentată a fost cea de rectificare cu sculă disc biconică. Pentru a fi aplicat acest procedeu de finisare a fost nevoie de utilizarea unor reglaje noi, specifice roților dințate cu dinți asimetrici. Subcapitolul 6.5. este consacrat acestui procedeu de finisare. În urma finisării au rezultat roțile dințate cu dinți asimetrici care au fost utilizate la realizarea reductorului prototip din fig.6.14.

Conform posibilităților tehnologice de rectificare a danturilor prin metoda Reishauer, se pot modifica flancurile melcului abraziv la diverse unghiuri (Lobonțiu, 1999). Această metodă înseamnă creșterea productivității și se poate aplica curent la o producție de serie.



**Fig. 6.12.** Roți dințate cu dinți asimetrici frezate cu freză deget pe mașină-unealtă cu comandă numerică cu 3 axe



**Fig. 6.13.** Roți dințate cu dinți asimetrici fabricate prin frezare cu freze disc modul pentru dinți asimetrici



**Fig. 6.14.** Roți dințate cu dinți asimetrici rectificată cu disc abraziv biconic, prin metoda Niles

### **6.3. Posibilități tehnologice de fabricare a roților dințate cu dinți asimetrici pe mașini-unelte cu comandă numerică în 3 axe**

Fabricarea roților dințate cu dinți asimetrici se poate realiza pe mașinile-unelte consacrate danturării, prin rulare sau prin copiere, urmată de un proces de finisare prin rectificare, șeveruire sau rodare cu scule așchietoare special proiectate pentru asemenea roți.

Se dezvoltă ideea că sculele speciale cu flancuri asimetrice (freze melc, cuțite roată) ar ridica probleme complexe și complementare pentru fabricarea roților dințate cu dinți asimetrici la nivel de prototip, necesare pentru teste și încercări.

Pe lângă tehnologiile de fabricație clasice ale roților dințate, danturile cu dinți asimetrici, cu unele condiționări, se pot fabrica și prin metode specifice fabricației pe mașini-unelte cu comandă numerică.

Am studiat principiile de generare a angrenajelor cu diferite particularități în lucrările (Pay, *et al.* 2003), (Pay, *et al.* 2005). Această experiență m-a condus înspre soluția de generare a flancurilor roții dințate utilizând sistemele CAD. Pentru a prelucra roata dințată cu dinți asimetrici pe centre de prelucrare cu comandă numerică, se pornește de la un model solid (3D), sau un contur închis de 2D, contur, care să fie imprimat unei scule așchietoare simple cu 2-4 tăișuri, de tipul frezelor deget.

#### *6.3.a. Realizarea profilului roții dințate cu dinți asimetrici*

Dinții asimetrici ai roții dințate sunt definiți de două evolvente generate pe două cercuri de bază diferite. Cercul de rostogolire, cerc care în cazul danturilor nedepasate coincide cu cercul de divizare, este același pentru ambele flancuri. Unghiurile de angrenare pe cele două flancuri ale dintelui vor fi diferite. Relația dintre cercurile de bază, cercul de divizare și unghiul de angrenare (Beloiu, 1966),(Ionescu, 1984), (Sandu, 2008), în cazul angrenajului fără deplasare de profil este:

---

$$d = \frac{d_b}{\cos \alpha} \quad \text{sau} \quad d_b = d \cdot \cos \alpha \quad (6.1.)$$

unde:

$d$  - diametrul cercului de divizare;

$d_b$  - diametrul cercului de bază;

$\alpha$  - unghiul de angrenare.

Diametrul de divizare fiind egal pentru cele două evolvente, putem scrie:

$$d_{b_{m+}} = d \cdot \cos \alpha_{m+} \quad (6.2.)$$

$$d_{b_{m-}} = d \cdot \cos \alpha_{m-}$$

$$d = \frac{d_{b_{m+}}}{\cos \alpha_{m+}} = \frac{d_{b_{m-}}}{\cos \alpha_{m-}} \quad (6.3.)$$

unde:

$d$  - diametrul cercului de divizare;

$d_{b_{m+}}$  - diametrul cercului de bază pentru flancul cu unghi de angrenare  $m_+$ ;

$d_{b_{m-}}$  - diametrul cercului de bază pentru flancul cu unghi de angrenare  $m_-$ ;

$\alpha_{m+}$  - unghiul de angrenare  $m_+$ ;

$\alpha_{m-}$  - unghiul de angrenare  $m_-$ .

---

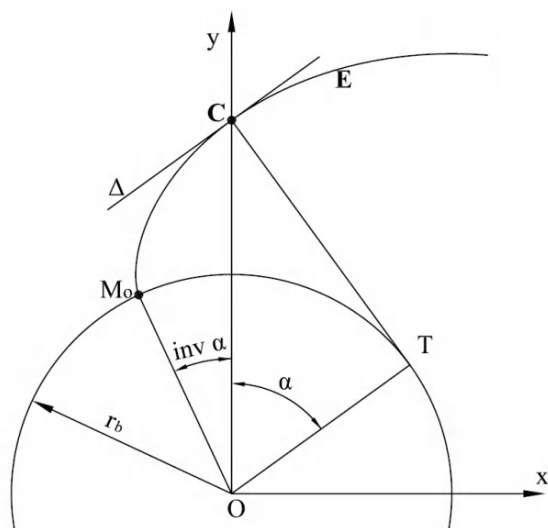


Fig. 6.15. Definiția evolventei

Pentru generarea profilelor am utilizat programul AutoLisp din AutoCAD, ținând seama de faptul că evolventa este curba descrisă de un punct C de pe dreapta TC care se rostogolește fără alunecare peste un cerc fix de rază  $r_b$  numit cerc de bază.

În continuare se prezintă procedura de generare CAD a profilului și a roții dințate cu dinți asimetrice.

1 - Se determină diametrele cercurilor de bază cu ajutorul diametrului de divizare și a unghiurilor de angrenare cu ajutorul relațiilor (6.2).

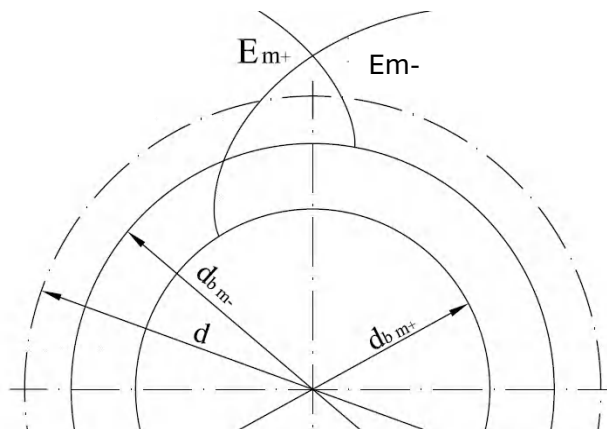
2 - Cu ajutorul secvenței de program AutoLISP, prezentată în continuare, având în vedere cercul de bază aferent flancului, se generează evolventa definitoare a unuia dintre flancuri ca o polilinie (fig.6.16.), după care, luând în considerație grosimea dintelui pe diametrul de divizare, se generează și celălalt flanc al dintelui definit de celălalt cerc de bază.

Valorii „ $r_b$ ”, raza cercului de bază, i se va atribui valoarea corespunzătoare cercului de bază pentru flancul cu unghi de angrenare



$m+$  după care valoarea corespunzătoare cercului de bază pentru flancul cu unghi de angrenare  $m-$ , și schimbarea sensului de desfășurare. Secvența de program AutoLisp este următoarea:

```
(setq fiGri 0)
(setq M1ii P2)
(while (<fiGri fiGr)
  (setq fiRadi (/ (* fiGri pi) 180))
  (setq Mx1i (+ (* rb (sin (- pi fiRadi))) (* rb1 fiRadi (cos (-
  pi fiRadi)))))
  (setq My1i (- (* rb (* fiRadi (sin (- pi fiRadi))) (* rb1
  (cos (- pi fiRadi)))))
  (setq M1i (list Mx1i My1i))
  (command "pline" M1ii M1i ""))
  (setq M1ii (list Mx1i My1i))
  (setq fiGri (+ fiGri 1))
)
(command "pedit" "last" "j" "all" "" ""))
```



**Fig. 6.16.** Evolventele flancurilor dintelui asimetric  $E_{m+}$  și  $E_{m-}$ .

3 - Cunoscând diametrul cercului de fund al roții dințate, profilul de racord se realizează cu ajutorul unor raze de racord  $\rho_{f_{m+}}$

și  $\rho_{fm-}$ , în corelare cu diametrul frezei deget „ $d_f$ ” cu care se va face prelucrarea. (fig.6.17.)

$$\rho_{f_{-m+}} = \frac{d_{freza}}{2} \text{ respectiv } \rho_{f_{-m-}} = \frac{d_{freza}}{2} \quad (6.4)$$

4 – Cu diametrul de cap al roții dințate, dimensiune cunoscută, va fi definită extremitatea evolventelor (fig.6.17.) și se obține în acest fel un dinte (fig.6.18.a.) care se va multiplica circular după axa roții dințate cu numărul egal a dinților roții, astfel obținând întregul contur al roții dințate. (fig.6.18.b.)

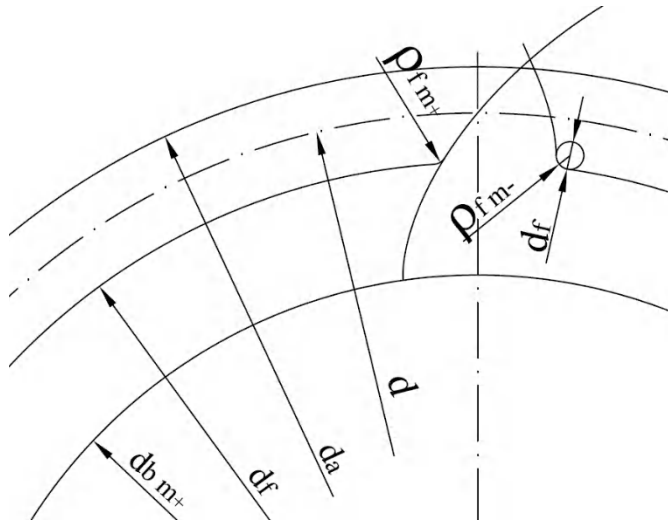


Fig. 6.17. Construcția zonei de racordare la piciorul dintelui

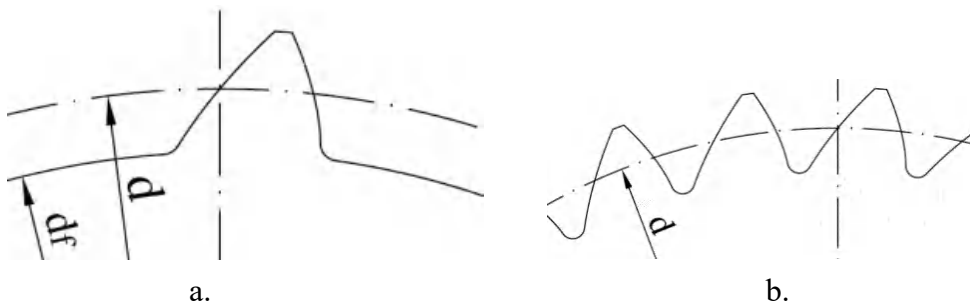


Fig. 6.18. Multiplicarea dintelui asimetric pentru obținerea danturii

*6.3.b. Fabricarea roților dințate cu dinți asimetrici pe mașini-unelte cu comandă numerică*

Având profilul roții dințate în format digital, acesta este introdus în programul mașinii-unelte cu comandă numerică, împreună cu parametrii regimului de așchiere aferenți sculei.

Cu freza deget se va prelucra roata dințată cu dinți asimetrici după conturul său cu o adâncime de așchiere stabilită tehnologic, după care, utilizând avansul de pătrundere se va realiza o trecere finală, prin care roata dințată este definită complet. În funcție de regimul de așchiere și cerințele de calitate ale suprafeței flancurilor această trecere finală poate fi de finisare cu un regim tehnologic specific.



a.



b.

**Fig. 6.19.** Prelucrarea roții dințate cu dinți asimetrici pe mașina-unealtă cu comandă numerică

În cazul materialelor metalice, dacă calitatea suprafeței nu e suficientă, se va recurge la prelucrări prin rectificare. Tot din aceeași așezare se prelucrează și alezajul roții. Alezajul roții se poate prelucra și pe strung dar cu centrare pe flancurile dinților.

În figurile 6.19.a-d. se prezintă prelucrarea în condiții de atelier a unei roți dințate cu dinți asimetriți cu 31 de dinți, unghiul de angrenare pe flancul cu unghi de angrenare  $m_+$  de 40 grade, respectiv 20 grade pe flancul cu unghi de angrenare  $m_-$ , cu o lățime de 10mm din material plastic industrial (HD500) cu o freză cu 1 tăiș cu diametrul de 3 mm. Prelucrarea s-a efectuat pe o mașină FlexiCAM S2, fabricată de firma FlexiCAM GmbH Germania.

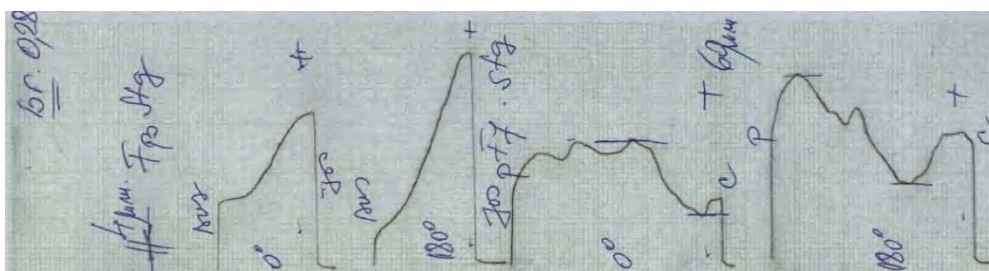
### 6.3.c. Precizia dimensională a roții dințate cu dinți asimetriți fabricate pe mașini-unelte cu comandă numerică cu 3 axe

Controlul preciziei roților dințate se poate face, în general, cu echipamentele de control a roților dințate cu dinți simetrici la care este nevoie de un reglaj specific unghiului de angrenare al flancului controlat.

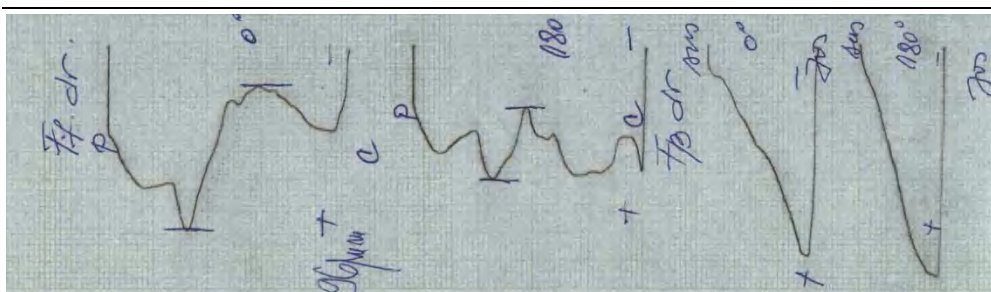
În figura 6.20. se prezintă abaterea direcției flancului și abaterea formei flancului roții dințate cu dinți asimetriți prelucrate pe mașină-unelte cu comandă numerică fără prelucrări de finisare sau ajustare.

Conform fișei de control dantura are:

- bătaia radială: 0,28mm;
- abaterea direcției flancului:
- stâng: 68  $\mu\text{m}$ ;drept: 56  $\mu\text{m}$ .
- abaterea formei flancului dintelui: 60 – 96  $\mu\text{m}$ .



a.



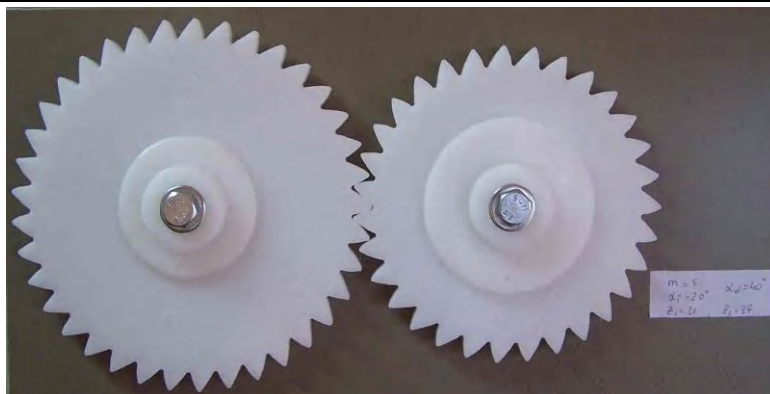
b.

**Fig. 6.20.** Abaterea formei flancului și a direcției dinților

În unele situații specifice industriei de mașini agricole roțile dințate cu o asemenea calitate a suprafeței, valoarea abaterii la forma flancului și valoarea bății radiale satisfac cerințele funcționale specifice agriculturii.

## Concluzii

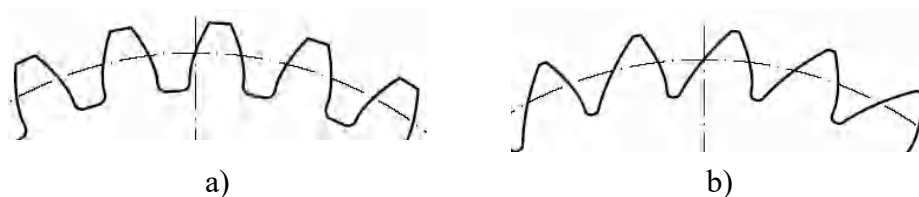
- 1 - Precizia obținută se poate compara cu precizia de fabricare a roții dințate prin metoda frezării cu freze disc sau deget.
- 2 - Datorită deformării frezei deget și a sistemului de fixare, flancul dintelui prelucrat prezintă o înclinare relativ mică, care se poate remedia la formarea angrenajului prin fabricarea roții pereche în oglindă.
- 3 – Sistemul se poate extinde și la roți dințate de lațimi mici, fabricate din materiale metalice.
- 4 – Având în vedere potențialul acestor roți dințate se impune dezvoltarea cercetărilor cu orientare pe capacitatea de transmitere a momentului și pe tehnologia de fabricație a lor.



**Fig. 6.21.** Angrenajul format din roțile dințate cu dinți asimetriți prelucrate pe mașina-uneltă cu comandă numerică cu 3 axe FlexiCAM

#### 6.4. Posibilități tehnologice de fabricare a roților dințate prin copiere prin frezare cu freză disc modul asimetrică

Tehnologia de frezare a roților dințate cu dinți asimetriți cu freze disc modul asimetrică prezintă modul și problemele specifice care apar la prelucrarea acestora prin metoda copierii și divizării gol cu gol. Definirea profilului frezei și construcția acesteia este în strânsă legătură cu reglajul tehnologic al sistemului tehnologic.



**Fig. 6.22.**

- a) Roată dințată cu dinți simetrici,
- b) Roată dințată cu dinți asimetriți.

Construcția și proiectarea frezei disc modul seamănă cu proiectarea frezelor profilate disc, cu dinți detalonati. Particularitatea proiectării frezei disc modul constă în determinarea profilului frezei. Profilul dinților frezei disc modul are forma golului dintre doi dinți alăturați ai roții (fig.6.22).

Din punct de vedere a rolului funcțional, golul dintelui, la roțile dințate simetrice, este alcătuit din două porțiuni:

- o porțiune activă, de formă evolventică;
- o porțiune inactivă, la fundul dintelui, după o curbă definită de tehnologia de execuție a danturii.

Frezele disc pentru roțile dințate cu dinți asimetrici prezintă o diferență față de roțile dințate cu dinți simetrici, care constă în aceea că aceste freze vor avea:

- o porțiune activă, de formă evolventică specifică pentru flancul modificat +,
- o porțiune activă, de formă evolventică specifică pentru flancul modificat -,
- o porțiune inactivă, la fundul dintelui, după o curbă definită pe diverse criterii de optimizare.

#### *6.4.1. Determinarea profilului frezei disc.*

Profilul frezei care este identic cu golul dintre dinți se obține prin determinare grafică sau analitică luând în considerație:

- jocul dintre dinți în angrenare;
- adaosul de prelucrare pentru operațiile de finisare, dacă roata dințată cu dinți asimetrici va fi supusă acestor prelucrări (rectificare, șeveruire etc.).

În urma obținerii profilului, pe cale grafică sau analitică, acesta se transpune pe documentația de execuție (fig.6.23.) a sculei respective.

Totodată, pe desenul de execuție este necesară inscripționarea cotelor B1 și B2 (fig. 6.23), cote care recomand să fie gravate pe cele două fețe ale

---

frezei disc, deoarece aceste cote sunt necesare la reglajul sistemului de fabricație (Cap.6.4.2).

Cotele B1 și B2 definesc poziția “planului de referință” al frezei disc profilate pentru prelucrarea danturii roților dințate cilindrice cu dinți asimetrici.

Cu ajutorul cotelor B1 și B2 se poziționează freza disc față de semifabricatul de prelucrat. (fig.4.27.)

#### *6.4.1.a. Metoda grafică de determinare a profilului frezei disc pentru roțile dințate cu dinți asimetrici*

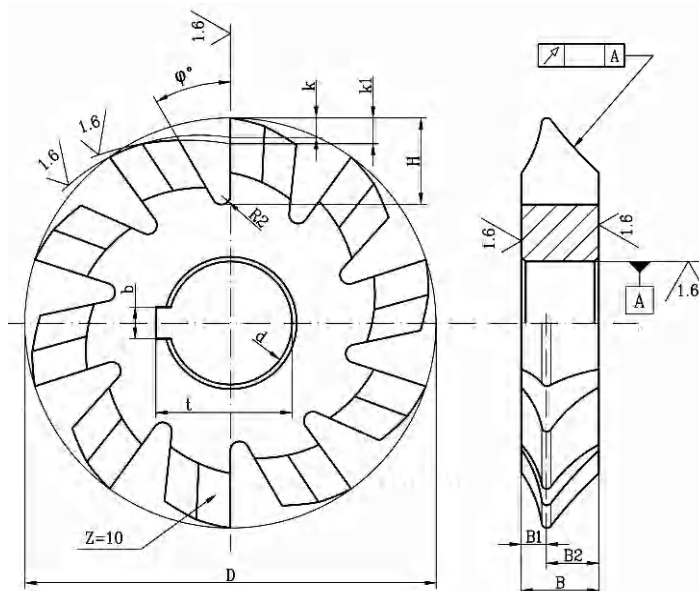
Metoda grafică de proiectare constă în determinarea profilului golului roții dințate cu dinți asimetrici, profil care se transpune pe circumferința exterioară a frezei disc (Minciu, *et al.*, 1996).

Elementele constructive ale frezei disc (fig.6.23.), diametru exterior (D), diametrul alezajului (d), dimensiunea canalului de pană (b), numărul de dinți (z), lățimea (B), toleranțele dimensionale, pot fi alese după recomandările standardelor referitoare la freze disc modul, STAS 2763 sau DIN 3972.

Profilul flancurilor roții dințate se generează într-un mediu CAD. Golul dintre doi dinți fiind asimetric, profilul frezei se stabilește în raport cu planul care trece prin mijlocul profilului de racord dintre doi dinții consecutivi și centrul roții, sau în cazul optimizării condițiilor de așchiere conform figurii 6.24 și figurii 6.25.

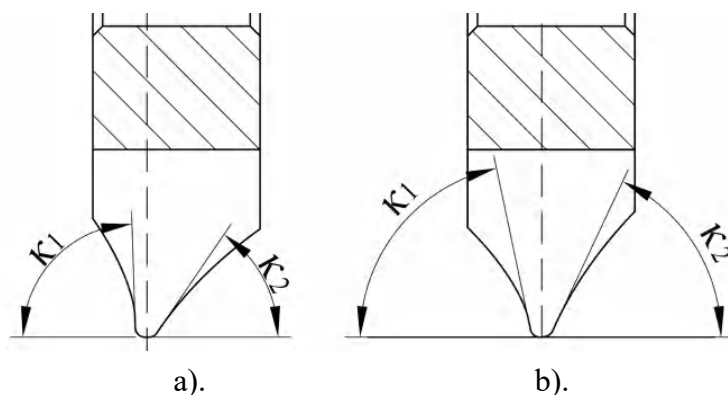
În funcție de freza disc modul pentru roți dințate cu dinți asimetrici proiectată, se pregătește reglajul sistemului tehnologic de prelucrare a roților dințate reprezentat în (fig. 6.25.).





**Fig. 6.23.** Freză disc pentru prelucrarea roților dințate cu dinți asimetrici

Este important să se verifice unghiurile de profil  $\kappa_1$  și  $\kappa_2$  de la vârful dinților frezei, care trebuie să fie mai mici de  $90^\circ$ , astfel încât condițiile de așchiere să fie respectate și să fie posibilă detalonarea dublă a dinților frezei (fig. 6.24, a și b).



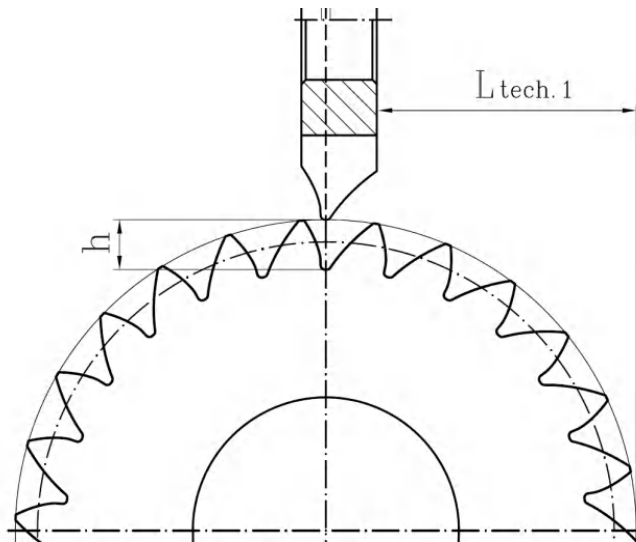
**Fig. 6.24.** Posibilitățile de alegere a unghiurilor de profil  $\kappa_1$  și  $\kappa_2$  de la vârful dinților frezei disc pentru roți dințate cu dinți asimetrici

Definim *axa virtuală* a golului, dreapta care unește centrul cercului de fund al golului cu centrul roții dințate.

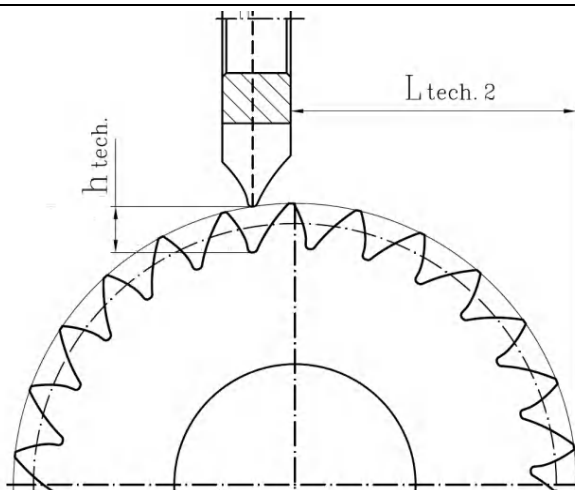
Se poate opta în alegerea poziționării sculei față de piesă astfel încât aceasta să fie într-o poziție favorabilă prelucrării, dar în acest caz reglajul tehnologic va fi mai anevoios. În figura 6.25. sunt prezentate cele două cazuri de reglare a sculei în raport cu golul de prelucrat.

a). după axa virtuală a golului, în acest caz  $\kappa_1 \neq \kappa_2$ , iar adâncimea de pătrundere  $h$  (fig. 4.4.a) va fi chiar adâncimea golului și trebuie reglată freza pe axa de simetrie a semifabricatului cu ajutorul cotei  $L_{\text{tehn.1}}$ .

b). după poziția favorabilă prelucrării prin așchiere a golului., caz în care unghiurile  $\kappa_1$  și  $\kappa_2$  sunt egale dar, adâncimea de pătrundere va diferi de adâncimea golului dintre dinți și planul de referință al frezei nu va trece prin axa semifabricatului, va fi paralel cu acesta și freza se va regla după cota  $L_{\text{tehn.2}}$  (fig. 4.4.b).



**Fig. 6.25.a.** Alegerea formei golului dintre dinți la proiectarea frezei disc modul asimetric

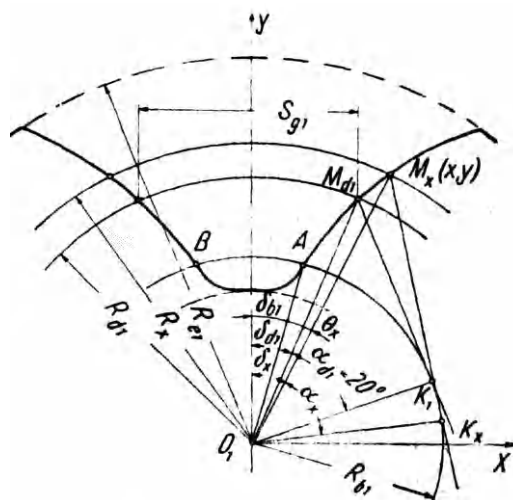


**Fig. 6.25.b.** Alegerea formei golului dintre dinți la proiectarea frezei disc modul asimetric

*6.4.1.b. Metoda analitică de determinare a profilului frezei disc pentru danturarea roților dințate cu dinți asimetrici*

Asemănător metodei de determinare a profilului frezelor disc modul pentru roțile dințate simetrice (fig.6.26.), se poate determina și profilul frezei pentru roțile dințate cu dinți asimetrici. Pentru determinarea profilului se determină coordonatele punctelor flancurilor evolventice și ale profilului de racordare.

Sistemul de referință se consideră în centrul roții dințate ( $O_1$ ) deoarece este punctul comun, definitor al cercurilor de bază ale celor două evolvente. În funcție de coordonata "y" se determină separat coordonatele "x" pentru flancurile modificat  $m^+$  și  $m^-$ .



**Fig. 6.26.** Metoda analitică de determinare a profilului frezei disc modul(Lăzărescu, 1961)

Utilizarea în fabricație a două mașini-unelte, o mașină de frezat și o mașină de rectificat cu comandă numerică, duce la diminuarea importanței determinării analitice a profilului. Profilul evolventic obținut pe cale grafică într-un mediu CAD este de precizie ridicată, rezultat în urma generării sale pe calculator în baza ecuațiilor parametrice ale celor două profile evolventice.

Frezele se execută pe:

- mașini-unelte clasice de copiere, strung, după șablon obținut în urma imprimării la scară mărită a profilului;
- mașini-unelte cu comandă numerică, caz în care fabricația se efectuează după un model 3D virtual.

6.4.2. Reglajul sistemului tehnologic de danturare prin metoda copierii cu freză disc profilată a roților dințate cu dinți asimetrici

Reglajul poziției frezei față de semifabricatul roții dințate cu dinți asimetrici se realizează în trei etape.

- etapa 1: Poziționarea frezei, după planul de referință al acesteia în raport cu axa de simetrie a semifabricatului. Se bazează partea frontală a frezei pe diametrul exterior al semifabricatului roții (poziția I, fig.6.27.). După acesta efectuăm deplasarea “ $L_{tehn.}$ ” astfel încât planul de referință al sculei să treacă prin axul piesei și obținem poziția relativă dintre semifabricat și freză, conform figurii 6.27., poziția II. Valoarea numerică a “ $L_{tehn.}$ ” se calculează cu relația (6.5) în care:

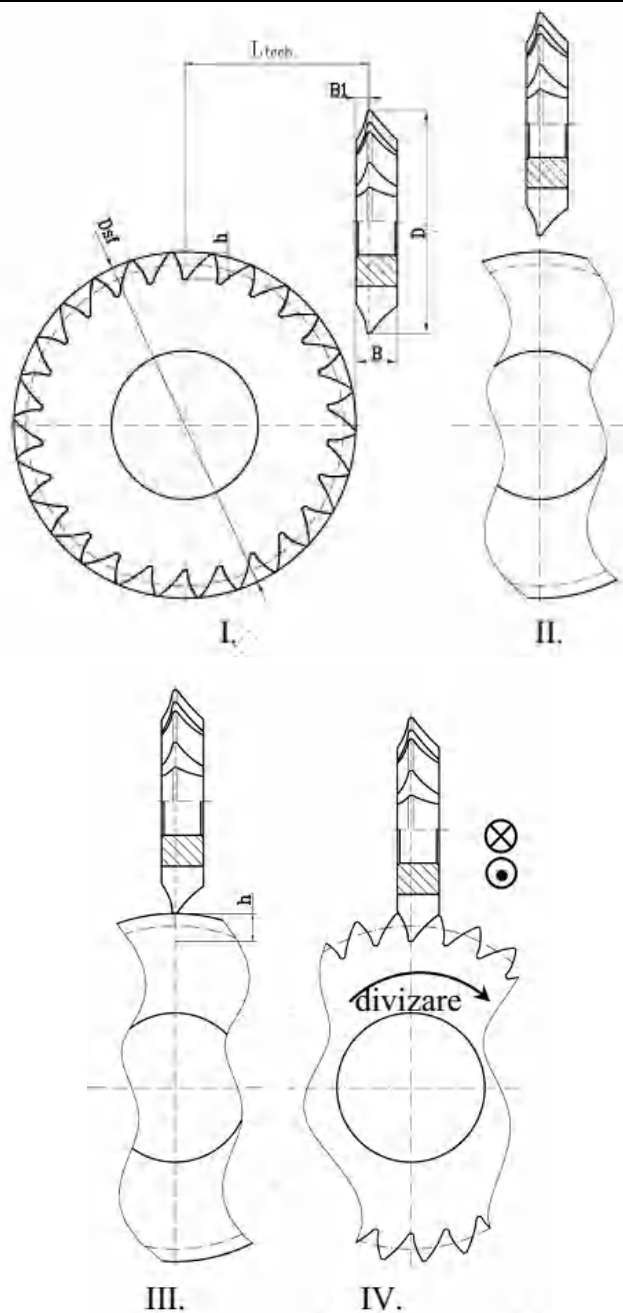
$D_{fs}$  – diametrul roții semifabricat,

$B_1$  – poziția planului de referință al frezei.

$$L_{tech} = \frac{D_{sf}}{2} + B_1. \quad (6.5.)$$

- etapa a 2-a: Reglarea frezei în vederea obținerii adâncimii golului  $h$ . Diametrul exterior al frezei atinge suprafața semifabricatului (poziția III, fig.6.27), după care se retrage scula și se reglează cota  $h$ , adâncimea golului dintre dinți. (poziția IV, fig.6.27).

- etapa a 3-a: Deplasarea cu avans de-a lungul axului roții, în scopul frezării unui gol dintre dinți pe întreaga lățime, urmată de retragerea roții, divizarea cu un pas unghiular și reluarea prelucrării golului următor.



**Fig. 6.27.** Etapele reglajului sistemului tehnologic de frezare prin metoda copierii cu freză disc a roților dințate cu dinți asimetriți

În figurile 6.28 și 6.29 se prezintă sculele freze disc profilate realizate la SC Fabrica de scule SA Râșnov și detalii de reglaj tehnologic la execuția roților dințate care formează un angrenaj cu roți cilindrice cu dinți asimetrici.



**Fig. 6.28.** Freze disc modul pentru roți dințate cu dinți asimetrici



**Fig. 6.29.** Sistem tehnologic de prelucrare a danturii roților cu dinți asimetrici prin frezare cu freză disc profilată

Pentru verificarea frezelor profilate, înainte de utilizarea lor la prelucrarea roților din oțeluri carbon de calitate sau aliate, au fost efectuate

---

teste de reglaj și fabricație pe roți dințate cu dinți asimetrici având lățimea  $b=20\text{mm}$  din material plastic industrial tip HD500.

Angrenajul realizat este caracterizat de următorii parametri:  $z_1=26$  dinți,  $z_2=32$  dinți,  $\alpha_{m+}=40^\circ$ ,  $\alpha_{m-}=20^\circ$ ,  $b=20\text{mm}$ ,  $A=145\text{mm}$  și  $m=5\text{mm}$ .

#### *6.4.3. Controlul și precizia roților dințate cu dinți asimetrici prelucrate cu freza disc profilată*

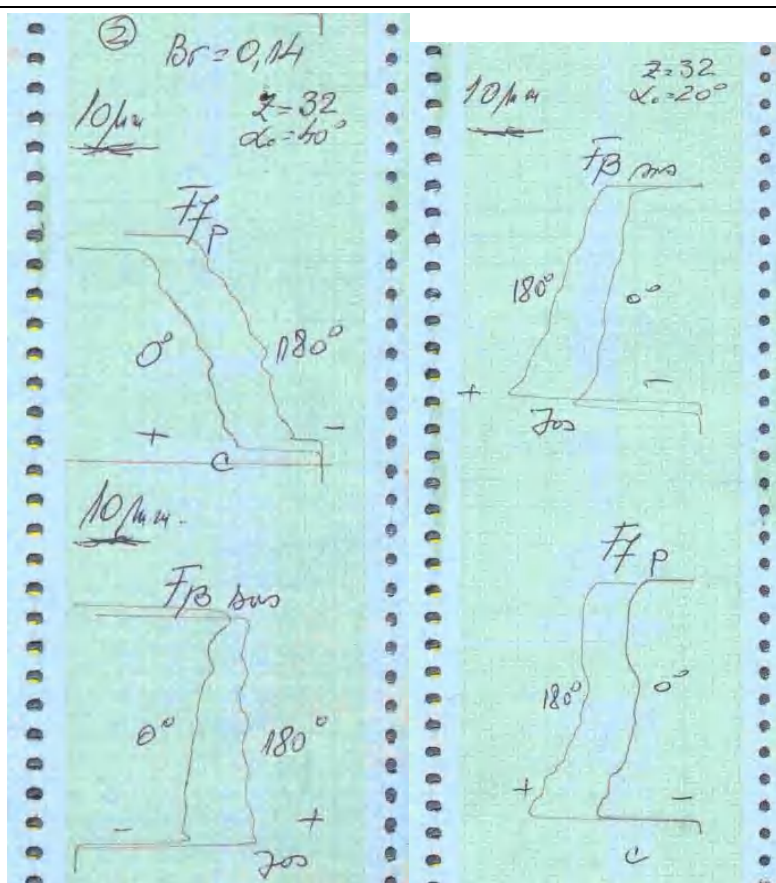
Controlul preciziei roților dințate s-a realizat cu echipamentele de control ale roților dințate cu dinți simetrici cu reglaj specific fiecărui unghi de angrenare a flancului controlat.

În figura 6.30. se prezintă abaterea direcției flancului ( $F_{\beta r}$ ) și abaterea profilului dintelui ( $f_{fr}$ ) roții dințate cu dinți asimetrici prelucrate cu frezele disc, fără prelucrări de finisare.

Conform fișei de control dantura are:

- bătaia radială:  $0,14\text{ mm}$ ;
- abaterea direcției flancului ( $F_{\beta r}$ ):
  - flancul  $m_+$  ( $\alpha_{m+}=40^\circ$ ):  $170 - 190\ \mu\text{m}$ ;
  - flancul  $m_-$  ( $\alpha_{m-}=20^\circ$ ):  $110 - 150\ \mu\text{m}$ .
- abaterea profilului dintelui ( $f_{fr}$ ):
  - flancul  $m_+$  ( $\alpha_{m+}=40^\circ$ ):  $50 - 70\ \mu\text{m}$ ;
  - flancul  $m_-$  ( $\alpha_{m-}=20^\circ$ ):  $70 - 90\ \mu\text{m}$ .





**Fig. 6.30.** Rezultatele controlului roții dințate cu dinți asimetrici  $z=32$ ,  $\alpha_{m+}=40^\circ$ ,  $\alpha_{m-}=20^\circ$  în urma prelucrării cu freza disc profilat (modul)

Aceste date, corelate cu valorile numerice indicate în (STAS 6273-81), pentru acești parametri de control, plasează roțile dințate prelucrate în treptele de precizie:

- După criteriul de funcționare lină: treapta de precizie 11;
- După criteriul contactului dintre dinți: treapta de precizie 11-12;
- După criteriul de precizie cinematică: treapta de precizie 10.

#### *6.4.4. Concluzii*

După realizarea proiectului frezelor disc, acestea au fost executate și utilizate la prelucrarea danturii unor roți dințate cu dinți asimetrici din material plastic industrial.

În urma proiectării și fabricării roților dințate cu dinți asimetrici cu aceste freze pot trage următoarele concluzii:

- Nu se justifică în momentul de față efectuarea calculului analitic a profilului frezelor, deoarece acesta rezultă cu o mare precizie din profilul roții dințate generate în mediile CAD.

- Controlul roților dințate se poate face ușor cu ajutorul echipamentelor de control al roților dințate cu dinți simetrici. La măsurarea abaterii formei profilului flancului asimetric este necesară efectuarea unui reglaj specific, care constă în modificarea valorii cercului de bază pentru fiecare flanc în parte.

- Precizia obținută este cea specifică fabricării roților dințate prin metoda frezării cu freze disc sau freză deget modul, a căror muchii așchietoare generează profilul evolventic al flancurilor.

- Reglajul tehnologic este mai ușor dacă planul de referință al frezei disc conține axa de simetrie a semifabricatului roții.

#### **6.5. Tehnologia de rectificare a roților dințate cu dinți asimetrici**

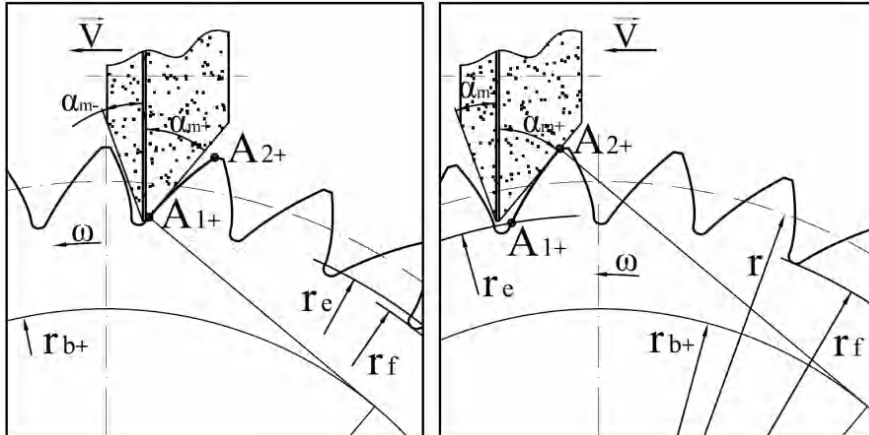
Finisarea prin rectificare este importantă pentru calitatea roților dințate cu dinți asimetrici din oțel. Bibliografia de specialitate nu prezintă soluții de rectificare a acestor tipuri de roți dințate (Henriot, 1968), (Sauer, *et al.*, 1970).

Având în vedere structurile cinematice ale mașinilor-unelte care rectifică flancurile roților dințate prin rulare, în prezentul capitol se avansează soluția tehnologică de rectificare cu disc abraziv biconic, prin metoda Niles. Această soluție a fost experimentată cu rezultate concrete privind precizia formei flancului dintelui și direcția flancului dintelui, rezultate prezentate în comunitatea științifică. (Ravai Nagy & Loboșțiu, 02, 2011)

---

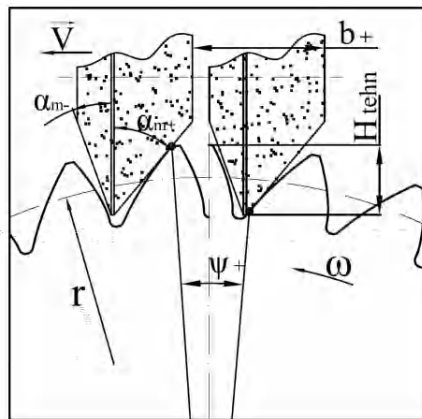
6.5.1. Metode de rectificare

Dinții roților dințate cu dinți asimetrici sunt delimitați de două suprafețe evolventice definite de două evolvente care au cercurile de bază diferite (sau unghiurile de angrenare ale cremalierii generatoare diferite).



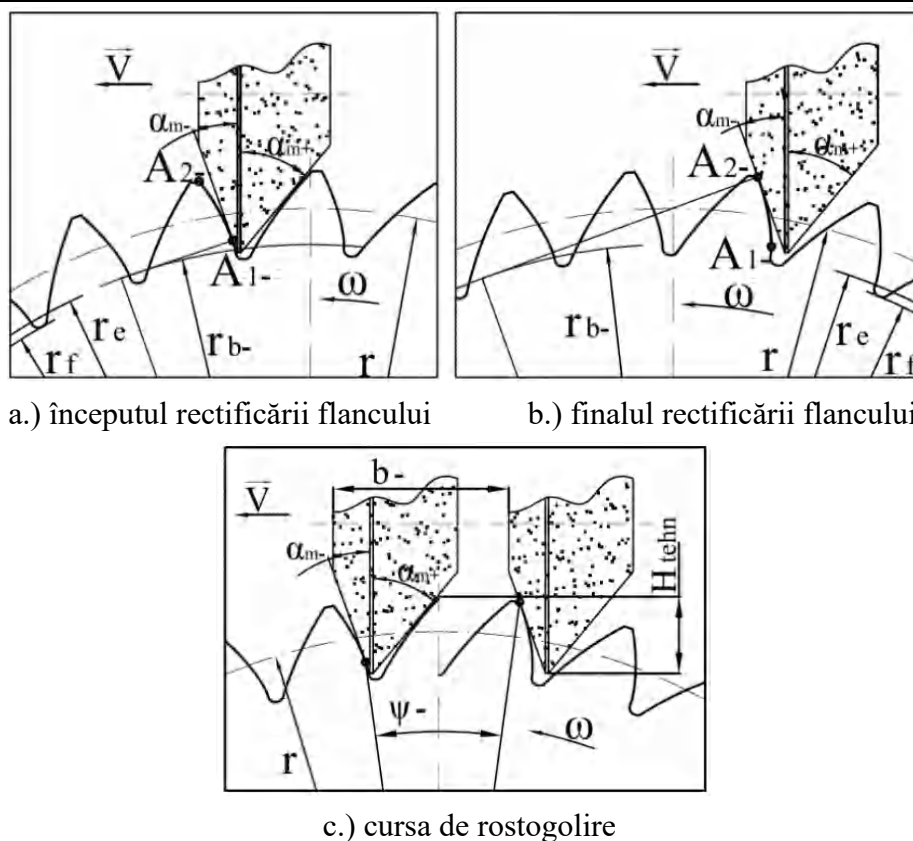
a.) începutul rectificării flancului

b.) finalul rectificării flancului



c.) cursa de rostogolire

**Fig. 6.31.** Rectificarea flancului  $m_+$ , a roții dințate asimetrice (varianta "a")



**Fig. 6.32.** Rectificarea flancului m-, a roții dințate asimetrice (varianta "a")

În cazul utilizării procedurii de rectificare cu disc abraziv biconic prin rulare (metoda Niles) se poate recurge în principiu, fie la profilarea sculei cu particularitățile specifice fiecărui flanc (profil asimetric al discului biconic), fie la reglaje ale mașinii-unelte specifice unghiului de angrenare aferent fiecărui flanc. În timpul prelucrării roata efectuează două mișcări corelate cu vitezele de rotire  $\vec{\omega}$  și de translație (rulare)  $\vec{v}$ .

Am identificat practic două modalități de rectificare a roților dințate cu dinți asimetrici.

- a.) Prin profilarea discului abraziv biconic, la unghiuri ale cremalierii generatoare aferente fiecărui flanc al roții dințate.

- b.) Prin profilarea standard a discului abraziv la  $15^\circ$  sau  $20^\circ$ , pentru ambele flancuri, urmată de reglajul mașinii-unelte pentru generarea evolventei specifice fiecărui flanc.

În figurile 6.31, 6.32, 6.33 și 6.34 se utilizează următoarele notații care au fost avansate (Ravai Nagy & Lobonțiu, 2010), (Ravai Nagy, 2011), (Ravai Nagy & Lobonțiu, 2011):

- $A_{1+}$ ,  $A_{2+}$  punctul de început, respectiv final, a prelucrării flancului cu unghi mare la cremalierii
- $A_{1-}$ ,  $A_{2-}$  punctul de început, respectiv final, a prelucrării flancului cu unghi mic la cremalierii
- $\alpha_{m+}$  unghiul mare al cremalierii generatoare a evolventei
- $\alpha_{m-}$  unghiul mic al cremalierii generatoare a evolventei
- $r_{b+}$  raza cercului de bază a evolventei cu unghiul mare de angrenare
- $r_{b-}$  raza cercului de bază a evolventei cu unghiul mic de angrenare
- $r$  raza diametrului de divizare
- $r_e$  raza cercului de început a profilului evolventic a dintelui
- $r_f$  raza cercului de picior

În varianta "a", discul abraziv cu profilul rectiliniu este ascuțit în mod specific fiecărui flanc. În varianta "b" discul abraziv rămâne la configurația standard pe ambele flancuri. Acesta poate fi utilizat tehnologic și la rectificarea altor roți dințate simetrice, recurgând doar la reglaje ale mașinii-unelte. În principiu, este de generalizat utilizarea celei de-a doua metode într-un sistem industrial cu producție de unicat, serii mici și serii mijlocii.

În figurile 6.31 a, b, c și 6.32 a, b, c se reprezintă soluțiile de rectificare cu profilare a flancurilor discului biconic la unghiuri specifice fiecărui flanc al roții dințate, pentru aceeași reglare a lanțului cinematic de rulare al mașinii-unelte, prin determinarea roților de schimb cu erori minime corespunzătoare treptei de precizie 5 sau 6. Problematika profilării flancurilor discului abraziv, la unghiuri diferite și reglarea corespunzătoare a mașinii-unelte, este dependentă de construcția mașinii-unelte și de tipul ei (comandă numerică sau

---

clasică). În acest caz, reglajele lanțului cinematic de divizare și ale lanțului cinematic de rulare vor fi aceleași pentru prelucrarea ambelor flancuri. Aceasta ar putea conduce și la o nouă perspectivă privind construcția mașinilor de rectificat roți dințate prin rostogolire.

La rectificare, discul abraziv va efectua o cursă  $b^+$  pentru prelucrarea unui flanc, care va fi diferită de cursa  $b^-$  aferentă prelucrării flancului opus, (fig. 6.31.c. și fig. 6.32.c.)

La profilarea standard a discului abraziv, varianta "b", rectificarea celor două flancuri, va presupune profilarea identică a flancurilor discului abraziv și două reglaje ale lanțurilor cinematice ale mașinii-unelte: lanțul cinematic de divizare și lanțul cinematic de rulare pentru rectificarea fiecărui flanc. Situațiile de rectificare succesivă a fiecărui flanc sunt prezentate în figurile 6.33 a, b, c și figurile 6.34 a, b, c.

Reglajul are la bază lanțul cinematic cu roți de schimb pentru divizare și cel pentru rulare în concordanță cu cercurile de bază aferente celor două flancuri. De asemenea, trebuie reglată cursa de rulare  $b^+$  pentru prelucrarea flancului  $m^+$ , cursă care va fi diferită de cursa  $b^-$  pentru prelucrarea flancului  $m^-$  ( $20^\circ$ ). Aceasta se datorează lungimilor diferite ale evolventelor celor două flancuri ale unui dinte. În cicluri separate se rectifică același flanc al fiecărui dinte al roții dințate, urmat de un al doilea ciclu de rectificare a celuilalt flanc.

După rectificarea fiecărui flanc a dinților roții dințate cu reglajul  $m^+$  se refac reglajele pentru flancul opus ( $m^-$ ). Cu reglajul nou se rectifică flancurile opuse,  $m^-$ , ale fiecărui dinte al roții dințate.

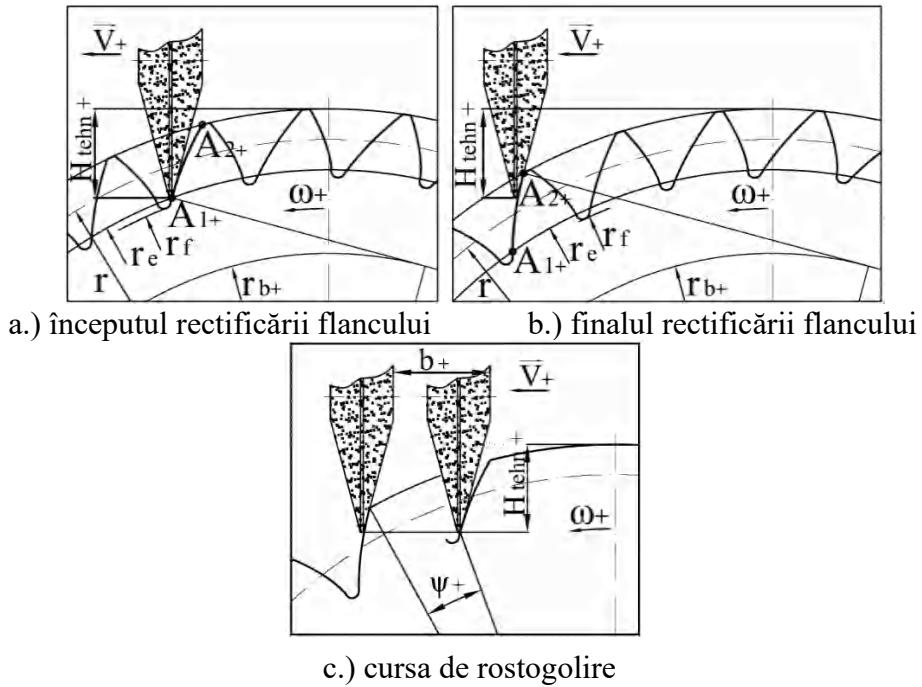


Fig. 6.33. Rectificarea flancului  $m_+$ , a roții dințate asimetrice (varianta "b")

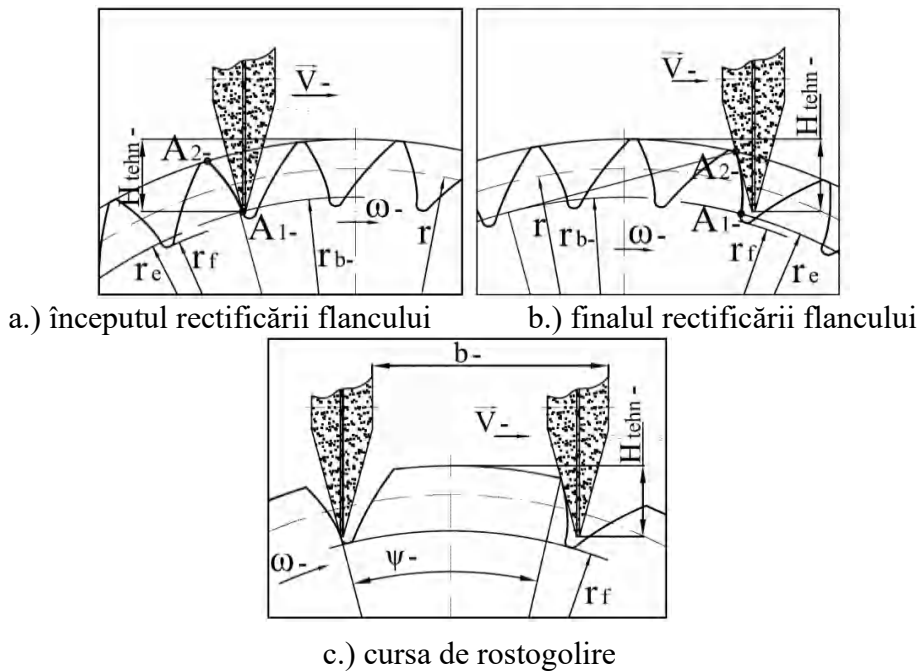


Fig. 6.34. Rectificarea flancului  $m_-$ , a roții dințate asimetrice (varianta "b")

Angrenarea dintre semifabricat și discul abraziv are loc ca urmare a rotației  $\omega$  și translației  $\vec{V}$ , executate de semifabricat conform figurilor 6.33 și 6.34. Din corelația celor două mișcări rezultă mișcarea de rulare descrisă de ecuația:

$$\vec{V} = \omega \cdot r_w \quad (6.6.)$$

unde: -  $r_w$  este raza de rostogolire tehnologică.

Rectificarea fiecărui flanc se desfășoară în intervalul unghiular  $\psi+$  respectiv  $\psi-$  care este definit prin punctele  $A_1$  și  $A_2$ , puncte între care flancul activ al discului abraziv este tangent la evolventa flancului prelucrat.

### *6.5.2. Experiment*

Cercetările privind testarea unor asemenea angrenaje presupun soluții tehnologice care să poată fi generalizate pentru o fabricație cu tehnologie stabilă. În etapa de dezvoltare a reductorului cu dinți asimetrici au fost aplicate soluțiile tehnologice prezentate anterior.

Am realizat testarea procedurii de rectificare prin metoda Niles a fabricația a două roți dințate asimetrice, cu parametrii:

- $z_1=26, \alpha_{m+}=40^\circ, \alpha_{m-}=20^\circ, m=5 \text{ mm}, b=60 \text{ mm};$
- $z_2=32, \alpha_{m+}=40^\circ, \alpha_{m-}=20^\circ, m=5 \text{ mm}, b=60 \text{ mm}.$

Condițiile de fabricație pentru roțile dințate cu dinți asimetrici:

- Material: C45 (oțel carbon de calitate conform SR EN 10083:2007);
- Tratament termic: îmbunătățire la 230-260 HB;
- Mașina-unealtă de rectificat roți dințate după metoda Niles: MWM ZSTZ 315 / 630 C1, VEB Starkstrom-Anlagebau, cu configurația din figura 6.35.a,b;
- Turația discului abraziv:  $n_c=1800 \text{ rot/min};$

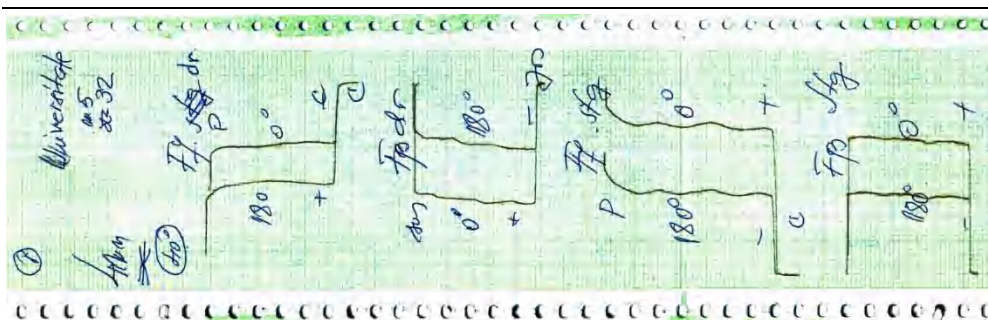


- Mișcarea de avans rectilinie alternativă a saniei portsculă: 40 cd/min;
- Discul abraziv, biconic cu semi unghiul de 20°, simetric, figura 6.40:
  - Tip: 4 350x25x127/200 33A 16 K 5 V
  - Diametrul real al discului în timpul rectificării: 335 mm.
- Viteza de așchiere:  $V_c=31,6$  m/sec;
- Avans de pătrundere la o trecere:
  - De degroșare: 0,10 mm;
  - De semifinisare: 0,04 mm;
  - De finisare: 0,01 mm.
- Condiții de măsurare:
  - Mașina de verificat roți dințate: Klingelnberg, W.Ferd. KlingelnbergSohneRemscheid, Typ P.F.S.U.640, Nr. B2746, anul 1978, pentru:
    - Măsurarea abaterii profilului dintelui ( $f_{fr}$ );
    - Măsurarea abaterii direcției dintelui ( $F_{\beta r}$ ).
  - Dispozitiv cu comparator cu cadran, pentru:
    - Evaluarea bătăii radiale a roții dințate ( $F_{rr}$ ).
  - Rugozimetru TR200, pentru controlul rugozității pe direcția longitudinală a flancului.

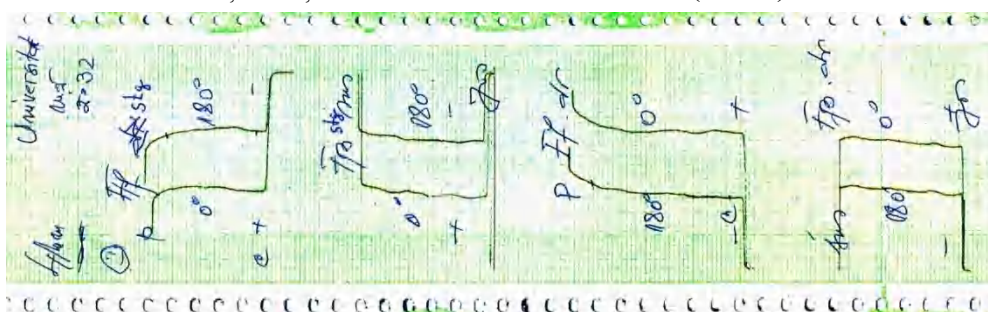


**Tabelul 6.1.:** Tabel centralizator a valorilor obținute în urma verificării roților dințate cu dinți asimetrici

	Abateră profilului dintelui ( $f_{fr}$ )				Abateră direcției dintelui ( $F_{\beta r}$ )				Bataia radială a danturii ( $F_{rr}$ )	Rugozitatea		
	flanc 40°		flanc 20°		flanc 40°		flanc 20°			Ra	Rz	
	0°	180°	0°	180°	0°	180°	0°	180°		[ $\mu\text{m}$ ]	[ $\mu\text{m}$ ]	
$Z_1=26$ seria 1	8	4	12	12	12	12	8	8	12	12	0,290 ...	1,716 ...
$Z_1=26$ seria 2	12	12	8	8	8	4	8	8	8	8	0,502	2,569
$Z_2=32$ serial	8	12	12	12	12	12	12	10	10	10	0,370 ...	1,923 ...
$Z_2=32$ seria 2	12	12	8	8	8	8	12	12	12	12	0,547	2,779
											0,428 ...	2,483 ...
											0,553	3,787
											0,552 ...	4,437 ...
											0,625	3,539



a.) Abaterile profilului dintelui ( $f_{fr}$ ) și direcției dintelui ( $F_{\beta r}$ ) a roții dințate asimetrice cu  $z=32$ dinti, (seria1)

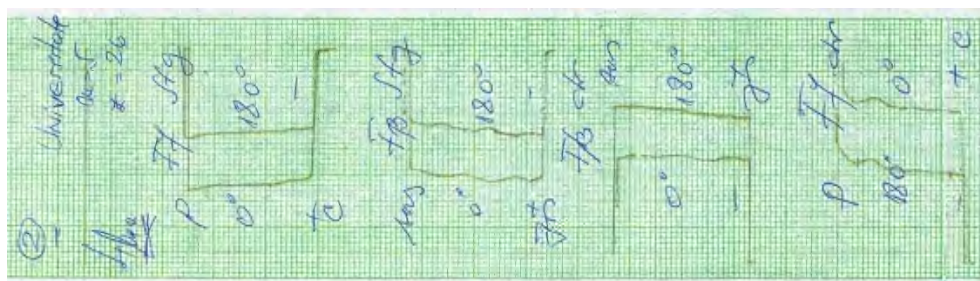


b.) Abaterile profilului dintelui ( $f_{fr}$ ) și direcției dintelui ( $F_{\beta r}$ ) a roții dințate asimetrice cu  $z=32$ dinti, (seria2)

**Fig. 6.36.** Abaterile profilului dintelui ( $f_{fr}$ ) și direcției dintelui ( $F_{\beta r}$ ) obținute în urma controlului pe mașina de control Klingelnberg P.F.S.U.640 a roților dințate asimetrice.



c.) Abaterile profilului dintelui ( $f_{fr}$ ) și direcției dintelui ( $F_{\beta r}$ ) a roții dințate asimetrice cu  $z_2=26$ dinti, (seria1)



d.) Abaterile profilului dintelui ( $f_{fr}$ ) și direcției dintelui ( $F_{\beta r}$ ) a roții dințate asimetrice cu  $z_2=26$ dinti, (seria2)

**Fig. 6.36.** (continuare) Abaterile profilului dintelui ( $f_{fr}$ ) și direcției dintelui ( $F_{\beta r}$ ) obținute în urma controlului pe mașina de control Klingelberg P.F.S.U.640 a roților dințate asimetrice.

Pe baza măsurătorilor și a STAS 6273-81 roțile dințate după rectificare se încadrează în treptele de precizie:

- După criteriul de funcționare lină, pe baza indicatorului abaterea profilului dintelui ( $f_{fr}$ ): treapta de precizie 3-6;
- După criteriul contactul dintre dinți, pe baza indicatorului abaterea direcției dintelui ( $F_{\beta r}$ ): treapta de precizie 4-6;
- După criteriul de precizie cinematică, pe baza indicatorului bătaia radială a danturii ( $F_{fr}$ ): treapta de precizie 5-6.

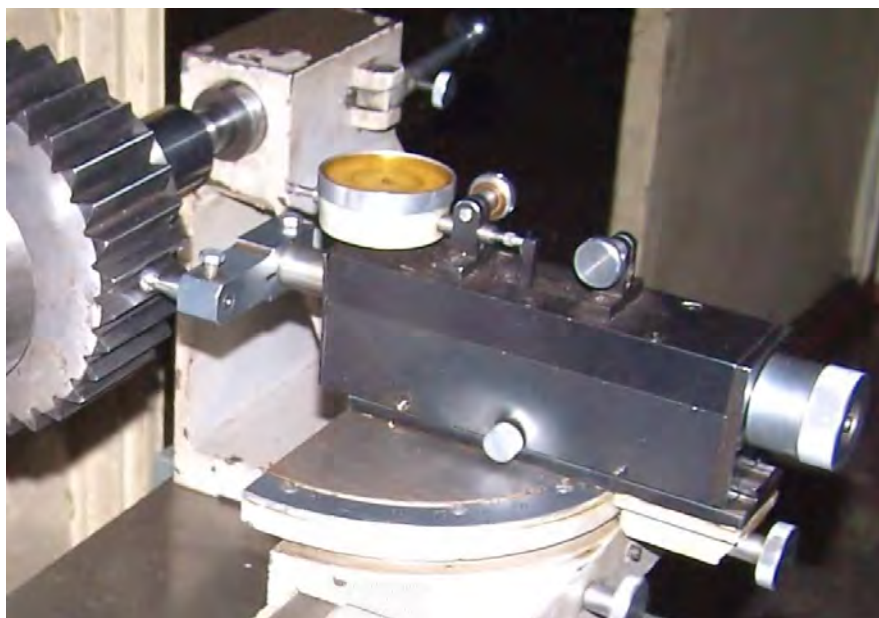
În figura 6.36 sunt prezentate rezultatele obținute în urma măsurătorilor roților dințate cu dinți asimetrici ( $z_1=26$  dinti,  $z_2=32$ dinti)

realizate pe evolvometrul Klingelnberg P.F.S.U.640 (fig. 6.37.). În figurile 6.38 și 6.39 sunt prezentate dispozitivele și metodele de măsurare ale bătăii radiale a danturii și a rugozității suprafeței flancului.



**Fig. 6.37.** Mașina de control a roților dințate, evolvometrul, Klingelnberg P.F.S.U.640 și utilizarea acestuia la controlul roții dințate cu dinți asimetrici

---



**Fig. 6.38.** Dispozitivul de control și măsurarea bătăii radiale a roții dințate cu dinți asimetrici



**Fig. 6.39.a.** Măsurarea rugozității flancului roții dințate cu dinți asimetrici



**Fig. 6.39.b.** Măsurarea rugozității flancului roții dințate cu dinți asimetrici, Detaliu palpator.

Verificarea rezultatelor reglajului tehnologic (fig. 6.40) de pătrundere a sculei pentru îndepărtarea adaosului de prelucrare s-a realizat prin măsurarea cotei peste role, determinată grafic, în câmpul de toleranță admis pentru roțile dințate cu dinți simetrici.



**Fig. 6.40.** Reglajul tehnologic de prelucrare a danturii roții dințate cu dinți asimetrici prin metoda Niles cu disc abraziv biconic cu semiunghiul de  $20^\circ$

---



Roțile dințate fabricate în baza considerentelor tehnologice prezentate anterior au fost montate în reductorul prototip, (Fig. 6.41).



**Fig. 6.41.** Reductor cu roți dințate cu dinți asimetrici (prototip)

### *6.5.3. Concluzii asupra rectificării roților dințate cu dinți asimetrici:*

Abordând aspectele fundamentale legate de tehnologia de rectificare a roților dințate cu dinți asimetrici, am prezentat principiile de prelucrare individuală ale fiecărui flanc. În urma cercetărilor, încercărilor și testelor proprii în corelare cu cele publicate în (Ravai Nagy &Lobonțiu, 2010), (Ravai Nagy, 2011), (Ravai Nagy &Lobonțiu, 2011) pot prezenta următoarele concluzii:

- a). Roțile dințate cu dinți asimetrici se pot prelucra prin frezare cu freze disc profilate cu profil asimetric.

b). Aceste tipuri de roți se pot rectifica prin procedeul de rectificare cu disc abraziv biconic prin rulare (metoda Niles) prin două metode.

- Varianta "a" cu profilarea discului abraziv biconic, la unghiuri specifice cremalierii generatoare aferente fiecărui flanc al roții dințate.

- Varianta "b" cu profilarea standard a discului abraziv la 20° sau 15° pentru ambele flancuri, urmată de reglajul mașinii-unelte pentru obținerea evolventei specifice fiecărui flanc.

c). La rectificare se utilizează disc abraziv biconic cu semiunghi de 20° sau 15° în funcție de construcția mașinii-unelte de rectificat dantură, în scopul evitării interferenței flancului inactiv a discului abraziv cu flancul neprelucrat al roții dințate cu dinți asimetrici.

d). Aceste tipuri de roți s-au rectificat prin procedeul Niles, cu prelucrarea succesivă a fiecărui flanc.

e). Calitatea formei flancurilor a rezultat în limitele specifice procedeului Niles.

f). În cazul generalizării utilizării roților dințate cu dinți asimetrici, constructorii de mașini-unelte de rectificat ar trebui să extindă domeniul de unghiuri de profilare precisă a discurilor abrazive și a câmpului de rulare al sculei.

g). În contextul rezolvării problemelor tehnologice de fabricație a roților dințate cu dinți asimetrici, încercarea acestora și realizarea unui reductor cu asemenea roți a devenit posibilă.

h). Se impune dezvoltarea cercetărilor privind precizia rezultată în urma prelucrării roților dințate cu dinți asimetrici prin diverse procedee de fabricație.

## **6.6. Concluzii asupra execuției și preciziei roților dințate cu dinți asimetrici**

Executând roțile dințate cu dinți asimetrici pot concluziona următoarele aspecte tehnologice ce țin de tehnologia de fabricație a acestor roți.

---

1. - Roțile dințate cu dinți asimetrici se pot prelucra prin frezare cu freze disc profilate cu profil asimetric, soluție încercată în cadrul cercetărilor proprii. Am propus o soluție pentru tehnologia de reglaj și de fabricație stabilă, prin frezarea danturii cu freze profilate, prin care se pot obține roți dințate cu dinți asimetrici în treptele de precizie:

- după criteriul de funcționare lină, treapta de precizie 11;
- după criteriul contactului dintre dinți, treapta de precizie 11-12;
- după criteriul de precizie cinematică, treapta de precizie 10.

Precizia obținută este cea specifică fabricării roților dințate prin metoda frezării cu freze disc sau freză deget modul.

2. - Aceste tipuri de roți se pot rectifica prin procedeul Niles prin două metode:

- varianta "a", cu profilarea discului abraziv biconic, la unghiuri specifice cremalierii generatoare aferente fiecărui flanc al roții dințate;
- varianta "b", cu profilarea standard a discului abraziv la 15° sau 20° pentru ambele flancuri, urmată de reglajul mașinii unelte pentru obținerea evolventei specifice fiecărui flanc.

3. Aceste tipuri de roți s-au rectificat prin procedeul Niles, cu prelucrarea succesivă a fiecărui flanc. În urma reglajului și a tehnologiei propuse s-au obținut roți dințate cu dinți asimetrici în treptele de precizie:

- după criteriul de funcționare lină pe baza indicatorului "Abateră profilului dintelui ( $f_{fr}$ )", treapta de precizie 3-6;
- după criteriul contactului dintre dinți pe baza indicatorului "Abateră direcției dintelui ( $F_{\beta r}$ )", treapta de precizie 4-6;
- după criteriul de precizie cinematică pe baza indicatorului "Bătaia radială a danturii ( $F_{rr}$ )", treapta de precizie 5-6.

4. - Valorile abaterii profilului dintelui roților dințate cu dinți asimetrici fabricate și măsurate sunt cuprinse în intervalul 4-12  $\mu\text{m}$ , fiind în limitele specifice procedurii Niles.

---

5. În cazul generalizării utilizării roților dințate cu dinți asimetrice, constructorii de mașini-unelte de rectificat ar trebui să extindă domeniul de unghiuri de profilare precisă a discurilor abrazive și a câmpului de rulare al sculei.
6. Controlul roților dințate se poate face cu ajutorul echipamentelor de control ale roților dințate cu dinți simetrici, efectuând reglajul diferit al echipamentului pentru fiecare flanc în parte. Reglajul constă în modificarea valorii cercului de bază pentru fiecare flanc.
7. În contextul rezolvării problemelor tehnologice de fabricație a roților dințate cu dinți asimetrice și a celor legate de încercarea acestora, construcția unui reductor cu asemenea roți a devenit posibilă.

## 7. CONCLUZII. CONTRIBUȚII PERSONALE. DIRECȚII DE CERCETARE VIITOARE

### 7.1. Concluzii

Pe baza rezultatelor obținute în urma studiilor și încercărilor care stau la baza cercetărilor desfășurate pentru elaborarea cărții cu titlul: ”Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare”, pot enunța următoarele concluzii și observații, în următoarele domenii:

*I. În domeniul performanțelor de transmitere a momentelor prin mecanisme cu roți dințate cu dinți asimetrici*

1. Dintele asimetric se comportă mai bine dacă este solicitat la încovoiere pe flancul modificat +. Aceasta se poate observa prin compararea valorilor numerice preluate din graficele de deformare dinte – forță tangențială de încovoiere.

2. În condițiile încercărilor prezentate în capitolul 4.2.2, au fost identificate următoarele zone pe diagrama de rupere a dintelui:

a - zona de deformare elastică a dintelui;

b - zona de apariție a primelor deformații plastice a dintelui în zona de racord;

c - zona de apariție a deformațiilor plastice pe flancul dintelui;

d - ruperea dintelui.

3. Lungimea secțiunii de încastrare este aceeași, indiferent de direcția de solicitare a dintelui asimetric pe flancul modificat + (pozitiv) sau – (negativ).

---

4. Forma triunghiului încastrat, care preia solicitarea de încovoiere, este aceeași și nu depinde de flancul care preia sarcina de încovoiere (în cazul roților dințate cu dinți asimetrici).

5. Pentru un unghi de angrenare mai mare de  $20^\circ$ , zona de începere a ruperii se plasează spre fundul golului, iar pentru unghi de angrenare de  $20^\circ$  se află într-o poziție spațială mai depărtată de fundul golului.

6. Prin centrul cercului de racordare la piciorul dintelui,  $O_{pm+}$ ,  $O_{pm-}$ , se trasează tangenta la cercul de bază pentru fiecare flanc al dintelui asimetric. Această dreaptă trece prin punctele slabe S1 și S2 ale celor două flancuri ale dintelui asimetric (figura 4.10.).

7. Dintele asimetric, solicitat la încovoiere pe flancul modificat +, rezistă static la o forță tangențială cu 11-14% mai mare decât atunci când solicitarea la încovoiere este pe flancul cu forma profilului nemodificată (pentru studiul de față, profilul modificat negativ s-a păstrat la  $20^\circ$ ).

8. Referitor la secțiunea de încastrare, recomandată de ISO/DIN/STAS pentru calculul tensiunii la încovoiere la oboseală la piciorul dintelui, în urma încercărilor statice am observat următoarele:

- a) Unghiul tangentelor la raza de racord în punctul de rupere față de axul dintelui nu este de  $30^\circ$ . Valoarea acestui unghi a fost determinată în limita a  $3 \div 18^\circ$ , în cazul razei de racordare la piciorul dintelui  $\rho_f = 1,5 \text{ mm}$  (Capitolul 4.2.5, fig. 4.11).
- b) Unghiul tangentelor la raza de racord în punctul de rupere față de axul dintelui este variabil, în funcție de numărul de dinți al roții dințate și în funcție de direcția de solicitare a dintelui.

9. Pe baza rezultatelor experimentale actuale pot recomanda un coeficient de corecție "k $_{\sigma}$ " respectiv "k $_F$ ", pentru dimensionarea roților dințate cu dinți asimetrici de modul  $m = 5 \text{ mm}$  și  $b = 8 \text{ mm}$ , în funcție de flancul activ, care transmite momentul, astfel:

**Tabel 7.1.** Coeficientul de corecție  $k_{\sigma}$

	$z = 30$	$z = 60$	$z = 90$
--	----------	----------	----------

$k_{\sigma}$	$\rho=1,5$	$\rho=1,0$	$\rho=1,5$	$\rho=1,0$	$\rho=1,5$	$\rho=1,0$
20° - 20°	1	1	1	1	1	1
20° - 30°	1,13	1,13	1,13	1,1	1,11	1,11
30° - 20°	1,27	1,31	1,22	1,24	1,21	1,27
20° - 35°		1,27		1,15		1,22
35° - 20°		1,37		1,33		1,31
20° - 40°		1,36				
40° - 20°		1,37				

**Tabel 7.2.** Coeficientul de corecție  $k_F$

$k_F$	$z = 30$		$z = 60$		$z = 90$	
	$\rho=1,5$	$\rho=1,0$	$\rho=1,5$	$\rho=1,0$	$\rho=1,5$	$\rho=1,0$
20° - 20°	1	1	1	1	1	1
20° - 30°	1,21	1,29	1,25	1,15	1,22	1,19
30° - 20°	1,37	1,58	1,33	1,44	1,34	1,52
20° - 35°		1,52		1,27		1,48
35° - 20°		1,80		1,56		1,62
20° - 40°		1,75				
40° - 20°		1,80				

10. Valoarea maximă a forței tangențiale cu care putem încărca un dinte, prezentată în tabelul 4.1, este forța tangențială care, în cazul experimentelor efectuate, produce o deformare a sistemului tehnologic de încercare de 0,15 mm (capitolul 4.2.1).

11. Analizând datele din tabelul 4.2, al valorii maxime a forței tangențiale maxime cu care putem încărca un dinte, se pot desprinde următoarele observații:

- a. Forța tangențială maximă este variabilă funcție de numărul de dinți - odată cu creșterea numărului de dinți, forța tangențială maximă crește.

- b. Forța tangențială maximă este variabilă funcție de forma dintelui - odată cu creșterea sumei unghiurilor de angrenare a flancurilor dintelui, forța tangențială maximă crește.
- c. Forța tangențială maximă este variabilă funcție de flancul încercat - odată cu creșterea unghiului de angrenare a flancului dintelui, forța tangențială maximă crește.

12. În urma analizei datelor din tabelul 4.5., referitoare la tensiunea de încovoiere la oboseală la piciorul dintelui, am constatat următoarele:

- a. Creșterea tensiunii de încovoiere la oboseală la piciorul dintelui în funcție de numărul de dinți;
- b. Creșterea tensiunii de încovoiere la oboseală la piciorul dintelui în funcție de formă;
- c. Creșterea tensiunii de încovoiere la oboseală la piciorul dintelui în funcție de sensul de aplicare a forței tangențiale.

## *II. În domeniul alunecărilor specifice și al randamentului*

13. Segmentul de angrenare este mai mic în cazul angrenării pe flancul modificat (+) față de angrenarea pe flancul modificat (-)

- Unghi de angrenare mic, segment de angrenare lung,
- Unghi de angrenare mare, segment de angrenare scurt.

14. Odată cu creșterea unghiului de angrenare cresc proporțional și vitezele tangențiale, dar diferența lor, adică viteza relativă de alunecare dintre flancuri, va scădea.

15. Prin folosirea unghiurilor de angrenare mari scade valoarea alunecărilor dintre flancuri, acesta fiind unul din avantajele angrenajelor cu roți dințate cu dinți asimetrici.

16. La dimensionarea angrenajelor din materiale plastice, un criteriu important este temperatura la care acestea vor lucra. Alunecarea redusă dintre flancuri va conduce la o temperatură de lucru mai mică, oferind o durabilitate

---



mai mare a angrenajului respectiv, astfel că acesta va putea lucra fără răcire și în cazul transmiterii unor puteri/momente mai mari.

17. Prin folosirea unghiului de angrenare de  $40^\circ$  în loc de  $20^\circ$ , alunecările dintre flancuri *se reduc cu 60%* la extremitățile flancurilor la un angrenaj definit prin: unghiul de angrenare al flancului modificat (+) de  $40^\circ$ , iar al flancului modificat (-) de  $20^\circ$ ,  $z_1=26$ ,  $z_2=32$ ,  $a=145$  mm, angrenaj fără deplasări de profil și modul  $m=5$  mm.

*III. În domeniul tehnologiei de fabricație a roților dințate cu dinți asimetrici se desprind următoarele concluzii*

18. Roțile dințate cu dinți asimetrici se pot prelucra prin frezare cu freze disc profilate cu profil asimetric, soluție încercată în cadrul cercetărilor proprii. Am propus o soluție pentru tehnologia de reglaj și de fabricație stabilă, prin frezarea danturii cu freze profilate, prin care se pot obține roți dințate cu dinți asimetrici în treptele de precizie:

- după criteriul de funcționare lină, treapta de precizie 11;
- după criteriul contactului dintre dinți, treapta de precizie 11-12;
- după criteriul de precizie cinematică, treapta de precizie 10.

Precizia obținută este cea specifică fabricării roților dințate prin metoda frezării cu freze disc sau freză deget modul.

19. Aceste tipuri de roți se pot rectifica prin procedeul Niles prin două metode:

- varianta "a", cu profilarea discului abraziv biconic, la unghiuri specifice cremalierii generatoare aferente fiecărui flanc al roții dințate;
- varianta "b", cu profilarea standard a discului abraziv la  $15^\circ$  sau  $20^\circ$  pentru ambele flancuri, urmată de reglajul mașinii unelte pentru obținerea evolventei specifice fiecărui flanc.

20. Aceste tipuri de roți s-au rectificat prin procedeul Niles, cu prelucrarea succesivă a fiecărui flanc. În urma reglajului și a tehnologiei propuse s-au obținut roți dințate cu dinți asimetrici în treptele de precizie:

- după criteriul de funcționare lină pe baza indicatorului "Abateră profilului dintelui ( $f_{fr}$ )", treapta de precizie 3-6;
- după criteriul contactului dintre dinți pe baza indicatorului "Abateră direcției dintelui ( $F_{\beta r}$ )", treapta de precizie 4-6;
- după criteriul de precizie cinematică pe baza indicatorului "Bătaia radială a danturii ( $F_{rr}$ )", treapta de precizie 5-6.

21. Valorile abaterii profilului dintelui roților dințate cu dinți asimetrici fabricate și măsurate sunt cuprinse în intervalul 4-12  $\mu\text{m}$ , fiind în limitele specifice procedurii Niles.

22. În cazul generalizării utilizării roților dințate cu dinți asimetrici, constructorii de mașini-unelte de rectificat ar trebui să extindă domeniul de unghiuri de profilare precisă a discurilor abrazive și a câmpului de rulare al sculei.

23. Controlul roților dințate se poate face cu ajutorul echipamentelor de control ale roților dințate cu dinți simetrici, efectuând reglajul diferit al echipamentului pentru fiecare flanc în parte. Reglajul constă în modificarea valorii cercului de bază pentru fiecare flanc.

24. În contextul rezolvării problemelor tehnologice de fabricație a roților dințate cu dinți asimetrici și a celor legate de încercarea acestora, construcția unui reductor cu asemenea roți a devenit posibilă.

## 7.2. Contribuții personale

În cadrul cercetărilor întreprinse în domeniul roților dințate cu dinți asimetrici din punct de vedere al dimensionării cât și a fabricării lor am adus următoarele contribuții proprii cu caracter teoretic și contribuții proprii cu caracter practic.

*Contribuțiile proprii cu caracter teoretic sunt următoarele:*

1. Stabilirea unei metode de dimensionare și verificare la încovoiere a dintelui roților dințate cu dinți asimetrici, prin definirea coeficienților de corecție  $k_{\sigma}$  și  $k_F$  și introducerea acestora în relațiile de determinare a modulului și a tensiunii de încovoiere la oboseală la piciorul dintelui.

2. Efectuarea studiului teoretic al alunecărilor și al randamentului, comparând angrenajul cu roți dințate cu dinți simetrici și angrenajul cu roți dințate cu dinți asimetrici.

3. Proiectarea cercetării pentru determinarea coeficienților de corecție  $k_{\sigma}$  și  $k_F$ .

4. Stabilirea unei metode de determinare a coeficienților de corecție  $k_{\sigma}$  și  $k_F$ , pentru multiplele condiții variabile: m, z, b, natura materialului etc.

*Contribuțiile proprii cu caracter practic sunt următoarele:*

5. Conceperea și executarea unui stand și a metodei de încercare a dintelui roții dințate în vederea studiului comportării acestuia sub sarcină.

6. Am efectuat încercări cu standul realizat și metoda stabilită pe roți dințate din C45 îmbunătățit la 220-230 HB, având: numărul de dinți  $z = 30, 60, 90$  de dinți; unghiuri de angrenare:  $\alpha_{m-} = 20^{\circ}$  - flancul modificat m (-), respectiv  $\alpha_{m+} = 20^{\circ}, 30^{\circ}, 35^{\circ}, 40^{\circ}$  - flancul modificat m (+); modulul  $m = 5$

---

mm; lățimea dintelui  $b = 8$  mm și raza de racordare a piciorului dintelui  $\rho_f = 1,5$  mm, respectiv  $\rho_f = 1$  mm;

În cadrul încercărilor s-a urmărit comportamentul dinților la solicitarea de încovoiere.

7. Pe baza experimentelor am definit și determinat coeficienții de corecție  $k_\sigma$  și  $k_F$ , necesari metodei de dimensionare și verificare la încovoiere a dintelui roților dințate cu dinți asimetrici.

8. Am proiectat și executat freze disc profilate (tip freze disc modul) pentru prelucrarea danturii roților dințate cu dinți asimetrici, cu care am obținut roți dințate cu dinți asimetrici în: treapta de precizie 11 după criteriul de funcționare lină, treapta de precizie 11-12 după criteriul contactul dintre dinți, treapta de precizie 10 după criteriul de precizie cinematică.

9. Am stabilit și am experimentat următoarele tehnologii de fabricare a roților dințate cu dinți asimetrici:

- a. Frezarea cu freză deget cilindrică pe mașini-unelte cu comandă numerică cu 3 axe a danturii roților dințate cu dinți asimetrici;
- b. Frezarea cu freze disc profilate (tip freze disc modul) a danturii roților dințate cu dinți asimetrici;
- c. Rectificarea danturii roților dințate cu dinți asimetrici prin procedeul de rectificare cu disc abraziv biconic prin rulare (metoda Niles).

10. Pe baza tehnologiilor asimilate, am executat un reductor cu roți dințate cilindrice cu dantură dreaptă și cu dinți asimetrici, cu numărul de dinți ai roților  $z_1=26$  și  $z_2=32$  de dinți, lățimea roților  $b=60$ mm, modul  $m=5$ mm, unghiurile de angrenare  $\alpha_{m+}=40^\circ$ ,  $\alpha_{m-}=20^\circ$  și distanța dintre axe  $A=145$ mm.

11. Roțile dințate fabricate răspund unei cerințe industriale: vibratorul mecanic de la ciururile vibrante.

12. Prin studiul practic am arătat că sarcina transmisă este dependentă și de raza de racord la piciorul dintelui.

---

13. Am realizat o imagine privind deformarea rețelei dintelui și implicit a fibrajului în funcție de solicitarea dintelui (fig.4.6.).

14. Am identificat variații ale coeficientului de corecție  $k_{\sigma}$  și  $k_F$ , în funcție de numărul de dinți, unghiul de angrenare și raza de racordare la piciorul dintelui.

15. Am identificat modul de rupere a dintelui unei roți blocate: în faza inițială apare o deformare la piciorul dintelui; urmează deformarea suprafeței flancului, iar ulterior dislocarea dintelui (de către vârful dintelui roții pereche), în altă parte decât în ”zona periculoasă / de încastrare”.

### **7.3. Direcții de cercetare viitoare**

Efectuând încercările și studiile și elaborând concluzii pe baza rezultatelor obținute, au apărut noi întrebări și au fost identificate etape și direcții de cercetare noi, orientate înspre aprofundarea cunoștințelor în domeniul roților dințate cu dinți asimetrici.

Consider că cercetările efectuate până la acest moment trebuie extinse și în următoarele direcții:

1. Stabilirea relației matematice teoretice, bazate pe experimentele efectuate, prin care se pot determina lungimea secțiunii de încastrare  $S_{nF}$  și lungimea  $h_F$ , ce constituie brațul forței de încovoiere.

2. Determinarea, prin metoda stabilită, a coeficienților de corecție  $k_{\sigma}$  și  $k_F$  pentru alte module, lățimi de dinți, materiale, număr de dinți, în vederea studiului dependenței acestora de modul, de lățimea dintelui și de material. Întocmirea unei hărți a coeficienților de corecție în funcție de modul (m), număr de dinți ai roții dințate, lățimea roții dințate, unghiurile de angrenare și materialul roții.

3. Dezvoltarea cercetărilor privind precizia rezultată în urma prelucrării roților dințate cu dinți asimetrici prin diverse procedee de fabricație.

---

4. Efectuarea testelor de comportare dinamică a reductorului cu roți dințate cu dinți asimetrice executat.

5. Efectuarea unor încercări ciclice, prin care să fie studiat comportamentul dintelui numai în domeniul elastic, astfel încât să fie obținute rezultate concludente privind oboseala dintelui asimetric în comparație cu dintele simetric.

6. În vederea creșterii acurateții datelor experimentale, modificarea dispozitivului de încercare prin schimbarea locului și a modului de măsurare a deformațiilor. Prin modificarea dispozitivului se vor putea realiza măsurători care să determine separat deplasarea cremalierii și deformația dintelui, astfel încât să fie posibilă obținerea unor informații despre deformațiile care se produc și pe suprafața flancului evolventic al dintelui, concomitent cu deformarea întregului dinte prin încovoiere. Astfel, se va putea obține, în mod diferențiat, deformația dintelui supus încovoierii și deformația flancului.

7. Repetarea experimentelor statice și suplimentarea lor cu măsurători dinamice pentru materialele plastice industriale, în vederea stabilirii unei formule de dimensionare a roților dințate cu dinți asimetrice fabricate din materiale plastice.

8. Extinderea cercetărilor specifice pentru roți dințate cu duritate în strat, pentru care indicatorul de bază este dat de rezistența la oboseală la presiune de contact.

9. Extinderea cercetărilor privind clarificarea poziției zonei de rupere și a ipotezelor de calcul a tensiunii de încovoiere la oboseală la piciorul dintelui, în corelare cu bibliografia curentă.

10. Dezvoltarea aspectelor legate de tehnologia de fabricație a roților dințate cu dinți asimetrice, a sculelor, metodelor de verificare.

11. Testarea acestor angrenaje pe vibratoarele mecanice ale ciururilor vibrante și pe alte echipamente puternic sollicitate sau care necesită gabarite mici.

12. Extinderea unor cercetări privind ipotezele de calcul la încovoiere a dintelui roții dințate în scopul evitării supradimensionării roților dințate.

---

## BIBLIOGRAFIE

1. (Aaron, 2010) Aaron, A., S. An experimental investigation of the influence of elliptical root shapes and asymmetric teeth on root stresses and bending fatigue lives. M.Sc. Thesis, Ohio State University, 2010.
2. (Akhmetzhanov , 2002) Akhmetzhanov, K., R., s.a. Brevet de invenție RU2193177 (C1) / 2002-11-20: Device for testing Gear wheel and their components for strenght; Inventor: Akhmetzhanov K. R., Il'in S. V., Mikhajlov G. I., Ogan'jan Eh. S., Sitnikov A. E., Tkachenko V. N. ; Applicant: Gosudarstvennoe unitarnoe predpriятие Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institute teplovozov i putevykh mashin.
3. (Antal & Tătaru, 1998) Antal, A., Tataru, O. ***Elemente privind proiectarea angrenajelor***, Editura ICPIAF SA, Cluj Napoca, 1998.
4. (Banica, 2006) Banică, M. ***Optimizarea dinamicii angrenajelor***. Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2006, ISBN 978-973-751-385-4.
5. (Beloïu, 1966) Beloïu, M. ***Funcțiile evolventei***. Editura Tehnică, București, 1966.
6. (Boloș, 1999) Boloș, V. ***Angrenaje melcate spiroidale. Danturarea roților plane***. Editura Universității “Petru Maior”, Tîrgu Mureș, 1999.

7. (Botez, 1962) Botez, E. *Angrenaje*. Editura Tehnică, București, 1962.
  8. (Brecher & Schafer, 2005) Brecher C, Schafer J. *Potentials of asymmetric tooth geometries for the optimization of involute cylindrical gears*. VDI Berichte 2005;1904(I): 705–20.
  9. (Cavdar *et al.*, 2005) Cavdar K, Karpat F, Babalik FC. *Computer aided analysis of bending strength of involute spur gears with asymmetric profile*. J Mech Des-T ASME 2005; 127(3):477–84.
  10. (Chen & Shao, 2011) Chen, Z., Shao, Y. *Dynamic simulation of spurgear with tooth root crack propagating along tooth width and crack depth*. Engineering Failure Analysis, Volume 18, Issue 8, December 2011, pp 2149-2164.
  11. (Chira, 2006) Chira, F. *Contribuții la studiul roților dințate asimetrice*. Teză de doctorat. Universitatea de Nord din Baia Mare.
  12. (Costopoulos & Spitas, 2009) Costopoulos, Th., Spitas, V., *Reduction of gear fillet stresses by using one-sided involute asymmetric teeth*, Mechanism and Machine Theory 44 (2009), pp.1524–1534.
  13. (DiFrancesco & Marini, 1997) DiFrancesco, G., Marini, S. *Structural analysis of asymmetrical Teeth: Reduction of size and weight*. Gear Technology, September/October 1997, pp. 47-51.
  14. (Endo, 1999) Endo, K., ș.a. Brevet de invenție JP11230881 (A) / 1999-08-27: Method and apparatus for testing bending fatigue of gear; Inventor: Endo Katsuto, Hayama Sadaji, mochizuki Zenichi; Applicant: Toshiba Machine Co. LTD.
-



15. (Ekwaro-Osire *et al.*, 2009) Ekwaro-Osire, S., Karpat, F., Durukan, I., Alemayehu, F., M., Cárdenas-García, J., F. ***An Inverse Problem Technique for Spur Gears with Asymmetric Teeth.*** Proceedings of the SEM Annual Conference  
June 1-4, 2009 Albuquerque New Mexico USA  
©2009 Society for Experimental Mechanics Inc.
  16. (Ekwaro-Osire *et al.*, 2010) Ekwaro-Osire, S., Jang, T., H., Stroud, A., Durukan, I., Alemayehu, F., M. ***Gear with Asymmetric Teeth for use in Wind Turbines.*** Proceedings of the SEM Annual Conference June 7-10, 2010 Indianapolis, Indiana USA, ©2010 Society for Experimental Mechanics Inc.
  17. (Fetvacı & Imrak, 2008) Fetvacı C., Imrak, R. ***Mathematical Model of a Spur Gear with Asymmetric Involute Teeth and Its Cutting Simulation.*** Mechanics Based Design of Structures and Machines: An International Journal, 36:1, pp. 34-46, (2008)
  18. (Fujiki, 2000) Fujiki, H. Brevet de invenție JP2000065688 (A) / 2000-03-03: Gear load testing apparatus; Inventor: Fujiki Hiroshi; Applicant: Aisan IND.
  19. (Gafițanu *et al.*, 1983) Gafițanu, M., ș.a. ***Organe de mașini.*** Vol. II., Editura Tehnică, București, 1983.
  20. (Gang & Nakanishi, 2001) Gang, G., Nakanishi, T. ***Enhancement of bending load carrying capacity of gears using an asymmetric involute tooth.*** The JSME International Conference on Motion and Transmissions (MPT2001-Fukuoka), Fukuoka, Japan, 2001, pp.513-517.
  21. (Ghionea & Oprean, 1994) Ghionea, A., Oprean, A. ***Contributions concernant l'engendrement et l'emploi de la***
-

- denture ayant flancs polyhippocycloïdaux pour les roués cylindriques.* Scientific Bulletin Polytechnic Institute of Bucharest, Seria Mechanical Engineering, Tomul LIV, Nr.1-2, ISSN 1220-3041, Bucharest, Romania, pp.175-193.
22. (Grănescu, et al. 1993) Grănescu, T., ș.a. *Tehnologii de danturare a roților dințate.* Editura Universitas, Chișinău, 1993.
23. (Hebbal et al., 2009) Hebbal, M., S., Math, V., B., Sheeparamatti, B., G., *A Study on Reducing the Root Fillet Stress in Spur Gear Using Internal Stress Relieving Feature of Different Shapes.* International Journal of Recent Trends in Engineering, Vol. 1, No. 5, May 2009
24. (Henriot, 1968) Henriot, G. *Traité theorique et pratique les engrenages.* Tome I-II, Paris, Dunod, 1968.
25. (Heyns et al., 2012) Heyns, T., Godsill, S., J., De Villiers, J., P., Heyns, P., S. *Statistical gear health analysis which is robust to fluctuating loads and operating speeds.* Mechanical Systems and Signal Processing, vol. 27, 2012 Feb, pp.651-666 (ISSN: 0888-3270)
26. (Ionescu, 1984) Ionescu, Gh., D. *Teoria diferențială a curbilor și suprafețelor cu aplicații tehnice.* Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1984.
27. (Kapelevich, 2000) Kapelevich, A., L. *Geometry and design of involute spur gears with asymmetric teeth,* Elsevier Science Ltd., January 2000.
28. (Kapelevich & Kleiss, 2002) Kapelevich, A., L., Kleiss, R., E. *Direct Gear Design for Spur and Helical Involute Gears,*
-

- Gear Technology, September/October 2002., pp.29-35.
29. (Kapelevich & Shekhtman, 2003) Kapelevich, A., L., Shekhtman, Y., V. ***Direct Gear Design: Bending Stress Minimization***, Gear Technology, September/October 2003.
30. (Kapelevich & McNamara, 2003) Kapelevich, A., L., McNamara, T., M. ***Direct Gear Design® – for Optimal Gear Performance***, Society of Manufacturing Engineers, Gear Processing and Manufacturing Clinic, October 6, 2003.
31. (Kapelevich, 2004) Kapelevich, A., L., ***Direct Gear Design<sup>SM</sup> - an application-driven gear development process with primary emphasis on performance maximization and cost efficiency***, Gear Solutions, January 2004, pp.28-29.
32. (Kapelevich & McNamara, 2005) Kapelevich, A., L., McNamara, T., M. ***Direct Gear Design® for Automotive Applications***, SAE International, 2005., Paper 05P-149
33. (Kapelevich, 2007) Kapelevich, A., L., ***Direct Design Approach for High Performance Gear Transmissions***, Gear Solutions, January 2008, pp. 22-31. (publicat și în: Global Powertrain Congress 2007 June 17-19, 2007, Berlin, Germany, respective și în: Global Powertrain Congress Proceedings, Vol. 39-42, pp. 66-71)
34. (Kapelevich & Shekhtman, 2008) Kapelevich, A., L., Shekhtman, Y., V. ***Tooth Fillet Profile Optimization for Gears with Symmetric and Asymmetric Teeth***, AGMA Fall Technical Meeting, San Antonio, Texas, October 12-14, 2008, (08FTM06)
-

- 
35. (Kapelevich, 2010) Kapelevich, A., L., *An Alternative Design for Speed Increasers*. Windsystemsmag, pp.26-33, 29 aprilie 2010.
36. (Kargin, 2008) Kargin, P., A., *Design and Testing of Self-Braking Gear Transmission*. Allerton Press, Inc., 2008. Russian Engineering Research, 2008, Vol. 28, No. 12, pp. 1153–1158., ISSN 1068-798X,
37. (Kargin, 2011) Kargin, P., A. *Transition Curve of Involute Gear Teeth with Asymmetric Profiles*. Russian Engineering Research, 2011, Vol. 31, No. 3, ISSN 1068\_798X, pp. 200–202.
38. (Karpat *et al.*, 2008) Karpat, F., Ekwaro-Osire, S., Cavdar, K., Babalik, F., C. *Dynamic analysis of involute spur gears with asymmetric teeth*. Elsevier, International Journal of Mechanical Sciences, 50 (2008) 1598–1610, December 2008.
39. (Karpat *et al.*, 2005) Karpat, F., Cavdar, K., Babalik, F., C. *Computer aided analysis of involute spur gears with asymmetric teeth*. VDI Berichte, 1904 I, 2005, pp. 145-163.
40. (Karpat, 2005) Karpat F. *Analysis of involute spur gears with asymmetric teeth*. PhD thesis, Bursa-Turkey: Uludag University; 2005.
41. (Karpat *et al.*, 2006) Karpat F, Cavdar K, Babalik FC. *An investigation on dynamic analysis of involute spur gears with asymmetric teeth: dynamic load and transmission errors*. Paper presented at power transmissions 2006, Novi Sad, 2006.
42. (Karpat *et al.*, 2011) Karpat, F., Ekwaro-Osire, S., Karpat, E. *A Virtual Tool for Computer Aided Analysis of Spur Gears with Asymmetric Teeth*. Applications of
-

43. (Kleiss *et al.*, 2001) MATLAB in Science and Engineering, ISBN 978-953-307-708-6, InTech, September 09, 2011. Kleiss, R., E., Kapelevich, A., L., Kleiss, J., N. ***New Opportunities with Molded Gears***, Kleiss Gears Inc., American Gear Manufacturers Association, October 2001, ISBN: 1-55589-788-6
44. (Korotkin *et al.*, 2010) Korotkin, V., I., Sukhov, D., Yu., Kolosova, E., M. ***Stress in the Base of Straight Barrel\_Shaped Gear\_Teeth in Cylindrical Involute Transmissions***. Russian Engineering Research, 2010, Vol. 30, No. 10, pp. 967–975, ISSN 1068\_798X.
45. (Kumar *et al.*, 2009) Kumar, P., Kumar Kommogi, R., Senthilvelan, S. ***Injection molded asymmetric spur gear - development and preliminary performance evaluation***. LARPM, Central Institute of Plastics Engineering and Technology, 2009, Int J Plast Technol 13(2):186–192.
46. (Lavrovich, 2002) Lavrovich, N., I., Brevet de invenție RU2193767 (C2) / 2002-11-27: Gear testing materials; Inventor: Lavrovich N. I.; Applicant: OMSKIJ G.T.Univ.
47. (Lăzărescu, 1961) Lăzărescu, I. ***Calculul și construcția sculelor așchietoare***. Editura Tehnică, București, 1961.
48. (Lin *et al.*, 1988) Lin, H., H., Huston, R., L., Coy, J., J. ***On dynamic loads in parallel shaft transmissions: Part I – modeling and analysis***. Transaction of the ASME, Journal of Mechanisms, Transmissions and Automation in Design, vol. 110, June, 1988.
-

- 
49. (Litvin *et al.*, 2000) Litvin, F., L., Lian, Q., Kapelevich, A., L., ***Asymmetric modified gear drives: reduction of noise, localization of contact, simulation of meshing and stress analysis***, ELSEVIER, Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, 188, (July 2000), pp.363-390.
50. (Litvin *et al.*, 2001) Litvin, F., L., Fuentes, A., Hawkins J., M., Handschuh, R., F., ***Design, Generation and Tooth Contact Analysis (TCA) of Asymmetric Face Gear Drive With Modified Geometry***. NASA, TM—2001-210614, ARL—TR—2373, (<http://gltrs.grc.nasa.gov/GLTRS>), January 2001.
51. (Lobonțiu, 1999) Lobonțiu, M. ***Tribosistemul sculă melc abrazivă – roată dințată cilindrică***. Editura Universității de Nord din Baia Mare, 1999, ISBN 973-99135-1-2
52. (Malleesh *et al.*, 2009) Malleesh, G., Math, V., B., Venkatesh, Shankarmurthy, H., J., Shiva Prasad, P., Aravinda, K. ***Parametric analysis of Asymmetric Spur Gear Tooth***. 14<sup>th</sup> National Conference on Machines and Mechanisms (NaCoMM09), NIT, Durgapur, India, December 17-18, 2009
53. (Malleesh *et al.*, 2, 2009) Malleesh, G., Math, V., B., Ashwiji, Prabodh Sai Dutt, R., Shanbhag, R. ***Effect of Tooth Profile Modification In Asymmetric Spur Gear Tooth Bending Stress By Finite Element Analysis***. 14<sup>th</sup> National Conference on Machines and Mechanisms (NaCoMM09), pp.62-67, NIT, Durgapur, India, December 17-18, 2009.
54. (Mel'nikov, 2005) Mel'nikov, V., Z. ***High-strength gear trains for power-generating sets of chemical and oil-and-gas equipment***. PIPELINE FITTINGS AND
-

- COMPLEMENTARY PRODUCTS, *Chemical and Petroleum Engineering, Vol. 41, Nos. 11–12, 2005.*
55. (Minciu, *et al.*, 1996) Minciu, C., ș.a. ***Scule așchietoare. Îndrumar de proiectare.*** Vol.2., Editura Tehnică, București, 1996.
56. (Mitică & Dobre, 2007) Mitică, R., F., Dobre, G. ***On the distribution of the profile shift coefficients between mating gears in the case of cylindrical gear.*** 12th IFToMM World Congress, Besançon (France), June 18-21, 2007
57. (Moorhouse, 1967) Moorhouse, S. Brevet de invenție GB1061492 (A) / 1967-03-15: Gear Testing Apparatus; Inventor: Stephen Moorhouse; Applicant: Brown Tractors LTD.
58. (Moya *et al.*, 2010) Moya, J., L., Machado, A., S., Velásquez, J., A., Goytisolo, R., Hernández A., E., Fernández J., E., Sierra, J., M. ***A study in asymmetric plastic spur gears.*** Gearsolutions, Aprilie 2010. (pp32-41)
59. (Nagagawa, 2006) Nagagawa T. Brevet de invenție JP2006010600 (A) / 2006-01-12: Method and tool for testing breakage strength of gear tooth; Inventor: Nagagawa Takashi; Applicant: Sumitomo Denko Shoketsu Gokin.
60. (Niemann & Winter, 2003) Niemann, G., Winter, H. ***Maschinenelemente - Band 2.*** Springer Verlag, Berlin, Germany, 2003
61. (Novikov *et al.*, 2007) Novikov, A., S., Paikin, A., G., Dorofeyev, V., L., Ananiev, V., M., Kapelevich, A., L., ***Application of Gears with Asymmetric Teeth in Turboprop Engine Gearbox.*** 10<sup>th</sup> International ASME Power Transmission and Gearing Conference,
-

- September 4-7, 2007, Las Vegas, Nevada, USA. (publicat și în: Gear Technology, January / February 2008, pp. 60 - 65.)
62. (Pay, *et al.* 2000) Pay, E., Pay, G. ***Angrenaje melcate cu melc interior***. Sesiunea de Comunicari Stiintifice a Universitatii „Petru Maior” Târgu Mures, 2000, Vol. 2., pp. 151 – 158.
63. (Pay, *et al.* 2003) Pay, E., Pay, G., Cioban, H., Ravai, Nagy, S. ***Special internal worm gears***. Manufacturing engeneering, cislo 2-3 rocnik II, Kosciach, 2003.
64. (Pay, *et al.* 2005) Pay, E., Ravai Nagy, S., Pay, G. ***Mathematical model for internal worm gearing whit parallel axis***. MicroCAD 2005. International Scientific Conference, University of Miskolc, Section K, p.75-79, Miskolc, 2005.
65. (Palfy, *et al.* 1999) Palfy, K., ș.a. ***Fogazott alkatrészek tervezése, szerszámai és gyártása***. Editura Gloria, Cluj-Napoca, 1999.
66. (Podrug & Glodež & Jelaska, 2011) Podrug, S., Glodež, S., Jelaska, D. ***Numerical Modelling of Crack Growth in a Gear Tooth Root***. Strojniški vestnik - Journal of Mechanical Engineering 57(2011)7-8, 579-586. pp. 579-586
67. (Predincea *et al.*, 2002) Predincea, N., Balan, E., Ghionea, A., Strajescu E., ș.a. ***Procedee de prelucrare prin aschiere***. Editura Bren, ISBN 973-9493-39-4, București, 2002.
68. (Pruteanu, *et al.* 1981) Pruteanu, O., ș.a., ***Tehnologia fabricării mașinilor***. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981.
69. (Ravai Nagy & Lobonțiu, 2010) Ravai Nagy, S., Lobonțiu, M. ***Manufacture of gears with asymmetric teeth on CNC machine***
-



- tools*. Annals of the Oradea University, Fascicle of Management and Technological Engineering, IMT Oradea – 2010, Oradea, Felix Spa, May 27-29. 2010, ISSN 1583-0691, (pp. 3.212-3.218)
70. (Ravai Nagy & Lobonțiu, 2011) *Ravai Nagy, S., Lobonțiu, M. Approach to the test of flexural strength of the teeth of gears with asymmetric teeth*. Annals of the Oradea University, Fascicle of Management and Technological Engineering, Volume X (XX), 2011, NR.2, IMT Oradea – 2011, Oradea, ISSN 1583-0691, (pp. 4.145-4.152)
71. (Ravai Nagy, 2011) *Ravai Nagy, S. Manufacturing gears with asymmetric teeth through the method of copying, and designing side-milling cutters for gears with asymmetric teeth*. International Multidisciplinary conference IMC2011, 9<sup>th</sup> edition, Baia Mare Romania – Nyiregyhaza Hungary, May 19-21, 2011, ISBN 978-615-5097-18-8, (pp. 245-250)
72. (Ravai Nagy & Lobonțiu, 2011) *Ravai Nagy, S., Lobonțiu, M. Grinding gears with asymmetric teeth by using grinding wheel technology*. Academic Journal of Manufacturing Engineering, Vol.9, Issue 4/2011, ISSN 1583-7904 (pp. 94-99)
73. (Ravai Nagy & Lobonțiu, 2011) *Ravai Nagy, S., Lobonțiu, M. Issues on cylindrical gearings with asymmetric teeth*. Scientific bulletin, Serie C, Volume XXV, Fascicle: Mechanics, Tribology, Machine Manufacturing Technology, North University of Baia Mare, Baia Mare, 2011, ISSN 1224-3264, (pp. 61-68).
-

74. (Ravai Nagy, Lobonțiu, 2012) Ravai Nagy, S., Lobonțiu, M. Cerere brevet de invenție cu numărul de depozit național reglementar a 2012 00532/16.07.2012.: ”**Dispozitiv și metodă de testare a dinților roților dințate asimetrice**” solicitant Universitatea Tehnică Cluj Napoca, Centrul Universitar NORD din Baia Mare, inventatori RAVAI-NAGY Sandor, LOBONȚIU Mircea.
75. (Radulescu, et al. 1986) Rădulescu, Gh., ș.a. **Îndrumar de proiectare în construcția de mașini**. Vol. III., Editura Tehnică, București, 1986.
76. (Radzevich, 2012) Radzevich, S., P. **Dudley's Handbook of Practical Gear Design and Manufacture - 2nd Edition**. CRC Press, Florida, 2012, ISBN 978 1 4398 6601 6.
77. (Razor, 1952) Razor, G., S. Brevet de invenție US2612701 (A) / 1952-10-07: Gear tooth lead testing device; Inventor: Razor C. George; Applicant: Michigan Tool Co.
78. (Rohonyi, 1974) Rohonyi, V. **Fogaskerekhajtasok**. Editura Tehnică, București, 1974.
79. (Roth, 1996) Roth, K. **Evolventenverzahnungen mit extremen Eigenschaften**. Antriebstechnik, Nr. 5/1996, Mainz, Deutschland, p.49-53.
80. (Rogers et al., 1990) Rogers, C., A., Mabie, H., H., Reinholtz, C., F., **Design of spur gears generated with pinion cutters**, Mechanism and Machine Theory 25 (6) (1990) pp. 623–634.
81. (Sandu, 2008) Sandu, I., Gh. **Generarea suprafețelor. Tratat**. Editura Academiei Române, București, ISBN 978-973-27-1730-1, 2008.
-

- 
82. (Sauer *et al.*, 1970) Sauer, L., ș.a. ***Angrenaje. Proiectare, Materiale.*** Editura Tehnică, București, 1970.
83. (Senthil Kumar *et al.*, 2008) Senthil Kumar, V., Muni, D., V., Muthuveerappan, G. ***Optimization of asymmetric spur gear drives to improve the bending load capacity.*** Elsevier, Mechanism and Machine Theory, Volume 43, (2008) pp.829–858, July 2008.
84. (Singh & Senthilvelan, 2007) Singh, V., Senthilvelan, S., ***Computer Aided Design of Asymmetric Gear.*** 13th National Conference on Mechanisms and Machines, NaCoMM07, Bangalore, India, December 12-13, 2007. (NaCoMM-2007-041)
85. (Starzhinsky *et al.*, 2011) Starzhinsky, V., E., Ishin, n., n., Goman, A., M. ***Perfection of quality parameters of plastic gears by using asymmetric tooth profile.*** Machine design, Vol.3(2011) No.2, ISSN 1821-1259 pp. 109-114
86. (Stoica, 1977) Stoica, I. ***Interferența roților dințate.*** Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1977.
87. (Stoica & Cimoca, 1978) Stoica, I., A., Cimoca, Gh. ***Interferența de sarcină a angrenajelor.*** Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1978.
88. (Tanaka, 2005) Tanaka J. Brevet de invenție JP2005214646 (A) / 2005-08-11: Testing method for gear tooth break strength of gearwheel and arrangement of testing the gear tooth break strength; Inventor: Tanaka Jiro; Applicant: Sumitomo Denko Shoketsu Gokin.
89. (Tavakoli & Houser, 1986) Tavakoli, M., S., Houser, D., S. ***Optimum profile modifications for the minimization of static***
-

- transmission errors of spur gears*. Transaction of the ASME, Journal of Mechanisms, Transmissions and Automation in Design, vol. 108, June, 1986.
90. (Townsend, 1992) Townsend, D.,P., ***Dudley's Gear Handbook – The Design, Manufacture and Application of Gears***, McGraw-Hill, New York, 1992.
91. (Wang *et al.* 1, 2011) Wang, S., Liu, G., R., Zhang, G., Y., Chen, L. ***Accurate bending strength analysis of the asymmetric gear using the novel es-pim with triangular mesh***. International Journal of Automotive and Mechanical Engineering (IJAME) ISSN: 1985-9325(Print); ISSN: 2180-1606 (Online); Volume 4, pp. 373-397, July-December 2011
92. (Wang *et al.* 2, 2011) Wang, S., Liu, G., R., Zhang, G., Y., Chen, L. ***Design of asymmetric gear and accurate bending stress analysis using the es-pim with triangular mesh***. International Journal of Computational Methods, Vol. 8, No. 4 (2011) 759–772, World Scientific Publishing Company, DOI: 10.1142/S0219876211002800
93. (Wächter, 1987) Wächter, K. ***Konstruktionslehre für Maschineningenieure: Grundlagen, Konstruktions- und Antriebs-elemente***. Verlag Technik, Berlin, 1987.
94. (Zirpke, 1978) Zirpke K. ***Machinenteile, Zahnräder***. VEB Fachbuchverlag Leipzig, Printed in GDR, 1978.
95. (Yang, 2005) Yang, S.C. ***Mathematical model of a helical gear with asymmetric involute teeth and its analysis***. Springerlink, Int J Adv Manuf Technol (2005) 26: pp. 448–456, September 2005.
-

- 
96. (Yang, 2007) Yang, S.C. *Study on an internal gear with asymmetric involute teeth*. Elsevier, Mechanism and Machine Theory 42 (2007) 977–994, August 2007. pp.977-994.
97. (DUBBEL, 1998) \*\*\* - DUBBEL *Manualul inginerului mecanic*. Editura Tehnică, București, 1998.
98. (HÜTTE, 1995) \*\*\* - HÜTTE *Manualul inginerului. Fundamente*. Editura Tehnică, București, 1995.
99. (FLENDER ) \*\*\* , Flender. *Technical Handbook*, Bocholt.
- 100 (DIN 3990) DIN 3990 *Tragfähigkeitsberechnung von Stirnrädern (Calculation of load capacity of cylindrical gears)*
- 101 (ISO 6336 – 2006) ISO 6336 – 2006. *Calculation of load capacity of spur and helical gears*.
- 102 (STAS 2763/1,2 -83) STAS 2763/1-83 *Scule pentru danturare. Freze disc modul. Condiții tehnice generale de calitate*. STAS 2763/2-83 *Scule pentru danturare. Freze disc modul. Dimensiuni*.
- 103 (STAS 6273-81) STAS 6273-81 *Angrenaje cilindrice. Toleranțe. (Cylindrical gears. Tolerances)* Institutul Român de Standardizare, 1981.
- 104 (STAS 12268) STAS 12268 *Angrenaje cilindrice cu dantura în evolventa. Calculul de rezistență*.
- 105 (Akgears, 2009) [http://www.akgears.com/projects\\_and\\_clients.htm](http://www.akgears.com/projects_and_clients.htm) (29. XI. 2009.)
- 106 (Zahnrad, 2009) <http://www.zahnrad.de/asymzahn.htm> (29. XI. 2009.)
-

## ANEXE

**Anexa 1.** Forma epruvetelor pentru determinarea secțiunii de încastrare a dintelui

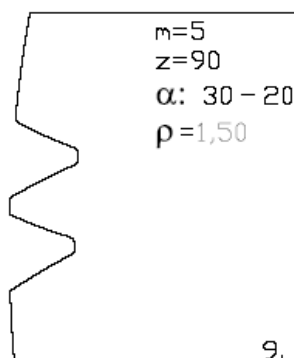
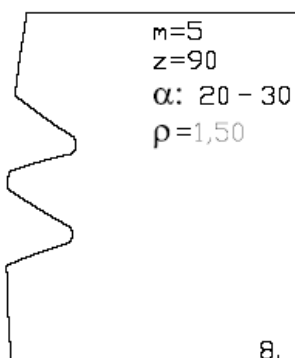
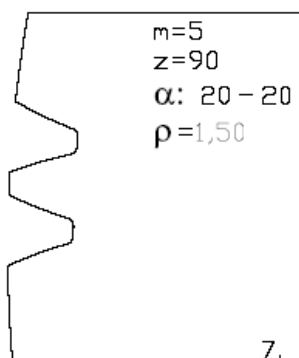
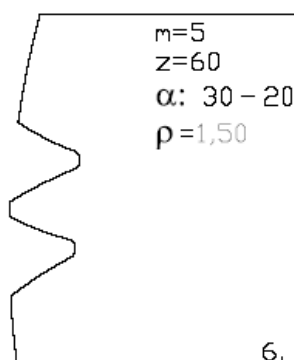
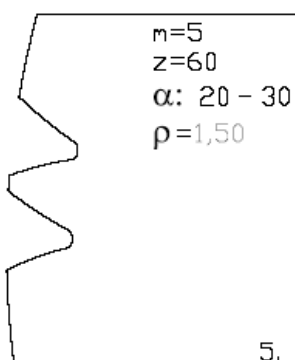
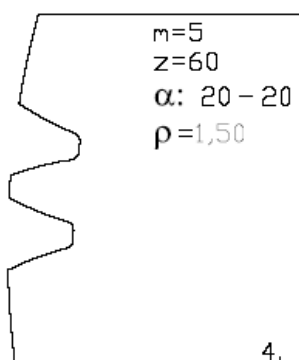
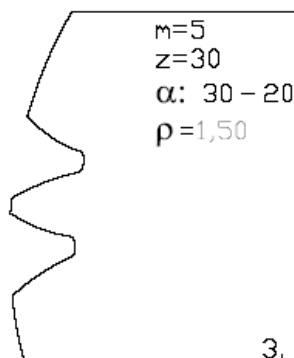
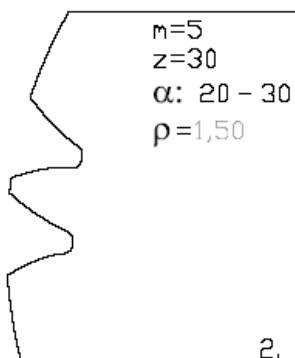
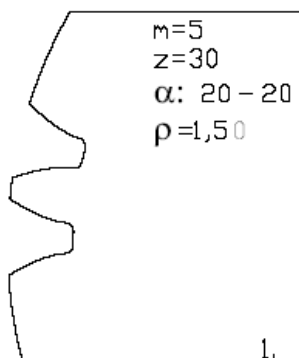
**Anexa 2.** Imaginea epruvetelor executate pentru determinarea secțiunii de încastrare a dintelui roților dințate

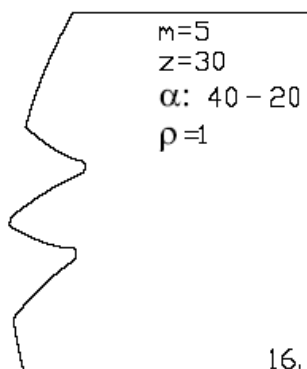
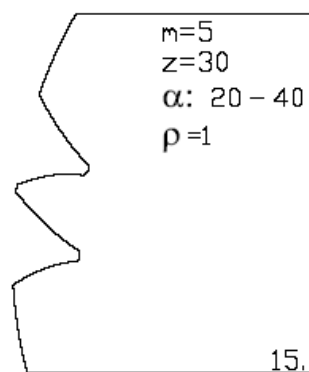
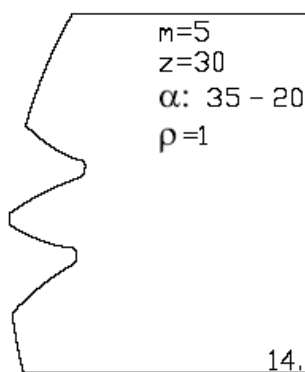
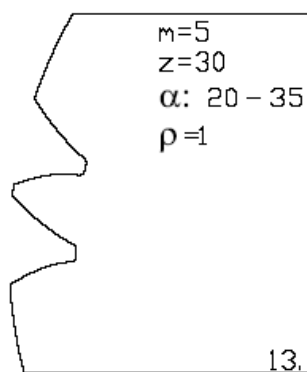
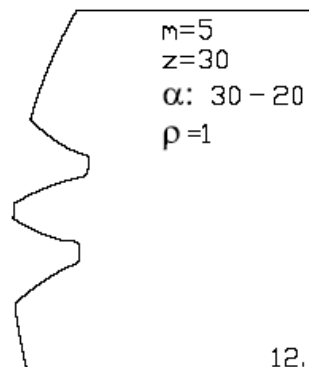
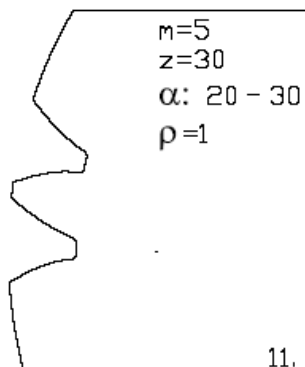
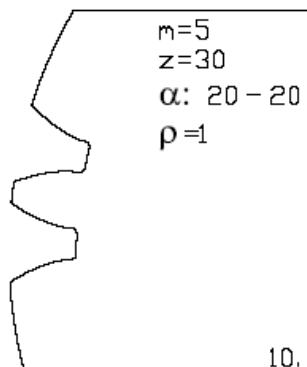
**Anexa 3.** Buletinele de control 3D a epruvetelor destinate determinării secțiunii de încastrare

**Anexa 4.** Graficele forță – deformare ale dintelui roții dințate cu dinți asimetrice și simetrici pentru fiecare epruvetă încercată.

**Anexa 5.** – Epruvetele încercate și digitizate

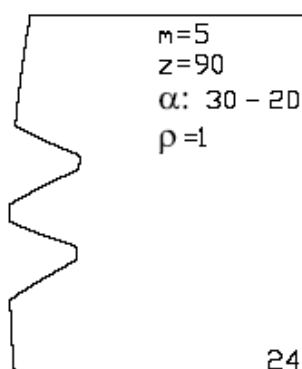
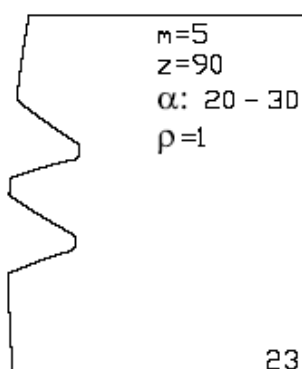
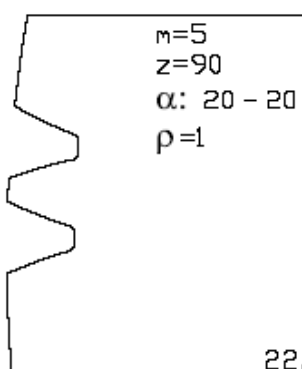
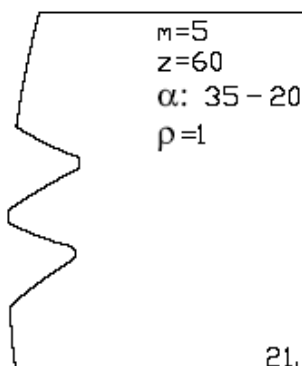
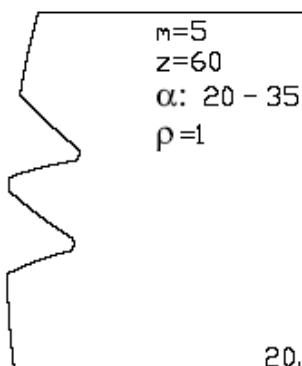
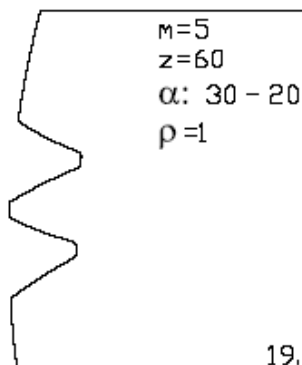
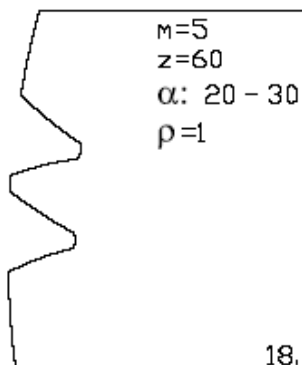
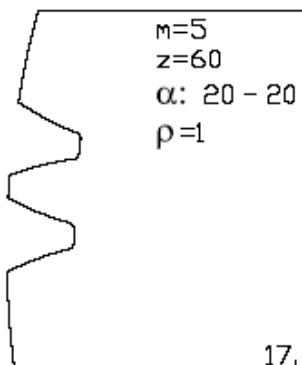
**Anexa 1. Forma epruvetelor pentru determinarea secțiunii de încastrare a dintelui**

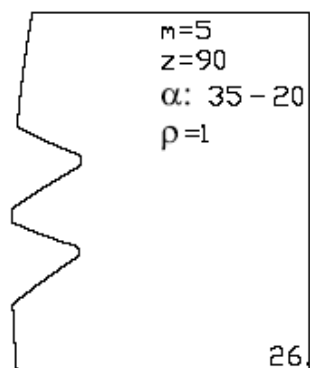
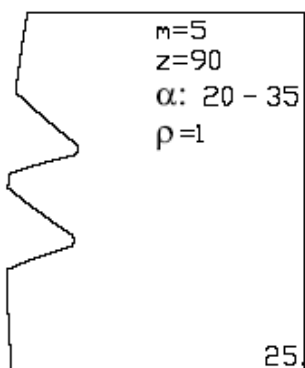






*Roți dințate cu dinți asimetriți. Dimensionare și fabricare*



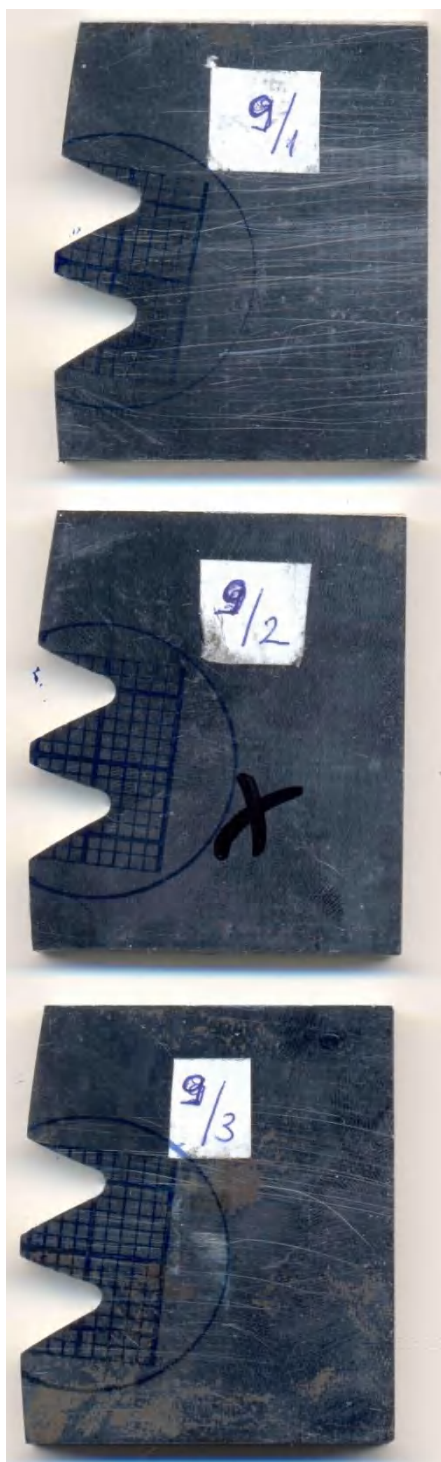


**Anexa 2. Imaginea epruvetelor executate pentru determinarea secțiunii de încastrare a dintelui roților dințate**

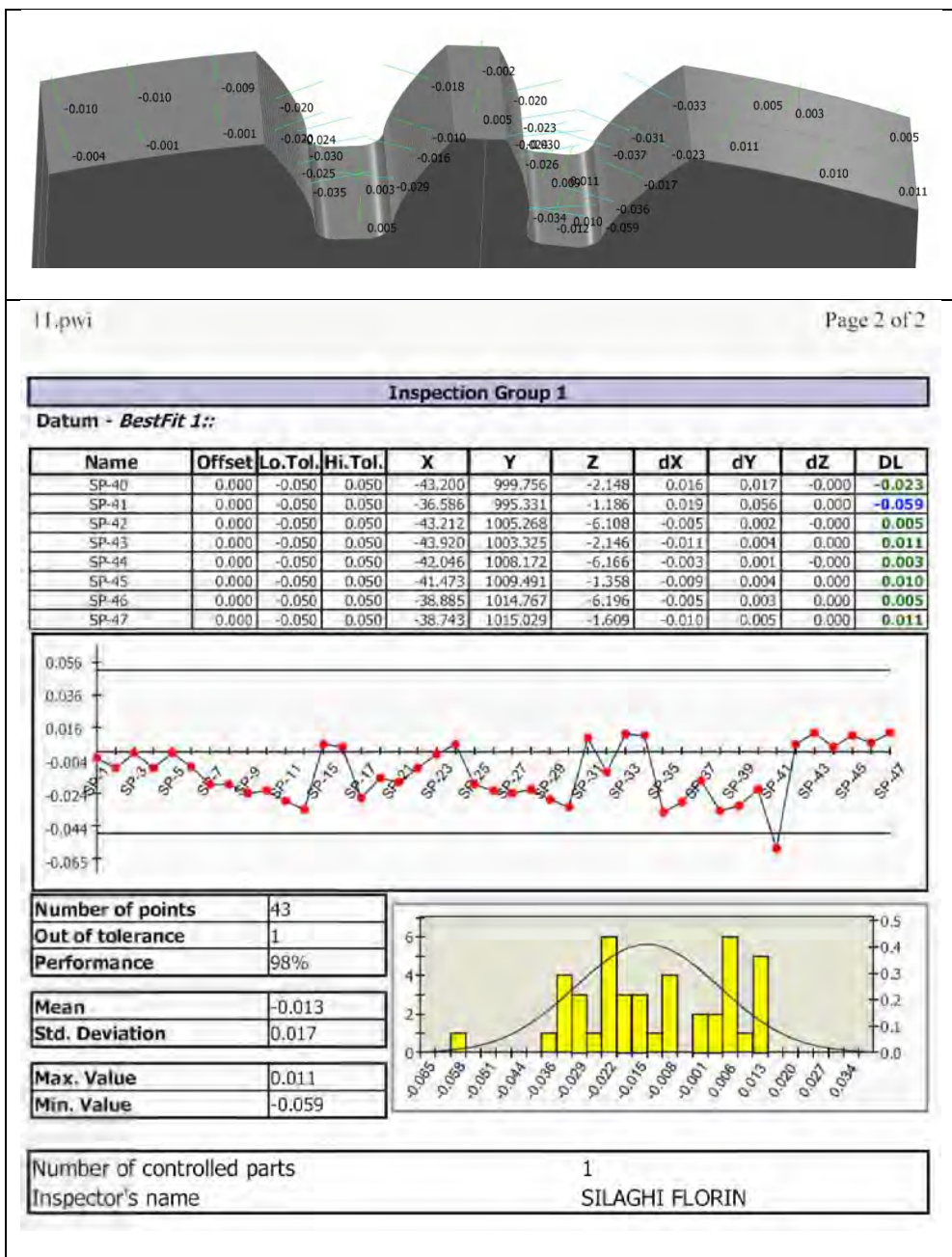








Anexa 3. Buletinele de control 3D al epruvetelor destinate determinării secțiunii de încastrare





Project

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	Inspector	<b>SILAGHI FLORIN</b>	
Description	<b>m 5 z 30 20 20</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>1.1</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>Verificare</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>23.04.10</b>	Report Type	<b>Your type here</b>

**Measure: Master part**

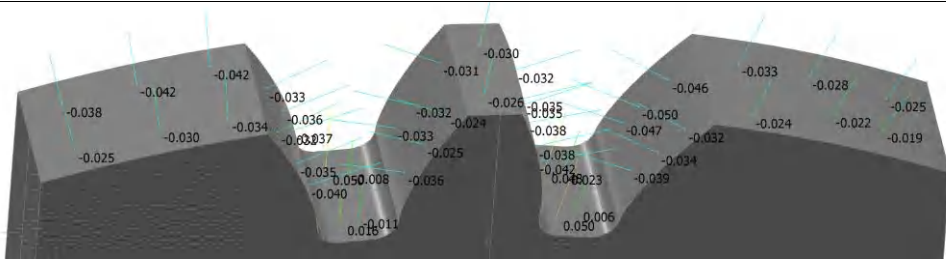
**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.050	0.050	-46.210	958.316	-1.897	0.004	0.001	0.000	<b>-0.004</b>
SP-2	0.000	-0.050	0.050	-46.160	958.107	-6.054	0.010	0.002	0.000	<b>-0.010</b>
SP-3	0.000	-0.050	0.050	-47.243	963.345	-1.792	0.001	0.000	0.000	<b>-0.001</b>
SP-4	0.000	-0.050	0.050	-47.205	963.127	-5.987	0.010	0.002	0.000	<b>-0.010</b>
SP-5	0.000	-0.050	0.050	-47.974	968.644	-1.968	0.001	0.000	0.000	<b>-0.001</b>
SP-6	0.000	-0.050	0.050	-47.992	968.818	-5.900	0.009	0.001	0.000	<b>-0.009</b>
SP-7	0.000	-0.050	0.050	-46.496	972.695	-2.530	0.010	-0.017	-0.000	<b>-0.020</b>
SP-8	0.000	-0.050	0.050	-46.052	972.935	-5.567	0.009	-0.017	0.000	<b>-0.020</b>
SP-9	0.000	-0.050	0.050	-43.199	974.262	-1.991	0.009	-0.023	0.000	<b>-0.025</b>
SP-10	0.000	-0.050	0.050	-42.362	974.577	-5.517	0.008	-0.022	0.000	<b>-0.024</b>
SP-11	0.000	-0.050	0.050	-40.474	975.146	-5.509	0.007	-0.029	0.000	<b>-0.030</b>
SP-12	0.000	-0.050	0.050	-40.574	975.121	-2.331	0.008	-0.034	-0.000	<b>-0.035</b>
SP-15	0.000	-0.050	0.050	-37.133	978.581	-1.593	-0.005	0.000	-0.000	<b>0.005</b>
SP-16	0.000	-0.050	0.050	-37.130	978.722	-4.925	-0.003	0.000	0.000	<b>0.003</b>
SP-17	0.000	-0.050	0.050	-40.004	980.961	-2.894	0.007	0.028	-0.000	<b>-0.029</b>
SP-20	0.000	-0.050	0.050	-43.573	982.258	-2.559	0.007	0.014	0.000	<b>-0.016</b>
SP-21	0.000	-0.050	0.050	-45.915	983.473	-6.853	0.009	0.016	0.000	<b>-0.018</b>
SP-22	0.000	-0.050	0.050	-45.609	983.299	-2.670	0.005	0.009	0.000	<b>-0.010</b>
SP-23	0.000	-0.050	0.050	-47.795	986.770	-6.537	0.002	-0.000	0.000	<b>-0.002</b>
SP-24	0.000	-0.050	0.050	-47.855	986.270	-2.325	-0.005	0.001	-0.000	<b>0.005</b>
SP-25	0.000	-0.050	0.050	-45.599	989.044	-5.636	0.006	-0.019	0.000	<b>-0.020</b>
SP-26	0.000	-0.050	0.050	-46.569	988.739	-1.081	0.008	-0.023	-0.000	<b>-0.024</b>
SP-27	0.000	-0.050	0.050	-43.422	989.614	-1.759	0.006	-0.025	0.000	<b>-0.026</b>
SP-28	0.000	-0.050	0.050	-42.658	989.772	-5.521	0.004	-0.023	0.000	<b>-0.023</b>
SP-29	0.000	-0.050	0.050	-40.117	990.124	-5.972	0.002	-0.030	0.000	<b>-0.030</b>
SP-30	0.000	-0.050	0.050	-39.492	990.161	-0.083	0.002	-0.034	-0.000	<b>-0.034</b>
SP-31	0.000	-0.050	0.050	-35.567	991.605	-6.017	-0.009	0.002	0.000	<b>0.009</b>
SP-32	0.000	-0.050	0.050	-35.508	991.871	-2.070	0.012	-0.003	-0.000	<b>-0.012</b>
SP-33	0.000	-0.050	0.050	-35.265	992.925	-6.345	-0.011	0.003	-0.000	<b>0.011</b>
SP-34	0.000	-0.050	0.050	-35.277	992.873	-2.794	-0.010	0.002	0.000	<b>0.010</b>
SP-35	0.000	-0.050	0.050	-38.370	996.162	-6.049	0.018	0.032	0.000	<b>-0.037</b>
SP-36	0.000	-0.050	0.050	-40.253	997.356	-6.009	0.018	0.025	0.000	<b>-0.031</b>
SP-37	0.000	-0.050	0.050	-40.933	997.853	-1.379	0.010	0.014	0.000	<b>-0.017</b>
SP-38	0.000	-0.050	0.050	-38.131	996.032	-1.508	0.017	0.032	0.000	<b>-0.036</b>
SP-39	0.000	-0.050	0.050	-43.581	1000.112	-6.060	0.023	0.024	0.000	<b>-0.033</b>



Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



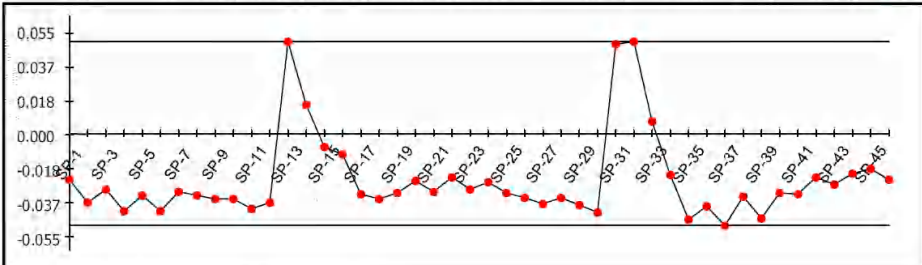
PowerINSPECT2

Page 2 of 2

**Inspection Group 1**

Datum - BestFit 1::

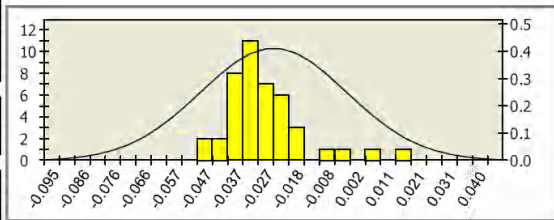
Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-36	0.000	-0.050	0.050	-38.668	996.333	-2.223	0.020	0.034	0.000	-0.039
SP-37	0.000	-0.050	0.050	-40.462	997.506	-6.013	0.029	0.041	0.000	-0.050
SP-38	0.000	-0.050	0.050	-40.943	997.861	-1.464	0.021	0.027	0.000	-0.034
SP-39	0.000	-0.050	0.050	-42.751	999.350	-5.970	0.030	0.034	0.000	-0.046
SP-40	0.000	-0.050	0.050	-42.965	999.540	-1.360	0.022	0.024	0.000	-0.032
SP-41	0.000	-0.050	0.050	-43.735	1003.848	-5.855	0.031	-0.011	0.000	-0.033
SP-42	0.000	-0.050	0.050	-43.733	1003.855	-1.268	0.022	-0.008	-0.000	-0.024
SP-43	0.000	-0.050	0.050	-41.891	1008.536	-5.725	0.025	-0.011	0.000	-0.028
SP-44	0.000	-0.050	0.050	-41.478	1009.478	-2.624	0.020	-0.009	0.000	-0.022
SP-45	0.000	-0.050	0.050	-39.881	1012.850	-2.294	0.017	-0.009	0.000	-0.019
SP-46	0.000	-0.050	0.050	-39.459	1013.678	-5.327	0.022	-0.011	-0.000	-0.025



Number of points	46
Out of tolerance	1
Performance	98%

Mean	-0.025
Std. Deviation	0.023

Max. Value	0.050
Min. Value	-0.050



Number of controlled parts	1
Inspector's name	SILAGHI FLORIN



**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

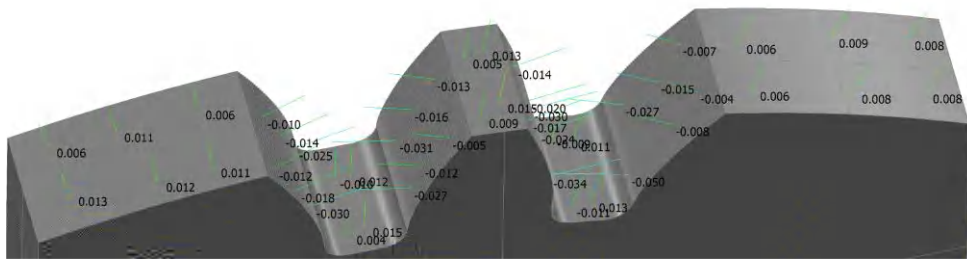
Customer		Inspector	<b>SILAGHI FLORIN</b>
Description	<b>m 5 z 30 20 20</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>1.2</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>Verificare</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>23.04.10</b>	Report Type	<b>Your type here</b>
<b>Measure: Master part</b>			

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.050	0.050	-46.478	959.475	-2.035	0.025	0.006	0.000	-0.025
SP-2	0.000	-0.050	0.050	-46.463	959.409	-6.080	0.037	0.008	0.000	-0.038
SP-3	0.000	-0.050	0.050	-47.511	965.007	-2.093	0.030	0.005	0.000	-0.030
SP-4	0.000	-0.050	0.050	-47.401	964.294	-6.291	0.041	0.007	0.000	-0.042
SP-5	0.000	-0.050	0.050	-48.052	969.428	-1.864	0.034	0.003	0.000	-0.034
SP-6	0.000	-0.050	0.050	-48.020	969.101	-6.561	0.042	0.004	0.000	-0.042
SP-7	0.000	-0.050	0.050	-46.506	972.689	-1.660	0.015	-0.028	0.000	-0.032
SP-8	0.000	-0.050	0.050	-46.570	972.654	-5.416	0.016	-0.029	0.000	-0.033
SP-9	0.000	-0.050	0.050	-43.892	973.975	-1.096	0.014	-0.032	0.000	-0.035
SP-10	0.000	-0.050	0.050	-43.870	973.985	-5.743	0.014	-0.033	0.000	-0.036
SP-11	0.000	-0.050	0.050	-41.443	974.881	-1.333	0.012	-0.039	-0.000	-0.040
SP-12	0.000	-0.050	0.050	-41.873	974.745	-5.818	0.011	-0.035	0.000	-0.037
SP-13	0.000	-0.050	0.050	-37.153	977.189	-6.211	-0.050	0.000	0.000	0.050
SP-14	0.000	-0.050	0.050	-37.152	977.276	-1.736	-0.016	0.000	-0.000	0.016
SP-15	0.000	-0.050	0.050	-37.129	978.761	-6.100	0.008	-0.000	0.000	-0.008
SP-16	0.000	-0.050	0.050	-37.132	978.627	-2.143	0.011	-0.000	0.000	-0.011
SP-17	0.000	-0.050	0.050	-41.341	981.357	-5.608	0.011	0.031	0.000	-0.033
SP-18	0.000	-0.050	0.050	-41.216	981.315	-1.790	0.011	0.034	0.000	-0.036
SP-19	0.000	-0.050	0.050	-43.786	982.357	-5.250	0.014	0.029	0.000	-0.032
SP-20	0.000	-0.050	0.050	-43.884	982.404	-1.627	0.011	0.023	0.000	-0.025
SP-21	0.000	-0.050	0.050	-46.915	984.071	-5.784	0.016	0.027	0.000	-0.031
SP-22	0.000	-0.050	0.050	-46.437	983.779	-1.664	0.012	0.021	0.000	-0.024
SP-23	0.000	-0.050	0.050	-47.801	986.716	-6.116	0.030	-0.004	-0.000	-0.030
SP-24	0.000	-0.050	0.050	-47.863	986.199	-1.800	0.026	-0.003	-0.000	-0.026
SP-25	0.000	-0.050	0.050	-45.631	989.034	-5.615	0.009	-0.031	0.000	-0.032
SP-26	0.000	-0.050	0.050	-46.137	988.878	-2.084	0.011	-0.033	0.000	-0.035
SP-27	0.000	-0.050	0.050	-42.502	989.802	-1.661	0.007	-0.037	0.000	-0.038
SP-28	0.000	-0.050	0.050	-42.615	989.781	-5.812	0.007	-0.034	0.000	-0.035
SP-29	0.000	-0.050	0.050	-40.469	990.093	-5.632	0.004	-0.038	0.000	-0.038
SP-30	0.000	-0.050	0.050	-40.338	990.106	-2.322	0.003	-0.042	0.000	-0.042
SP-31	0.000	-0.050	0.050	-35.589	991.503	-5.742	-0.047	0.010	-0.000	0.048
SP-32	0.000	-0.050	0.050	-35.592	991.487	-1.556	-0.049	0.011	0.000	0.050
SP-33	0.000	-0.050	0.050	-35.251	992.980	-2.466	-0.006	0.001	-0.000	0.006
SP-34	0.000	-0.050	0.050	-35.299	992.778	-5.709	0.022	-0.005	-0.000	-0.023
SP-35	0.000	-0.050	0.050	-39.022	996.544	-6.082	0.025	0.040	0.000	-0.047

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



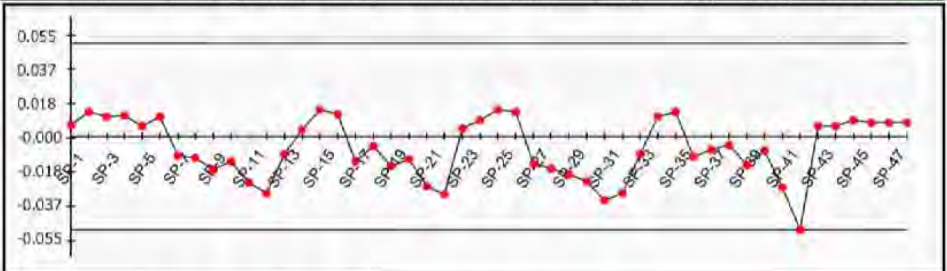
PowerINSPECT3

Page 2 of 2

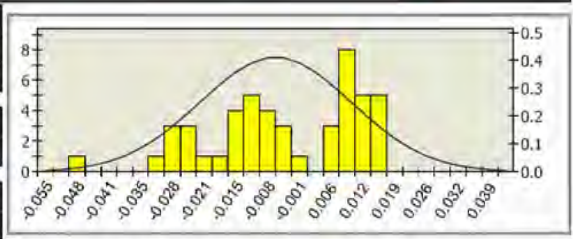
Inspection Group 1

Datum - BestFit 1::

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-36	0.000	-0.050	0.050	-35.553	991.668	-1.265	0.010	-0.002	0.000	-0.011
SP-37	0.000	-0.050	0.050	-43.265	999.816	-6.534	0.005	0.005	0.000	-0.007
SP-38	0.000	-0.050	0.050	-43.453	999.990	-2.715	0.003	0.003	0.000	-0.004
SP-39	0.000	-0.050	0.050	-41.302	998.137	-5.343	0.009	0.012	0.000	-0.015
SP-40	0.000	-0.050	0.050	-41.443	998.250	-1.978	0.005	0.006	0.000	-0.008
SP-41	0.000	-0.050	0.050	-38.254	996.099	-6.141	0.013	0.024	0.000	-0.027
SP-42	0.000	-0.050	0.050	-36.813	995.413	-1.886	0.018	0.046	0.000	-0.050
SP-43	0.000	-0.050	0.050	-43.921	1003.322	-5.419	-0.006	0.002	0.000	0.006
SP-44	0.000	-0.050	0.050	-43.934	1003.284	-1.835	-0.006	0.002	-0.000	0.006
SP-45	0.000	-0.050	0.050	-41.505	1009.417	-5.993	-0.008	0.003	0.000	0.009
SP-46	0.000	-0.050	0.050	-41.318	1009.836	-1.747	-0.007	0.003	0.000	0.008
SP-47	0.000	-0.050	0.050	-39.089	1014.383	-6.214	-0.007	0.004	-0.000	0.008
SP-48	0.000	-0.050	0.050	-39.008	1014.536	-2.154	-0.007	0.004	0.000	0.008



Number of points	48
Out of tolerance	1
Performance	98%
Mean	-0.006
Std. Deviation	0.016
Max. Value	0.015
Min. Value	-0.050



Number of controlled parts	1
Inspector's name	SILAGHI FLORIN



Project

**DEL CAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer		Inspector	<b>SILAGHI FLORIN</b>
Description	<b>m 5 z 30 20 20</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>1.3</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>Verificare</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>23.04.10</b>	Report Type	<b>Your type here</b>

**Measure: Master part**

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.050	0.050	-46.408	959.166	-6.549	-0.006	-0.001	0.000	<b>0.006</b>
SP-2	0.000	-0.050	0.050	-46.504	959.591	-2.670	-0.013	-0.003	0.000	<b>0.013</b>
SP-3	0.000	-0.050	0.050	-47.255	963.416	-6.153	-0.011	-0.002	0.000	<b>0.011</b>
SP-4	0.000	-0.050	0.050	-47.511	965.002	-1.773	-0.012	-0.002	0.000	<b>0.012</b>
SP-5	0.000	-0.050	0.050	-47.973	968.628	-6.119	-0.006	-0.001	0.000	<b>0.006</b>
SP-6	0.000	-0.050	0.050	-47.961	968.523	-1.720	-0.011	-0.001	0.000	<b>0.011</b>
SP-7	0.000	-0.050	0.050	-46.395	972.750	-5.513	0.005	-0.009	0.000	<b>-0.010</b>
SP-8	0.000	-0.050	0.050	-46.953	972.439	-1.258	0.006	-0.010	0.000	<b>-0.012</b>
SP-9	0.000	-0.050	0.050	-44.132	973.869	-1.093	0.007	-0.016	0.000	<b>-0.018</b>
SP-10	0.000	-0.050	0.050	-44.038	973.910	-5.356	0.005	-0.012	0.000	<b>-0.014</b>
SP-11	0.000	-0.050	0.050	-40.948	975.024	-6.133	0.007	-0.024	0.000	<b>-0.025</b>
SP-12	0.000	-0.050	0.050	-40.902	975.037	-1.742	0.008	-0.029	0.000	<b>-0.030</b>
SP-13	0.000	-0.050	0.050	-37.151	977.536	-5.802	0.010	-0.000	-0.000	<b>-0.010</b>
SP-14	0.000	-0.050	0.050	-37.152	977.319	-1.583	-0.004	0.000	-0.000	<b>0.004</b>
SP-15	0.000	-0.050	0.050	-37.136	978.452	-1.912	-0.015	0.000	0.000	<b>0.015</b>
SP-16	0.000	-0.050	0.050	-37.135	978.529	-5.770	-0.012	0.000	-0.000	<b>0.012</b>
SP-17	0.000	-0.050	0.050	-46.389	983.750	-5.698	0.007	0.011	-0.000	<b>-0.013</b>
SP-18	0.000	-0.050	0.050	-46.243	983.864	-1.297	0.003	0.004	0.000	<b>-0.005</b>
SP-19	0.000	-0.050	0.050	-43.688	982.310	-5.499	0.007	-0.015	0.000	<b>-0.016</b>
SP-20	0.000	-0.050	0.050	-43.043	982.020	-1.705	0.005	-0.011	-0.000	<b>-0.012</b>
SP-21	0.000	-0.050	0.050	-41.113	981.281	-1.436	0.008	0.026	0.000	<b>-0.027</b>
SP-22	0.000	-0.050	0.050	-41.064	981.265	-5.126	0.009	0.029	0.000	<b>-0.031</b>
SP-23	0.000	-0.050	0.050	-47.912	985.775	-5.918	-0.005	0.001	0.000	<b>0.005</b>
SP-24	0.000	-0.050	0.050	-47.921	985.687	-1.381	-0.009	0.001	0.000	<b>0.009</b>
SP-25	0.000	-0.050	0.050	-47.751	987.115	-2.284	-0.015	0.002	-0.000	<b>0.015</b>
SP-26	0.000	-0.050	0.050	-47.751	987.117	-6.320	-0.013	0.002	0.000	<b>0.013</b>
SP-27	0.000	-0.050	0.050	-45.774	988.991	-5.790	0.004	-0.014	0.000	<b>-0.014</b>
SP-28	0.000	-0.050	0.050	-46.049	988.906	-1.555	0.005	-0.016	0.000	<b>-0.017</b>
SP-29	0.000	-0.050	0.050	-41.751	989.931	-5.632	0.003	+0.020	-0.000	<b>-0.020</b>
SP-30	0.000	-0.050	0.050	-43.101	989.683	-2.400	0.005	+0.024	0.000	<b>-0.024</b>
SP-31	0.000	-0.050	0.050	-39.847	990.143	-1.054	0.002	-0.034	0.000	<b>-0.034</b>
SP-32	0.000	-0.050	0.050	-40.530	990.087	-5.763	0.003	-0.030	0.000	<b>-0.030</b>
SP-33	0.000	-0.050	0.050	-35.543	991.714	-6.518	0.009	-0.002	-0.000	<b>-0.009</b>
SP-34	0.000	-0.050	0.050	-35.263	992.932	-6.193	-0.011	0.003	0.000	<b>0.011</b>
SP-35	0.000	-0.050	0.050	-35.268	992.910	-1.537	-0.013	0.003	0.000	<b>0.013</b>





Project
---------

**DELCCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

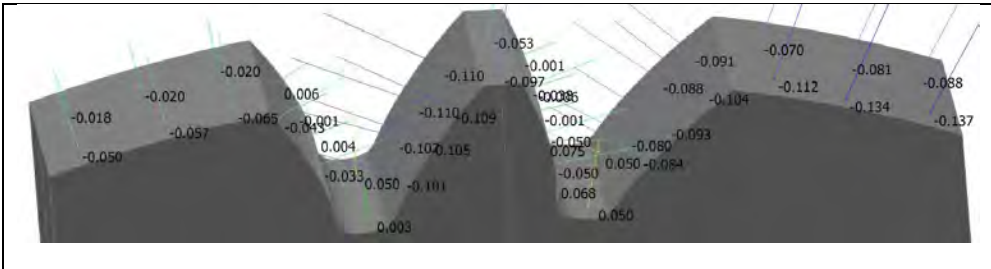
E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer		Inspector	<b>SILAGHI FLORIN</b>
Description	<b>m 5 z 30 20 30</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>2.1</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>Verificare</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>23.04.10</b>	Report Type	<b>Your type here</b>
<b>Measure: Master part</b>			

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.050	0.050	23.508	959.211	-6.335	0.017	0.004	0.000	-0.018
SP-2	0.000	-0.050	0.050	23.508	959.212	-2.071	0.049	0.011	0.000	-0.050
SP-3	0.000	-0.050	0.050	22.553	964.126	-6.115	0.020	0.003	0.000	-0.020
SP-4	0.000	-0.050	0.050	22.419	964.984	-1.706	0.057	0.009	-0.000	-0.057
SP-5	0.000	-0.050	0.050	21.891	969.256	-6.587	0.020	0.002	0.000	-0.020
SP-6	0.000	-0.050	0.050	21.867	969.516	-1.428	0.065	0.006	0.000	-0.065
SP-7	0.000	-0.050	0.050	23.683	972.833	-5.649	-0.003	0.005	0.000	0.006
SP-8	0.000	-0.050	0.050	23.015	972.463	-1.187	0.021	-0.037	0.000	-0.043
SP-9	0.000	-0.050	0.050	25.852	973.894	-5.233	0.001	-0.001	-0.000	-0.001
SP-11	0.000	-0.050	0.050	28.771	974.966	-2.805	0.009	-0.031	0.000	-0.033
SP-12	0.000	-0.050	0.050	29.012	975.033	-6.313	-0.001	0.004	0.000	0.004
SP-15	0.000	-0.050	0.050	32.779	977.762	-6.320	-0.050	0.000	0.000	0.050
SP-16	0.000	-0.050	0.050	32.779	977.745	-1.607	-0.003	0.000	0.000	0.003
SP-17	0.000	-0.050	0.050	29.519	980.437	-5.429	0.051	-0.094	-0.000	-0.107
SP-18	0.000	-0.050	0.050	29.820	980.274	-1.702	0.046	0.089	0.000	-0.101
SP-19	0.000	-0.050	0.050	26.979	981.967	-5.575	0.060	0.092	0.000	-0.110
SP-20	0.000	-0.050	0.050	26.972	981.972	-1.419	0.058	0.087	0.000	-0.105
SP-21	0.000	-0.050	0.050	24.421	983.814	-5.722	0.068	0.086	0.000	-0.110
SP-22	0.000	-0.050	0.050	24.427	983.809	-1.128	0.068	0.085	0.000	-0.109
SP-23	0.000	-0.050	0.050	22.182	987.165	-5.390	0.053	-0.007	0.000	-0.053
SP-24	0.000	-0.050	0.050	22.181	987.157	-1.199	0.096	-0.012	0.000	-0.097
SP-25	0.000	-0.050	0.050	24.185	989.001	-1.924	0.011	-0.036	0.000	-0.038
SP-26	0.000	-0.050	0.050	24.139	988.987	-5.109	0.000	-0.001	0.000	-0.001
SP-27	0.000	-0.050	0.050	27.598	989.834	-1.097	0.008	-0.049	0.000	-0.050
SP-28	0.000	-0.050	0.050	27.009	989.721	-5.231	0.001	-0.006	0.000	-0.006
SP-29	0.000	-0.050	0.050	30.169	990.148	-0.873	0.003	0.050	0.000	-0.050
SP-30	0.000	-0.050	0.050	29.542	990.102	-5.884	0.000	-0.001	0.000	-0.001
SP-31	0.000	-0.050	0.050	32.373	990.081	-6.267	0.014	0.074	0.000	0.075
SP-32	0.000	-0.050	0.050	32.498	990.057	-1.935	-0.013	-0.067	0.000	0.068
SP-33	0.000	-0.050	0.050	33.870	993.733	-6.042	-0.029	-0.041	0.000	0.050
SP-34	0.000	-0.050	0.050	34.494	992.206	-1.371	-0.049	0.010	0.000	0.050
SP-35	0.000	-0.050	0.050	31.582	995.538	-4.347	0.053	0.060	0.000	-0.080
SP-36	0.000	-0.050	0.050	31.195	995.882	-1.705	0.057	0.062	0.000	-0.084
SP-37	0.000	-0.050	0.050	29.170	997.861	-1.771	0.068	0.064	0.000	-0.093
SP-38	0.000	-0.050	0.050	28.873	998.178	-6.354	0.065	0.060	0.000	-0.088



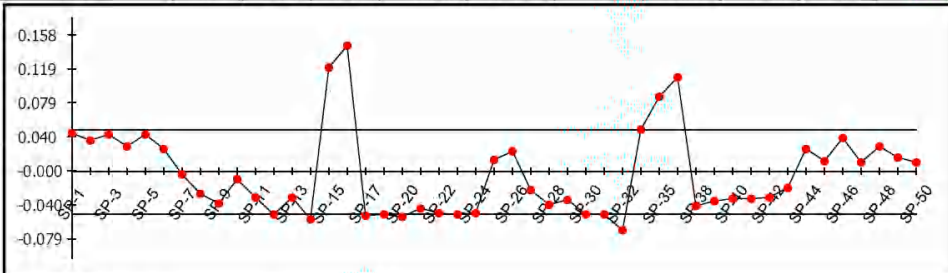
22.pwi

Page 2 of 2

**Inspection Group 1**

Datum - BestFit 1::

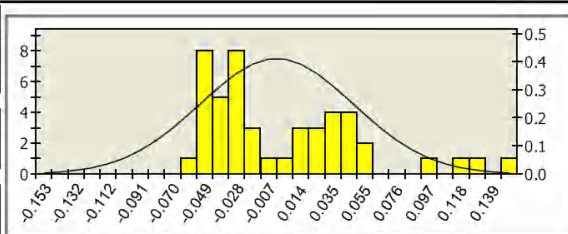
Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-39	0.000	-0.050	0.050	29.338	997.685	-6.264	0.025	0.024	0.000	-0.034
SP-40	0.000	-0.050	0.050	29.351	997.671	-1.298	0.022	0.021	0.000	-0.031
SP-41	0.000	-0.050	0.050	26.555	1000.915	-5.321	0.024	0.019	0.000	-0.031
SP-42	0.000	-0.050	0.050	26.948	1000.418	-2.705	0.023	0.018	0.000	-0.029
SP-43	0.000	-0.050	0.050	33.453	994.034	-6.235	0.011	0.015	0.000	-0.019
SP-44	0.000	-0.050	0.050	33.694	993.859	-2.593	-0.015	-0.021	0.000	0.026
SP-45	0.000	-0.050	0.050	26.321	1004.208	-6.304	-0.011	0.004	-0.000	0.012
SP-46	0.000	-0.050	0.050	26.263	1004.048	-0.267	-0.038	0.014	0.000	0.040
SP-47	0.000	-0.050	0.050	28.200	1008.915	-6.332	-0.011	0.005	0.000	0.012
SP-48	0.000	-0.050	0.050	28.174	1008.854	-1.929	-0.027	0.012	-0.000	0.030
SP-49	0.000	-0.050	0.050	31.075	1014.828	-2.930	-0.015	0.008	0.000	0.017
SP-50	0.000	-0.050	0.050	30.648	1014.023	-6.219	-0.009	0.005	-0.000	0.011



Number of points	47
Out of tolerance	8
Performance	83%

Mean	-0.002
Std. Deviation	0.050

Max. Value	0.147
Min. Value	-0.068



Number of controlled parts	1
Inspector's name	SILAGHI FLORIN



Project

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0H5, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer		Inspector	<b>SILAGHI FLORIN</b>
Description	<b>m 5 z 30 20 30</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>2.2</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>Verificare</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>23.04.10</b>	Report Type	<b>Your type here</b>

**Measure: Master part**

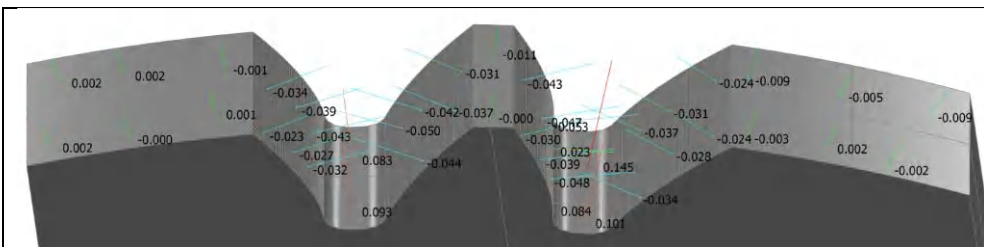
**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol	Hi.Tol	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.050	0.050	23.711	958.341	-1.511	-0.045	-0.011	0.000	<b>0.046</b>
SP-2	0.000	-0.050	0.050	23.587	958.867	-6.571	-0.036	-0.008	0.000	<b>0.037</b>
SP-3	0.000	-0.050	0.050	22.477	964.606	-1.116	-0.044	0.007	0.000	<b>0.044</b>
SP-4	0.000	-0.050	0.050	22.340	965.521	6.159	-0.029	0.004	-0.000	<b>0.029</b>
SP-5	0.000	-0.050	0.050	21.944	968.728	-2.072	-0.043	-0.004	0.000	<b>0.043</b>
SP-6	0.000	-0.050	0.050	21.869	969.489	-6.234	-0.027	-0.003	0.000	<b>0.027</b>
SP-7	0.000	-0.050	0.050	23.422	972.690	-1.319	0.001	-0.002	0.000	<b>-0.003</b>
SP-8	0.000	-0.050	0.050	23.063	972.490	5.522	0.013	-0.023	0.000	<b>-0.026</b>
SP-9	0.000	-0.050	0.050	25.536	973.753	-5.654	0.015	-0.033	0.000	<b>-0.036</b>
SP-10	0.000	-0.050	0.050	25.482	973.729	-1.187	0.003	-0.007	0.000	<b>-0.008</b>
SP-11	0.000	-0.050	0.050	28.747	974.959	-1.625	0.008	-0.028	0.000	<b>-0.029</b>
SP-12	0.000	-0.050	0.050	28.249	974.808	-5.838	0.015	-0.048	0.000	<b>-0.050</b>
SP-13	0.000	-0.050	0.050	30.999	975.411	-4.846	0.002	-0.030	0.000	<b>-0.030</b>
SP-14	0.000	-0.050	0.050	30.667	975.378	-1.306	0.007	-0.055	0.000	<b>-0.055</b>
SP-15	0.000	-0.050	0.050	32.775	977.120	-5.602	-0.122	0.001	0.000	<b>0.122</b>
SP-16	0.000	-0.050	0.050	32.774	977.078	-2.436	-0.147	0.001	0.000	<b>0.147</b>
SP-17	0.000	-0.050	0.050	30.088	980.135	-5.889	0.023	0.045	0.000	<b>-0.051</b>
SP-19	0.000	-0.050	0.050	28.005	981.313	-5.884	0.026	0.043	0.000	<b>-0.050</b>
SP-20	0.000	-0.050	0.050	27.172	981.840	-1.642	0.028	0.043	0.000	<b>-0.052</b>
SP-21	0.000	-0.050	0.050	23.964	984.176	-5.965	0.027	0.034	0.000	<b>-0.043</b>
SP-22	0.000	-0.050	0.050	23.358	984.673	-1.585	0.031	0.037	0.000	<b>-0.048</b>
SP-23	0.000	-0.050	0.050	25.055	985.327	2.610	0.030	0.039	0.000	<b>-0.050</b>
SP-24	0.000	-0.050	0.050	25.568	982.947	-5.405	0.029	0.039	0.000	<b>-0.049</b>
SP-25	0.000	-0.050	0.050	21.180	987.148	-6.385	-0.015	0.002	0.000	<b>0.015</b>
SP-26	0.000	-0.050	0.050	22.164	987.024	2.889	-0.023	0.003	0.000	<b>0.024</b>
SP-27	0.000	-0.050	0.050	23.964	988.934	-0.799	0.006	-0.020	0.000	<b>0.021</b>
SP-28	0.000	-0.050	0.050	23.626	988.826	-4.557	0.012	0.037	0.000	<b>-0.039</b>
SP-29	0.000	-0.050	0.050	26.281	989.563	-1.103	0.007	-0.032	0.000	<b>-0.033</b>
SP-30	0.000	-0.050	0.050	26.348	989.578	5.258	0.011	-0.048	0.000	<b>-0.049</b>
SP-31	0.000	-0.050	0.050	29.160	990.063	-1.079	0.006	-0.050	0.000	<b>-0.050</b>
SP-32	0.000	-0.050	0.050	29.263	990.074	5.775	0.007	-0.068	0.000	<b>-0.068</b>
SP-33	0.000	-0.050	0.050	32.377	990.080	2.267	0.009	0.049	0.000	<b>0.050</b>
SP-35	0.000	-0.050	0.050	31.403	991.795	-5.169	-0.085	0.019	0.000	<b>0.087</b>
SP-38	0.000	-0.050	0.050	34.410	991.827	-1.383	-0.107	0.024	0.000	<b>0.110</b>
SP-38	0.000	-0.050	0.050	31.932	995.239	-1.384	0.026	0.030	0.000	<b>-0.040</b>



Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



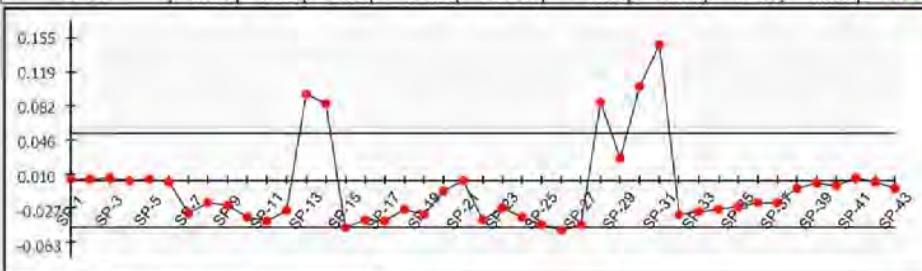
PowerINSPECT6

Page 2 of 2

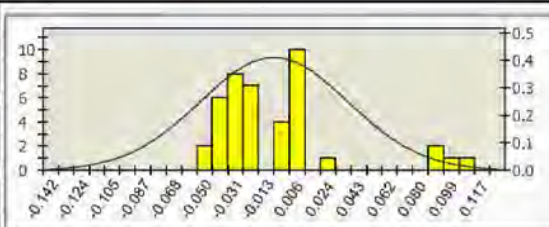
Inspection Group 1

Datum - BestFit 1::

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-36	0.000	-0.050	0.050	26.472	1001.023	-5.840	0.019	0.015	0.000	-0.024
SP-37	0.000	-0.050	0.050	26.576	1000.888	-1.555	0.019	0.015	0.000	-0.024
SP-38	0.000	-0.050	0.050	25.956	1003.179	-5.608	0.008	-0.003	0.000	-0.009
SP-39	0.000	-0.050	0.050	25.941	1003.136	-1.044	0.003	-0.001	0.000	-0.003
SP-40	0.000	-0.050	0.050	28.218	1008.955	-5.581	0.005	-0.002	0.000	-0.005
SP-41	0.000	-0.050	0.050	27.834	1008.063	-1.335	-0.002	0.001	0.000	0.002
SP-42	0.000	-0.050	0.050	29.543	1011.832	-0.639	0.002	-0.001	0.000	-0.002
SP-43	0.000	-0.050	0.050	30.894	1014.489	-5.597	0.008	-0.004	-0.000	-0.009



Number of points	43
Out of tolerance	7
Performance	84%
Mean	-0.008
Std. Deviation	0.044
Max. Value	0.145
Min. Value	-0.053



Number of controlled parts: 1  
 Inspector's name: SILAGHI FLORIN

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

PowerINSPECT6

Page 1 of 2



Project

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

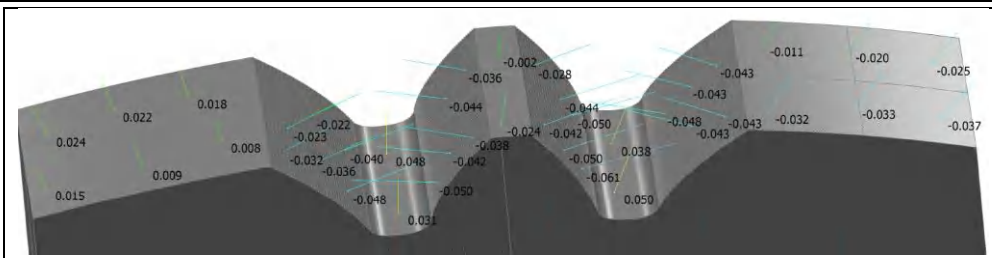
Customer		Inspector	<b>SILAGHI FLORIN</b>
Description	<b>m 5 z 30 20 30</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>2.3</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>Verificare</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>23.04.10</b>	Report Type	<b>Your type here</b>
<b>Measure: Master part</b>			

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.050	0.050	23.510	959.203	-6.067	-0.002	-0.000	0.000	<b>0.002</b>
SP-2	0.000	-0.050	0.050	23.642	958.631	-1.135	-0.002	-0.000	0.000	<b>0.002</b>
SP-3	0.000	-0.050	0.050	22.683	963.348	-5.829	-0.002	-0.000	0.000	<b>0.002</b>
SP-4	0.000	-0.050	0.050	22.606	963.806	-0.764	0.000	0.000	0.000	<b>-0.000</b>
SP-5	0.000	-0.050	0.050	21.888	969.291	-1.939	-0.001	-0.000	-0.000	<b>0.001</b>
SP-6	0.000	-0.050	0.050	21.827	969.959	-5.346	0.001	0.000	0.000	<b>-0.001</b>
SP-7	0.000	-0.050	0.050	23.101	972.511	-4.455	0.017	-0.030	0.000	<b>-0.034</b>
SP-8	0.000	-0.050	0.050	22.735	972.302	-0.788	0.012	-0.020	0.000	<b>-0.023</b>
SP-9	0.000	-0.050	0.050	26.023	973.970	-1.494	0.011	-0.024	0.000	<b>-0.027</b>
SP-10	0.000	-0.050	0.050	26.300	974.087	-5.159	0.015	-0.036	0.000	<b>-0.039</b>
SP-11	0.000	-0.050	0.050	28.450	974.871	-4.625	0.012	-0.041	0.000	<b>-0.043</b>
SP-12	0.000	-0.050	0.050	27.948	974.710	-1.657	0.010	-0.031	0.000	<b>-0.032</b>
SP-13	0.000	-0.050	0.050	32.775	977.116	-1.491	-0.093	0.001	0.000	<b>0.093</b>
SP-14	0.000	-0.050	0.050	32.775	977.122	-5.524	-0.083	0.001	0.000	<b>0.083</b>
SP-15	0.000	-0.050	0.050	29.114	980.661	-5.141	0.025	0.044	0.000	<b>-0.050</b>
SP-16	0.000	-0.050	0.050	26.815	982.076	-4.869	0.023	0.035	0.000	<b>-0.042</b>
SP-17	0.000	-0.050	0.050	26.574	982.239	-0.711	0.025	0.036	0.000	<b>-0.044</b>
SP-18	0.000	-0.050	0.050	22.990	984.986	-5.044	0.020	0.024	0.000	<b>-0.031</b>
SP-19	0.000	-0.050	0.050	23.522	984.539	-2.390	0.023	0.029	0.000	<b>-0.037</b>
SP-20	0.000	-0.050	0.050	22.191	987.237	-5.850	0.011	-0.001	0.000	<b>-0.011</b>
SP-21	0.000	-0.050	0.050	22.161	987.003	-0.886	0.000	-0.000	0.000	<b>-0.000</b>
SP-22	0.000	-0.050	0.050	23.772	988.872	-4.700	0.013	-0.041	0.000	<b>-0.043</b>
SP-23	0.000	-0.050	0.050	23.497	988.785	-0.175	0.009	-0.029	0.000	<b>-0.030</b>
SP-24	0.000	-0.050	0.050	27.173	989.754	-0.764	0.007	-0.038	0.000	<b>-0.039</b>
SP-25	0.000	-0.050	0.050	27.519	989.820	-4.269	0.009	-0.047	0.000	<b>-0.047</b>
SP-26	0.000	-0.050	0.050	29.594	990.106	-5.349	0.004	-0.053	0.000	<b>-0.053</b>
SP-27	0.000	-0.050	0.050	30.054	990.141	-1.282	0.003	-0.048	0.000	<b>-0.048</b>
SP-28	0.000	-0.050	0.050	32.475	990.062	-1.090	0.016	0.082	0.000	<b>0.084</b>
SP-29	0.000	-0.050	0.050	32.365	990.082	-5.301	0.004	0.023	0.000	<b>0.023</b>
SP-30	0.000	-0.050	0.050	34.445	991.985	-0.958	-0.099	0.022	0.000	<b>0.101</b>
SP-31	0.000	-0.050	0.050	34.480	992.142	-5.353	-0.142	0.031	0.000	<b>0.145</b>
SP-32	0.000	-0.050	0.050	31.260	995.823	-5.609	0.024	0.028	0.000	<b>-0.037</b>
SP-33	0.000	-0.050	0.050	31.305	995.783	-0.392	0.023	0.026	0.000	<b>-0.034</b>
SP-34	0.000	-0.050	0.050	29.136	997.897	-5.495	0.023	0.022	0.000	<b>-0.031</b>
SP-35	0.000	-0.050	0.050	28.952	998.093	-2.007	0.020	0.019	0.000	<b>-0.028</b>

## Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



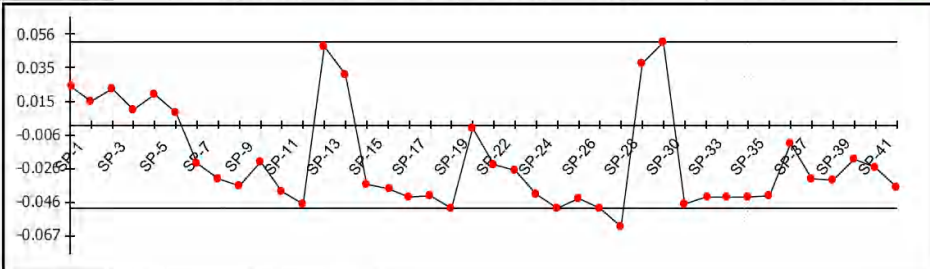
31.pwi

Page 2 of 2

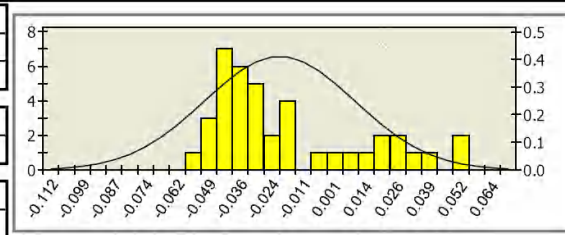
### Inspection Group 1

Datum - BestFit 1::

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-38	0.000	-0.050	0.050	96.220	1004.132	-1.315	0.030	-0.011	-0.000	-0.032
SP-39	0.000	-0.050	0.050	98.461	1009.670	-2.049	0.030	-0.014	0.000	-0.033
SP-40	0.000	-0.050	0.050	98.531	1009.827	-6.182	0.019	-0.008	0.000	-0.020
SP-41	0.000	-0.050	0.050	101.012	1014.848	-5.819	0.022	-0.012	-0.000	-0.025
SP-42	0.000	-0.050	0.050	101.097	1015.004	-1.815	0.033	-0.018	0.000	-0.037



<b>Number of points</b>	40
<b>Out of tolerance</b>	3
<b>Performance</b>	93%
<b>Mean</b>	-0.021
<b>Std. Deviation</b>	0.030
<b>Max. Value</b>	0.050
<b>Min. Value</b>	-0.061



Number of controlled parts	1
Inspector's name	SILAGHI FLORIN



Project

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer		Inspector	<b>SILAGHI FLORIN</b>
Description	<b>m 5 z 30 30 20</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>3.1</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>Verificare</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>23.04.10</b>	Report Type	<b>Your type here</b>

**Measure: Master part**

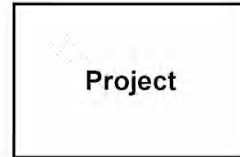
**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.050	0.050	93.561	958.665	-5.712	-0.023	-0.005	0.000	<b>0.024</b>
SP-2	0.000	-0.050	0.050	93.705	958.061	-1.951	-0.014	-0.003	0.000	<b>0.015</b>
SP-3	0.000	-0.050	0.050	92.663	963.040	-6.296	-0.022	-0.004	0.000	<b>0.022</b>
SP-4	0.000	-0.050	0.050	92.452	964.299	-1.723	-0.009	-0.001	-0.000	<b>0.009</b>
SP-5	0.000	-0.050	0.050	91.972	967.797	-6.082	-0.018	-0.002	-0.000	<b>0.018</b>
SP-6	0.000	-0.050	0.050	91.799	969.452	-2.481	-0.008	-0.001	-0.000	<b>0.008</b>
SP-7	0.000	-0.050	0.050	93.666	973.755	-3.732	0.013	-0.019	0.000	<b>-0.023</b>
SP-8	0.000	-0.050	0.050	93.005	973.270	-1.744	0.019	-0.026	0.000	<b>-0.032</b>
SP-9	0.000	-0.050	0.050	95.952	975.291	-2.261	0.019	-0.031	0.000	<b>-0.036</b>
SP-10	0.000	-0.050	0.050	96.217	975.454	-5.798	0.012	-0.019	0.000	<b>-0.022</b>
SP-11	0.000	-0.050	0.050	99.656	977.306	-4.923	0.017	-0.036	0.000	<b>-0.040</b>
SP-12	0.000	-0.050	0.050	99.115	977.048	-1.667	0.021	-0.043	0.000	<b>-0.048</b>
SP-13	0.000	-0.050	0.050	102.770	979.972	-5.968	-0.048	0.002	0.000	<b>0.048</b>
SP-14	0.000	-0.050	0.050	102.776	980.121	-1.627	-0.031	0.001	0.000	<b>0.031</b>
SP-15	0.000	-0.050	0.050	93.350	985.424	-5.870	0.019	0.030	0.000	<b>-0.036</b>
SP-16	0.000	-0.050	0.050	93.700	985.206	-1.180	0.020	0.032	0.000	<b>-0.038</b>
SP-17	0.000	-0.050	0.050	95.833	983.995	-5.412	0.020	0.039	0.000	<b>-0.044</b>
SP-18	0.000	-0.050	0.050	96.358	983.732	-1.762	0.018	0.038	0.000	<b>-0.042</b>
SP-19	0.000	-0.050	0.050	98.916	982.663	-1.264	0.016	0.047	0.000	<b>-0.050</b>
SP-21	0.000	-0.050	0.050	92.159	987.550	-5.935	0.002	-0.000	-0.000	<b>-0.002</b>
SP-22	0.000	-0.050	0.050	92.099	987.092	-0.924	0.023	-0.003	0.000	<b>-0.024</b>
SP-23	0.000	-0.050	0.050	94.148	989.745	-5.937	0.011	-0.025	0.000	<b>-0.028</b>
SP-24	0.000	-0.050	0.050	94.376	989.848	-1.704	0.017	-0.038	0.000	<b>-0.042</b>
SP-25	0.000	-0.050	0.050	97.064	990.950	-1.206	0.017	-0.047	0.000	<b>-0.050</b>
SP-26	0.000	-0.050	0.050	97.891	991.245	-5.337	0.014	-0.042	0.000	<b>-0.044</b>
SP-27	0.000	-0.050	0.050	100.216	991.954	-5.374	0.013	-0.049	0.000	<b>-0.050</b>
SP-28	0.000	-0.050	0.050	100.361	991.992	-1.527	0.015	-0.059	0.000	<b>-0.061</b>
SP-29	0.000	-0.050	0.050	104.914	994.218	-5.567	-0.036	0.009	0.000	<b>0.038</b>
SP-30	0.000	-0.050	0.050	104.834	993.911	-2.026	-0.048	0.013	0.000	<b>0.050</b>
SP-31	0.000	-0.050	0.050	101.505	997.733	-5.261	0.025	0.041	0.000	<b>-0.048</b>
SP-33	0.000	-0.050	0.050	99.022	999.509	-5.545	0.027	0.034	0.000	<b>-0.043</b>
SP-34	0.000	-0.050	0.050	99.293	999.291	-2.843	0.027	0.034	0.000	<b>-0.043</b>
SP-35	0.000	-0.050	0.050	96.967	1001.338	-5.597	0.030	0.031	0.000	<b>-0.043</b>
SP-36	0.000	-0.050	0.050	96.986	1001.319	-1.911	0.029	0.031	0.000	<b>-0.043</b>
SP-37	0.000	-0.050	0.050	96.338	1004.456	-6.275	0.011	-0.004	-0.000	<b>-0.011</b>



Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer		Inspector	<b>SILAGHI FLORIN</b>
Description	<b>m 5 z 30 30 20</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>3.2</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>Verificare</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>23.04.10</b>	Report Type	<b>Your type here</b>
<b>Measure: Master part</b>			

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.050	0.050	93.458	959.108	-6.594	0.018	0.004	0.000	-0.018
SP-2	0.000	-0.050	0.050	93.402	959.354	-1.263	0.004	0.001	0.000	-0.004
SP-3	0.000	-0.050	0.050	92.396	964.652	-1.423	-0.001	-0.000	0.000	0.001
SP-4	0.000	-0.050	0.050	92.563	963.623	-6.732	0.016	0.003	0.000	-0.016
SP-5	0.000	-0.050	0.050	91.815	969.292	-6.701	0.011	0.001	0.000	-0.011
SP-6	0.000	-0.050	0.050	91.755	969.943	-2.130	0.001	0.000	0.000	-0.001
SP-7	0.000	-0.050	0.050	92.980	973.251	-6.077	0.017	-0.023	0.000	-0.029
SP-8	0.000	-0.050	0.050	92.779	973.098	-1.477	0.012	-0.016	-0.000	-0.020
SP-9	0.000	-0.050	0.050	95.673	975.114	-2.556	0.013	-0.021	-0.000	-0.025
SP-10	0.000	-0.050	0.050	96.476	975.611	-6.050	0.015	-0.024	0.000	-0.028
SP-11	0.000	-0.050	0.050	99.901	977.418	-5.856	0.014	-0.031	0.000	-0.034
SP-12	0.000	-0.050	0.050	99.705	977.328	-1.698	0.013	-0.029	0.000	-0.032
SP-13	0.000	-0.050	0.050	102.779	980.177	-6.204	-0.039	0.002	0.000	0.039
SP-14	0.000	-0.050	0.050	102.780	980.207	-2.258	-0.050	0.002	-0.000	0.050
SP-15	0.000	-0.050	0.050	97.487	983.215	-5.823	0.018	0.044	0.000	-0.048
SP-16	0.000	-0.050	0.050	97.904	983.041	-2.071	0.017	0.042	0.000	-0.045
SP-17	0.000	-0.050	0.050	96.018	983.902	-5.054	0.020	0.040	0.000	-0.045
SP-18	0.000	-0.050	0.050	95.617	984.108	-1.998	0.018	0.035	0.000	-0.039
SP-19	0.000	-0.050	0.050	93.370	985.412	-1.370	0.018	0.028	-0.000	-0.033
SP-20	0.000	-0.050	0.050	93.523	985.315	-5.398	0.021	0.034	0.000	-0.039
SP-21	0.000	-0.050	0.050	92.132	987.347	-5.844	0.004	-0.000	-0.000	-0.004
SP-22	0.000	-0.050	0.050	92.138	987.392	-1.887	-0.015	0.002	0.000	0.015
SP-23	0.000	-0.050	0.050	93.812	989.590	-1.555	0.014	-0.030	0.000	-0.033
SP-24	0.000	-0.050	0.050	93.270	989.332	-5.242	0.014	-0.030	0.000	-0.034
SP-25	0.000	-0.050	0.050	96.966	990.914	-5.188	0.013	-0.034	0.000	-0.037
SP-26	0.000	-0.050	0.050	97.220	991.008	-1.828	0.013	-0.035	0.000	-0.038
SP-27	0.000	-0.050	0.050	100.004	991.896	-1.804	0.012	-0.045	-0.000	-0.046
SP-28	0.000	-0.050	0.050	104.908	994.198	-5.997	-0.048	0.013	0.000	0.050
SP-29	0.000	-0.050	0.050	104.833	993.910	-2.926	-0.080	0.021	-0.000	0.083
SP-30	0.000	-0.050	0.050	102.041	992.382	-5.278	0.010	-0.049	0.000	-0.050
SP-31	0.000	-0.050	0.050	102.532	992.478	-1.958	0.009	-0.049	0.000	-0.050
SP-32	0.000	-0.050	0.050	101.998	997.440	-5.663	0.030	0.052	0.000	-0.060
SP-33	0.000	-0.050	0.050	102.460	997.186	-1.364	0.023	0.044	0.000	-0.050
SP-34	0.000	-0.050	0.050	99.691	998.983	-5.747	0.027	0.035	0.000	-0.044
SP-35	0.000	-0.050	0.050	99.377	999.225	-0.862	0.016	0.020	0.000	-0.026



Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

PowerINSPECT9

Page 1 of 2



Project

DELCAM PLC

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer		Inspector	<b>SILAGHI FLORIN</b>
Description	<b>m 5 z 30 30 20</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>3.3</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>Verificare</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>23.04.10</b>	Report Type	<b>Your type here</b>
<b>Measure: Master part</b>			

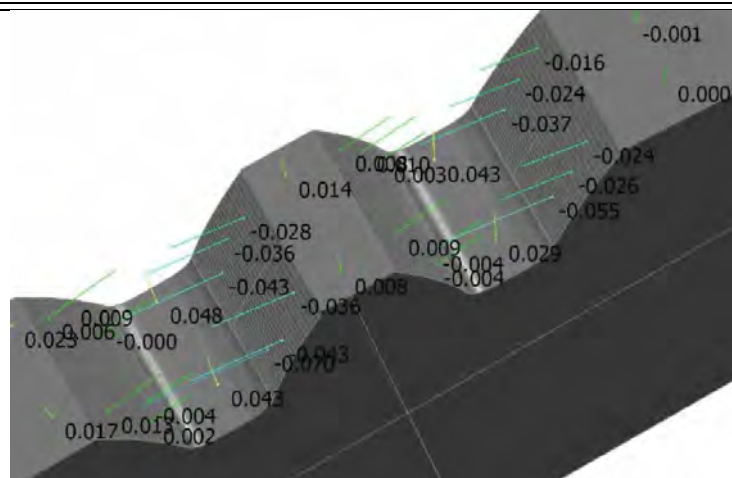
**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.050	0.050	93.443	959.175	-6.542	0.013	0.003	-0.000	-0.013
SP-2	0.000	-0.050	0.050	93.520	958.840	-2.769	0.013	0.003	0.000	-0.014
SP-3	0.000	-0.050	0.050	92.547	963.718	-1.977	0.015	0.003	0.000	-0.016
SP-4	0.000	-0.050	0.050	92.451	964.305	-5.529	0.014	0.002	-0.000	-0.014
SP-5	0.000	-0.050	0.050	91.742	970.092	-5.923	0.011	0.001	0.000	-0.011
SP-6	0.000	-0.050	0.050	91.755	969.942	-1.483	0.012	0.001	0.000	-0.012
SP-7	0.000	-0.050	0.050	93.172	973.394	-5.458	0.019	-0.026	0.000	-0.032
SP-8	0.000	-0.050	0.050	92.856	973.157	-2.465	0.019	-0.025	-0.000	-0.032
SP-9	0.000	-0.050	0.050	96.435	975.587	-6.294	0.019	-0.031	0.000	-0.036
SP-10	0.000	-0.050	0.050	97.300	976.091	-2.028	0.016	-0.028	0.000	-0.032
SP-11	0.000	-0.050	0.050	99.358	977.165	-3.088	0.017	-0.035	0.000	-0.039
SP-12	0.000	-0.050	0.050	99.630	977.294	-5.194	0.017	-0.037	0.000	-0.040
SP-13	0.000	-0.050	0.050	102.778	980.161	-6.052	-0.050	0.002	0.000	0.050
SP-14	0.000	-0.050	0.050	102.770	979.993	-0.886	-0.050	0.002	0.000	0.050
SP-15	0.000	-0.050	0.050	97.938	983.028	-5.360	0.013	0.032	0.000	-0.035
SP-16	0.000	-0.050	0.050	99.205	982.566	-2.066	0.014	0.044	-0.000	-0.046
SP-17	0.000	-0.050	0.050	95.824	983.999	-6.250	0.017	0.033	0.000	-0.037
SP-18	0.000	-0.050	0.050	96.449	983.689	-2.903	0.017	0.035	-0.000	-0.039
SP-19	0.000	-0.050	0.050	93.639	985.243	-5.382	0.016	0.025	-0.000	-0.029
SP-20	0.000	-0.050	0.050	93.659	985.231	-1.609	0.016	0.026	-0.000	-0.031
SP-21	0.000	-0.050	0.050	92.153	987.506	-5.242	0.007	-0.001	0.000	-0.007
SP-22	0.000	-0.050	0.050	92.171	987.634	-2.613	0.005	-0.001	-0.000	-0.005
SP-23	0.000	-0.050	0.050	94.203	989.770	-1.936	0.017	-0.037	-0.000	-0.041
SP-24	0.000	-0.050	0.050	94.159	989.750	-5.898	0.017	-0.036	0.000	-0.040
SP-25	0.000	-0.050	0.050	96.788	990.847	-2.083	0.015	-0.041	0.000	-0.044
SP-26	0.000	-0.050	0.050	97.990	991.278	-6.169	0.015	-0.046	0.000	-0.048
SP-27	0.000	-0.050	0.050	99.334	991.705	-1.915	0.014	-0.048	-0.000	-0.050
SP-28	0.000	-0.050	0.050	99.390	991.721	-5.691	0.013	-0.046	0.000	-0.048
SP-29	0.000	-0.050	0.050	104.943	994.333	-5.592	-0.048	0.013	0.000	0.050
SP-30	0.000	-0.050	0.050	104.946	994.342	-2.068	-0.048	0.012	0.000	0.049
SP-31	0.000	-0.050	0.050	101.164	997.948	-5.138	0.025	0.039	0.000	-0.046
SP-32	0.000	-0.050	0.050	101.129	997.971	-1.619	0.023	0.036	0.000	-0.043
SP-33	0.000	-0.050	0.050	99.169	999.391	-5.599	0.026	0.033	0.000	-0.042
SP-34	0.000	-0.050	0.050	99.580	999.069	-2.115	0.024	0.031	0.000	-0.039
SP-35	0.000	-0.050	0.050	97.415	1000.911	-5.300	0.028	0.030	0.000	-0.041



Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



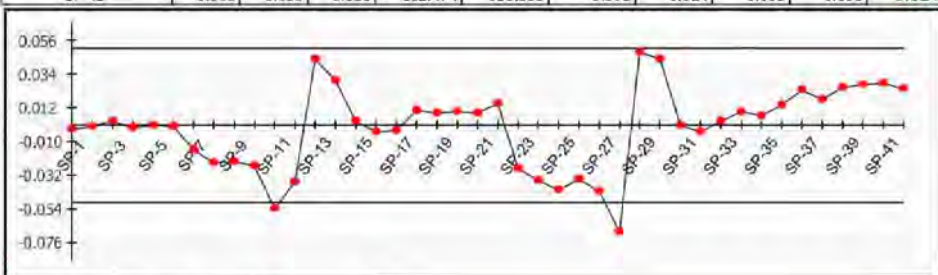
41.pwi

Page 2 of 2

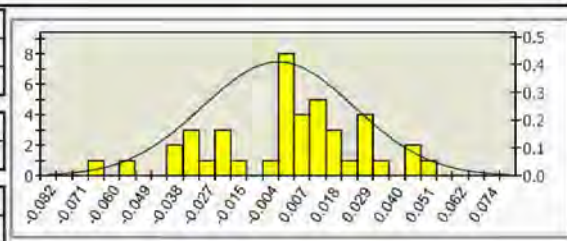
**Inspection Group 1**

**Datum - Geometric PLP Alignment 1**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-36	0.000	-0.050	0.050	164.019	974.271	-1.572	-0.005	0.012	0.000	0.013
SP-37	0.000	-0.050	0.050	161.445	972.308	-6.903	-0.023	-0.001	0.000	0.023
SP-38	0.000	-0.050	0.050	161.462	971.782	-2.030	-0.017	-0.001	-0.000	0.017
SP-39	0.000	-0.050	0.050	161.734	966.401	-1.598	-0.025	-0.002	0.000	0.025
SP-40	0.000	-0.050	0.050	161.689	967.085	-7.078	-0.027	-0.002	0.000	0.027
SP-41	0.000	-0.050	0.050	162.291	960.106	-6.192	-0.028	-0.003	0.000	0.028
SP-42	0.000	-0.050	0.050	162.474	958.513	-1.598	-0.024	-0.003	-0.000	0.024



<b>Number of points</b>	42
<b>Out of tolerance</b>	2
<b>Performance</b>	95%
<b>Mean</b>	-0.002
<b>Std. Deviation</b>	0.027
<b>Max. Value</b>	0.048
<b>Min. Value</b>	-0.070



Number of controlled parts	1
Inspector's name	Silaghi



**Project  
5.1**

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

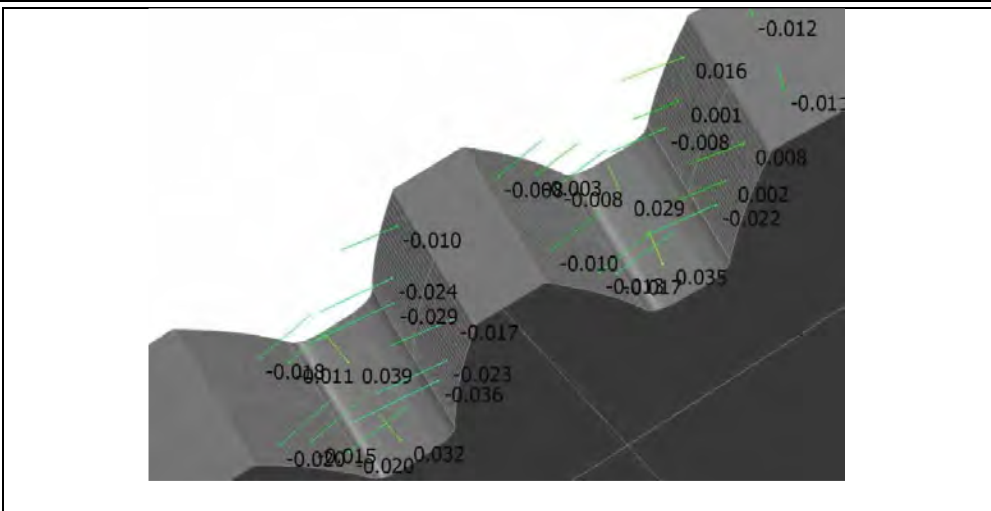
Customer		Inspector	<b>Silaghi</b>
Description	<b>m 5 z 60 20 20</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.		Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>Verificare</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>1.11.10</b>	Report Type	<b>Your type here</b>
<b>Measure: Master part</b>			

**Inspection Group 1**

**Datum - Geometric PLP Alignment 1**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.050	0.050	165.801	1013.689	-1.180	0.003	-0.001	0.000	<b>-0.003</b>
SP-2	0.000	-0.050	0.050	165.881	1014.016	-6.725	0.001	-0.000	0.000	<b>-0.001</b>
SP-3	0.000	-0.050	0.050	164.878	1009.678	-6.515	-0.003	0.001	-0.000	<b>0.003</b>
SP-4	0.000	-0.050	0.050	164.884	1009.705	-2.075	0.001	-0.000	0.000	<b>-0.002</b>
SP-5	0.000	-0.050	0.050	163.934	1004.960	-2.140	-0.000	0.000	-0.000	<b>0.000</b>
SP-6	0.000	-0.050	0.050	163.975	1005.184	-5.397	0.001	-0.000	0.000	<b>-0.001</b>
SP-7	0.000	-0.050	0.050	165.066	1000.511	-6.861	0.009	0.014	0.000	<b>-0.016</b>
SP-8	0.000	-0.050	0.050	165.328	1000.347	-1.763	0.013	0.021	0.000	<b>-0.024</b>
SP-9	0.000	-0.050	0.050	167.626	999.009	-6.657	0.012	0.021	0.000	<b>-0.024</b>
SP-10	0.000	-0.050	0.050	167.586	999.031	-1.451	0.013	0.023	0.000	<b>-0.026</b>
SP-11	0.000	-0.050	0.050	170.181	997.696	-1.531	0.023	0.050	0.000	<b>-0.055</b>
SP-12	0.000	-0.050	0.050	169.998	997.784	-6.345	0.016	0.033	0.000	<b>-0.037</b>
SP-13	0.000	-0.050	0.050	173.621	993.777	-6.826	-0.043	0.005	0.000	<b>0.043</b>
SP-14	0.000	-0.050	0.050	173.696	994.400	-1.999	-0.029	0.004	0.000	<b>0.029</b>
SP-15	0.000	-0.050	0.050	169.515	991.498	-7.045	-0.001	0.003	0.000	<b>0.003</b>
SP-16	0.000	-0.050	0.050	170.429	991.674	-2.138	0.001	-0.004	0.000	<b>-0.004</b>
SP-17	0.000	-0.050	0.050	168.737	991.331	-1.064	0.001	-0.004	0.000	<b>-0.004</b>
SP-18	0.000	0.050	0.050	167.326	990.993	-7.319	-0.002	0.010	0.000	<b>0.010</b>
SP-19	0.000	-0.050	0.050	164.127	990.072	-7.063	-0.002	0.008	0.000	<b>0.008</b>
SP-20	0.000	-0.050	0.050	164.743	990.264	-2.360	-0.003	0.008	0.000	<b>0.009</b>
SP-21	0.000	-0.050	0.050	161.711	987.100	-1.216	-0.008	0.001	-0.000	<b>0.008</b>
SP-22	0.000	-0.050	0.050	161.712	987.104	-6.698	-0.014	0.001	-0.000	<b>0.014</b>
SP-23	0.000	-0.050	0.050	163.697	984.434	-6.436	0.012	0.025	0.000	<b>-0.026</b>
SP-24	0.000	-0.050	0.050	163.180	984.687	-1.915	0.016	0.033	0.000	<b>-0.036</b>
SP-25	0.000	-0.050	0.050	166.616	983.138	-1.047	0.016	0.040	0.000	<b>+0.043</b>
SP-26	0.000	-0.050	0.050	166.238	983.294	-6.584	0.014	0.033	0.000	<b>-0.036</b>
SP-27	0.000	-0.050	0.050	168.734	982.327	-5.905	0.014	0.041	0.000	<b>-0.043</b>
SP-28	0.000	-0.050	0.050	168.653	982.356	-1.532	0.024	0.066	0.000	<b>-0.070</b>
SP-29	0.000	-0.050	0.050	172.645	979.021	-7.299	-0.048	0.001	0.000	<b>0.048</b>
SP-30	0.000	-0.050	0.050	172.653	979.569	-2.303	-0.043	0.001	0.000	<b>0.043</b>
SP-31	0.000	-0.050	0.050	170.018	976.434	-6.668	0.000	-0.000	0.000	<b>-0.000</b>
SP-32	0.000	-0.050	0.050	169.428	976.262	-2.395	0.001	-0.004	0.000	<b>-0.004</b>
SP-33	0.000	-0.050	0.050	167.985	975.802	-1.143	-0.001	0.002	0.000	<b>0.002</b>
SP-34	0.000	-0.050	0.050	166.270	975.187	-7.720	-0.003	0.008	0.000	<b>0.009</b>
SP-35	0.000	-0.050	0.050	163.547	974.068	-6.876	-0.002	0.005	0.000	<b>0.006</b>

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



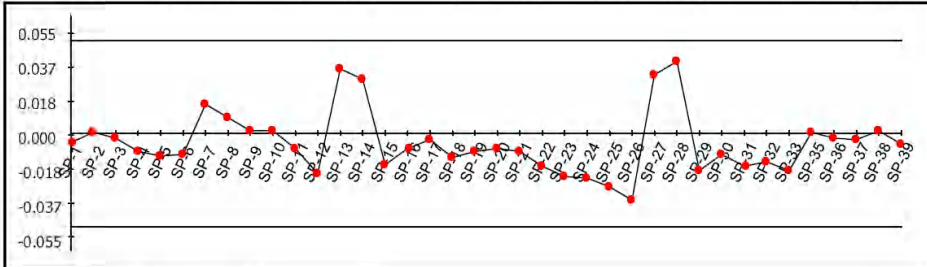
42.pwi

Page 2 of 2

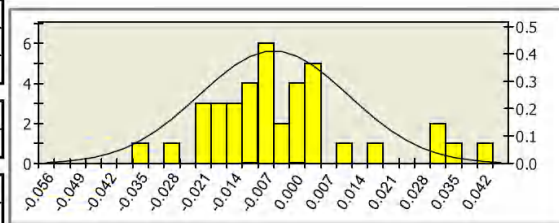
**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-37	0.000	-0.050	0.050	162.119	961.772	-5.583	0.003	0.000	-0.000	-0.003
SP-38	0.000	-0.050	0.050	162.060	962.386	-1.529	-0.002	-0.000	0.000	0.002
SP-39	0.000	-0.050	0.050	162.358	959.508	-3.446	0.005	0.001	0.000	-0.005



<b>Number of points</b>	38
<b>Out of tolerance</b>	0
<b>Performance</b>	100%
<b>Mean</b>	-0.005
<b>Std. Deviation</b>	0.017
<b>Max. Value</b>	0.039
<b>Min. Value</b>	-0.036



Number of controlled parts	1
Inspector's name	Silaghi

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



**Project  
4.2**

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

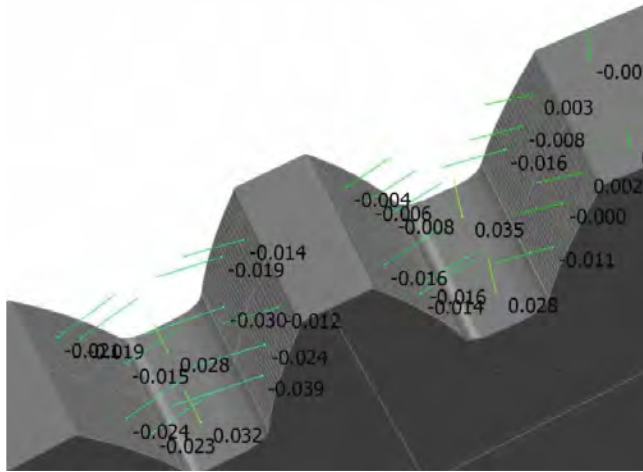
Customer		Inspector	<b>Silaghi</b>
Description	<b>m 5 z 60 20 20</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.		Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>Verificare</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>1.11.10</b>	Report Type	<b>Your type here</b>
<b>Measure: Master part</b>			

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.050	0.050	165.967	1014.361	-6.258	0.004	-0.001	0.000	-0.005
SP-2	0.000	-0.050	0.050	166.036	1014.639	-1.532	-0.001	0.000	-0.000	0.001
SP-3	0.000	-0.050	0.050	164.832	1009.467	-1.565	0.002	-0.000	0.000	-0.002
SP-4	0.000	-0.050	0.050	164.878	1009.677	-6.512	0.010	-0.002	0.000	-0.010
SP-5	0.000	-0.050	0.050	163.786	1004.144	-6.459	0.012	-0.002	0.000	-0.012
SP-6	0.000	-0.050	0.050	163.691	1003.606	-2.380	0.011	-0.002	0.000	-0.011
SP-7	0.000	-0.050	0.050	165.650	1000.152	-7.250	-0.008	-0.014	0.000	0.016
SP-8	0.000	-0.050	0.050	165.120	1000.477	-1.728	-0.004	-0.007	0.000	0.008
SP-9	0.000	-0.050	0.050	168.347	998.619	-1.849	-0.001	-0.002	0.000	0.002
SP-10	0.000	-0.050	0.050	168.190	998.703	-6.458	-0.001	-0.001	0.000	0.001
SP-11	0.000	-0.050	0.050	171.115	997.266	-6.772	0.003	0.008	0.000	-0.008
SP-12	0.000	-0.050	0.050	170.598	997.501	-1.933	0.009	0.020	0.000	-0.022
SP-13	0.000	-0.050	0.050	173.610	993.693	-2.007	-0.035	0.004	0.000	0.035
SP-14	0.000	-0.050	0.050	173.613	993.712	-6.090	-0.029	0.004	0.000	0.029
SP-15	0.000	-0.050	0.050	171.024	991.778	-1.878	0.003	-0.017	0.000	-0.017
SP-16	0.000	-0.050	0.050	170.125	991.619	-6.882	0.001	-0.008	0.000	-0.008
SP-17	0.000	-0.050	0.050	168.100	991.183	-7.158	0.001	-0.003	0.000	-0.003
SP-18	0.000	-0.050	0.050	168.524	991.284	-1.446	0.003	-0.012	0.000	-0.013
SP-19	0.000	-0.050	0.050	164.672	990.242	-2.229	0.003	-0.009	0.000	-0.010
SP-20	0.000	-0.050	0.050	163.608	989.900	-6.443	0.003	-0.008	0.000	-0.008
SP-21	0.000	-0.050	0.050	163.478	984.541	-7.039	0.004	0.009	0.000	-0.010
SP-22	0.000	-0.050	0.050	163.368	984.595	-1.518	0.008	0.016	0.000	-0.017
SP-23	0.000	-0.050	0.050	166.836	983.049	-1.216	0.009	0.021	0.000	-0.023
SP-24	0.000	-0.050	0.050	167.404	982.823	-6.439	0.009	0.022	0.000	-0.024
SP-25	0.000	-0.050	0.050	169.287	982.136	-6.064	0.009	0.027	0.000	-0.029
SP-26	0.000	-0.050	0.050	169.712	981.994	-1.699	0.011	0.034	0.000	-0.036
SP-27	0.000	-0.050	0.050	172.641	978.820	-1.292	-0.032	0.000	0.000	0.032
SP-28	0.000	-0.050	0.050	172.639	978.633	-6.016	-0.039	0.001	0.000	0.039
SP-29	0.000	-0.050	0.050	170.546	976.579	-1.394	0.005	-0.019	0.000	-0.020
SP-30	0.000	-0.050	0.050	169.933	976.409	-6.623	0.003	-0.011	0.000	-0.011
SP-31	0.000	-0.050	0.050	167.163	975.516	-6.576	0.006	-0.017	0.000	-0.018
SP-32	0.000	-0.050	0.050	167.175	975.520	-1.596	0.005	-0.015	0.000	-0.015
SP-33	0.000	-0.050	0.050	164.291	974.389	-1.213	0.008	-0.018	0.000	-0.020
SP-35	0.000	-0.050	0.050	162.459	958.634	-2.028	-0.001	-0.000	0.000	0.001
SP-36	0.000	-0.050	0.050	162.430	958.877	-6.402	0.003	0.000	0.000	-0.003

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



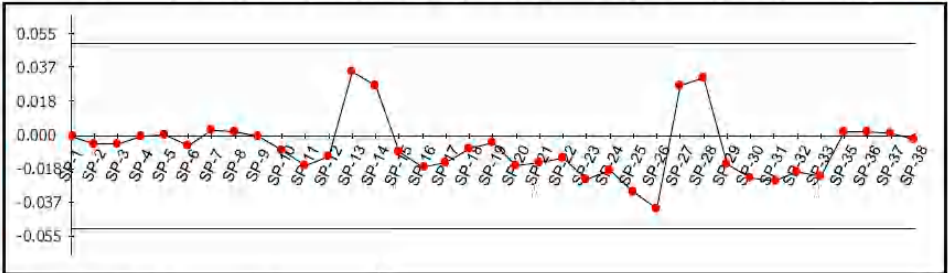
43.pwi

Page 2 of 2

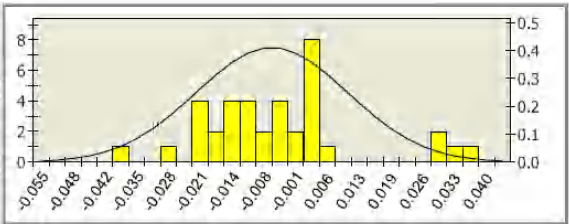
Inspection Group 1

Datum - BestFit 1::

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-37	0.000	-0.050	0.050	162.467	958.568	-2.064	-0.002	-0.000	0.000	0.002
SP-38	0.000	-0.050	0.050	162.428	958.895	-6.585	0.002	0.000	0.000	-0.002



Number of points	37
Out of tolerance	0
Performance	100%
Mean	-0.006
Std. Deviation	0.016
Max. Value	0.035
Min. Value	-0.039



Number of controlled parts	1
Inspector's name	Silaghi



**Project  
4.3**

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

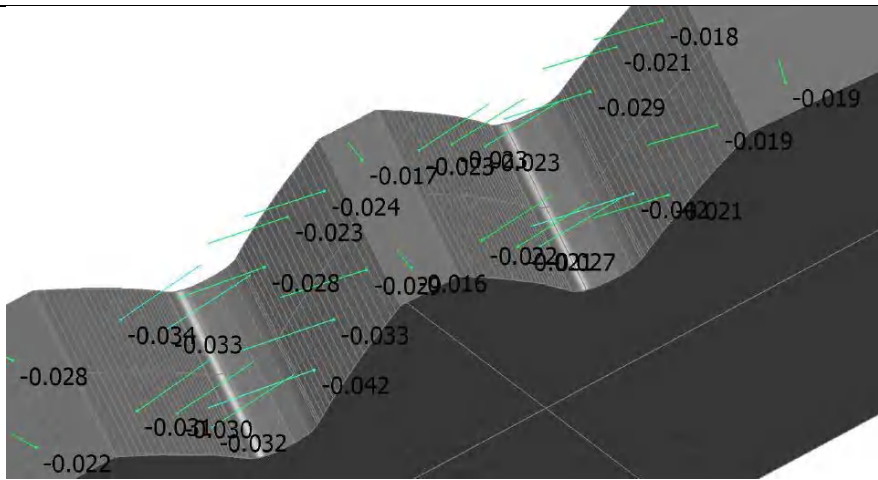
Customer		Inspector	<b>Silaghi</b>
Description	<b>m 5 z 60 20 20</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.		Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>Verificare</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>1.11.10</b>	Report Type	<b>Your type here</b>
<b>Measure: Master part</b>			

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.050	0.050	165.808	1013.718	-1.113	-0.000	0.000	0.000	0.000
SP-2	0.000	-0.050	0.050	165.877	1013.998	-6.469	0.004	-0.001	0.000	-0.005
SP-3	0.000	-0.050	0.050	164.902	1009.790	-6.518	0.004	-0.001	-0.000	-0.005
SP-4	0.000	-0.050	0.050	164.878	1009.680	-1.201	0.000	-0.000	-0.000	-0.000
SP-5	0.000	-0.050	0.050	163.698	1003.646	-1.390	-0.001	0.000	0.000	0.001
SP-6	0.000	-0.050	0.050	163.729	1003.819	-6.483	0.005	-0.001	0.000	-0.005
SP-7	0.000	-0.050	0.050	165.175	1000.443	-6.819	-0.002	-0.003	0.000	0.003
SP-8	0.000	-0.050	0.050	164.439	1000.904	-1.545	-0.001	-0.002	0.000	0.002
SP-9	0.000	-0.050	0.050	166.916	999.407	-1.628	0.000	0.000	0.000	-0.000
SP-10	0.000	-0.050	0.050	167.138	999.280	-6.362	0.004	0.007	0.000	-0.008
SP-11	0.000	-0.050	0.050	169.652	997.952	-6.782	0.007	0.015	0.000	-0.016
SP-12	0.000	-0.050	0.050	159.675	997.941	-1.004	0.005	0.010	0.000	-0.011
SP-13	0.000	-0.050	0.050	173.714	994.554	-6.384	-0.035	0.004	0.000	0.035
SP-14	0.000	-0.050	0.050	173.693	994.381	-1.957	-0.028	0.003	0.000	0.028
SP-15	0.000	-0.050	0.050	169.940	991.583	-6.583	0.002	-0.008	0.000	-0.008
SP-16	0.000	+0.050	0.050	169.398	991.474	-2.241	0.003	-0.016	0.000	-0.016
SP-17	0.000	+0.050	0.050	168.026	991.166	-1.234	0.003	-0.014	0.000	-0.014
SP-18	0.000	-0.050	0.050	167.150	990.948	-6.545	0.002	-0.006	0.000	-0.006
SP-19	0.000	-0.050	0.050	165.039	990.356	-6.814	0.001	-0.003	0.000	-0.004
SP-20	0.000	-0.050	0.050	164.759	990.269	-2.053	0.005	-0.015	0.000	-0.016
SP-21	0.000	-0.050	0.050	163.247	984.654	-6.036	0.006	0.013	0.000	-0.014
SP-22	0.000	-0.050	0.050	163.143	984.705	-1.909	0.005	0.011	0.000	-0.012
SP-23	0.000	-0.050	0.050	166.335	983.253	-1.855	0.009	0.022	0.000	-0.024
SP-24	0.000	-0.050	0.050	166.304	983.266	-7.061	0.007	0.017	0.000	-0.019
SP-25	0.000	-0.050	0.050	169.051	982.217	-5.820	0.010	0.028	0.000	-0.030
SP-26	0.000	-0.050	0.050	168.589	982.379	-1.427	0.013	0.037	0.000	-0.039
SP-27	0.000	-0.050	0.050	172.640	978.712	-6.615	-0.028	0.000	0.000	0.028
SP-28	0.000	-0.050	0.050	172.638	978.612	-2.443	-0.032	0.000	0.000	0.032
SP-29	0.000	+0.050	0.050	170.845	976.658	-6.296	0.004	-0.015	0.000	-0.015
SP-30	0.000	-0.050	0.050	169.675	976.334	-1.822	0.006	-0.022	0.000	-0.023
SP-31	0.000	+0.050	0.050	167.243	975.544	-2.075	0.008	-0.023	0.000	-0.024
SP-32	0.000	+0.050	0.050	166.645	975.326	-6.734	0.007	-0.018	0.000	-0.019
SP-33	0.000	-0.050	0.050	164.238	974.366	-6.295	0.008	-0.020	0.000	-0.021
SP-35	0.000	-0.050	0.050	161.955	963.543	-6.623	-0.002	-0.000	-0.000	0.002
SP-36	0.000	-0.050	0.050	161.927	963.870	-1.930	-0.002	-0.000	0.000	0.002

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



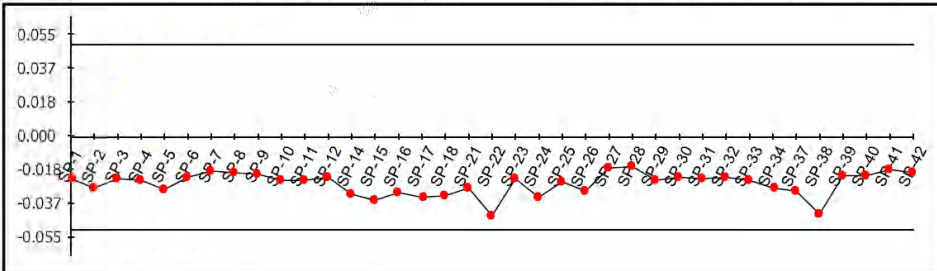
51.pwi

Page 2 of 2

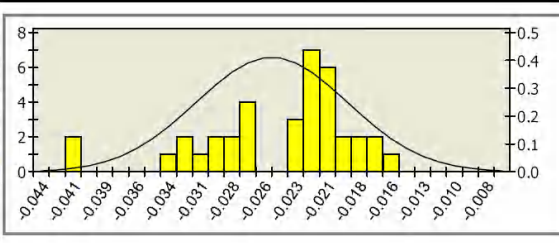
**Inspection Group 1**

Datum - BestFit 1::

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-41	0.000	-0.050	0.050	234.999	1001.335	-6.457	0.012	0.013	0.000	-0.018
SP-42	0.000	-0.050	0.050	234.855	1001.467	-1.315	0.013	0.014	0.000	-0.019



<b>Number of points</b>	37
<b>Out of tolerance</b>	0
<b>Performance</b>	100%
<b>Mean</b>	-0.025
<b>Std. Deviation</b>	0.006
<b>Max. Value</b>	-0.016
<b>Min. Value</b>	-0.042



Number of controlled parts	1
Inspector's name	SILAGHI FLORIN



Project

### DELCAM PLC

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HD, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer		Inspector	<b>SILAGHI FLORIN</b>
Description	<b>m 5 z 60 20 30</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>5.1</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>Verificare</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>30.10.10</b>	Report Type	<b>Your type here</b>

**Measure: Master part**

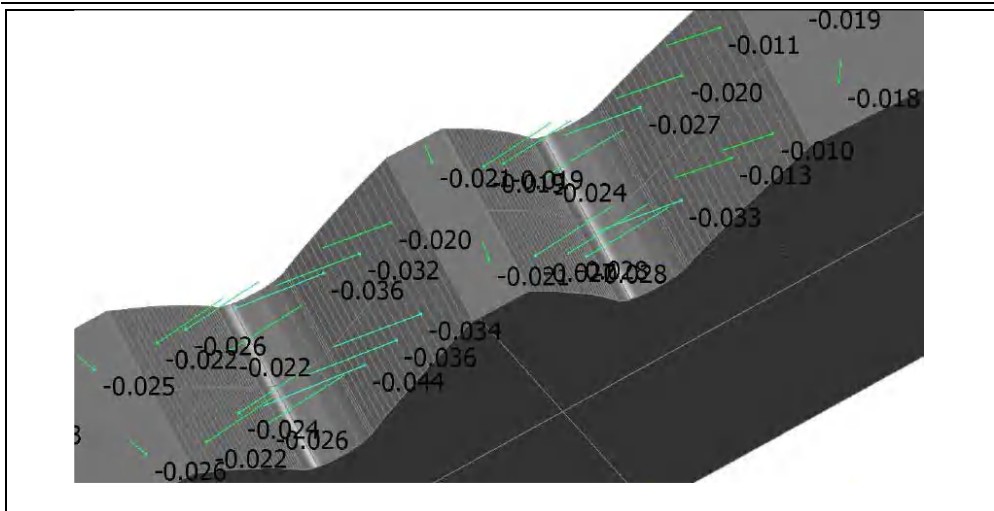
#### Inspection Group 1

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.050	0.050	232.267	959.668	-6.223	0.022	0.003	0.000	<b>-0.023</b>
SP-2	0.000	-0.050	0.050	232.332	959.092	-2.407	0.027	0.003	0.000	<b>-0.028</b>
SP-3	0.000	-0.050	0.050	231.821	964.265	-6.203	0.022	0.002	0.000	<b>-0.022</b>
SP-4	0.000	-0.050	0.050	231.744	965.246	-1.886	0.023	0.002	-0.000	<b>-0.023</b>
SP-5	0.000	-0.050	0.050	231.415	971.043	-5.764	0.028	0.001	-0.000	<b>-0.028</b>
SP-6	0.000	-0.050	0.050	231.444	970.312	-1.977	0.022	0.001	0.000	<b>-0.022</b>
SP-7	0.000	-0.050	0.050	234.156	1006.519	-6.173	0.018	-0.004	0.000	<b>-0.019</b>
SP-8	0.000	-0.050	0.050	233.859	1004.949	-1.279	0.019	-0.004	0.000	<b>-0.019</b>
SP-9	0.000	-0.050	0.050	235.023	1010.673	-6.747	0.020	-0.004	-0.000	<b>-0.020</b>
SP-10	0.000	-0.050	0.050	235.148	1011.229	-2.894	0.023	-0.005	0.000	<b>-0.023</b>
SP-11	0.000	-0.050	0.050	235.843	1014.160	-6.387	0.023	-0.006	0.000	<b>-0.023</b>
SP-12	0.000	-0.050	0.050	235.827	1014.093	-1.833	0.021	-0.005	0.000	<b>-0.022</b>
SP-14	0.000	-0.050	0.050	234.286	974.418	-2.099	0.012	-0.028	0.000	<b>-0.031</b>
SP-15	0.000	-0.050	0.050	236.269	975.214	-6.485	0.012	-0.032	0.000	<b>-0.034</b>
SP-16	0.000	-0.050	0.050	237.044	975.500	-1.980	0.010	-0.029	0.000	<b>-0.030</b>
SP-17	0.000	-0.050	0.050	239.636	976.344	-6.116	0.009	-0.032	0.000	<b>-0.033</b>
SP-18	0.000	-0.050	0.050	239.329	976.254	-1.365	0.009	-0.030	0.000	<b>-0.032</b>
SP-21	0.000	-0.050	0.050	239.674	981.152	-6.498	0.014	0.024	0.000	<b>-0.028</b>
SP-22	0.000	-0.050	0.050	239.713	981.129	-1.581	0.021	0.037	0.000	<b>-0.042</b>
SP-23	0.000	-0.050	0.050	236.022	983.454	-6.924	0.013	0.019	0.000	<b>-0.023</b>
SP-24	0.000	-0.050	0.050	236.358	983.232	-2.174	0.018	0.027	0.000	<b>-0.033</b>
SP-25	0.000	-0.050	0.050	232.806	985.733	-6.253	0.014	0.020	0.000	<b>-0.024</b>
SP-26	0.000	-0.050	0.050	232.591	985.891	-2.334	0.017	0.023	0.000	<b>-0.029</b>
SP-27	0.000	-0.050	0.050	231.692	987.890	-6.367	0.017	-0.001	-0.000	<b>-0.017</b>
SP-28	0.000	-0.050	0.050	231.681	987.739	-1.247	0.016	-0.001	0.000	<b>-0.016</b>
SP-29	0.000	-0.050	0.050	233.648	989.938	-6.110	0.007	-0.022	0.000	<b>-0.023</b>
SP-30	0.000	-0.050	0.050	235.247	990.439	-1.845	0.006	-0.021	0.000	<b>-0.022</b>
SP-31	0.000	-0.050	0.050	236.841	990.888	-6.560	0.006	-0.022	0.000	<b>-0.023</b>
SP-32	0.000	-0.050	0.050	238.315	991.252	-1.732	0.005	-0.021	0.000	<b>-0.021</b>
SP-33	0.000	-0.050	0.050	240.079	991.624	-6.714	0.004	-0.023	0.000	<b>-0.023</b>
SP-34	0.000	-0.050	0.050	240.766	991.747	-1.975	0.004	-0.027	0.000	<b>-0.027</b>
SP-37	0.000	-0.050	0.050	240.835	996.518	-6.870	0.017	0.024	0.000	<b>-0.029</b>
SP-38	0.000	-0.050	0.050	241.303	996.173	-2.226	0.025	0.033	0.000	<b>-0.042</b>
SP-39	0.000	-0.050	0.050	239.247	997.735	-0.892	0.013	0.017	0.000	<b>-0.021</b>
SP-40	0.000	-0.050	0.050	238.040	998.706	-7.253	0.013	0.016	0.000	<b>-0.021</b>



Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



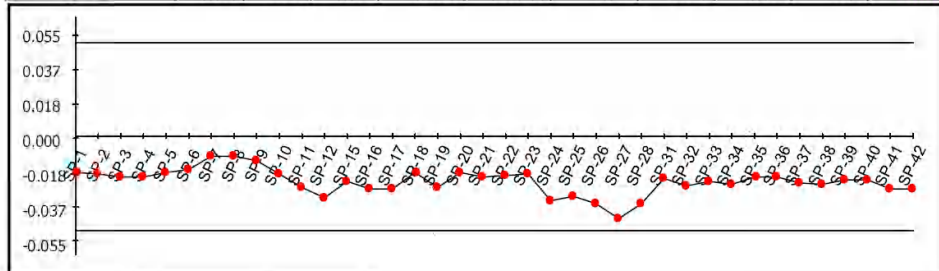
52.pwi

Page 2 of 2

**Inspection Group 1**

Datum - BestFit 1::

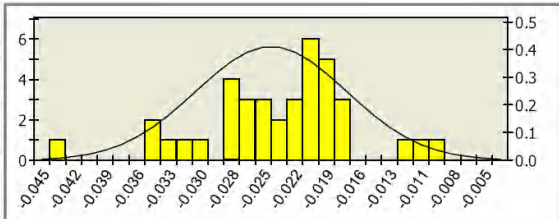
Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-40	0.000	-0.050	0.050	231.620	967.018	-6.193	0.023	0.001	0.000	-0.023
SP-41	0.000	-0.050	0.050	232.169	960.562	-6.327	0.028	0.003	0.000	-0.028
SP-42	0.000	-0.050	0.050	232.390	958.603	-1.504	0.027	0.003	0.000	-0.028



Number of points	38
Out of tolerance	0
Performance	100%

Mean	-0.024
Std. Deviation	0.007

Max. Value	-0.010
Min. Value	-0.044



Number of controlled parts	1
Inspector's name	SILAGHI FLORIN



Project

## DELCAM PLC

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

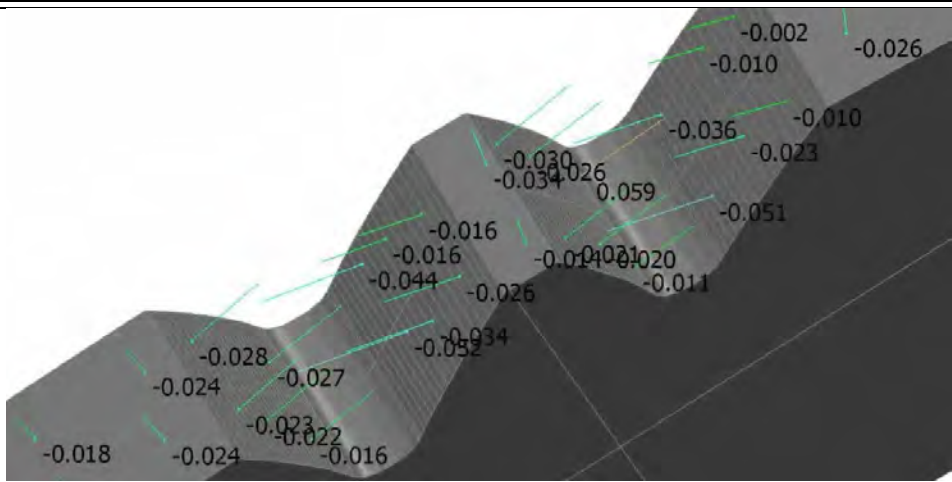
Customer		Inspector	<b>SILAGHI FLORIN</b>
Description	<b>m 5 z 60 20 30</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>5.2</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>Verificare</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>30.10.10</b>	Report Type	<b>Your type here</b>
<b>Measure: Master part</b>			

### Inspection Group 1

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.050	0.050	236.071	1015.068	-6.872	0.018	-0.005	-0.000	<b>-0.019</b>
SP-2	0.000	-0.050	0.050	236.116	1015.242	-2.172	0.019	-0.005	0.000	<b>-0.020</b>
SP-3	0.000	-0.050	0.050	235.018	1010.650	-2.334	0.021	-0.005	0.000	<b>-0.021</b>
SP-4	0.000	-0.050	0.050	234.918	1010.198	-6.454	0.021	-0.005	0.000	<b>-0.022</b>
SP-5	0.000	-0.050	0.050	233.908	1005.214	-5.746	0.019	-0.004	0.000	<b>-0.019</b>
SP-6	0.000	-0.050	0.050	233.884	1005.088	-1.929	0.017	-0.003	-0.000	<b>-0.018</b>
SP-7	0.000	-0.050	0.050	234.662	1001.643	-6.640	0.007	0.008	0.000	<b>-0.011</b>
SP-8	0.000	-0.050	0.050	234.828	1001.492	-1.525	0.007	0.007	0.000	<b>-0.010</b>
SP-9	0.000	-0.050	0.050	237.318	999.305	-2.005	0.008	0.010	0.000	<b>-0.013</b>
SP-10	0.000	-0.050	0.050	237.526	999.129	-6.242	0.013	0.015	0.000	<b>-0.020</b>
SP-11	0.000	-0.050	0.050	240.539	996.737	-6.548	0.016	0.021	0.000	<b>-0.027</b>
SP-12	0.000	-0.050	0.050	241.027	996.377	-2.259	0.019	0.026	0.000	<b>-0.033</b>
SP-15	0.000	-0.050	0.050	241.120	991.805	-6.045	0.004	-0.023	0.000	<b>-0.024</b>
SP-16	0.000	-0.050	0.050	240.573	991.713	-1.998	0.005	-0.028	0.000	<b>-0.028</b>
SP-17	0.000	-0.050	0.050	238.163	991.216	-1.996	0.006	-0.027	0.000	<b>-0.028</b>
SP-18	0.000	-0.050	0.050	236.249	990.726	-6.364	0.005	-0.018	0.000	<b>-0.019</b>
SP-19	0.000	-0.050	0.050	234.310	990.152	-1.750	0.008	-0.026	0.000	<b>-0.027</b>
SP-20	0.000	-0.050	0.050	233.975	990.046	-6.165	0.006	-0.018	0.000	<b>-0.019</b>
SP-21	0.000	-0.050	0.050	231.722	988.305	-6.956	0.021	-0.002	0.000	<b>-0.021</b>
SP-22	0.000	-0.050	0.050	231.736	988.489	-2.023	0.021	-0.002	0.000	<b>-0.021</b>
SP-23	0.000	-0.050	0.050	233.191	985.448	-5.799	0.012	0.016	0.000	<b>-0.020</b>
SP-24	0.000	-0.050	0.050	234.237	984.692	-1.921	0.020	0.028	0.000	<b>-0.034</b>
SP-25	0.000	-0.050	0.050	235.932	983.515	-5.875	0.018	0.026	0.000	<b>-0.032</b>
SP-26	0.000	-0.050	0.050	236.534	983.116	-1.932	0.020	0.030	0.000	<b>-0.036</b>
SP-27	0.000	-0.050	0.050	239.492	981.259	-2.302	0.022	0.038	0.000	<b>-0.044</b>
SP-28	0.000	-0.050	0.050	238.906	981.612	-6.530	0.019	0.031	0.000	<b>-0.036</b>
SP-31	0.000	-0.050	0.050	240.271	976.524	-5.846	0.006	-0.021	0.000	<b>-0.022</b>
SP-32	0.000	-0.050	0.050	240.048	976.463	-2.236	0.007	-0.025	0.000	<b>-0.026</b>
SP-33	0.000	-0.050	0.050	237.643	975.710	-2.715	0.008	-0.023	0.000	<b>-0.024</b>
SP-34	0.000	-0.050	0.050	236.888	975.443	-6.838	0.009	-0.024	0.000	<b>-0.026</b>
SP-35	0.000	-0.050	0.050	233.899	974.252	-6.277	0.009	-0.020	0.000	<b>-0.022</b>
SP-36	0.000	-0.050	0.050	233.601	974.123	-1.400	0.009	-0.020	0.000	<b>-0.022</b>
SP-37	0.000	-0.050	0.050	231.398	971.491	-6.043	0.025	0.001	-0.000	<b>-0.025</b>
SP-38	0.000	-0.050	0.050	231.391	971.718	-1.735	0.026	0.001	-0.000	<b>-0.026</b>
SP-39	0.000	-0.050	0.050	231.621	966.996	-1.974	0.023	0.001	0.000	<b>-0.023</b>

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



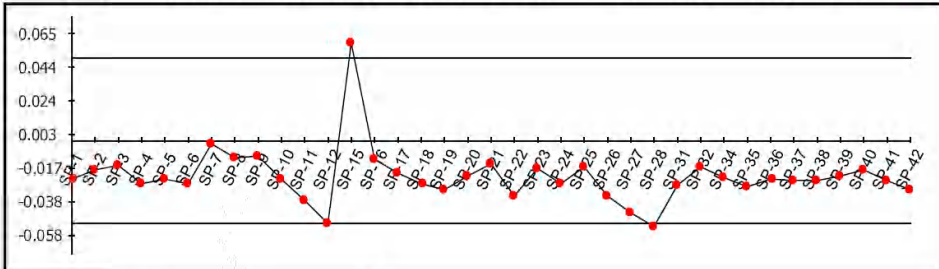
53.pwi

Page 2 of 2

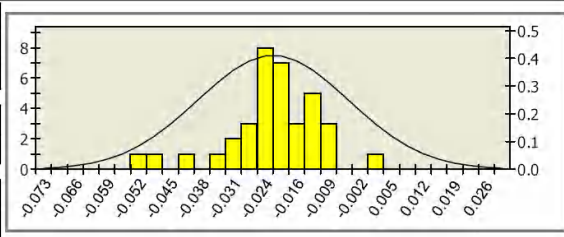
Inspection Group 1

Datum - BestFit 1::

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-41	0.000	-0.050	0.050	232.132	960.918	-5.825	0.024	0.002	-0.000	-0.024
SP-42	0.000	-0.050	0.050	232.276	959.586	-2.288	0.029	0.003	-0.000	-0.030



Number of points	37
Out of tolerance	3
Performance	92%
Mean	-0.022
Std. Deviation	0.017
Max. Value	0.059
Min. Value	-0.052



Number of controlled parts

1

Inspector's name

SILAGHI FLORIN



Project

## DELCAM PLC

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer		Inspector	<b>SILAGHI FLORIN</b>
Description	<b>m 5 z 60 20 30</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>5.3</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>Verificare</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>30.10.10</b>	Report Type	<b>Your type here</b>

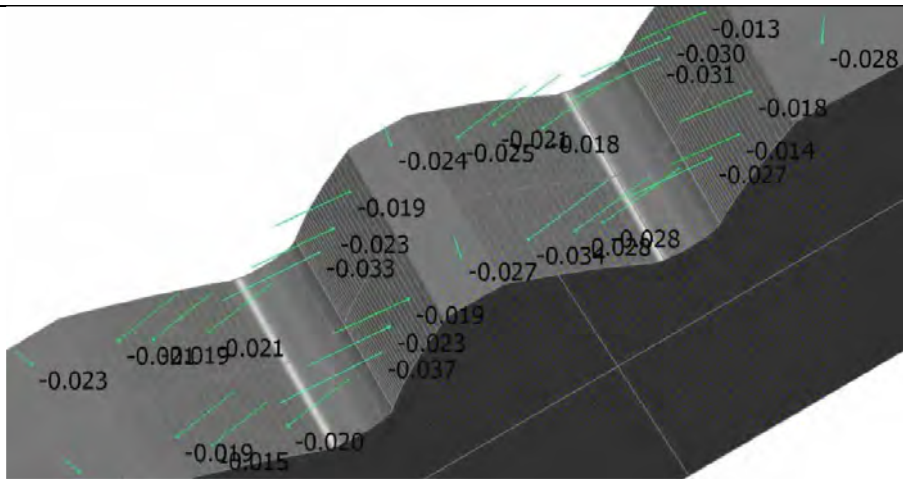
**Measure: Master part**

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.050	0.050	235.725	1013.677	-7.218	0.022	-0.005	0.000	-0.023
SP-2	0.000	-0.050	0.050	236.008	1014.818	-2.410	0.017	-0.004	0.000	-0.017
SP-3	0.000	-0.050	0.050	234.742	1009.387	-1.553	0.015	-0.003	0.000	-0.015
SP-4	0.000	-0.050	0.050	234.522	1008.344	-7.278	0.025	-0.005	-0.000	-0.026
SP-5	0.000	-0.050	0.050	233.975	1005.573	-6.631	0.023	-0.004	0.000	-0.023
SP-6	0.000	-0.050	0.050	233.883	1005.080	-2.567	0.026	-0.005	-0.000	-0.026
SP-7	0.000	-0.050	0.050	235.082	1001.260	-6.391	0.001	0.001	0.000	-0.002
SP-8	0.000	-0.050	0.050	235.081	1001.260	-1.810	0.007	0.008	0.000	-0.010
SP-9	0.000	-0.050	0.050	237.244	999.368	-6.709	0.006	0.007	0.000	-0.010
SP-10	0.000	-0.050	0.050	237.876	998.841	-2.500	0.015	0.018	0.000	-0.023
SP-11	0.000	-0.050	0.050	241.161	996.277	-6.528	0.022	0.029	0.000	-0.036
SP-12	0.000	-0.050	0.050	241.176	996.267	-2.114	0.030	0.041	0.000	-0.051
SP-15	0.000	-0.050	0.050	242.074	991.947	-6.424	-0.008	0.059	0.000	0.059
SP-16	0.000	-0.050	0.050	241.437	991.856	-1.341	0.002	-0.011	0.000	-0.011
SP-17	0.000	-0.050	0.050	237.958	991.167	-1.849	0.005	-0.019	0.000	-0.020
SP-18	0.000	-0.050	0.050	235.897	990.629	-6.211	0.007	-0.025	0.000	-0.026
SP-19	0.000	-0.050	0.050	233.034	989.735	-6.485	0.010	-0.028	0.000	-0.030
SP-20	0.000	-0.050	0.050	234.085	990.081	-1.521	0.006	-0.020	0.000	-0.021
SP-21	0.000	-0.050	0.050	231.744	988.597	-1.465	0.014	-0.001	-0.000	-0.014
SP-22	0.000	-0.050	0.050	231.769	988.930	-5.521	0.034	-0.003	-0.000	-0.034
SP-23	0.000	-0.050	0.050	233.305	985.364	-5.673	0.010	0.013	0.000	-0.016
SP-24	0.000	-0.050	0.050	233.321	985.353	-2.345	0.016	0.021	0.000	-0.026
SP-25	0.000	-0.050	0.050	236.042	983.441	-6.589	0.009	0.013	0.000	-0.036
SP-26	0.000	-0.050	0.050	236.265	983.294	-2.346	0.019	0.028	0.000	-0.034
SP-27	0.000	-0.050	0.050	238.361	981.945	-7.024	0.023	0.037	0.000	-0.044
SP-28	0.000	-0.050	0.050	238.176	982.059	-3.239	0.028	0.044	0.000	-0.052
SP-31	0.000	-0.050	0.050	239.569	976.325	-5.919	0.008	-0.026	0.000	-0.027
SP-32	0.000	-0.050	0.050	238.923	976.129	-1.626	0.005	-0.015	0.000	-0.016
SP-34	0.000	-0.050	0.050	235.595	974.953	-2.291	0.008	-0.021	0.000	-0.022
SP-35	0.000	-0.050	0.050	233.484	974.072	-6.447	0.012	-0.026	0.000	-0.028
SP-36	0.000	-0.050	0.050	233.834	974.224	-2.776	0.009	-0.022	0.000	-0.023
SP-37	0.000	-0.050	0.050	231.391	971.695	-5.674	0.024	0.001	0.000	-0.024
SP-38	0.000	-0.050	0.050	231.422	970.858	-2.531	0.024	0.001	0.000	-0.024
SP-39	0.000	-0.050	0.050	231.656	966.478	-2.522	0.022	0.001	0.000	-0.022
SP-40	0.000	-0.050	0.050	231.678	966.154	-5.860	0.018	0.001	-0.000	-0.018

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



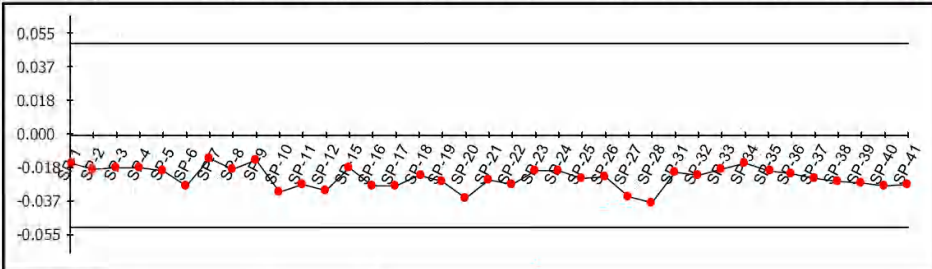
61.pwi

Page 2 of 2

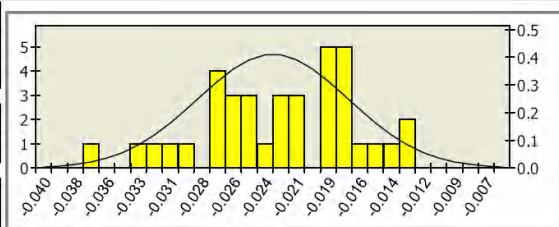
Inspection Group 1

Datum - BestFit 1::

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-40	0.000	-0.050	0.050	302.263	959.058	-6.246	0.027	0.003	0.000	-0.028
SP-41	0.000	-0.050	0.050	301.915	962.361	-3.281	0.027	0.003	-0.000	-0.027



Number of points	37
Out of tolerance	0
Performance	100%
Mean	-0.023
Std. Deviation	0.006
Max. Value	-0.013
Min. Value	-0.037



Number of controlled parts

1

Inspector's name

SILAGHI FLORIN



Project

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

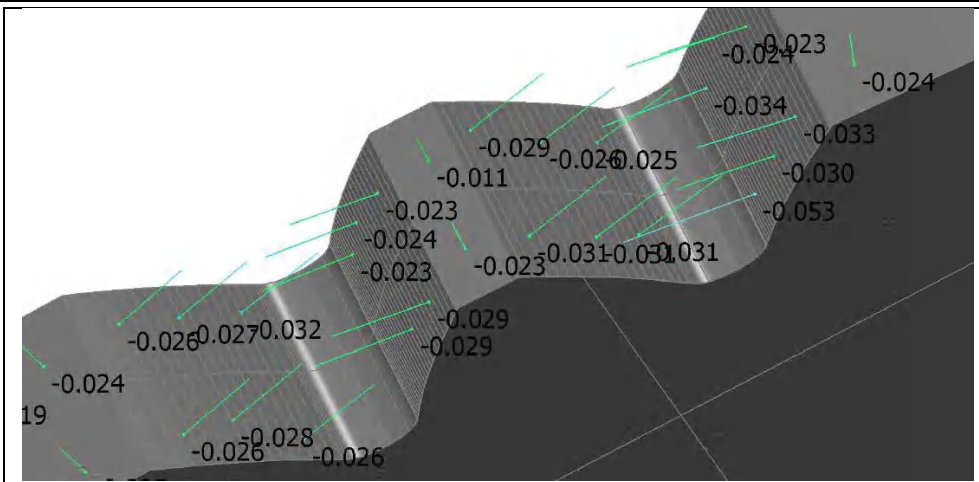
Customer		Inspector	<b>SILAGHI FLORIN</b>
Description	<b>m 5 z 60 30 20</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>6.1</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>Verificare</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>30.10.10</b>	Report Type	<b>Your type here</b>
<b>Measure: Master part</b>			

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.050	0.050	306.030	1015.193	-6.173	0.015	-0.004	-0.000	<b>-0.015</b>
SP-2	0.000	-0.050	0.050	305.930	1014.798	-2.281	0.017	-0.004	0.000	<b>-0.018</b>
SP-3	0.000	-0.050	0.050	304.303	1007.630	-1.635	0.017	-0.003	-0.000	<b>-0.017</b>
SP-4	0.000	-0.050	0.050	304.309	1007.661	-6.190	0.017	-0.004	0.000	<b>-0.018</b>
SP-5	0.000	-0.050	0.050	303.027	1000.453	-6.500	0.019	-0.003	-0.000	<b>-0.019</b>
SP-6	0.000	-0.050	0.050	303.086	1000.837	-2.337	0.028	-0.004	0.000	<b>-0.028</b>
SP-7	0.000	-0.050	0.050	304.417	997.321	-6.148	0.007	0.011	0.000	<b>-0.013</b>
SP-8	0.000	-0.050	0.050	304.385	997.340	-2.364	0.009	0.015	0.000	<b>-0.018</b>
SP-9	0.000	-0.050	0.050	306.717	996.025	-1.584	0.006	0.012	0.000	<b>-0.014</b>
SP-10	0.000	-0.050	0.050	309.242	994.769	-6.473	0.013	0.028	0.000	<b>-0.031</b>
SP-11	0.000	-0.050	0.050	309.721	994.551	-1.950	0.011	0.024	0.000	<b>-0.027</b>
SP-12	0.000	-0.050	0.050	307.623	995.554	-6.669	0.013	0.027	0.000	<b>-0.030</b>
SP-15	0.000	-0.050	0.050	309.874	989.310	-6.552	0.007	-0.016	0.000	<b>-0.018</b>
SP-16	0.000	-0.050	0.050	310.313	989.505	-2.021	0.011	-0.025	0.000	<b>-0.028</b>
SP-17	0.000	-0.050	0.050	307.836	988.354	-1.786	0.012	-0.025	0.000	<b>-0.028</b>
SP-18	0.000	-0.050	0.050	306.521	987.698	-7.015	0.010	-0.019	0.000	<b>-0.021</b>
SP-19	0.000	-0.050	0.050	303.758	986.219	-6.690	0.012	-0.022	0.000	<b>-0.025</b>
SP-20	0.000	-0.050	0.050	304.485	986.620	-1.727	0.016	-0.030	0.000	<b>-0.034</b>
SP-21	0.000	-0.050	0.050	301.381	983.764	-7.296	0.024	-0.001	-0.000	<b>-0.024</b>
SP-22	0.000	-0.050	0.050	301.390	983.952	-1.895	0.027	-0.001	0.000	<b>-0.027</b>
SP-23	0.000	-0.050	0.050	303.120	981.338	-6.853	0.008	0.018	0.000	<b>-0.019</b>
SP-24	0.000	-0.050	0.050	303.375	981.220	-1.869	0.008	0.018	0.000	<b>-0.019</b>
SP-25	0.000	-0.050	0.050	306.372	979.962	-1.919	0.008	0.022	0.000	<b>-0.023</b>
SP-26	0.000	-0.050	0.050	306.321	979.982	-6.572	0.008	0.021	0.000	<b>-0.023</b>
SP-27	0.000	-0.050	0.050	309.179	978.980	-6.622	0.010	0.032	0.000	<b>-0.033</b>
SP-28	0.000	-0.050	0.050	308.873	979.078	-1.701	0.011	0.035	0.000	<b>-0.037</b>
SP-31	0.000	-0.050	0.050	310.126	974.372	-1.309	0.010	-0.017	0.000	<b>-0.020</b>
SP-32	0.000	-0.050	0.050	308.691	973.536	-5.980	0.011	-0.018	0.000	<b>-0.021</b>
SP-33	0.000	-0.050	0.050	305.459	971.492	-6.181	0.010	-0.016	0.000	<b>-0.019</b>
SP-34	0.000	-0.050	0.050	305.323	971.401	-1.155	0.009	-0.013	0.000	<b>-0.035</b>
SP-35	0.000	-0.050	0.050	303.823	970.371	-1.862	0.011	-0.016	0.000	<b>-0.019</b>
SP-36	0.000	-0.050	0.050	303.723	970.301	-6.483	0.012	-0.017	0.000	<b>-0.021</b>
SP-37	0.000	-0.050	0.050	301.563	966.764	-6.985	0.023	0.002	-0.000	<b>-0.023</b>
SP-38	0.000	-0.050	0.050	301.596	966.276	-2.161	0.025	0.002	0.000	<b>-0.025</b>
SP-39	0.000	-0.050	0.050	302.127	960.273	-1.745	0.025	0.003	-0.000	<b>-0.026</b>

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



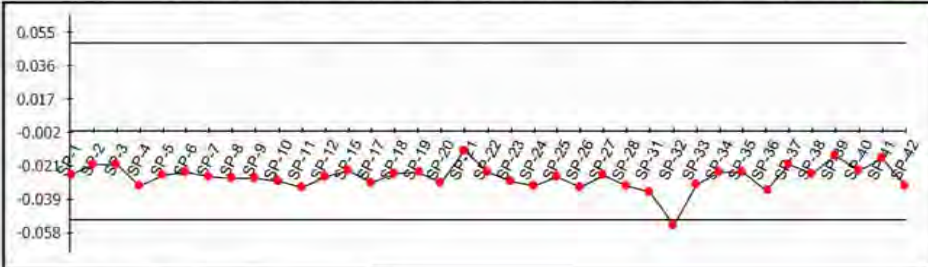
62.pwi

Page 2 of 2

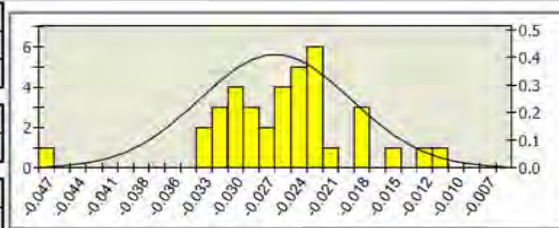
**Inspection Group 1**

Datum - BestFit 1::

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-41	0.000	-0.050	0.050	305.901	1014.686	-6.238	0.015	-0.004	0.000	-0.016
SP-42	0.000	-0.050	0.050	305.877	1014.591	-2.236	0.030	-0.008	0.000	-0.031



Number of points	37
Out of tolerance	1
Performance	97%
Mean	-0.026
Std. Deviation	0.007
Max. Value	-0.011
Min. Value	-0.053



Number of controlled parts

1

Inspector's name

SILAGHI FLORIN



Project

**DEL CAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer		Inspector	<b>SILAGHI FLORIN</b>
Description	<b>m 5 z 60 30 20</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>6.2</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>Verificare</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>30.10.10</b>	Report Type	<b>Your type here</b>
<b>Measure: Master part</b>			

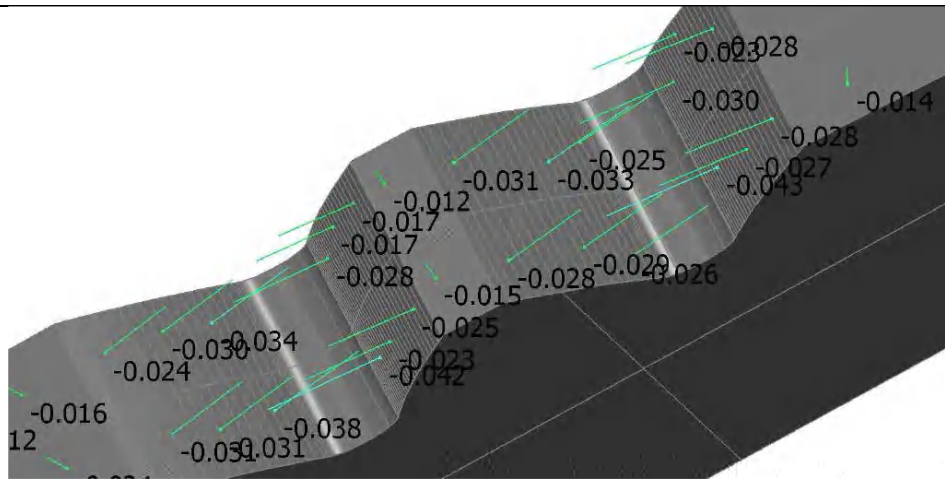
**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.050	0.050	302.321	958.564	-1.801	0.025	0.003	-0.000	-0.025
SP-2	0.000	-0.050	0.050	302.308	958.669	-6.266	0.019	0.002	0.000	-0.019
SP-3	0.000	-0.050	0.050	301.812	963.503	-6.221	0.019	0.002	0.000	-0.019
SP-4	0.000	-0.050	0.050	301.785	963.821	-2.553	0.031	0.003	-0.000	-0.031
SP-5	0.000	-0.050	0.050	301.590	966.370	-1.206	0.025	0.002	0.000	-0.025
SP-6	0.000	-0.050	0.050	301.565	966.741	-5.814	0.024	0.002	0.000	-0.024
SP-7	0.000	-0.050	0.050	303.335	970.025	-6.496	0.015	-0.021	0.000	-0.026
SP-8	0.000	-0.050	0.050	303.763	970.329	-1.420	0.015	-0.022	0.000	-0.026
SP-9	0.000	-0.050	0.050	306.361	972.085	-6.597	0.015	-0.023	0.000	-0.027
SP-10	0.000	-0.050	0.050	306.475	972.159	-1.885	0.015	-0.024	0.000	-0.028
SP-11	0.000	-0.050	0.050	309.802	974.186	-6.717	0.016	-0.028	0.000	-0.032
SP-12	0.000	-0.050	0.050	309.716	974.137	-0.904	0.013	-0.023	0.000	-0.026
SP-15	0.000	-0.050	0.050	308.823	979.094	-6.394	0.007	0.021	0.000	-0.023
SP-17	0.000	-0.050	0.050	306.239	980.013	-1.715	0.010	0.027	0.000	-0.029
SP-18	0.000	-0.050	0.050	306.533	979.901	-6.743	0.009	0.023	0.000	-0.024
SP-19	0.000	-0.050	0.050	303.150	981.324	-6.278	0.010	0.021	0.000	-0.023
SP-20	0.000	-0.050	0.050	303.393	981.212	-1.451	0.012	0.027	0.000	-0.029
SP-21	0.000	-0.050	0.050	301.381	983.760	-5.924	0.011	-0.000	-0.000	-0.011
SP-22	0.000	-0.050	0.050	301.370	983.505	-2.015	0.023	-0.001	0.000	-0.023
SP-23	0.000	-0.050	0.050	302.807	985.674	-6.707	0.014	-0.025	0.000	-0.029
SP-24	0.000	-0.050	0.050	303.149	985.871	-1.861	0.015	-0.027	0.000	-0.031
SP-25	0.000	-0.050	0.050	306.633	987.755	-6.190	0.012	-0.023	0.000	-0.026
SP-26	0.000	-0.050	0.050	307.090	987.987	-1.845	0.014	-0.028	0.000	-0.031
SP-27	0.000	-0.050	0.050	310.316	989.506	-6.317	0.010	-0.023	0.000	-0.025
SP-28	0.000	-0.050	0.050	310.015	989.373	-2.076	0.013	-0.029	0.000	-0.031
SP-31	0.000	-0.050	0.050	310.409	994.251	-6.243	0.013	0.031	0.000	-0.034
SP-32	0.000	-0.050	0.050	310.796	994.088	-1.621	0.021	0.049	0.000	-0.053
SP-33	0.000	-0.050	0.050	307.607	995.562	-1.591	0.014	0.027	0.000	-0.030
SP-34	0.000	-0.050	0.050	307.644	995.543	-7.035	0.011	0.021	0.000	-0.024
SP-35	0.000	-0.050	0.050	305.003	996.977	-5.961	0.012	0.020	0.000	-0.023
SP-36	0.000	-0.050	0.050	304.733	997.132	-1.661	0.017	0.029	0.000	-0.033
SP-37	0.000	-0.050	0.050	303.224	1001.702	-6.446	0.018	-0.003	-0.000	-0.019
SP-38	0.000	-0.050	0.050	302.985	1000.181	-1.849	0.024	-0.004	0.000	-0.024
SP-39	0.000	-0.050	0.050	304.287	1007.554	-6.788	0.013	-0.003	0.000	-0.014
SP-40	0.000	-0.050	0.050	304.344	1007.833	-1.981	0.022	-0.005	-0.000	-0.023



Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



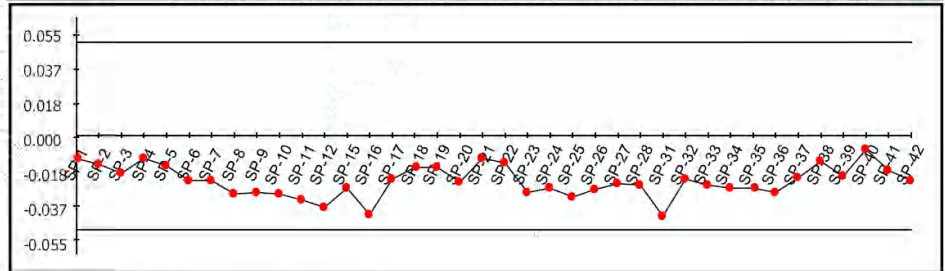
63.pwi

Page 2 of 2

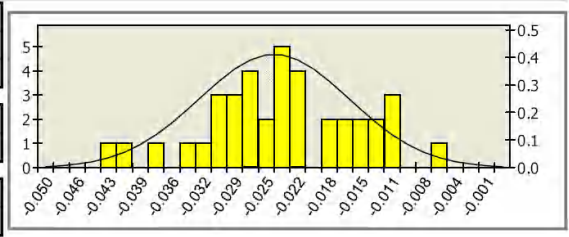
**Inspection Group 1**

Datum - BestFit 1::

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-40	0.000	-0.050	0.050	304.221	1007.221	-0.678	0.007	-0.001	0.000	-0.007
SP-41	0.000	-0.050	0.050	305.804	1014.297	-6.592	0.018	-0.004	0.000	-0.018
SP-42	0.000	-0.050	0.050	305.754	1014.096	-1.869	0.023	-0.006	0.000	-0.024



<b>Number of points</b>	38
<b>Out of tolerance</b>	0
<b>Performance</b>	100%
<b>Mean</b>	-0.024
<b>Std. Deviation</b>	0.008
<b>Max. Value</b>	-0.007
<b>Min. Value</b>	-0.043



Number of controlled parts 1  
Inspector's name SILAGHI FLORIN



Project

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer		Inspector	<b>SILAGHI FLORIN</b>
Description	<b>m 5 z 60 30 20</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>6.3</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>Verificare</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>30.10.10</b>	Report Type	<b>Your type here</b>

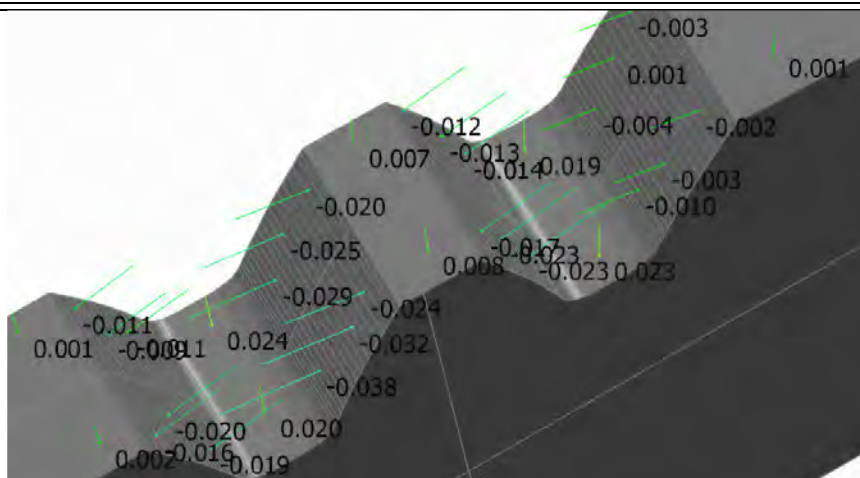
**Measure: Master part**

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.050	0.050	302.311	958.644	-1.954	0.012	0.001	0.000	-0.012
SP-2	0.000	-0.050	0.050	302.216	959.466	-6.247	0.015	0.002	0.000	-0.015
SP-3	0.000	-0.050	0.050	301.901	962.511	-2.239	0.020	0.002	0.000	-0.020
SP-4	0.000	-0.050	0.050	301.843	963.151	-6.586	0.012	0.001	-0.000	-0.012
SP-5	0.000	-0.050	0.050	301.605	966.149	-6.137	0.016	0.001	0.000	-0.016
SP-6	0.000	-0.050	0.050	301.588	966.387	-2.649	0.024	0.002	-0.000	-0.024
SP-7	0.000	-0.050	0.050	302.980	969.768	-6.296	0.014	-0.020	0.000	-0.024
SP-8	0.000	-0.050	0.050	304.117	970.576	-2.323	0.018	-0.026	0.000	-0.031
SP-9	0.000	-0.050	0.050	306.258	972.019	-6.609	0.015	-0.025	0.000	-0.030
SP-10	0.000	-0.050	0.050	306.534	972.197	-2.048	0.017	-0.026	0.000	-0.031
SP-11	0.000	-0.050	0.050	308.966	973.700	-6.516	0.018	-0.029	0.000	-0.034
SP-12	0.000	-0.050	0.050	309.919	974.253	-2.350	0.019	-0.033	0.000	-0.038
SP-15	0.000	-0.050	0.050	309.144	978.991	-6.585	0.009	0.027	0.000	-0.028
SP-16	0.000	-0.050	0.050	309.077	979.013	-2.030	0.013	0.040	0.000	-0.042
SP-17	0.000	-0.050	0.050	306.834	979.787	-1.946	0.008	0.021	0.000	-0.023
SP-18	0.000	-0.050	0.050	306.440	979.937	-7.075	0.006	0.016	0.000	-0.017
SP-19	0.000	-0.050	0.050	303.100	981.347	-6.811	0.007	0.016	0.000	-0.017
SP-20	0.000	-0.050	0.050	302.749	981.510	-1.796	0.010	0.022	0.000	-0.025
SP-21	0.000	-0.050	0.050	301.347	982.949	-6.553	0.012	-0.000	0.000	-0.012
SP-22	0.000	-0.050	0.050	301.349	982.991	-2.201	0.015	-0.001	0.000	-0.015
SP-23	0.000	-0.050	0.050	302.815	985.679	-6.247	0.015	-0.027	0.000	-0.031
SP-24	0.000	-0.050	0.050	303.023	985.798	-1.721	0.014	-0.024	0.000	-0.028
SP-25	0.000	-0.050	0.050	308.444	988.649	-5.590	0.014	-0.030	0.000	-0.033
SP-26	0.000	-0.050	0.050	307.872	988.372	-1.741	0.013	-0.026	0.000	-0.029
SP-27	0.000	-0.050	0.050	311.266	989.917	-6.261	0.010	-0.023	0.000	-0.025
SP-28	0.000	-0.050	0.050	310.741	989.694	-1.062	0.011	-0.024	0.000	-0.026
SP-31	0.000	-0.050	0.050	310.047	994.407	-2.435	0.017	0.039	0.000	-0.043
SP-32	0.000	-0.050	0.050	307.634	995.548	-7.507	0.010	0.021	0.000	-0.023
SP-33	0.000	-0.050	0.050	306.803	995.979	-1.848	0.012	0.024	0.000	-0.027
SP-34	0.000	-0.050	0.050	304.671	997.169	-6.369	0.014	0.024	0.000	-0.028
SP-35	0.000	-0.050	0.050	303.827	997.673	-1.824	0.015	0.024	0.000	-0.028
SP-36	0.000	-0.050	0.050	309.984	994.435	-6.305	0.012	0.028	0.000	-0.030
SP-37	0.000	-0.050	0.050	303.115	1001.019	-6.579	0.022	-0.004	-0.000	-0.023
SP-38	0.000	-0.050	0.050	303.117	1001.033	-1.444	0.014	-0.002	0.000	-0.014
SP-39	0.000	-0.050	0.050	304.085	1006.534	-6.000	0.021	-0.004	0.000	-0.022

Roți dințate cu dinți asimetriți. Dimensionare și fabricare



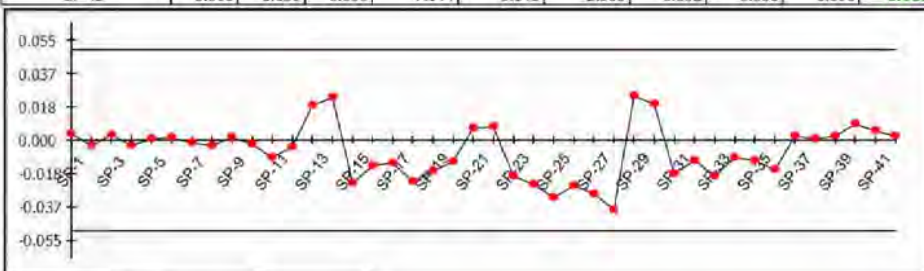
71.pwi

Page 2 of 2

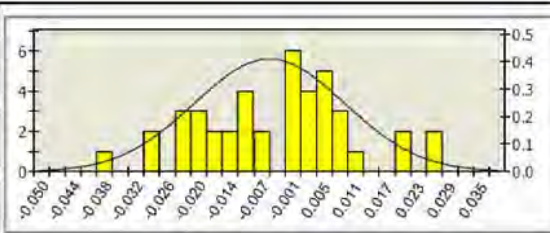
Inspection Group 1

Datum - BestFit 1::

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-36	0.000	-0.050	0.050	8.648	23.284	7.041	0.006	-0.015	0.000	-0.016
SP-37	0.000	-0.050	0.050	6.597	20.948	6.730	-0.002	-0.000	0.000	0.002
SP-38	0.000	-0.050	0.050	6.609	20.422	0.816	-0.001	-0.000	-0.000	0.001
SP-39	0.000	-0.050	0.050	6.770	15.591	1.459	-0.002	-0.000	0.000	0.002
SP-40	0.000	-0.050	0.050	6.814	14.636	6.266	-0.009	-0.000	0.000	0.009
SP-41	0.000	-0.050	0.050	7.133	9.290	6.055	-0.005	-0.000	-0.000	0.005
SP-42	0.000	-0.050	0.050	7.144	9.143	2.000	-0.002	-0.000	-0.000	0.002



Number of points	42
Out of tolerance	0
Performance	100%
Mean	-0.006
Std. Deviation	0.015
Max. Value	0.024
Min. Value	-0.038



Number of controlled parts: 1  
 Inspector's name: SILAGHI FLORIN



Project

**DELCAM PLC**

Talbot Way,  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

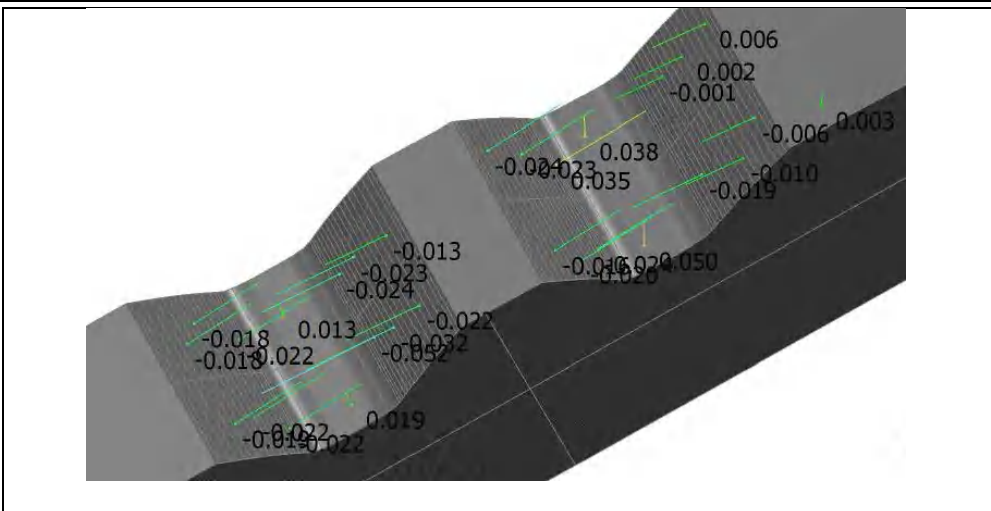
Customer		Inspector	<b>SILAGHI FLORIN</b>
Description	<b>m 5 z 90 20 20</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>7.1</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>Verificare</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>30.10.10</b>	Report Type	<b>Your type here</b>
<b>Measure: Master part</b>			

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.050	0.050	9.742	63.866	6.496	-0.004	0.001	0.000	<b>0.004</b>
SP-2	0.000	-0.050	0.050	9.721	63.746	1.756	0.003	-0.001	0.000	<b>-0.003</b>
SP-3	0.000	-0.050	0.050	9.207	60.543	6.583	-0.003	0.000	-0.000	<b>0.003</b>
SP-4	0.000	-0.050	0.050	9.211	60.571	1.428	0.003	-0.000	0.000	<b>-0.003</b>
SP-5	0.000	-0.050	0.050	8.227	53.410	6.031	-0.001	0.000	-0.000	<b>0.001</b>
SP-6	0.000	-0.050	0.050	8.159	52.848	2.008	-0.001	0.000	0.000	<b>0.001</b>
SP-7	0.000	-0.050	0.050	9.620	49.596	6.205	0.001	0.002	0.000	<b>-0.002</b>
SP-8	0.000	-0.050	0.050	10.013	49.385	0.902	0.001	0.003	0.000	<b>-0.003</b>
SP-9	0.000	-0.050	0.050	12.859	47.956	1.379	-0.001	-0.001	0.000	<b>0.001</b>
SP-10	0.000	-0.050	0.050	13.593	47.608	6.214	0.001	0.002	0.000	<b>-0.003</b>
SP-11	0.000	-0.050	0.050	16.401	46.378	5.755	0.004	0.009	0.000	<b>-0.010</b>
SP-12	0.000	-0.050	0.050	15.956	46.561	1.946	0.001	0.003	0.000	<b>-0.004</b>
SP-13	0.000	-0.050	0.050	18.520	43.413	1.155	-0.019	0.002	0.000	<b>0.019</b>
SP-14	0.000	-0.050	0.050	18.550	43.774	6.721	-0.023	0.002	0.000	<b>0.023</b>
SP-15	0.000	-0.050	0.050	15.963	41.158	6.030	0.005	-0.023	0.000	<b>-0.023</b>
SP-16	0.000	-0.050	0.050	14.930	40.910	1.167	0.003	-0.013	0.000	<b>-0.014</b>
SP-17	0.000	-0.050	0.050	12.350	40.218	0.795	0.004	-0.012	0.000	<b>-0.013</b>
SP-18	0.000	-0.050	0.050	11.937	40.100	6.062	0.006	-0.022	0.000	<b>-0.023</b>
SP-19	0.000	-0.050	0.050	9.516	39.345	6.080	0.005	-0.016	0.000	<b>-0.017</b>
SP-20	0.000	-0.050	0.050	8.721	39.079	0.130	0.004	-0.011	0.000	<b>-0.012</b>
SP-21	0.000	-0.050	0.050	6.801	36.451	0.831	-0.007	0.000	-0.000	<b>0.007</b>
SP-22	0.000	-0.050	0.050	6.816	36.760	6.455	-0.008	0.000	0.000	<b>0.008</b>
SP-23	0.000	-0.050	0.050	8.090	33.895	1.260	0.008	0.018	0.000	<b>-0.020</b>
SP-24	0.000	-0.050	0.050	8.523	33.700	6.141	0.010	0.022	0.000	<b>-0.024</b>
SP-25	0.000	-0.050	0.050	10.729	32.751	6.533	0.012	0.029	0.000	<b>-0.032</b>
SP-26	0.000	-0.050	0.050	11.608	32.393	1.271	0.009	0.024	0.000	<b>-0.025</b>
SP-27	0.000	-0.050	0.050	14.308	31.378	1.996	0.010	0.027	0.000	<b>-0.029</b>
SP-28	0.000	-0.050	0.050	15.239	31.056	6.051	0.012	0.036	0.000	<b>-0.038</b>
SP-29	0.000	-0.050	0.050	17.818	28.482	1.208	-0.024	0.000	0.000	<b>0.024</b>
SP-30	0.000	-0.050	0.050	17.818	28.440	5.627	-0.020	0.000	0.000	<b>0.020</b>
SP-31	0.000	-0.050	0.050	14.936	25.585	6.761	0.005	-0.018	0.000	<b>-0.019</b>
SP-32	0.000	-0.050	0.050	13.078	24.969	1.165	0.004	-0.010	0.000	<b>-0.011</b>
SP-33	0.000	-0.050	0.050	11.503	24.406	5.623	0.007	-0.019	0.000	<b>-0.020</b>
SP-34	0.000	-0.050	0.050	10.448	24.004	1.632	0.003	-0.009	0.000	<b>-0.009</b>
SP-35	0.000	-0.050	0.050	8.281	23.129	0.637	0.004	-0.010	0.000	<b>-0.011</b>

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

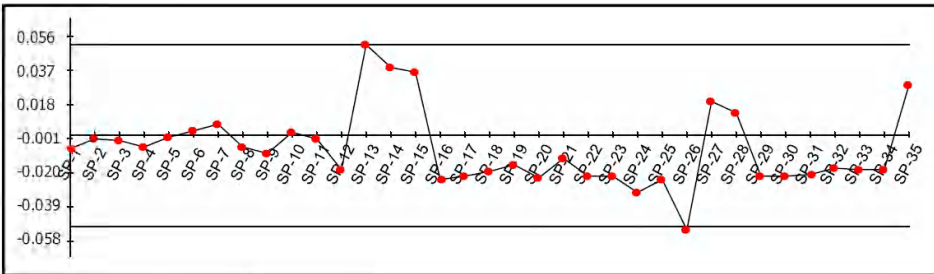


72.pwi

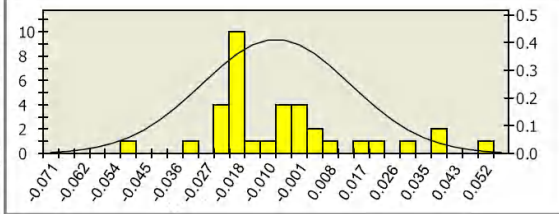
Page 2 of 2

Inspection Group 1

Datum - BestFit 1::



Number of points	35
Out of tolerance	2
Performance	94%
Mean	-0.007
Std. Deviation	0.021
Max. Value	0.050
Min. Value	-0.052



Number of controlled parts	1
Inspector's name	SILAGHI FLORIN



Project

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer		Inspector	<b>SILAGHI FLORIN</b>
Description	<b>m 5 z 90 20 20</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>7.2</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>Verificare</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>30.10.10</b>	Report Type	<b>Your type here</b>

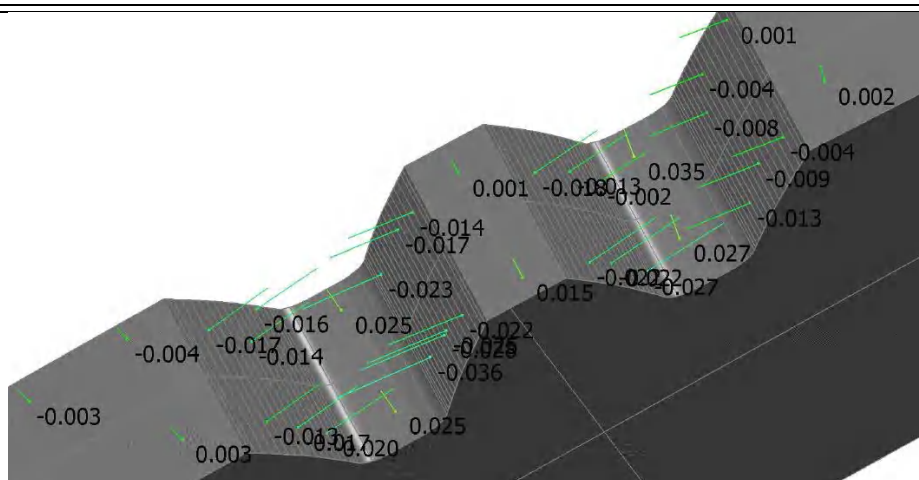
**Measure: Master part**

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.050	0.050	9.733	63.817	1.256	0.007	-0.001	0.000	-0.007
SP-2	0.000	-0.050	0.050	9.700	63.618	5.498	0.002	-0.000	0.000	-0.002
SP-3	0.000	-0.050	0.050	8.839	58.054	5.707	0.002	-0.000	-0.000	-0.002
SP-4	0.000	-0.050	0.050	8.894	58.435	2.176	0.007	-0.001	-0.000	-0.007
SP-5	0.000	-0.050	0.050	8.240	53.516	1.419	0.001	-0.000	0.000	-0.001
SP-6	0.000	-0.050	0.050	8.133	52.628	7.031	-0.003	0.000	0.000	0.003
SP-7	0.000	-0.050	0.050	8.925	49.971	1.336	-0.003	-0.005	0.000	0.006
SP-8	0.000	-0.050	0.050	9.147	49.852	5.929	0.003	0.005	0.000	-0.006
SP-9	0.000	-0.050	0.050	11.566	48.589	6.849	0.004	0.009	0.000	-0.010
SP-10	0.000	-0.050	0.050	11.886	48.430	1.649	-0.001	-0.002	0.000	0.002
SP-11	0.000	-0.050	0.050	14.420	47.232	1.608	0.001	0.001	0.000	-0.001
SP-12	0.000	-0.050	0.050	15.714	46.665	5.955	0.007	0.017	0.000	-0.019
SP-13	0.000	-0.050	0.050	18.488	43.015	6.986	-0.050	0.004	0.000	0.050
SP-14	0.000	-0.050	0.050	18.493	43.078	1.568	-0.038	0.003	0.000	0.038
SP-15	0.000	-0.050	0.050	17.104	41.411	2.277	-0.007	0.034	0.000	0.035
SP-16	0.000	-0.050	0.050	16.122	41.195	6.496	0.005	-0.023	0.000	-0.024
SP-17	0.000	-0.050	0.050	12.864	40.365	1.791	0.006	-0.022	0.000	-0.023
SP-18	0.000	-0.050	0.050	13.090	40.430	7.050	0.005	-0.019	0.000	-0.020
SP-19	0.000	-0.050	0.050	10.361	39.619	6.535	0.005	-0.016	0.000	-0.016
SP-20	0.000	-0.050	0.050	9.015	39.180	1.522	0.008	-0.022	0.000	-0.024
SP-21	0.000	-0.050	0.050	8.772	33.587	2.624	0.005	0.011	0.000	-0.013
SP-22	0.000	-0.050	0.050	9.310	33.353	5.892	0.009	0.020	0.000	-0.022
SP-23	0.000	-0.050	0.050	12.941	31.876	2.094	0.008	0.021	0.000	-0.023
SP-24	0.000	-0.050	0.050	12.862	31.906	5.636	0.011	0.030	0.000	-0.032
SP-25	0.000	-0.050	0.050	15.418	30.996	2.051	0.008	0.023	0.000	-0.024
SP-26	0.000	-0.050	0.050	15.499	30.969	5.189	0.016	0.050	0.000	-0.052
SP-27	0.000	-0.050	0.050	17.821	28.694	6.881	-0.019	0.000	0.000	0.019
SP-28	0.000	-0.050	0.050	17.813	28.035	2.018	-0.013	0.000	0.000	0.013
SP-29	0.000	-0.050	0.050	15.818	25.855	2.377	0.007	-0.021	0.000	-0.022
SP-30	0.000	-0.050	0.050	15.937	25.891	6.767	0.006	-0.021	0.000	-0.022
SP-31	0.000	-0.050	0.050	12.647	24.821	6.096	0.007	-0.020	0.000	-0.022
SP-32	0.000	-0.050	0.050	11.859	24.536	1.396	0.006	-0.017	0.000	-0.018
SP-33	0.000	-0.050	0.050	10.028	23.843	2.323	0.007	-0.017	0.000	-0.018
SP-34	0.000	-0.050	0.050	10.387	23.981	6.292	0.007	-0.017	0.000	-0.019
SP-35	0.000	-0.050	0.050	7.230	7.989	2.764	-0.028	-0.002	0.000	0.028

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



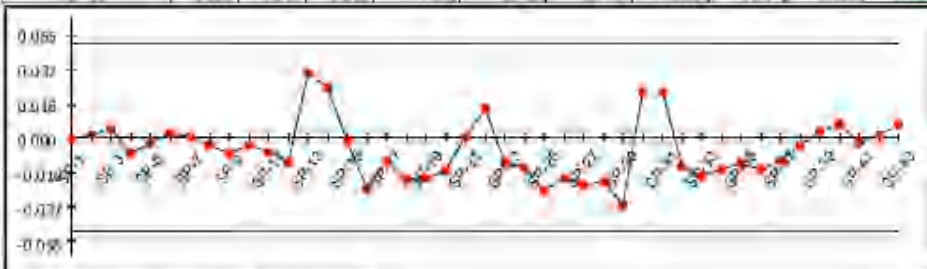
7.3 pwr

Page 2 of 2

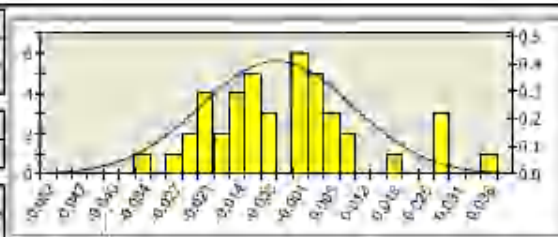
Inspection Group 1

Datum - BestFit 1::

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-36	0.000	-0.050	0.050	7.924	23.421	1.522	0.005	-0.016	0.000	0.017
SP-37	0.000	-0.050	0.050	9.767	25.732	6.234	0.005	-0.012	0.000	-0.017
SP-38	0.000	-0.050	0.050	6.614	20.125	0.790	0.004	0.000	-0.000	0.004
SP-39	0.000	-0.050	0.050	6.615	20.171	3.961	-0.001	-0.000	0.000	0.001
SP-40	0.000	-0.050	0.050	6.770	15.414	6.420	-0.007	-0.000	0.000	0.007
SP-41	0.000	-0.050	0.050	6.754	15.636	1.037	0.001	0.000	0.000	0.001
SP-42	0.000	-0.050	0.050	7.128	9.166	1.753	-0.001	-0.000	0.000	0.001
SP-43	0.000	-0.050	0.050	7.172	8.750	6.270	-0.007	-0.001	-0.000	0.007



Number of points	43
Out of tolerance	0
Performance	100%
Mean	-0.006
Std. Deviation	0.015
Max. Value	0.035
Min. Value	-0.036



Number of controlled parts  
Inspector's name

1  
SILAGHI FLORIN



**Project**

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer		Inspector	<b>SILAGHI FLORIN</b>
Description	<b>m 5 z 90 20 20</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>7.3</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>Verificare</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>30.10.10</b>	Report Type	<b>Your type here</b>
<b>Measure: Master part</b>			

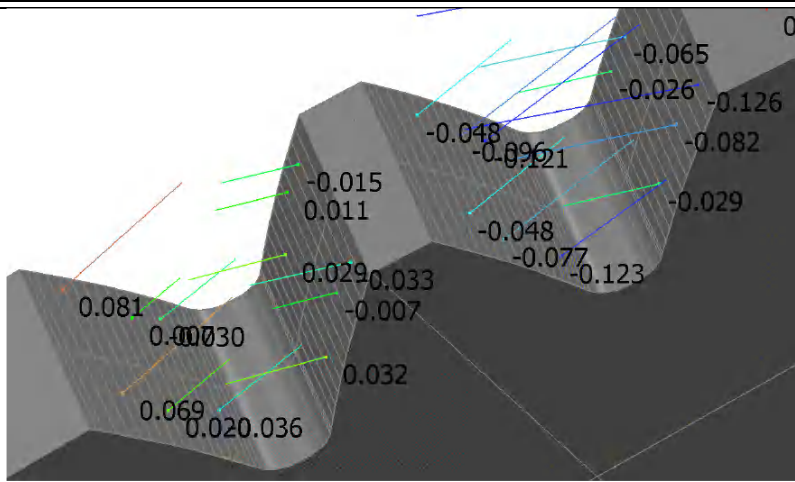
**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.050	0.050	9.647	63.300	0.921	0.001	-0.000	0.000	-0.001
SP-2	0.000	-0.050	0.050	9.698	63.605	5.502	-0.001	0.000	0.000	0.001
SP-3	0.000	-0.050	0.050	8.903	58.500	6.555	-0.005	0.001	0.000	0.005
SP-4	0.000	-0.050	0.050	8.962	58.909	2.020	0.009	-0.001	-0.000	-0.009
SP-5	0.000	-0.050	0.050	8.163	52.877	0.753	0.003	-0.000	-0.000	-0.003
SP-6	0.000	-0.050	0.050	8.123	52.542	5.507	-0.002	0.000	0.000	0.002
SP-7	0.000	-0.050	0.050	8.878	49.997	0.663	-0.000	-0.001	0.000	0.001
SP-8	0.000	-0.050	0.050	9.418	49.705	6.455	0.002	0.003	0.000	-0.004
SP-9	0.000	-0.050	0.050	12.619	48.070	6.059	0.004	0.008	0.000	-0.009
SP-10	0.000	-0.050	0.050	13.369	47.715	1.005	0.002	0.004	0.000	-0.004
SP-11	0.000	-0.050	0.050	14.837	47.044	2.238	0.003	0.007	0.000	-0.008
SP-12	0.000	-0.050	0.050	15.385	46.807	6.652	0.005	0.012	0.000	-0.013
SP-13	0.000	-0.050	0.050	18.498	43.136	1.312	-0.035	0.003	0.000	0.035
SP-14	0.000	-0.050	0.050	18.502	43.191	5.609	-0.027	0.002	0.000	0.027
SP-15	0.000	-0.050	0.050	16.874	41.362	2.039	0.000	-0.002	0.000	-0.002
SP-16	0.000	-0.050	0.050	16.591	41.302	6.766	0.006	-0.027	0.000	-0.027
SP-17	0.000	-0.050	0.050	13.537	40.550	1.907	0.003	-0.012	0.000	-0.013
SP-18	0.000	-0.050	0.050	12.566	40.280	6.781	0.006	-0.022	0.000	-0.022
SP-19	0.000	-0.050	0.050	10.169	39.556	6.961	0.007	-0.021	0.000	-0.022
SP-20	0.000	-0.050	0.050	9.530	39.349	2.337	0.006	-0.017	0.000	-0.018
SP-21	0.000	-0.050	0.050	6.802	36.473	1.441	-0.001	0.000	0.000	0.001
SP-22	0.000	-0.050	0.050	6.817	36.783	7.040	-0.015	0.001	0.000	0.015
SP-23	0.000	-0.050	0.050	8.276	33.812	1.567	0.006	0.012	0.000	-0.014
SP-24	0.000	-0.050	0.050	10.650	32.784	1.255	0.006	0.015	0.000	-0.017
SP-25	0.000	-0.050	0.050	11.706	32.354	6.206	0.010	0.026	0.000	-0.028
SP-26	0.000	-0.050	0.050	8.802	33.573	6.635	0.009	0.020	0.000	-0.022
SP-27	0.000	-0.050	0.050	11.313	32.511	6.176	0.010	0.024	0.000	-0.025
SP-28	0.000	-0.050	0.050	15.424	30.994	1.316	0.007	0.022	0.000	-0.023
SP-29	0.000	-0.050	0.050	14.804	31.204	5.906	0.012	0.034	0.000	-0.036
SP-30	0.000	-0.050	0.050	17.819	28.586	1.164	-0.025	0.000	0.000	0.025
SP-31	0.000	-0.050	0.050	17.819	28.573	6.401	-0.025	0.000	0.000	0.025
SP-32	0.000	-0.050	0.050	14.629	25.486	0.168	0.005	-0.015	0.000	-0.016
SP-33	0.000	-0.050	0.050	14.980	25.599	6.593	0.006	-0.019	0.000	-0.020
SP-34	0.000	-0.050	0.050	12.329	24.706	6.479	0.006	-0.016	0.000	-0.017
SP-35	0.000	-0.050	0.050	12.302	24.696	2.015	0.005	-0.013	0.000	-0.014



Roți dințate cu dinți asimetri. Dimensionare și fabricare

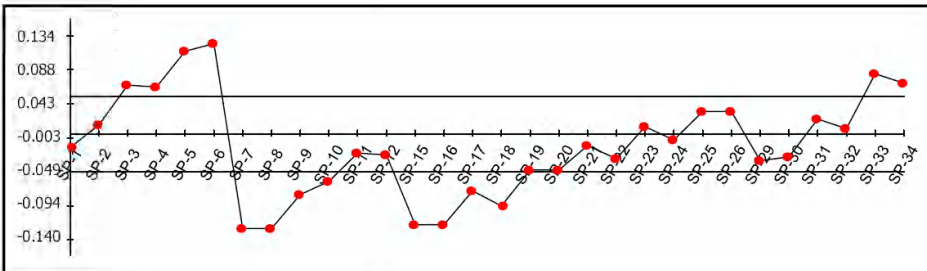


81.pwi

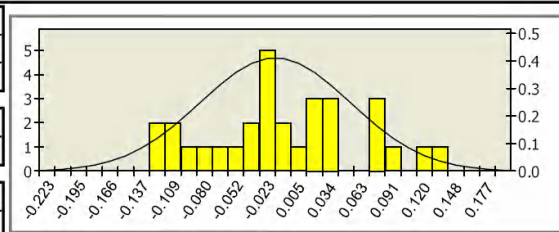
Page 2 of 2

Inspection Group 2

Datum - BestFit 2::



<b>Number of points</b>	30
<b>Out of tolerance</b>	14
<b>Performance</b>	53%
<b>Mean</b>	-0.016
<b>Std. Deviation</b>	0.068
<b>Max. Value</b>	0.121
<b>Min. Value</b>	-0.127



Number of controlled parts	1
Inspector's name	SILAGHI FLORIN



Project

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer		Inspector	<b>SILAGHI FLORIN</b>
Description	<b>m 5 z 90 20 30</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>8.1</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>Verificare</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>30.10.10</b>	Report Type	<b>Your type here</b>

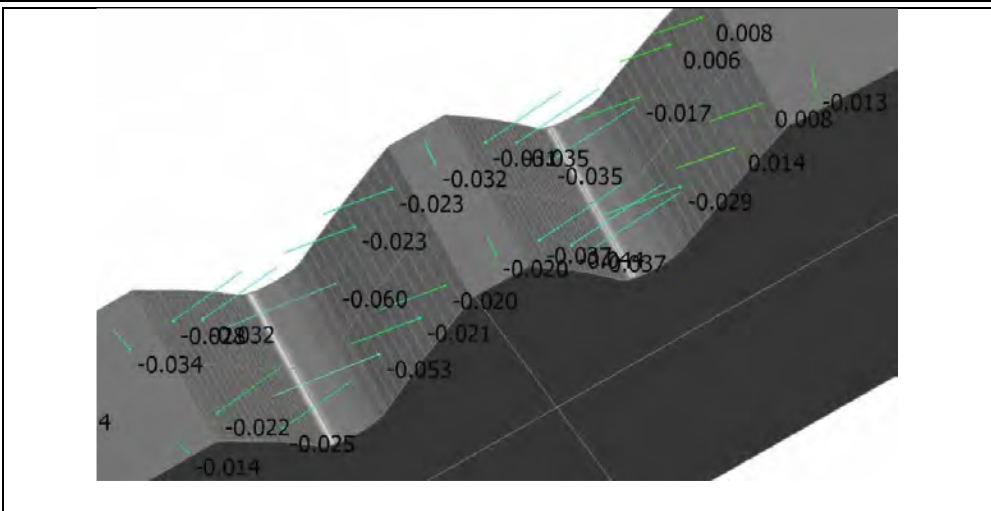
**Measure: Master part**

**Inspection Group 2**

**Datum - BestFit 2::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.050	0.050	79.625	63.608	1.699	0.018	-0.003	0.000	-0.018
SP-2	0.000	-0.050	0.050	79.508	62.902	5.640	-0.013	0.002	-0.000	0.013
SP-3	0.000	-0.050	0.050	78.955	59.355	6.345	-0.066	0.010	0.000	0.067
SP-4	0.000	-0.050	0.050	78.722	57.742	1.852	-0.063	0.009	0.000	0.064
SP-5	0.000	-0.050	0.050	78.250	54.191	1.704	-0.112	0.014	0.000	0.112
SP-6	0.000	-0.050	0.050	78.316	54.715	5.414	-0.120	0.015	0.000	0.121
SP-7	0.000	-0.050	0.050	78.818	50.884	1.063	0.079	0.100	0.000	-0.127
SP-8	0.000	-0.050	0.050	79.057	50.696	6.538	0.078	0.099	0.000	-0.126
SP-9	0.000	-0.050	0.050	81.792	48.632	6.165	0.048	0.066	0.000	-0.082
SP-10	0.000	-0.050	0.050	82.691	47.975	0.976	0.038	0.052	0.000	-0.065
SP-11	0.000	-0.050	0.050	84.992	-46.374	0.831	0.015	0.022	0.000	-0.026
SP-12	0.000	-0.050	0.050	85.072	-46.320	6.403	0.016	0.024	0.000	-0.029
SP-15	0.000	-0.050	0.050	85.986	-41.180	6.594	0.028	-0.120	0.000	-0.123
SP-16	0.000	-0.050	0.050	83.936	-40.676	1.347	0.031	-0.117	0.000	-0.121
SP-17	0.000	-0.050	0.050	81.979	40.133	6.795	0.021	-0.074	0.000	-0.077
SP-18	0.000	-0.050	0.050	82.422	40.260	1.411	0.027	-0.093	0.000	-0.096
SP-19	0.000	-0.050	0.050	80.294	39.621	5.869	0.015	-0.046	0.000	-0.048
SP-20	0.000	-0.050	0.050	79.651	39.412	1.085	0.015	0.046	0.000	-0.048
SP-21	0.000	-0.050	0.050	78.562	34.305	0.966	0.008	0.012	0.000	-0.015
SP-22	0.000	-0.050	0.050	77.787	34.824	6.492	0.018	0.027	0.000	-0.033
SP-23	0.000	-0.050	0.050	80.628	32.972	0.722	-0.006	-0.010	0.000	0.011
SP-24	0.000	-0.050	0.050	80.123	33.289	6.143	0.004	0.006	0.000	-0.007
SP-25	0.000	-0.050	0.050	83.796	31.043	6.509	-0.016	-0.027	0.000	0.032
SP-26	0.000	-0.050	0.050	83.336	31.310	1.729	-0.015	-0.025	0.000	0.029
SP-29	0.000	-0.050	0.050	85.443	25.763	5.337	0.011	-0.034	0.000	-0.036
SP-30	0.000	-0.050	0.050	84.087	25.334	1.099	0.009	-0.029	0.000	-0.030
SP-31	0.000	-0.050	0.050	81.888	24.572	6.116	-0.007	0.019	0.000	0.020
SP-32	0.000	-0.050	0.050	82.187	24.681	1.424	-0.003	0.007	0.000	0.007
SP-33	0.000	-0.050	0.050	78.529	23.265	0.668	-0.031	0.074	0.000	0.081
SP-34	0.000	-0.050	0.050	79.450	23.639	5.701	-0.026	0.064	0.000	0.069

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



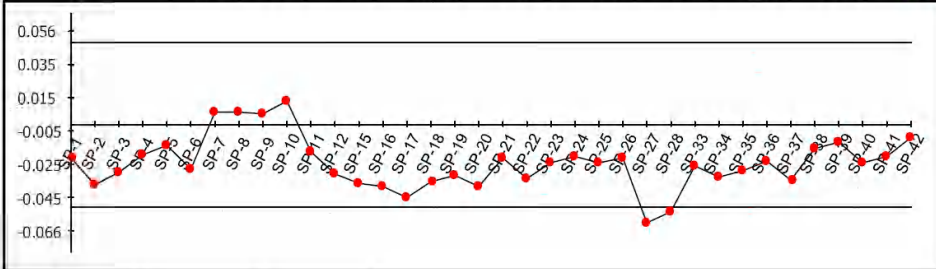
82.pwi

Page 2 of 2

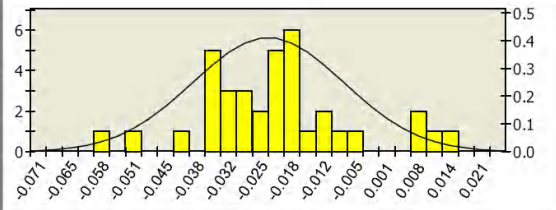
Inspection Group 1

Datum - BestFit 1::

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-42	0.000	-0.050	0.050	77.125	8.400	6.050	0.007	0.001	0.000	-0.007



Number of points	36
Out of tolerance	2
Performance	94%
Mean	-0.023
Std. Deviation	0.016
Max. Value	0.014
Min. Value	-0.060



Number of controlled parts

1

Inspector's name

SILAGHI FLORIN



Project

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer		Inspector	<b>SILAGHI FLORIN</b>
Description	<b>m 5 z 90 20 30</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>8.2</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>Verificare</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>30.10.10</b>	Report Type	<b>Your type here</b>

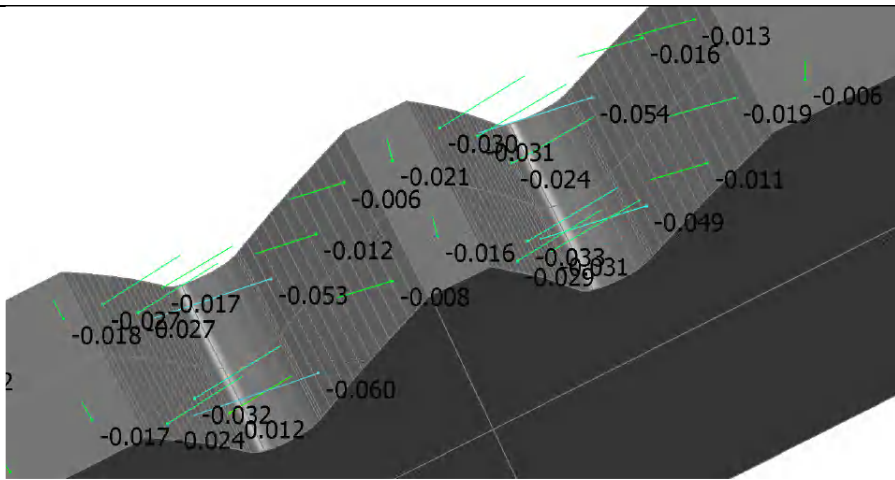
**Measure: Master part**

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.050	0.050	79.675	63.905	6.574	0.020	-0.003	0.000	-0.020
SP-2	0.000	-0.050	0.050	79.725	64.199	1.572	0.036	-0.006	0.000	-0.037
SP-3	0.000	-0.050	0.050	78.861	58.717	0.958	0.029	-0.004	-0.000	-0.029
SP-4	0.000	-0.050	0.050	78.919	59.111	6.002	0.018	-0.003	0.000	-0.019
SP-5	0.000	-0.050	0.050	78.171	53.550	7.001	0.012	-0.002	0.000	-0.013
SP-6	0.000	-0.050	0.050	78.250	54.195	1.706	0.026	-0.003	0.000	-0.027
SP-7	0.000	-0.050	0.050	79.210	50.576	1.339	-0.005	-0.006	0.000	0.008
SP-8	0.000	-0.050	0.050	78.626	51.034	6.319	-0.005	-0.006	0.000	0.008
SP-9	0.000	-0.050	0.050	81.810	48.618	1.005	-0.004	-0.005	-0.000	0.006
SP-10	0.000	-0.050	0.050	81.391	48.924	6.764	-0.008	-0.011	0.000	0.014
SP-11	0.000	-0.050	0.050	85.298	46.166	1.545	0.009	0.014	0.000	-0.017
SP-12	0.000	-0.050	0.050	85.770	45.846	5.959	0.017	0.024	0.000	-0.029
SP-15	0.000	-0.050	0.050	86.379	41.271	1.798	0.008	-0.034	0.000	-0.035
SP-16	0.000	-0.050	0.050	85.592	41.090	6.504	0.008	-0.036	0.000	-0.037
SP-17	0.000	-0.050	0.050	82.918	40.402	6.549	0.012	-0.042	0.000	-0.044
SP-18	0.000	-0.050	0.050	83.077	40.446	1.150	0.009	-0.034	0.000	-0.035
SP-19	0.000	-0.050	0.050	79.463	39.351	1.365	0.010	-0.030	0.000	-0.031
SP-20	0.000	-0.050	0.050	79.417	39.336	6.538	0.011	-0.035	0.000	-0.037
SP-21	0.000	-0.050	0.050	76.776	37.431	6.747	0.020	-0.001	0.000	-0.020
SP-22	0.000	-0.050	0.050	76.755	37.023	1.752	0.032	-0.002	-0.000	-0.032
SP-23	0.000	-0.050	0.050	77.919	34.734	1.475	0.013	0.019	0.000	-0.023
SP-24	0.000	-0.050	0.050	77.959	34.707	6.586	0.011	0.016	0.000	-0.020
SP-25	0.000	-0.050	0.050	81.638	32.338	1.177	0.012	0.019	0.000	-0.023
SP-26	0.000	-0.050	0.050	80.707	32.922	6.591	0.011	0.017	0.000	-0.021
SP-27	0.000	-0.050	0.050	85.264	30.197	2.107	0.029	0.052	0.000	-0.060
SP-28	0.000	-0.050	0.050	84.893	30.406	6.048	0.027	0.046	0.000	-0.053
SP-33	0.000	-0.050	0.050	83.221	25.043	7.255	0.008	-0.024	0.000	-0.025
SP-34	0.000	-0.050	0.050	81.264	24.345	1.544	0.011	-0.030	0.000	-0.032
SP-35	0.000	-0.050	0.050	78.508	23.256	1.642	0.011	-0.026	0.000	-0.028
SP-36	0.000	-0.050	0.050	77.951	23.020	6.490	0.009	-0.021	0.000	-0.022
SP-37	0.000	-0.050	0.050	76.523	21.008	2.315	0.034	0.001	0.000	-0.034
SP-38	0.000	-0.050	0.050	76.522	21.031	7.770	0.014	0.000	0.000	-0.014
SP-39	0.000	-0.050	0.050	76.648	16.761	7.026	0.011	0.000	0.000	-0.011
SP-40	0.000	-0.050	0.050	76.673	16.139	2.502	0.024	0.001	0.000	-0.024
SP-41	0.000	-0.050	0.050	77.030	9.711	1.780	0.019	0.001	-0.000	-0.019

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



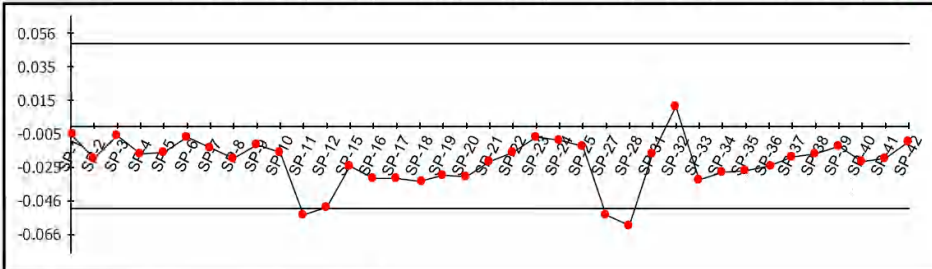
83.pwi

Page 2 of 2

Inspection Group 1

Datum - BestFit 1::

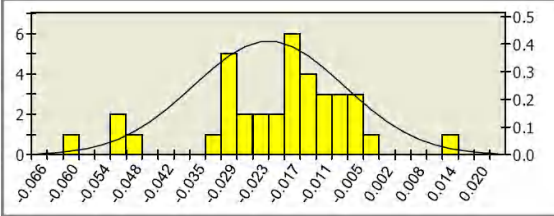
Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-41	0.000	-0.050	0.050	77.026	9.772	0.920	0.020	0.001	0.000	-0.020
SP-42	0.000	-0.050	0.050	77.127	8.368	6.520	0.009	0.001	0.000	-0.009



Number of points	37
Out of tolerance	3
Performance	92%

Mean	-0.022
Std. Deviation	0.015

Max. Value	0.012
Min. Value	-0.060



Number of controlled parts

1

Inspector's name

SILAGHI FLORIN



Project

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer		Inspector	<b>SILAGHI FLORIN</b>
Description	<b>m 5 z 90 20 30</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>8.3</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>Verificare</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>30.10.10</b>	Report Type	<b>Your type here</b>

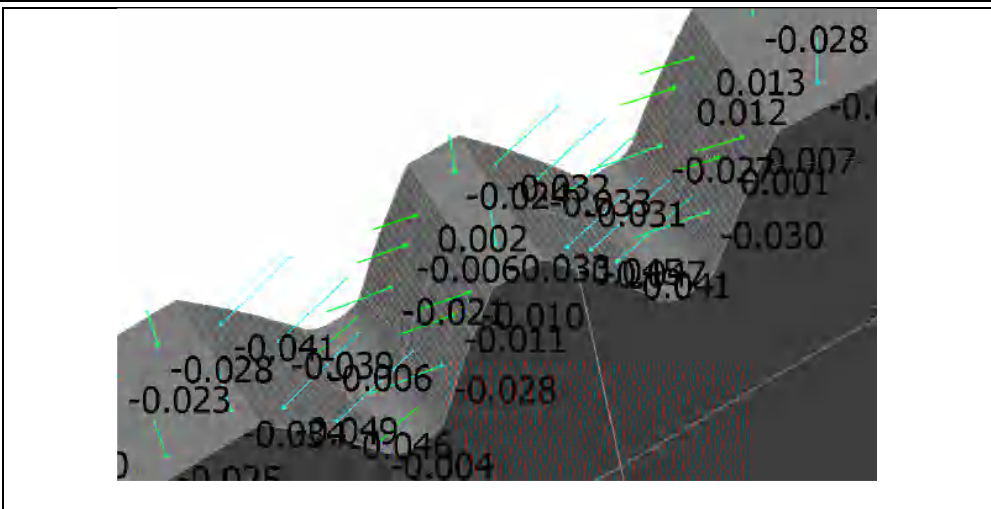
**Measure: Master part**

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.050	0.050	79.754	64.372	7.006	0.004	-0.001	0.000	-0.004
SP-2	0.000	-0.050	0.050	79.726	64.206	6.778	0.019	-0.003	0.000	-0.020
SP-3	0.000	-0.050	0.050	79.017	59.776	6.375	0.005	-0.001	-0.000	-0.006
SP-4	0.000	-0.050	0.050	78.965	59.425	1.923	0.017	-0.002	0.000	-0.017
SP-5	0.000	-0.050	0.050	78.271	54.360	1.908	0.016	-0.002	-0.000	-0.016
SP-6	0.000	-0.050	0.050	78.191	53.715	6.529	0.006	-0.001	0.000	-0.006
SP-7	0.000	-0.050	0.050	79.059	50.694	1.844	0.008	0.010	0.000	-0.013
SP-8	0.000	-0.050	0.050	78.982	50.754	5.678	0.012	0.015	0.000	-0.019
SP-9	0.000	-0.050	0.050	81.922	48.537	6.901	0.006	0.009	0.000	-0.011
SP-10	0.000	-0.050	0.050	82.019	48.466	0.791	0.009	0.013	0.000	-0.016
SP-11	0.000	-0.050	0.050	86.308	45.494	1.003	0.029	0.045	0.000	-0.054
SP-12	0.000	-0.050	0.050	86.317	45.488	6.233	0.027	0.041	0.000	-0.049
SP-15	0.000	-0.050	0.050	86.492	41.297	1.948	0.005	-0.024	0.000	-0.024
SP-16	0.000	-0.050	0.050	85.671	41.108	6.299	0.007	-0.030	0.000	-0.031
SP-17	0.000	-0.050	0.050	83.244	40.491	1.075	0.008	-0.030	0.000	-0.031
SP-18	0.000	-0.050	0.050	82.790	40.365	6.203	0.009	-0.032	0.000	-0.033
SP-19	0.000	-0.050	0.050	80.179	39.584	7.440	0.009	-0.028	0.000	-0.029
SP-20	0.000	-0.050	0.050	79.021	39.207	1.111	0.010	-0.029	0.000	-0.030
SP-21	0.000	-0.050	0.050	76.745	36.805	2.043	0.021	-0.001	0.000	-0.021
SP-22	0.000	-0.050	0.050	76.757	37.046	5.838	0.016	-0.001	-0.000	-0.016
SP-23	0.000	-0.050	0.050	78.140	34.585	1.589	0.004	0.005	0.000	-0.006
SP-24	0.000	-0.050	0.050	78.199	34.545	6.298	0.005	0.007	0.000	-0.008
SP-25	0.000	-0.050	0.050	81.227	32.596	2.247	0.006	0.010	0.000	-0.012
SP-27	0.000	-0.050	0.050	85.436	30.102	1.989	0.026	0.047	0.000	-0.053
SP-28	0.000	-0.050	0.050	85.453	30.092	6.549	0.029	0.053	0.000	-0.060
SP-31	0.000	-0.050	0.050	86.008	25.933	0.095	0.005	-0.016	0.000	-0.017
SP-32	0.000	-0.050	0.050	86.323	26.024	6.137	-0.003	-0.011	0.000	0.012
SP-33	0.000	-0.050	0.050	83.038	24.980	5.756	0.010	-0.030	0.000	-0.032
SP-34	0.000	-0.050	0.050	81.671	24.494	1.709	0.009	-0.026	0.000	-0.027
SP-35	0.000	-0.050	0.050	78.676	23.327	1.472	0.010	-0.025	0.000	-0.027
SP-36	0.000	-0.050	0.050	79.025	23.467	7.241	0.009	-0.022	0.000	-0.024
SP-37	0.000	-0.050	0.050	76.512	21.567	1.838	0.018	0.000	0.000	-0.018
SP-38	0.000	-0.050	0.050	76.528	20.734	6.284	0.017	0.000	-0.000	-0.017
SP-39	0.000	-0.050	0.050	76.651	16.690	6.660	0.012	0.000	0.000	-0.012
SP-40	0.000	-0.050	0.050	76.682	15.935	1.120	0.021	0.001	-0.000	-0.022

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



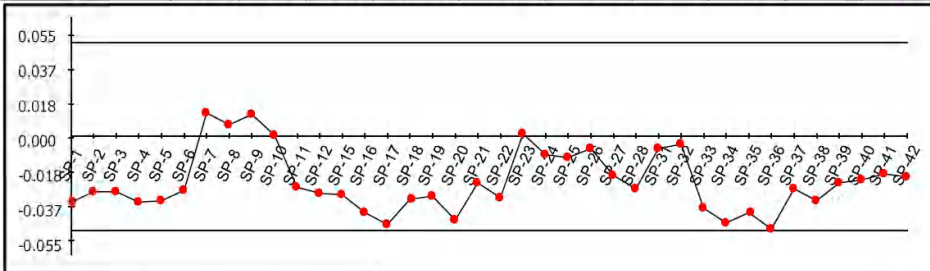
91.pwi

Page 2 of 2

Inspection Group 1

Datum - BestFit 1::

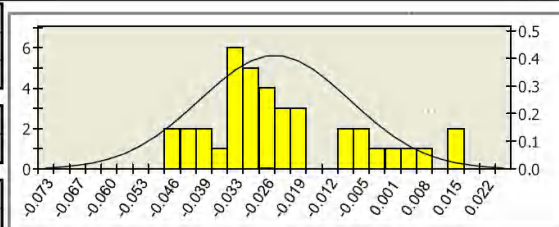
Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-40	0.000	-0.050	0.050	146.723	13.531	1.797	0.023	0.001	0.000	-0.023
SP-41	0.000	-0.050	0.050	147.112	7.614	1.876	0.020	0.002	-0.000	-0.020
SP-42	0.000	-0.050	0.050	147.112	7.620	5.854	0.022	0.002	0.000	-0.022



Number of points	38
Out of tolerance	0
Performance	100%

Mean	-0.024
Std. Deviation	0.016

Max. Value	0.013
Min. Value	-0.049



Number of controlled parts	1
Inspector's name	



Project

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer		Inspector	
Description	<b>m 5 z 90 30 20</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>9.1</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>Verificare</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>30.10.10</b>	Report Type	<b>Your type here</b>
<b>Measure: Master part</b>			

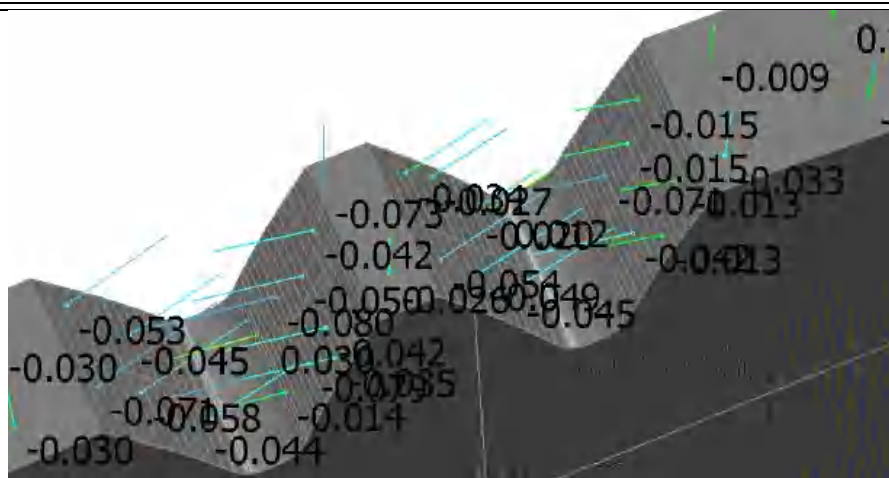
**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.050	0.050	149.456	63.030	6.387	0.035	-0.006	-0.000	<b>-0.035</b>
SP-2	0.000	-0.050	0.050	149.456	63.029	1.306	0.029	-0.005	0.000	<b>-0.030</b>
SP-3	0.000	-0.050	0.050	148.567	57.160	1.935	0.029	0.004	-0.000	<b>-0.029</b>
SP-4	0.000	-0.050	0.050	148.501	56.678	6.216	0.035	-0.005	0.000	<b>-0.035</b>
SP-5	0.000	-0.050	0.050	147.724	50.301	6.665	0.034	-0.004	0.000	<b>-0.034</b>
SP-6	0.000	-0.050	0.050	147.646	49.566	1.821	0.028	-0.003	-0.000	<b>-0.028</b>
SP-7	0.000	-0.050	0.050	149.312	46.218	1.392	-0.006	-0.011	0.000	<b>0.013</b>
SP-8	0.000	-0.050	0.050	149.596	46.072	6.286	0.003	0.006	0.000	<b>0.007</b>
SP-9	0.000	-0.050	0.050	151.719	45.033	1.152	-0.005	-0.011	0.000	<b>0.012</b>
SP-10	0.000	-0.050	0.050	152.015	44.892	5.422	-0.000	-0.001	0.000	<b>0.001</b>
SP-11	0.000	-0.050	0.050	155.302	43.453	1.767	0.010	0.025	0.000	<b>-0.027</b>
SP-12	0.000	-0.050	0.050	155.067	43.550	6.228	0.012	0.028	0.000	<b>-0.030</b>
SP-15	0.000	-0.050	0.050	155.407	38.686	1.355	0.013	0.028	0.000	<b>-0.031</b>
SP-16	0.000	-0.050	0.050	151.839	38.418	6.201	0.018	-0.037	0.000	<b>-0.041</b>
SP-17	0.000	-0.050	0.050	152.572	37.313	6.004	0.021	-0.042	0.000	<b>-0.047</b>
SP-18	0.000	-0.050	0.050	151.969	37.011	1.540	0.015	-0.030	0.000	<b>-0.033</b>
SP-19	0.000	-0.050	0.050	148.323	35.072	1.439	0.015	-0.028	0.000	<b>-0.032</b>
SP-20	0.000	-0.050	0.050	149.835	35.895	6.529	0.021	-0.039	0.000	<b>-0.045</b>
SP-21	0.000	-0.050	0.050	146.516	32.914	1.573	0.024	-0.001	0.000	<b>-0.024</b>
SP-22	0.000	-0.050	0.050	146.505	32.565	6.038	0.033	-0.001	0.000	<b>-0.033</b>
SP-23	0.000	-0.050	0.050	148.307	30.382	1.653	-0.001	-0.002	0.000	<b>0.002</b>
SP-24	0.000	-0.050	0.050	148.179	30.457	6.768	0.004	0.009	0.000	<b>-0.010</b>
SP-25	0.000	-0.050	0.050	150.493	29.479	6.286	0.004	0.010	0.000	<b>-0.011</b>
SP-26	0.000	-0.050	0.050	150.393	29.519	1.801	0.002	0.006	0.000	<b>-0.006</b>
SP-27	0.000	-0.050	0.050	153.628	28.313	1.839	0.007	0.026	0.000	<b>-0.021</b>
SP-28	0.000	-0.050	0.050	153.833	28.244	6.739	0.009	0.027	0.000	<b>-0.028</b>
SP-31	0.000	-0.050	0.050	156.320	23.938	1.647	0.003	-0.005	0.000	<b>-0.006</b>
SP-32	0.000	-0.050	0.050	156.413	23.988	7.380	0.002	-0.004	0.000	<b>-0.004</b>
SP-33	0.000	-0.050	0.050	153.257	22.232	1.503	0.019	-0.034	0.000	<b>-0.039</b>
SP-34	0.000	-0.050	0.050	153.318	22.381	6.674	0.023	-0.040	0.000	<b>-0.046</b>
SP-35	0.000	-0.050	0.050	149.047	19.665	1.138	0.022	-0.035	0.000	<b>-0.041</b>
SP-36	0.000	-0.050	0.050	149.469	19.035	6.461	0.027	-0.042	0.000	<b>-0.049</b>
SP-37	0.000	-0.050	0.050	146.603	16.051	1.578	0.028	0.001	0.000	<b>-0.028</b>
SP-38	0.000	-0.050	0.050	146.558	17.201	6.538	0.034	0.001	-0.000	<b>-0.034</b>
SP-39	0.000	-0.050	0.050	146.733	13.339	6.831	0.022	0.001	0.000	<b>-0.025</b>



Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



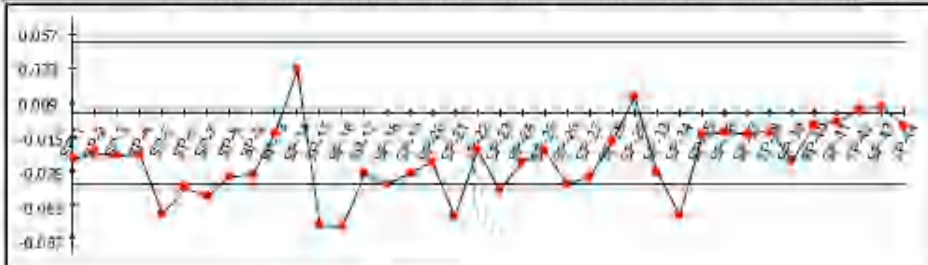
1/2 pag.

Page 2 of 2

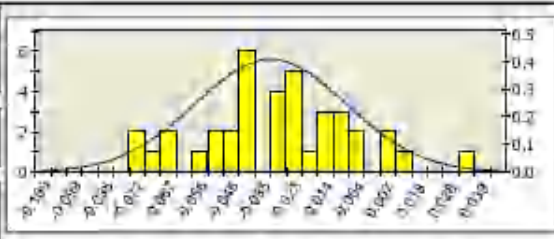
Inspection Group 1

Datum - BAAFK 1:

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP42	0.000	-0.050	0.050	142.326	61.248	2.118	-0.005	0.001	0.000	0.003
SP43	0.000	-0.050	0.050	142.333	55.415	1.858	-0.004	0.001	0.000	0.004
SP44	0.000	-0.050	0.050	147.657	48.600	1.690	0.009	-0.003	0.000	-0.009



Number of points	38
Out of tolerance	9
Performance	75%
Mean	-0.033
Std. Deviation	0.025
Max. Value	0.030
Min. Value	-0.080



Number of controlled parts: 1  
Inspector's name: SILAGHI FLORIN



Project

## DELCAM PLC

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

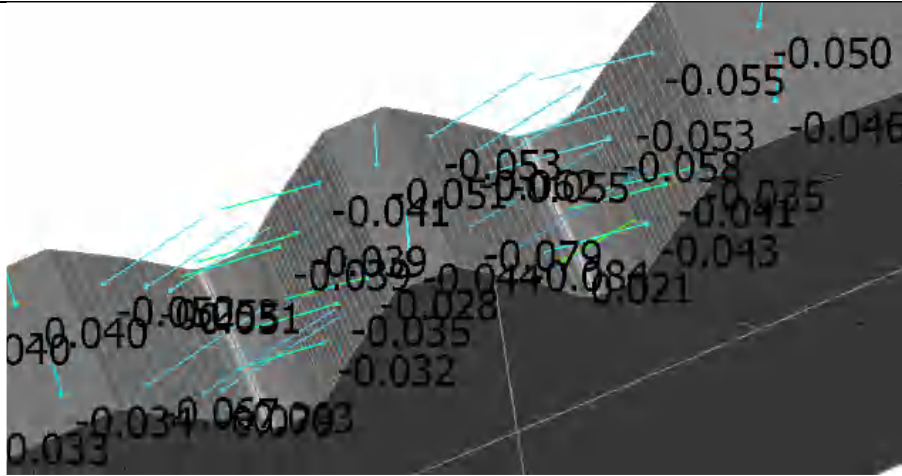
E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer		Inspector	<b>SILAGHI FLORIN</b>
Description	<b>m 5 z 90 30 20</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>9.2</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>Verificare</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>29.10.10</b>	Report Type	<b>Your type here</b>
<b>Measure: Master part</b>			

### Inspection Group 1

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.050	0.050	147.126	7.437	7.093	0.032	0.003	-0.000	<b>-0.032</b>
SP-2	0.000	-0.050	0.050	147.088	7.927	1.425	0.028	0.002	0.000	<b>-0.028</b>
SP-3	0.000	-0.050	0.050	146.667	14.637	6.066	0.030	0.001	0.000	<b>-0.030</b>
SP-4	0.000	-0.050	0.050	146.627	15.496	2.177	0.030	0.001	0.000	<b>-0.030</b>
SP-5	0.000	-0.050	0.050	147.893	18.921	5.342	0.039	-0.059	0.000	<b>-0.071</b>
SP-6	0.000	-0.050	0.050	148.412	19.260	1.026	0.029	-0.045	0.000	<b>-0.053</b>
SP-7	0.000	-0.050	0.050	151.162	20.985	5.058	0.030	-0.050	0.000	<b>-0.058</b>
SP-8	0.000	-0.050	0.050	152.466	21.765	1.794	0.023	-0.038	0.000	<b>-0.045</b>
SP-9	0.000	-0.050	0.050	155.521	23.502	5.794	0.021	-0.039	0.000	<b>-0.044</b>
SP-13	0.000	-0.050	0.050	156.142	27.501	5.547	0.004	0.014	0.000	<b>-0.014</b>
SP-14	0.000	-0.050	0.050	156.267	27.464	2.507	-0.008	-0.029	0.000	<b>0.030</b>
SP-15	0.000	-0.050	0.050	153.024	28.527	5.974	0.026	0.074	0.000	<b>-0.079</b>
SP-16	0.000	-0.050	0.050	153.256	28.445	2.366	0.027	0.075	0.000	<b>-0.080</b>
SP-17	0.000	-0.050	0.050	150.358	29.523	5.817	0.016	0.040	0.000	<b>-0.042</b>
SP-18	0.000	-0.050	0.050	150.348	29.537	3.120	0.018	0.047	0.000	<b>-0.050</b>
SP-19	0.000	-0.050	0.050	148.021	30.506	2.271	0.017	0.039	0.000	<b>-0.042</b>
SP-20	0.000	-0.050	0.050	150.712	29.393	7.154	0.013	0.032	0.000	<b>-0.035</b>
SP-21	0.000	-0.050	0.050	146.475	31.479	1.283	-0.073	-0.002	0.000	<b>-0.073</b>
SP-22	0.000	-0.050	0.050	146.503	32.485	6.188	0.026	-0.001	0.000	<b>-0.026</b>
SP-23	0.000	-0.050	0.050	148.382	35.104	5.639	0.026	-0.048	0.000	<b>-0.054</b>
SP-24	0.000	-0.050	0.050	148.953	35.415	1.022	0.016	-0.030	0.000	<b>-0.034</b>
SP-25	0.000	-0.050	0.050	151.485	36.762	0.596	0.013	-0.024	0.000	<b>-0.027</b>
SP-26	0.000	-0.050	0.050	151.934	36.993	5.475	0.022	-0.044	0.000	<b>-0.049</b>
SP-27	0.000	-0.050	0.050	154.992	38.492	5.556	0.019	-0.041	0.000	<b>-0.045</b>
SP-28	0.000	-0.050	0.050	154.390	38.204	1.662	0.009	-0.018	0.000	<b>-0.020</b>
SP-29	0.000	-0.050	0.050	156.703	39.279	0.927	-0.005	0.011	0.000	<b>0.012</b>
SP-33	0.000	-0.050	0.050	153.823	44.078	5.684	0.017	0.038	0.000	<b>-0.042</b>
SP-34	0.000	-0.050	0.050	153.823	44.078	2.704	0.028	0.065	0.000	<b>-0.071</b>
SP-35	0.000	-0.050	0.050	151.375	45.197	2.658	0.007	0.014	0.000	<b>-0.015</b>
SP-36	0.000	-0.050	0.050	151.869	44.961	7.108	0.006	0.012	0.000	<b>-0.013</b>
SP-37	0.000	-0.050	0.050	149.416	46.164	1.715	0.007	0.013	0.000	<b>-0.015</b>
SP-38	0.000	-0.050	0.050	149.088	46.335	6.116	-0.006	0.011	0.000	<b>-0.013</b>
SP-39	0.000	-0.050	0.050	147.519	48.312	6.488	0.033	-0.003	-0.000	<b>-0.033</b>
SP-40	0.000	-0.050	0.050	148.317	55.293	6.106	0.008	-0.001	0.000	<b>-0.008</b>
SP-41	0.000	-0.050	0.050	149.448	62.982	6.239	0.006	-0.001	-0.000	<b>-0.006</b>



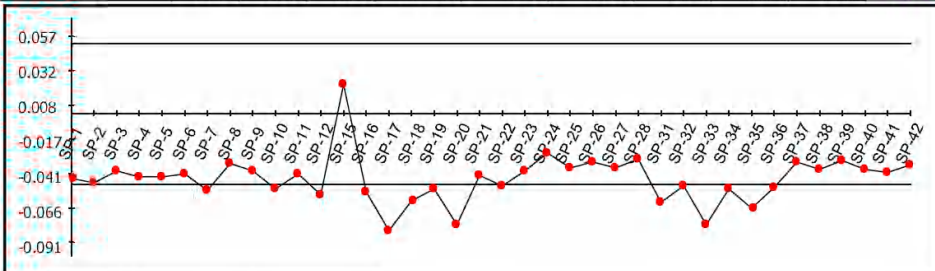
93.pwi

Page 2 of 2

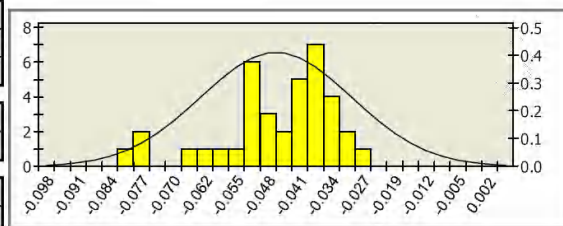
**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-40	0.000	-0.050	0.050	146.785	12.403	1.028	0.040	0.002	0.000	-0.040
SP-41	0.000	-0.050	0.050	147.097	7.814	1.230	0.041	0.003	0.000	-0.041
SP-42	0.000	-0.050	0.050	147.148	7.165	5.658	0.036	0.003	0.000	-0.036



<b>Number of points</b>	38
<b>Out of tolerance</b>	15
<b>Performance</b>	61%
<b>Mean</b>	-0.046
<b>Std. Deviation</b>	0.017
<b>Max. Value</b>	0.021
<b>Min. Value</b>	-0.084



Number of controlled parts

1

Inspector's name



Project

**DEL CAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer		Inspector	
Description	<b>m 5 z 90 30 20</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>9.3</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>Verificare</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>30.10.10</b>	Report Type	<b>Your type here</b>

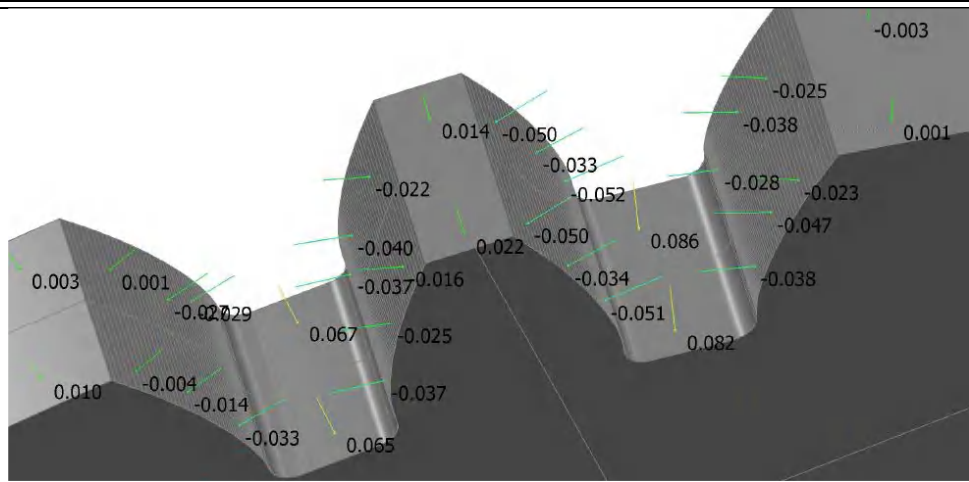
**Measure: Master part**

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.050	0.050	147.684	49.921	6.292	0.046	-0.005	-0.000	-0.046
SP-2	0.000	-0.050	0.050	147.762	50.653	2.800	0.049	-0.005	0.000	-0.050
SP-3	0.000	-0.050	0.050	148.675	57.928	6.328	0.040	-0.006	0.000	-0.040
SP-4	0.000	-0.050	0.050	148.698	58.090	1.808	0.044	-0.006	-0.000	-0.044
SP-5	0.000	-0.050	0.050	149.316	62.170	1.686	0.044	-0.007	0.000	-0.045
SP-6	0.000	-0.050	0.050	149.457	63.040	6.340	0.042	-0.007	0.000	-0.043
SP-7	0.000	-0.050	0.050	149.634	46.053	1.452	0.024	0.049	0.000	-0.055
SP-8	0.000	-0.050	0.050	150.520	45.611	6.753	0.016	0.032	0.000	-0.035
SP-9	0.000	-0.050	0.050	152.978	44.451	6.171	0.017	0.037	0.000	-0.041
SP-10	0.000	-0.050	0.050	153.539	44.202	2.026	0.021	0.049	0.000	-0.053
SP-11	0.000	-0.050	0.050	155.758	43.269	6.588	0.016	0.040	0.000	-0.043
SP-12	0.000	-0.050	0.050	155.672	43.303	2.368	0.021	0.054	0.000	-0.058
SP-15	0.000	-0.050	0.050	156.958	39.394	6.289	-0.008	0.019	0.000	0.021
SP-16	0.000	-0.050	0.050	154.710	38.357	1.561	0.024	-0.050	0.000	-0.055
SP-17	0.000	-0.050	0.050	152.673	37.363	6.326	0.037	-0.075	0.000	-0.084
SP-18	0.000	-0.050	0.050	151.744	36.897	1.854	0.029	-0.055	0.000	-0.062
SP-19	0.000	-0.050	0.050	149.355	35.634	1.154	0.025	-0.047	0.000	-0.053
SP-20	0.000	-0.050	0.050	149.234	35.568	5.757	0.038	-0.069	0.000	-0.079
SP-21	0.000	-0.050	0.050	146.502	32.456	6.558	0.044	-0.001	0.000	-0.044
SP-22	0.000	-0.050	0.050	146.511	32.750	2.358	0.051	-0.002	-0.000	-0.051
SP-23	0.000	-0.050	0.050	148.584	30.261	1.381	0.016	0.037	0.000	-0.041
SP-24	0.000	-0.050	0.050	148.164	30.444	6.358	0.011	0.025	0.000	-0.028
SP-25	0.000	-0.050	0.050	152.317	28.781	1.889	0.014	0.036	0.000	-0.039
SP-26	0.000	-0.050	0.050	151.455	29.104	5.876	0.012	0.032	0.000	-0.035
SP-27	0.000	-0.050	0.050	154.366	28.065	1.480	0.012	0.037	0.000	-0.039
SP-28	0.000	-0.050	0.050	154.271	28.097	6.349	0.010	0.030	0.000	-0.032
SP-31	0.000	-0.050	0.050	155.088	23.266	6.275	0.030	-0.056	0.000	-0.063
SP-32	0.000	-0.050	0.050	154.433	22.900	1.353	0.025	-0.045	0.000	-0.051
SP-33	0.000	-0.050	0.050	153.288	22.250	6.659	0.039	-0.069	0.000	-0.079
SP-34	0.000	-0.050	0.050	152.667	21.884	1.349	0.027	-0.046	0.000	-0.053
SP-35	0.000	-0.050	0.050	149.309	19.833	6.618	0.036	-0.057	0.000	-0.067
SP-36	0.000	-0.050	0.050	149.464	19.931	1.502	0.028	-0.044	0.000	-0.052
SP-37	0.000	-0.050	0.050	146.605	16.014	6.333	0.034	0.001	0.000	-0.034
SP-38	0.000	-0.050	0.050	146.615	15.787	1.766	0.040	0.002	0.000	-0.040
SP-39	0.000	-0.050	0.050	146.799	12.164	5.929	0.033	0.002	-0.000	-0.033

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



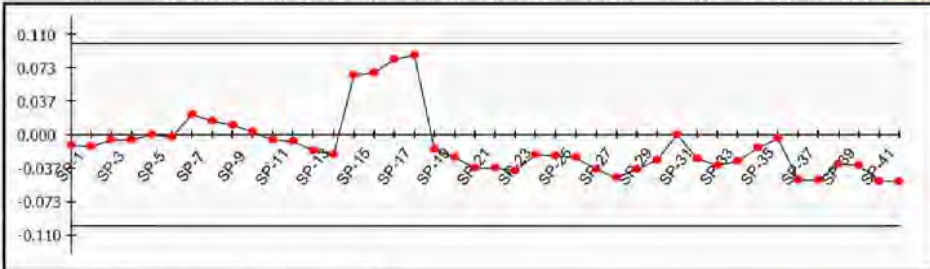
10\_m\_5-z\_30\_20-20\_rl-gaurit.pwi

Page 2 of 2

**Inspection Group 1**

Datum - BestFit 1::

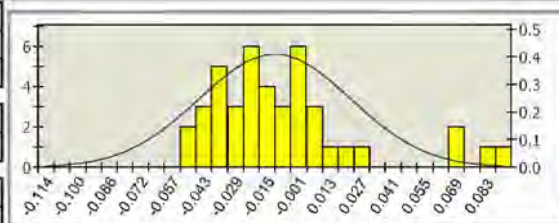
Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-35	0.000	-0.100	0.100	-51.859	877.750	7.001	0.006	-0.013	0.000	-0.014
SP-36	0.000	-0.100	0.100	-54.607	876.379	7.050	0.002	-0.003	0.000	-0.004
SP-37	0.000	-0.100	0.100	-53.825	892.754	6.640	0.015	-0.048	0.000	-0.050
SP-38	0.000	-0.100	0.100	-53.806	892.760	1.652	0.015	-0.048	0.000	-0.050
SP-39	0.000	-0.100	0.100	-50.683	893.562	1.613	0.007	-0.032	0.000	-0.033
SP-40	0.000	-0.100	0.100	-51.166	893.461	7.424	0.008	-0.033	0.000	-0.034
SP-41	0.000	-0.100	0.100	-47.475	893.978	7.116	0.002	-0.051	0.000	-0.051
SP-42	0.000	-0.100	0.100	-47.923	893.950	1.538	0.004	-0.052	0.000	-0.052



Number of points	42
Out of tolerance	0
Performance	100%

Mean	-0.012
Std. Deviation	0.034

Max. Value	0.086
Min. Value	-0.052



Number of controlled parts

1

Inspector's name



Project

### DELCAM PLC

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

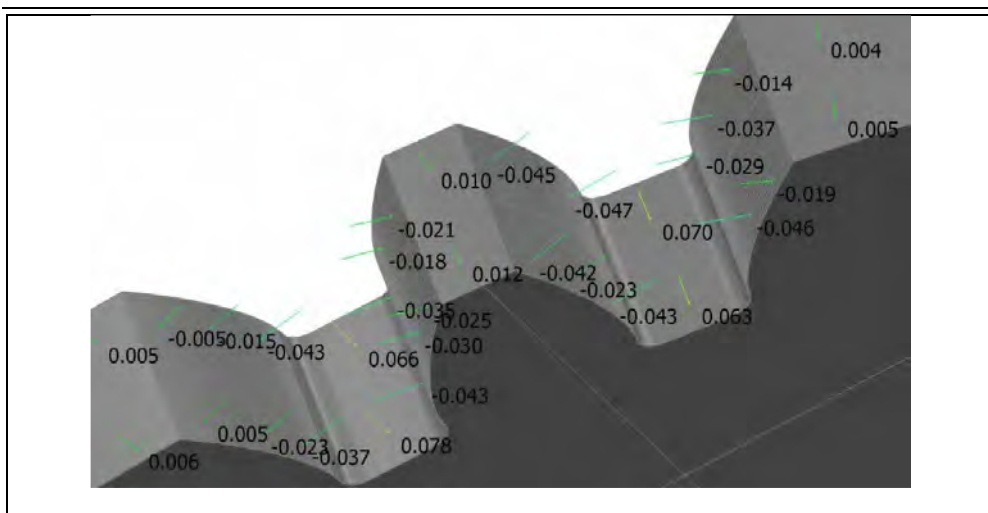
Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector	
Description	<b>Verificare</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>10.1</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 z30 20 20</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>12.12.11</b>	Report Type	<b>Your type here</b>
<b>Measure: Master part</b>			

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	-47.721	916.629	7.381	0.011	-0.005	0.000	-0.012
SP-2	0.000	-0.100	0.100	-47.776	916.519	1.881	0.012	-0.006	0.000	-0.013
SP-3	0.000	0.100	0.100	-49.652	912.501	1.967	0.005	-0.002	0.000	-0.006
SP-4	0.000	-0.100	0.100	-49.764	912.240	6.786	0.005	-0.002	0.000	-0.006
SP-5	0.000	-0.100	0.100	-51.675	907.351	6.860	-0.001	0.000	0.000	0.001
SP-6	0.000	-0.100	0.100	-51.559	907.678	1.890	0.003	-0.001	0.000	-0.003
SP-7	0.000	-0.100	0.100	-55.651	890.452	7.249	-0.022	0.003	0.000	0.022
SP-8	0.000	-0.100	0.100	-55.641	890.531	1.602	-0.014	0.002	0.000	0.014
SP-9	0.000	-0.100	0.100	-55.869	872.901	6.618	-0.010	-0.001	0.000	0.010
SP-10	0.000	-0.100	0.100	-55.917	873.413	1.418	-0.003	-0.000	0.000	0.003
SP-11	0.000	-0.100	0.100	-55.315	868.499	1.517	0.005	0.001	0.000	-0.005
SP-12	0.000	-0.100	0.100	-55.293	868.357	6.404	0.008	0.001	0.000	-0.008
SP-13	0.000	-0.100	0.100	-54.723	865.135	6.726	0.017	0.003	0.000	-0.017
SP-14	0.000	-0.100	0.100	-54.541	864.246	1.547	0.022	0.005	0.000	-0.022
SP-15	0.000	-0.100	0.100	-44.987	881.991	6.699	-0.065	0.001	-0.000	0.065
SP-16	0.000	-0.100	0.100	-44.988	881.924	1.240	-0.067	0.001	0.000	0.067
SP-17	0.000	-0.100	0.100	-43.322	895.780	6.917	-0.080	0.018	0.000	0.082
SP-18	0.000	-0.100	0.100	-43.352	895.648	1.810	-0.084	0.019	0.000	0.086
SP-19	0.000	0.100	0.100	54.126	887.573	6.629	0.008	0.014	0.000	-0.016
SP-20	0.000	-0.100	0.100	-51.428	886.143	7.167	0.011	0.023	0.000	-0.025
SP-21	0.000	0.100	0.100	-47.940	884.858	7.250	0.009	0.036	0.000	-0.037
SP-22	0.000	-0.100	0.100	-47.976	884.867	2.006	0.009	-0.036	0.000	-0.037
SP-23	0.000	0.100	0.100	-50.153	885.592	1.765	0.015	0.037	0.000	-0.040
SP-24	0.000	-0.100	0.100	-53.762	887.360	1.882	0.011	0.019	0.000	-0.022
SP-25	0.000	0.100	0.100	-50.292	902.985	6.990	0.015	0.017	0.000	-0.022
SP-26	0.000	-0.100	0.100	-50.310	903.001	2.008	0.016	0.019	0.000	-0.025
SP-27	0.000	-0.100	0.100	-48.088	901.242	1.518	0.022	0.031	0.000	-0.030
SP-28	0.000	-0.100	0.100	-48.240	901.351	6.596	0.027	0.038	0.000	-0.047
SP-29	0.000	0.100	0.100	-45.796	899.820	7.047	0.018	0.033	0.000	-0.038
SP-30	0.000	-0.100	0.100	-45.244	899.545	1.847	0.012	0.025	0.000	-0.028
SP-31	0.000	0.100	0.100	-54.243	876.580	1.869	-0.000	0.000	0.000	0.001
SP-32	0.000	-0.100	0.100	-51.132	878.051	2.118	0.010	-0.025	0.000	-0.027
SP-33	0.000	0.100	0.100	-48.555	878.912	7.139	0.008	0.032	0.000	-0.033
SP-34	0.000	-0.100	0.100	-49.250	878.688	1.395	0.008	-0.028	0.000	-0.029

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



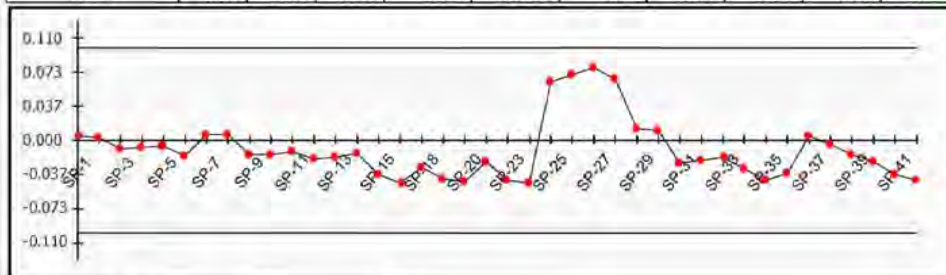
10-2\_m\_5-z\_30\_20-20\_rl-gaurit.pwi

Page 2 of 2

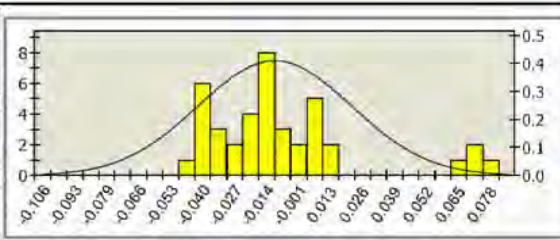
**Inspection Group 1**

Datum - BestFit 1::

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-37	0.000	-0.100	0.100	-54.431	876.477	6.824	-0.002	0.004	0.000	0.005
SP-38	0.000	-0.100	0.100	-54.737	876.305	1.702	0.003	-0.005	0.000	-0.005
SP-39	0.000	-0.100	0.100	-51.916	877.725	1.369	0.006	-0.014	0.000	-0.015
SP-40	0.000	-0.100	0.100	-51.189	878.032	6.970	0.008	-0.021	0.000	-0.023
SP-41	0.000	-0.100	0.100	-48.380	878.956	6.788	0.009	-0.036	0.000	-0.037
SP-42	0.000	-0.100	0.100	-48.681	878.879	1.188	0.011	-0.042	0.000	-0.043



Number of points	40
Out of tolerance	0
Performance	100%
Mean	-0.010
Std. Deviation	0.031
Max. Value	0.078
Min. Value	-0.047



Number of controlled parts  
Inspector's name

1

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

10-2\_m\_5-z\_30\_20-20\_r1-gaurit.pwi

Page 1 of 2



Project

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector
Description	<b>Verificare</b>	Customer contact <b>Your contact person</b>
Part No.	<b>10.2</b>	Customer phone No. <b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 z30 20 20</b>	Customer fax No. <b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>12.12.11</b>	Report Type <b>Your type here</b>

**Measure: Master part**

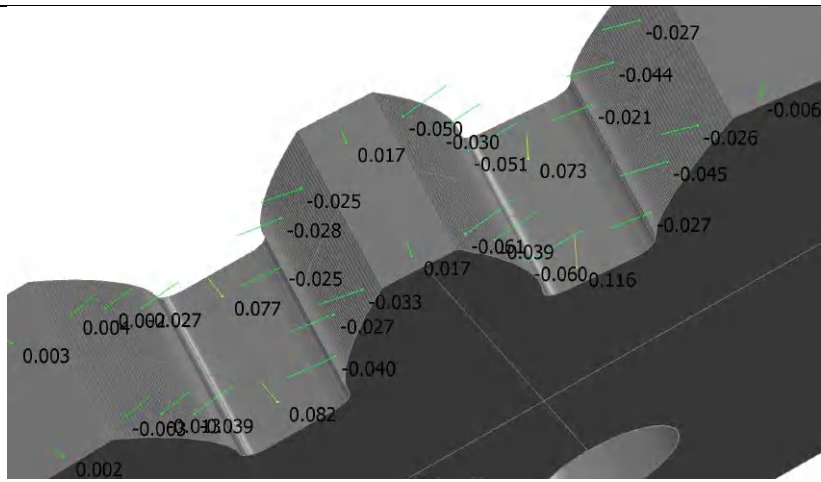
**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	-51.655	907.406	6.468	-0.004	0.002	-0.000	<b>0.005</b>
SP-2	0.000	-0.100	0.100	-51.460	907.952	2.423	-0.003	0.001	0.000	<b>0.004</b>
SP-3	0.000	-0.100	0.100	-49.855	912.028	1.620	0.008	-0.004	-0.000	<b>-0.009</b>
SP-4	0.000	-0.100	0.100	-49.758	912.254	6.946	0.007	-0.003	0.000	<b>-0.008</b>
SP-5	0.000	-0.100	0.100	-48.249	915.558	6.895	0.005	-0.002	0.000	<b>-0.006</b>
SP-6	0.000	-0.100	0.100	-48.199	915.663	1.824	0.015	-0.007	0.000	<b>-0.016</b>
SP-7	0.000	-0.100	0.100	-55.921	873.454	7.281	-0.006	-0.001	0.000	<b>0.006</b>
SP-8	0.000	+0.100	0.100	-55.927	873.523	1.550	-0.005	-0.000	0.000	<b>0.005</b>
SP-9	0.000	-0.100	0.100	-55.416	869.172	1.819	0.015	0.002	0.000	<b>-0.015</b>
SP-10	0.000	-0.100	0.100	-55.467	869.531	7.036	0.015	0.002	-0.000	<b>-0.015</b>
SP-11	0.000	-0.100	0.100	-54.731	865.178	7.200	0.013	0.002	0.000	<b>-0.013</b>
SP-12	0.000	-0.100	0.100	-54.601	864.533	1.610	0.019	0.004	-0.000	<b>-0.020</b>
SP-13	0.000	-0.100	0.100	-50.842	903.476	7.410	0.013	0.014	0.000	<b>-0.019</b>
SP-14	0.000	+0.100	0.100	-50.840	903.474	1.415	0.009	0.010	0.000	<b>-0.014</b>
SP-15	0.000	-0.100	0.100	-48.344	901.427	1.619	0.022	0.030	0.000	<b>-0.037</b>
SP-16	0.000	-0.100	0.100	-48.353	901.433	7.005	0.027	0.038	0.000	<b>-0.046</b>
SP-18	0.000	-0.100	0.100	-45.489	899.663	1.422	0.013	0.026	0.000	<b>-0.029</b>
SP-19	0.000	-0.100	0.100	-53.725	892.786	6.952	0.012	-0.040	0.000	<b>-0.042</b>
SP-20	0.000	-0.100	0.100	-53.983	892.704	1.709	0.014	-0.043	0.000	<b>-0.045</b>
SP-22	0.000	-0.100	0.100	-50.840	893.530	7.038	0.005	-0.022	0.000	<b>-0.023</b>
SP-23	0.000	-0.100	0.100	-47.373	893.983	7.184	0.002	-0.043	0.000	<b>-0.043</b>
SP-24	0.000	-0.100	0.100	-47.811	893.958	1.620	0.003	-0.047	0.000	<b>-0.047</b>
SP-25	0.000	-0.100	0.100	-43.222	896.217	6.615	-0.061	0.014	0.000	<b>0.063</b>
SP-26	0.000	-0.100	0.100	-43.280	895.965	1.915	-0.068	0.016	-0.000	<b>0.070</b>
SP-27	0.000	-0.100	0.100	-44.989	881.830	6.277	-0.078	0.001	-0.000	<b>0.078</b>
SP-28	0.000	-0.100	0.100	-44.988	881.886	1.625	-0.066	0.001	-0.000	<b>0.066</b>
SP-29	0.000	-0.100	0.100	-55.688	890.145	6.419	-0.012	0.001	0.000	<b>0.012</b>
SP-30	0.000	-0.100	0.100	-55.663	890.353	1.462	-0.010	0.001	0.000	<b>0.010</b>
SP-31	0.000	-0.100	0.100	-54.319	887.688	6.921	0.013	0.021	0.000	<b>-0.025</b>
SP-32	0.000	-0.100	0.100	-54.247	887.645	1.972	0.011	0.018	0.000	<b>-0.021</b>
SP-33	0.000	-0.100	0.100	-51.221	886.048	1.432	0.008	0.017	0.000	<b>-0.018</b>
SP-34	0.000	-0.100	0.100	-51.779	886.309	6.388	0.013	0.027	0.000	<b>-0.030</b>
SP-35	0.000	-0.100	0.100	-48.186	884.923	6.724	0.012	0.041	0.000	<b>-0.043</b>
SP-36	0.000	-0.100	0.100	-47.781	884.818	1.882	0.008	0.034	0.000	<b>-0.035</b>



Roți dințate cu dinți asimetriți. Dimensionare și fabricare



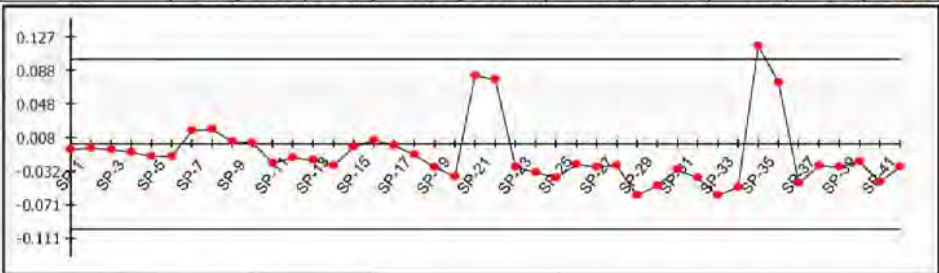
10-3\_m\_5-z\_30\_20-20\_r1-gaurit.pwi

Page 2 of 2

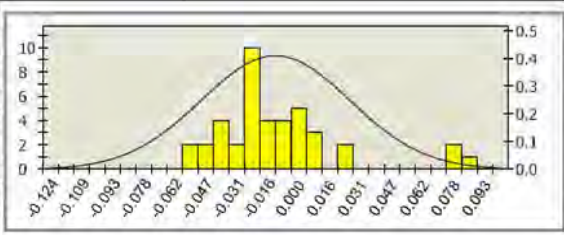
**Inspection Group 1**

Datum - BestFit 1::

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-35	0.000	-0.100	0.100	-43.393	895.463	7.286	-0.114	0.025	-0.000	0.116
SP-36	0.000	-0.100	0.100	-43.312	895.824	1.936	-0.071	0.016	0.000	0.073
SP-37	0.000	-0.100	0.100	-48.253	901.361	6.813	0.026	0.037	0.000	-0.045
SP-38	0.000	-0.100	0.100	-50.800	903.436	6.942	0.017	0.019	0.000	-0.026
SP-39	0.000	-0.100	0.100	-45.124	899.490	7.376	0.011	0.024	0.000	-0.027
SP-40	0.000	-0.100	0.100	-45.026	899.446	1.821	0.008	0.019	0.000	-0.021
SP-41	0.000	-0.100	0.100	-48.199	901.322	1.714	0.026	0.036	0.000	-0.044
SP-42	0.000	-0.100	0.100	-50.735	903.377	1.527	0.018	0.020	0.000	-0.027



<b>Number of points</b>	42
<b>Out of tolerance</b>	1
<b>Performance</b>	98%
<b>Mean</b>	-0.012
<b>Std. Deviation</b>	0.037
<b>Max. Value</b>	0.116
<b>Min. Value</b>	-0.061



Number of controlled parts 1  
 Inspector's name

## Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

10-3\_m\_5-z\_30\_20-20\_rl-gaurit.pwt

Page 1 of 2



### Project

### DELCAM PLC

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector	
Description	<b>Verificare</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>10.3</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 z30 20 20</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>12.12.11</b>	Report Type	<b>Your type here</b>

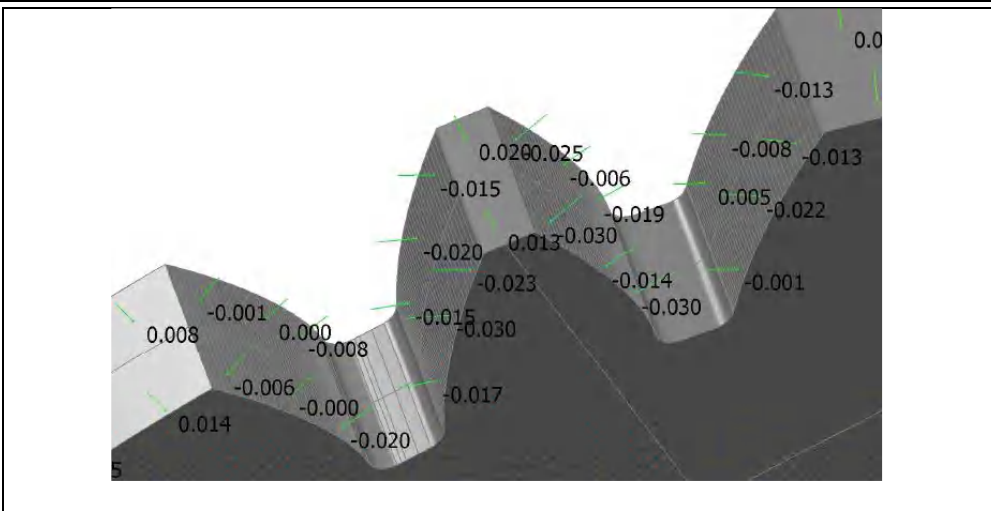
**Measure: Master part**

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	-51.980	906.473	7.651	0.006	-0.002	-0.000	-0.006
SP-2	0.000	-0.100	0.100	-51.660	907.392	2.141	0.004	-0.002	0.000	-0.004
SP-3	0.000	-0.100	0.100	-50.071	911.514	2.012	0.005	-0.002	0.000	-0.006
SP-4	0.000	-0.100	0.100	-49.924	911.864	6.905	0.008	-0.003	0.000	-0.009
SP-5	0.000	-0.100	0.100	-48.096	915.874	6.789	0.012	-0.006	0.000	-0.014
SP-6	0.000	-0.100	0.100	-48.217	915.626	1.741	0.013	-0.006	0.000	-0.014
SP-7	0.000	-0.100	0.100	-55.655	890.421	7.342	-0.017	0.002	0.000	0.017
SP-8	0.000	-0.100	0.100	-55.677	890.240	1.471	-0.017	0.002	-0.000	0.017
SP-9	0.000	-0.100	0.100	-55.936	873.618	1.949	-0.003	-0.000	0.000	0.003
SP-10	0.000	-0.100	0.100	-55.908	873.309	7.552	-0.002	-0.000	0.000	0.002
SP-11	0.000	-0.100	0.100	-55.470	869.549	7.192	0.023	0.003	0.000	-0.023
SP-12	0.000	-0.100	0.100	-55.375	868.894	1.443	0.016	0.002	0.000	-0.017
SP-13	0.000	-0.100	0.100	-54.753	865.287	1.702	0.018	0.004	0.000	-0.019
SP-14	0.000	-0.100	0.100	-54.779	865.421	6.245	0.025	0.005	0.000	-0.026
SP-15	0.000	-0.100	0.100	-54.588	876.390	6.900	0.001	-0.002	0.000	-0.003
SP-16	0.000	-0.100	0.100	-54.669	876.344	1.754	-0.002	0.004	0.000	0.004
SP-17	0.000	-0.100	0.100	-52.196	877.600	1.426	0.001	-0.001	0.000	-0.002
SP-18	0.000	-0.100	0.100	-52.276	877.564	6.794	0.005	-0.012	0.000	-0.013
SP-19	0.000	0.100	0.100	-49.188	878.737	1.175	0.008	0.026	0.000	-0.027
SP-20	0.000	-0.100	0.100	-49.668	878.587	6.630	0.012	-0.037	0.000	-0.039
SP-21	0.000	-0.100	0.100	-44.993	881.618	6.438	-0.082	0.001	0.000	0.082
SP-22	0.000	-0.100	0.100	-44.992	881.681	1.085	-0.077	0.001	0.000	0.077
SP-23	0.000	-0.100	0.100	-51.066	885.977	6.340	0.011	0.025	0.000	-0.027
SP-24	0.000	-0.100	0.100	-54.507	887.802	7.184	0.017	0.028	0.000	-0.033
SP-25	0.000	-0.100	0.100	-48.459	885.001	7.124	0.013	0.039	0.000	-0.040
SP-26	0.000	-0.100	0.100	-47.451	884.742	2.093	0.005	0.024	0.000	-0.025
SP-27	0.000	0.100	0.100	-50.917	885.912	1.358	0.011	0.025	0.000	-0.028
SP-28	0.000	-0.100	0.100	-43.987	887.491	1.686	0.013	0.022	0.000	-0.025
SP-29	0.000	-0.100	0.100	-53.882	892.736	7.085	0.018	-0.058	0.000	-0.061
SP-30	0.000	-0.100	0.100	-53.788	892.766	1.068	0.015	-0.047	0.000	-0.050
SP-31	0.000	-0.100	0.100	-50.370	893.622	1.247	0.006	-0.029	0.000	-0.030
SP-32	0.000	-0.100	0.100	-51.048	893.493	6.968	0.008	-0.038	0.000	-0.039
SP-33	0.000	-0.100	0.100	-46.857	893.997	7.156	0.001	-0.060	0.000	-0.060
SP-34	0.000	-0.100	0.100	-47.112	893.992	1.610	0.001	-0.051	0.000	-0.051

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



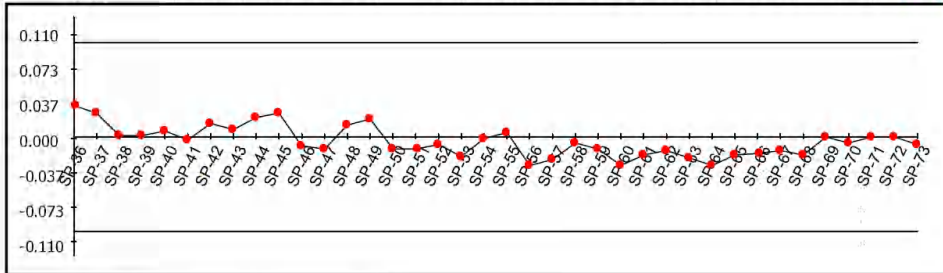
11\_m\_5-z\_30\_20-30\_r1-gaurit.pwi

Page 2 of 2

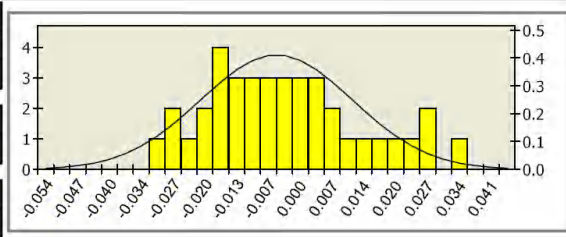
**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-70	0.000	-0.100	0.100	0.502	876.146	6.675	0.003	-0.006	0.000	-0.006
SP-71	0.000	-0.100	0.100	0.579	876.190	1.780	0.000	-0.001	0.000	-0.001
SP-72	0.000	-0.100	0.100	4.346	878.023	1.516	-0.000	0.000	0.000	0.000
SP-73	0.000	-0.100	0.100	6.816	878.846	1.371	0.002	-0.008	0.000	-0.008



<b>Number of points</b>	38
<b>Out of tolerance</b>	0
<b>Performance</b>	100%
<b>Mean</b>	-0.005
<b>Std. Deviation</b>	0.016
<b>Max. Value</b>	0.033
<b>Min. Value</b>	-0.030



Number of controlled parts 1  
 Inspector's name



Project

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector	
Description	<b>Verificare</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>11.1</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 z30 20 30</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>12.12.11</b>	Report Type	<b>Your type here</b>

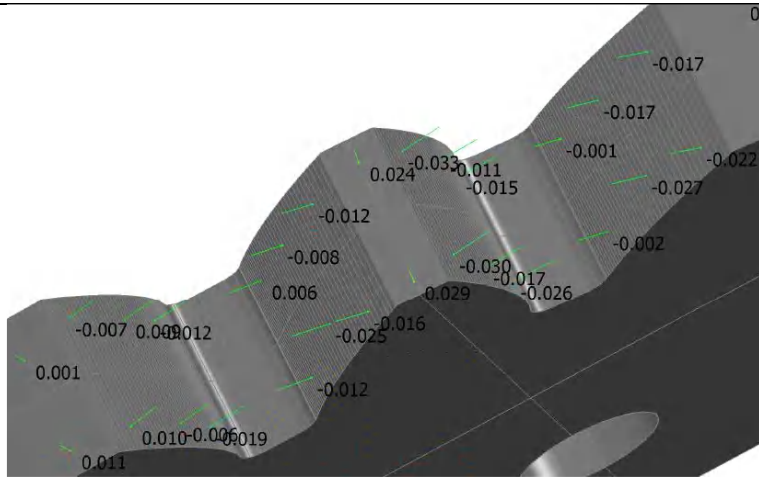
**Measure: Master part**

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-36	0.000	-0.100	0.100	-4.207	908.659	6.806	-0.031	0.011	0.000	<b>0.033</b>
SP-37	0.000	-0.100	0.100	-4.071	908.290	2.081	-0.023	0.009	0.000	<b>0.025</b>
SP-38	0.000	-0.100	0.100	5.700	912.371	1.956	-0.001	-0.001	-0.000	<b>0.002</b>
SP-39	0.000	-0.100	0.100	5.898	912.827	6.749	-0.002	0.001	0.000	<b>0.002</b>
SP-40	0.000	-0.100	0.100	-3.215	917.662	7.237	-0.006	0.003	-0.000	<b>0.006</b>
SP-41	0.000	-0.100	0.100	8.127	917.493	1.855	0.003	-0.002	0.000	<b>-0.004</b>
SP-42	0.000	-0.100	0.100	-0.470	872.984	7.689	-0.014	-0.001	0.000	<b>0.014</b>
SP-43	0.000	-0.100	0.100	-0.477	873.060	1.988	-0.008	-0.001	0.000	<b>0.008</b>
SP-44	0.000	-0.100	0.100	0.292	867.270	2.515	-0.020	-0.003	-0.000	<b>0.021</b>
SP-45	0.000	-0.100	0.100	0.295	867.251	6.471	-0.025	+0.004	0.000	<b>0.025</b>
SP-46	0.000	-0.100	0.100	0.843	864.357	6.576	0.009	0.002	0.000	<b>-0.009</b>
SP-47	0.000	-0.100	0.100	0.927	863.958	2.346	0.012	0.003	0.000	<b>-0.012</b>
SP-48	0.000	-0.100	0.100	-0.237	890.509	6.923	-0.013	0.002	-0.000	<b>0.013</b>
SP-49	0.000	-0.100	0.100	-0.213	890.698	1.254	-0.019	0.002	0.000	<b>0.020</b>
SP-50	0.000	-0.100	0.100	4.541	904.237	6.706	0.010	0.008	0.000	<b>-0.013</b>
SP-51	0.000	-0.100	0.100	4.661	904.088	2.232	0.010	0.008	0.000	<b>-0.013</b>
SP-52	0.000	-0.100	0.100	7.758	900.658	1.613	0.006	0.006	0.000	<b>-0.008</b>
SP-53	0.000	-0.100	0.100	7.137	901.282	6.359	0.015	0.015	0.000	<b>-0.022</b>
SP-54	0.000	-0.100	0.100	10.097	898.567	7.179	0.001	-0.001	0.000	<b>-0.001</b>
SP-55	0.000	-0.100	0.100	10.156	898.520	1.628	-0.003	-0.001	0.000	<b>0.008</b>
SP-56	0.000	-0.100	0.100	1.625	892.710	6.506	0.009	-0.029	0.000	<b>-0.010</b>
SP-57	0.000	-0.100	0.100	1.330	892.616	1.409	0.007	-0.023	0.000	<b>-0.025</b>
SP-58	0.000	-0.100	0.100	5.054	893.559	0.962	0.001	-0.006	0.000	<b>-0.006</b>
SP-59	0.000	-0.100	0.100	5.469	893.643	7.235	0.002	-0.013	0.000	<b>-0.014</b>
SP-60	0.000	-0.100	0.100	8.384	893.940	7.062	0.000	-0.030	0.000	<b>-0.030</b>
SP-61	0.000	-0.100	0.100	7.948	893.924	1.410	0.001	-0.019	0.000	<b>-0.019</b>
SP-62	0.000	-0.100	0.100	0.966	888.464	1.313	0.010	0.011	0.000	<b>-0.015</b>
SP-63	0.000	-0.100	0.100	0.928	888.496	7.436	0.015	0.017	0.000	<b>-0.023</b>
SP-64	0.000	-0.100	0.100	3.801	886.288	6.900	0.017	0.024	0.000	<b>-0.020</b>
SP-65	0.000	-0.100	0.100	4.176	886.030	1.570	0.011	-0.016	0.000	<b>-0.020</b>
SP-66	0.000	-0.100	0.100	7.917	883.803	6.668	0.008	0.015	0.000	<b>-0.017</b>
SP-67	0.000	-0.100	0.100	7.668	883.932	1.888	0.007	0.013	0.000	<b>-0.015</b>
SP-68	0.000	-0.100	0.100	7.614	879.031	6.797	0.004	-0.019	0.000	<b>-0.020</b>
SP-69	0.000	-0.100	0.100	4.189	877.961	6.479	0.000	-0.000	0.000	<b>-0.000</b>

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



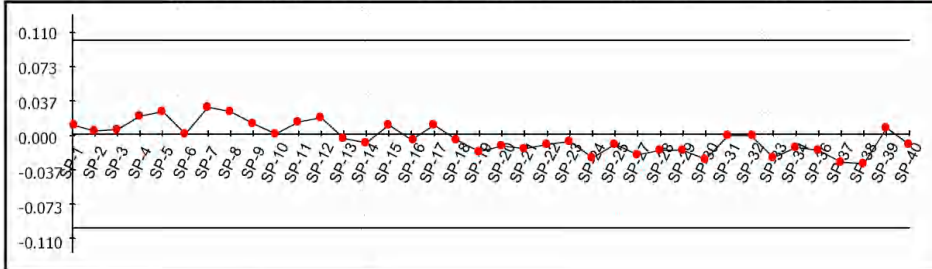
11-2\_m\_5-z\_30\_20-30\_rl-gaurit.pwi

Page 2 of 2

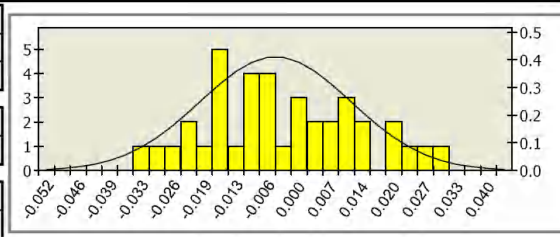
**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-37	0.000	-0.100	0.100	1.620	892.708	6.566	0.009	-0.028	0.000	-0.030
SP-38	0.000	-0.100	0.100	1.663	892.722	1.148	0.009	-0.031	0.000	-0.033
SP-39	0.000	-0.100	0.100	8.070	883.727	1.516	-0.003	-0.005	0.000	0.006
SP-40	0.000	-0.100	0.100	6.465	893.792	0.978	0.001	-0.011	0.000	-0.011



<b>Number of points</b>	38
<b>Out of tolerance</b>	0
<b>Performance</b>	100%
<b>Mean</b>	-0.004
<b>Std. Deviation</b>	0.016
<b>Max. Value</b>	0.029
<b>Min. Value</b>	-0.033



Number of controlled parts	1
Inspector's name	

## Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

11-2\_m\_5-z\_30\_20-30\_r1-gaurit.pwi

Page 1 of 2



### Project

### DEL CAM PLC

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

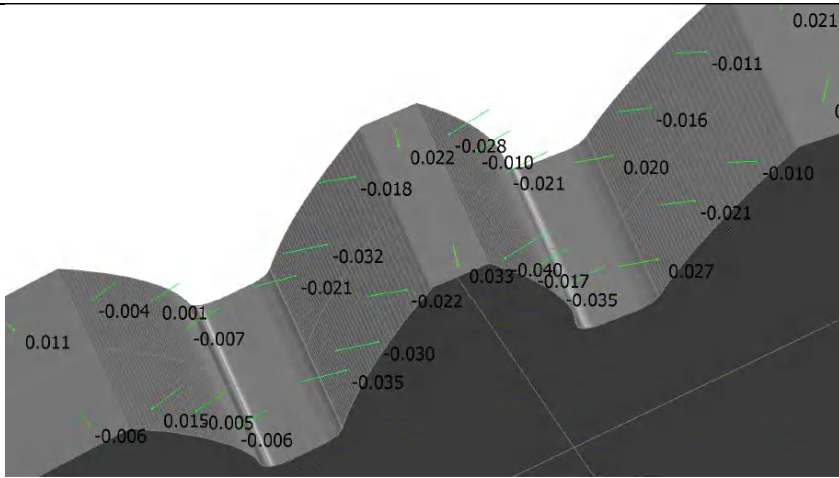
Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector	
Description	<b>Verificare</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>11.2</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 z30 20 30</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>12.12.11</b>	Report Type	<b>Your type here</b>
<b>Measure: Master part</b>			

#### Inspection Group 1

#### Datum - BestFit 1::

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	8.379	917.975	1.595	-0.008	0.004	0.000	<b>0.009</b>
SP-2	0.000	-0.100	0.100	6.231	913.576	2.865	-0.003	0.001	0.000	<b>0.003</b>
SP-3	0.000	-0.100	0.100	5.960	912.968	6.970	-0.004	0.002	0.000	<b>0.004</b>
SP-4	0.000	-0.100	0.100	4.359	909.061	1.656	-0.018	0.007	-0.000	<b>0.019</b>
SP-5	0.000	-0.100	0.100	4.138	908.472	6.581	-0.022	0.008	0.000	<b>0.023</b>
SP-6	0.000	-0.100	0.100	8.322	917.867	6.908	0.001	-0.000	0.000	<b>-0.001</b>
SP-7	0.000	-0.100	0.100	-0.208	890.734	7.332	-0.029	0.004	0.000	<b>0.029</b>
SP-8	0.000	-0.100	0.100	-0.182	890.938	1.193	-0.024	0.003	0.000	<b>0.024</b>
SP-9	0.000	-0.100	0.100	-0.516	873.472	6.831	-0.011	-0.001	-0.000	<b>0.011</b>
SP-10	0.000	-0.100	0.100	-0.513	873.447	2.095	-0.001	-0.000	0.000	<b>0.001</b>
SP-11	0.000	-0.100	0.100	0.120	868.317	1.783	-0.012	-0.002	0.000	<b>0.012</b>
SP-12	0.000	-0.100	0.100	0.136	868.216	6.279	-0.017	-0.003	-0.000	<b>0.018</b>
SP-13	0.000	-0.100	0.100	0.854	864.302	6.757	0.005	0.001	-0.000	<b>-0.005</b>
SP-14	0.000	-0.100	0.100	0.861	864.270	1.728	0.009	0.002	0.000	<b>-0.009</b>
SP-15	0.000	-0.100	0.100	0.733	876.278	6.792	-0.005	0.008	0.000	<b>0.010</b>
SP-16	0.000	-0.100	0.100	0.356	876.063	1.091	0.003	-0.006	0.000	<b>-0.007</b>
SP-17	0.000	-0.100	0.100	3.931	877.853	1.346	-0.003	0.008	0.000	<b>0.009</b>
SP-18	0.000	-0.100	0.100	4.265	877.991	6.748	0.002	-0.006	0.000	<b>-0.006</b>
SP-19	0.000	-0.100	0.100	6.782	878.837	6.840	0.005	-0.018	0.000	<b>-0.019</b>
SP-20	0.000	-0.100	0.100	6.545	878.773	1.305	0.003	-0.012	0.000	<b>-0.012</b>
SP-21	0.000	-0.100	0.100	1.413	888.096	7.131	0.010	0.012	0.000	<b>-0.016</b>
SP-22	0.000	-0.100	0.100	1.453	888.064	1.424	0.007	0.009	0.000	<b>-0.012</b>
SP-23	0.000	-0.100	0.100	4.748	885.647	1.485	0.004	0.006	0.000	<b>-0.008</b>
SP-24	0.000	-0.100	0.100	4.197	886.016	5.970	0.014	0.021	0.000	<b>-0.025</b>
SP-25	0.000	-0.100	0.100	7.890	883.817	6.723	0.005	0.010	0.000	<b>-0.012</b>
SP-27	0.000	-0.100	0.100	4.293	904.549	6.849	0.018	0.014	0.000	<b>-0.022</b>
SP-28	0.000	-0.100	0.100	4.483	904.310	1.650	0.013	0.011	0.000	<b>-0.017</b>
SP-29	0.000	-0.100	0.100	7.348	901.067	1.734	0.012	0.012	0.000	<b>-0.017</b>
SP-30	0.000	-0.100	0.100	6.911	901.517	6.035	0.019	0.018	0.000	<b>-0.027</b>
SP-31	0.000	-0.100	0.100	10.216	898.472	6.531	0.001	0.001	0.000	<b>-0.002</b>
SP-32	0.000	-0.100	0.100	10.228	898.463	1.658	0.001	0.001	0.000	<b>-0.001</b>
SP-33	0.000	-0.100	0.100	8.449	893.940	7.037	0.000	-0.026	0.000	<b>-0.026</b>
SP-34	0.000	-0.100	0.100	7.967	893.925	1.634	0.001	-0.015	0.000	<b>-0.015</b>
SP-36	0.000	-0.100	0.100	4.807	893.522	6.905	0.003	-0.017	0.000	<b>-0.017</b>

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



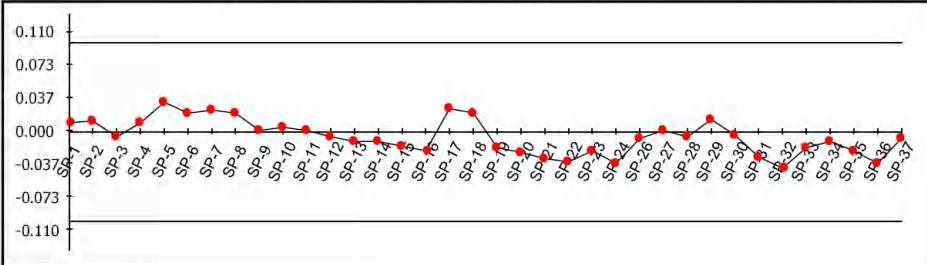
11-3\_m\_5-z\_30\_20-30\_r1-gaurit.pwi

Page 2 of 2

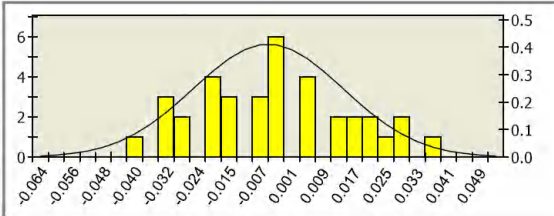
**Inspection Group 1**

Datum - BestFit 1::

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-36	0.000	-0.100	0.100	7.995	893.926	7.227	0.002	-0.035	0.000	-0.035
SP-37	0.000	-0.100	0.100	7.393	878.984	6.829	0.001	-0.006	0.000	-0.006



<b>Number of points</b>	36
<b>Out of tolerance</b>	0
<b>Performance</b>	100%
<b>Mean</b>	-0.005
<b>Std. Deviation</b>	0.019
<b>Max. Value</b>	0.033
<b>Min. Value</b>	-0.040



Number of controlled parts

1

Inspector's name

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

11-3\_m\_5-z\_30\_20-30\_r1-gaurit.pwi

Page 1 of 2



Project

**DEL CAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: **marketing@delcam.com**  
Web Site: **http://www.delcam.com**

Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector	
Description	<b>Verificare</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>11.3</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 30 20 30</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>12.12.11</b>	Report Type	<b>Your type here</b>
<b>Measure: Master part</b>			

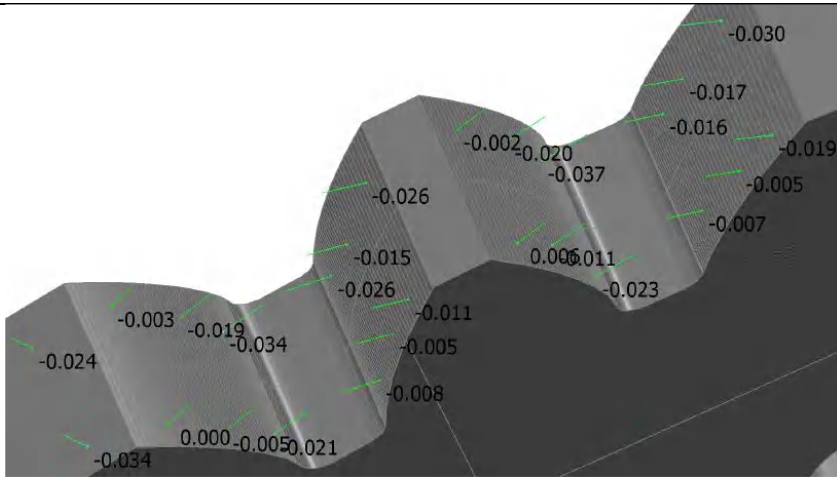
**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	-0.438	872.662	1.590	-0.010	-0.001	0.000	<b>0.011</b>
SP-2	0.000	-0.100	0.100	0.302	867.208	6.411	-0.013	-0.002	0.000	<b>0.013</b>
SP-3	0.000	-0.100	0.100	-0.557	873.940	6.972	0.006	0.000	0.000	<b>-0.006</b>
SP-4	0.000	-0.100	0.100	0.243	867.557	1.810	-0.009	-0.002	-0.000	<b>0.010</b>
SP-5	0.000	-0.100	0.100	-0.181	890.951	7.492	-0.033	0.004	0.000	<b>0.033</b>
SP-6	0.000	-0.100	0.100	-0.208	890.741	1.461	-0.021	0.003	0.000	<b>0.022</b>
SP-7	0.000	-0.100	0.100	3.841	907.658	6.306	-0.024	0.009	0.000	<b>0.025</b>
SP-8	0.000	-0.100	0.100	3.834	907.638	1.741	-0.019	0.007	0.000	<b>0.021</b>
SP-9	0.000	-0.100	0.100	5.556	912.036	1.880	-0.001	0.001	0.000	<b>0.001</b>
SP-10	0.000	-0.100	0.100	5.645	912.245	7.533	-0.004	0.002	0.000	<b>0.004</b>
SP-11	0.000	-0.100	0.100	7.953	917.155	6.742	-0.002	0.001	0.000	<b>0.002</b>
SP-12	0.000	-0.100	0.100	7.804	916.862	1.814	0.004	-0.002	-0.000	<b>-0.004</b>
SP-13	0.000	-0.100	0.100	4.765	903.956	7.168	0.008	0.006	0.000	<b>-0.010</b>
SP-14	0.000	-0.100	0.100	4.829	903.879	1.632	0.009	0.007	0.000	<b>-0.011</b>
SP-15	0.000	-0.100	0.100	7.855	900.563	1.638	0.011	0.011	0.000	<b>-0.016</b>
SP-16	0.000	-0.100	0.100	7.747	900.670	6.369	0.015	0.015	0.000	<b>-0.021</b>
SP-17	0.000	-0.100	0.100	10.800	898.017	6.826	-0.016	-0.021	0.000	<b>0.027</b>
SP-18	0.000	-0.100	0.100	10.705	898.090	1.717	-0.012	-0.016	0.000	<b>0.020</b>
SP-19	0.000	-0.100	0.100	1.033	888.409	1.379	0.011	0.014	0.000	<b>-0.018</b>
SP-20	0.000	-0.100	0.100	1.034	888.407	7.033	0.014	0.017	0.000	<b>-0.022</b>
SP-21	0.000	-0.100	0.100	3.908	886.213	7.500	0.017	0.025	0.000	<b>-0.030</b>
SP-22	0.000	-0.100	0.100	4.323	885.929	2.286	0.018	0.027	0.000	<b>-0.032</b>
SP-23	0.000	-0.100	0.100	7.648	883.942	1.624	0.010	0.019	0.000	<b>-0.021</b>
SP-24	0.000	-0.100	0.100	6.974	884.303	6.806	0.017	0.031	0.000	<b>-0.035</b>
SP-26	0.000	-0.100	0.100	7.116	878.921	1.855	0.002	-0.007	0.000	<b>-0.007</b>
SP-27	0.000	-0.100	0.100	4.613	878.128	1.070	-0.000	0.001	0.000	<b>0.001</b>
SP-28	0.000	-0.100	0.100	4.270	877.993	6.602	0.002	-0.005	0.000	<b>-0.005</b>
SP-29	0.000	-0.100	0.100	1.191	876.531	6.888	-0.007	0.013	0.000	<b>0.015</b>
SP-30	0.000	-0.100	0.100	0.539	876.167	1.480	0.002	-0.003	0.000	<b>-0.004</b>
SP-31	0.000	-0.100	0.100	1.760	892.751	1.201	0.008	-0.027	0.000	<b>-0.028</b>
SP-32	0.000	-0.100	0.100	1.795	892.762	7.378	0.011	-0.038	0.000	<b>-0.040</b>
SP-33	0.000	-0.100	0.100	4.322	893.422	7.347	0.003	-0.017	0.000	<b>-0.017</b>
SP-34	0.000	-0.100	0.100	4.044	893.360	1.482	0.002	-0.010	0.000	<b>-0.010</b>
SP-35	0.000	-0.100	0.100	8.062	893.929	1.360	0.001	-0.021	0.000	<b>-0.021</b>



Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

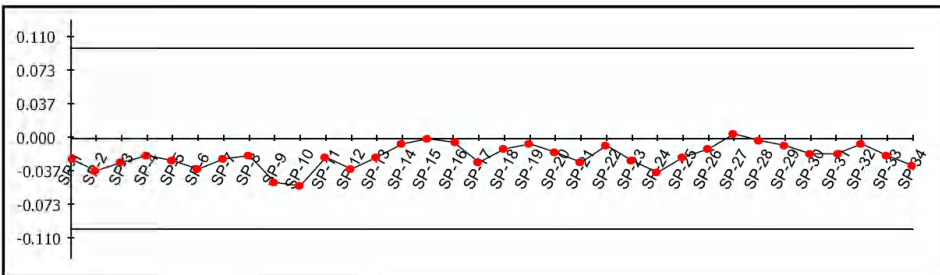


12\_m\_5-z\_30\_30-20\_r1-gaurit.pwi

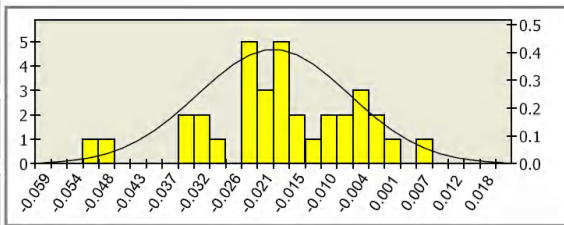
Page 2 of 2

Inspection Group 1

Datum - BestFit 1::



<b>Number of points</b>	34
<b>Out of tolerance</b>	0
<b>Performance</b>	100%
<b>Mean</b>	-0.019
<b>Std. Deviation</b>	0.013
<b>Max. Value</b>	0.006
<b>Min. Value</b>	-0.052



Number of controlled parts

1

Inspector's name

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



Project

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector	
Description	<b>Verificare</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>12.1</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 z30 30 20</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>12.12.11</b>	Report Type	<b>Your type here</b>

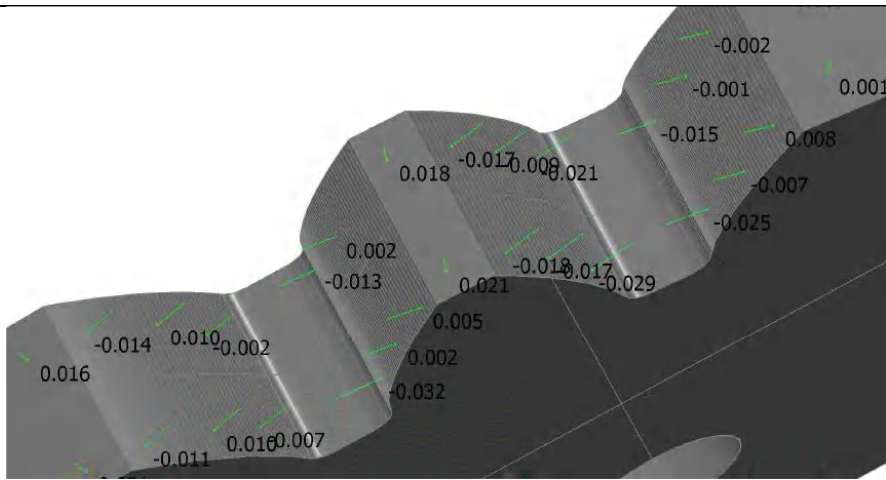
**Measure: Master part**

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	62.694	915.823	6.141	0.020	-0.010	0.000	-0.022
SP-2	0.000	-0.100	0.100	62.603	915.636	1.171	0.032	-0.015	0.000	-0.035
SP-3	0.000	-0.100	0.100	60.634	911.252	1.301	0.024	-0.010	0.000	-0.026
SP-4	0.000	-0.100	0.100	60.310	910.456	6.815	0.017	-0.007	0.000	-0.018
SP-5	0.000	-0.100	0.100	58.304	904.859	6.200	0.023	-0.007	0.000	-0.024
SP-6	0.000	-0.100	0.100	58.162	904.405	1.145	0.032	-0.010	0.000	-0.034
SP-7	0.000	-0.100	0.100	55.357	869.463	1.818	0.022	0.003	0.000	-0.022
SP-8	0.000	-0.100	0.100	55.386	869.258	6.256	0.019	0.003	0.000	-0.019
SP-9	0.000	-0.100	0.100	56.177	864.712	5.775	0.048	0.010	-0.000	-0.049
SP-10	0.000	-0.100	0.100	56.226	864.470	1.258	0.051	0.011	0.000	-0.052
SP-11	0.000	-0.100	0.100	64.916	897.347	1.133	0.009	0.019	0.000	-0.021
SP-12	0.000	-0.100	0.100	64.457	897.559	6.040	0.015	0.031	0.000	-0.034
SP-13	0.000	-0.100	0.100	62.216	898.840	6.463	0.011	0.016	0.000	-0.019
SP-14	0.000	-0.100	0.100	61.952	899.016	0.884	0.003	0.004	0.000	-0.005
SP-15	0.000	-0.100	0.150	59.290	901.048	1.072	-0.000	-0.000	0.000	0.000
SP-16	0.000	-0.100	0.100	59.084	901.226	6.853	0.002	0.002	0.000	-0.003
SP-17	0.000	-0.100	0.100	56.627	889.574	6.191	0.012	-0.023	0.000	-0.026
SP-18	0.000	-0.100	0.100	57.235	889.886	0.920	0.005	-0.010	0.000	-0.011
SP-19	0.000	-0.100	0.100	59.862	891.094	0.886	0.002	-0.004	0.000	-0.005
SP-20	0.000	-0.100	0.100	60.508	891.357	5.697	0.005	-0.014	0.000	-0.015
SP-21	0.000	-0.100	0.100	64.120	892.560	6.212	0.007	-0.025	0.000	-0.026
SP-22	0.000	-0.100	0.100	63.764	892.462	0.910	0.002	-0.008	0.000	-0.008
SP-23	0.000	-0.100	0.100	62.550	882.597	0.721	0.006	0.023	0.000	-0.023
SP-24	0.000	-0.100	0.100	62.074	882.719	6.208	0.010	0.036	0.000	-0.037
SP-25	0.000	-0.100	0.100	59.638	883.555	6.609	0.007	0.018	0.000	-0.020
SP-26	0.000	-0.100	0.100	59.443	883.635	1.463	0.004	0.010	0.000	-0.011
SP-27	0.000	-0.100	0.100	56.874	884.860	1.091	-0.003	-0.005	0.000	0.006
SP-28	0.000	-0.100	0.100	56.203	885.228	6.518	0.001	0.001	0.000	-0.002
SP-29	0.000	-0.100	0.100	62.918	877.513	1.629	0.003	-0.006	0.000	-0.007
SP-30	0.000	-0.100	0.100	62.674	877.383	6.176	0.008	-0.014	0.000	-0.016
SP-31	0.000	-0.100	0.100	60.356	876.019	6.258	0.009	-0.014	0.000	-0.017
SP-32	0.000	-0.100	0.100	59.390	875.375	1.051	0.003	-0.004	0.000	-0.005
SP-33	0.000	-0.100	0.100	56.875	873.496	0.840	0.012	-0.015	0.000	-0.019
SP-34	0.000	-0.100	0.100	56.912	873.526	6.455	0.019	-0.023	0.000	-0.030

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



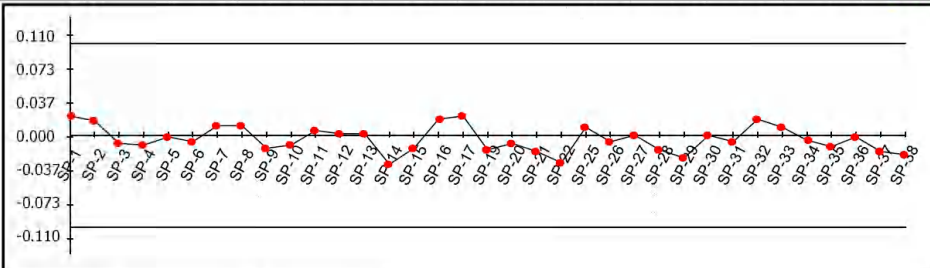
12-2\_m\_5-z\_30\_30-20\_r1-gaurit.pwi

Page 2 of 2

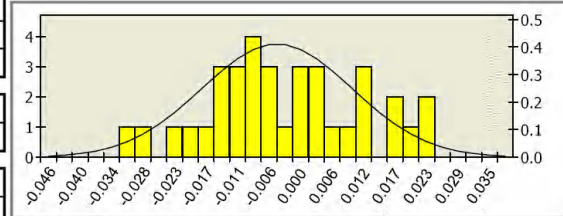
**Inspection Group 1**

Datum - BestFit 1::

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-38	0.000	-0.100	0.100	63.413	892.360	1.785	0.006	-0.020	0.000	-0.021



<b>Number of points</b>	35
<b>Out of tolerance</b>	0
<b>Performance</b>	100%
<b>Mean</b>	-0.004
<b>Std. Deviation</b>	0.014
<b>Max. Value</b>	0.021
<b>Min. Value</b>	-0.032



Number of controlled parts  
Inspector's name

1



Project

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

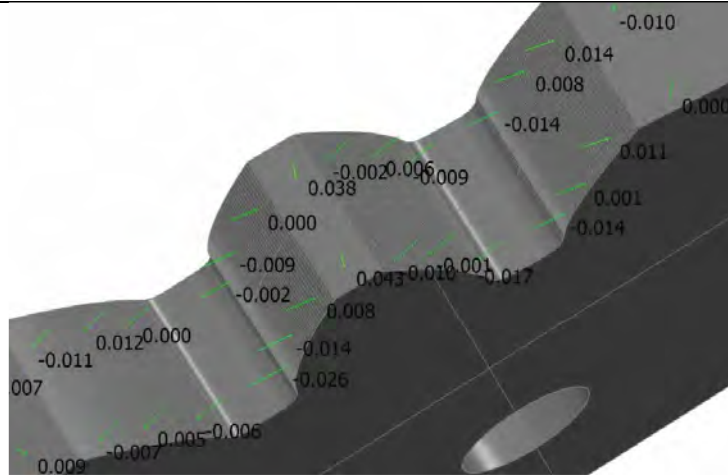
Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector	
Description	<b>Verificare</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>12.2</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 z30 30 20</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>12.12.11</b>	Report Type	<b>Your type here</b>
<b>Measure: Master part</b>			

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	55.250	870.245	7.050	-0.021	-0.003	0.000	<b>0.021</b>
SP-2	0.000	-0.100	0.100	55.245	870.283	1.674	-0.016	-0.002	-0.000	<b>0.016</b>
SP-3	0.000	-0.100	0.100	56.136	864.915	1.665	0.009	0.002	0.000	<b>-0.009</b>
SP-4	0.000	-0.100	0.100	56.168	864.754	6.560	0.010	0.002	-0.000	<b>-0.010</b>
SP-5	0.000	-0.100	0.100	62.322	877.193	2.105	0.001	-0.002	0.000	<b>-0.002</b>
SP-6	0.000	-0.100	0.100	62.631	877.360	6.574	0.003	-0.006	0.000	<b>-0.007</b>
SP-7	0.000	-0.100	0.100	59.757	875.626	6.668	-0.006	0.008	0.000	<b>0.010</b>
SP-8	0.000	-0.100	0.100	59.789	875.648	1.516	-0.005	0.008	0.000	<b>0.010</b>
SP-9	0.000	-0.100	0.100	56.264	872.993	1.500	0.009	-0.010	0.000	<b>-0.014</b>
SP-10	0.000	-0.100	0.100	56.179	872.922	7.009	0.007	-0.008	0.000	<b>-0.011</b>
SP-11	0.000	-0.100	0.100	55.880	885.413	7.435	-0.002	-0.004	0.000	<b>0.005</b>
SP-12	0.000	-0.100	0.100	59.365	883.668	1.926	-0.001	-0.001	0.000	<b>0.002</b>
SP-13	0.000	-0.100	0.100	59.092	883.784	7.306	-0.001	-0.001	0.000	<b>0.002</b>
SP-14	0.000	-0.100	0.100	62.385	882.638	7.285	0.008	0.031	0.000	<b>-0.032</b>
SP-15	0.000	-0.100	0.100	63.012	882.495	1.629	0.003	0.013	0.000	<b>-0.013</b>
SP-16	0.000	-0.100	0.100	54.821	882.072	1.530	-0.017	0.001	0.000	<b>0.018</b>
SP-17	0.000	-0.100	0.100	54.820	887.066	6.958	-0.021	0.002	0.000	<b>0.021</b>
SP-19	0.000	-0.100	0.100	56.783	889.655	1.710	0.008	-0.015	0.000	<b>-0.017</b>
SP-20	0.000	-0.100	0.100	59.953	891.132	1.809	0.004	-0.009	0.000	<b>-0.009</b>
SP-21	0.000	-0.100	0.100	59.629	890.996	6.985	0.007	-0.015	0.000	<b>-0.017</b>
SP-22	0.000	-0.100	0.100	63.168	892.298	7.186	0.009	-0.028	0.000	<b>-0.029</b>
SP-25	0.000	-0.100	0.100	58.678	901.584	6.846	-0.006	-0.006	0.000	<b>0.008</b>
SP-26	0.000	-0.100	0.100	61.030	899.665	7.252	0.004	0.006	0.000	<b>-0.007</b>
SP-27	0.000	-0.100	0.100	61.370	899.419	2.359	0.000	0.001	0.000	<b>-0.001</b>
SP-28	0.000	-0.100	0.100	64.779	897.408	2.341	0.006	0.014	0.000	<b>-0.015</b>
SP-29	0.000	-0.100	0.100	64.411	897.581	6.847	0.011	0.022	0.000	<b>-0.025</b>
SP-30	0.000	-0.100	0.100	58.199	904.524	6.130	-0.000	0.000	-0.000	<b>0.001</b>
SP-31	0.000	-0.100	0.100	58.224	904.604	1.905	0.006	-0.002	0.000	<b>-0.007</b>
SP-32	0.000	-0.100	0.100	59.698	908.883	6.763	-0.016	0.006	-0.000	<b>0.017</b>
SP-33	0.000	-0.100	0.100	59.796	909.141	1.626	-0.008	0.003	0.000	<b>0.009</b>
SP-34	0.000	-0.100	0.100	61.731	913.782	1.893	0.005	-0.002	0.000	<b>-0.005</b>
SP-35	0.000	-0.100	0.100	62.071	914.519	7.274	0.011	-0.005	0.000	<b>-0.012</b>
SP-36	0.000	-0.100	0.100	59.319	901.023	1.791	0.001	0.002	0.000	<b>-0.002</b>
SP-37	0.000	-0.100	0.100	56.637	889.579	6.862	0.008	-0.016	0.000	<b>-0.018</b>

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



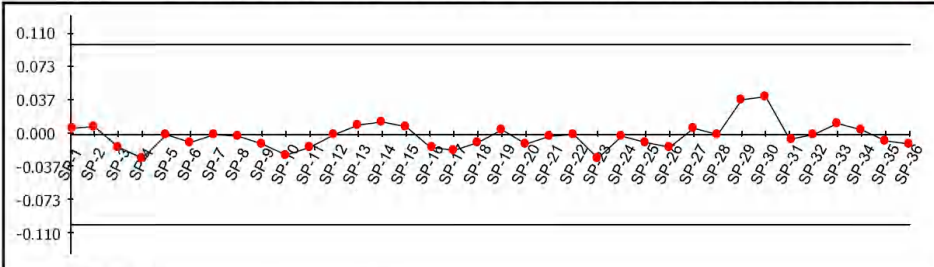
12-3\_m\_5-z\_30\_30-20\_r1-gaurit.pwi

Page 2 of 2

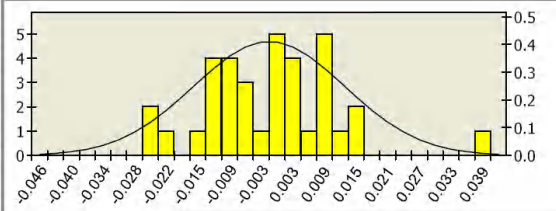
**Inspection Group 1**

Datum - BestFit 1::

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-35	0.000	-0.100	0.100	56.556	873.236	7.176	0.005	-0.006	0.000	-0.007
SP-36	0.000	-0.100	0.100	56.094	872.849	1.698	0.007	-0.008	0.000	-0.011



<b>Number of points</b>	36
<b>Out of tolerance</b>	0
<b>Performance</b>	100%
<b>Mean</b>	-0.002
<b>Std. Deviation</b>	0.015
<b>Max. Value</b>	0.043
<b>Min. Value</b>	-0.026



Number of controlled parts

1

Inspector's name

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

12-3\_m\_5-z\_30\_30-20\_r1-gaurit.pwi

Page 1 of 2



Project

DEL CAM PLC

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

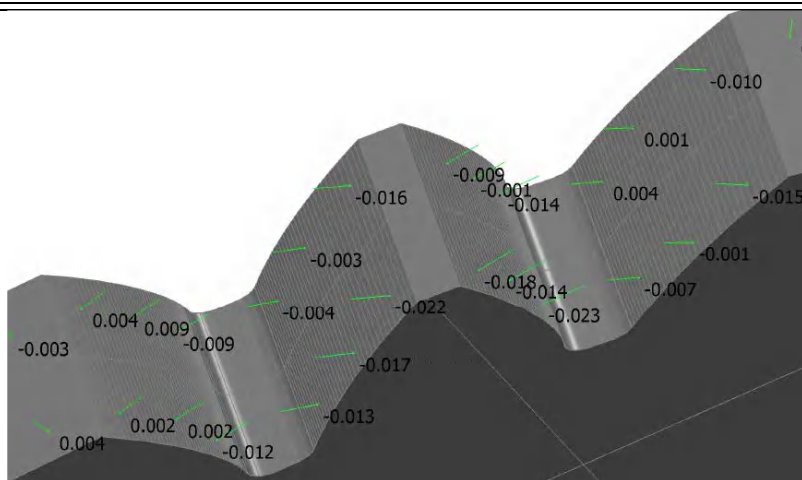
Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector	
Description	<b>Verificare</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>12.3</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 z30 30 20</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>12.12.11</b>	Report Type	<b>Your type here</b>
<b>Measure: Master part</b>			

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	55.260	870.170	1.779	-0.007	-0.001	0.000	<b>0.007</b>
SP-2	0.000	-0.100	0.100	55.296	869.903	6.179	-0.008	-0.001	0.000	<b>0.009</b>
SP-3	0.000	-0.100	0.100	56.109	865.047	7.162	0.014	0.003	0.000	<b>-0.015</b>
SP-4	0.000	-0.100	0.100	56.141	864.888	1.536	0.025	0.005	0.000	<b>-0.026</b>
SP-5	0.000	-0.100	0.100	58.249	904.685	7.177	-0.000	0.000	-0.000	<b>0.000</b>
SP-6	0.000	-0.100	0.100	58.211	904.564	2.210	0.009	-0.003	0.000	<b>-0.010</b>
SP-7	0.000	-0.100	0.100	59.882	909.366	1.700	-0.000	0.000	-0.000	<b>0.000</b>
SP-8	0.000	-0.100	0.100	60.065	909.837	7.095	0.001	-0.001	0.000	<b>-0.001</b>
SP-9	0.000	-0.100	0.100	62.144	914.675	7.319	0.010	-0.005	0.000	<b>-0.011</b>
SP-10	0.000	-0.100	0.100	62.156	914.701	2.187	0.021	-0.010	0.000	<b>-0.023</b>
SP-11	0.000	-0.100	0.100	64.717	897.437	7.546	0.006	0.013	0.000	<b>-0.014</b>
SP-12	0.000	-0.100	0.100	62.130	898.897	7.542	+0.000	-0.001	0.000	<b>0.001</b>
SP-13	0.000	-0.100	0.100	59.264	901.070	7.146	-0.007	-0.008	0.000	<b>0.011</b>
SP-14	0.000	-0.100	0.100	58.943	901.348	1.740	-0.009	-0.010	0.000	<b>0.014</b>
SP-15	0.000	-0.100	0.100	61.365	899.423	1.523	-0.005	-0.007	0.000	<b>0.008</b>
SP-16	0.000	-0.100	0.100	64.677	897.455	1.563	0.006	0.013	0.000	<b>-0.014</b>
SP-17	0.000	-0.100	0.100	63.985	892.523	7.398	0.004	-0.016	0.000	<b>-0.017</b>
SP-18	0.000	-0.100	0.100	63.781	892.467	1.616	0.002	-0.008	0.000	<b>-0.009</b>
SP-19	0.000	-0.100	0.100	60.449	891.333	1.385	-0.002	0.006	0.000	<b>0.006</b>
SP-20	0.000	-0.100	0.100	56.500	889.508	7.409	0.005	-0.009	0.000	<b>-0.010</b>
SP-21	0.000	-0.100	0.100	56.175	889.333	1.547	0.001	-0.002	0.000	<b>-0.002</b>
SP-22	0.000	-0.100	0.100	59.988	891.146	7.029	0.000	-0.001	0.000	<b>-0.001</b>
SP-23	0.000	-0.100	0.100	62.754	882.550	7.205	0.006	0.026	0.000	<b>-0.026</b>
SP-24	0.000	-0.100	0.100	63.382	882.426	1.996	0.000	0.002	0.000	<b>-0.002</b>
SP-25	0.000	-0.100	0.100	60.249	883.315	1.782	0.003	0.008	0.000	<b>-0.009</b>
SP-26	0.000	-0.100	0.100	59.955	883.428	6.837	0.005	0.013	0.000	<b>-0.014</b>
SP-27	0.000	-0.100	0.100	56.012	885.338	7.049	-0.004	-0.007	0.000	<b>0.008</b>
SP-28	0.000	-0.100	0.100	56.180	885.242	1.797	-0.000	0.000	0.000	<b>0.000</b>
SP-29	0.000	-0.100	0.100	54.872	887.689	1.780	-0.038	0.003	0.000	<b>0.038</b>
SP-30	0.000	-0.100	0.100	54.842	887.336	6.819	-0.043	0.004	-0.000	<b>0.043</b>
SP-31	0.000	-0.100	0.100	63.427	877.773	6.893	0.003	-0.005	0.000	<b>-0.006</b>
SP-32	0.000	-0.100	0.100	62.702	877.398	1.315	0.000	0.000	0.000	<b>-0.000</b>
SP-33	0.000	-0.100	0.100	59.375	875.365	1.379	-0.007	0.010	0.000	<b>0.012</b>
SP-34	0.000	-0.100	0.100	59.426	875.400	6.979	-0.003	0.004	0.000	<b>0.005</b>

Roți dințate cu dinți asimetriți. Dimensionare și fabricare

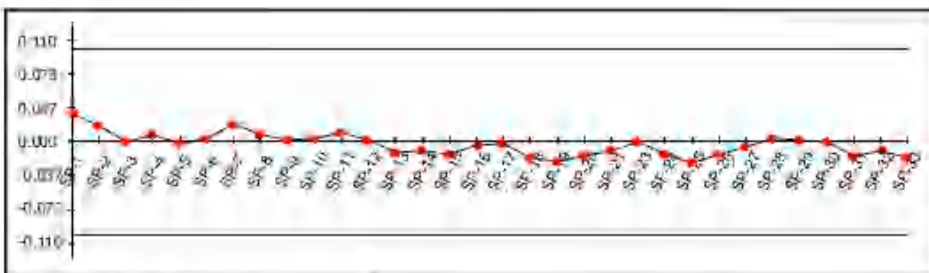


13\_m\_5-2\_3D\_20-35\_rl-gaunt.pwt

Page 2 of 2

Inspection Group 1

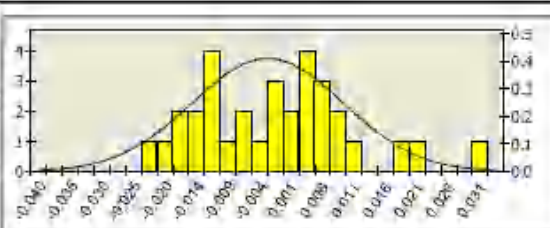
Datum - BestFit 1:



Number of points	32
Out of tolerance	0
Performance	100%

Mean	-0.003
Std. Deviation	0.012

Max. Value	0.030
Min. Value	-0.023



Number of controlled parts

1

Inspector's name



Project

**DEL CAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector	
Description	<b>Verificare</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>13.1</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 z30 20-35</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>12.12.11</b>	Report Type	<b>Your type here</b>

**Measure: Master part**

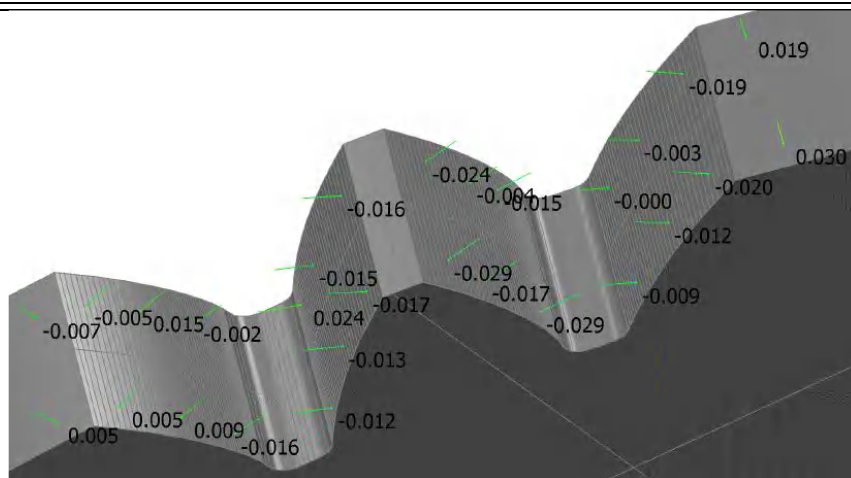
**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	115.076	908.803	6.957	-0.028	0.011	0.000	<b>0.030</b>
SP-2	0.000	-0.100	0.100	114.979	908.545	1.791	-0.017	0.006	0.000	<b>0.018</b>
SP-3	0.000	-0.100	0.100	116.741	912.893	1.862	-0.001	0.000	0.000	<b>0.001</b>
SP-4	0.000	-0.100	0.100	116.681	912.756	7.183	-0.007	0.003	-0.000	<b>0.008</b>
SP-5	0.000	-0.100	0.100	110.315	873.292	2.060	0.003	0.000	0.000	<b>-0.003</b>
SP-6	0.000	-0.100	0.100	110.308	873.372	6.728	-0.004	-0.000	0.000	<b>0.004</b>
SP-7	0.000	-0.100	0.100	111.095	867.334	6.892	-0.018	-0.003	0.000	<b>0.019</b>
SP-8	0.000	-0.100	0.100	111.165	866.924	2.415	-0.007	-0.001	0.000	<b>0.008</b>
SP-9	0.000	-0.100	0.100	111.589	876.302	6.745	-0.001	0.002	0.000	<b>0.002</b>
SP-10	0.000	-0.100	0.100	111.615	876.316	1.585	-0.002	0.003	0.000	<b>0.004</b>
SP-11	0.000	-0.100	0.100	114.603	877.794	1.616	-0.003	0.008	0.000	<b>0.009</b>
SP-12	0.000	-0.100	0.100	115.052	877.980	6.569	-0.001	0.002	0.000	<b>0.002</b>
SP-13	0.000	-0.100	0.100	117.677	878.858	7.070	0.003	-0.012	0.000	<b>-0.012</b>
SP-14	0.000	-0.100	0.100	117.653	878.852	1.786	0.002	-0.009	0.000	<b>-0.009</b>
SP-15	0.000	-0.100	0.100	118.797	883.288	6.972	0.007	0.011	0.000	<b>-0.013</b>
SP-16	0.000	-0.100	0.100	119.017	883.148	1.722	0.002	0.003	0.000	<b>-0.004</b>
SP-17	0.000	-0.100	0.100	115.493	885.647	1.485	0.002	0.002	0.000	<b>-0.003</b>
SP-18	0.000	-0.100	0.100	114.851	886.167	7.152	0.011	0.013	0.000	<b>-0.017</b>
SP-19	0.000	-0.100	0.100	111.753	888.971	6.690	0.015	0.015	0.000	<b>-0.022</b>
SP-20	0.000	-0.100	0.100	111.709	889.014	1.295	0.011	0.012	0.000	<b>-0.016</b>
SP-21	0.000	-0.100	0.100	113.476	893.013	1.405	0.002	-0.009	0.000	<b>-0.009</b>
SP-23	0.000	-0.100	0.100	115.721	893.541	1.596	0.000	-0.001	0.000	<b>-0.001</b>
SP-24	0.000	-0.100	0.100	115.483	893.494	6.671	0.003	-0.014	0.000	<b>-0.014</b>
SP-25	0.000	-0.100	0.100	118.773	893.924	6.926	0.001	-0.023	0.000	<b>-0.023</b>
SP-26	0.000	-0.100	0.100	118.750	893.923	1.428	0.001	-0.014	0.000	<b>-0.014</b>
SP-27	0.000	-0.100	0.100	121.086	897.840	6.574	0.005	0.005	0.000	<b>-0.007</b>
SP-28	0.000	0.100	0.100	121.191	897.739	1.766	-0.002	-0.003	0.000	<b>0.004</b>
SP-29	0.000	-0.100	0.100	118.869	900.178	1.067	-0.001	-0.001	0.000	<b>0.001</b>
SP-30	0.000	-0.100	0.100	118.143	901.034	7.336	0.000	0.000	0.000	<b>-0.001</b>
SP-31	0.000	-0.100	0.100	115.555	904.495	7.034	0.012	0.008	0.000	<b>-0.015</b>
SP-32	0.000	-0.100	0.100	115.551	904.500	1.358	0.008	0.005	0.000	<b>-0.010</b>
SP-33	0.000	-0.100	0.100	112.797	892.818	6.830	0.005	-0.017	0.000	<b>-0.018</b>



Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

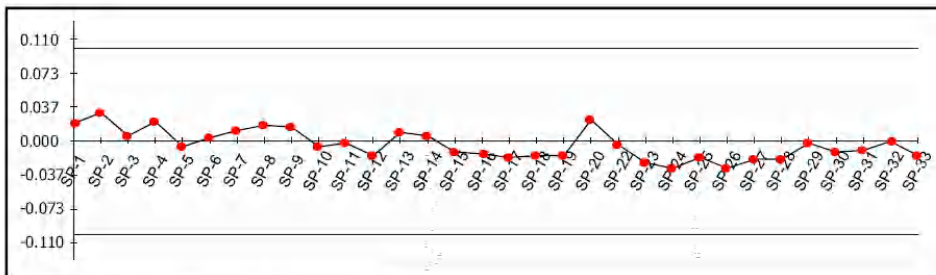


13-2\_m\_5-z\_30\_20-35\_r1-gaurit.pwi

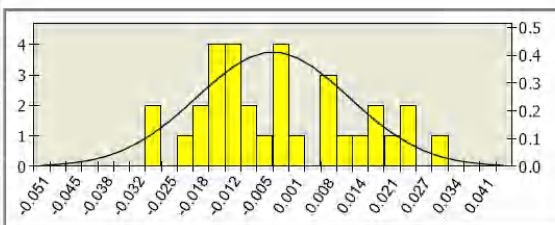
Page 2 of 2

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**



<b>Number of points</b>	32
<b>Out of tolerance</b>	0
<b>Performance</b>	100%
<b>Mean</b>	-0.004
<b>Std. Deviation</b>	0.016
<b>Max. Value</b>	0.030
<b>Min. Value</b>	-0.029



Number of controlled parts

1

Inspector's name



Project

**DEL CAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

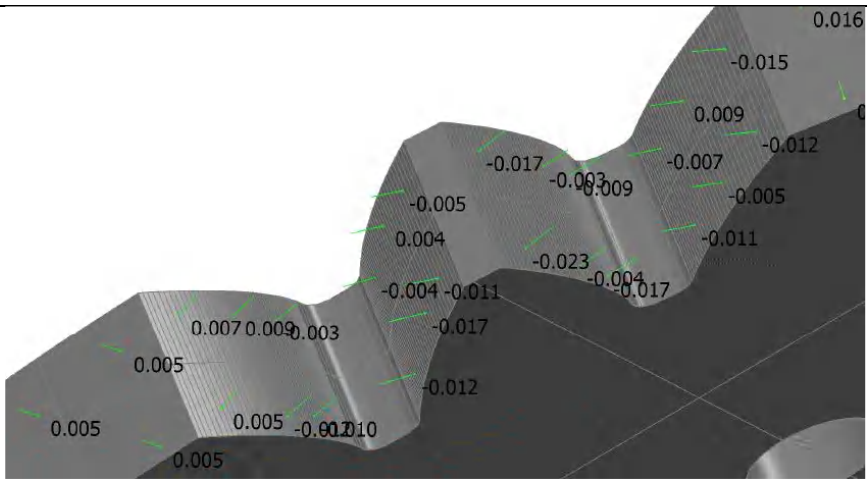
Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector	
Description	<b>Verificare</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>13.2</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 z30 20 35</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>12.12.11</b>	Report Type	<b>Your type here</b>
<b>Measure: Master part</b>			

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	114.937	908.431	1.132	-0.018	0.007	-0.000	<b>0.019</b>
SP-2	0.000	-0.100	0.100	115.090	908.843	6.837	-0.028	0.011	0.000	<b>0.030</b>
SP-3	0.000	-0.100	0.100	117.185	913.884	1.873	-0.006	0.003	0.000	<b>0.007</b>
SP-4	0.000	-0.100	0.100	117.167	913.844	6.512	-0.020	0.009	0.000	<b>0.022</b>
SP-5	0.000	-0.100	0.100	110.250	874.025	1.681	0.007	0.001	0.000	<b>-0.007</b>
SP-6	0.000	-0.100	0.100	110.283	873.644	6.919	-0.005	-0.000	0.000	<b>0.005</b>
SP-7	0.000	-0.100	0.100	111.139	867.078	1.429	-0.012	-0.002	0.000	<b>0.012</b>
SP-8	0.000	-0.100	0.100	111.202	866.718	6.957	-0.017	-0.003	0.000	<b>0.017</b>
SP-9	0.000	-0.100	0.100	113.946	877.503	1.482	-0.006	0.013	0.000	<b>0.015</b>
SP-10	0.000	-0.100	0.100	111.341	876.160	1.539	0.002	-0.004	0.000	<b>-0.005</b>
SP-11	0.000	-0.100	0.100	117.197	878.727	1.323	0.001	-0.002	0.000	<b>-0.002</b>
SP-12	0.000	-0.100	0.100	117.809	878.891	7.035	0.004	-0.015	0.000	<b>-0.016</b>
SP-13	0.000	-0.100	0.100	114.686	877.828	6.874	-0.004	0.009	0.000	<b>0.009</b>
SP-14	0.000	-0.100	0.100	111.587	876.301	6.827	-0.003	0.005	0.000	<b>0.005</b>
SP-15	0.000	-0.100	0.100	118.693	883.254	7.397	0.006	0.010	0.000	<b>-0.012</b>
SP-16	0.000	-0.100	0.100	115.076	885.982	6.832	0.008	0.010	0.000	<b>-0.013</b>
SP-17	0.000	-0.100	0.100	111.646	889.075	6.739	0.012	0.012	0.000	<b>-0.017</b>
SP-18	0.000	-0.100	0.100	111.683	889.039	1.716	0.011	0.011	0.000	<b>-0.016</b>
SP-19	0.000	-0.100	0.100	116.059	885.206	1.856	0.009	0.012	0.000	<b>-0.015</b>
SP-20	0.000	-0.100	0.100	119.560	882.814	1.447	-0.012	-0.020	0.000	<b>0.024</b>
SP-22	0.000	-0.100	0.100	115.878	895.571	1.487	0.001	-0.004	0.000	<b>-0.004</b>
SP-23	0.000	-0.100	0.100	113.010	892.882	1.185	0.007	-0.023	0.000	<b>-0.024</b>
SP-24	0.000	-0.100	0.100	112.770	892.810	6.389	0.008	-0.028	0.000	<b>-0.029</b>
SP-25	0.000	-0.100	0.100	115.106	893.416	6.819	0.003	-0.017	0.000	<b>-0.017</b>
SP-26	0.000	-0.100	0.100	119.214	893.940	7.118	0.000	-0.029	0.000	<b>-0.029</b>
SP-27	0.000	-0.100	0.100	115.249	904.955	6.561	0.016	0.011	0.000	<b>-0.020</b>
SP-28	0.000	-0.100	0.100	115.258	904.942	1.314	0.016	0.010	0.000	<b>-0.019</b>
SP-29	0.000	-0.100	0.100	118.267	900.885	1.725	0.002	0.002	0.000	<b>-0.003</b>
SP-30	0.000	-0.100	0.100	117.739	901.531	6.543	0.009	0.007	0.000	<b>-0.012</b>
SP-31	0.000	-0.100	0.100	120.817	898.103	6.894	0.007	0.007	0.000	<b>-0.009</b>
SP-32	0.000	-0.100	0.100	121.101	897.825	1.720	0.000	0.000	0.000	<b>-0.000</b>
SP-33	0.000	-0.100	0.100	118.075	893.877	1.158	0.001	-0.014	0.000	<b>-0.015</b>

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

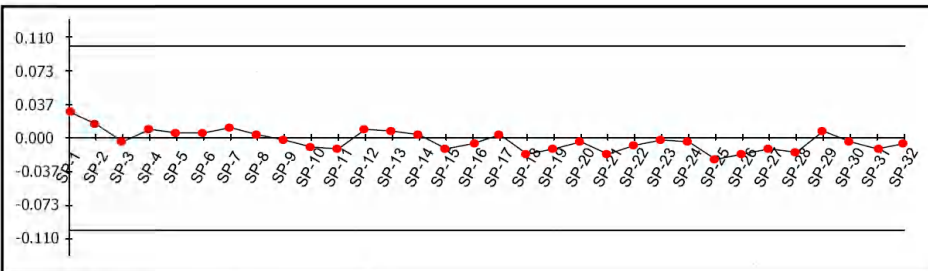


13-3\_m\_5-z\_30\_20-35\_r1-gaurit.pwi

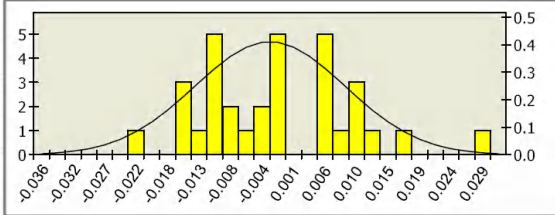
Page 2 of 2

**Inspection Group 1**

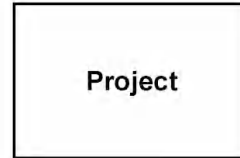
Datum - BestFit 1::



<b>Number of points</b>	32
<b>Out of tolerance</b>	0
<b>Performance</b>	100%
<b>Mean</b>	-0.003
<b>Std. Deviation</b>	0.011
<b>Max. Value</b>	0.028
<b>Min. Value</b>	-0.023



Number of controlled parts	1
Inspector's name	



**DEL CAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: **marketing@delcam.com**  
Web Site: **http://www.delcam.com**

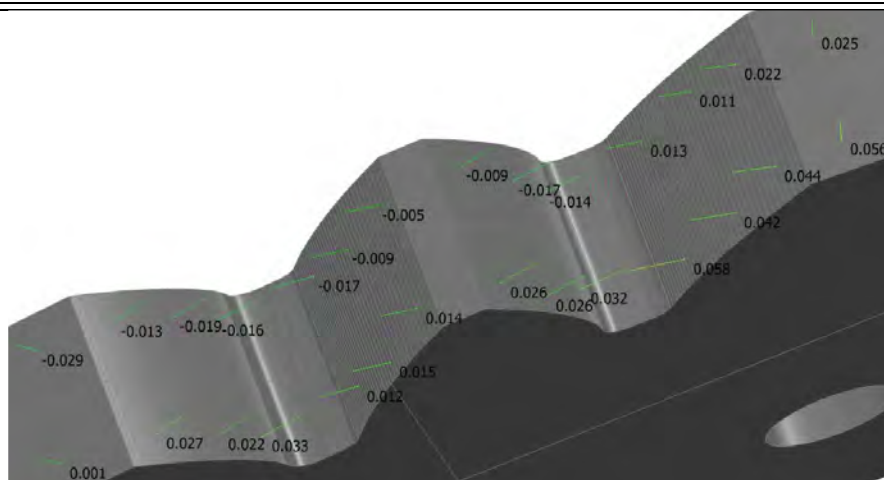
Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector	
Description	<b>Verificare</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>13.3</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 z30 20 35</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>12.12.11</b>	Report Type	<b>Your type here</b>
<b>Measure: Master part</b>			

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	115.288	909.362	7.332	-0.026	0.010	0.000	<b>0.028</b>
SP-2	0.000	-0.100	0.100	115.199	909.129	2.151	-0.015	0.006	0.000	<b>0.016</b>
SP-3	0.000	-0.100	0.100	116.912	913.279	1.706	0.003	-0.001	0.000	<b>-0.004</b>
SP-4	0.000	-0.100	0.100	117.206	913.930	7.522	-0.008	0.004	0.000	<b>0.009</b>
SP-5	0.000	-0.100	0.100	110.295	873.507	2.119	-0.005	-0.000	0.000	<b>0.005</b>
SP-6	0.000	-0.100	0.100	110.295	873.508	7.353	-0.005	-0.000	0.000	<b>0.005</b>
SP-7	0.000	-0.100	0.100	110.934	868.320	6.805	-0.012	-0.002	0.000	<b>0.012</b>
SP-8	0.000	-0.100	0.100	110.936	868.310	2.482	-0.005	-0.001	0.000	<b>0.005</b>
SP-9	0.000	-0.100	0.100	117.230	878.736	1.438	0.001	-0.002	0.000	<b>-0.003</b>
SP-10	0.000	-0.100	0.100	117.069	878.690	6.784	0.003	-0.010	0.000	<b>-0.010</b>
SP-11	0.000	-0.100	0.100	115.351	878.099	6.908	0.004	-0.011	0.000	<b>-0.012</b>
SP-12	0.000	-0.100	0.100	114.546	877.770	1.390	-0.003	0.008	0.000	<b>0.009</b>
SP-13	0.000	-0.100	0.100	111.660	876.342	1.316	-0.004	0.007	0.000	<b>0.007</b>
SP-14	0.000	-0.100	0.100	111.829	876.435	6.502	-0.002	0.004	0.000	<b>0.005</b>
SP-15	0.000	-0.100	0.100	112.116	888.615	6.206	0.008	0.008	0.000	<b>-0.011</b>
SP-16	0.000	-0.100	0.100	112.006	888.723	1.466	0.004	0.004	0.000	<b>-0.005</b>
SP-17	0.000	-0.100	0.100	114.850	886.168	1.153	-0.003	-0.003	0.000	<b>0.004</b>
SP-18	0.000	-0.100	0.100	114.257	886.665	6.407	0.011	0.013	0.000	<b>-0.017</b>
SP-19	0.000	-0.100	0.100	118.203	883.673	7.013	0.006	0.010	0.000	<b>-0.012</b>
SP-20	0.000	-0.100	0.100	118.230	883.656	1.638	0.002	0.003	0.000	<b>-0.004</b>
SP-21	0.000	-0.100	0.100	119.051	893.935	7.246	0.001	-0.017	0.000	<b>-0.017</b>
SP-22	0.000	-0.100	0.100	119.622	893.942	1.512	-0.000	-0.009	0.000	<b>-0.009</b>
SP-23	0.000	-0.100	0.100	117.102	893.768	1.638	0.000	-0.003	0.000	<b>-0.003</b>
SP-24	0.000	-0.100	0.100	116.796	893.725	7.141	0.001	-0.004	0.000	<b>-0.004</b>
SP-25	0.000	-0.100	0.100	113.020	892.885	6.754	0.007	-0.022	0.000	<b>-0.023</b>
SP-26	0.000	-0.100	0.100	112.624	892.766	1.398	0.005	-0.017	0.000	<b>-0.017</b>
SP-27	0.000	-0.100	0.100	115.457	904.642	6.405	0.010	0.007	0.000	<b>-0.012</b>
SP-28	0.000	-0.100	0.100	115.319	904.850	1.992	0.013	0.008	0.000	<b>-0.015</b>
SP-29	0.000	-0.100	0.100	118.260	900.893	1.798	-0.007	-0.005	0.000	<b>0.009</b>
SP-30	0.000	-0.100	0.100	117.925	901.298	6.613	0.004	0.003	0.000	<b>-0.005</b>
SP-31	0.000	-0.100	0.100	120.556	898.364	6.537	0.008	0.008	0.000	<b>-0.011</b>
SP-32	0.000	-0.100	0.100	120.793	898.127	2.136	0.005	0.005	0.000	<b>-0.007</b>

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

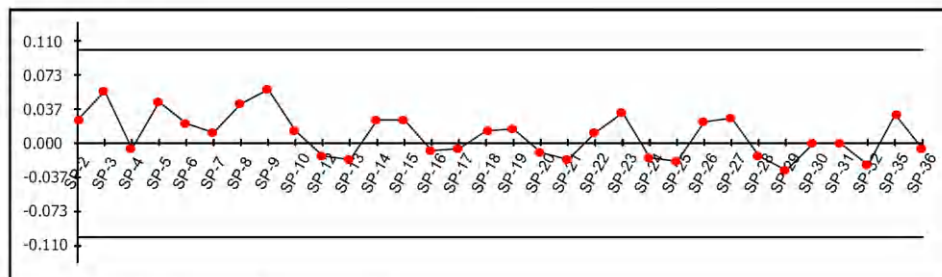


14\_m\_5-z\_30\_35-20\_r1-gaurit.pwi

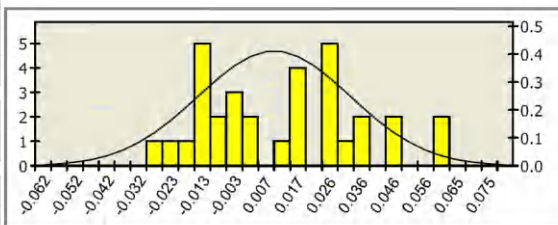
Page 2 of 2

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**



<b>Number of points</b>	32
<b>Out of tolerance</b>	0
<b>Performance</b>	100%
<b>Mean</b>	0.009
<b>Std. Deviation</b>	0.023
<b>Max. Value</b>	0.058
<b>Min. Value</b>	-0.029



Number of controlled parts 1  
Inspector's name



**Project  
Verificare**

**DEL CAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

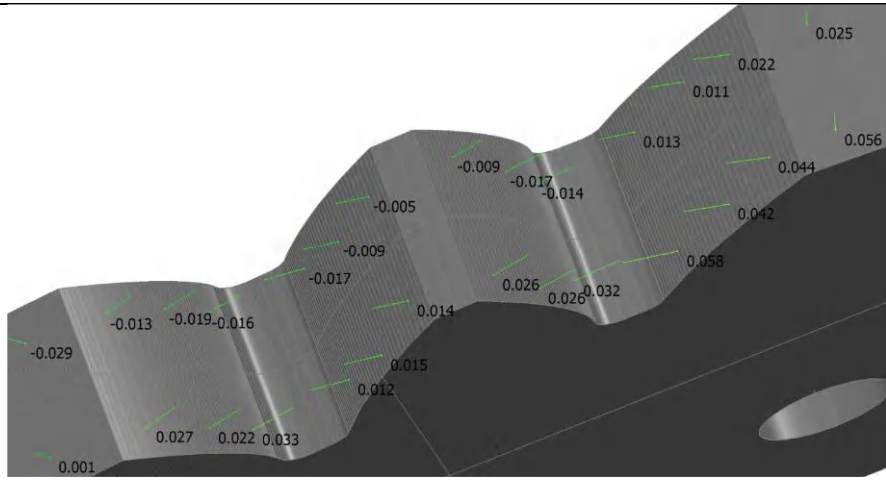
Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector
Description	<b>Your part description here</b>	Customer contact <b>Your contact person</b>
Part No.		Customer phone No. <b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 30 35-20</b>	Customer fax No. <b>Your customer fax No.</b>
Datum		Report Type <b>Your type here</b>

**Measure: Master part**

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-2	0.000	-0.100	0.100	166.325	868.429	6.197	-0.025	-0.004	0.000	<b>0.025</b>
SP-3	0.000	-0.100	0.100	166.260	868.854	1.409	-0.055	-0.008	0.000	<b>0.056</b>
SP-4	0.000	-0.100	0.100	167.170	863.860	6.194	0.006	0.001	-0.000	<b>-0.006</b>
SP-5	0.000	-0.100	0.100	167.204	871.944	1.624	-0.031	0.031	0.000	<b>0.044</b>
SP-6	0.000	-0.100	0.100	167.265	872.005	6.457	-0.015	0.016	0.000	<b>0.022</b>
SP-7	0.000	-0.100	0.100	169.810	874.365	6.792	-0.007	0.009	0.000	<b>0.011</b>
SP-8	0.000	-0.100	0.100	169.866	874.412	1.120	-0.027	0.032	0.000	<b>0.042</b>
SP-9	0.000	-0.100	0.100	173.778	877.384	1.102	-0.032	0.049	0.000	<b>0.058</b>
SP-10	0.000	-0.100	0.100	173.651	877.300	6.614	-0.007	0.011	0.000	<b>0.013</b>
SP-12	0.000	-0.100	0.100	173.846	881.925	6.144	0.003	0.014	0.000	<b>-0.014</b>
SP-13	0.000	-0.100	0.100	170.932	882.772	6.319	0.006	0.016	0.000	<b>-0.017</b>
SP-14	0.000	-0.100	0.100	169.997	883.142	0.771	-0.010	-0.024	0.000	<b>0.026</b>
SP-15	0.000	-0.100	0.100	167.085	884.555	1.236	-0.012	-0.023	0.000	<b>0.026</b>
SP-16	0.000	-0.100	0.100	167.375	884.399	6.768	0.004	0.007	0.000	<b>-0.009</b>
SP-17	0.000	-0.100	0.100	166.944	888.292	6.394	0.003	-0.004	0.000	<b>-0.005</b>
SP-18	0.000	-0.100	0.100	166.939	888.289	1.519	-0.008	0.012	0.000	<b>0.014</b>
SP-19	0.000	-0.100	0.100	170.430	890.370	0.719	-0.007	0.013	0.000	<b>0.015</b>
SP-20	0.000	-0.100	0.100	170.445	890.378	6.042	0.004	-0.008	0.000	<b>-0.009</b>
SP-21	0.000	-0.100	0.100	174.876	892.431	6.708	0.006	-0.016	0.000	<b>-0.017</b>
SP-22	0.000	-0.100	0.100	174.547	892.300	1.402	-0.004	0.011	0.000	<b>0.012</b>
SP-23	0.000	-0.100	0.100	175.455	896.862	1.159	-0.013	-0.030	0.000	<b>0.032</b>
SP-24	0.000	-0.100	0.100	175.302	896.932	6.576	0.007	0.014	0.000	<b>-0.016</b>
SP-25	0.000	-0.100	0.100	172.723	898.379	6.698	0.011	0.016	0.000	<b>-0.019</b>
SP-26	0.000	-0.100	0.100	172.708	898.389	1.159	-0.012	-0.019	0.000	<b>0.022</b>
SP-27	0.000	-0.100	0.100	169.741	900.629	1.381	-0.018	-0.021	0.000	<b>0.027</b>
SP-28	0.000	-0.100	0.100	169.781	900.595	6.633	0.009	0.010	0.000	<b>-0.011</b>
SP-29	0.000	-0.100	0.100	168.885	904.110	6.485	0.028	-0.009	-0.000	<b>-0.029</b>
SP-30	0.000	-0.100	0.100	169.125	904.879	1.558	-0.001	0.000	0.000	<b>0.001</b>
SP-31	0.000	-0.100	0.100	170.749	909.502	1.246	0.001	-0.000	0.000	<b>-0.001</b>
SP-32	0.000	-0.100	0.100	170.965	910.056	6.361	0.022	-0.009	-0.000	<b>-0.023</b>
SP-35	0.000	-0.100	0.100	173.950	881.906	1.609	-0.006	-0.031	0.000	<b>0.032</b>
SP-36	0.000	-0.100	0.100	167.147	863.964	1.890	0.006	0.001	0.000	<b>-0.006</b>



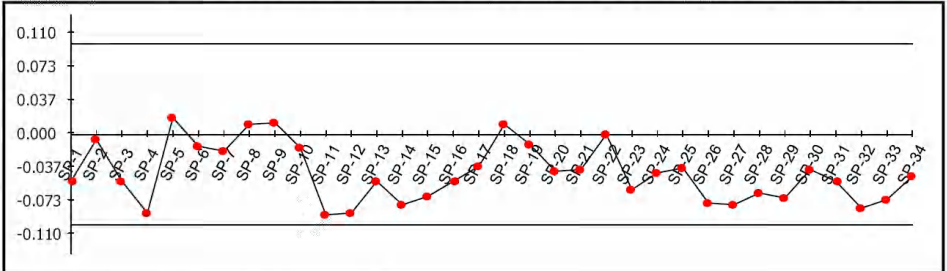
14-2\_m\_5-z\_30\_35-20\_r1-gaurit.pwi

Page 2 of 2

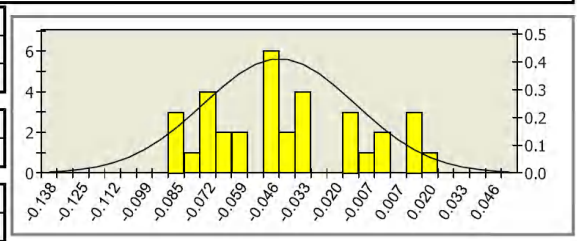
**Inspection Group 1**

**Datum - Geometric PLP Alignment 1**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-34	0.000	-0.100	0.100	172.833	914.406	1.319	0.042	-0.020	0.000	-0.046



<b>Number of points</b>	34
<b>Out of tolerance</b>	0
<b>Performance</b>	100%
<b>Mean</b>	-0.043
<b>Std. Deviation</b>	0.031
<b>Max. Value</b>	0.019
<b>Min. Value</b>	-0.088



Number of controlled parts	1
Inspector's name	



**Project  
Verificare**

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector	
Description	<b>Your part description here</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.		Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 30 35-20</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum		Report Type	<b>Your type here</b>

**Measure: Master part**

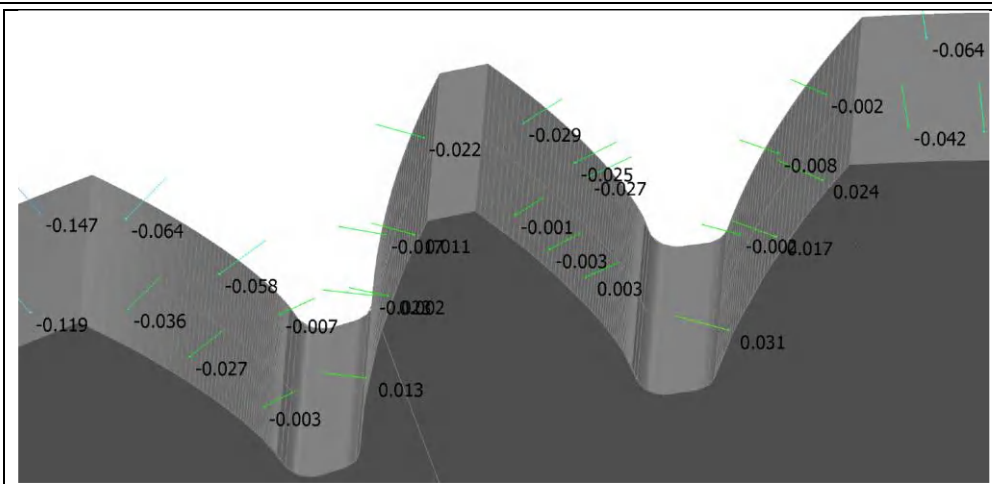
**Inspection Group 1**

**Datum - Geometric PLP Alignment 1**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	166.257	868.874	6.646	0.050	0.008	0.000	-0.051
SP-2	0.000	-0.100	0.100	166.225	869.087	1.204	0.005	0.001	0.000	-0.005
SP-3	0.000	-0.100	0.100	166.962	864.854	1.549	0.050	0.010	0.000	-0.051
SP-4	0.000	-0.100	0.100	166.920	865.067	7.315	0.085	0.017	-0.000	-0.087
SP-5	0.000	-0.100	0.100	167.494	872.231	1.408	-0.013	0.013	0.000	0.019
SP-6	0.000	-0.100	0.100	167.459	872.197	6.442	0.010	-0.010	0.000	-0.014
SP-7	0.000	-0.100	0.100	170.290	874.771	6.202	0.011	-0.014	0.000	-0.018
SP-8	0.000	-0.100	0.100	169.634	874.213	1.163	-0.007	0.008	0.000	0.011
SP-9	0.000	-0.100	0.100	173.522	877.213	1.195	-0.007	0.011	0.000	0.013
SP-10	0.000	+0.100	0.100	173.821	877.413	6.229	0.008	-0.013	0.000	-0.015
SP-11	0.000	-0.100	0.100	173.673	881.960	6.767	0.017	0.086	0.000	-0.088
SP-12	0.000	-0.100	0.100	173.585	881.978	2.186	0.019	0.084	0.000	-0.086
SP-13	0.000	-0.100	0.100	170.746	882.842	1.329	0.019	0.048	0.000	-0.052
SP-14	0.000	-0.100	0.100	170.236	883.044	6.831	0.029	0.071	0.000	-0.077
SP-15	0.000	-0.100	0.100	167.212	884.486	6.901	0.033	0.061	0.000	-0.069
SP-16	0.000	+0.100	0.100	167.078	884.559	2.162	0.024	0.045	0.000	-0.051
SP-17	0.000	-0.100	0.100	167.080	888.380	6.247	0.018	-0.029	0.000	-0.034
SP-18	0.000	-0.100	0.100	167.712	888.785	1.152	-0.006	0.009	0.000	0.011
SP-19	0.000	-0.100	0.100	170.444	890.377	1.411	0.005	-0.010	0.000	-0.011
SP-20	0.000	-0.100	0.100	170.495	890.404	5.901	0.018	-0.035	0.000	-0.040
SP-21	0.000	+0.100	0.100	173.940	892.050	6.225	0.015	-0.036	0.000	-0.039
SP-22	0.000	-0.100	0.100	173.091	891.682	0.872	0.000	-0.000	0.000	-0.000
SP-23	0.000	-0.100	0.100	170.209	900.237	6.459	0.039	0.047	0.000	-0.061
SP-24	0.000	-0.100	0.100	170.360	900.113	1.863	0.027	0.032	0.000	-0.042
SP-25	0.000	-0.100	0.100	172.829	898.309	1.201	0.021	0.031	0.000	-0.037
SP-26	0.000	-0.100	0.100	172.783	898.340	7.380	0.041	0.062	0.000	-0.075
SP-27	0.000	-0.100	0.100	174.939	897.103	7.278	0.034	0.069	0.000	-0.077
SP-28	0.000	-0.100	0.100	175.017	897.065	2.108	0.028	0.058	0.000	-0.064
SP-29	0.000	-0.100	0.100	169.030	904.579	6.627	0.067	-0.021	-0.000	-0.071
SP-30	0.000	-0.100	0.100	168.959	904.349	1.266	0.037	-0.011	0.000	-0.039
SP-31	0.000	-0.100	0.100	170.329	908.391	1.564	0.049	-0.018	-0.000	-0.052
SP-32	0.000	+0.100	0.100	170.480	908.796	5.918	0.076	-0.028	0.000	-0.081
SP-33	0.000	-0.100	0.100	172.418	913.501	6.554	0.066	-0.030	0.000	-0.072

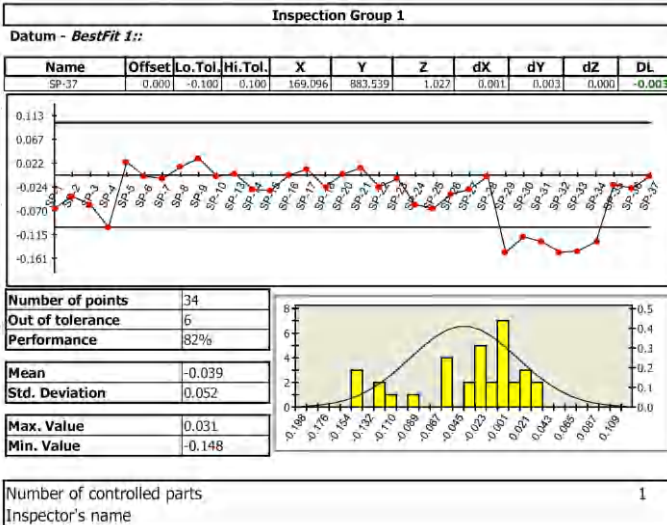


## Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



14-3\_m\_5-z\_30\_35-20\_rl-gaurit.pwi

Page 2 of 2





**Project  
Verificare**

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector	
Description	<b>Your part description here</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.		Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 30 35-20</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum		Report Type	<b>Your type here</b>

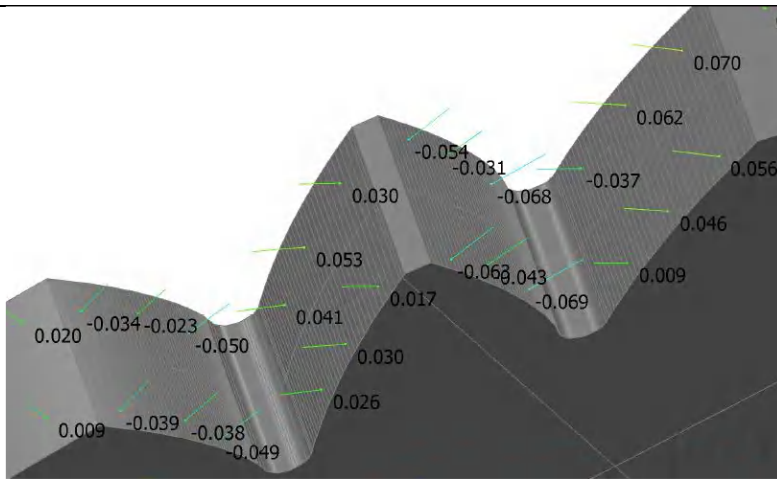
**Measure: Master part**

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	166.368	868.154	6.714	0.063	0.010	-0.000	-0.064
SP-2	0.000	-0.100	0.100	166.305	868.552	1.904	0.041	0.006	0.000	-0.042
SP-3	0.000	-0.100	0.100	166.807	865.645	1.545	0.056	0.011	-0.000	-0.057
SP-4	0.000	-0.100	0.100	166.835	865.497	7.027	0.098	0.019	-0.000	-0.099
SP-5	0.000	-0.100	0.100	167.536	872.274	0.982	-0.017	0.017	0.000	0.024
SP-6	0.000	-0.100	0.100	167.760	872.493	5.898	0.002	-0.002	0.000	-0.002
SP-7	0.000	-0.100	0.100	170.827	875.213	6.246	0.005	-0.006	0.000	-0.008
SP-8	0.000	-0.100	0.100	170.503	874.948	1.355	-0.011	0.013	0.000	0.017
SP-9	0.000	-0.100	0.100	174.537	877.877	0.825	-0.017	0.026	0.000	0.031
SP-10	0.000	-0.100	0.100	174.154	877.631	5.606	0.001	-0.002	0.000	-0.002
SP-13	0.000	-0.100	0.100	171.167	882.685	1.381	-0.001	-0.003	0.000	0.003
SP-14	0.000	-0.100	0.100	170.819	882.814	6.524	0.009	0.025	0.000	-0.027
SP-15	0.000	-0.100	0.100	167.306	884.436	6.315	0.014	0.025	0.000	-0.029
SP-16	0.000	-0.100	0.100	167.300	884.439	1.296	0.000	0.001	0.000	-0.001
SP-17	0.000	-0.100	0.100	167.133	888.414	0.906	-0.006	0.009	0.000	0.011
SP-18	0.000	-0.100	0.100	166.948	888.295	5.972	0.012	-0.018	0.000	-0.022
SP-20	0.000	-0.100	0.100	170.326	890.312	1.083	-0.001	0.002	0.000	0.002
SP-21	0.000	-0.100	0.100	174.638	892.336	1.263	-0.005	0.012	0.000	0.013
SP-22	0.000	-0.100	0.100	174.931	892.453	6.069	0.008	-0.022	0.000	-0.023
SP-23	0.000	-0.100	0.100	176.154	896.578	7.088	0.002	0.007	0.000	-0.007
SP-24	0.000	-0.100	0.100	173.116	898.127	6.610	0.031	0.049	0.000	-0.058
SP-25	0.000	-0.100	0.100	169.468	900.864	6.578	0.042	0.048	0.000	-0.064
SP-26	0.000	-0.100	0.100	169.803	900.577	1.936	0.023	0.028	0.000	-0.036
SP-27	0.000	-0.100	0.100	172.197	898.733	1.337	0.015	0.022	0.000	-0.027
SP-28	0.000	-0.100	0.100	175.688	896.761	1.622	0.001	0.003	0.000	-0.003
SP-29	0.000	-0.100	0.100	168.899	904.155	7.002	0.141	-0.043	0.000	-0.147
SP-30	0.000	-0.100	0.100	168.918	904.217	1.624	0.114	-0.035	0.000	-0.119
SP-31	0.000	-0.100	0.100	170.323	908.375	1.536	0.119	-0.044	0.000	-0.127
SP-32	0.000	-0.100	0.100	170.383	908.537	6.032	0.139	-0.052	0.000	-0.148
SP-33	0.000	-0.100	0.100	171.660	911.758	6.052	0.133	-0.056	0.000	-0.145
SP-34	0.000	-0.100	0.100	171.902	912.327	1.207	0.117	-0.050	0.000	-0.127
SP-35	0.000	-0.100	0.100	172.102	891.220	6.348	0.007	-0.015	0.000	-0.017
SP-36	0.000	-0.100	0.100	170.038	883.125	6.593	0.010	0.023	0.000	-0.025

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

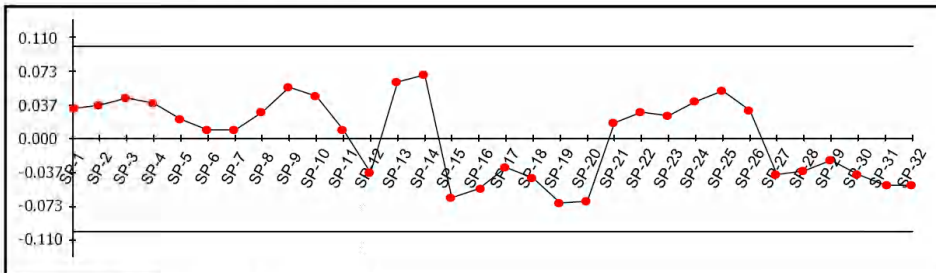


15\_m\_5-z\_30\_20-40\_r1-gaurit.pwi

Page 2 of 2

**Inspection Group 1**

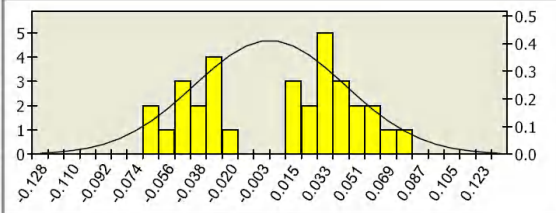
**Datum - Geometric PLP Alignment 1**



<b>Number of points</b>	32
<b>Out of tolerance</b>	0
<b>Performance</b>	100%

<b>Mean</b>	0.002
<b>Std. Deviation</b>	0.043

<b>Max. Value</b>	0.070
<b>Min. Value</b>	-0.069



Number of controlled parts 1  
Inspector's name



Project

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector	
Description	<b>Verificare</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>15.1</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 30 20 40</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>12.12.11</b>	Report Type	<b>Your type here</b>

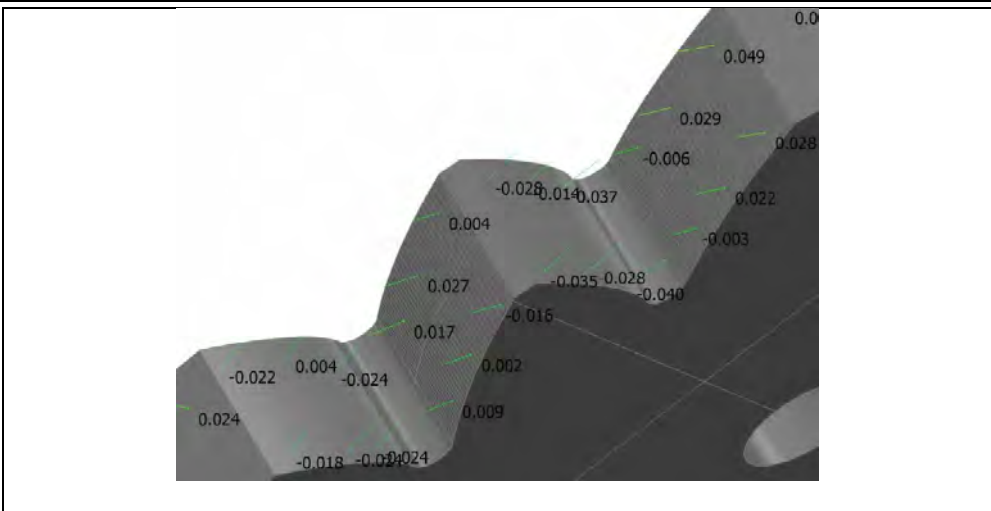
**Measure: Master part**

**Inspection Group 1**

**Datum - Geometric PLP Alignment 1**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	226.157	909.504	7.238	-0.030	0.012	0.000	<b>0.032</b>
SP-2	0.000	-0.100	0.100	226.096	909.345	1.592	-0.035	0.013	0.000	<b>0.037</b>
SP-3	0.000	-0.100	0.100	228.119	914.145	2.042	-0.040	0.018	0.000	<b>0.044</b>
SP-4	0.000	-0.100	0.100	228.240	914.407	6.653	-0.035	0.016	-0.000	<b>0.038</b>
SP-5	0.000	-0.100	0.100	221.094	873.683	1.396	-0.020	-0.002	0.000	<b>0.020</b>
SP-6	0.000	-0.100	0.100	221.134	873.244	6.281	-0.009	-0.001	-0.000	<b>0.009</b>
SP-7	0.000	-0.100	0.100	221.835	867.778	7.073	-0.010	-0.002	0.000	<b>0.011</b>
SP-8	0.000	-0.100	0.100	221.874	867.543	1.549	-0.028	-0.005	0.000	<b>0.029</b>
SP-9	0.000	-0.100	0.100	226.479	904.960	7.082	-0.049	-0.028	0.000	<b>0.056</b>
SP-10	0.000	-0.100	0.100	228.725	901.308	7.062	-0.039	-0.026	0.000	<b>0.046</b>
SP-11	0.000	-0.100	0.100	231.116	898.082	7.039	-0.007	-0.006	0.000	<b>0.009</b>
SP-12	0.000	-0.100	0.100	231.718	897.361	1.226	0.028	0.024	0.000	<b>-0.037</b>
SP-13	0.000	-0.100	0.100	228.911	901.038	1.048	-0.051	-0.035	0.000	<b>0.062</b>
SP-14	0.000	-0.100	0.100	226.438	905.032	1.373	-0.061	-0.035	0.000	<b>0.070</b>
SP-15	0.000	-0.100	0.100	223.146	892.676	7.431	0.019	-0.060	0.000	<b>-0.063</b>
SP-16	0.000	-0.100	0.100	223.192	892.691	0.883	0.016	-0.052	0.000	<b>-0.054</b>
SP-17	0.000	-0.100	0.100	225.768	893.381	0.984	0.007	-0.030	0.000	<b>-0.031</b>
SP-18	0.000	-0.100	0.100	225.901	893.411	6.914	0.010	-0.042	0.000	<b>-0.043</b>
SP-19	0.000	-0.100	0.100	229.297	893.908	7.007	0.004	-0.069	0.000	<b>-0.069</b>
SP-20	0.000	-0.100	0.100	229.302	893.908	1.261	0.004	-0.068	0.000	<b>-0.068</b>
SP-21	0.000	-0.100	0.100	222.898	889.161	7.079	-0.013	-0.011	0.000	<b>0.017</b>
SP-22	0.000	-0.100	0.100	225.848	886.036	7.203	-0.021	-0.021	0.000	<b>0.030</b>
SP-23	0.000	-0.100	0.100	228.648	883.524	7.054	-0.016	-0.020	0.000	<b>0.026</b>
SP-24	0.000	-0.100	0.100	229.157	883.110	1.982	-0.025	-0.032	0.000	<b>0.041</b>
SP-25	0.000	-0.100	0.100	226.240	885.659	1.538	-0.036	-0.038	0.000	<b>0.053</b>
SP-26	0.000	-0.100	0.100	222.945	889.106	1.414	-0.023	-0.020	0.000	<b>0.030</b>
SP-27	0.000	-0.100	0.100	222.249	876.214	7.037	0.019	-0.034	0.000	<b>-0.035</b>
SP-28	0.000	-0.100	0.100	222.078	876.116	1.655	0.017	-0.030	0.000	<b>-0.034</b>
SP-29	0.000	-0.100	0.100	225.209	877.703	1.244	0.009	-0.021	0.000	<b>-0.023</b>
SP-30	0.000	-0.100	0.100	225.748	877.932	6.957	0.015	-0.035	0.000	<b>-0.038</b>
SP-31	0.000	-0.100	0.100	227.680	878.628	7.523	0.014	-0.047	0.000	<b>-0.049</b>
SP-32	0.000	-0.100	0.100	228.247	878.794	1.552	0.013	-0.048	0.000	<b>-0.050</b>

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

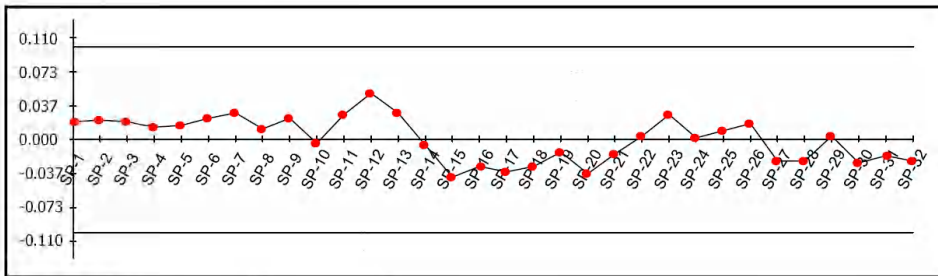


15-2\_m\_5-z\_30\_20-40\_r1-gaurit.pwi

Page 2 of 2

**Inspection Group 1**

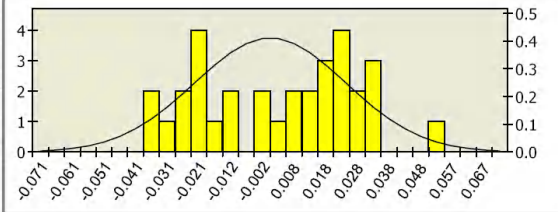
**Datum - Geometric PLP Alignment 1**



<b>Number of points</b>	32
<b>Out of tolerance</b>	0
<b>Performance</b>	100%

<b>Mean</b>	0.001
<b>Std. Deviation</b>	0.024

<b>Max. Value</b>	0.049
<b>Min. Value</b>	-0.040



Number of controlled parts

1

Inspector's name



Project

**DEL CAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector	
Description	<b>Verificare</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>15.2</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 z30 20 40</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>12.12.11</b>	Report Type	<b>Your type here</b>

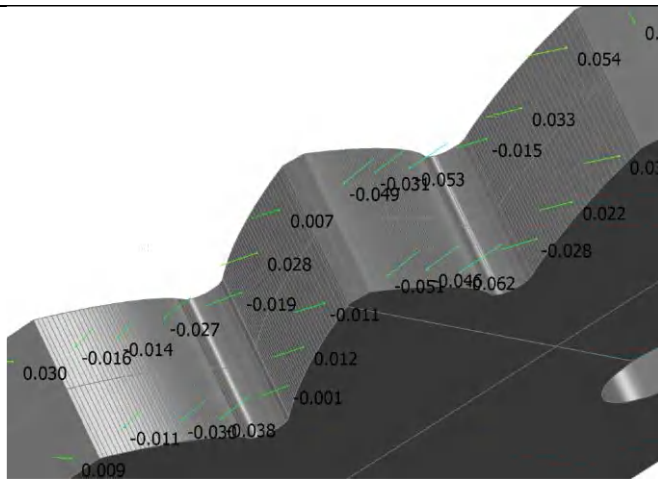
**Measure: Master part**

**Inspection Group 1**

**Datum - Geometric PLP Alignment 1**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	226.209	909.638	7.110	-0.019	0.007	-0.000	0.020
SP-2	0.000	-0.100	0.100	226.214	909.652	2.155	-0.019	0.007	0.000	0.021
SP-3	0.000	-0.100	0.100	227.645	913.096	1.839	-0.018	0.008	0.000	0.020
SP-4	0.000	-0.100	0.100	228.006	913.898	6.771	-0.013	0.006	-0.000	0.014
SP-5	0.000	-0.100	0.100	221.139	873.188	7.363	-0.015	-0.001	0.000	0.015
SP-6	0.000	-0.100	0.100	221.127	873.314	2.096	-0.024	-0.002	0.000	0.024
SP-7	0.000	-0.100	0.100	221.710	868.567	1.517	-0.028	-0.004	0.000	0.029
SP-8	0.000	-0.100	0.100	221.675	868.798	6.661	-0.011	-0.002	0.000	0.011
SP-9	0.000	-0.100	0.100	228.686	901.366	7.018	-0.019	-0.012	0.000	0.022
SP-10	0.000	-0.100	0.100	230.860	898.402	6.941	0.002	0.002	0.000	-0.003
SP-11	0.000	-0.100	0.100	226.273	905.332	6.972	-0.025	-0.013	0.000	0.028
SP-12	0.000	-0.100	0.100	226.238	905.397	1.453	-0.043	-0.024	0.000	0.049
SP-13	0.000	-0.100	0.100	228.954	900.975	1.566	-0.024	-0.017	0.000	0.029
SP-14	0.000	-0.100	0.100	231.369	897.776	1.218	0.005	0.004	0.000	-0.006
SP-15	0.000	-0.100	0.100	230.910	893.928	7.198	-0.002	-0.040	0.000	-0.040
SP-16	0.000	-0.100	0.100	227.227	893.665	6.769	0.005	-0.028	0.000	-0.028
SP-17	0.000	-0.100	0.100	222.957	892.615	7.162	0.011	-0.034	0.000	-0.035
SP-18	0.000	-0.100	0.100	223.069	892.651	1.162	0.009	0.027	0.000	-0.028
SP-19	0.000	-0.100	0.100	225.879	893.407	1.441	0.003	-0.013	0.000	-0.014
SP-20	0.000	-0.100	0.100	229.799	893.933	1.153	0.001	-0.037	0.000	-0.037
SP-21	0.000	-0.100	0.100	222.302	889.860	7.461	0.012	0.010	0.000	-0.016
SP-22	0.000	-0.100	0.100	222.610	889.497	1.200	-0.003	-0.003	0.000	0.004
SP-23	0.000	-0.100	0.100	225.980	885.907	1.825	-0.019	-0.019	0.000	0.027
SP-24	0.000	-0.100	0.100	225.645	886.235	7.235	-0.002	-0.002	0.000	0.002
SP-25	0.000	-0.100	0.100	229.074	883.176	7.149	0.006	-0.007	0.000	0.009
SP-26	0.000	-0.100	0.100	229.126	883.135	2.026	-0.010	-0.013	0.000	0.017
SP-27	0.000	-0.100	0.100	228.181	878.775	7.008	0.006	-0.023	0.000	-0.024
SP-28	0.000	-0.100	0.100	228.725	878.916	2.009	0.006	-0.023	0.000	-0.024
SP-29	0.000	-0.100	0.100	225.598	877.869	1.089	-0.001	0.003	0.000	0.004
SP-30	0.000	-0.100	0.100	226.139	878.088	7.139	0.009	-0.023	0.000	-0.024
SP-31	0.000	-0.100	0.100	222.505	876.359	6.837	0.009	-0.016	0.000	-0.018
SP-32	0.000	-0.100	0.100	221.698	875.893	1.192	0.011	-0.019	0.000	-0.022

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

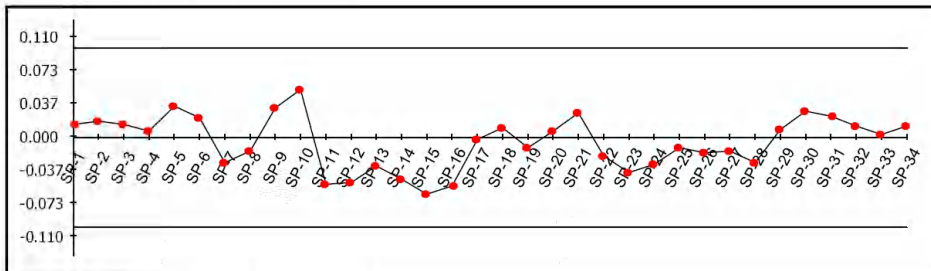


15-3\_m\_5-z\_30\_20-40\_r1-gaurit.pwi

Page 2 of 2

**Inspection Group 1**

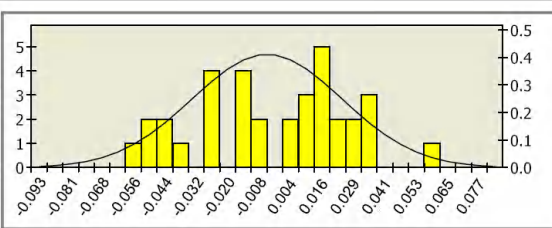
**Datum - Geometric PLP Alignment 1**



<b>Number of points</b>	34
<b>Out of tolerance</b>	0
<b>Performance</b>	100%

<b>Mean</b>	-0.005
<b>Std. Deviation</b>	0.029

<b>Max. Value</b>	0.054
<b>Min. Value</b>	-0.062



Number of controlled parts

1

Inspector's name



Project

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector
Description	<b>Verificare</b>	Customer contact <b>Your contact person</b>
Part No.	<b>15.3</b>	Customer phone No. <b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 z30 20 40</b>	Customer fax No. <b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>12.12.11</b>	Report Type <b>Your type here</b>
<b>Measure: Master part</b>		

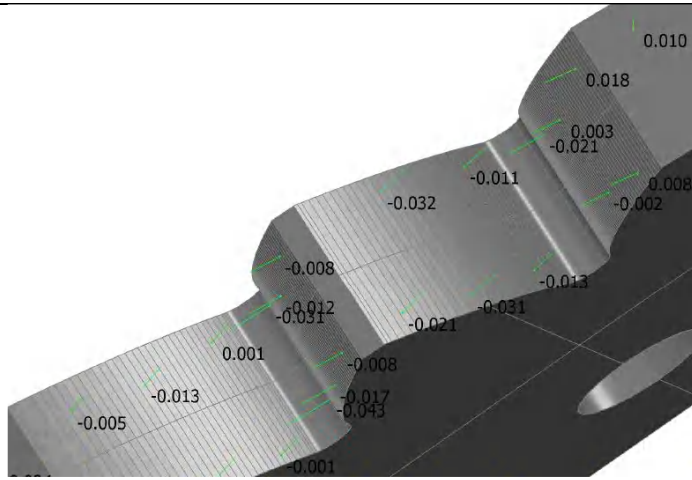
**Inspection Group 1**

**Datum - Geometric PLP Alignment 1**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	225.990	909.067	7.306	-0.014	0.005	-0.000	0.015
SP-2	0.000	-0.100	0.100	226.134	909.446	1.926	-0.016	0.006	0.000	0.018
SP-3	0.000	-0.100	0.100	227.985	913.853	2.095	-0.014	0.006	0.000	0.015
SP-4	0.000	-0.100	0.100	227.836	913.524	7.267	-0.007	0.003	0.000	0.008
SP-5	0.000	-0.100	0.100	226.133	905.590	7.465	-0.030	-0.017	0.000	0.035
SP-6	0.000	-0.100	0.100	228.839	901.141	7.283	-0.018	-0.012	0.000	0.022
SP-7	0.000	-0.100	0.100	231.659	897.429	6.995	0.021	0.018	0.000	-0.028
SP-8	0.000	-0.100	0.100	231.761	897.310	1.104	0.012	0.010	0.000	-0.015
SP-9	0.000	-0.100	0.100	229.087	900.782	1.604	-0.028	-0.019	0.000	0.033
SP-10	0.000	-0.100	0.100	226.158	905.543	1.159	-0.047	-0.026	0.000	0.054
SP-11	0.000	-0.100	0.100	223.414	892.759	7.193	0.015	-0.049	0.000	-0.051
SP-12	0.000	-0.100	0.100	223.355	892.741	1.842	0.014	-0.047	0.000	-0.049
SP-13	0.000	-0.100	0.100	225.962	893.425	1.381	0.006	-0.030	0.000	-0.031
SP-14	0.000	-0.100	0.100	226.427	893.520	6.993	0.009	-0.045	0.000	-0.046
SP-15	0.000	-0.100	0.100	229.325	893.909	7.103	0.004	-0.062	0.000	-0.062
SP-16	0.000	-0.100	0.100	229.251	893.905	1.083	0.003	-0.053	0.000	-0.053
SP-17	0.000	-0.100	0.100	229.587	882.769	7.218	0.001	0.001	0.000	-0.001
SP-18	0.000	-0.100	0.100	226.009	885.878	7.121	-0.008	-0.008	0.000	0.012
SP-19	0.000	-0.100	0.100	222.897	889.162	6.802	0.008	0.007	0.000	-0.011
SP-20	0.000	-0.100	0.100	222.886	889.175	1.377	-0.005	-0.005	0.000	0.007
SP-21	0.000	-0.100	0.100	226.112	885.780	1.595	-0.019	-0.021	0.000	0.028
SP-22	0.000	-0.100	0.100	229.831	882.582	1.675	0.012	0.015	0.000	-0.019
SP-23	0.000	-0.100	0.100	229.003	878.980	6.971	0.008	-0.037	0.000	-0.038
SP-24	0.000	-0.100	0.100	226.318	878.157	6.660	0.010	-0.028	0.000	-0.030
SP-25	0.000	-0.100	0.100	222.935	875.594	6.656	0.005	-0.009	0.000	-0.011
SP-26	0.000	-0.100	0.100	222.418	876.310	1.881	0.008	-0.014	0.000	-0.016
SP-27	0.000	-0.100	0.100	224.852	877.545	1.872	0.005	-0.015	0.000	-0.014
SP-28	0.000	-0.100	0.100	228.458	878.849	1.106	0.007	-0.026	0.000	-0.027
SP-29	0.000	-0.100	0.100	221.068	873.989	7.167	-0.009	-0.001	-0.000	0.009
SP-30	0.000	-0.100	0.100	221.121	873.385	1.208	-0.030	-0.003	0.000	0.030
SP-31	0.000	-0.100	0.100	221.650	868.965	1.619	-0.024	-0.004	-0.000	0.024
SP-32	0.000	-0.100	0.100	221.627	869.122	7.000	-0.013	-0.002	-0.000	0.013
SP-33	0.000	-0.100	0.100	222.234	865.538	7.603	0.004	-0.001	0.000	0.004
SP-34	0.000	-0.100	0.100	222.219	865.619	2.130	-0.013	-0.002	0.000	0.013



Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

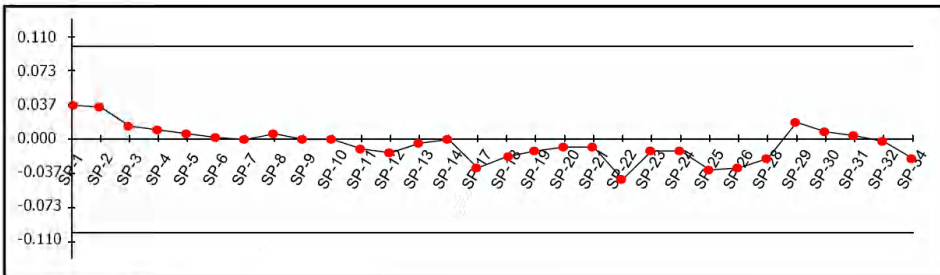


16\_m\_5-z\_30\_40-20\_r1-gaurit.pwi

Page 2 of 2

**Inspection Group 1**

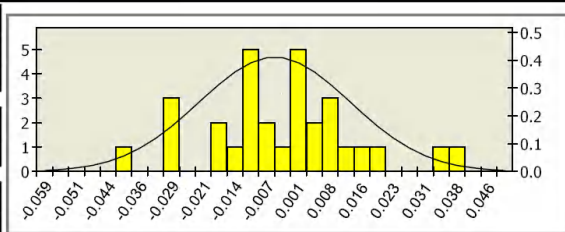
**Datum - BestFit 1::**



<b>Number of points</b>	30
<b>Out of tolerance</b>	0
<b>Performance</b>	100%

<b>Mean</b>	-0.005
<b>Std. Deviation</b>	0.018

<b>Max. Value</b>	0.036
<b>Min. Value</b>	-0.043



Number of controlled parts	1
Inspector's name	

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



Project

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

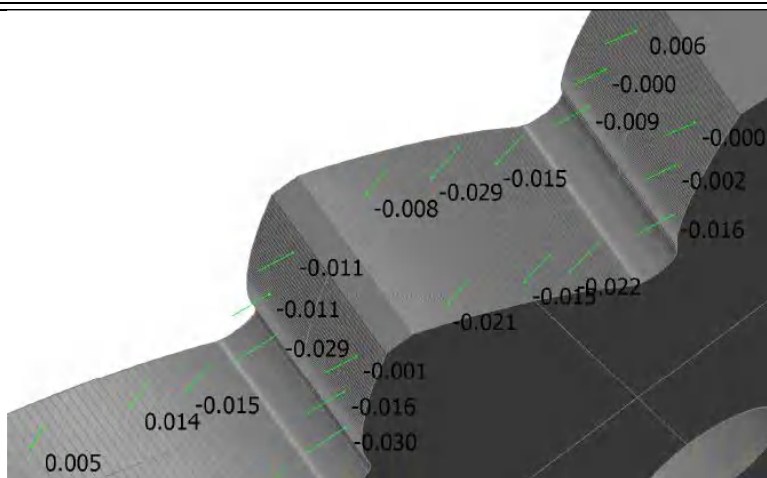
Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector	
Description	<b>Verificare</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>16.1</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 z30 40 20</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>12.12.11</b>	Report Type	<b>Your type here</b>
<b>Measure: Master part</b>			

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	277.291	867.483	7.442	-0.036	-0.006	0.000	<b>0.036</b>
SP-2	0.000	-0.100	0.100	277.260	867.671	2.173	-0.034	-0.006	0.000	<b>0.034</b>
SP-3	0.000	-0.100	0.100	279.774	904.352	6.759	-0.014	0.004	0.000	<b>0.015</b>
SP-4	0.000	-0.100	0.100	279.665	903.998	1.587	-0.010	0.003	0.000	<b>0.010</b>
SP-5	0.000	-0.100	0.100	281.773	910.039	2.120	-0.006	0.002	0.000	<b>0.006</b>
SP-6	0.000	-0.100	0.100	281.837	910.202	7.000	-0.002	0.001	-0.000	<b>0.002</b>
SP-7	0.000	-0.100	0.100	283.830	914.797	6.849	0.000	-0.000	0.000	<b>-0.000</b>
SP-8	0.000	-0.100	0.100	283.730	914.584	1.887	-0.005	0.002	0.000	<b>0.006</b>
SP-9	0.000	-0.100	0.100	285.453	878.251	1.112	-0.001	0.001	0.000	<b>0.001</b>
SP-10	0.000	-0.100	0.100	285.314	878.142	7.525	0.000	-0.000	0.000	<b>-0.001</b>
SP-11	0.000	-0.100	0.100	282.380	875.634	7.264	0.007	-0.008	0.000	<b>-0.011</b>
SP-12	0.000	-0.100	0.100	281.776	875.062	1.811	0.009	-0.010	-0.000	<b>-0.013</b>
SP-13	0.000	-0.100	0.100	278.762	871.882	1.526	0.004	-0.003	0.000	<b>-0.005</b>
SP-14	0.000	-0.100	0.100	278.813	871.941	7.379	0.000	-0.000	0.000	<b>-0.000</b>
SP-17	0.000	-0.100	0.100	284.303	881.714	1.533	0.006	0.030	0.000	<b>-0.031</b>
SP-18	0.000	-0.100	0.100	281.204	882.681	7.172	0.006	0.016	0.000	<b>-0.017</b>
SP-19	0.000	-0.100	0.100	280.691	882.890	2.274	0.005	0.011	0.000	<b>-0.012</b>
SP-20	0.000	-0.100	0.100	277.733	884.329	1.328	0.004	0.007	0.000	<b>-0.008</b>
SP-21	0.000	-0.100	0.100	277.784	884.300	6.861	0.004	0.007	0.000	<b>-0.008</b>
SP-22	0.000	-0.100	0.100	284.079	881.764	6.937	0.010	0.042	0.000	<b>-0.043</b>
SP-23	0.000	-0.100	0.100	286.055	892.799	0.943	0.005	-0.010	0.000	<b>-0.011</b>
SP-24	0.000	-0.100	0.100	286.202	892.870	6.916	0.006	-0.011	0.000	<b>-0.013</b>
SP-25	0.000	-0.100	0.100	280.678	889.645	0.878	0.018	-0.027	0.000	<b>-0.032</b>
SP-26	0.000	-0.100	0.100	281.754	890.355	7.251	0.017	0.026	0.000	<b>-0.031</b>
SP-28	0.000	-0.100	0.100	278.027	887.718	6.887	0.013	-0.017	0.000	<b>-0.021</b>
SP-29	0.000	-0.100	0.100	280.161	900.600	1.453	-0.012	-0.013	0.000	<b>0.018</b>
SP-30	0.000	-0.100	0.100	280.423	900.375	7.222	-0.005	-0.006	0.000	<b>0.008</b>
SP-31	0.000	-0.100	0.100	283.275	898.217	2.358	-0.002	-0.003	0.000	<b>0.003</b>
SP-32	0.000	-0.100	0.100	283.202	898.265	6.565	0.001	0.001	0.000	<b>-0.002</b>
SP-34	0.000	-0.100	0.100	285.666	896.836	1.962	0.009	0.019	0.000	<b>-0.021</b>

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

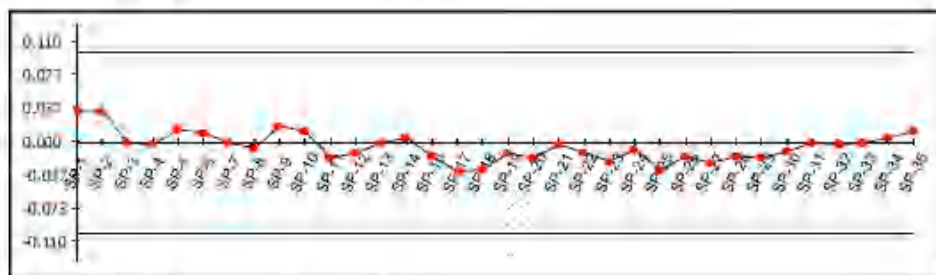


16-2\_m\_5-2\_30\_40-20\_H-gaunt.pw)

Page 2 of 2

Inspection Group 1

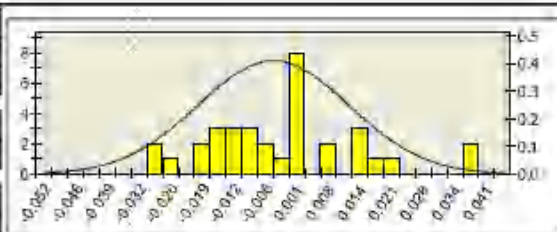
Datum - BestFit 1::



Number of points	34
Out of tolerance	0
Performance	100%

Mean	-0.004
Std. Deviation	0.016

Max. Value	0.035
Min. Value	-0.030



Number of controlled parts

1

Inspector's name



Project

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

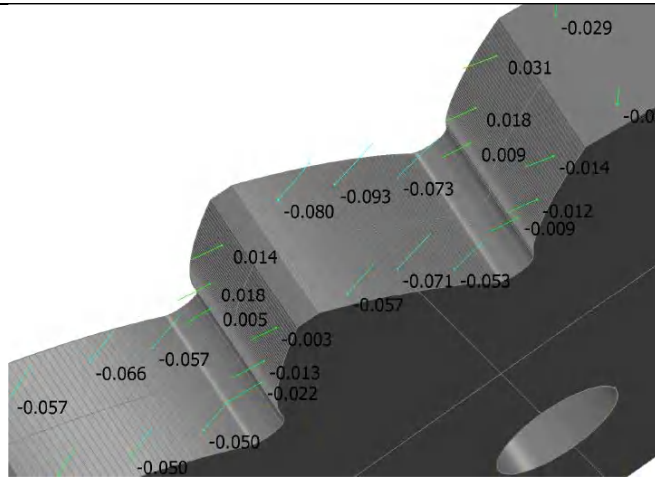
Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector	
Description	<b>Verificare</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>16.2</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 z30 40 20</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>12.12.11</b>	Report Type	<b>Your type here</b>
<b>Measure: Master part</b>			

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	277.265	867.643	7.308	-0.035	-0.006	0.000	<b>0.035</b>
SP-2	0.000	-0.100	0.100	277.213	867.957	1.954	-0.034	-0.006	-0.000	<b>0.035</b>
SP-3	0.000	-0.100	0.100	278.032	863.639	2.020	-0.000	-0.000	0.000	<b>0.000</b>
SP-4	0.000	-0.100	0.100	277.897	864.267	6.542	0.001	0.000	0.000	<b>-0.001</b>
SP-5	0.000	-0.100	0.100	279.742	904.250	6.832	-0.015	0.005	0.000	<b>0.016</b>
SP-6	0.000	-0.100	0.100	279.787	904.394	2.006	-0.011	0.003	0.000	<b>0.012</b>
SP-7	0.000	-0.100	0.100	281.693	909.837	6.660	-0.000	0.000	0.000	<b>0.000</b>
SP-8	0.000	-0.100	0.100	281.578	909.539	1.593	0.005	-0.002	0.000	<b>-0.005</b>
SP-9	0.000	-0.100	0.100	283.086	913.173	7.062	-0.017	0.007	-0.000	<b>0.018</b>
SP-10	0.000	-0.100	0.100	283.339	913.736	2.058	-0.012	0.005	0.000	<b>0.013</b>
SP-11	0.000	-0.100	0.100	284.636	877.602	6.958	0.010	-0.012	0.000	<b>-0.016</b>
SP-12	0.000	-0.100	0.100	282.105	875.378	6.705	0.008	-0.008	0.000	<b>-0.012</b>
SP-13	0.000	-0.100	0.100	278.417	871.484	7.213	0.000	-0.000	0.000	<b>-0.000</b>
SP-14	0.000	-0.100	0.100	278.508	871.591	1.687	-0.004	0.003	0.000	<b>0.005</b>
SP-16	0.000	-0.100	0.100	284.549	877.531	1.741	0.009	-0.012	0.000	<b>-0.015</b>
SP-17	0.000	-0.100	0.100	284.402	881.692	6.865	0.006	0.030	0.000	<b>-0.030</b>
SP-18	0.000	-0.100	0.100	284.348	881.704	2.116	0.006	0.028	0.000	<b>-0.029</b>
SP-19	0.000	-0.100	0.100	281.746	882.475	1.445	0.004	0.011	0.000	<b>-0.011</b>
SP-20	0.000	-0.100	0.100	281.385	882.611	6.632	0.006	0.015	0.000	<b>-0.016</b>
SP-21	0.000	-0.100	0.100	278.358	883.992	6.712	0.001	0.001	0.000	<b>-0.001</b>
SP-22	0.000	-0.100	0.100	277.619	884.393	1.997	0.005	0.010	0.000	<b>-0.011</b>
SP-23	0.000	-0.100	0.100	278.318	887.944	7.305	0.013	-0.017	0.000	<b>-0.021</b>
SP-24	0.000	-0.100	0.100	278.448	888.042	1.623	0.005	-0.006	0.000	<b>-0.008</b>
SP-25	0.000	-0.100	0.100	281.666	890.298	1.643	0.016	-0.024	0.000	<b>-0.029</b>
SP-26	0.000	-0.100	0.100	282.487	890.816	7.077	0.008	-0.013	0.000	<b>-0.015</b>
SP-27	0.000	-0.100	0.100	285.103	892.311	7.019	0.010	-0.019	0.000	<b>-0.022</b>
SP-28	0.000	-0.100	0.100	285.314	892.422	1.595	0.007	-0.013	0.000	<b>-0.015</b>
SP-29	0.000	-0.100	0.100	285.656	896.841	7.507	0.007	0.014	0.000	<b>-0.016</b>
SP-30	0.000	-0.100	0.100	286.146	896.612	1.731	0.004	0.008	0.000	<b>-0.009</b>
SP-31	0.000	-0.100	0.100	283.379	898.149	1.812	0.000	0.000	0.000	<b>-0.000</b>
SP-32	0.000	-0.100	0.100	283.376	898.152	6.668	0.001	0.002	0.000	<b>-0.002</b>
SP-33	0.000	-0.100	0.100	281.003	899.894	6.522	0.000	0.000	0.000	<b>-0.000</b>
SP-34	0.000	-0.100	0.100	280.701	900.140	2.158	-0.004	-0.005	0.000	<b>0.006</b>
SP-35	0.000	-0.100	0.100	282.187	875.454	1.605	-0.009	0.010	0.000	<b>0.014</b>

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

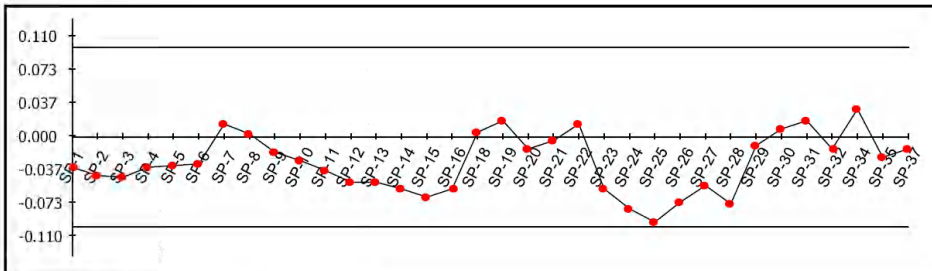


16-3\_m\_5-z\_30\_40-20\_rl-gaurit.pwi

Page 2 of 2

**Inspection Group 1**

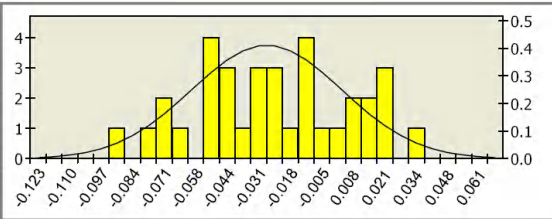
**Datum - BestFit 1::**



<b>Number of points</b>	34
<b>Out of tolerance</b>	0
<b>Performance</b>	100%

<b>Mean</b>	-0.028
<b>Std. Deviation</b>	0.031

<b>Max. Value</b>	0.031
<b>Min. Value</b>	-0.093



Number of controlled parts	1
Inspector's name	

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

16-3\_m\_5-z\_30\_40-20\_r1-gaurit.pwi

Page 1 of 2



Project

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

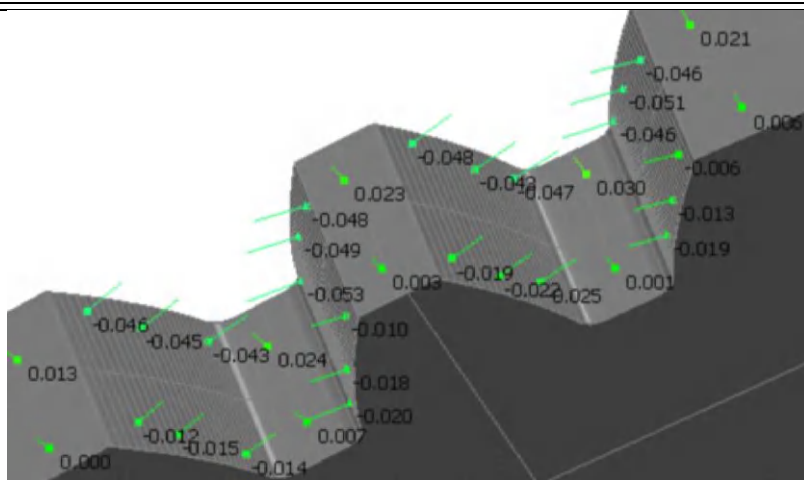
Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector	
Description	<b>Verificare</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.	<b>16.3</b>	Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 z30 40 20</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>12.12.11</b>	Report Type	<b>Your type here</b>
<b>Measure: Master part</b>			

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	283.844	914.828	6.692	0.030	-0.014	0.000	<b>-0.034</b>
SP-2	0.000	-0.100	0.100	283.868	914.879	1.173	0.038	-0.018	0.000	<b>-0.042</b>
SP-3	0.000	-0.100	0.100	281.673	909.784	1.455	0.042	-0.016	0.000	<b>-0.045</b>
SP-4	0.000	-0.100	0.100	281.923	910.418	6.848	0.030	-0.012	-0.000	<b>-0.032</b>
SP-5	0.000	-0.100	0.100	279.690	904.080	6.933	0.029	-0.009	0.000	<b>-0.031</b>
SP-6	0.000	-0.100	0.100	279.663	903.990	1.378	0.028	-0.008	0.000	<b>-0.029</b>
SP-7	0.000	-0.100	0.100	277.242	867.781	1.767	-0.015	-0.002	-0.000	<b>0.015</b>
SP-8	0.000	-0.100	0.100	277.358	867.091	6.657	-0.004	-0.001	-0.000	<b>0.004</b>
SP-9	0.000	-0.100	0.100	278.049	863.562	1.474	0.015	0.003	0.000	<b>-0.016</b>
SP-10	0.000	-0.100	0.100	277.879	864.354	6.430	0.025	0.005	-0.000	<b>-0.026</b>
SP-11	0.000	-0.100	0.100	278.262	871.299	6.452	0.028	-0.023	0.000	<b>-0.036</b>
SP-12	0.000	-0.100	0.100	281.288	874.584	6.813	0.035	-0.035	0.000	<b>-0.050</b>
SP-13	0.000	-0.100	0.100	285.112	877.984	6.596	0.031	-0.039	0.000	<b>-0.050</b>
SP-14	0.000	-0.100	0.100	285.374	878.189	1.523	0.035	-0.045	0.000	<b>-0.057</b>
SP-15	0.000	-0.100	0.100	282.157	875.427	1.332	-0.045	-0.048	0.000	<b>-0.066</b>
SP-16	0.000	-0.100	0.100	278.468	871.544	1.651	0.043	-0.037	0.000	<b>-0.057</b>
SP-18	0.000	-0.100	0.100	284.264	881.722	1.965	-0.001	-0.005	0.000	<b>0.005</b>
SP-19	0.000	-0.100	0.100	281.720	882.484	1.719	-0.006	0.017	0.000	<b>0.018</b>
SP-20	0.000	-0.100	0.100	281.541	882.551	6.677	0.005	0.012	0.000	<b>-0.013</b>
SP-21	0.000	-0.100	0.100	278.041	884.162	6.805	0.001	0.003	0.000	<b>-0.003</b>
SP-22	0.000	-0.100	0.100	277.820	884.280	1.756	-0.007	-0.012	0.000	<b>0.014</b>
SP-23	0.000	-0.100	0.100	278.390	887.998	7.360	0.034	-0.045	0.000	<b>-0.057</b>
SP-24	0.000	-0.100	0.100	278.104	887.778	1.418	0.049	-0.063	0.000	<b>-0.080</b>
SP-25	0.000	-0.100	0.100	281.638	890.280	1.266	0.051	-0.078	0.000	<b>-0.093</b>
SP-26	0.000	-0.100	0.100	281.934	890.471	6.588	0.038	-0.060	0.000	<b>-0.071</b>
SP-27	0.000	-0.100	0.100	285.593	892.565	7.063	0.024	-0.047	0.000	<b>-0.053</b>
SP-28	0.000	-0.100	0.100	286.004	892.774	1.347	0.032	-0.065	0.000	<b>-0.073</b>
SP-29	0.000	-0.100	0.100	286.210	896.583	6.560	0.004	0.008	0.000	<b>-0.009</b>
SP-30	0.000	-0.100	0.100	286.026	896.666	2.064	-0.004	-0.008	0.000	<b>0.009</b>
SP-31	0.000	-0.100	0.100	283.656	897.970	1.526	-0.009	-0.015	0.000	<b>0.018</b>
SP-32	0.000	-0.100	0.100	283.679	897.956	7.205	0.006	0.010	0.000	<b>-0.012</b>
SP-34	0.000	-0.100	0.100	280.311	900.470	1.080	-0.020	-0.024	0.000	<b>0.031</b>
SP-35	0.000	-0.100	0.100	284.293	881.716	6.555	0.005	0.022	0.000	<b>-0.022</b>
SP-37	0.000	-0.100	0.100	280.887	899.988	6.805	0.009	0.011	0.000	<b>-0.014</b>

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

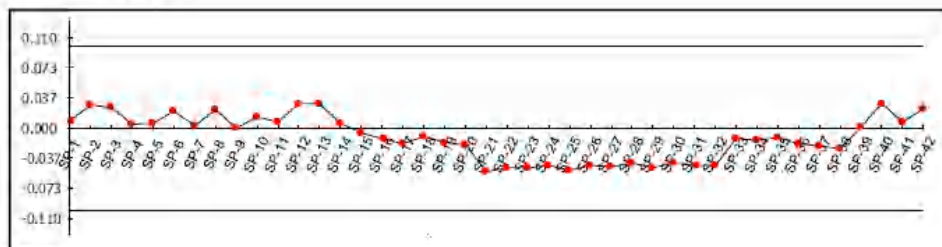


17 1.pwi

Page 2 of 4

Inspection Group 1

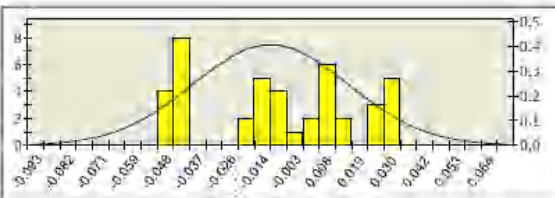
Datum - BestFit 1::



Inspection Group 1

Datum - BestFit 1::

Number of points	42
Out of tolerance	0
Performance	100%
Mean	-0.012
Std. Deviation	0.027
Max. Value	0.030
Min. Value	-0.053



Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



**Project  
Verificare**

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK.

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	Your customer company name here	Inspector
Description	Your part description here	Customer contact
Part No.		Your contact person
Drawing number	<b>m5 z60 20 20</b>	Customer phone No.
Datum	<b>18.07.12</b>	Your customer phone No.
		Customer fax No.
		Your customer fax No.
		Report Type
		Your type here

**Measure: Master part**

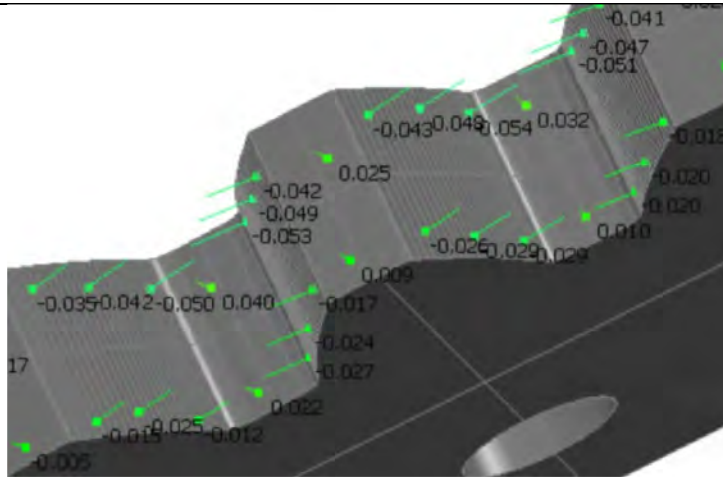
**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	346.955	864.975	0.869	-0.009	-0.001	0.000	<b>0.009</b>
SP-2	0.000	-0.100	0.100	346.928	865.246	6.092	-0.027	0.003	-0.000	<b>0.028</b>
SP-3	0.000	-0.100	0.100	346.536	869.858	6.212	-0.025	-0.002	0.000	<b>0.025</b>
SP-4	0.000	-0.100	0.100	346.525	870.006	2.433	-0.005	-0.000	-0.000	<b>0.005</b>
SP-5	0.000	-0.100	0.100	346.295	874.139	1.328	-0.006	-0.000	0.000	<b>0.006</b>
SP-6	0.000	-0.100	0.100	346.267	874.861	5.944	-0.021	-0.001	0.000	<b>0.021</b>
SP-7	0.000	-0.100	0.100	346.521	891.312	1.988	-0.003	0.000	0.000	<b>0.003</b>
SP-8	0.000	-0.100	0.100	346.525	891.370	6.185	-0.023	0.002	0.000	<b>0.023</b>
SP-9	0.000	-0.100	0.100	348.551	907.826	1.274	-0.000	0.000	0.000	<b>0.000</b>
SP-10	0.000	-0.100	0.100	348.523	907.667	5.757	-0.012	0.002	0.000	<b>0.013</b>
SP-11	0.000	-0.100	0.100	349.147	910.985	1.160	-0.007	0.001	0.000	<b>0.007</b>
SP-12	0.000	-0.100	0.100	349.207	911.285	6.101	-0.029	0.006	0.000	<b>0.030</b>
SP-13	0.000	-0.100	0.100	350.199	915.886	6.068	-0.028	0.007	0.000	<b>0.029</b>
SP-14	0.000	-0.100	0.100	350.108	915.461	1.508	-0.006	0.001	-0.000	<b>0.006</b>
SP-15	0.000	-0.100	0.100	347.707	877.556	1.245	-0.002	-0.005	0.000	<b>-0.006</b>
SP-16	0.000	-0.100	0.100	350.811	878.862	0.820	0.005	-0.013	0.000	<b>-0.013</b>
SP-17	0.000	-0.100	0.100	353.786	879.900	0.777	0.006	-0.018	0.000	<b>-0.019</b>
SP-18	0.000	-0.100	0.100	348.502	893.706	1.161	0.003	-0.009	0.000	<b>-0.010</b>
SP-19	0.000	-0.100	0.100	352.390	894.833	0.608	0.004	-0.017	0.000	<b>-0.018</b>
SP-20	0.000	-0.100	0.100	356.322	895.628	0.882	0.003	0.020	0.000	<b>-0.020</b>
SP-21	0.000	-0.100	0.100	355.642	895.519	6.875	0.009	-0.053	0.000	<b>-0.053</b>
SP-22	0.000	-0.100	0.100	351.191	894.518	6.806	0.013	-0.047	0.000	<b>-0.049</b>
SP-23	0.000	-0.100	0.100	347.559	893.387	6.287	0.016	-0.045	0.000	<b>-0.048</b>
SP-24	0.000	-0.100	0.100	355.067	880.276	7.372	0.012	-0.044	0.000	<b>-0.046</b>
SP-25	0.000	-0.100	0.100	351.275	879.038	6.821	0.018	-0.048	0.000	<b>-0.051</b>
SP-26	0.000	-0.100	0.100	347.626	877.519	6.050	0.019	-0.042	0.000	<b>-0.046</b>
SP-27	0.000	-0.100	0.100	355.770	885.367	7.195	0.013	0.045	0.000	<b>-0.047</b>
SP-28	0.000	-0.100	0.100	352.471	885.481	6.815	0.015	0.040	0.000	<b>-0.043</b>
SP-29	0.000	-0.100	0.100	348.463	888.214	7.329	0.021	0.044	0.000	<b>-0.048</b>
SP-30	0.000	-0.100	0.100	357.235	900.466	6.817	0.016	0.040	0.000	<b>-0.043</b>
SP-31	0.000	-0.100	0.100	352.773	902.375	6.662	0.021	0.040	0.000	<b>-0.045</b>
SP-32	0.000	-0.100	0.100	344.975	904.198	7.129	0.024	0.039	0.000	<b>-0.046</b>
SP-33	0.000	-0.100	0.100	356.516	900.764	0.865	0.005	0.013	0.000	<b>-0.014</b>
SP-34	0.000	-0.100	0.100	352.313	902.829	1.091	0.007	0.013	0.000	<b>-0.015</b>
SP-35	0.000	-0.100	0.100	350.222	904.045	1.439	0.006	0.011	0.000	<b>-0.012</b>
SP-36	0.000	-0.100	0.100	347.979	888.446	1.295	0.008	0.017	0.000	<b>-0.019</b>
SP-37	0.000	-0.100	0.100	350.047	887.092	0.981	0.008	0.020	0.000	<b>-0.022</b>
SP-38	0.000	-0.100	0.100	354.228	885.818	1.453	0.008	0.024	0.000	<b>-0.025</b>
SP-39	0.000	-0.100	0.100	357.424	882.902	2.000	-0.001	0.000	0.000	<b>0.001</b>
SP-40	0.000	-0.100	0.100	357.418	882.491	6.761	-0.030	0.000	0.000	<b>0.030</b>
SP-41	0.000	-0.100	0.100	358.446	897.937	1.954	-0.007	0.001	0.000	<b>0.007</b>
SP-42	0.000	-0.100	0.100	358.486	898.269	6.068	-0.024	0.003	0.000	<b>0.024</b>



Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

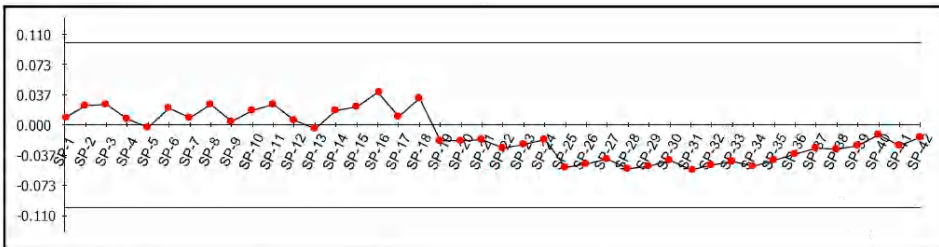


17 2.pwi

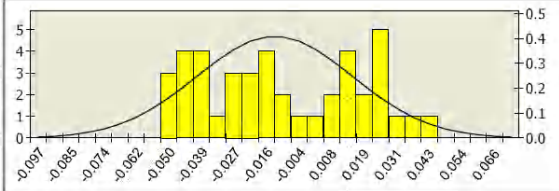
Page 2 of 4

Inspection Group 1

Datum - BestFit 1::



Number of points	42
Out of tolerance	0
Performance	100%
Mean	-0.013
Std. Deviation	0.028
Max. Value	0.040
Min. Value	-0.054





**Project  
Verificare**

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector
Description	<b>Your part description here</b>	Customer contact
Part No.		<b>Your contact person</b>
Drawing number	<b>m5 z60 20 20</b>	Customer phone No.
Datum	<b>18.07.12</b>	<b>Your customer phone No.</b>
		Customer fax No.
		<b>Your customer fax No.</b>
		Report Type
		<b>Your type here</b>

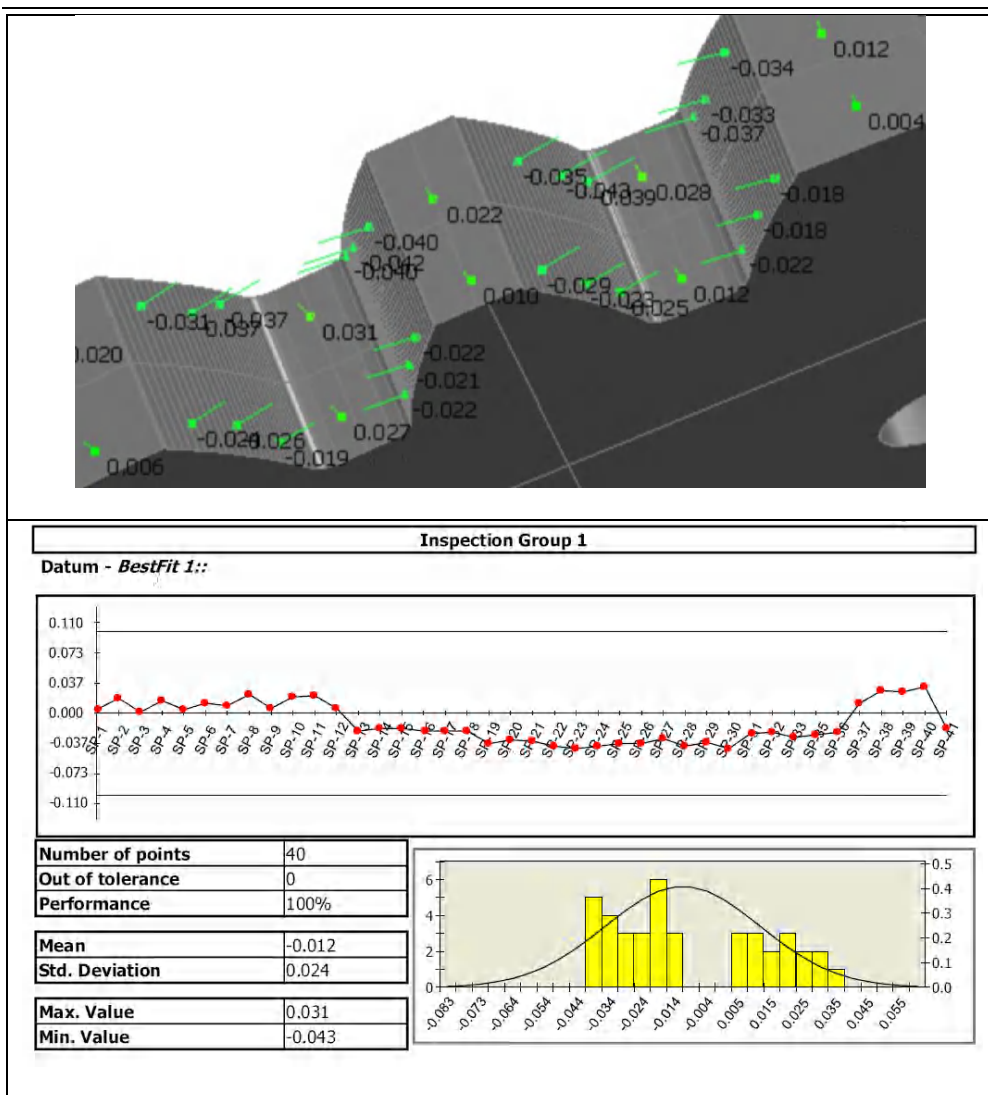
**Measure: Master part**

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	346.949	865.037	0.634	-0.009	-0.001	0.000	<b>0.009</b>
SP-2	0.000	-0.100	0.100	346.976	864.774	5.895	-0.024	-0.002	0.000	<b>0.024</b>
SP-3	0.000	-0.100	0.100	346.537	869.836	6.892	-0.024	-0.002	0.000	<b>0.025</b>
SP-4	0.000	-0.100	0.100	346.560	869.512	0.432	-0.008	-0.001	0.000	<b>0.008</b>
SP-5	0.000	-0.100	0.100	346.305	873.924	1.328	0.003	0.000	-0.000	<b>-0.003</b>
SP-6	0.000	-0.100	0.100	346.275	874.642	5.522	-0.020	-0.001	0.000	<b>0.020</b>
SP-7	0.000	-0.100	0.100	346.537	891.532	1.171	-0.009	0.001	0.000	<b>0.009</b>
SP-8	0.000	-0.100	0.100	346.474	890.596	5.453	-0.025	0.002	0.000	<b>0.025</b>
SP-9	0.000	-0.100	0.100	350.271	916.162	1.470	-0.004	0.001	0.000	<b>0.004</b>
SP-10	0.000	-0.100	0.100	350.070	915.295	5.256	-0.018	0.004	-0.000	<b>0.018</b>
SP-11	0.000	-0.100	0.100	349.240	911.450	5.925	-0.024	0.005	0.000	<b>0.024</b>
SP-12	0.000	-0.100	0.100	349.306	911.774	1.702	-0.006	0.001	0.000	<b>0.006</b>
SP-13	0.000	-0.100	0.100	348.439	907.189	0.682	0.005	-0.001	0.000	<b>-0.005</b>
SP-14	0.000	-0.100	0.100	348.532	907.717	5.565	-0.017	0.003	-0.000	<b>0.017</b>
SP-15	0.000	-0.100	0.100	358.496	898.352	0.907	-0.022	0.003	0.000	<b>0.022</b>
SP-16	0.000	-0.100	0.100	358.488	898.282	5.812	-0.040	0.005	0.000	<b>0.040</b>
SP-17	0.000	-0.100	0.100	357.423	882.831	1.177	-0.010	0.000	0.000	<b>0.010</b>
SP-18	0.000	-0.100	0.100	357.428	883.138	6.521	-0.032	0.001	0.000	<b>0.032</b>
SP-19	0.000	-0.100	0.100	355.256	880.328	0.602	0.005	-0.019	0.000	<b>-0.020</b>
SP-20	0.000	-0.100	0.100	351.492	879.118	0.608	0.007	-0.019	0.000	<b>-0.020</b>
SP-21	0.000	-0.100	0.100	347.276	877.358	0.679	0.008	-0.016	0.000	<b>-0.018</b>
SP-22	0.000	-0.100	0.100	355.989	895.576	0.663	0.004	-0.027	-0.000	<b>-0.027</b>
SP-23	0.000	0.100	0.100	351.757	894.672	0.706	0.006	-0.023	0.000	<b>-0.024</b>
SP-24	0.000	-0.100	0.100	348.018	893.546	1.102	0.005	-0.016	0.000	<b>-0.017</b>
SP-25	0.000	-0.100	0.100	354.607	880.146	6.995	0.014	-0.046	0.000	<b>-0.051</b>
SP-26	0.000	-0.100	0.100	351.600	879.158	6.749	0.016	-0.044	0.000	<b>-0.047</b>
SP-27	0.000	-0.100	0.100	348.153	877.757	6.629	0.017	-0.038	0.000	<b>-0.041</b>
SP-28	0.000	-0.100	0.100	355.538	895.502	6.944	0.009	-0.052	0.000	<b>-0.053</b>
SP-29	0.000	-0.100	0.100	350.864	894.479	6.480	0.013	-0.048	0.000	<b>-0.048</b>
SP-30	0.000	-0.100	0.100	348.448	893.688	5.624	0.013	-0.040	0.000	<b>-0.042</b>
SP-31	0.000	-0.100	0.100	355.845	885.346	6.927	0.015	0.052	0.000	<b>-0.054</b>
SP-32	0.000	-0.100	0.100	351.909	886.698	7.045	0.018	0.045	0.000	<b>-0.048</b>
SP-33	0.000	-0.100	0.100	348.037	888.417	6.775	0.019	0.039	0.000	<b>-0.043</b>
SP-34	0.000	-0.100	0.100	357.180	900.488	6.637	0.019	0.046	0.000	<b>-0.050</b>
SP-35	0.000	-0.100	0.100	353.079	902.413	6.818	0.020	0.037	0.000	<b>-0.042</b>
SP-36	0.000	-0.100	0.100	349.841	904.282	6.933	0.019	0.030	0.000	<b>-0.035</b>
SP-37	0.000	-0.100	0.100	355.463	885.457	0.893	0.008	0.027	0.000	<b>-0.028</b>
SP-38	0.000	-0.100	0.100	351.486	886.870	1.013	0.011	0.027	0.000	<b>-0.029</b>
SP-39	0.000	-0.100	0.100	348.138	888.368	1.258	0.011	0.023	0.000	<b>-0.026</b>
SP-40	0.000	-0.100	0.100	356.188	900.904	0.411	0.005	0.011	0.000	<b>-0.012</b>
SP-41	0.000	-0.100	0.100	352.622	902.657	0.922	0.012	0.022	0.000	<b>-0.025</b>
SP-42	0.000	-0.100	0.100	350.001	904.182	0.717	0.008	0.013	0.000	<b>-0.015</b>

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



Project  
Verificare

DELCCAM PLC

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: 0121 766 55 44  
Fax: 0121 766 55 11

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer:	<b>Your customer company name here</b>	Inspector:	
Description:	<b>Your part description here</b>	Customer contact:	<b>Your contact person</b>
Part No.:		Customer phone No.:	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number:	<b>m5 z60 20 20</b>	Customer fax No.:	<b>Your customer fax No.</b>
Datum:	<b>18.07.12</b>	Report Type:	<b>Your type here</b>

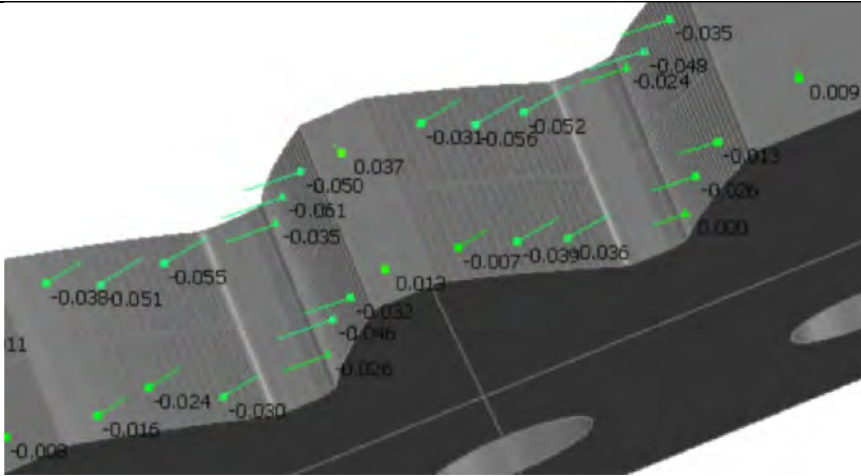
Measure: Master part

Inspection Group 1

Datum - BestFit 1::

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	346.949	865.043	0.805	-0.005	-0.001	0.000	0.005
SP-2	0.000	-0.100	0.100	346.517	870.125	5.627	-0.018	-0.001	0.000	0.018
SP-3	0.000	-0.100	0.100	346.520	870.085	0.988	-0.001	-0.000	-0.000	0.001
SP-4	0.000	-0.100	0.100	346.881	865.728	5.352	-0.015	-0.001	-0.000	0.015
SP-5	0.000	-0.100	0.100	346.319	873.613	1.735	-0.004	-0.000	0.000	0.004
SP-6	0.000	-0.100	0.100	346.308	873.837	5.227	-0.012	-0.001	0.000	0.012
SP-7	0.000	-0.100	0.100	346.502	891.024	1.116	-0.010	0.001	-0.000	0.010
SP-8	0.000	-0.100	0.100	346.513	891.181	5.014	-0.022	-0.002	0.000	0.022
SP-9	0.000	-0.100	0.100	348.585	908.015	1.181	-0.006	0.001	-0.000	0.006
SP-10	0.000	-0.100	0.100	348.556	907.856	6.318	-0.020	0.004	0.000	0.020
SP-11	0.000	-0.100	0.100	349.716	913.712	6.009	-0.021	0.005	0.000	0.022
SP-12	0.000	-0.100	0.100	349.627	913.304	1.365	-0.007	0.001	0.000	0.007
SP-13	0.000	-0.100	0.100	355.211	880.315	0.792	0.006	-0.021	0.000	-0.022
SP-14	0.000	-0.100	0.100	351.560	879.143	0.782	0.006	-0.017	0.000	-0.018
SP-15	0.000	-0.100	0.100	348.469	877.897	0.911	0.007	-0.016	0.000	-0.018
SP-16	0.000	-0.100	0.100	354.877	895.381	0.415	0.004	-0.021	0.000	-0.022
SP-17	0.000	-0.100	0.100	352.009	894.736	0.617	0.005	-0.020	0.000	-0.021
SP-18	0.000	-0.100	0.100	349.492	894.022	0.758	0.007	-0.021	0.000	-0.022
SP-19	0.000	-0.100	0.100	354.631	880.153	6.737	0.010	-0.036	0.000	-0.037
SP-20	0.000	-0.100	0.100	352.343	879.424	6.513	-0.011	-0.031	0.000	-0.033
SP-21	0.000	-0.100	0.100	348.319	877.832	6.742	0.014	-0.031	0.000	-0.034
SP-22	0.000	-0.100	0.100	355.739	895.535	7.248	0.006	0.039	0.000	-0.040
SP-23	0.000	-0.100	0.100	353.419	895.078	6.698	0.009	-0.041	0.000	-0.042
SP-24	0.000	-0.100	0.100	349.895	894.147	6.073	0.011	-0.038	0.000	-0.040
SP-25	0.000	-0.100	0.100	355.436	901.242	7.321	0.016	0.033	0.000	-0.037
SP-26	0.000	-0.100	0.100	353.205	902.346	6.655	-0.017	0.033	0.000	-0.037
SP-27	0.000	-0.100	0.100	350.134	904.099	6.756	0.016	0.026	0.000	-0.031
SP-28	0.000	-0.100	0.100	356.011	885.298	6.356	0.011	0.038	0.000	-0.039
SP-29	0.000	-0.100	0.100	349.980	887.511	6.343	0.014	0.032	0.000	-0.035
SP-30	0.000	-0.100	0.100	353.399	886.140	6.200	0.015	0.040	0.000	-0.043
SP-31	0.000	-0.100	0.100	354.561	885.740	0.926	0.008	0.024	0.000	-0.025
SP-32	0.000	-0.100	0.100	351.605	886.821	0.804	-0.009	0.021	0.000	-0.023
SP-33	0.000	-0.100	0.100	348.462	888.210	1.076	0.013	0.026	0.000	-0.029
SP-35	0.000	-0.100	0.100	353.120	902.391	1.375	-0.012	0.023	0.000	-0.026
SP-36	0.000	-0.100	0.100	350.330	903.981	1.271	0.012	0.020	0.000	-0.024
SP-37	0.000	-0.100	0.100	357.429	883.212	1.436	-0.012	0.000	0.000	0.012
SP-38	0.000	-0.100	0.100	357.428	883.133	6.124	-0.028	0.000	0.000	0.028
SP-39	0.000	-0.100	0.100	358.490	898.303	1.818	-0.027	0.003	0.000	0.027
SP-40	0.000	-0.100	0.100	358.451	897.985	6.335	-0.031	0.004	0.000	0.031
SP-41	0.000	-0.100	0.100	355.950	901.010	0.920	0.008	0.017	0.000	-0.019

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

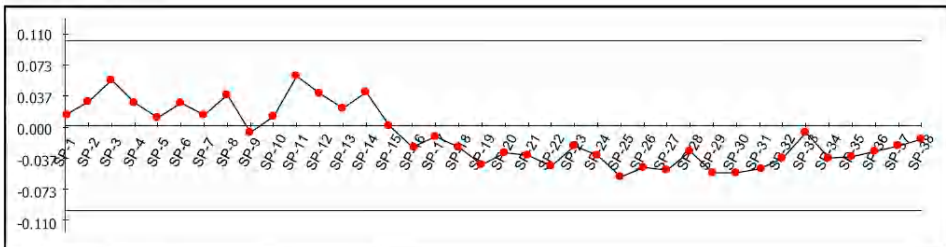


18 l.pwi

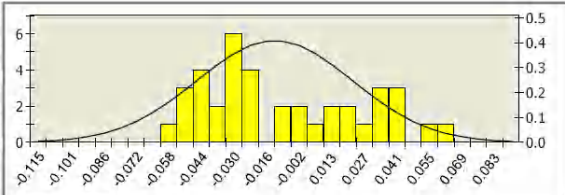
Page 2 of 4

Inspection Group 1

Datum - BestFit 1::



<b>Number of points</b>	38
<b>Out of tolerance</b>	0
<b>Performance</b>	100%
<b>Mean</b>	-0.012
<b>Std. Deviation</b>	0.034
<b>Max. Value</b>	0.059
<b>Min. Value</b>	-0.061



Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



**Project  
Verificare**

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

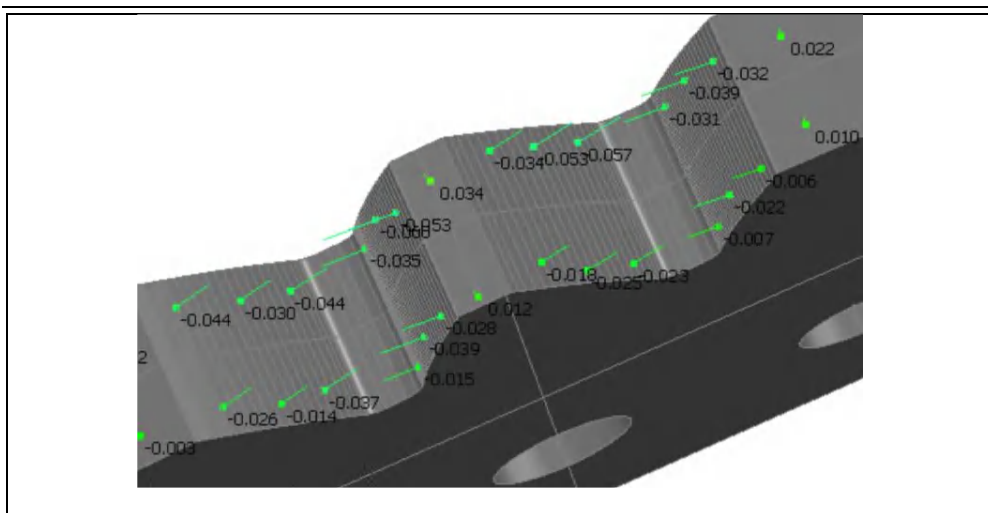
Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector	
Description	<b>Your part description here</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.		Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 z60 20 30</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>18.07.12</b>	Report Type	<b>Your type here</b>
<b>Measure: Master part</b>			

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	402.353	865.069	1.645	-0.013	-0.001	0.000	<b>0.013</b>
SP-2	0.000	-0.100	0.100	402.276	865.851	5.969	-0.029	-0.003	0.000	<b>0.029</b>
SP-3	0.000	-0.100	0.100	401.900	870.494	6.081	-0.053	-0.004	0.000	<b>0.054</b>
SP-4	0.000	-0.100	0.100	401.876	870.867	1.854	-0.027	-0.002	-0.000	<b>0.027</b>
SP-5	0.000	-0.100	0.100	401.704	874.113	2.067	-0.009	-0.000	0.000	<b>0.009</b>
SP-6	0.000	-0.100	0.100	401.683	874.607	6.566	-0.028	-0.001	-0.000	<b>0.028</b>
SP-7	0.000	-0.100	0.100	401.985	892.107	1.323	-0.013	0.001	0.000	<b>0.013</b>
SP-8	0.000	-0.100	0.100	401.975	891.967	6.295	-0.037	0.003	-0.000	<b>0.037</b>
SP-9	0.000	-0.100	0.100	404.092	908.569	1.314	0.008	-0.001	0.000	<b>-0.008</b>
SP-10	0.000	-0.100	0.100	404.064	908.411	5.881	-0.010	0.002	0.000	<b>0.011</b>
SP-11	0.000	-0.100	0.100	404.825	912.312	5.736	-0.058	0.012	0.000	<b>0.059</b>
SP-12	0.000	-0.100	0.100	405.016	913.216	2.014	-0.037	0.008	0.000	<b>0.038</b>
SP-13	0.000	-0.100	0.100	405.687	916.202	2.062	-0.020	0.005	0.000	<b>0.020</b>
SP-14	0.000	-0.100	0.100	405.768	916.544	6.094	-0.039	0.009	-0.000	<b>0.040</b>
SP-15	0.000	-0.100	0.100	410.776	880.359	0.631	-0.000	0.000	0.000	<b>0.000</b>
SP-16	0.000	-0.100	0.100	407.648	879.388	1.221	0.009	-0.025	0.000	<b>-0.026</b>
SP-17	0.000	-0.100	0.100	404.196	878.035	1.443	0.005	-0.012	0.000	<b>-0.013</b>
SP-18	0.000	-0.100	0.100	411.012	895.513	0.890	0.004	-0.025	0.000	<b>-0.026</b>
SP-19	0.000	-0.100	0.100	407.764	894.824	1.450	0.011	-0.045	0.000	<b>-0.046</b>
SP-20	0.000	-0.100	0.100	404.231	893.812	1.225	0.010	-0.030	0.000	<b>-0.032</b>
SP-21	0.000	-0.100	0.100	404.074	877.982	6.712	0.011	-0.032	0.000	<b>-0.035</b>
SP-22	0.000	-0.100	0.100	407.733	879.417	6.708	0.016	-0.046	0.000	<b>-0.048</b>
SP-23	0.000	-0.100	0.100	410.762	880.355	6.996	0.006	-0.024	0.000	<b>-0.024</b>
SP-24	0.000	-0.100	0.100	410.726	895.462	6.523	0.006	-0.035	0.000	<b>-0.035</b>
SP-25	0.000	-0.100	0.100	407.788	894.830	6.806	0.015	-0.059	0.000	<b>-0.061</b>
SP-26	0.000	-0.100	0.100	404.033	893.747	6.662	0.016	-0.047	0.000	<b>-0.050</b>
SP-27	0.000	-0.100	0.100	410.081	884.834	6.767	0.025	0.045	0.000	<b>-0.052</b>
SP-28	0.000	-0.100	0.100	404.242	888.641	6.715	0.018	0.025	0.000	<b>-0.031</b>
SP-29	0.000	-0.100	0.100	407.014	886.739	6.472	0.031	0.047	0.000	<b>-0.056</b>
SP-30	0.000	-0.100	0.100	411.120	900.268	6.846	0.033	0.045	0.000	<b>-0.055</b>
SP-31	0.000	-0.100	0.100	407.820	902.669	6.346	0.032	0.039	0.000	<b>-0.051</b>
SP-32	0.000	-0.100	0.100	405.613	904.780	6.730	0.026	0.028	0.000	<b>-0.038</b>
SP-33	0.000	-0.100	0.100	403.559	889.137	1.340	0.004	0.006	0.000	<b>-0.007</b>
SP-34	0.000	-0.100	0.100	406.733	886.925	1.309	0.021	0.032	0.000	<b>-0.039</b>
SP-35	0.000	-0.100	0.100	409.681	885.069	1.304	0.018	0.031	0.000	<b>-0.036</b>
SP-36	0.000	-0.100	0.100	411.390	900.069	1.026	0.018	0.024	0.000	<b>-0.030</b>
SP-37	0.000	-0.100	0.100	408.084	902.652	1.769	0.015	0.018	0.000	<b>-0.024</b>
SP-38	0.000	-0.100	0.100	405.507	904.877	0.970	0.011	0.012	0.000	<b>-0.016</b>

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

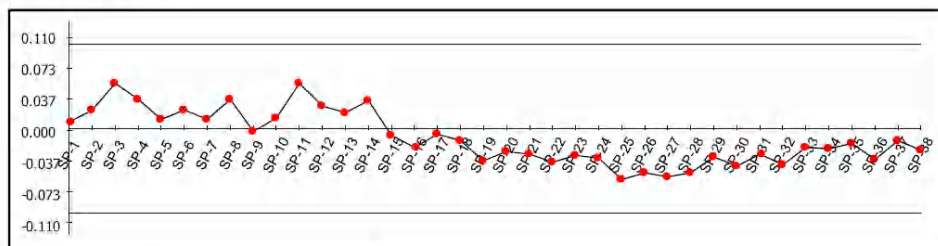


18 2.pwi

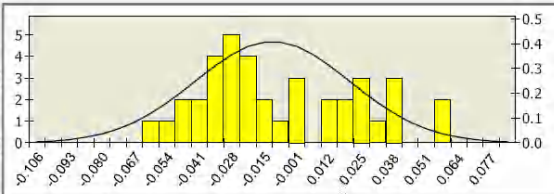
Page 2 of 4

Inspection Group 1

Datum - BestFit 1::



<b>Number of points</b>	38
<b>Out of tolerance</b>	0
<b>Performance</b>	100%
<b>Mean</b>	-0.011
<b>Std. Deviation</b>	0.031
<b>Max. Value</b>	0.054
<b>Min. Value</b>	-0.060



Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



**Project Verificare**

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector
Description	<b>Your part description here</b>	Customer contact <b>Your contact person</b>
Part No.		Customer phone No. <b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 z60 20 30</b>	Customer fax No. <b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>18.07.12</b>	Report Type <b>Your type here</b>

**Measure: Master part**

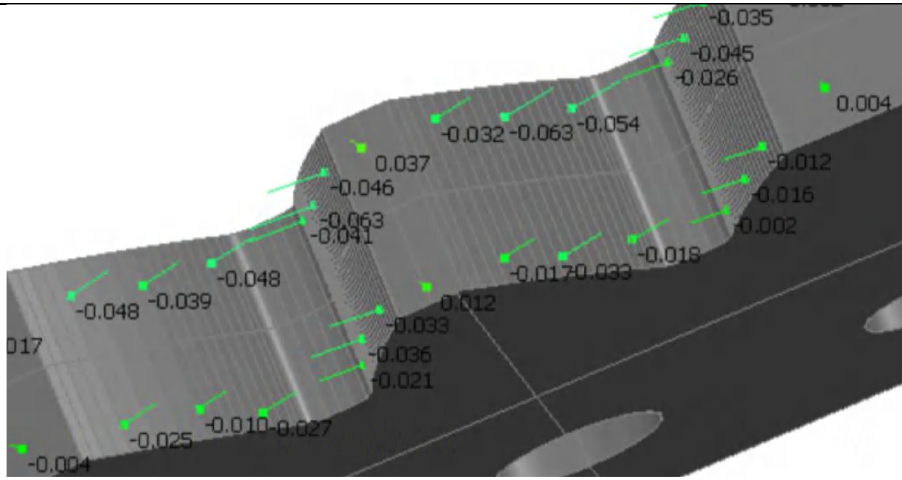
**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	402.286	865.741	1.498	-0.009	-0.001	0.000	<b>0.009</b>
SP-2	0.000	-0.100	0.100	402.279	865.816	5.951	-0.022	-0.002	0.000	<b>0.023</b>
SP-3	0.000	-0.100	0.100	401.907	870.382	6.727	-0.054	-0.004	0.000	<b>0.054</b>
SP-4	0.000	-0.100	0.100	401.942	869.872	2.212	-0.035	-0.002	0.000	<b>0.035</b>
SP-5	0.000	-0.100	0.100	401.675	874.836	1.569	-0.010	-0.000	0.000	<b>0.010</b>
SP-6	0.000	-0.100	0.100	401.700	874.195	5.853	-0.022	-0.001	0.000	<b>0.022</b>
SP-7	0.000	-0.100	0.100	401.969	891.881	0.480	-0.012	0.001	0.000	<b>0.012</b>
SP-8	0.000	-0.100	0.100	401.960	891.756	6.370	-0.034	0.002	0.000	<b>0.034</b>
SP-9	0.000	-0.100	0.100	404.121	908.727	1.362	0.003	-0.001	0.000	<b>-0.003</b>
SP-10	0.000	-0.100	0.100	404.175	909.019	6.205	-0.012	0.002	0.000	<b>0.012</b>
SP-11	0.000	-0.100	0.100	404.882	912.588	5.685	-0.053	0.011	-0.000	<b>0.054</b>
SP-12	0.000	-0.100	0.100	405.121	913.702	1.702	-0.026	0.006	0.000	<b>0.027</b>
SP-13	0.000	-0.100	0.100	405.538	915.560	2.639	-0.019	0.004	0.000	<b>0.020</b>
SP-14	0.000	-0.100	0.100	405.664	916.102	6.128	-0.033	0.008	0.000	<b>0.034</b>
SP-15	0.000	-0.100	0.100	410.481	880.278	0.778	0.002	-0.007	0.000	<b>-0.007</b>
SP-16	0.000	-0.100	0.100	407.221	879.237	1.209	0.008	-0.021	0.000	<b>-0.022</b>
SP-17	0.000	-0.100	0.100	402.897	877.457	0.761	0.002	-0.005	0.000	<b>-0.006</b>
SP-18	0.000	-0.100	0.100	411.128	895.532	0.576	0.002	-0.015	0.000	<b>-0.015</b>
SP-19	0.000	-0.100	0.100	407.802	894.834	1.032	0.010	-0.038	0.000	<b>-0.039</b>
SP-20	0.000	-0.100	0.100	404.115	893.774	0.817	0.009	-0.026	0.000	<b>-0.028</b>
SP-21	0.000	-0.100	0.100	410.452	880.270	6.946	0.008	-0.029	0.000	<b>-0.031</b>
SP-22	0.000	-0.100	0.100	406.583	879.001	6.856	0.014	-0.037	0.000	<b>-0.039</b>
SP-23	0.000	-0.100	0.100	403.028	877.517	6.351	0.013	-0.029	0.000	<b>-0.032</b>
SP-24	0.000	-0.100	0.100	411.585	895.607	6.791	0.006	-0.035	0.000	<b>-0.035</b>
SP-25	0.000	-0.100	0.100	407.227	894.687	6.882	0.015	-0.059	0.000	<b>-0.060</b>
SP-26	0.000	-0.100	0.100	404.098	893.768	6.128	0.017	-0.050	0.000	<b>-0.053</b>
SP-27	0.000	-0.100	0.100	410.422	884.634	2.074	0.029	0.049	0.000	<b>-0.057</b>
SP-28	0.000	-0.100	0.100	407.166	886.639	2.025	0.029	0.045	0.000	<b>-0.053</b>
SP-29	0.000	-0.100	0.100	404.243	888.611	2.048	0.020	0.028	0.000	<b>-0.034</b>
SP-30	0.000	-0.100	0.100	412.081	899.566	6.511	0.025	0.036	0.000	<b>-0.044</b>
SP-31	0.000	-0.100	0.100	409.015	901.894	6.414	0.018	0.023	0.000	<b>-0.030</b>
SP-32	0.000	-0.100	0.100	405.623	904.771	6.889	0.030	0.032	0.000	<b>-0.044</b>
SP-33	0.000	-0.100	0.100	410.502	884.584	0.798	0.011	0.020	0.000	<b>-0.023</b>
SP-34	0.000	-0.100	0.100	407.005	886.745	0.597	0.014	0.021	0.000	<b>-0.025</b>
SP-35	0.000	-0.100	0.100	404.386	888.539	1.261	0.010	0.014	0.000	<b>-0.018</b>
SP-36	0.000	-0.100	0.100	411.516	899.976	1.478	0.022	0.030	0.000	<b>-0.037</b>
SP-37	0.000	-0.100	0.100	408.722	902.087	1.102	0.009	0.011	0.000	<b>-0.014</b>
SP-38	0.000	-0.100	0.100	405.711	904.694	1.389	0.017	0.020	0.000	<b>-0.026</b>



Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

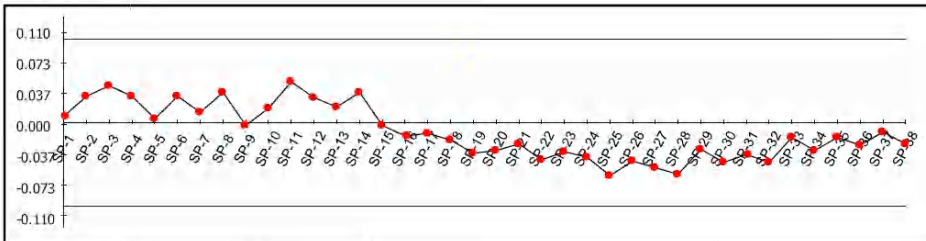


18\_3.pwi

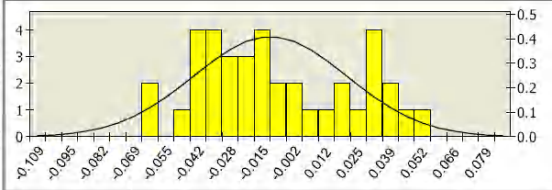
Page 2 of 4

Inspection Group 1

Datum - BestFit 1::



<b>Number of points</b>	38
<b>Out of tolerance</b>	0
<b>Performance</b>	100%
<b>Mean</b>	-0.012
<b>Std. Deviation</b>	0.032
<b>Max. Value</b>	0.050
<b>Min. Value</b>	-0.063



Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

18\_3.pwi

Page 1 of 4



**Project  
Verificare**

**DELCCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	Your customer company name here	Inspector
Description	Your part description here	Customer contact
Part No.		Your contact person
Drawing number	m5 z60 20 30	Customer phone No.
Datum	18.07.12	Your customer phone No.
		Customer fax No.
		Your customer fax No.
		Report Type
		Your type here

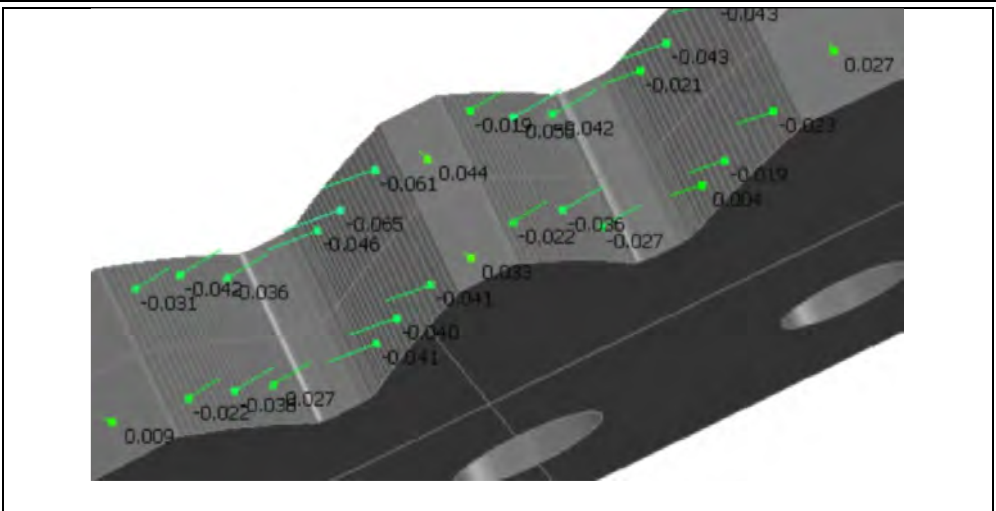
**Measure: Master part**

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1:**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	402.321	865.388	1.387	-0.008	-0.001	0.000	0.008
SP-2	0.000	-0.100	0.100	402.350	865.099	5.738	-0.032	-0.003	-0.000	0.032
SP-3	0.000	-0.100	0.100	401.988	869.234	6.193	-0.044	-0.003	-0.000	0.044
SP-4	0.000	-0.100	0.100	401.926	870.102	2.143	-0.031	-0.002	0.000	0.031
SP-5	0.000	-0.100	0.100	401.683	874.625	1.731	-0.004	-0.000	0.000	0.004
SP-6	0.000	-0.100	0.100	401.675	874.826	6.262	-0.032	-0.001	0.000	0.032
SP-7	0.000	-0.100	0.100	401.952	891.643	0.639	-0.012	0.001	0.000	0.012
SP-8	0.000	-0.100	0.100	401.973	891.943	6.672	-0.037	0.003	0.000	0.037
SP-9	0.000	-0.100	0.100	404.088	908.547	1.451	0.004	-0.001	-0.000	-0.004
SP-10	0.000	-0.100	0.100	404.082	908.512	6.446	-0.017	0.003	-0.000	0.017
SP-11	0.000	-0.100	0.100	405.020	913.235	5.856	-0.049	0.011	0.000	0.050
SP-12	0.000	-0.100	0.100	405.025	913.257	2.219	-0.030	0.006	-0.000	0.031
SP-13	0.000	-0.100	0.100	405.601	915.834	2.058	-0.019	0.004	-0.000	0.019
SP-14	0.000	-0.100	0.100	405.536	915.552	6.194	-0.035	0.008	-0.000	0.036
SP-15	0.000	-0.100	0.100	410.707	880.340	0.719	0.001	-0.002	0.000	-0.002
SP-16	0.000	-0.100	0.100	406.733	879.057	0.730	0.006	-0.015	0.000	-0.016
SP-17	0.000	-0.100	0.100	403.604	877.777	0.953	0.005	-0.011	0.000	-0.012
SP-18	0.000	-0.100	0.100	411.026	895.515	0.760	0.003	-0.021	0.000	-0.021
SP-19	0.000	-0.100	0.100	408.598	895.025	1.188	0.008	-0.035	0.000	-0.036
SP-20	0.000	-0.100	0.100	404.083	893.763	1.024	0.010	-0.022	0.000	-0.023
SP-21	0.000	-0.100	0.100	410.383	880.251	6.691	0.007	-0.025	0.000	-0.026
SP-22	0.000	-0.100	0.100	406.898	879.118	6.791	0.015	-0.042	0.000	-0.045
SP-23	0.000	-0.100	0.100	403.450	877.707	7.061	0.015	-0.032	0.000	-0.035
SP-24	0.000	-0.100	0.100	411.279	895.557	6.914	0.007	-0.040	0.000	-0.041
SP-25	0.000	-0.100	0.100	407.557	894.772	6.510	0.016	-0.061	0.000	-0.063
SP-26	0.000	-0.100	0.100	404.028	893.745	6.798	0.014	-0.044	0.000	-0.046
SP-27	0.000	-0.100	0.100	410.768	884.434	6.765	0.027	0.047	0.000	-0.054
SP-28	0.000	-0.100	0.100	407.014	886.740	6.681	0.034	0.052	0.000	-0.063
SP-29	0.000	-0.100	0.100	405.689	889.041	6.968	0.019	0.026	0.000	-0.032
SP-30	0.000	-0.100	0.100	412.087	899.562	6.974	0.028	0.039	0.000	-0.048
SP-31	0.000	-0.100	0.100	408.700	902.146	6.484	0.024	0.030	0.000	-0.039
SP-32	0.000	-0.100	0.100	405.747	904.662	6.598	0.032	0.036	0.000	-0.048
SP-33	0.000	-0.100	0.100	411.191	884.195	1.195	0.009	0.016	0.000	-0.018
SP-34	0.000	-0.100	0.100	407.083	886.694	0.780	0.018	0.028	0.000	-0.033
SP-35	0.000	-0.100	0.100	404.248	888.637	1.050	0.010	0.014	0.000	-0.017
SP-36	0.000	-0.100	0.100	411.673	899.860	0.687	0.016	0.021	0.000	-0.027
SP-37	0.000	-0.100	0.100	408.956	901.940	1.241	0.006	0.008	0.000	-0.010
SP-38	0.000	-0.100	0.100	405.745	904.664	1.112	0.017	0.019	0.000	-0.025

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

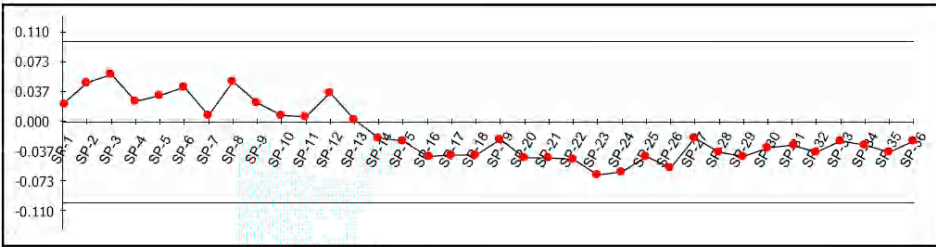


19 1.pwi

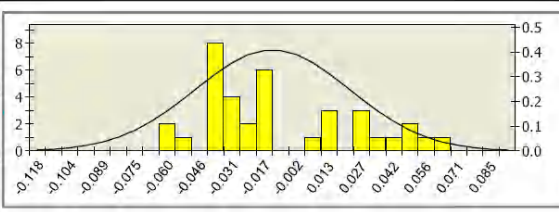
Page 2 of 4

Inspection Group 1

Datum - BestFit 1::



Number of points	36
Out of tolerance	0
Performance	100%
Mean	-0.013
Std. Deviation	0.035
Max. Value	0.060
Min. Value	-0.065



## Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

19 L.pwi

Page 1 of 4



**Project  
Verificare**

### DELCCAM PLC

Falbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HL, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector	
Description	<b>Your part description here</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.		Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 z60 30 20</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>18.07.12</b>	Report Type	<b>Your type here</b>

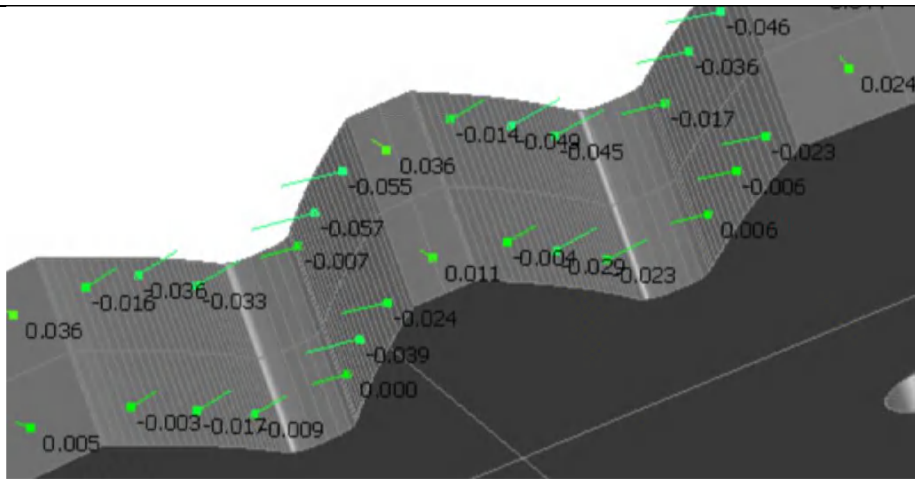
**Measure: Master part**

#### Inspection Group 1

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	457.760	865.067	2.231	-0.023	-0.002	-0.000	<b>0.023</b>
SP-2	0.000	-0.100	0.100	457.720	865.467	5.936	-0.048	-0.005	0.000	<b>0.048</b>
SP-3	0.000	-0.100	0.100	457.283	870.868	5.891	-0.059	-0.004	0.000	<b>0.060</b>
SP-4	0.000	-0.100	0.100	457.340	870.009	2.315	-0.027	-0.002	0.000	<b>0.027</b>
SP-5	0.000	-0.100	0.100	457.124	887.570	1.067	-0.033	0.001	0.000	<b>0.033</b>
SP-6	0.000	-0.100	0.100	457.118	887.430	5.757	-0.044	0.002	-0.000	<b>0.044</b>
SP-7	0.000	-0.100	0.100	458.781	904.305	1.851	-0.009	0.001	-0.000	<b>0.009</b>
SP-8	0.000	-0.100	0.100	459.073	906.127	6.599	-0.051	0.008	-0.000	<b>0.051</b>
SP-9	0.000	-0.100	0.100	459.757	909.943	4.999	-0.025	0.005	0.000	<b>0.025</b>
SP-10	0.000	-0.100	0.100	460.029	911.324	1.239	-0.008	0.002	0.000	<b>0.008</b>
SP-11	0.000	-0.100	0.100	460.769	914.791	2.650	-0.007	0.002	0.000	<b>0.007</b>
SP-12	0.000	-0.100	0.100	460.732	914.624	6.537	-0.035	0.008	0.000	<b>0.036</b>
SP-13	0.000	-0.100	0.100	465.371	877.855	1.274	-0.002	-0.003	0.000	<b>0.004</b>
SP-14	0.000	-0.100	0.100	462.909	876.370	1.268	0.010	-0.016	0.000	<b>-0.019</b>
SP-15	0.000	-0.100	0.100	458.571	873.427	1.331	0.014	-0.019	0.000	<b>-0.023</b>
SP-16	0.000	-0.100	0.100	465.846	893.181	1.353	0.017	-0.038	0.000	<b>-0.041</b>
SP-17	0.000	-0.100	0.100	462.933	891.806	1.377	0.018	-0.035	0.000	<b>-0.040</b>
SP-18	0.000	-0.100	0.100	458.966	889.682	1.174	0.020	-0.035	0.000	<b>-0.041</b>
SP-19	0.000	-0.100	0.100	465.931	878.177	6.964	0.011	-0.018	0.000	<b>-0.021</b>
SP-20	0.000	-0.100	0.100	463.120	876.502	6.958	0.023	-0.037	0.000	<b>-0.043</b>
SP-21	0.000	-0.100	0.100	458.862	873.639	6.863	0.025	-0.035	0.000	<b>-0.043</b>
SP-22	0.000	-0.100	0.100	466.348	893.403	6.945	0.018	-0.042	0.000	<b>-0.046</b>
SP-23	0.000	-0.100	0.100	463.258	891.968	6.688	0.028	-0.058	0.000	<b>-0.065</b>
SP-24	0.000	-0.100	0.100	459.026	889.717	6.721	0.031	-0.053	0.000	<b>-0.061</b>
SP-25	0.000	-0.100	0.100	466.261	882.353	6.996	0.012	0.011	0.000	<b>-0.042</b>
SP-26	0.000	-0.100	0.100	462.273	883.670	6.781	0.020	0.053	0.000	<b>-0.056</b>
SP-27	0.000	-0.100	0.100	458.955	885.063	7.187	0.008	0.018	0.000	<b>-0.019</b>
SP-28	0.000	-0.100	0.100	466.829	897.737	6.928	0.013	0.034	0.000	<b>-0.036</b>
SP-29	0.000	-0.100	0.100	463.391	899.308	7.221	0.019	0.038	0.000	<b>-0.042</b>
SP-30	0.000	-0.100	0.100	460.105	901.120	6.811	0.016	0.027	0.000	<b>-0.031</b>
SP-31	0.000	-0.100	0.100	465.915	882.451	1.642	0.007	0.026	0.000	<b>-0.027</b>
SP-32	0.000	-0.100	0.100	462.699	883.508	2.350	0.013	0.034	0.000	<b>-0.036</b>
SP-33	0.000	-0.100	0.100	458.289	885.371	1.923	0.009	0.020	0.000	<b>-0.022</b>
SP-34	0.000	-0.100	0.100	466.434	897.899	1.834	0.011	0.025	0.000	<b>-0.027</b>
SP-35	0.000	-0.100	0.100	463.333	899.338	1.663	0.016	0.033	0.000	<b>-0.036</b>
SP-36	0.000	-0.100	0.100	460.130	901.105	1.589	0.011	0.019	0.000	<b>-0.022</b>

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

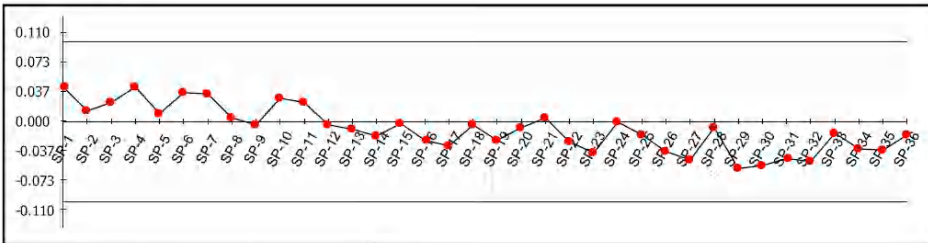


19 2.pwi

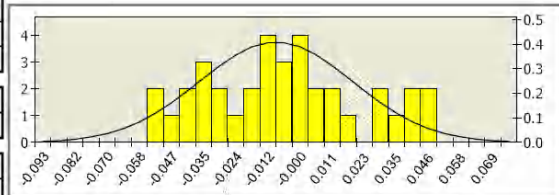
Page 2 of 4

Inspection Group 1

Datum - BestFit 1::



Number of points	36
Out of tolerance	0
Performance	100%
Mean	-0.009
Std. Deviation	0.028
Max. Value	0.044
Min. Value	-0.057



Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



**Project  
Verificare**

**DEL CAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HD, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector	
Description	<b>Your part description here</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.		Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 z60 30 20</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>18.07.12</b>	Report Type	<b>Your type here</b>

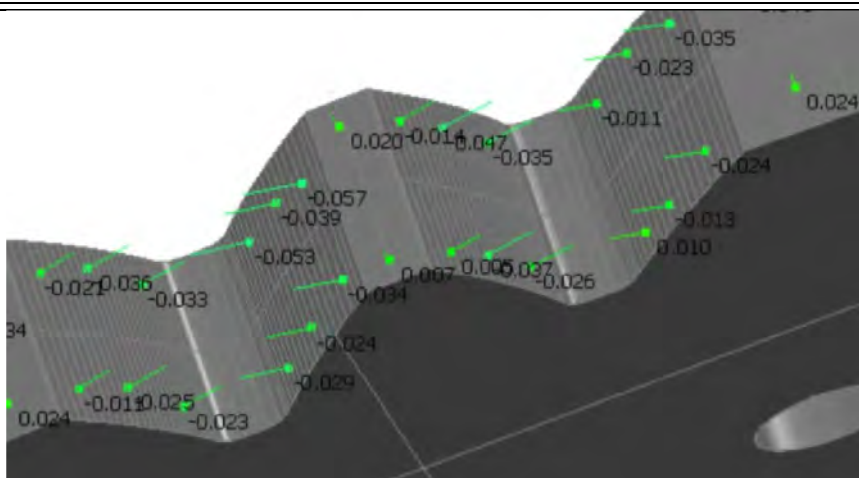
**Measure: Master part**

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	457.836	864.335	5.981	-0.043	-0.005	0.000	<b>0.044</b>
SP-2	0.000	-0.100	0.100	457.744	865.232	1.969	-0.013	-0.001	-0.000	<b>0.014</b>
SP-3	0.000	-0.100	0.100	457.371	869.557	2.228	-0.024	-0.002	0.000	<b>0.024</b>
SP-4	0.000	-0.100	0.100	457.366	869.627	5.807	-0.044	-0.003	-0.000	<b>0.044</b>
SP-5	0.000	-0.100	0.100	457.112	887.304	1.472	-0.011	0.000	0.000	<b>0.011</b>
SP-6	0.000	-0.100	0.100	457.124	887.570	6.224	-0.036	0.002	0.000	<b>0.036</b>
SP-7	0.000	-0.100	0.100	458.691	903.713	6.317	-0.035	0.005	0.000	<b>0.036</b>
SP-8	0.000	-0.100	0.100	458.823	904.578	1.868	-0.005	0.001	0.000	<b>0.005</b>
SP-9	0.000	-0.100	0.100	459.842	910.380	1.743	0.003	-0.001	0.000	<b>-0.003</b>
SP-10	0.000	-0.100	0.100	459.582	909.019	5.991	-0.029	0.005	-0.000	<b>0.030</b>
SP-11	0.000	-0.100	0.100	460.941	915.544	5.909	-0.023	0.005	0.000	<b>0.024</b>
SP-12	0.000	-0.100	0.100	460.965	915.647	1.799	0.004	-0.001	0.000	<b>-0.004</b>
SP-13	0.000	-0.100	0.100	467.134	897.615	1.516	0.003	0.009	0.000	<b>-0.009</b>
SP-14	0.000	-0.100	0.100	463.767	899.118	1.464	0.008	0.015	0.000	<b>-0.017</b>
SP-15	0.000	-0.100	0.100	460.438	900.921	1.590	0.001	0.002	0.000	<b>-0.003</b>
SP-16	0.000	-0.100	0.100	465.954	882.440	1.455	0.006	0.022	0.000	<b>-0.023</b>
SP-17	0.000	-0.100	0.100	462.442	883.605	3.518	0.010	0.027	0.000	<b>-0.029</b>
SP-18	0.000	-0.100	0.100	459.562	884.789	1.675	0.001	0.003	0.000	<b>-0.004</b>
SP-19	0.000	-0.100	0.100	459.012	873.747	1.495	0.014	-0.019	0.000	<b>-0.023</b>
SP-20	0.000	-0.100	0.100	462.131	875.872	1.617	0.003	0.005	0.000	<b>-0.006</b>
SP-21	0.000	-0.100	0.100	465.895	878.041	1.530	-0.003	0.005	0.000	<b>0.006</b>
SP-22	0.000	-0.100	0.100	459.304	889.877	1.199	0.012	-0.021	0.000	<b>-0.024</b>
SP-23	0.000	-0.100	0.100	463.574	892.121	1.597	0.017	-0.035	0.000	<b>-0.039</b>
SP-24	0.000	-0.100	0.100	466.729	893.567	1.441	-0.000	0.000	0.000	<b>0.000</b>
SP-25	0.000	-0.100	0.100	466.123	878.285	6.450	0.008	-0.015	0.000	<b>-0.017</b>
SP-26	0.000	-0.100	0.100	462.508	876.116	6.884	0.020	-0.031	0.000	<b>-0.036</b>
SP-27	0.000	-0.100	0.100	459.125	873.878	6.829	0.027	-0.038	0.000	<b>-0.046</b>
SP-28	0.000	-0.100	0.100	467.280	893.800	7.101	0.003	-0.006	0.000	<b>-0.007</b>
SP-29	0.000	-0.100	0.100	463.682	892.173	6.995	0.025	-0.051	0.000	<b>-0.057</b>
SP-30	0.000	-0.100	0.100	459.195	889.814	6.727	0.027	-0.048	0.000	<b>-0.055</b>
SP-31	0.000	-0.100	0.100	465.281	882.638	6.676	0.013	0.043	0.000	<b>-0.045</b>
SP-32	0.000	-0.100	0.100	462.454	883.601	6.835	0.017	0.046	0.000	<b>-0.049</b>
SP-33	0.000	-0.100	0.100	458.829	885.121	6.873	0.006	0.013	0.000	<b>-0.014</b>
SP-34	0.000	-0.100	0.100	466.439	897.898	6.969	0.013	0.030	0.000	<b>-0.033</b>
SP-35	0.000	-0.100	0.100	463.150	894.430	7.234	0.016	0.032	0.000	<b>-0.036</b>
SP-36	0.000	-0.100	0.100	460.318	900.993	6.682	0.008	0.014	0.000	<b>-0.016</b>

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

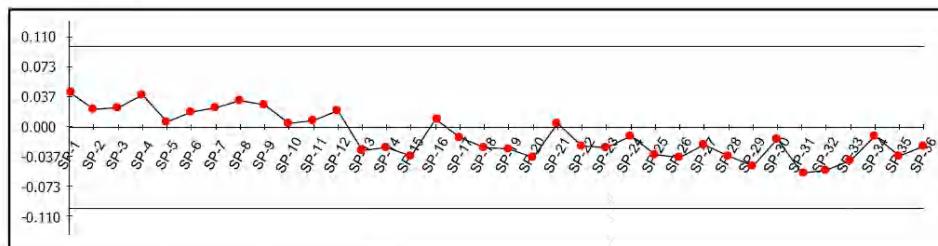


19\_3.pwi

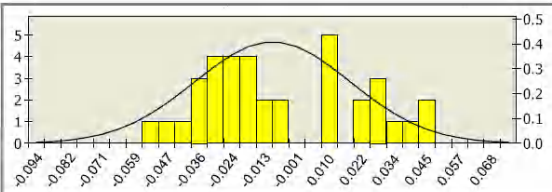
Page 2 of 4

Inspection Group 1

Datum - BestFit 1::



Number of points	36
Out of tolerance	0
Performance	100%
Mean	-0.010
Std. Deviation	0.028
Max. Value	0.044
Min. Value	-0.057





**Project  
Verificare**

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector	
Description	<b>Your part description here</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.		Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 z60 30 20</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>18.07.12</b>	Report Type	<b>Your type here</b>

**Measure: Master part**

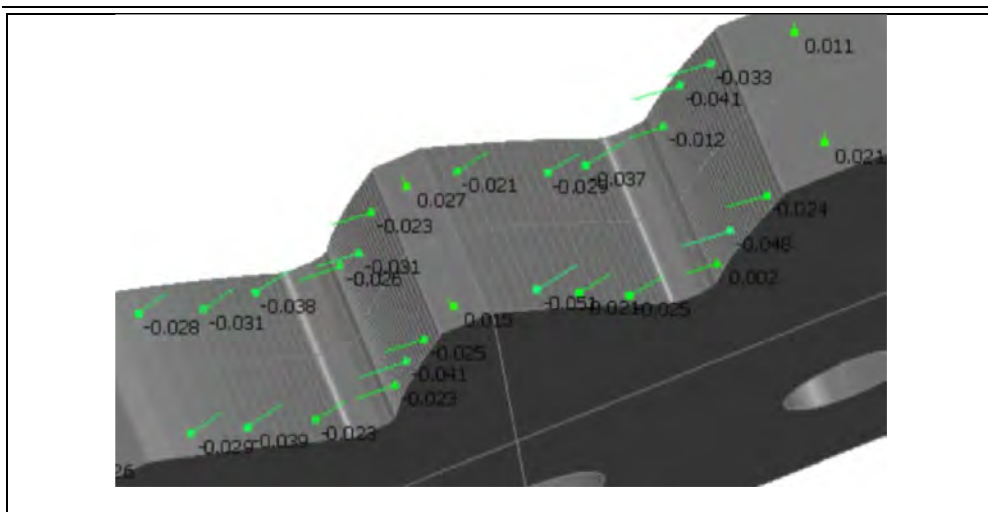
**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	457.904	863.705	6.003	-0.044	-0.005	0.000	<b>0.044</b>
SP-2	0.000	-0.100	0.100	457.829	864.408	2.365	-0.023	-0.002	0.000	<b>0.023</b>
SP-3	0.000	-0.100	0.100	457.366	869.633	1.828	-0.024	-0.002	0.000	<b>0.024</b>
SP-4	0.000	-0.100	0.100	457.330	870.142	6.355	-0.040	-0.003	0.000	<b>0.040</b>
SP-5	0.000	-0.100	0.100	457.113	887.321	0.879	-0.007	0.000	0.000	<b>0.007</b>
SP-6	0.000	-0.100	0.100	457.121	887.495	6.933	-0.020	0.001	0.000	<b>0.020</b>
SP-7	0.000	-0.100	0.100	458.718	903.893	1.463	-0.024	0.004	0.000	<b>0.024</b>
SP-8	0.000	-0.100	0.100	458.805	904.459	5.587	-0.034	0.005	0.000	<b>0.034</b>
SP-9	0.000	-0.100	0.100	459.843	910.384	6.525	-0.027	0.005	-0.000	<b>0.028</b>
SP-10	0.000	-0.100	0.100	459.798	910.155	1.236	-0.006	0.001	0.000	<b>0.006</b>
SP-11	0.000	-0.100	0.100	461.037	915.956	1.627	-0.009	0.002	0.000	<b>0.009</b>
SP-12	0.000	-0.100	0.100	461.010	915.841	6.315	-0.021	0.005	-0.000	<b>0.022</b>
SP-13	0.000	-0.100	0.100	466.180	893.328	1.150	0.012	-0.026	0.000	<b>-0.029</b>
SP-14	0.000	-0.100	0.100	462.584	891.630	1.186	0.011	-0.021	0.000	<b>-0.024</b>
SP-15	0.000	-0.100	0.100	458.697	889.528	1.354	0.017	-0.030	0.000	<b>-0.034</b>
SP-16	0.000	0.100	0.100	465.391	877.866	0.946	-0.005	0.009	0.000	<b>0.010</b>
SP-17	0.000	-0.100	0.100	463.012	876.434	0.863	0.007	-0.011	0.000	<b>-0.013</b>
SP-18	0.000	-0.100	0.100	459.410	874.031	1.273	0.014	0.020	0.000	<b>-0.024</b>
SP-19	0.000	-0.100	0.100	465.086	882.697	1.184	0.007	0.024	0.000	<b>-0.026</b>
SP-20	0.000	-0.100	0.100	461.660	883.907	1.148	0.014	0.034	0.000	<b>-0.037</b>
SP-21	0.000	-0.100	0.100	458.923	885.078	0.979	-0.002	-0.005	0.000	<b>0.005</b>
SP-22	0.000	-0.100	0.100	466.505	897.870	1.274	0.003	0.021	0.000	<b>-0.023</b>
SP-23	0.000	-0.100	0.100	463.134	899.438	1.718	0.011	0.023	0.000	<b>-0.025</b>
SP-24	0.000	-0.100	0.100	460.135	901.102	1.441	0.006	0.010	0.000	<b>-0.011</b>
SP-25	0.000	-0.100	0.100	466.602	897.828	6.731	0.013	0.030	0.000	<b>-0.033</b>
SP-26	0.000	-0.100	0.100	465.126	899.442	7.009	0.016	0.032	0.000	<b>-0.036</b>
SP-27	0.000	-0.100	0.100	460.140	901.099	6.557	0.011	0.018	0.000	<b>-0.021</b>
SP-28	0.000	0.100	0.100	465.062	882.704	6.719	0.010	0.034	0.000	<b>-0.035</b>
SP-29	0.000	-0.100	0.100	461.594	883.934	6.834	0.018	0.041	0.000	<b>-0.047</b>
SP-30	0.000	-0.100	0.100	458.511	885.268	6.732	0.006	0.013	0.000	<b>-0.014</b>
SP-31	0.000	-0.100	0.100	459.289	889.868	5.966	0.028	-0.049	0.000	<b>-0.057</b>
SP-32	0.000	-0.100	0.100	465.709	893.120	6.540	0.022	-0.049	0.000	<b>-0.053</b>
SP-33	0.000	-0.100	0.100	462.012	891.339	6.449	0.018	-0.035	0.000	<b>-0.039</b>
SP-34	0.000	-0.100	0.100	465.847	878.129	6.890	0.005	-0.009	0.000	<b>-0.011</b>
SP-35	0.000	-0.100	0.100	458.942	873.696	6.692	0.020	-0.028	0.000	<b>-0.035</b>
SP-36	0.000	-0.100	0.100	462.320	875.994	7.274	0.013	-0.020	0.000	<b>-0.023</b>



Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

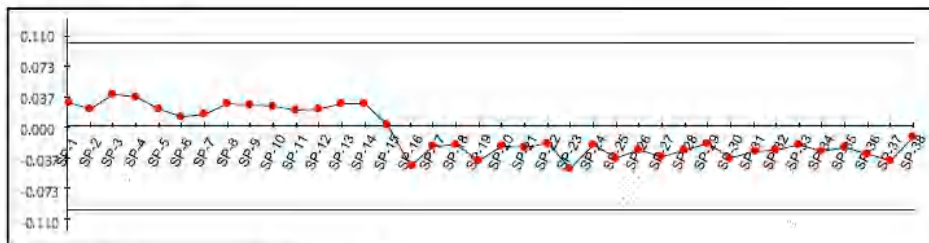


20 i.pwi

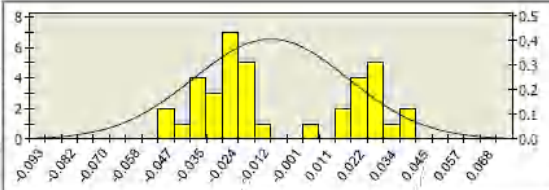
Page 2 of 4

Inspection Group 1

Datum - BestFit 1::



Number of points	38
Out of tolerance	0
Performance	100%
Mean	-0.009
Std. Deviation	0.028
Max. Value	0.038
Min. Value	-0.051



Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



**Project  
Verificare**

**DELCCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HD, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector	
Description	<b>Your part description here</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.		Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 z60 20 35</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>18.07.12</b>	Report Type	<b>Your type here</b>

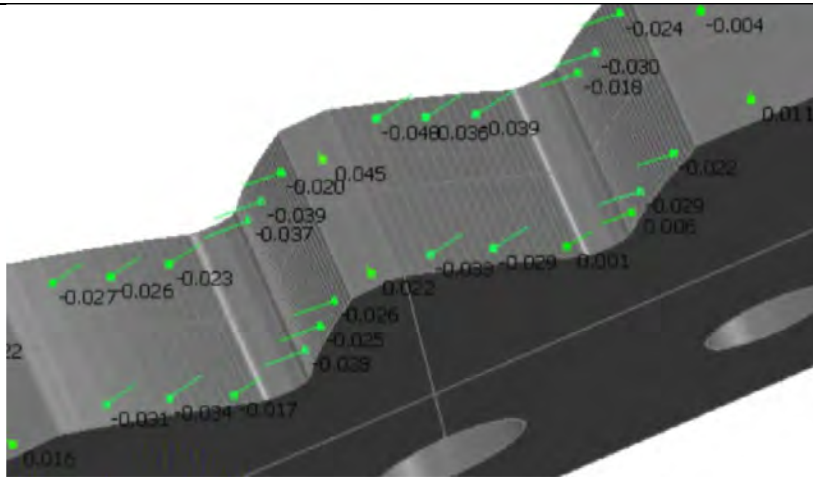
**Measure: Master part**

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	513.195	864.799	1.256	-0.028	-0.003	0.000	<b>0.028</b>
SP-2	0.000	-0.100	0.100	513.222	864.540	5.494	-0.020	-0.002	-0.000	<b>0.020</b>
SP-3	0.000	-0.100	0.100	512.773	869.640	5.569	-0.038	-0.003	0.000	<b>0.038</b>
SP-4	0.000	-0.100	0.100	512.764	869.757	2.243	-0.035	-0.002	0.000	<b>0.035</b>
SP-5	0.000	-0.100	0.100	512.504	874.455	1.386	-0.021	-0.001	-0.000	<b>0.021</b>
SP-6	0.000	-0.100	0.100	512.531	873.802	6.549	-0.011	-0.001	0.000	<b>0.011</b>
SP-7	0.000	-0.100	0.100	512.804	892.164	0.895	-0.015	0.001	-0.000	<b>0.015</b>
SP-8	0.000	-0.100	0.100	512.794	892.027	6.696	-0.027	0.002	0.000	<b>0.027</b>
SP-9	0.000	-0.100	0.100	515.152	909.879	1.569	-0.026	0.005	0.000	<b>0.026</b>
SP-10	0.000	-0.100	0.100	515.320	910.742	6.069	-0.025	0.005	-0.000	<b>0.024</b>
SP-11	0.000	-0.100	0.100	516.033	914.149	5.726	-0.019	0.004	0.000	<b>0.020</b>
SP-12	0.000	0.100	0.100	516.183	914.819	1.920	-0.020	0.005	0.000	<b>0.021</b>
SP-13	0.000	-0.100	0.100	516.800	917.446	2.067	-0.026	0.006	0.000	<b>0.027</b>
SP-14	0.000	-0.100	0.100	516.698	917.025	6.259	-0.027	0.006	0.000	<b>0.027</b>
SP-15	0.000	-0.100	0.100	521.421	880.312	0.377	-0.001	0.002	0.000	<b>0.002</b>
SP-16	0.000	-0.100	0.100	518.502	879.402	0.780	0.016	-0.046	0.000	<b>-0.048</b>
SP-17	0.000	-0.100	0.100	514.054	877.612	0.561	0.010	-0.022	0.000	<b>-0.024</b>
SP-18	0.000	-0.100	0.100	520.933	895.349	0.603	0.005	-0.023	0.000	<b>-0.023</b>
SP-19	0.000	-0.100	0.100	518.005	894.678	0.671	0.010	-0.040	0.000	<b>-0.041</b>
SP-20	0.000	-0.100	0.100	514.298	893.731	0.502	0.008	-0.023	0.000	<b>-0.025</b>
SP-21	0.000	-0.100	0.100	520.944	884.460	0.366	0.015	0.021	0.000	<b>-0.025</b>
SP-22	0.000	-0.100	0.100	517.938	886.626	0.607	0.012	0.017	0.000	<b>-0.021</b>
SP-23	0.000	-0.100	0.100	515.744	886.338	0.902	0.032	0.039	0.000	<b>-0.051</b>
SP-24	0.000	-0.100	0.100	522.868	899.134	0.962	0.014	0.017	0.000	<b>-0.023</b>
SP-25	0.000	-0.100	0.100	519.462	902.135	0.973	0.026	0.029	0.000	<b>-0.039</b>
SP-26	0.000	-0.100	0.100	516.919	904.598	1.038	0.021	0.021	0.000	<b>-0.029</b>
SP-27	0.000	-0.100	0.100	521.598	894.017	6.731	0.021	0.031	0.000	<b>-0.037</b>
SP-28	0.000	-0.100	0.100	519.007	885.831	6.419	0.017	0.023	0.000	<b>-0.029</b>
SP-29	0.000	-0.100	0.100	514.123	889.672	6.772	0.014	0.016	0.000	<b>-0.021</b>
SP-30	0.000	-0.100	0.100	522.510	899.433	7.199	0.025	0.030	0.000	<b>-0.038</b>
SP-31	0.000	-0.100	0.100	519.679	901.934	6.675	0.021	0.025	0.000	<b>-0.031</b>
SP-32	0.000	-0.100	0.100	516.762	904.760	6.887	0.020	0.020	0.000	<b>-0.028</b>
SP-33	0.000	-0.100	0.100	514.917	893.770	6.715	0.007	-0.022	0.000	<b>-0.023</b>
SP-34	0.000	-0.100	0.100	518.305	894.755	5.074	0.008	-0.030	0.000	<b>-0.031</b>
SP-35	0.000	-0.100	0.100	521.809	895.510	6.706	0.004	-0.025	0.000	<b>-0.026</b>
SP-36	0.000	-0.100	0.100	514.135	877.649	7.018	0.014	-0.030	0.000	<b>-0.033</b>
SP-37	0.000	-0.100	0.100	517.576	879.067	7.473	0.014	-0.039	0.000	<b>-0.041</b>
SP-38	0.000	-0.100	0.100	521.097	880.224	6.896	-0.003	-0.012	0.000	<b>-0.012</b>

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

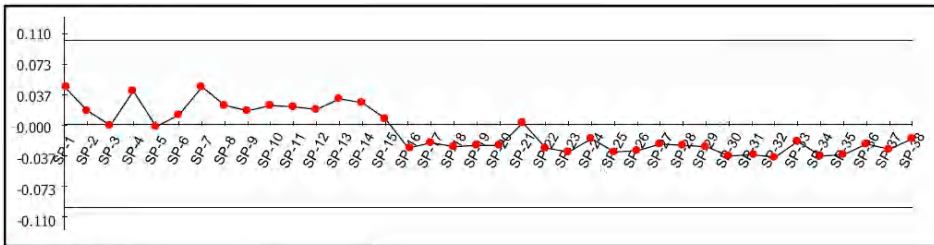


20 2.pwi

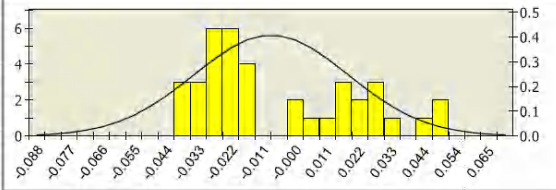
Page 2 of 4

Inspection Group 1

Datum - BestFit 1::



Number of points	38
Out of tolerance	0
Performance	100%
Mean	-0.009
Std. Deviation	0.026
Max. Value	0.045
Min. Value	-0.040



Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

20 2.pwi

Page 1 of 4



**Project  
Verificare**

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector	
Description	<b>Your part description here</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.		Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 z60 20 35</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>18.07.12</b>	Report Type	<b>Your type here</b>

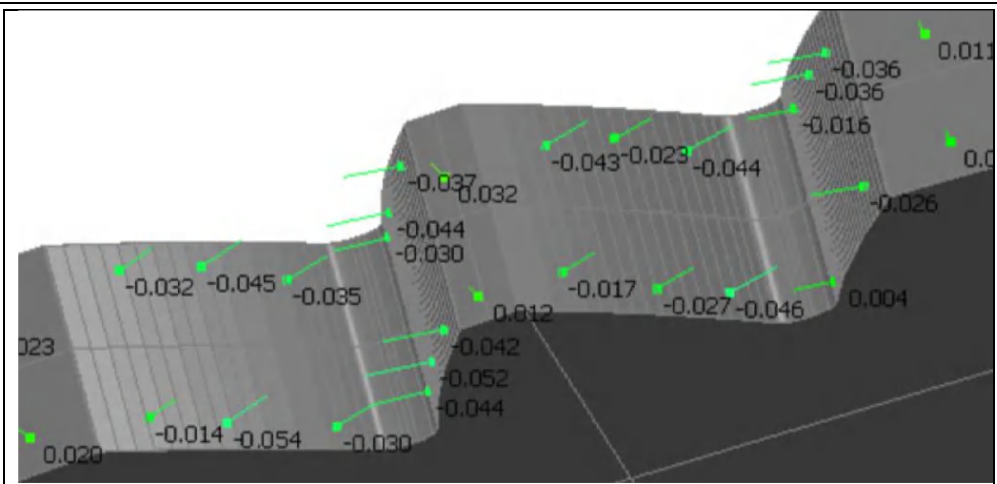
**Measure: Master part**

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	513.351	863.349	6.224	-0.044	-0.005	0.000	<b>0.044</b>
SP-2	0.000	-0.100	0.100	513.303	863.779	6.552	-0.016	-0.002	0.000	<b>0.016</b>
SP-3	0.000	-0.100	0.100	512.898	868.006	6.843	0.002	0.000	0.000	<b>-0.002</b>
SP-4	0.000	-0.100	0.100	512.762	869.796	6.222	-0.040	-0.003	0.000	<b>0.040</b>
SP-5	0.000	-0.100	0.100	512.507	874.384	5.405	0.004	0.000	0.000	<b>-0.004</b>
SP-6	0.000	-0.100	0.100	512.525	873.959	6.896	-0.011	-0.000	0.000	<b>0.011</b>
SP-7	0.000	-0.100	0.100	512.781	891.846	6.074	-0.044	0.003	-0.000	<b>0.045</b>
SP-8	0.000	-0.100	0.100	512.786	891.921	6.616	-0.022	0.002	0.000	<b>0.022</b>
SP-9	0.000	-0.100	0.100	514.979	908.960	6.499	-0.016	0.003	0.000	<b>0.016</b>
SP-10	0.000	-0.100	0.100	515.021	909.187	5.822	-0.022	0.004	0.000	<b>0.022</b>
SP-11	0.000	-0.100	0.100	516.021	914.095	5.275	-0.020	0.004	0.000	<b>0.020</b>
SP-12	0.000	-0.100	0.100	516.101	914.455	6.987	-0.016	0.004	-0.000	<b>0.017</b>
SP-13	0.000	-0.100	0.100	516.780	917.362	1.888	-0.029	0.007	0.000	<b>0.030</b>
SP-14	0.000	-0.100	0.100	516.662	916.874	6.313	-0.025	0.006	0.000	<b>0.026</b>
SP-15	0.000	-0.100	0.100	521.225	880.259	6.434	-0.002	0.006	0.000	<b>0.006</b>
SP-16	0.000	-0.100	0.100	519.274	879.664	6.734	0.009	-0.027	0.000	<b>-0.029</b>
SP-17	0.000	-0.100	0.100	514.600	877.858	6.564	0.009	-0.020	0.000	<b>-0.022</b>
SP-18	0.000	-0.100	0.100	521.605	895.473	6.695	0.005	-0.027	0.000	<b>-0.028</b>
SP-19	0.000	-0.100	0.100	517.882	894.646	6.557	0.007	-0.024	0.000	<b>-0.025</b>
SP-20	0.000	-0.100	0.100	514.978	893.290	6.655	0.008	0.025	0.000	<b>-0.026</b>
SP-21	0.000	-0.100	0.100	522.480	883.432	6.484	-0.001	-0.001	0.000	<b>0.001</b>
SP-22	0.000	-0.100	0.100	518.099	886.513	6.695	0.017	0.029	0.000	<b>-0.029</b>
SP-23	0.000	-0.100	0.100	514.663	889.223	6.750	0.021	0.025	0.000	<b>-0.033</b>
SP-24	0.000	-0.100	0.100	522.915	899.095	6.424	0.011	0.013	0.000	<b>-0.017</b>
SP-25	0.000	-0.100	0.100	519.794	901.829	6.710	0.023	0.025	0.000	<b>-0.034</b>
SP-26	0.000	-0.100	0.100	516.973	904.544	6.911	0.022	0.022	0.000	<b>-0.031</b>
SP-27	0.000	-0.100	0.100	522.618	899.343	6.802	0.015	0.018	0.000	<b>-0.023</b>
SP-28	0.000	-0.100	0.100	519.550	902.054	6.600	0.018	0.019	0.000	<b>-0.026</b>
SP-29	0.000	-0.100	0.100	517.012	904.506	6.768	0.019	0.019	0.000	<b>-0.027</b>
SP-30	0.000	-0.100	0.100	520.555	884.730	7.010	0.022	0.032	0.000	<b>-0.039</b>
SP-31	0.000	-0.100	0.100	517.543	886.924	7.064	0.022	0.029	0.000	<b>-0.036</b>
SP-32	0.000	-0.100	0.100	514.985	888.955	7.302	0.026	0.031	0.000	<b>-0.040</b>
SP-33	0.000	-0.100	0.100	514.573	893.656	6.694	0.006	-0.019	0.000	<b>-0.020</b>
SP-34	0.000	-0.100	0.100	518.372	894.772	6.755	0.010	-0.038	0.000	<b>-0.039</b>
SP-35	0.000	-0.100	0.100	521.716	895.494	6.962	0.007	-0.036	0.000	<b>-0.037</b>
SP-36	0.000	-0.100	0.100	513.930	877.556	7.035	0.010	-0.022	0.000	<b>-0.024</b>
SP-37	0.000	-0.100	0.100	517.512	879.055	6.721	0.010	-0.028	0.000	<b>-0.030</b>
SP-38	0.000	-0.100	0.100	520.350	880.006	6.839	0.005	-0.017	0.000	<b>-0.018</b>

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

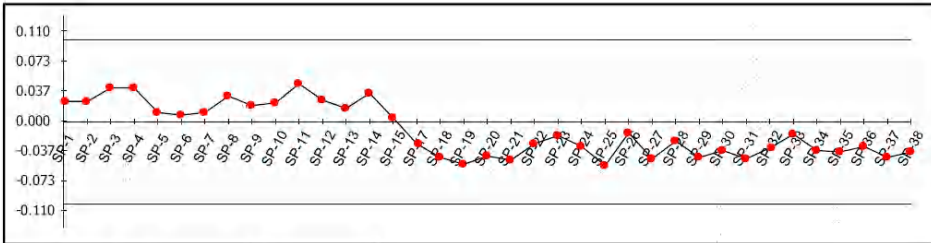


20 3.pwi

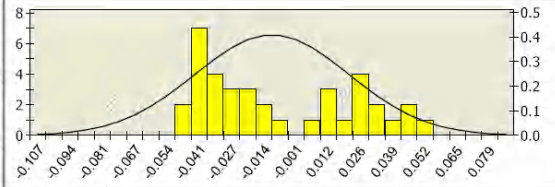
Page 2 of 4

Inspection Group 1

Datum - BestFit 1::



Number of points	37
Out of tolerance	0
Performance	100%
Mean	-0.011
Std. Deviation	0.032
Max. Value	0.046
Min. Value	-0.054





**Project  
Verificare**

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	Your customer company name here	Inspector
Description	Your part description here	Customer contact
Part No.		Your contact person
Drawing number	<b>m5 z60 20 35</b>	Customer phone No.
Datum	<b>18.07.12</b>	Your customer phone No.
		Customer fax No.
		Your customer fax No.
		Report Type
		Your type here

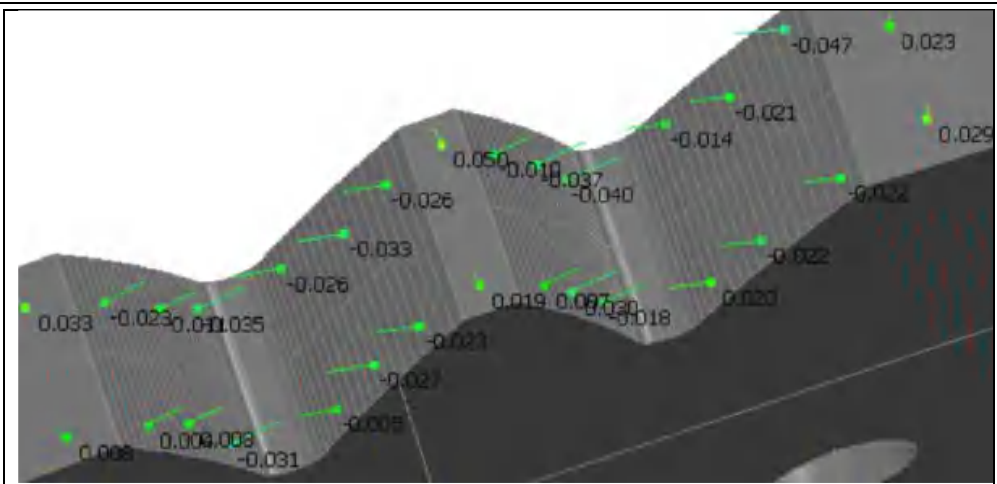
**Measure: Master part**

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	513.283	863.965	2.320	-0.025	-0.003	0.000	0.025
SP-2	0.000	-0.100	0.100	513.243	864.336	5.670	-0.025	-0.003	0.000	0.025
SP-3	0.000	-0.100	0.100	512.829	868.875	1.783	-0.042	-0.003	-0.000	0.042
SP-4	0.000	-0.100	0.100	512.774	869.617	5.813	-0.042	-0.003	-0.000	0.042
SP-5	0.000	-0.100	0.100	512.516	874.160	5.470	-0.011	-0.000	0.000	0.011
SP-6	0.000	-0.100	0.100	512.512	874.251	1.345	-0.008	-0.000	0.000	0.008
SP-7	0.000	-0.100	0.100	512.801	892.120	0.928	-0.012	0.001	0.000	0.012
SP-8	0.000	-0.100	0.100	512.808	892.217	5.612	-0.032	0.002	-0.000	0.032
SP-9	0.000	-0.100	0.100	515.034	909.255	1.396	-0.020	0.004	0.000	0.020
SP-10	0.000	-0.100	0.100	515.168	909.961	5.823	-0.023	0.004	0.000	0.023
SP-11	0.000	-0.100	0.100	515.811	913.127	6.041	-0.045	0.010	-0.000	0.045
SP-12	0.000	-0.100	0.100	516.041	914.183	1.783	-0.026	0.006	0.000	0.027
SP-13	0.000	-0.100	0.100	516.703	917.046	2.170	-0.016	0.004	0.000	0.017
SP-14	0.000	-0.100	0.100	516.624	916.716	6.465	-0.035	0.008	0.000	0.036
SP-15	0.000	-0.100	0.100	521.783	880.409	0.436	-0.001	0.004	0.000	0.004
SP-17	0.000	-0.100	0.100	514.611	877.863	1.326	0.010	-0.024	0.000	-0.026
SP-18	0.000	-0.100	0.100	521.805	895.509	0.851	0.007	-0.043	0.000	-0.044
SP-19	0.000	-0.100	0.100	518.452	894.792	0.850	0.013	-0.051	0.000	-0.052
SP-20	0.000	-0.100	0.100	515.073	893.821	0.830	0.013	-0.040	0.000	-0.042
SP-21	0.000	-0.100	0.100	521.366	894.172	1.027	0.026	0.038	0.000	0.046
SP-22	0.000	-0.100	0.100	518.269	886.379	0.997	0.016	0.021	0.000	0.022
SP-23	0.000	-0.100	0.100	514.717	889.179	1.506	0.011	0.013	0.000	0.017
SP-24	0.000	-0.100	0.100	522.815	899.178	0.890	0.019	0.023	0.000	0.030
SP-25	0.000	-0.100	0.100	518.915	902.648	0.988	0.037	0.039	0.000	0.054
SP-26	0.000	-0.100	0.100	516.450	905.080	1.232	0.010	0.010	0.000	0.014
SP-27	0.000	-0.100	0.100	521.194	884.288	6.540	0.025	0.037	0.000	0.044
SP-28	0.000	-0.100	0.100	518.211	886.421	6.811	0.014	0.019	0.000	0.023
SP-29	0.000	-0.100	0.100	515.389	888.622	6.433	0.027	0.053	0.000	0.043
SP-30	0.000	-0.100	0.100	522.417	899.510	6.552	0.022	0.027	0.000	0.035
SP-31	0.000	-0.100	0.100	519.508	902.093	7.066	0.030	0.033	0.000	0.045
SP-32	0.000	-0.100	0.100	516.788	904.733	6.955	0.023	0.023	0.000	0.032
SP-33	0.000	-0.100	0.100	520.584	880.075	6.672	0.004	0.015	0.000	0.016
SP-34	0.000	-0.100	0.100	517.257	878.949	6.751	0.013	-0.033	0.000	0.036
SP-35	0.000	-0.100	0.100	514.845	877.964	6.583	0.014	-0.033	0.000	0.036
SP-36	0.000	-0.100	0.100	521.678	895.487	6.757	0.005	-0.029	0.000	0.030
SP-37	0.000	-0.100	0.100	519.324	895.004	6.939	0.010	-0.043	0.000	0.044
SP-38	0.000	-0.100	0.100	514.885	895.759	7.106	0.012	-0.036	0.000	0.037

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

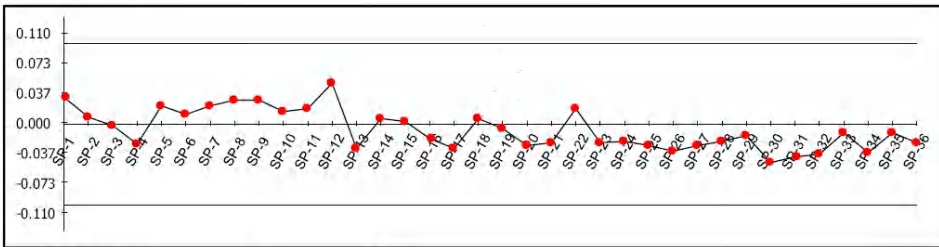


21\_1.pwi

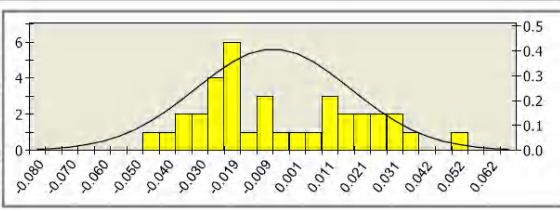
Page 2 of 4

Inspection Group 1

Datum - BestFit 1::



Number of points	36
Out of tolerance	0
Performance	100%
Mean	-0.007
Std. Deviation	0.024
Max. Value	0.050
Min. Value	-0.047





**Project  
Verificare**

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector
Description	<b>Your part description here</b>	Customer contact
Part No.		<b>Your contact person</b>
Drawing number	<b>m5 z60 35 20</b>	Customer phone No.
Datum	<b>18.07.12</b>	<b>Your customer phone No.</b>
		Customer fax No.
		<b>Your customer fax No.</b>
		Report Type
		<b>Your type here</b>

**Measure: Master part**

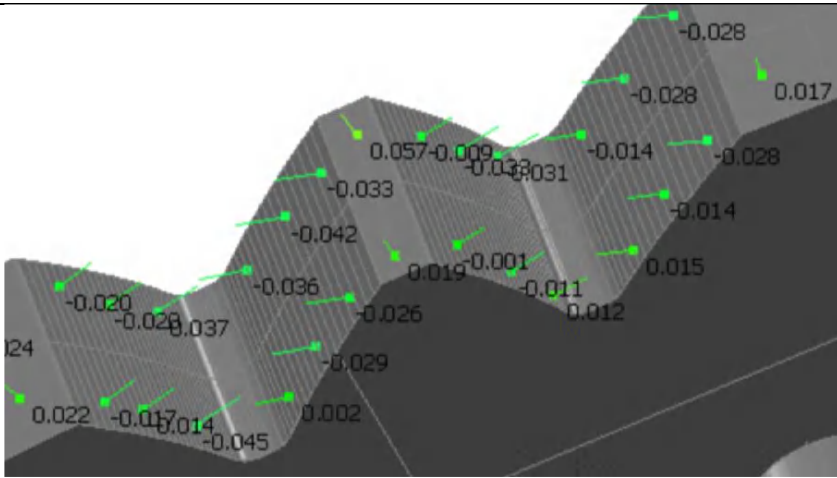
**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	569.438	903.258	6.382	-0.033	0.005	-0.000	<b>0.033</b>
SP-2	0.000	-0.100	0.100	569.453	903.363	0.998	-0.008	0.001	0.000	<b>0.008</b>
SP-3	0.000	-0.100	0.100	570.437	909.236	5.858	0.002	-0.000	0.000	<b>-0.002</b>
SP-4	0.000	-0.100	0.100	570.716	910.688	1.169	0.024	-0.005	0.000	<b>-0.024</b>
SP-5	0.000	-0.100	0.100	572.018	916.664	5.639	-0.022	0.005	-0.000	<b>0.022</b>
SP-6	0.000	-0.100	0.100	571.993	916.557	1.287	-0.012	0.003	-0.000	<b>0.012</b>
SP-7	0.000	-0.100	0.100	568.249	868.713	5.742	-0.023	-0.002	0.000	<b>0.023</b>
SP-8	0.000	-0.100	0.100	568.266	868.491	1.766	-0.029	-0.002	0.000	<b>0.029</b>
SP-9	0.000	-0.100	0.100	568.733	863.573	6.247	-0.030	-0.003	0.000	<b>0.030</b>
SP-10	0.000	-0.100	0.100	568.688	863.982	1.487	-0.016	-0.002	-0.000	<b>0.016</b>
SP-11	0.000	-0.100	0.100	567.900	886.644	1.056	-0.019	0.001	0.000	<b>0.019</b>
SP-12	0.000	-0.100	0.100	567.887	886.294	6.842	-0.050	0.002	0.000	<b>0.050</b>
SP-13	0.000	-0.100	0.100	577.125	897.415	0.963	0.012	0.028	0.000	<b>-0.031</b>
SP-14	0.000	-0.100	0.100	574.128	898.793	1.361	-0.004	-0.007	0.000	<b>0.008</b>
SP-15	0.000	-0.100	0.100	571.401	900.264	1.038	-0.002	-0.003	0.000	<b>0.004</b>
SP-16	0.000	-0.100	0.100	575.331	882.358	1.060	0.005	0.017	0.000	<b>-0.018</b>
SP-17	0.000	-0.100	0.100	572.439	883.390	1.014	0.011	0.027	0.000	<b>-0.030</b>
SP-18	0.000	-0.100	0.100	570.199	884.326	0.956	-0.003	-0.007	0.000	<b>0.007</b>
SP-19	0.000	-0.100	0.100	577.163	893.267	0.943	0.002	-0.005	0.000	<b>-0.005</b>
SP-20	0.000	-0.100	0.100	573.796	891.381	1.164	0.014	-0.023	0.000	<b>-0.027</b>
SP-21	0.000	-0.100	0.100	570.379	889.257	1.026	0.013	-0.019	0.000	<b>-0.023</b>
SP-22	0.000	-0.100	0.100	576.993	878.205	0.960	-0.011	0.017	0.000	<b>0.020</b>
SP-23	0.000	-0.100	0.100	573.723	875.918	0.924	0.013	-0.018	0.000	<b>-0.022</b>
SP-24	0.000	-0.100	0.100	569.125	872.290	0.895	0.014	-0.016	0.000	<b>-0.022</b>
SP-25	0.000	-0.100	0.100	569.667	888.787	6.532	0.014	-0.022	0.000	<b>-0.026</b>
SP-26	0.000	-0.100	0.100	572.940	890.870	6.195	0.017	-0.028	0.000	<b>-0.033</b>
SP-27	0.000	-0.100	0.100	577.663	893.527	7.085	0.012	-0.023	0.000	<b>-0.026</b>
SP-28	0.000	-0.100	0.100	572.900	875.307	6.467	0.013	-0.016	0.000	<b>-0.021</b>
SP-29	0.000	-0.100	0.100	576.572	877.928	7.361	0.008	-0.012	0.000	<b>-0.014</b>
SP-30	0.000	-0.100	0.100	569.384	872.510	7.294	0.030	-0.036	0.000	<b>-0.047</b>
SP-31	0.000	-0.100	0.100	575.925	882.172	6.302	0.011	0.035	0.000	<b>-0.040</b>
SP-32	0.000	-0.100	0.100	575.216	883.092	6.478	0.015	0.034	0.000	<b>-0.037</b>
SP-33	0.000	-0.100	0.100	569.747	884.529	6.247	0.004	0.009	0.000	<b>-0.010</b>
SP-34	0.000	-0.100	0.100	577.976	897.072	6.684	0.013	0.033	0.000	<b>-0.035</b>
SP-35	0.000	-0.100	0.100	574.862	898.431	6.250	0.005	0.010	0.000	<b>-0.011</b>
SP-36	0.000	-0.100	0.100	571.266	900.340	6.153	0.011	0.020	0.000	<b>-0.023</b>



Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

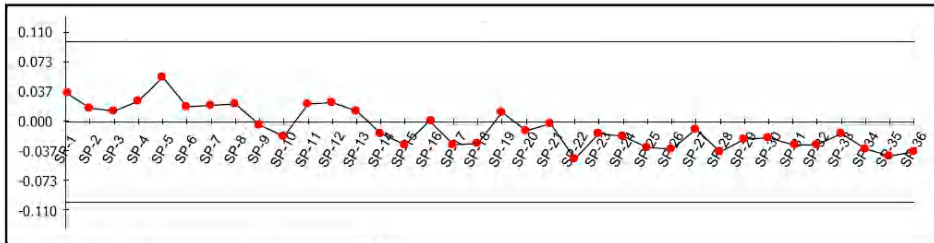


21 2.pwi

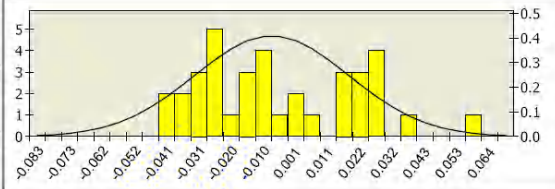
Page 2 of 4

Inspection Group 1

Datum - BestFit 1::



Number of points	36
Out of tolerance	0
Performance	100%
Mean	-0.007
Std. Deviation	0.025
Max. Value	0.057
Min. Value	-0.045





**Project  
Verificare**

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HD, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector
Description	<b>Your part description here</b>	Customer contact <b>Your contact person</b>
Part No.		Customer phone No. <b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 z60 35 20</b>	Customer fax No. <b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>18.07.12</b>	Report Type <b>Your type here</b>

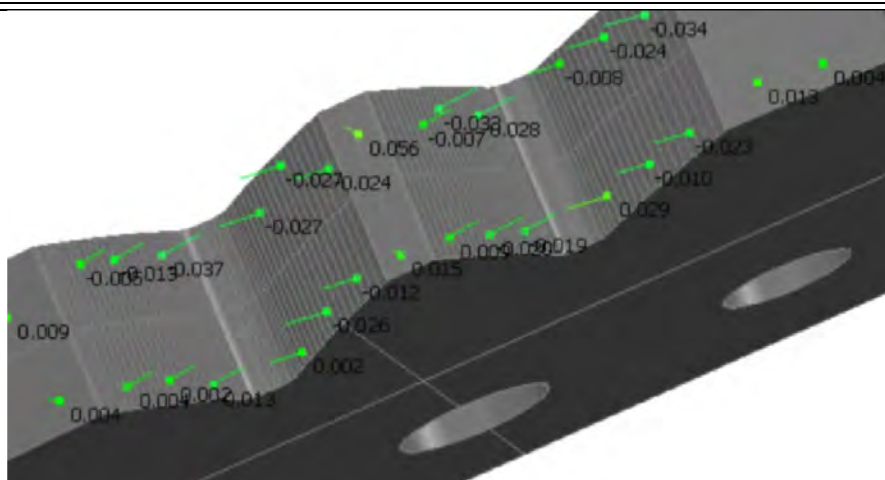
**Measure: Master part**

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	568.247	868.738	6.458	-0.037	-0.003	-0.000	<b>0.037</b>
SP-2	0.000	-0.100	0.100	568.170	869.775	2.179	-0.017	-0.001	-0.000	<b>0.017</b>
SP-3	0.000	-0.100	0.100	568.468	866.159	1.216	-0.013	-0.001	-0.000	<b>0.013</b>
SP-4	0.000	-0.100	0.100	568.608	864.737	5.583	-0.026	-0.003	0.000	<b>0.026</b>
SP-5	0.000	-0.100	0.100	567.899	886.346	6.570	-0.057	0.002	-0.000	<b>0.057</b>
SP-6	0.000	-0.100	0.100	567.901	886.672	0.948	-0.019	0.001	0.000	<b>0.019</b>
SP-7	0.000	-0.100	0.100	569.469	903.469	2.213	-0.021	0.003	-0.000	<b>0.022</b>
SP-8	0.000	-0.100	0.100	569.653	904.678	6.033	-0.023	0.004	-0.000	<b>0.024</b>
SP-9	0.000	-0.100	0.100	570.611	910.150	5.841	0.004	-0.001	0.000	<b>-0.004</b>
SP-10	0.000	-0.100	0.100	570.778	910.998	1.249	-0.018	-0.004	-0.000	<b>-0.018</b>
SP-11	0.000	-0.100	0.100	571.771	915.609	1.416	-0.022	0.005	0.000	<b>0.023</b>
SP-12	0.000	-0.100	0.100	571.853	915.962	5.749	-0.023	0.005	0.000	<b>0.024</b>
SP-13	0.000	-0.100	0.100	576.538	877.905	0.719	-0.008	0.012	0.000	<b>0.015</b>
SP-14	0.000	-0.100	0.100	573.434	875.704	1.196	0.008	-0.011	0.000	<b>-0.014</b>
SP-15	0.000	-0.100	0.100	569.899	872.934	1.104	0.018	-0.021	0.000	<b>-0.028</b>
SP-16	0.000	-0.100	0.100	577.694	893.542	1.078	-0.001	0.002	0.000	<b>0.002</b>
SP-17	0.000	-0.100	0.100	574.011	891.507	1.140	-0.015	-0.025	0.000	<b>-0.029</b>
SP-18	0.000	-0.100	0.100	570.319	899.217	1.021	0.015	-0.022	0.000	<b>-0.026</b>
SP-19	0.000	-0.100	0.100	577.297	881.782	0.512	-0.003	-0.011	0.000	<b>0.012</b>
SP-20	0.000	-0.100	0.100	574.026	882.797	0.860	0.004	0.010	0.000	<b>-0.011</b>
SP-21	0.000	-0.100	0.100	570.254	884.302	1.273	0.000	0.001	0.000	<b>-0.001</b>
SP-22	0.000	-0.100	0.100	576.886	897.514	1.195	0.017	0.042	0.000	<b>-0.045</b>
SP-23	0.000	-0.100	0.100	573.446	899.142	1.266	0.007	0.013	0.000	<b>-0.014</b>
SP-24	0.000	-0.100	0.100	571.223	900.365	1.307	0.009	0.015	0.000	<b>-0.017</b>
SP-25	0.000	-0.100	0.100	576.948	881.876	7.138	0.008	0.030	0.000	<b>-0.031</b>
SP-26	0.000	-0.100	0.100	573.264	882.036	6.513	0.012	0.031	0.000	<b>-0.033</b>
SP-27	0.000	-0.100	0.100	570.792	884.066	6.628	0.004	0.009	0.000	<b>-0.009</b>
SP-28	0.000	-0.100	0.100	577.177	897.393	6.709	-0.014	0.034	0.000	<b>-0.037</b>
SP-29	0.000	-0.100	0.100	573.906	898.904	6.446	0.009	0.018	0.000	<b>-0.020</b>
SP-30	0.000	-0.100	0.100	571.220	900.367	6.903	0.010	0.017	0.000	<b>-0.020</b>
SP-31	0.000	-0.100	0.100	569.221	872.372	6.648	-0.018	-0.022	0.000	<b>-0.028</b>
SP-32	0.000	-0.100	0.100	573.069	875.435	6.523	0.017	-0.023	0.000	<b>-0.028</b>
SP-33	0.000	-0.100	0.100	576.987	879.202	6.633	0.008	-0.012	0.000	<b>-0.014</b>
SP-34	0.000	-0.100	0.100	569.078	888.391	6.140	0.019	-0.027	0.000	<b>-0.033</b>
SP-35	0.000	-0.100	0.100	572.552	890.633	6.428	0.022	-0.036	0.000	<b>-0.042</b>
SP-36	0.000	-0.100	0.100	577.095	893.231	6.862	-0.017	-0.032	0.000	<b>-0.036</b>

Roți dințate cu dinți asimetriți. Dimensionare și fabricare

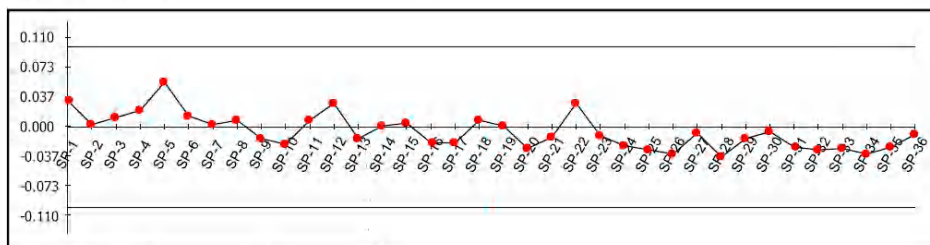


21\_3.pwi

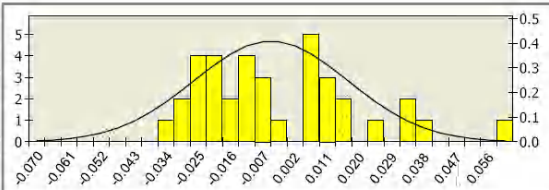
Page 2 of 4

Inspection Group 1

Datum - BestFit 1::



<b>Number of points</b>	36
<b>Out of tolerance</b>	0
<b>Performance</b>	100%
<b>Mean</b>	-0.005
<b>Std. Deviation</b>	0.021
<b>Max. Value</b>	0.056
<b>Min. Value</b>	-0.037





**Project  
Verificare**

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HU, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector
Description	<b>Your part description here</b>	Customer contact
Part No.		<b>Your contact person</b>
Drawing number	<b>m5 z60 35 20</b>	Customer phone No.
Datum	<b>18.07.12</b>	<b>Your customer phone No.</b>
		Customer fax No.
		<b>Your customer fax No.</b>
		Report Type
		<b>Your type here</b>

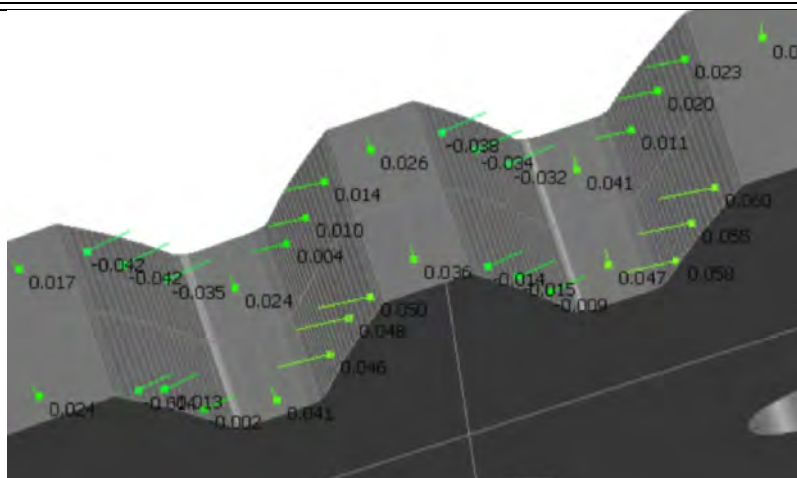
**Measure: Master part**

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	568.574	865.071	6.469	-0.034	-0.003	0.000	0.034
SP-2	0.000	-0.100	0.100	568.446	866.392	1.020	-0.004	-0.000	0.000	0.004
SP-3	0.000	-0.100	0.100	568.198	869.391	1.379	-0.013	-0.001	0.000	0.013
SP-4	0.000	-0.100	0.100	568.199	869.379	5.991	-0.021	-0.002	0.000	0.021
SP-5	0.000	-0.100	0.100	567.889	886.356	6.435	-0.056	0.002	0.000	0.056
SP-6	0.000	-0.100	0.100	567.900	886.643	0.807	-0.015	0.001	-0.000	0.015
SP-7	0.000	-0.100	0.100	569.416	903.110	1.344	-0.004	0.001	0.000	0.004
SP-8	0.000	-0.100	0.100	569.521	903.815	5.685	-0.009	0.001	0.000	0.009
SP-9	0.000	-0.100	0.100	570.591	910.044	5.896	0.014	-0.003	0.000	-0.014
SP-10	0.000	-0.100	0.100	570.618	910.186	1.985	0.021	-0.004	0.000	-0.021
SP-11	0.000	-0.100	0.100	571.900	916.163	1.940	-0.009	0.002	-0.000	0.009
SP-12	0.000	-0.100	0.100	572.164	917.268	6.377	-0.029	0.007	0.000	0.030
SP-13	0.000	-0.100	0.100	576.871	897.521	0.728	0.005	0.012	0.000	-0.013
SP-14	0.000	-0.100	0.100	574.042	898.836	1.123	-0.001	-0.002	0.000	0.002
SP-15	0.000	-0.100	0.100	571.290	900.327	1.048	-0.002	-0.004	0.000	0.004
SP-16	0.000	-0.100	0.100	575.785	882.214	1.112	0.006	0.019	0.000	-0.019
SP-17	0.000	-0.100	0.100	572.707	883.284	0.911	0.007	0.018	0.000	-0.020
SP-18	0.000	-0.100	0.100	569.593	884.600	0.957	-0.004	-0.008	0.000	0.009
SP-19	0.000	-0.100	0.100	577.467	893.424	0.544	-0.001	0.002	0.000	0.002
SP-20	0.000	-0.100	0.100	573.635	891.287	0.969	0.013	-0.022	0.000	-0.026
SP-21	0.000	-0.100	0.100	570.069	889.052	1.070	0.007	-0.010	0.000	-0.012
SP-22	0.000	-0.100	0.100	577.286	878.399	1.285	0.016	0.024	0.000	0.029
SP-23	0.000	-0.100	0.100	573.452	875.718	1.095	0.006	-0.008	0.000	-0.010
SP-24	0.000	-0.100	0.100	570.198	873.180	0.961	0.014	-0.018	0.000	-0.023
SP-25	0.000	-0.100	0.100	575.908	882.177	6.615	0.008	0.027	0.000	-0.028
SP-26	0.000	-0.100	0.100	572.739	883.272	6.968	0.011	0.030	0.000	-0.033
SP-27	0.000	-0.100	0.100	571.078	883.945	6.781	0.003	0.002	0.000	-0.007
SP-28	0.000	-0.100	0.100	577.110	897.421	6.914	0.014	0.034	0.000	-0.037
SP-29	0.000	-0.100	0.100	573.720	898.999	6.911	0.006	0.012	0.000	-0.013
SP-30	0.000	-0.100	0.100	571.483	900.217	6.927	0.002	0.004	0.000	-0.005
SP-31	0.000	-0.100	0.100	568.798	888.198	5.737	0.014	-0.020	0.000	-0.024
SP-32	0.000	-0.100	0.100	572.401	890.540	7.448	0.014	-0.023	0.000	-0.027
SP-33	0.000	-0.100	0.100	575.952	892.613	6.619	0.013	-0.021	0.000	-0.027
SP-34	0.000	-0.100	0.100	569.980	873.001	6.521	0.021	-0.026	0.000	-0.034
SP-35	0.000	-0.100	0.100	572.963	875.355	6.912	0.015	-0.019	0.000	-0.024
SP-36	0.000	-0.100	0.100	576.706	878.016	7.367	0.005	-0.007	0.000	-0.008

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

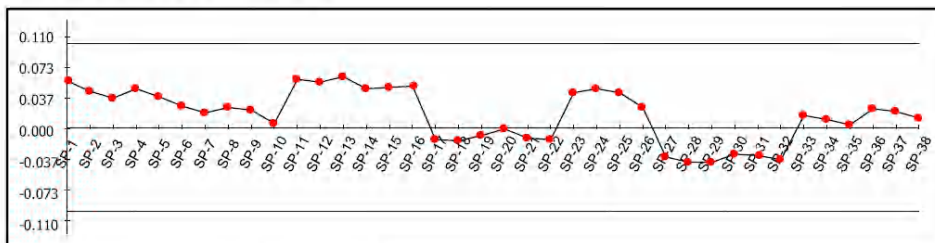


22 l.pwi

Page 2 of 4

Inspection Group 1

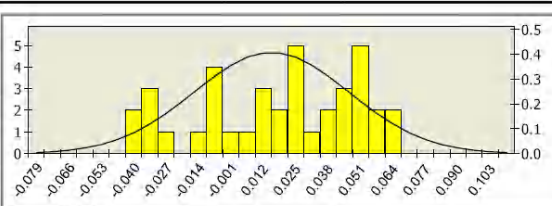
Datum - Geometric PLP Alignment 1



Number of points	38
Out of tolerance	0
Performance	100%

Mean	0.015
Std. Deviation	0.031

Max. Value	0.060
Min. Value	-0.042





**Project  
Verificare**

**DELCCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector	<b>SF</b>
Description	<b>Your part description here</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.		Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 z90 20 20</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>27.04.12</b>	Report Type	<b>Your type here</b>

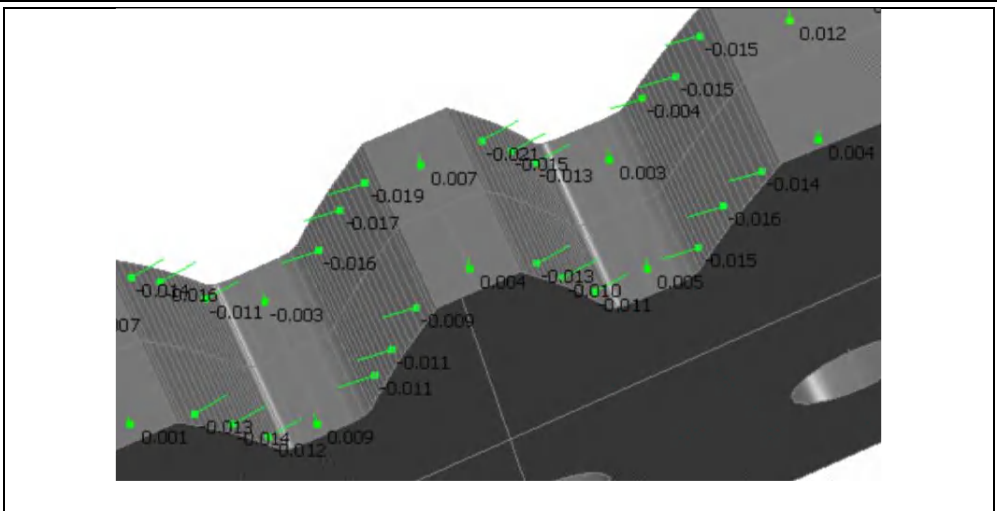
**Measure: Master part**

**Inspection Group 1**

**Datum - Geometric PLP Alignment 1**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	6.772	8.004	0.762	-0.056	-0.004	-0.000	<b>0.057</b>
SP-2	0.000	-0.100	0.100	6.782	7.834	6.233	-0.044	-0.003	-0.000	<b>0.044</b>
SP-3	0.000	-0.100	0.100	6.387	16.551	5.897	-0.035	-0.001	0.000	<b>0.035</b>
SP-4	0.000	-0.100	0.100	6.400	16.096	0.783	-0.047	-0.001	0.000	<b>0.047</b>
SP-5	0.000	-0.100	0.100	6.569	33.577	1.355	-0.036	0.002	0.000	<b>0.036</b>
SP-6	0.000	-0.100	0.100	6.581	33.827	6.579	-0.026	0.001	0.000	<b>0.026</b>
SP-7	0.000	-0.100	0.100	7.896	49.598	6.682	-0.017	0.002	0.000	<b>0.017</b>
SP-8	0.000	-0.100	0.100	8.006	50.513	1.134	-0.024	0.003	0.000	<b>0.024</b>
SP-9	0.000	-0.100	0.100	8.798	56.367	1.336	-0.021	0.003	-0.000	<b>0.021</b>
SP-10	0.000	-0.100	0.100	8.923	57.201	5.708	-0.005	0.001	0.000	<b>0.005</b>
SP-11	0.000	-0.100	0.100	14.966	22.604	0.149	-0.017	0.056	0.000	<b>0.058</b>
SP-12	0.000	-0.100	0.100	11.958	21.595	0.674	-0.019	0.052	0.000	<b>0.055</b>
SP-13	0.000	-0.100	0.100	8.791	20.377	0.950	-0.022	0.056	0.000	<b>0.060</b>
SP-14	0.000	-0.100	0.100	14.739	37.859	0.847	-0.011	0.045	0.000	<b>0.046</b>
SP-15	0.000	-0.100	0.100	10.957	36.813	1.054	-0.014	0.046	0.000	<b>0.048</b>
SP-16	0.000	-0.100	0.100	7.824	35.790	0.741	-0.016	0.047	0.000	<b>0.050</b>
SP-17	0.000	-0.100	0.100	8.327	30.615	0.554	0.006	0.012	0.000	<b>-0.014</b>
SP-18	0.000	-0.100	0.100	11.195	29.396	0.534	0.006	0.014	0.000	<b>-0.015</b>
SP-19	0.000	-0.100	0.100	14.478	28.169	0.411	0.003	0.008	0.000	<b>-0.009</b>
SP-20	0.000	-0.100	0.100	15.286	43.681	0.391	0.001	0.002	0.000	<b>-0.002</b>
SP-21	0.000	-0.100	0.100	12.089	45.146	0.846	0.006	0.011	0.000	<b>-0.013</b>
SP-22	0.000	-0.100	0.100	9.786	46.314	0.525	0.006	0.012	0.000	<b>-0.014</b>
SP-23	0.000	-0.100	0.100	17.571	25.283	6.082	-0.041	0.001	-0.000	<b>0.041</b>
SP-24	0.000	-0.100	0.100	17.573	25.279	1.624	0.047	0.001	0.000	<b>0.047</b>
SP-25	0.000	-0.100	0.100	18.287	-0.463	0.645	-0.041	0.003	0.000	<b>0.041</b>
SP-26	0.000	-0.100	0.100	18.300	-0.620	5.927	-0.023	0.002	0.000	<b>0.024</b>
SP-27	0.000	-0.100	0.100	16.026	43.369	6.560	0.013	0.038	0.000	<b>-0.035</b>
SP-28	0.000	-0.100	0.100	12.203	45.090	6.686	0.018	0.037	0.000	<b>-0.042</b>
SP-29	0.000	-0.100	0.100	9.319	46.564	6.904	0.020	0.037	0.000	<b>-0.042</b>
SP-30	0.000	-0.100	0.100	14.857	28.038	6.452	0.010	0.030	0.000	<b>-0.032</b>
SP-31	0.000	-0.100	0.100	11.273	29.365	6.457	0.012	0.032	0.000	<b>-0.034</b>
SP-32	0.000	-0.100	0.100	8.176	30.683	6.788	0.016	0.034	0.000	<b>-0.038</b>
SP-33	0.000	-0.100	0.100	8.626	36.065	6.441	-0.005	0.013	0.000	<b>0.014</b>
SP-34	0.000	-0.100	0.100	11.977	37.117	6.130	-0.003	0.009	0.000	<b>0.010</b>
SP-35	0.000	-0.100	0.100	15.533	38.051	6.331	-0.001	0.004	0.000	<b>0.004</b>
SP-36	0.000	-0.100	0.100	7.652	19.900	6.404	-0.009	0.021	0.000	<b>0.023</b>
SP-37	0.000	-0.100	0.100	11.076	21.273	6.448	-0.007	0.018	0.000	<b>0.020</b>
SP-38	0.000	-0.100	0.100	15.097	22.644	6.283	-0.003	0.010	0.000	<b>0.011</b>

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

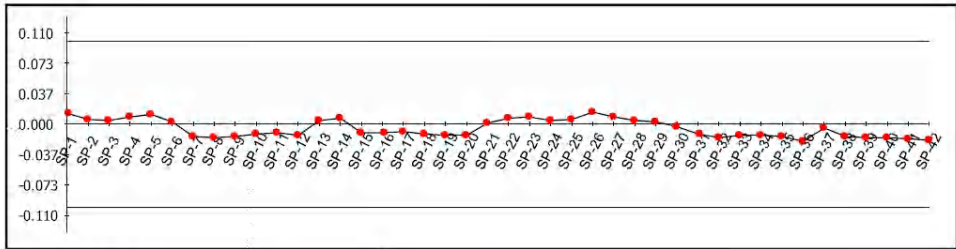


PowerINSPECT18

Page 2 of 4

Inspection Group 1

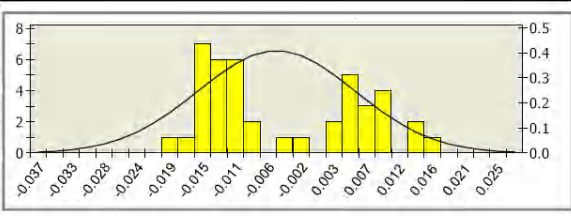
Datum - BestFit 1::



Number of points	42
Out of tolerance	0
Performance	100%

Mean	-0.005
Std. Deviation	0.011

Max. Value	0.015
Min. Value	-0.021



## Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

PowerINSPECT18

Page 1 of 4



**Project  
Verificare**

### DELCAM PLC

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector	<b>SF</b>
Description	<b>Your part description here</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.		Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 z90 20 20</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>6.06.12</b>	Report Type	<b>Your type here</b>

**Measure: Master part**

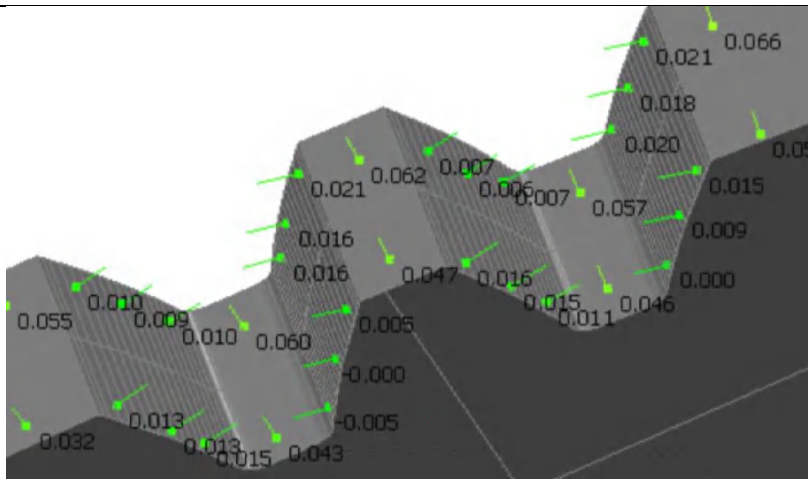
**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	9.011	57.775	2.204	-0.013	0.002	0.000	<b>0.013</b>
SP-2	0.000	-0.100	0.100	8.952	57.392	7.011	-0.006	0.001	0.000	<b>0.006</b>
SP-3	0.000	-0.100	0.100	8.441	53.867	6.979	-0.005	0.001	0.000	<b>0.005</b>
SP-4	0.000	-0.100	0.100	8.416	53.682	2.343	-0.009	0.001	0.000	<b>0.009</b>
SP-5	0.000	-0.100	0.100	7.982	50.318	2.272	-0.012	0.001	0.000	<b>0.012</b>
SP-6	0.000	-0.100	0.100	7.866	49.339	7.646	-0.004	0.000	0.000	<b>0.004</b>
SP-7	0.000	-0.100	0.100	16.837	43.038	7.365	0.005	0.014	0.000	<b>-0.015</b>
SP-8	0.000	-0.100	0.100	13.209	44.612	7.159	0.007	0.014	0.000	<b>-0.016</b>
SP-9	0.000	-0.100	0.100	9.180	46.639	7.589	0.007	0.012	0.000	<b>-0.014</b>
SP-10	0.000	-0.100	0.100	15.623	38.071	7.612	0.003	-0.011	0.000	<b>-0.011</b>
SP-11	0.000	-0.100	0.100	11.706	37.039	7.585	0.003	-0.010	0.000	<b>-0.010</b>
SP-12	0.000	-0.100	0.100	9.014	36.196	7.302	0.004	-0.013	0.000	<b>-0.013</b>
SP-13	0.000	-0.100	0.100	6.562	33.432	6.987	-0.004	0.000	-0.000	<b>0.004</b>
SP-14	0.000	-0.100	0.100	6.558	33.346	1.914	-0.007	0.000	0.000	<b>0.007</b>
SP-15	0.000	-0.100	0.100	14.799	28.057	7.275	0.003	0.010	0.000	<b>-0.011</b>
SP-16	0.000	-0.100	0.100	11.859	29.136	7.377	0.004	0.010	0.000	<b>-0.011</b>
SP-17	0.000	-0.100	0.100	8.088	30.723	7.160	0.004	0.008	0.000	<b>-0.009</b>
SP-18	0.000	-0.100	0.100	15.668	22.818	7.631	0.004	-0.012	0.000	<b>-0.012</b>
SP-19	0.000	-0.100	0.100	11.826	21.547	7.557	0.005	-0.013	0.000	<b>-0.014</b>
SP-20	0.000	-0.100	0.100	8.350	20.196	7.412	0.005	-0.012	0.000	<b>-0.013</b>
SP-21	0.000	-0.100	0.100	6.365	17.470	7.250	-0.001	-0.000	0.000	<b>0.001</b>
SP-22	0.000	-0.100	0.100	6.362	17.588	1.837	-0.007	-0.000	-0.000	<b>0.007</b>
SP-23	0.000	-0.100	0.100	6.538	12.304	2.155	-0.009	-0.000	0.000	<b>0.009</b>
SP-24	0.000	-0.100	0.100	6.533	12.413	6.353	-0.004	-0.000	0.000	<b>0.004</b>
SP-25	0.000	-0.100	0.100	6.823	7.213	7.010	-0.006	-0.000	0.000	<b>0.006</b>
SP-26	0.000	-0.100	0.100	6.808	7.448	1.852	-0.015	0.001	0.000	<b>0.015</b>
SP-27	0.000	-0.100	0.100	17.570	25.019	7.426	-0.009	0.000	0.000	<b>0.009</b>
SP-28	0.000	-0.100	0.100	18.303	40.655	6.879	-0.005	0.000	0.000	<b>0.005</b>
SP-29	0.000	-0.100	0.100	18.241	41.110	1.732	-0.003	0.000	0.000	<b>0.003</b>
SP-30	0.000	-0.100	0.100	17.572	25.174	4.534	0.003	-0.000	0.000	<b>-0.003</b>
SP-31	0.000	-0.100	0.100	15.573	22.789	0.921	-0.003	-0.011	0.000	<b>-0.011</b>
SP-32	0.000	-0.100	0.100	11.113	21.288	0.664	0.006	-0.015	0.000	<b>-0.016</b>
SP-33	0.000	-0.100	0.100	8.171	20.120	0.790	0.005	-0.012	0.000	<b>-0.014</b>
SP-34	0.000	-0.100	0.100	15.693	38.087	1.265	0.003	-0.012	0.000	<b>-0.013</b>
SP-35	0.000	-0.100	0.100	12.418	37.243	1.313	0.004	-0.015	0.000	<b>-0.015</b>
SP-36	0.000	-0.100	0.100	9.070	36.214	1.284	0.006	-0.020	0.000	<b>-0.021</b>
SP-37	0.000	-0.100	0.100	15.863	43.436	0.572	0.002	0.004	0.000	<b>-0.004</b>
SP-38	0.000	-0.100	0.100	12.333	45.027	1.249	-0.007	0.014	0.000	<b>-0.015</b>
SP-39	0.000	-0.100	0.100	9.239	46.608	0.905	0.007	0.014	0.000	<b>-0.015</b>
SP-40	0.000	-0.100	0.100	14.699	28.092	1.239	0.005	0.015	0.000	<b>-0.016</b>
SP-41	0.000	-0.100	0.100	10.746	29.581	1.072	0.006	0.016	0.000	<b>-0.017</b>
SP-42	0.000	-0.100	0.100	7.657	30.918	1.324	0.008	0.017	0.000	<b>-0.019</b>



Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

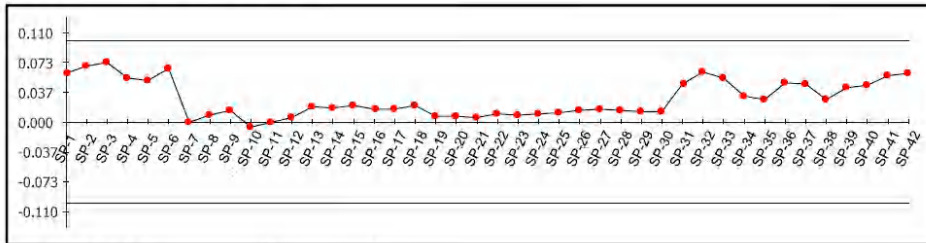


22\_3.pwi

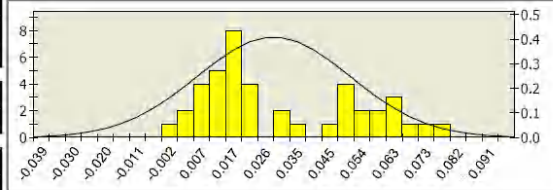
Page 2 of 4

**Inspection Group 1**

**Datum - Geometric PLP Alignment 1**



<b>Number of points</b>	42
<b>Out of tolerance</b>	0
<b>Performance</b>	100%
<b>Mean</b>	0.028
<b>Std. Deviation</b>	0.022
<b>Max. Value</b>	0.073
<b>Min. Value</b>	-0.005



Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



**Project**  
**Verificare**

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	Your customer company name here	Inspector	SF
Description	Your part description here	Customer contact	Your contact person
Part No.		Customer phone No.	Your customer phone No.
Drawing number	<b>m5 z90 20 20</b>	Customer fax No.	Your customer fax No.
Datum	<b>6.06.12</b>	Report Type	Your type here

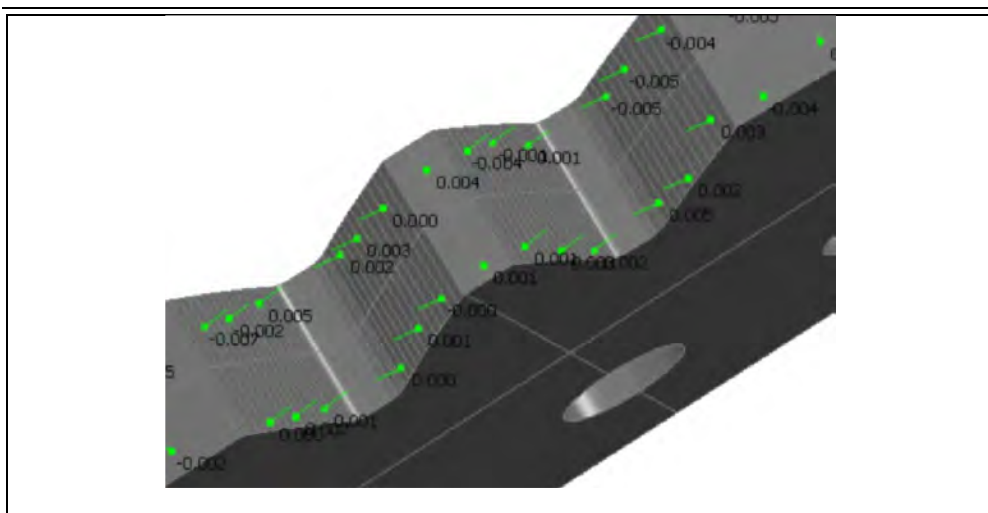
**Measure: Master part**

**Inspection Group 1**

**Datum - Geometric PLP Alignment 1**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	8.949	57.371	6.935	-0.059	0.009	0.000	<b>0.060</b>
SP-2	0.000	-0.100	0.100	8.947	57.357	2.648	-0.068	0.010	0.000	<b>0.069</b>
SP-3	0.000	-0.100	0.100	8.437	53.837	1.791	-0.072	0.010	-0.000	<b>0.073</b>
SP-4	0.000	-0.100	0.100	8.442	53.873	7.509	-0.053	0.007	-0.000	<b>0.054</b>
SP-5	0.000	-0.100	0.100	7.922	49.815	7.703	-0.052	0.006	-0.000	<b>0.052</b>
SP-6	0.000	-0.100	0.100	7.898	49.612	2.158	-0.066	0.008	0.000	<b>0.066</b>
SP-7	0.000	-0.100	0.100	16.298	43.257	7.359	-0.000	-0.000	0.000	<b>0.000</b>
SP-8	0.000	-0.100	0.100	12.652	44.876	7.378	-0.004	-0.008	0.000	<b>0.009</b>
SP-9	0.000	-0.100	0.100	9.204	46.626	7.449	-0.007	-0.013	0.000	<b>0.015</b>
SP-10	0.000	-0.100	0.100	15.988	27.666	7.447	0.002	0.005	0.000	<b>-0.005</b>
SP-11	0.000	-0.100	0.100	11.995	29.083	7.352	0.000	0.000	0.000	<b>-0.000</b>
SP-12	0.000	-0.100	0.100	8.234	30.657	7.235	-0.002	-0.005	0.000	<b>0.005</b>
SP-13	0.000	-0.100	0.100	16.486	43.180	0.596	-0.007	-0.018	0.000	<b>0.020</b>
SP-14	0.000	-0.100	0.100	12.830	44.792	0.836	-0.008	-0.016	0.000	<b>0.018</b>
SP-15	0.000	-0.100	0.100	9.435	46.501	0.746	-0.010	-0.019	0.000	<b>0.021</b>
SP-16	0.000	-0.100	0.100	14.187	28.271	0.907	-0.005	-0.015	0.000	<b>0.016</b>
SP-17	0.000	-0.100	0.100	11.564	29.251	0.785	-0.006	-0.015	0.000	<b>0.016</b>
SP-18	0.000	-0.100	0.100	7.747	30.877	0.738	-0.009	0.019	0.000	<b>0.021</b>
SP-19	0.000	-0.100	0.100	15.631	38.073	1.202	-0.002	0.007	0.000	<b>0.007</b>
SP-20	0.000	-0.100	0.100	9.068	36.214	1.546	-0.002	0.007	0.000	<b>0.007</b>
SP-21	0.000	-0.100	0.100	12.090	37.149	1.805	-0.002	0.006	0.000	<b>0.006</b>
SP-22	0.000	-0.100	0.100	15.238	22.687	1.068	-0.003	0.010	0.000	<b>0.010</b>
SP-23	0.000	-0.100	0.100	11.555	21.448	1.208	-0.003	0.008	-0.000	<b>0.009</b>
SP-24	0.000	-0.100	0.100	8.307	20.178	1.140	-0.004	0.009	0.000	<b>0.010</b>
SP-25	0.000	-0.100	0.100	15.236	37.982	7.396	-0.003	0.011	0.000	<b>0.011</b>
SP-26	0.000	-0.100	0.100	12.203	37.181	7.490	-0.004	0.014	0.000	<b>0.015</b>
SP-27	0.000	-0.100	0.100	8.540	36.036	7.365	-0.005	0.015	0.000	<b>0.016</b>
SP-28	0.000	-0.100	0.100	14.059	22.315	7.546	-0.005	0.014	0.000	<b>0.015</b>
SP-29	0.000	-0.100	0.100	11.663	21.488	7.531	-0.004	0.012	0.000	<b>0.013</b>
SP-30	0.000	-0.100	0.100	7.820	20.814	7.183	-0.005	0.012	0.000	<b>0.013</b>
SP-31	0.000	-0.100	0.100	6.555	33.289	6.759	-0.047	0.002	-0.000	<b>0.047</b>
SP-32	0.000	-0.100	0.100	6.569	33.579	1.849	-0.062	0.005	-0.000	<b>0.062</b>
SP-33	0.000	-0.100	0.100	6.369	17.283	1.546	-0.055	-0.001	0.000	<b>0.055</b>
SP-34	0.000	-0.100	0.100	6.394	16.279	7.117	-0.032	0.001	0.000	<b>0.032</b>
SP-35	0.000	-0.100	0.100	6.364	11.753	6.645	-0.028	0.001	0.000	<b>0.028</b>
SP-36	0.000	-0.100	0.100	6.555	11.937	1.804	-0.049	-0.002	0.000	<b>0.049</b>
SP-37	0.000	-0.100	0.100	6.815	7.538	2.147	0.047	-0.003	-0.000	<b>0.047</b>
SP-38	0.000	-0.100	0.100	6.796	7.625	5.817	-0.028	-0.002	-0.000	<b>0.028</b>
SP-39	0.000	-0.100	0.100	17.570	24.940	6.955	-0.043	0.000	0.000	<b>0.043</b>
SP-40	0.000	-0.100	0.100	18.276	40.326	6.445	-0.046	0.004	-0.000	<b>0.046</b>
SP-41	0.000	-0.100	0.100	18.306	40.596	1.828	-0.057	0.005	0.000	<b>0.057</b>
SP-42	0.000	-0.100	0.100	17.574	25.332	1.564	-0.060	0.001	0.000	<b>0.060</b>

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

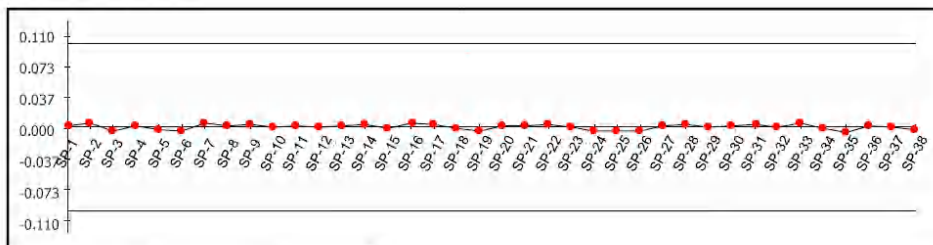


23 l.pwi

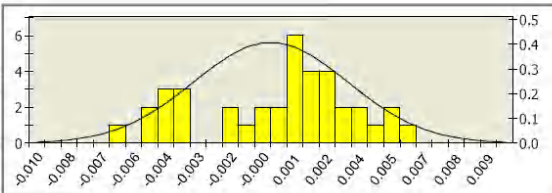
Page 2 of 4

Inspection Group 1

Datum - BestFit 1::



Number of points	38
Out of tolerance	0
Performance	100%
Mean	0.000
Std. Deviation	0.003
Max. Value	0.005
Min. Value	-0.007



## Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

23 1.pwi

Page 1 of 4



**Project  
Verificare**

### DEL CAM PLC

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	Your customer company name here	Inspector	SF
Description	Your part description here	Customer contact	Your contact person
Part No.		Customer phone No.	Your customer phone No.
Drawing number	<b>m5 z90 20 30</b>	Customer fax No.	Your customer fax No.
Datum	<b>8.06.12</b>	Report Type	Your type here

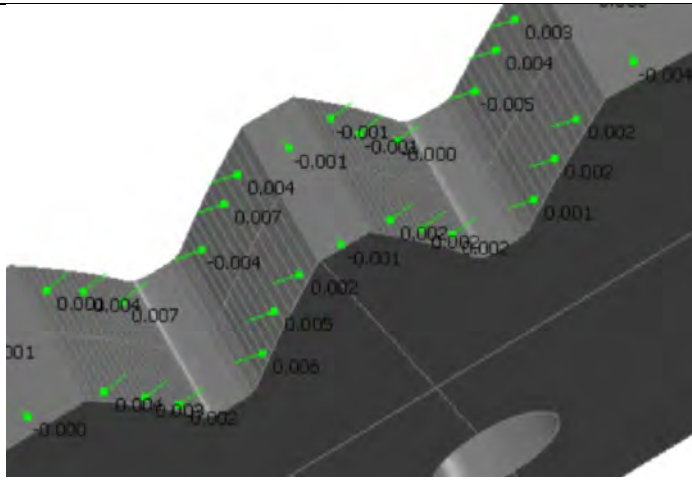
**Measure: Master part**

#### Inspection Group 1

#### Datum - BestFit 1::

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	64.435	57.885	7.862	-0.002	0.000	-0.000	<b>0.002</b>
SP-2	0.000	-0.100	0.100	64.385	57.561	2.032	-0.004	0.001	0.000	<b>0.004</b>
SP-3	0.000	-0.100	0.100	63.765	53.255	2.418	0.005	-0.001	0.000	<b>-0.005</b>
SP-4	0.000	-0.100	0.100	63.895	54.206	6.481	-0.001	0.000	0.000	<b>0.001</b>
SP-5	0.000	-0.100	0.100	63.400	50.402	7.339	0.004	-0.000	-0.000	<b>-0.004</b>
SP-6	0.000	-0.100	0.100	63.484	51.091	2.250	0.005	-0.001	0.000	<b>-0.005</b>
SP-7	0.000	-0.100	0.100	72.163	42.027	7.074	-0.003	-0.005	0.000	<b>0.005</b>
SP-8	0.000	-0.100	0.100	68.717	44.357	7.592	-0.001	-0.001	0.000	<b>0.002</b>
SP-9	0.000	-0.100	0.100	64.635	47.366	6.659	-0.002	-0.003	0.000	<b>0.003</b>
SP-10	0.000	-0.100	0.100	71.172	26.760	7.319	-0.000	-0.000	0.000	<b>0.000</b>
SP-11	0.000	-0.100	0.100	67.352	28.985	6.944	-0.001	-0.001	0.000	<b>0.001</b>
SP-12	0.000	-0.100	0.100	63.726	31.290	7.124	0.000	0.000	0.000	<b>-0.000</b>
SP-13	0.000	-0.100	0.100	62.004	34.150	7.253	-0.001	0.000	0.000	<b>0.001</b>
SP-14	0.000	-0.100	0.100	62.003	34.130	1.584	-0.004	0.000	0.000	<b>0.004</b>
SP-15	0.000	-0.100	0.100	61.812	15.914	6.695	0.002	0.000	0.000	<b>-0.002</b>
SP-16	0.000	-0.100	0.100	61.807	16.074	1.330	-0.005	-0.000	0.000	<b>0.005</b>
SP-17	0.000	-0.100	0.100	61.995	11.257	2.034	-0.002	-0.000	0.000	<b>0.002</b>
SP-18	0.000	-0.100	0.100	62.025	10.667	6.689	0.001	0.000	0.000	<b>-0.001</b>
SP-19	0.000	-0.100	0.100	62.257	6.828	7.681	0.005	0.000	0.000	<b>-0.005</b>
SP-20	0.000	-0.100	0.100	62.237	7.117	1.849	-0.001	-0.000	0.000	<b>0.001</b>
SP-21	0.000	-0.100	0.100	70.483	27.144	0.907	-0.001	-0.001	0.000	<b>0.002</b>
SP-22	0.000	-0.100	0.100	67.953	28.621	1.232	-0.001	-0.002	0.000	<b>0.003</b>
SP-23	0.000	-0.100	0.100	64.150	31.014	1.542	0.000	-0.000	0.000	<b>0.000</b>
SP-24	0.000	-0.100	0.100	64.385	-17.562	1.458	0.003	0.003	0.000	<b>-0.004</b>
SP-25	0.000	-0.100	0.100	68.562	44.466	-1.206	0.003	0.004	0.000	<b>-0.005</b>
SP-26	0.000	-0.100	0.100	71.155	42.685	1.245	0.003	0.004	0.000	<b>-0.005</b>
SP-27	0.000	-0.100	0.100	71.213	38.114	7.519	-0.000	0.002	0.000	<b>0.002</b>
SP-28	0.000	-0.100	0.100	67.586	37.174	7.302	-0.001	0.003	0.000	<b>0.003</b>
SP-29	0.000	-0.100	0.100	64.176	36.115	7.050	-0.000	0.001	0.000	<b>0.001</b>
SP-30	0.000	-0.100	0.100	70.143	22.534	7.151	-0.000	0.001	0.000	<b>0.001</b>
SP-31	0.000	-0.100	0.100	67.000	21.462	7.424	-0.001	0.002	0.000	<b>0.002</b>
SP-32	0.000	-0.100	0.100	64.524	20.508	7.564	-0.000	0.000	0.000	<b>0.000</b>
SP-33	0.000	-0.100	0.100	69.846	23.438	0.902	-0.002	0.005	0.000	<b>0.005</b>
SP-34	0.000	-0.100	0.100	66.337	21.217	1.550	0.001	-0.002	0.000	<b>-0.002</b>
SP-35	0.000	-0.100	0.100	63.932	20.269	1.770	0.002	-0.006	0.000	<b>-0.007</b>
SP-36	0.000	-0.100	0.100	70.731	38.003	1.313	-0.000	0.001	0.000	<b>0.001</b>
SP-37	0.000	-0.100	0.100	67.196	37.063	1.001	0.000	-0.001	0.000	<b>-0.001</b>
SP-38	0.000	-0.100	0.100	64.184	36.117	1.342	0.001	-0.004	0.000	<b>-0.004</b>

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

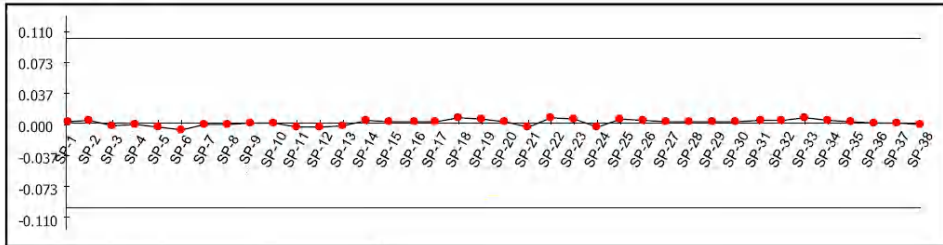


23 2.pwi

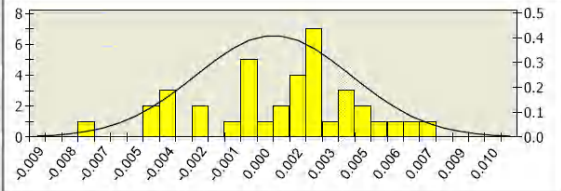
Page 2 of 4

Inspection Group 1

Datum - BestFit 1::



Number of points	38
Out of tolerance	0
Performance	100%
Mean	0.001
Std. Deviation	0.003
Max. Value	0.007
Min. Value	-0.008





**Project  
Verificare**

**DELCCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector	<b>SF</b>
Description	<b>Your part description here</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.		Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 z90 20 30</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>8.06.12</b>	Report Type	<b>Your type here</b>

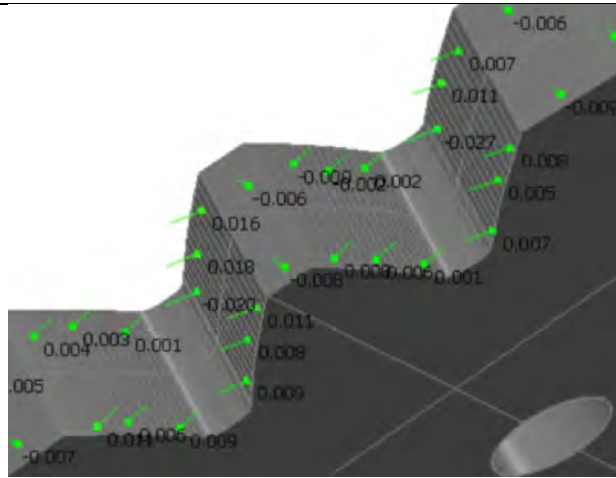
**Measure: Master part**

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	64.478	58.157	7.182	-0.001	0.000	0.000	0.001
SP-2	0.000	-0.100	0.100	64.355	57.365	2.706	-0.002	0.000	0.000	0.002
SP-3	0.000	-0.100	0.100	64.017	55.077	2.564	0.003	-0.000	0.000	-0.003
SP-4	0.000	-0.100	0.100	63.990	54.885	7.116	0.001	-0.000	0.000	-0.001
SP-5	0.000	-0.100	0.100	63.417	50.546	7.067	-0.004	-0.001	0.000	-0.004
SP-6	0.000	-0.100	0.100	63.401	50.412	2.470	0.008	-0.001	0.000	-0.008
SP-7	0.000	-0.100	0.100	61.990	33.862	7.892	-0.001	-0.000	0.000	-0.001
SP-8	0.000	-0.100	0.100	61.995	33.967	2.123	0.001	-0.000	0.000	-0.001
SP-9	0.000	-0.100	0.100	61.796	16.493	7.134	0.000	0.000	0.000	-0.000
SP-10	0.000	-0.100	0.100	61.804	16.186	2.325	-0.001	-0.000	0.000	0.001
SP-11	0.000	-0.100	0.100	61.948	12.254	2.561	-0.004	0.000	-0.000	-0.004
SP-12	0.000	-0.100	0.100	61.965	11.876	6.628	0.005	0.000	-0.000	-0.005
SP-13	0.000	-0.100	0.100	62.177	8.026	6.754	0.002	0.000	0.000	-0.002
SP-14	0.000	-0.100	0.100	62.216	7.433	2.071	-0.002	-0.000	-0.000	0.002
SP-15	0.000	-0.100	0.100	71.590	42.401	7.448	-0.001	-0.001	0.000	0.001
SP-16	0.000	-0.100	0.100	68.543	44.479	7.336	-0.001	-0.001	0.000	0.002
SP-17	0.000	-0.100	0.100	65.633	46.607	7.233	-0.001	-0.001	0.000	0.002
SP-18	0.000	-0.100	0.100	70.245	27.277	7.469	-0.003	-0.005	0.000	0.006
SP-19	0.000	-0.100	0.100	67.257	29.042	7.067	-0.002	-0.004	0.000	0.005
SP-20	0.000	-0.100	0.100	63.758	31.269	7.399	-0.001	-0.002	0.000	0.002
SP-21	0.000	-0.100	0.100	70.356	27.215	1.255	-0.002	0.004	0.000	-0.004
SP-22	0.000	-0.100	0.100	66.459	29.536	1.250	-0.004	-0.006	0.000	0.007
SP-23	0.000	-0.100	0.100	64.145	31.016	1.143	-0.002	-0.002	0.000	0.004
SP-24	0.000	-0.100	0.100	71.410	42.519	-1.113	0.003	0.004	0.000	-0.005
SP-25	0.000	-0.100	0.100	68.405	44.576	0.996	-0.003	-0.004	0.000	0.004
SP-26	0.000	-0.100	0.100	66.012	-16.221	1.041	-0.002	-0.002	-0.000	0.003
SP-27	0.000	-0.100	0.100	71.059	38.078	-2.033	-0.001	0.002	-0.000	0.002
SP-28	0.000	-0.100	0.100	67.701	37.207	7.168	-0.001	0.002	0.000	0.002
SP-29	0.000	-0.100	0.100	64.779	36.312	7.045	-0.001	0.002	0.000	0.002
SP-30	0.000	-0.100	0.100	70.128	22.529	7.632	-0.000	0.002	0.000	0.002
SP-31	0.000	-0.100	0.100	67.113	21.503	7.511	-0.001	0.002	0.000	0.003
SP-32	0.000	-0.100	0.100	63.710	20.176	7.419	-0.001	0.004	0.000	0.004
SP-33	0.000	-0.100	0.100	70.258	22.569	1.433	-0.002	0.006	0.000	0.007
SP-34	0.000	-0.100	0.100	66.912	21.430	1.200	-0.001	0.005	0.000	0.004
SP-35	0.000	-0.100	0.100	63.760	20.197	1.329	-0.000	0.001	0.000	0.001
SP-36	0.000	-0.100	0.100	70.878	38.036	1.448	0.000	-0.000	0.000	-0.000
SP-37	0.000	-0.100	0.100	66.793	36.944	1.612	0.000	-0.001	0.000	-0.001
SP-38	0.000	-0.100	0.100	64.583	36.248	1.031	-0.000	-0.001	0.000	-0.001

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

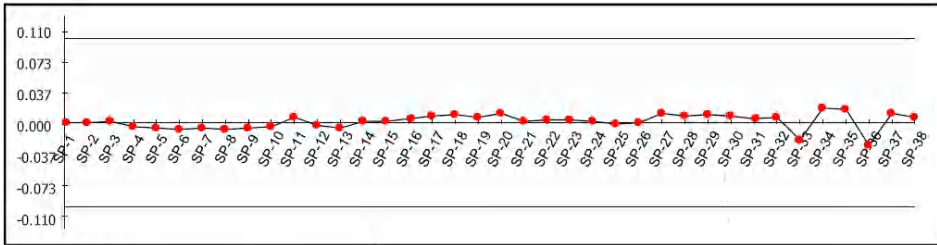


23 3.pwi

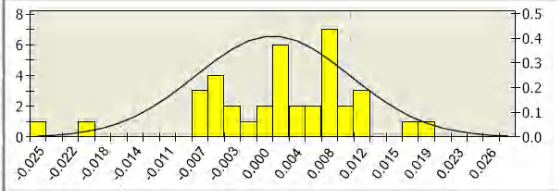
Page 2 of 4

Inspection Group 1

Datum - BestFit 1::



Number of points	38
Out of tolerance	0
Performance	100%
Mean	0.001
Std. Deviation	0.009
Max. Value	0.018
Min. Value	-0.027



Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



**Project  
Verificare**

**DEL CAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector	<b>SF</b>
Description	<b>Your part description here</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.		Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 z90 20 30</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>8.06.12</b>	Report Type	<b>Your type here</b>

**Measure: Master part**

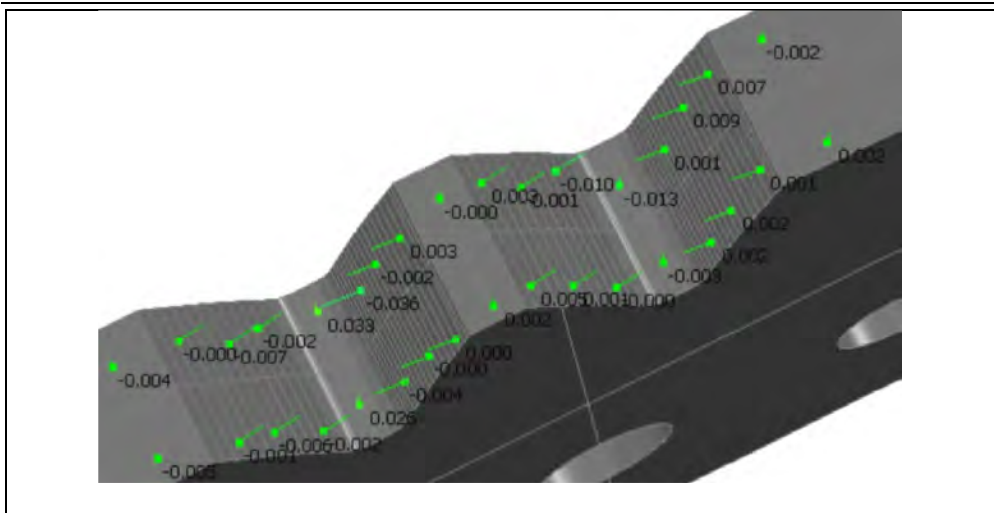
**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	64.501	58.304	7.099	-0.000	0.000	0.000	0.000
SP-2	0.000	-0.100	0.100	64.463	58.064	1.761	-0.001	0.000	0.000	0.001
SP-3	0.000	-0.100	0.100	63.892	54.189	1.685	-0.001	0.000	-0.000	0.001
SP-4	0.000	-0.100	0.100	64.034	55.192	6.194	0.005	-0.001	0.000	-0.005
SP-5	0.000	-0.100	0.100	63.472	50.990	1.741	0.006	-0.001	-0.000	-0.006
SP-6	0.000	-0.100	0.100	63.506	51.263	7.359	0.009	-0.001	0.000	-0.009
SP-7	0.000	-0.100	0.100	62.022	34.511	2.185	0.006	-0.000	-0.000	-0.006
SP-8	0.000	-0.100	0.100	62.005	34.168	7.145	0.008	-0.000	-0.000	-0.008
SP-9	0.000	-0.100	0.100	61.784	16.949	6.884	0.007	0.000	0.000	-0.007
SP-10	0.000	-0.100	0.100	61.777	17.251	2.513	0.005	0.000	0.000	-0.005
SP-11	0.000	-0.100	0.100	61.930	12.663	1.143	-0.006	-0.000	-0.000	0.006
SP-12	0.000	-0.100	0.100	61.914	13.025	6.662	0.004	0.000	-0.000	-0.004
SP-13	0.000	-0.100	0.100	62.104	9.228	6.568	0.006	0.000	-0.000	-0.006
SP-14	0.000	-0.100	0.100	62.145	8.549	2.147	-0.002	-0.000	0.000	0.002
SP-15	0.000	-0.100	0.100	71.681	38.221	7.264	-0.000	0.001	0.000	0.001
SP-16	0.000	-0.100	0.100	67.558	37.166	7.325	-0.002	0.005	0.000	0.006
SP-17	0.000	-0.100	0.100	64.162	36.110	7.378	-0.002	0.007	0.000	0.008
SP-18	0.000	-0.100	0.100	70.559	22.661	7.512	-0.003	0.009	0.000	0.009
SP-19	0.000	-0.100	0.100	66.834	21.402	7.221	-0.002	0.006	0.000	0.006
SP-20	0.000	-0.100	0.100	64.444	20.476	7.478	-0.004	0.010	0.000	0.011
SP-21	0.000	-0.100	0.100	70.357	22.599	1.343	-0.000	0.001	0.000	0.001
SP-22	0.000	-0.100	0.100	66.502	21.281	1.091	-0.001	0.003	0.000	0.003
SP-23	0.000	-0.100	0.100	63.345	20.022	1.678	-0.001	0.003	0.000	0.004
SP-24	0.000	-0.100	0.100	70.883	38.037	1.219	-0.000	0.002	0.000	0.002
SP-25	0.000	-0.100	0.100	67.536	37.160	1.634	0.001	-0.002	0.000	-0.002
SP-26	0.000	-0.100	0.100	64.981	36.378	1.274	0.000	0.000	0.000	-0.000
SP-27	0.000	-0.100	0.100	63.660	31.333	7.403	-0.006	-0.009	0.000	0.011
SP-28	0.000	-0.100	0.100	67.156	29.103	7.082	-0.004	-0.006	0.000	0.008
SP-29	0.000	-0.100	0.100	70.757	26.992	7.393	-0.004	-0.008	0.000	0.009
SP-30	0.000	-0.100	0.100	64.931	47.139	7.582	-0.005	-0.006	0.000	0.008
SP-31	0.000	-0.100	0.100	67.967	14.385	7.349	-0.002	-0.001	0.000	0.005
SP-32	0.000	-0.100	0.100	71.759	42.291	7.880	-0.004	-0.005	0.000	0.007
SP-33	0.000	-0.100	0.100	70.944	26.888	1.556	0.010	0.017	0.000	-0.020
SP-34	0.000	-0.100	0.100	67.644	28.808	1.242	0.009	0.015	0.000	0.018
SP-35	0.000	-0.100	0.100	63.926	31.159	1.003	-0.009	-0.014	0.000	0.016
SP-36	0.000	-0.100	0.100	71.705	42.326	1.371	0.015	0.023	0.000	-0.027
SP-37	0.000	-0.100	0.100	68.372	44.600	0.826	-0.006	-0.009	0.000	0.011
SP-38	0.000	-0.100	0.100	64.864	47.190	1.390	-0.004	-0.005	0.000	0.007



Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

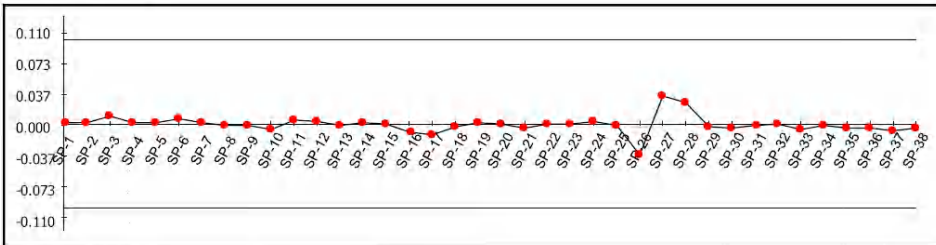


24.1

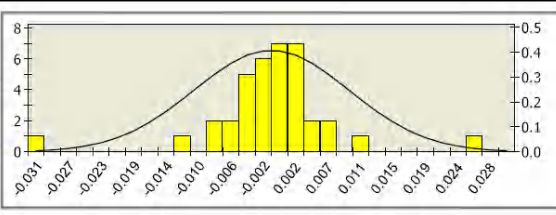
Page 2 of 4

Inspection Group 1

Datum - BestFit 1::



Number of points	38
Out of tolerance	0
Performance	100%
Mean	-0.001
Std. Deviation	0.010
Max. Value	0.033
Min. Value	-0.036





**Project  
Verificare**

**DELCCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector	<b>SF</b>
Description	<b>Your part description here</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.		Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 z90 30 20</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>27.04.12</b>	Report Type	<b>Your type here</b>

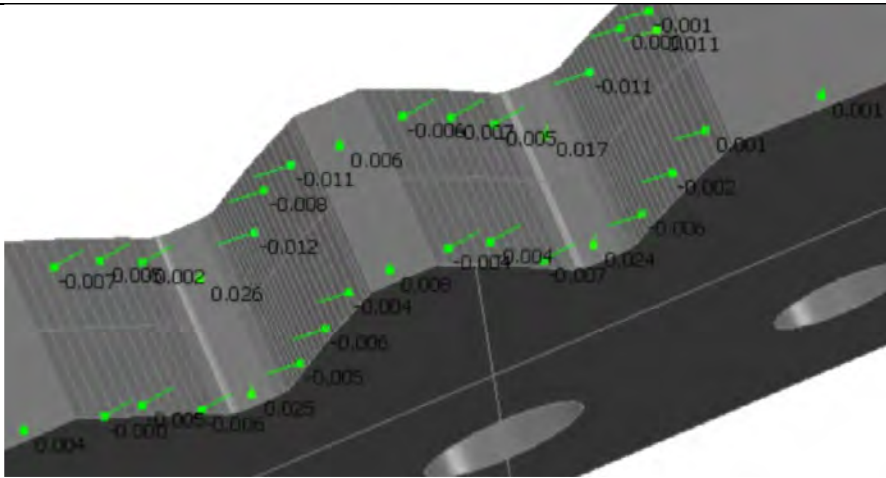
**Measure: Master part**

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	126.065	40.371	7.120	-0.001	-0.002	0.000	0.002
SP-2	0.000	-0.100	0.100	126.167	40.328	2.210	-0.000	-0.001	0.000	0.001
SP-3	0.000	-0.100	0.100	122.669	41.859	1.609	-0.004	-0.008	0.000	0.009
SP-4	0.000	-0.100	0.100	122.976	41.717	6.919	-0.001	-0.002	0.000	0.002
SP-5	0.000	-0.100	0.100	119.273	43.549	6.610	-0.001	-0.001	0.000	0.001
SP-6	0.000	-0.100	0.100	119.510	43.426	1.472	-0.003	-0.006	0.000	0.007
SP-7	0.000	-0.100	0.100	118.404	46.863	7.054	-0.002	0.000	-0.000	0.002
SP-8	0.000	-0.100	0.100	118.345	46.303	1.391	0.002	-0.000	0.000	-0.002
SP-9	0.000	-0.100	0.100	119.411	54.984	1.591	0.002	-0.000	0.000	-0.002
SP-10	0.000	-0.100	0.100	119.363	54.645	6.434	0.007	-0.001	0.000	-0.007
SP-11	0.000	-0.100	0.100	118.470	31.684	6.895	-0.003	0.005	0.000	0.005
SP-12	0.000	-0.100	0.100	118.733	31.833	1.481	-0.002	0.003	0.000	0.003
SP-13	0.000	-0.100	0.100	121.776	33.474	1.803	0.000	-0.001	0.000	-0.001
SP-14	0.000	-0.100	0.100	121.935	33.557	7.002	-0.000	0.001	0.000	0.001
SP-15	0.000	-0.100	0.100	125.875	35.506	7.111	0.000	-0.000	0.000	-0.000
SP-16	0.000	-0.100	0.100	125.731	35.437	0.945	0.004	-0.009	0.000	-0.010
SP-17	0.000	-0.100	0.100	128.907	37.899	2.208	0.013	-0.001	0.000	-0.013
SP-18	0.000	-0.100	0.100	128.921	38.102	6.316	0.003	0.000	0.000	-0.003
SP-19	0.000	-0.100	0.100	117.231	29.706	7.283	-0.002	0.000	0.000	0.002
SP-20	0.000	-0.100	0.100	117.231	29.712	1.637	0.000	-0.000	0.000	-0.000
SP-21	0.000	-0.100	0.100	125.558	24.844	6.712	0.001	0.004	0.000	-0.004
SP-22	0.000	-0.100	0.100	121.755	26.201	7.012	0.000	0.000	0.000	-0.000
SP-23	0.000	-0.100	0.100	118.665	27.475	7.540	-0.000	-0.000	0.000	0.000
SP-24	0.000	-0.100	0.100	118.933	27.358	2.054	-0.001	0.003	0.000	0.003
SP-25	0.000	-0.100	0.100	122.386	25.961	1.862	0.001	0.002	0.000	-0.002
SP-26	0.000	-0.100	0.100	125.197	24.964	2.051	0.012	0.034	0.000	-0.036
SP-27	0.000	-0.100	0.100	128.372	22.824	1.339	-0.033	0.000	0.000	0.033
SP-28	0.000	-0.100	0.100	128.372	22.663	6.110	-0.026	0.000	0.000	0.026
SP-29	0.000	-0.100	0.100	126.401	20.526	6.942	0.001	-0.002	0.000	-0.002
SP-30	0.000	-0.100	0.100	122.472	18.280	6.839	0.003	-0.005	0.000	-0.006
SP-31	0.000	-0.100	0.100	119.626	16.511	7.152	0.001	-0.001	0.000	-0.001
SP-32	0.000	-0.100	0.100	119.051	16.144	1.751	0.000	-0.000	0.000	-0.000
SP-33	0.000	-0.100	0.100	122.493	18.292	2.147	0.003	-0.006	0.000	-0.007
SP-34	0.000	-0.100	0.100	125.278	19.907	1.475	0.001	-0.002	0.000	-0.002
SP-35	0.000	-0.100	0.100	117.330	12.830	1.904	0.001	0.000	-0.000	-0.004
SP-36	0.000	-0.100	0.100	117.606	7.694	1.834	0.005	0.000	0.000	-0.005
SP-37	0.000	-0.100	0.100	117.652	6.999	5.777	0.009	0.001	0.000	-0.009
SF-39	0.000	-0.100	0.100	117.332	12.769	6.654	0.005	0.000	-0.000	-0.005

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

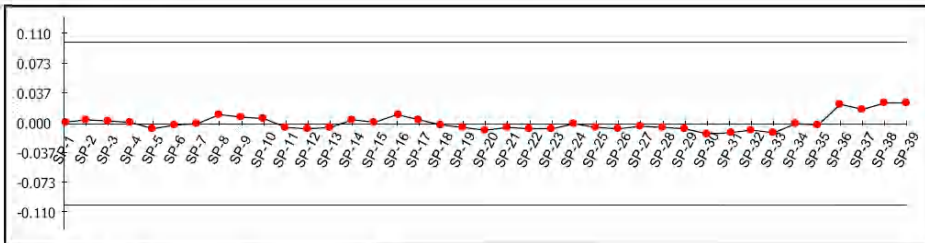


24 2.pwi

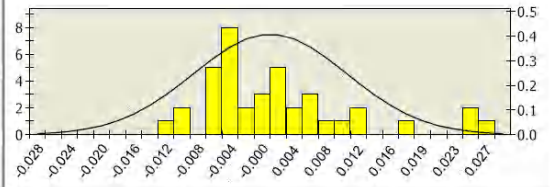
Page 2 of 4

Inspection Group 1

Datum - BestFit 1::



Number of points	39
Out of tolerance	0
Performance	100%
Mean	0.001
Std. Deviation	0.009
Max. Value	0.026
Min. Value	-0.012





**Project  
Verificare**

**DEL CAM PLC**

Tallot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0H3, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector	<b>SF</b>
Description	<b>Your part description here</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.		Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 z90 30 20</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>27.04.12</b>	Report Type	<b>Your type here</b>

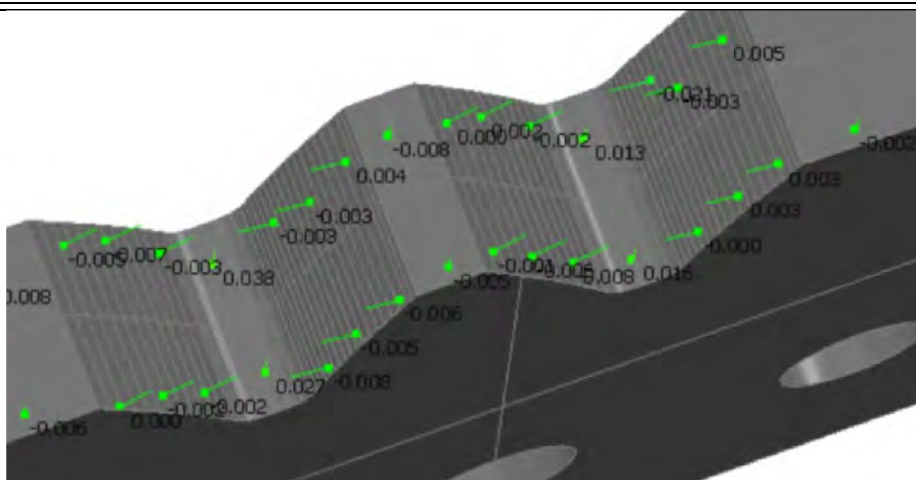
**Measure: Master part**

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	119.520	55.741	7.152	-0.001	0.000	-0.000	0.001
SP-2	0.000	-0.100	0.100	119.363	54.640	2.298	-0.005	0.001	0.000	0.005
SP-3	0.000	-0.100	0.100	118.585	48.514	2.267	-0.003	0.000	0.000	0.003
SP-4	0.000	-0.100	0.100	118.556	48.258	7.533	-0.001	0.000	-0.000	0.001
SP-5	0.000	-0.100	0.100	126.781	40.086	7.367	0.002	0.006	0.000	-0.006
SP-6	0.000	-0.100	0.100	123.099	41.661	7.053	0.001	0.002	0.000	-0.002
SP-7	0.000	-0.100	0.100	119.567	43.396	6.735	-0.000	-0.001	0.000	0.001
SP-8	0.000	-0.100	0.100	119.866	43.240	2.048	-0.005	-0.010	0.000	0.011
SP-9	0.000	-0.100	0.100	117.215	29.151	7.459	-0.008	0.000	0.000	0.008
SP-10	0.000	-0.100	0.100	117.220	29.355	1.863	-0.006	0.000	0.000	0.006
SP-11	0.000	-0.100	0.100	125.755	24.782	7.667	0.002	0.005	0.000	-0.005
SP-12	0.000	-0.100	0.100	122.060	26.083	7.585	0.002	0.005	0.000	-0.006
SP-13	0.000	-0.100	0.100	118.844	27.397	7.289	0.002	0.004	0.000	-0.004
SP-14	0.000	0.100	0.100	117.328	12.863	7.620	-0.004	0.000	0.000	0.004
SP-15	0.000	-0.100	0.100	117.629	7.346	7.794	-0.002	-0.000	0.000	0.002
SP-16	0.000	-0.100	0.100	117.660	6.885	1.694	-0.011	-0.001	0.000	0.011
SP-17	0.000	-0.100	0.100	117.379	11.724	1.706	-0.004	-0.000	0.000	0.004
SP-18	0.000	-0.100	0.100	126.405	20.528	1.123	0.001	-0.002	0.000	-0.002
SP-19	0.000	-0.100	0.100	123.351	18.799	1.001	0.003	-0.005	0.000	-0.005
SP-20	0.000	-0.100	0.100	170.030	16.769	1.242	0.004	-0.006	0.000	-0.007
SP-21	0.000	-0.100	0.100	126.926	35.988	1.441	0.002	-0.005	0.000	-0.005
SP-22	0.000	-0.100	0.100	123.394	34.300	1.256	0.003	-0.006	0.000	-0.007
SP-23	0.000	-0.100	0.100	119.585	32.303	1.278	0.003	-0.006	0.000	-0.006
SP-24	0.000	-0.100	0.100	119.060	16.149	7.996	0.000	-0.000	0.000	-0.000
SP-25	0.000	-0.100	0.100	121.853	17.965	7.541	0.002	-0.004	0.000	-0.005
SP-26	0.000	-0.100	0.100	125.929	20.269	7.861	0.003	-0.005	0.000	-0.006
SP-27	0.000	-0.100	0.100	118.658	31.791	7.268	0.002	-0.003	0.000	-0.004
SP-28	0.000	-0.100	0.100	122.176	33.683	6.915	0.002	-0.004	0.000	-0.004
SP-29	0.000	-0.100	0.100	125.958	35.545	7.674	0.003	-0.006	0.000	-0.007
SP-30	0.000	-0.100	0.100	124.625	25.156	2.171	0.004	0.012	0.000	-0.012
SP-31	0.000	-0.100	0.100	119.102	27.285	1.407	0.004	0.010	0.000	-0.011
SP-32	0.000	-0.100	0.100	122.095	26.070	1.275	0.003	0.007	0.000	-0.008
SP-33	0.000	-0.100	0.100	126.120	40.348	1.191	0.004	0.010	0.000	-0.011
SP-34	0.000	-0.100	0.100	122.284	42.042	0.838	-0.000	-0.000	0.000	0.000
SP-35	0.000	-0.100	0.100	119.826	43.261	1.168	-0.000	0.001	0.000	-0.001
SP-36	0.000	-0.100	0.100	128.904	37.852	7.256	-0.023	0.002	0.000	0.024
SP-37	0.000	-0.100	0.100	128.902	37.848	2.265	-0.017	0.001	0.000	0.017
SP-38	0.000	-0.100	0.100	128.372	22.594	7.550	-0.025	0.000	0.000	0.025
SP-39	0.000	-0.100	0.100	128.372	22.523	2.317	-0.026	0.000	0.000	0.026

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

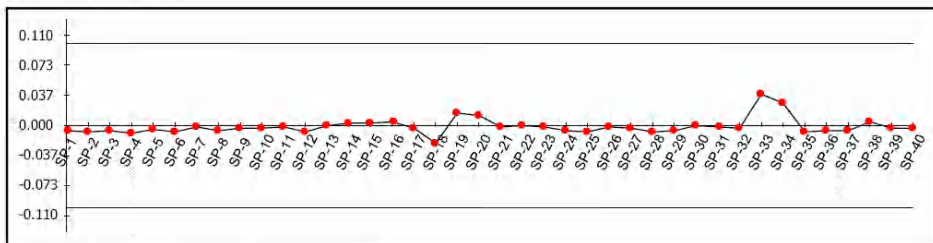


24\_3.pwi

Page 2 of 4

Inspection Group 1

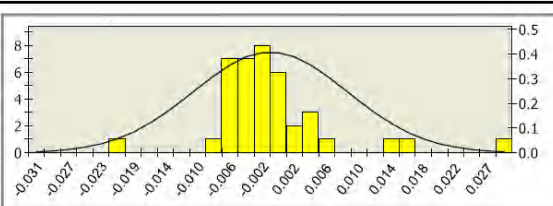
Datum - BestFit 1::



Number of points	40
Out of tolerance	0
Performance	100%

Mean	-0.001
Std. Deviation	0.010

Max. Value	0.038
Min. Value	-0.021





**Project**  
**Verificare**

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	Your customer company name here	Inspector	SF
Description	Your part description here	Customer contact	Your contact person
Part No.		Customer phone No.	Your customer phone No.
Drawing number	m5 z90 30 20	Customer fax No.	Your customer fax No.
Datum	27.04.12	Report Type	Your type here

**Measure: Master part**

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	117.357	12.200	7.198	0.006	0.000	0.000	-0.006
SP-2	0.000	-0.100	0.100	117.332	12.764	1.790	0.008	0.000	-0.000	-0.008
SP-3	0.000	-0.100	0.100	117.617	7.523	1.085	0.006	0.000	-0.000	-0.006
SP-4	0.000	-0.100	0.100	117.624	7.423	6.949	0.009	0.001	0.000	-0.009
SP-5	0.000	-0.100	0.100	117.230	29.683	7.343	0.005	-0.000	0.000	-0.005
SP-6	0.000	-0.100	0.100	117.219	29.317	1.618	0.008	-0.000	0.000	-0.008
SP-7	0.000	-0.100	0.100	118.374	46.577	7.358	0.002	-0.000	0.000	-0.002
SP-8	0.000	-0.100	0.100	118.379	46.633	1.354	0.005	-0.001	0.000	-0.005
SP-9	0.000	-0.100	0.100	118.961	51.638	1.747	0.003	-0.000	-0.000	-0.003
SP-10	0.000	-0.100	0.100	119.035	52.214	7.286	0.003	-0.000	0.000	-0.003
SP-11	0.000	0.100	0.100	119.705	56.986	7.640	0.002	0.000	0.000	-0.002
SP-12	0.000	-0.100	0.100	119.769	57.408	2.036	0.007	-0.001	0.000	-0.007
SP-13	0.000	-0.100	0.100	126.047	40.378	7.384	0.000	0.000	0.000	-0.000
SP-14	0.000	-0.100	0.100	122.541	41.920	7.352	-0.001	-0.002	0.000	0.003
SP-15	0.000	-0.100	0.100	119.466	43.448	7.397	-0.001	-0.002	0.000	0.003
SP-16	0.000	-0.100	0.100	119.903	43.221	1.895	-0.002	-0.004	0.000	0.005
SP-17	0.000	-0.100	0.100	123.776	41.351	2.201	0.001	0.003	0.000	-0.003
SP-18	0.000	-0.100	0.100	125.273	40.700	1.270	0.008	0.019	0.000	-0.021
SP-19	0.000	-0.100	0.100	128.907	37.898	6.921	-0.016	0.001	0.000	0.016
SP-20	0.000	-0.100	0.100	128.904	37.850	1.743	-0.013	0.001	0.000	0.013
SP-21	0.000	-0.100	0.100	118.508	31.706	7.070	0.000	-0.001	0.000	-0.001
SP-22	0.000	-0.100	0.100	118.693	31.811	1.585	-0.000	0.000	0.000	0.000
SP-23	0.000	-0.100	0.100	121.853	33.514	1.099	0.001	-0.001	0.000	-0.002
SP-24	0.000	-0.100	0.100	121.628	33.397	7.093	0.003	-0.006	0.000	-0.006
SP-25	0.000	-0.100	0.100	125.258	35.211	7.055	0.003	-0.007	0.000	-0.008
SP-26	0.000	0.100	0.100	126.210	35.661	1.145	0.001	0.001	0.000	-0.002
SP-27	0.000	-0.100	0.100	126.241	20.438	0.973	0.001	-0.003	0.000	-0.003
SP-28	0.000	-0.100	0.100	122.305	18.181	0.706	0.004	-0.006	0.000	-0.007
SP-29	0.000	-0.100	0.100	119.098	16.174	0.999	0.003	-0.005	0.000	-0.005
SP-30	0.000	-0.100	0.100	118.707	15.920	7.904	-0.000	0.000	0.000	0.000
SP-31	0.000	-0.100	0.100	122.083	18.045	7.312	0.001	-0.002	0.000	-0.002
SP-32	0.000	-0.100	0.100	125.520	20.044	6.949	0.001	-0.002	0.000	-0.002
SP-33	0.000	-0.100	0.100	128.372	22.493	1.636	-0.038	0.000	0.000	0.038
SP-34	0.000	-0.100	0.100	128.372	22.864	6.390	-0.027	0.000	0.000	0.027
SP-35	0.000	-0.100	0.100	125.422	24.888	7.677	0.002	0.007	0.000	-0.008
SP-36	0.000	-0.100	0.100	122.255	26.010	7.494	0.002	0.005	0.000	-0.005
SP-37	0.000	-0.100	0.100	118.428	27.578	7.676	0.002	0.005	0.000	-0.006
SP-38	0.000	-0.100	0.100	118.478	27.556	1.741	-0.002	-0.004	0.000	0.004
SP-39	0.000	-0.100	0.100	121.980	26.113	2.023	0.001	0.003	0.000	-0.003
SP-40	0.000	-0.100	0.100	125.211	24.959	1.591	0.001	0.003	0.000	-0.003





**Project  
Verificare**

**DELCAM PLC**

Tel: +44 (0) 1223 766 55 44  
 Smiths Road, Basingstoke, Hampshire RG24 0PL, UK

Tel: +44 (0) 1223 766 55 44  
 Fax: +44 (0) 1223 766 55 13

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
 Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer:	Your customer company name here	Inspector:	SF
Description:	Your part description here	Customer contact:	Your contact person
Part No:		Customer phone No:	Your customer phone No.
Drawing number:	m5 z90 20 35	Customer fax No.:	Your customer fax No.
Datum:	6.06.12	Report Type:	Your type here

**Measure: Master part**

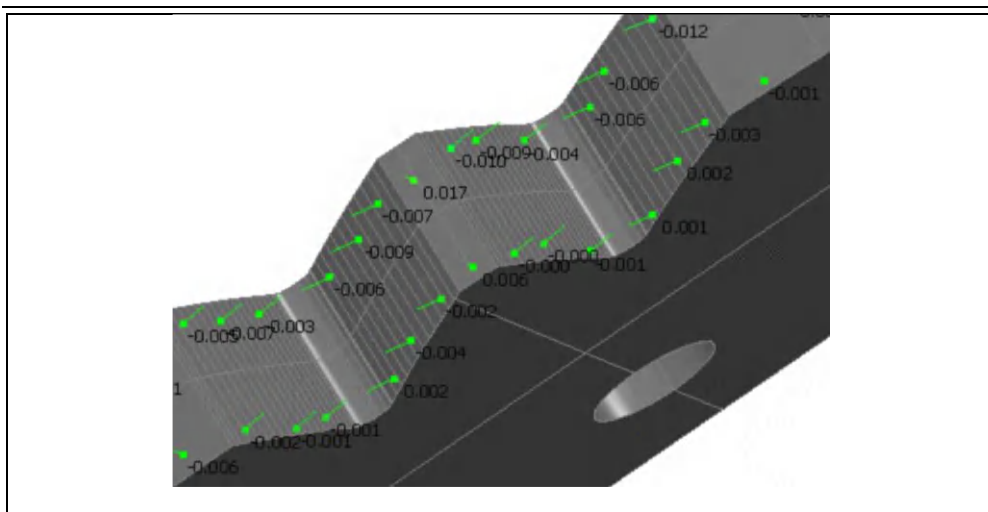
**Inspection Group 1**

**Datum - Geometric PLP Alignment 1**

Name	Offset	Lo.Tol	Hl.Tol	K	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	375.407	58.585	6.604	-0.003	0.003	0.000	0.000
SP-2	0.000	-0.100	0.100	475.400	55.969	1.174	-0.005	0.001	0.000	0.009
SP-3	0.000	-0.100	0.100	174.900	15.051	3.177	-0.006	0.006	0.000	0.041
SP-4	0.000	-0.100	0.100	471.543	55.251	6.599	-0.030	0.004	-0.000	0.076
SP-5	0.000	-0.100	0.100	174.381	52.641	6.774	-0.046	0.005	0.000	0.040
SP-6	0.000	-0.100	0.100	374.358	50.036	3.670	-0.030	0.005	-0.000	0.018
SP-7	0.000	-0.100	0.100	472.899	50.711	7.121	0.002	0.000	0.000	0.062
SP-8	0.000	-0.100	0.100	472.805	54.019	1.504	-0.046	-0.002	0.000	0.049
SP-9	0.000	-0.100	0.100	172.800	16.897	7.204	-0.040	-0.001	-0.000	0.041
SP-10	0.000	-0.100	0.100	172.807	17.000	2.001	-0.044	-0.001	0.000	0.084
SP-11	0.000	-0.100	0.100	172.784	12.349	2.381	-0.030	-0.002	0.000	0.032
SP-12	0.000	-0.100	0.100	170.758	12.829	6.003	-0.030	-0.002	-0.000	0.018
SP-13	0.000	-0.100	0.100	173.601	7.719	6.890	0.034	-0.002	0.000	0.026
SP-14	0.000	-0.100	0.100	175.052	7.630	1.484	-0.040	-0.003	-0.000	0.042
SP-15	0.000	-0.100	0.100	182.047	49.188	7.651	-0.011	-0.016	0.000	0.020
SP-16	0.000	-0.100	0.100	170.381	44.898	7.243	-0.005	-0.006	0.000	0.008
SP-17	0.000	-0.100	0.100	175.647	40.463	7.225	-0.000	-0.000	0.000	0.009
SP-18	0.000	-0.100	0.100	181.203	26.687	7.388	-0.001	0.010	0.000	0.013
SP-19	0.000	-0.100	0.100	178.495	28.710	6.860	-0.008	-0.010	0.000	0.022
SP-20	0.000	-0.100	0.100	174.178	51.502	6.509	-0.003	-0.004	0.000	0.004
SP-21	0.000	-0.100	0.100	180.813	54.013	1.557	0.012	0.012	0.000	-0.021
SP-22	0.000	-0.100	0.100	177.407	29.468	6.952	-0.002	-0.004	0.000	0.005
SP-23	0.000	-0.100	0.100	171.814	71.288	1.526	0.013	0.017	0.000	-0.012
SP-24	0.000	-0.100	0.100	181.300	40.986	1.011	0.000	0.000	0.000	-0.004
SP-25	0.000	-0.100	0.100	179.076	44.507	1.571	0.005	0.006	0.000	-0.008
SP-26	0.000	-0.100	0.100	175.826	47.485	1.381	0.011	0.012	0.000	-0.012
SP-27	0.000	-0.100	0.100	181.203	28.022	1.283	0.000	-0.025	0.000	-0.026
SP-28	0.000	-0.100	0.100	178.355	27.156	6.956	0.008	-0.018	0.000	-0.020
SP-29	0.000	-0.100	0.100	174.960	56.070	6.907	0.008	-0.034	0.000	-0.016
SP-30	0.000	-0.100	0.100	180.653	22.498	1.036	0.000	0.022	0.000	0.012
SP-31	0.000	-0.100	0.100	177.534	71.469	1.875	0.008	0.011	0.000	-0.023
SP-32	0.000	-0.100	0.100	174.481	26.162	1.175	0.007	-0.017	0.000	-0.019
SP-33	0.000	-0.100	0.100	181.524	27.986	2.579	-0.008	0.004	0.000	0.004
SP-34	0.000	-0.100	0.100	178.943	27.270	6.829	-0.002	0.006	0.000	0.008
SP-35	0.000	-0.100	0.100	177.111	56.262	6.821	0.002	0.006	0.000	0.006
SP-36	0.000	-0.100	0.100	180.407	32.536	7.060	-0.005	0.003	0.000	0.009
SP-37	0.000	-0.100	0.100	177.373	71.074	7.290	-0.003	0.005	0.000	0.010
SP-38	0.000	-0.100	0.100	174.053	26.180	6.981	0.005	0.007	0.000	0.008



Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

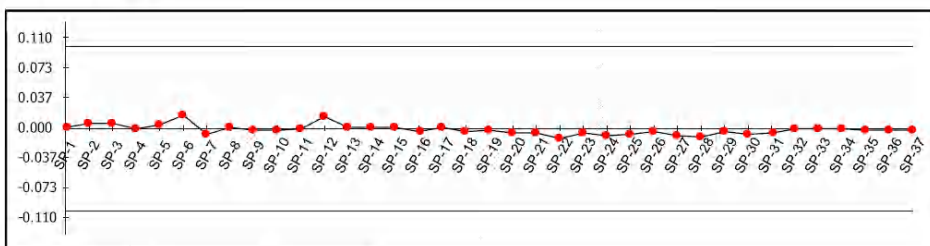


25 2.pwi

Page 2 of 4

Inspection Group 1

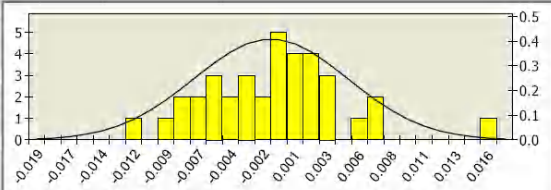
Datum - BestFit 1::



Number of points	37
Out of tolerance	0
Performance	100%

Mean	-0.001
Std. Deviation	0.006

Max. Value	0.017
Min. Value	-0.012



Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



**Project  
Verificare**

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector	<b>SF</b>
Description	<b>Your part description here</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.		Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 z90 20 35</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>6.06.12</b>	Report Type	<b>Your type here</b>

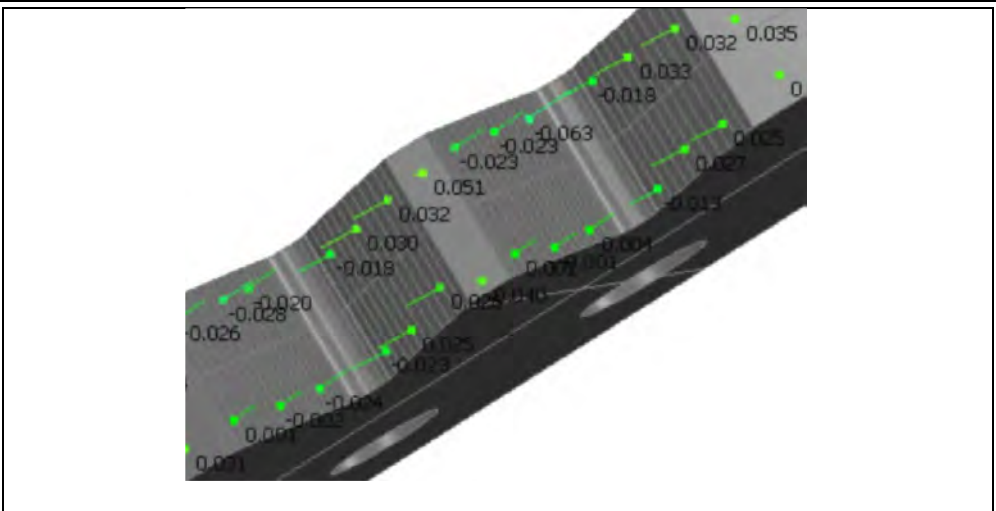
**Measure: Master part**

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	175.259	57.944	6.889	-0.001	0.000	-0.000	0.001
SP-2	0.000	-0.100	0.100	175.306	58.244	1.921	-0.006	0.001	0.000	0.006
SP-3	0.000	-0.100	0.100	174.316	51.225	1.539	-0.006	0.001	0.000	0.007
SP-4	0.000	-0.100	0.100	174.345	51.460	7.483	0.001	-0.000	0.000	-0.001
SP-5	0.000	-0.100	0.100	172.830	34.334	7.364	-0.006	0.000	0.000	0.006
SP-6	0.000	-0.100	0.100	172.816	34.054	1.949	-0.017	0.001	0.000	0.017
SP-7	0.000	-0.100	0.100	172.598	16.966	6.913	0.006	0.000	0.000	-0.006
SP-8	0.000	-0.100	0.100	172.604	16.713	1.989	-0.001	-0.000	0.000	0.001
SP-9	0.000	-0.100	0.100	172.782	11.819	2.209	0.002	0.000	0.000	-0.002
SP-10	0.000	-0.100	0.100	172.778	11.908	7.229	0.002	0.000	0.000	-0.002
SP-11	0.000	-0.100	0.100	173.013	7.698	6.871	-0.001	-0.000	0.000	0.001
SP-12	0.000	-0.100	0.100	173.044	7.225	1.596	-0.015	-0.001	0.000	0.015
SP-13	0.000	-0.100	0.100	174.777	54.693	4.588	-0.002	0.000	-0.000	0.002
SP-14	0.000	-0.100	0.100	182.697	41.643	7.724	-0.001	-0.001	0.000	0.001
SP-15	0.000	-0.100	0.100	178.804	44.845	7.166	-0.001	-0.001	0.000	0.002
SP-16	0.000	-0.100	0.100	175.727	47.572	7.155	0.002	0.002	0.000	-0.003
SP-17	0.000	-0.100	0.100	181.749	26.368	7.399	-0.001	-0.002	0.000	0.002
SP-18	0.000	-0.100	0.100	178.411	28.737	7.179	0.002	0.003	0.000	-0.004
SP-19	0.000	-0.100	0.100	174.279	31.893	7.367	0.001	0.002	0.000	-0.002
SP-20	0.000	0.100	0.100	182.409	41.869	1.388	0.003	0.004	0.000	-0.006
SP-21	0.000	-0.100	0.100	179.983	43.851	0.936	0.004	0.004	0.000	-0.006
SP-22	0.000	0.100	0.100	174.986	48.255	1.448	0.009	0.009	0.000	-0.012
SP-23	0.000	-0.100	0.100	181.905	26.262	1.202	0.003	0.005	0.000	-0.006
SP-24	0.000	0.100	0.100	177.610	29.326	1.593	0.005	0.007	0.000	-0.009
SP-25	0.000	-0.100	0.100	174.681	31.578	1.413	0.004	0.006	0.000	-0.007
SP-26	0.000	0.100	0.100	182.203	38.154	0.982	0.001	0.003	0.000	-0.004
SP-27	0.000	-0.100	0.100	177.660	36.960	0.798	0.003	-0.008	0.000	-0.009
SP-28	0.000	0.100	0.100	175.023	36.126	1.077	0.003	-0.010	0.000	-0.010
SP-29	0.000	-0.100	0.100	180.760	22.471	1.030	0.001	-0.002	0.000	-0.003
SP-30	-0.000	-0.100	0.100	177.282	21.268	1.150	0.003	-0.007	0.000	-0.007
SP-31	0.000	-0.100	0.100	174.397	20.122	0.921	0.002	-0.005	0.000	-0.005
SP-32	0.000	0.100	0.100	181.978	38.102	7.630	0.000	0.001	0.000	-0.001
SP-33	0.000	-0.100	0.100	177.957	37.047	7.001	0.000	-0.000	0.000	-0.000
SP-34	0.000	0.100	0.100	174.935	36.096	7.377	0.000	0.000	0.000	-0.000
SP-35	0.000	-0.100	0.100	181.047	22.561	7.240	0.000	-0.001	0.000	-0.001
SP-36	0.000	0.100	0.100	178.013	21.534	7.651	0.000	-0.001	0.000	-0.001
SP-37	0.000	-0.100	0.100	174.141	20.014	7.254	0.001	-0.002	0.000	-0.002

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

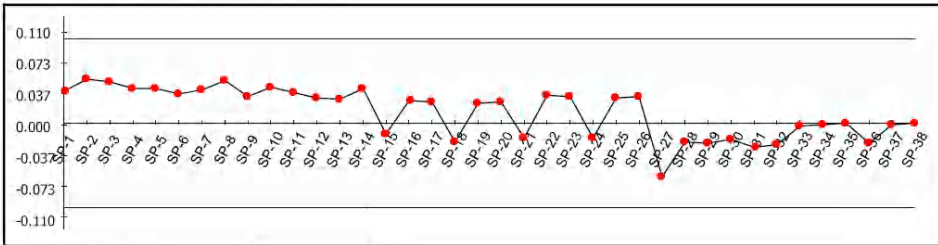


25 3.pwi

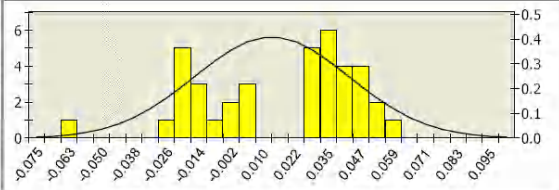
Page 2 of 4

**Inspection Group 1**

**Datum - Geometric PLP Alignment 1**



<b>Number of points</b>	38
<b>Out of tolerance</b>	0
<b>Performance</b>	100%
<b>Mean</b>	0.013
<b>Std. Deviation</b>	0.029
<b>Max. Value</b>	0.053
<b>Min. Value</b>	-0.063



Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



**Project  
Verificare**

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HJ, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector	<b>SF</b>
Description	<b>Your part description here</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.		Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 z90 20 35</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>6.06.12</b>	Report Type	<b>Your type here</b>

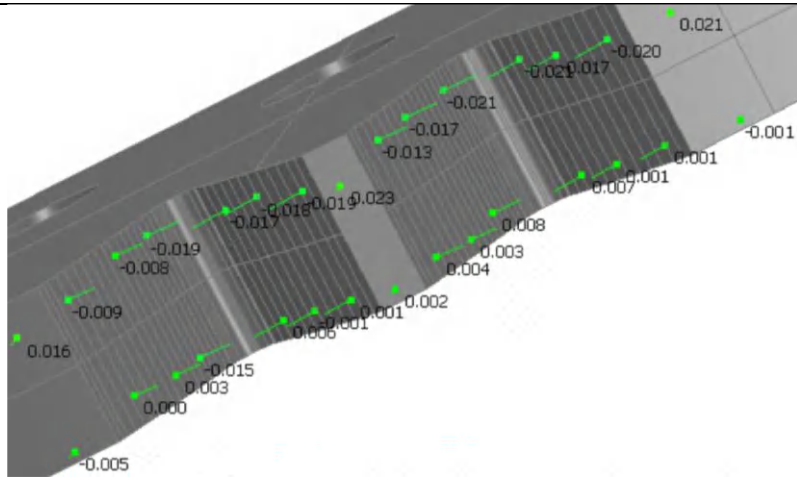
**Measure: Master part**

**Inspection Group 1**

**Datum - Geometric PLP Alignment 1**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	175.349	58.519	6.369	-0.038	0.006	-0.000	<b>0.038</b>
SP-2	0.000	-0.100	0.100	175.381	58.722	2.060	-0.052	0.008	0.000	<b>0.053</b>
SP-3	0.000	-0.100	0.100	174.749	54.490	2.414	-0.049	0.007	0.000	<b>0.050</b>
SP-4	0.000	-0.100	0.100	174.772	54.656	6.880	-0.040	0.006	0.000	<b>0.041</b>
SP-5	0.000	-0.100	0.100	174.346	51.463	6.547	-0.041	0.005	0.000	<b>0.042</b>
SP-6	0.000	-0.100	0.100	174.285	50.978	3.130	-0.035	0.004	0.000	<b>0.035</b>
SP-7	0.000	-0.100	0.100	172.824	34.203	7.426	-0.040	0.002	0.000	<b>0.040</b>
SP-8	0.000	-0.100	0.100	172.830	34.332	1.548	-0.051	0.003	0.000	<b>0.051</b>
SP-9	0.000	-0.100	0.100	172.587	17.452	6.685	-0.031	-0.001	0.000	<b>0.031</b>
SP-10	0.000	-0.100	0.100	172.598	16.980	1.917	-0.044	-0.001	-0.000	<b>0.044</b>
SP-11	0.000	-0.100	0.100	172.753	12.455	2.449	-0.037	-0.002	0.000	<b>0.038</b>
SP-12	0.000	-0.100	0.100	172.777	11.926	6.220	-0.030	-0.001	0.000	<b>0.030</b>
SP-13	0.000	-0.100	0.100	173.000	7.890	6.671	-0.028	-0.002	0.000	<b>0.028</b>
SP-14	0.000	-0.100	0.100	173.049	7.147	1.731	-0.041	-0.003	0.000	<b>0.041</b>
SP-15	0.000	-0.100	0.100	182.900	41.484	7.223	0.008	0.010	0.000	<b>-0.013</b>
SP-16	0.000	-0.100	0.100	179.314	44.414	6.601	-0.017	-0.020	0.000	<b>0.027</b>
SP-17	0.000	-0.100	0.100	175.807	47.499	6.900	-0.017	-0.019	0.000	<b>0.025</b>
SP-18	0.000	-0.100	0.100	182.097	26.132	6.906	0.013	0.019	0.000	<b>-0.023</b>
SP-19	0.000	-0.100	0.100	178.597	28.601	7.036	-0.014	-0.020	0.000	<b>0.025</b>
SP-20	0.000	-0.100	0.100	174.364	31.827	6.468	0.016	0.020	0.000	<b>0.026</b>
SP-21	0.000	-0.100	0.100	183.021	-11.390	1.118	0.011	0.014	0.000	<b>-0.018</b>
SP-22	0.000	-0.100	0.100	179.357	44.378	1.425	-0.021	-0.025	0.000	<b>0.033</b>
SP-23	0.000	-0.100	0.100	175.268	47.991	1.850	-0.022	-0.023	0.000	<b>0.032</b>
SP-24	0.000	-0.100	0.100	181.832	26.312	1.603	0.010	0.015	0.000	<b>-0.018</b>
SP-25	0.000	-0.100	0.100	178.255	28.850	1.560	-0.017	-0.024	0.000	<b>0.030</b>
SP-26	0.000	-0.100	0.100	174.318	31.863	1.588	-0.019	-0.025	0.000	<b>0.032</b>
SP-27	0.000	-0.100	0.100	181.805	38.062	1.151	0.014	-0.062	0.000	<b>-0.063</b>
SP-28	0.000	-0.100	0.100	178.183	37.112	1.151	0.006	0.022	0.000	<b>-0.023</b>
SP-29	0.000	-0.100	0.100	174.502	35.947	1.179	0.008	-0.027	0.000	<b>-0.023</b>
SP-30	0.000	-0.100	0.100	180.363	22.342	0.994	0.006	-0.019	0.000	<b>-0.020</b>
SP-31	0.000	-0.100	0.100	178.039	21.544	1.090	0.010	-0.027	0.000	<b>-0.028</b>
SP-32	0.000	-0.100	0.100	174.177	20.029	1.062	0.010	-0.023	0.000	<b>-0.026</b>
SP-33	0.000	-0.100	0.100	181.321	37.949	7.251	0.001	-0.004	0.000	<b>-0.004</b>
SP-34	0.000	-0.100	0.100	177.452	36.896	7.447	0.000	-0.001	0.000	<b>-0.001</b>
SP-35	0.000	-0.100	0.100	174.162	35.830	7.015	-0.000	0.001	0.000	<b>0.001</b>
SP-36	0.000	-0.100	0.100	181.246	22.622	6.805	0.007	0.023	0.000	<b>-0.024</b>
SP-37	0.000	-0.100	0.100	177.594	21.362	6.858	0.001	-0.002	0.000	<b>-0.002</b>
SP-38	0.000	-0.100	0.100	173.999	19.953	6.601	-0.000	0.001	0.000	<b>0.001</b>

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

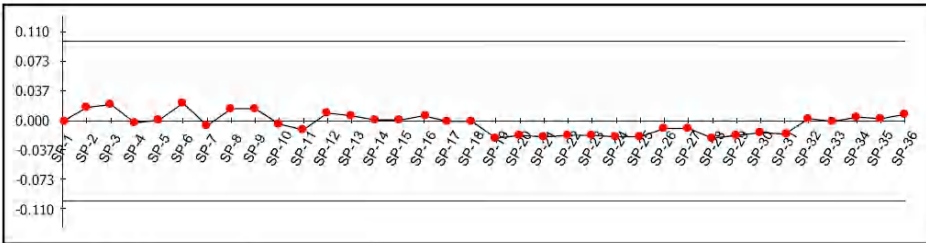


26 1.pwi

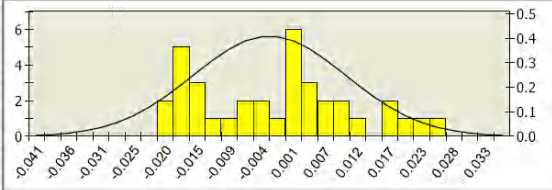
Page 2 of 4

Inspection Group 1

Datum - BestFit 1::



<b>Number of points</b>	36
<b>Out of tolerance</b>	0
<b>Performance</b>	100%
<b>Mean</b>	-0.003
<b>Std. Deviation</b>	0.013
<b>Max. Value</b>	0.023
<b>Min. Value</b>	-0.021



Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



**Project  
Verificare**

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HD, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

Email: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector	<b>SF</b>
Description	<b>Your part description here</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.		Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 z90 35 20</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>6.06.12</b>	Report Type	<b>Your type here</b>

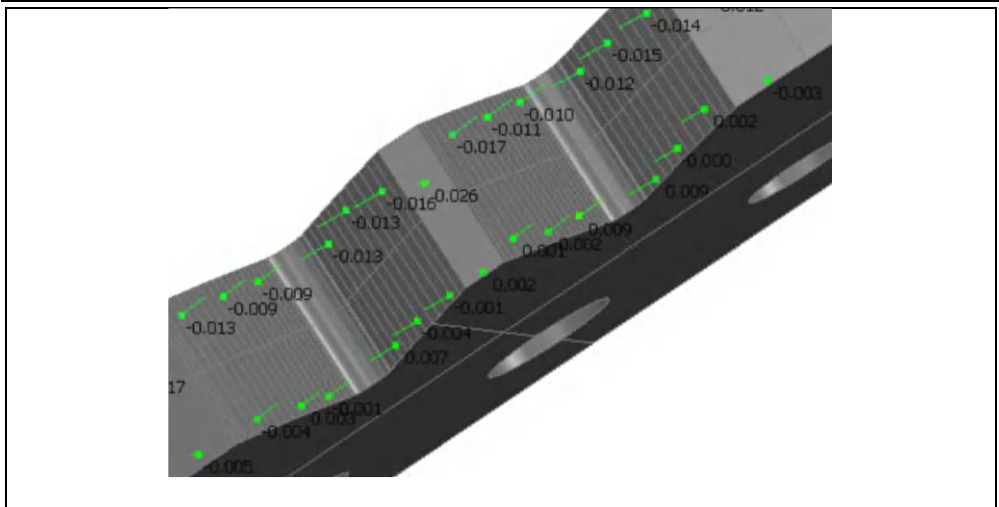
**Measure: Master part**

**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	228.495	6.589	0.787	0.001	0.000	0.000	-0.001
SP-2	0.000	-0.100	0.100	228.468	6.970	5.877	-0.017	-0.001	0.000	0.017
SP-3	0.000	-0.100	0.100	228.206	11.468	6.284	-0.021	-0.001	-0.000	0.021
SP-4	0.000	-0.100	0.100	228.234	10.911	0.435	0.001	0.000	-0.000	-0.001
SP-5	0.000	-0.100	0.100	228.018	28.640	0.619	-0.002	0.000	0.000	0.002
SP-6	0.000	-0.100	0.100	228.018	28.639	5.992	-0.023	0.001	0.000	0.023
SP-7	0.000	-0.100	0.100	229.071	45.434	0.476	0.005	-0.000	0.000	-0.005
SP-8	0.000	-0.100	0.100	229.062	45.342	6.316	-0.016	0.002	0.000	0.016
SP-9	0.000	-0.100	0.100	229.915	52.717	6.630	-0.016	0.002	-0.000	0.016
SP-10	0.000	-0.100	0.100	229.808	51.900	1.235	0.004	-0.001	0.000	-0.004
SP-11	0.000	-0.100	0.100	230.718	58.275	0.965	0.010	-0.002	0.000	-0.010
SP-12	0.000	-0.100	0.100	230.663	57.926	6.271	-0.011	0.002	0.000	0.011
SP-13	0.000	-0.100	0.100	236.760	19.988	0.718	-0.004	0.006	0.000	0.007
SP-14	0.000	-0.100	0.100	233.664	17.806	0.736	-0.001	0.001	0.000	0.001
SP-15	0.000	-0.100	0.100	229.603	14.739	0.837	-0.001	0.001	0.000	0.001
SP-16	0.000	-0.100	0.100	237.057	35.387	0.901	-0.003	0.005	0.000	0.006
SP-17	0.000	-0.100	0.100	233.693	33.350	0.932	0.000	-0.001	0.000	-0.001
SP-18	0.000	-0.100	0.100	230.128	31.032	0.956	-0.000	0.001	0.000	0.001
SP-19	0.000	-0.100	0.100	236.910	20.088	6.727	0.012	-0.017	0.000	-0.021
SP-20	0.000	-0.100	0.100	236.975	18.030	6.430	0.010	-0.014	0.000	-0.017
SP-21	0.000	-0.100	0.100	229.820	14.907	6.531	0.012	-0.016	0.000	-0.020
SP-22	0.000	0.100	0.100	237.112	35.420	6.629	0.009	-0.015	0.000	-0.017
SP-23	0.000	-0.100	0.100	258.563	33.269	6.804	0.010	-0.015	0.000	-0.018
SP-24	0.000	-0.100	0.100	229.475	30.594	6.444	0.011	-0.016	0.000	-0.019
SP-25	0.000	-0.100	0.100	237.631	39.289	7.140	0.007	0.018	0.000	-0.019
SP-26	0.000	0.100	0.100	234.899	40.504	7.213	0.003	0.007	0.000	-0.008
SP-27	0.000	-0.100	0.100	230.267	42.634	6.752	0.004	0.008	0.000	-0.009
SP-28	0.000	-0.100	0.100	236.966	23.893	7.040	0.006	0.020	0.000	-0.021
SP-29	0.000	-0.100	0.100	232.765	25.344	7.060	0.006	0.016	0.000	-0.017
SP-30	0.000	-0.100	0.100	229.930	26.486	6.928	0.005	0.012	0.000	-0.013
SP-31	0.000	-0.100	0.100	236.904	39.574	1.125	0.006	0.014	0.000	-0.015
SP-32	0.000	-0.100	0.100	234.551	40.571	1.099	-0.001	-0.003	0.000	0.003
SP-33	0.000	-0.100	0.100	231.194	42.160	1.379	-0.000	-0.000	0.000	0.000
SP-34	0.000	0.100	0.100	229.794	26.545	0.936	-0.002	0.004	0.000	0.004
SP-35	0.000	-0.100	0.100	232.912	25.290	0.683	-0.001	-0.003	0.000	0.003
SP-36	0.000	-0.100	0.100	235.707	24.298	1.113	-0.003	-0.008	0.000	0.008

Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

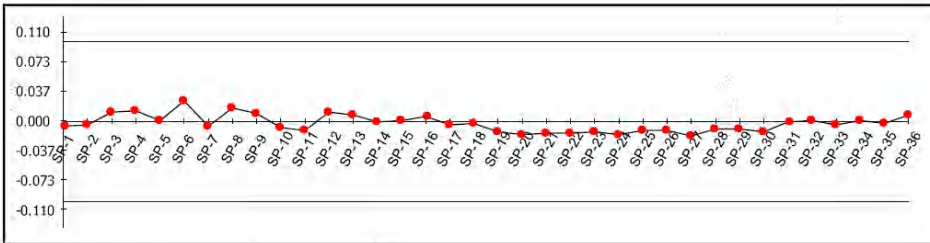


26 2.pwi

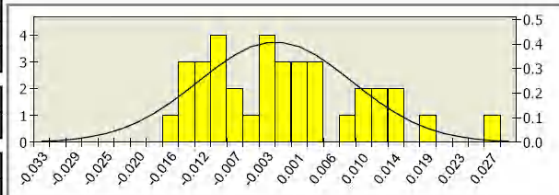
Page 2 of 4

Inspection Group 1

Datum - BestFit 1::



Number of points	36
Out of tolerance	0
Performance	100%
Mean	-0.002
Std. Deviation	0.010
Max. Value	0.026
Min. Value	-0.017



Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

26 2.pwi

Page 1 of 4



**Project  
Verificare**

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0FD, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	Your customer company name here	Inspector	SF
Description	Your part description here	Customer contact	Your contact person
Part No.		Customer phone No.	Your customer phone No.
Drawing number	<b>m5 z90 35 20</b>	Customer fax No.	Your customer fax No.
Datum	<b>6.06.12</b>	Report Type	Your type here

**Measure: Master part**

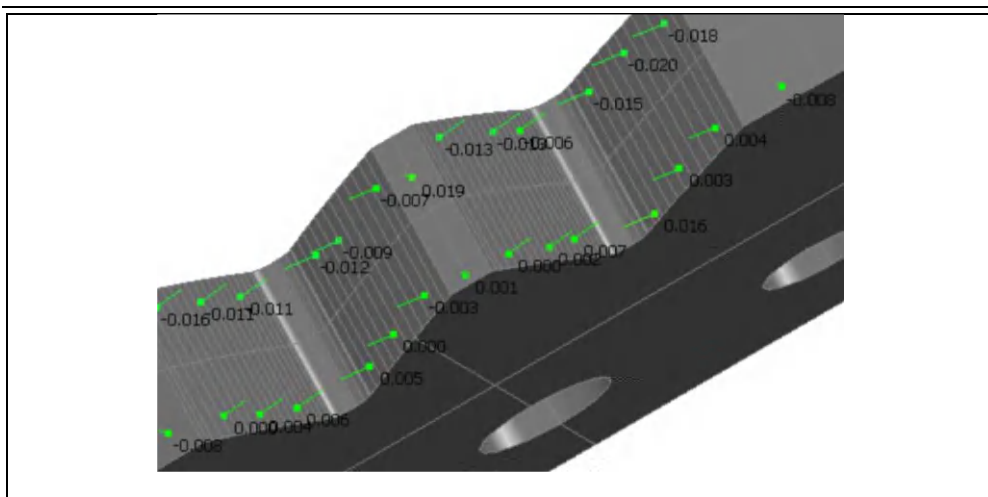
**Inspection Group 1**

**Datum - BestFit 1::**

Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	228.473	6.902	0.733	0.005	0.000	0.000	-0.005
SP-2	0.000	-0.100	0.100	228.203	11.522	0.215	0.003	0.000	0.000	-0.003
SP-3	0.000	-0.100	0.100	228.203	11.529	5.339	-0.012	-0.001	-0.000	0.012
SP-4	0.000	-0.100	0.100	228.436	7.450	5.823	-0.014	-0.001	0.000	0.014
SP-5	0.000	-0.100	0.100	228.013	28.461	0.177	-0.002	0.000	0.000	0.002
SP-6	0.000	-0.100	0.100	228.014	28.519	5.388	-0.026	0.001	0.000	0.026
SP-7	0.000	-0.100	0.100	229.057	45.298	0.615	0.005	-0.001	-0.000	-0.005
SP-8	0.000	-0.100	0.100	229.124	45.961	5.710	-0.017	0.002	-0.000	0.017
SP-9	0.000	-0.100	0.100	229.969	53.124	5.372	-0.011	0.001	-0.000	0.011
SP-10	0.000	-0.100	0.100	229.927	52.810	0.543	0.007	-0.001	-0.000	-0.007
SP-11	0.000	-0.100	0.100	230.700	58.161	0.969	0.010	-0.002	0.000	-0.010
SP-12	0.000	-0.100	0.100	230.654	57.865	5.855	-0.012	0.002	-0.000	0.012
SP-13	0.000	-0.100	0.100	236.892	20.077	0.299	-0.005	0.007	0.000	0.009
SP-14	0.000	-0.100	0.100	233.818	17.917	0.589	0.000	-0.000	0.000	-0.000
SP-15	0.000	-0.100	0.100	230.184	15.188	1.034	-0.001	0.001	0.000	0.002
SP-16	0.000	-0.100	0.100	236.975	35.339	0.624	-0.003	0.006	0.000	0.007
SP-17	0.000	-0.100	0.100	233.606	33.296	0.630	0.002	-0.003	0.000	-0.004
SP-18	0.000	-0.100	0.100	229.669	30.725	0.326	0.001	-0.001	0.000	-0.001
SP-19	0.000	-0.100	0.100	237.363	20.391	6.852	0.006	-0.010	0.000	-0.012
SP-20	0.000	-0.100	0.100	233.898	17.974	6.827	0.009	-0.012	0.000	-0.015
SP-21	0.000	-0.100	0.100	229.924	14.987	6.530	0.009	-0.011	0.000	-0.014
SP-22	0.000	-0.100	0.100	237.114	35.421	6.667	0.007	-0.011	0.000	-0.013
SP-23	0.000	-0.100	0.100	233.611	33.299	7.102	0.007	-0.011	0.000	-0.013
SP-24	0.000	-0.100	0.100	229.702	30.747	6.439	0.009	-0.013	0.000	-0.016
SP-25	0.000	-0.100	0.100	237.382	23.763	7.227	0.003	0.009	0.000	-0.010
SP-26	0.000	-0.100	0.100	233.871	24.934	7.096	0.004	0.010	0.000	-0.011
SP-27	0.000	-0.100	0.100	230.175	26.382	6.883	0.006	0.015	0.000	-0.012
SP-28	0.000	-0.100	0.100	237.331	39.407	7.079	0.003	0.008	0.000	-0.009
SP-29	0.000	-0.100	0.100	234.060	40.793	7.045	0.004	0.008	0.000	-0.009
SP-30	0.000	-0.100	0.100	230.496	42.516	6.978	0.006	0.011	0.000	-0.013
SP-31	0.000	-0.100	0.100	237.064	39.511	0.407	0.000	0.001	0.000	-0.001
SP-32	0.000	-0.100	0.100	234.648	40.527	0.477	-0.001	-0.002	0.000	0.003
SP-33	0.000	-0.100	0.100	231.065	42.224	0.714	0.002	0.004	0.000	-0.004
SP-34	0.000	-0.100	0.100	229.722	26.576	0.935	-0.000	-0.001	0.000	0.001
SP-35	0.000	-0.100	0.100	232.796	25.333	0.615	0.001	0.002	0.000	-0.002
SP-36	0.000	-0.100	0.100	236.173	24.143	0.795	-0.003	0.003	0.000	0.009



Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

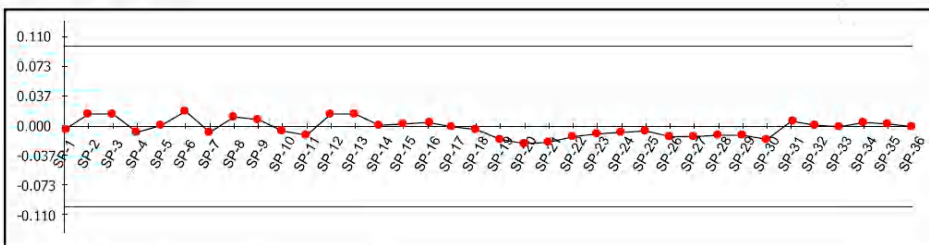


26 3.pwj

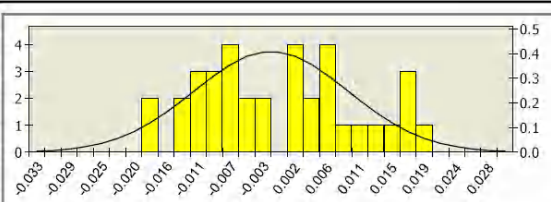
Page 2 of 4

Inspection Group 1

Datum - BestFit 1::



Number of points	36
Out of tolerance	0
Performance	100%
Mean	-0.001
Std. Deviation	0.011
Max. Value	0.019
Min. Value	-0.020



Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

26 3.pwi

Page 1 of 4



**Project  
Verificare**

**DELCAM PLC**

Talbot Way  
Small Heath Business Park  
Birmingham B10 0HD, UK

Telephone: **0121 766 55 44**  
Fax: **0121 766 55 11**

E-mail: [marketing@delcam.com](mailto:marketing@delcam.com)  
Web Site: <http://www.delcam.com>

Customer	<b>Your customer company name here</b>	Inspector	<b>SF</b>
Description	<b>Your part description here</b>	Customer contact	<b>Your contact person</b>
Part No.		Customer phone No.	<b>Your customer phone No.</b>
Drawing number	<b>m5 z90 35 20</b>	Customer fax No.	<b>Your customer fax No.</b>
Datum	<b>6.06.12</b>	Report Type	<b>Your type here</b>

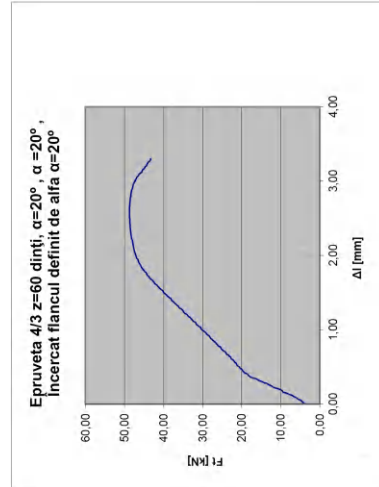
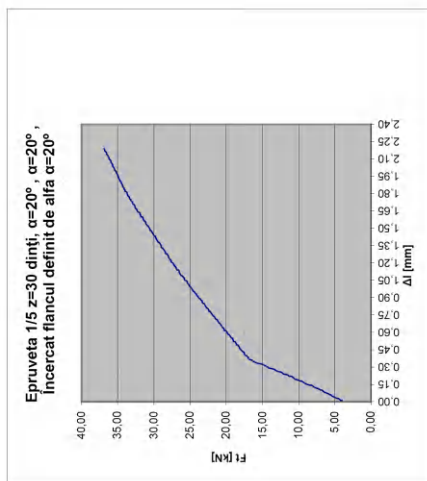
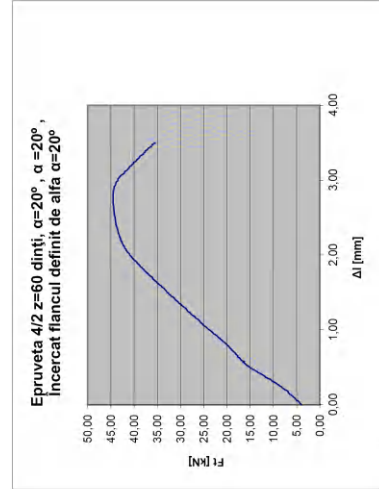
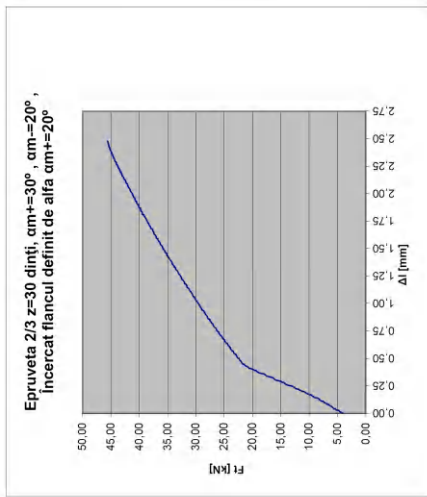
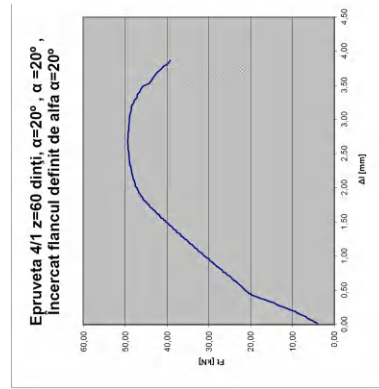
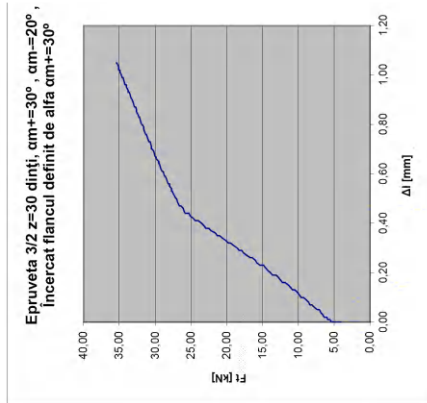
**Measure: Master part**

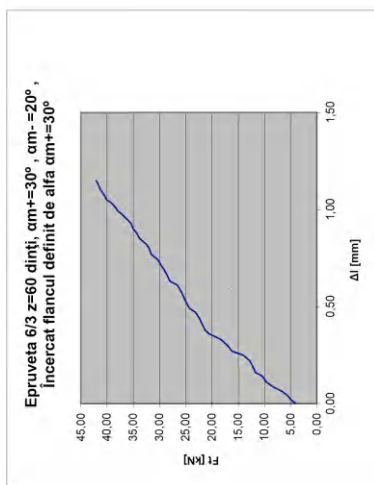
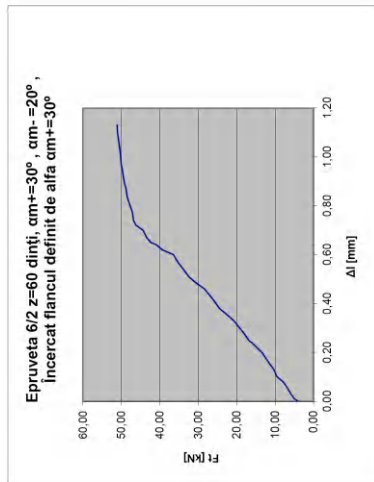
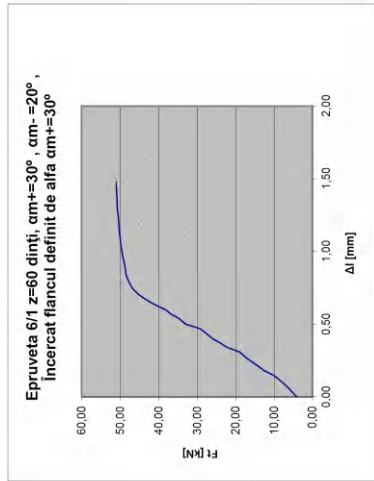
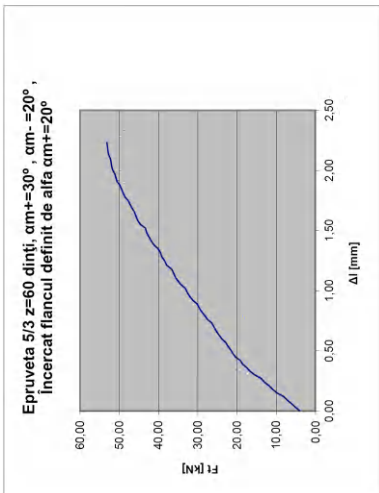
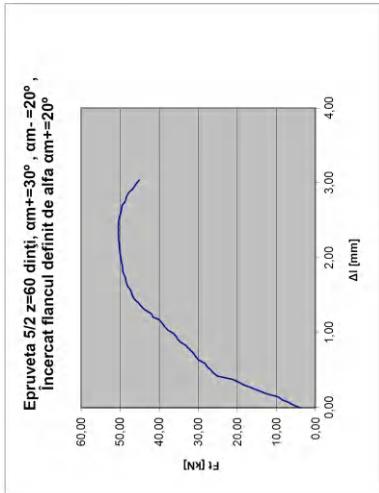
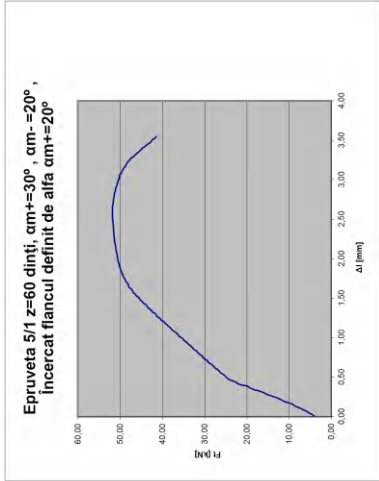
**Inspection Group 1**

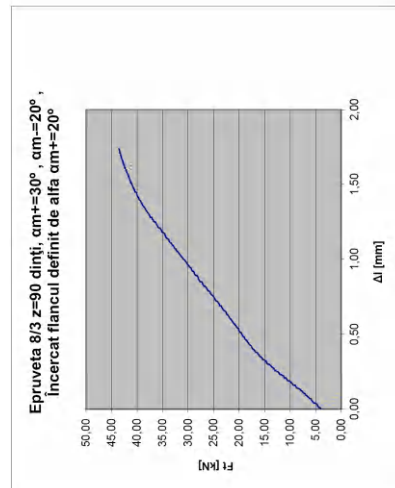
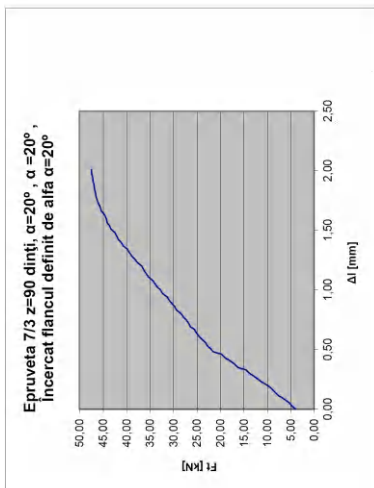
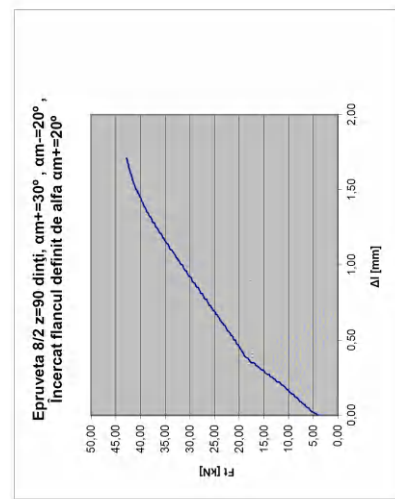
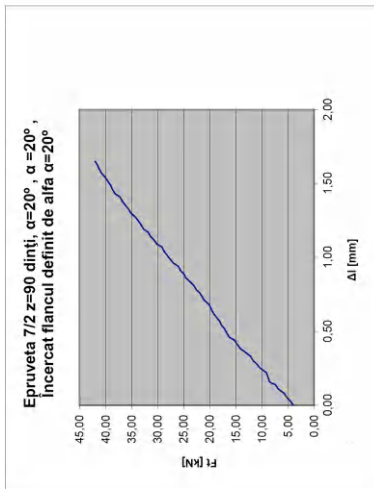
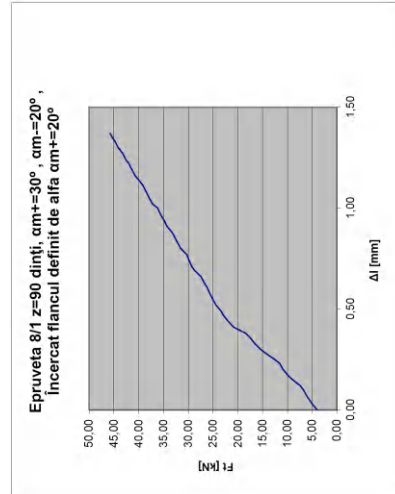
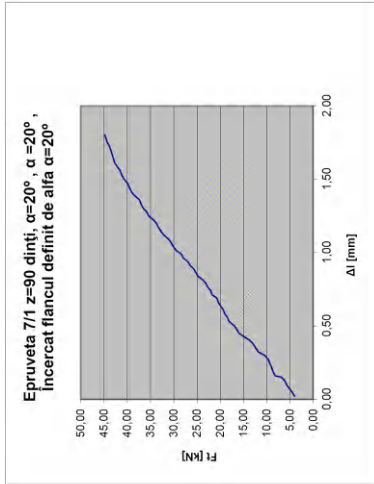
**Datum - BestFit 1::**

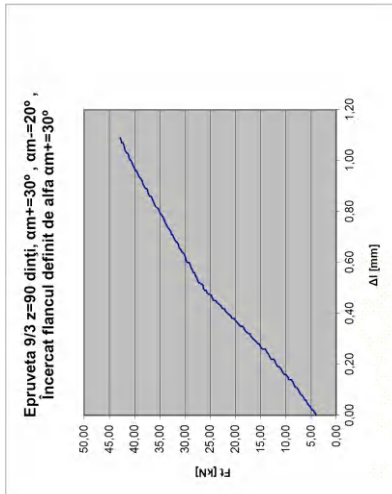
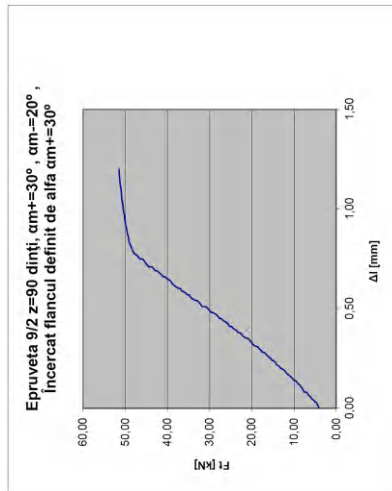
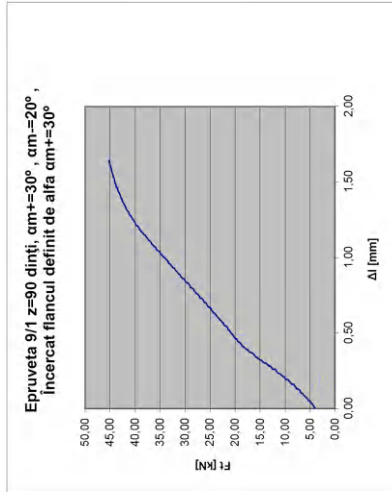
Name	Offset	Lo.Tol.	Hi.Tol.	X	Y	Z	dX	dY	dZ	DL
SP-1	0.000	-0.100	0.100	228.470	6.946	0.635	0.004	0.000	-0.000	-0.004
SP-2	0.000	-0.100	0.100	228.442	7.352	6.199	-0.015	-0.001	0.000	0.016
SP-3	0.000	-0.100	0.100	228.219	11.200	6.117	-0.015	-0.001	0.000	0.015
SP-4	0.000	-0.100	0.100	228.224	11.094	0.726	0.008	0.000	0.000	-0.008
SP-5	0.000	-0.100	0.100	228.014	28.505	0.474	-0.001	0.000	0.000	0.001
SP-6	0.000	-0.100	0.100	228.015	28.540	5.784	-0.019	0.000	0.000	0.019
SP-7	0.000	-0.100	0.100	228.992	-44.624	1.250	0.008	-0.001	0.000	-0.008
SP-8	0.000	-0.100	0.100	229.140	-46.118	-5.852	-0.012	0.001	-0.000	0.012
SP-9	0.000	-0.100	0.100	229.952	52.998	5.982	-0.009	0.001	0.000	0.009
SP-10	0.000	-0.100	0.100	229.835	52.108	0.889	0.005	-0.001	-0.000	-0.005
SP-11	0.000	-0.100	0.100	230.652	57.857	1.059	0.010	-0.001	0.000	-0.010
SP-12	0.000	-0.100	0.100	230.658	57.890	6.709	-0.015	0.002	0.000	0.015
SP-13	0.000	-0.100	0.100	237.323	20.364	0.362	-0.009	0.013	0.000	0.016
SP-14	0.000	-0.100	0.100	233.759	17.874	0.914	-0.002	0.002	0.000	0.003
SP-15	0.000	-0.100	0.100	229.984	15.033	1.009	-0.003	0.003	0.000	0.004
SP-16	0.000	-0.100	0.100	237.628	35.716	0.920	-0.003	0.005	0.000	0.005
SP-17	0.000	-0.100	0.100	234.089	33.594	0.956	-0.000	0.000	0.000	0.000
SP-18	0.000	-0.100	0.100	230.025	30.963	1.027	0.002	-0.003	0.000	-0.003
SP-19	0.000	-0.100	0.100	237.227	20.301	7.017	0.008	-0.013	0.000	-0.015
SP-20	0.000	-0.100	0.100	233.202	17.473	6.982	0.012	-0.016	0.000	-0.020
SP-21	0.000	-0.100	0.100	229.570	14.713	-6.463	0.011	-0.015	0.000	-0.018
SP-22	0.000	-0.100	0.100	237.098	35.412	6.742	0.006	-0.011	0.000	-0.012
SP-23	0.000	-0.100	0.100	234.394	33.783	6.239	0.005	-0.008	0.000	-0.009
SP-24	0.000	-0.100	0.100	229.207	30.408	6.484	0.004	0.006	0.000	-0.007
SP-25	0.000	-0.100	0.100	236.604	24.006	6.911	0.002	0.006	0.000	-0.006
SP-26	0.000	-0.100	0.100	234.116	24.846	7.032	0.004	0.012	0.000	-0.013
SP-27	0.000	-0.100	0.100	229.542	26.654	7.132	0.005	0.013	0.000	-0.013
SP-28	0.000	-0.100	0.100	237.105	39.495	6.812	0.004	0.011	0.000	-0.011
SP-29	0.000	-0.100	0.100	233.936	-40.849	6.914	-0.004	0.010	0.000	-0.011
SP-30	0.000	-0.100	0.100	230.608	42.458	7.077	0.007	0.014	0.000	-0.016
SP-31	0.000	-0.100	0.100	236.159	24.148	1.042	-0.002	-0.007	0.000	0.007
SP-32	0.000	-0.100	0.100	233.514	25.066	0.740	-0.001	0.002	0.000	0.002
SP-33	0.000	-0.100	0.100	229.948	26.479	0.732	-0.000	-0.000	0.000	0.000
SP-34	0.000	-0.100	0.100	236.838	39.602	0.784	-0.002	-0.006	0.000	0.006
SP-35	0.000	-0.100	0.100	233.868	-40.970	0.762	-0.002	-0.004	0.000	0.004
SP-36	0.000	-0.100	0.100	231.187	42.164	1.061	-0.000	-0.000	0.000	0.000

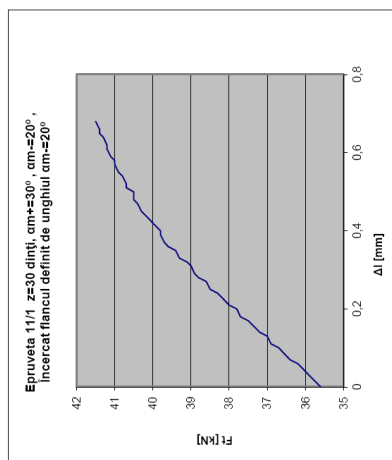
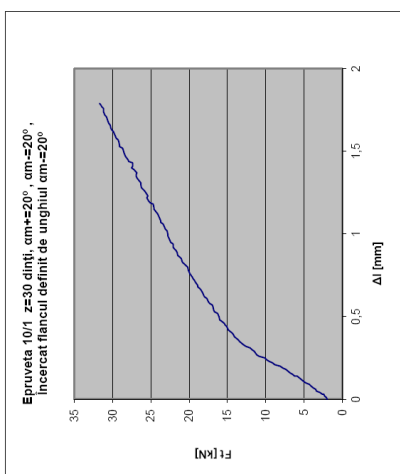
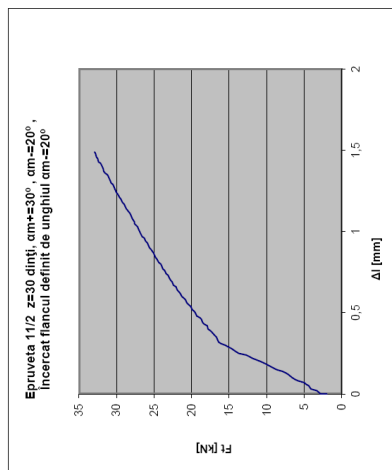
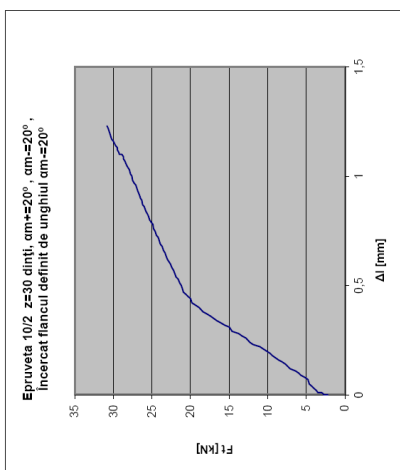
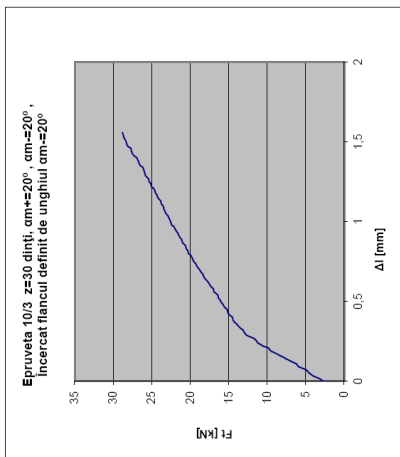
**Anexa 4. Graficele forță – deformare ale dintelui roții dințate cu dinți asimetrici și simetrici pentru fiecare epruvetă încercată.**

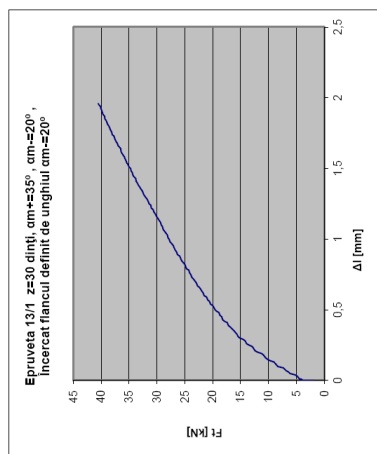
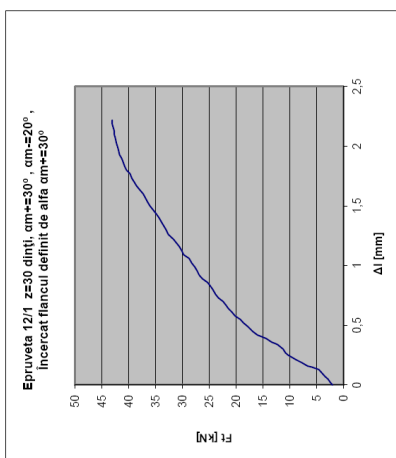
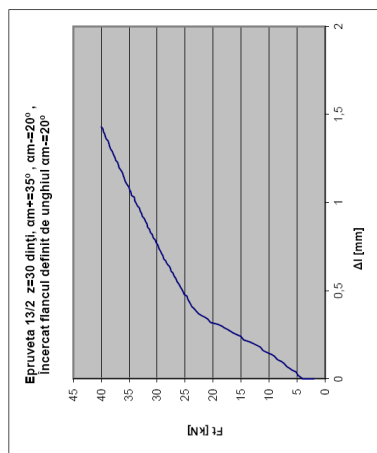
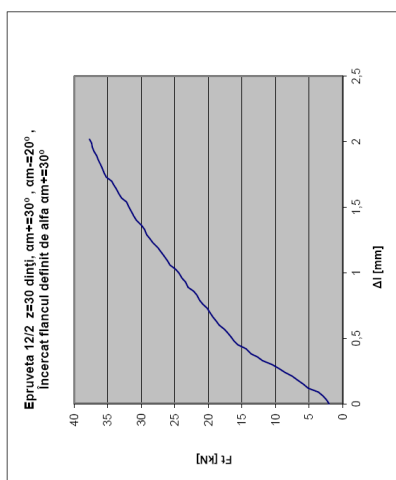
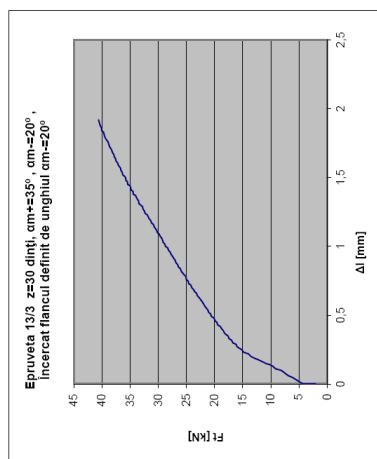
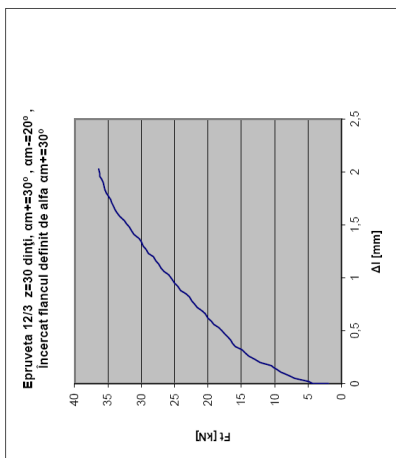




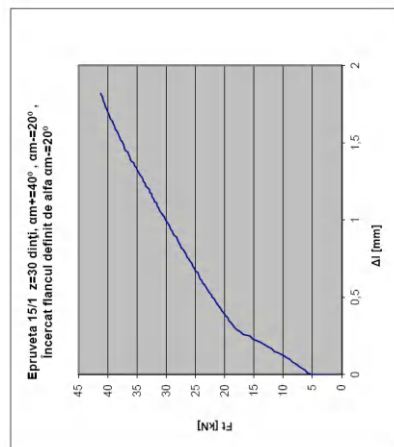
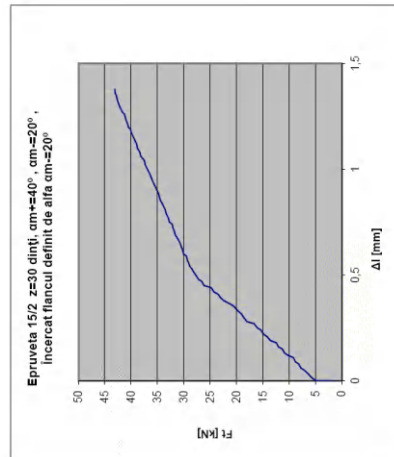
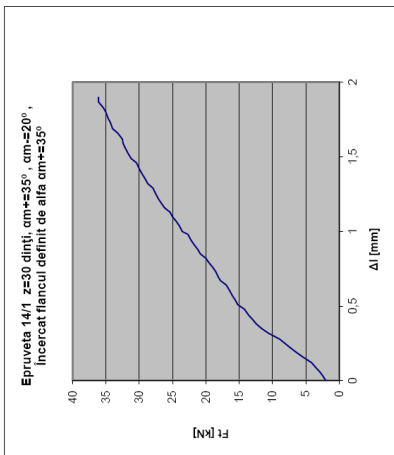
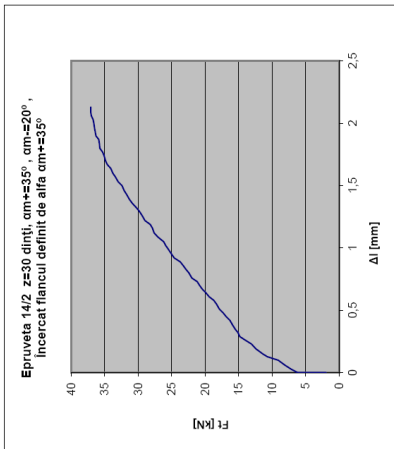
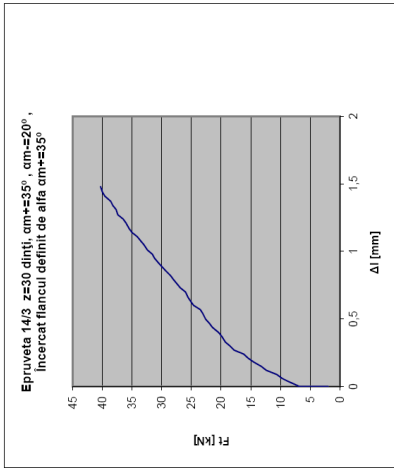




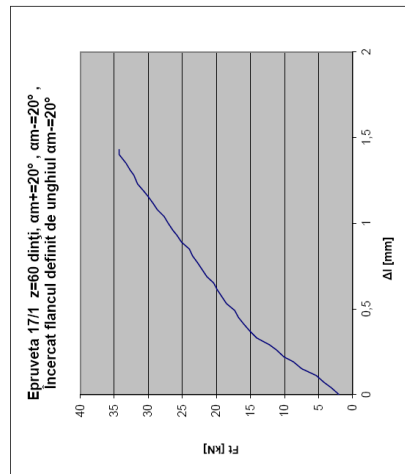
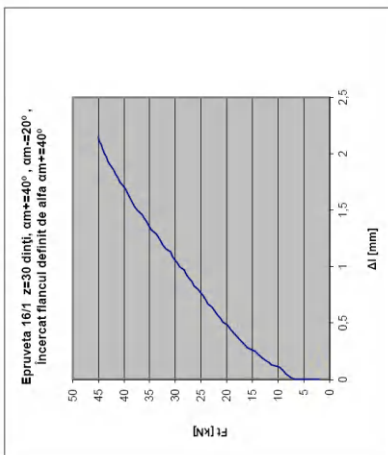
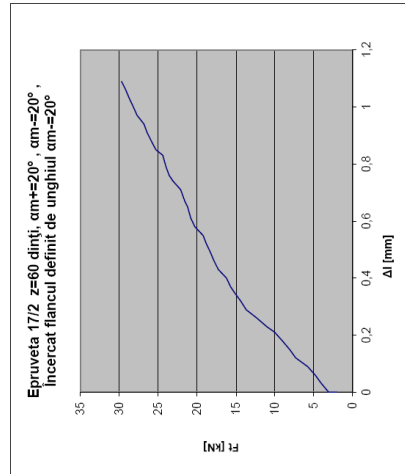
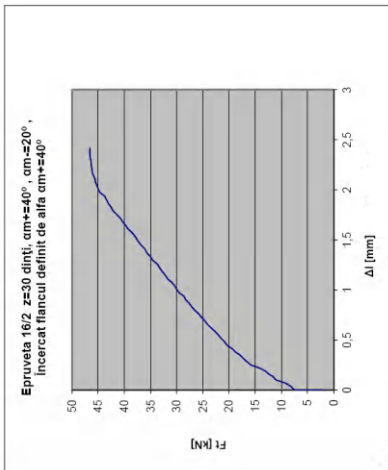
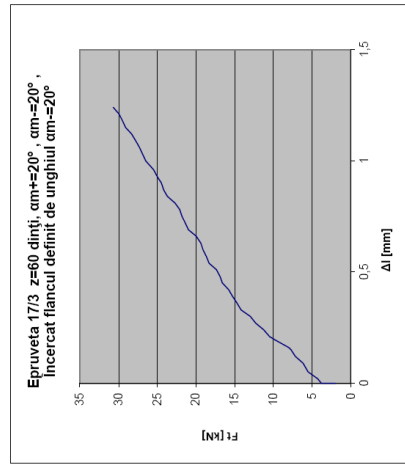
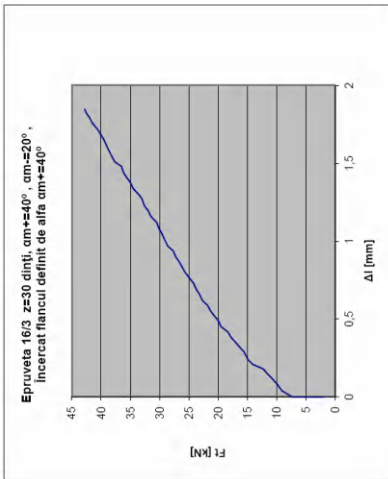




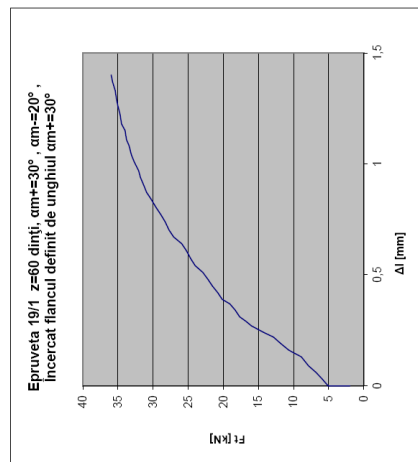
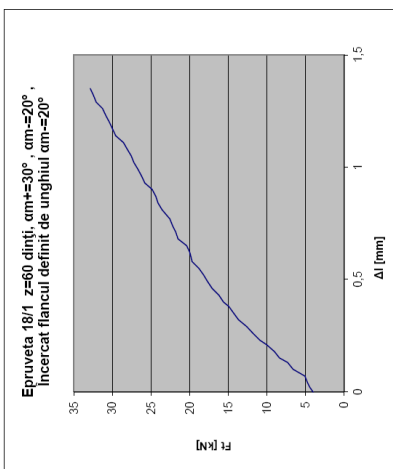
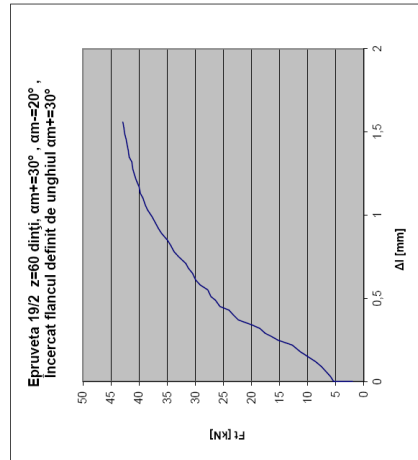
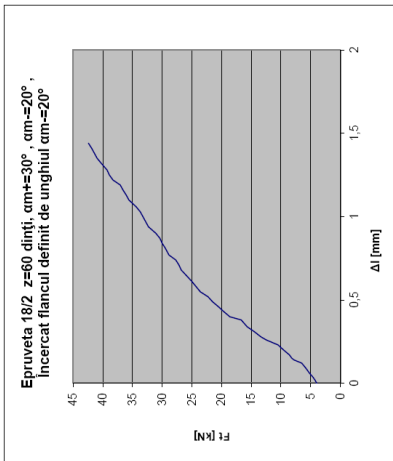
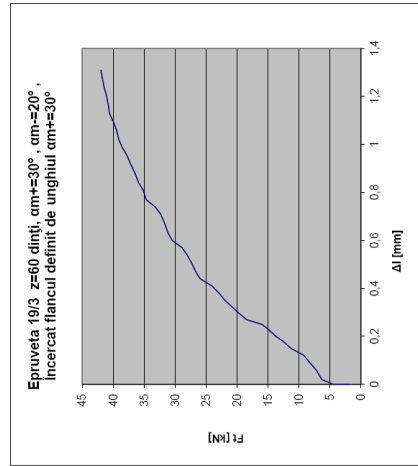
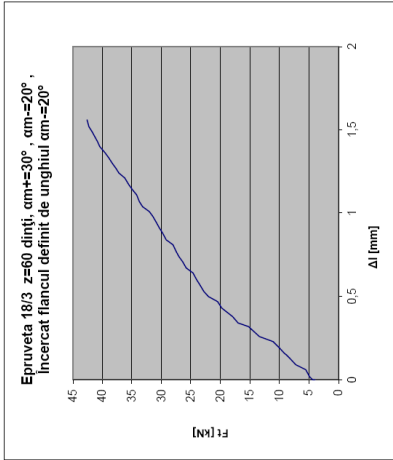


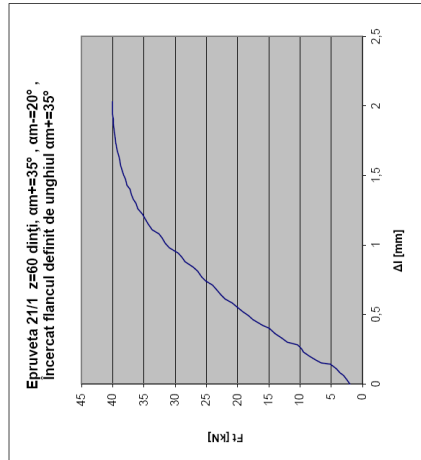
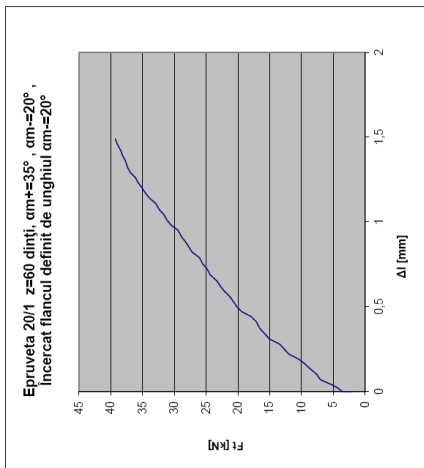
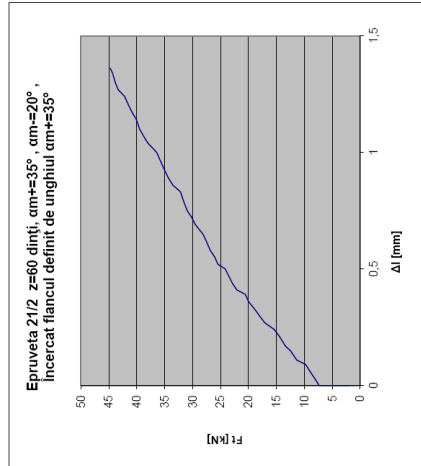
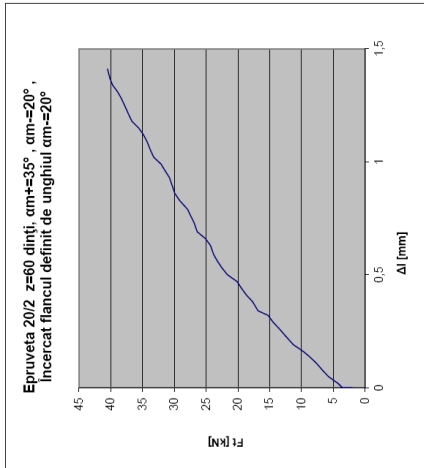
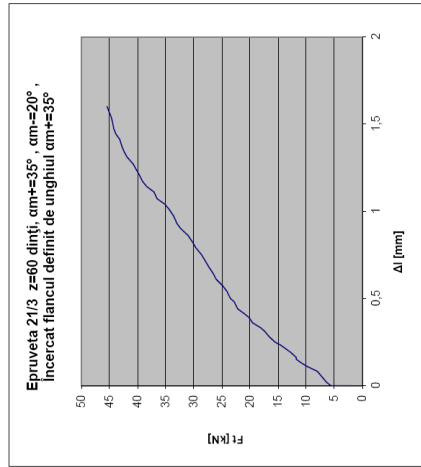
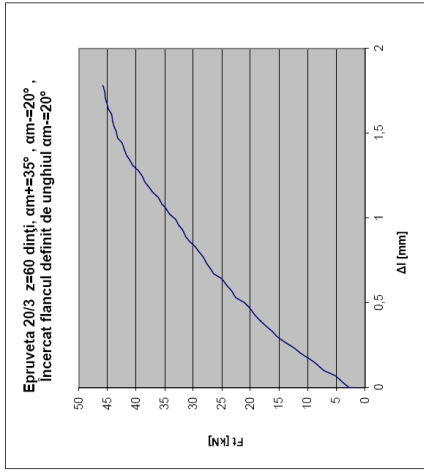


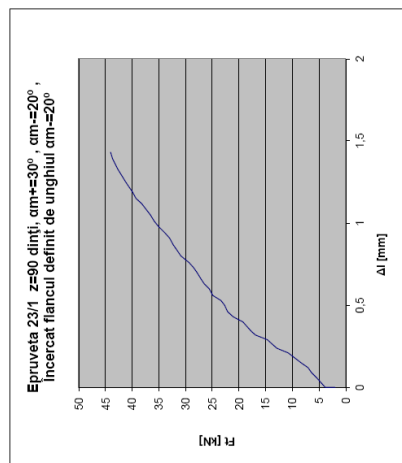
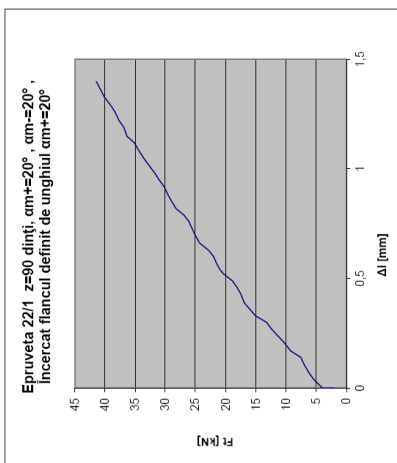
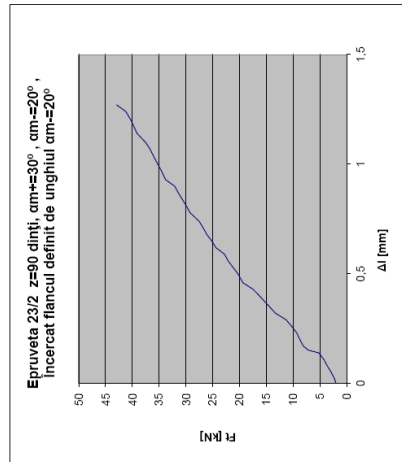
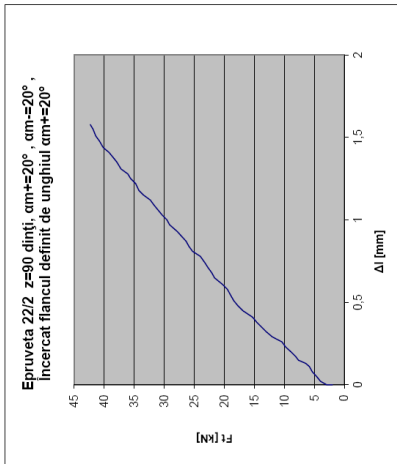
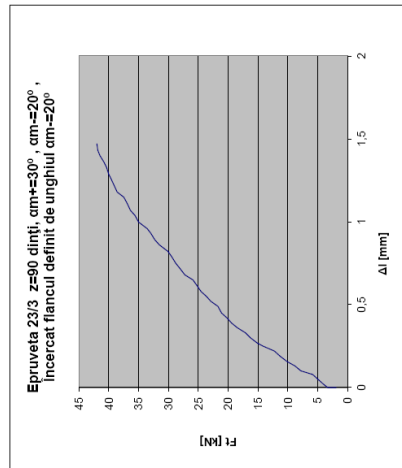
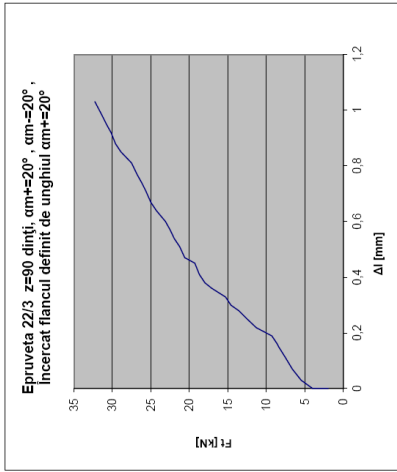
Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare

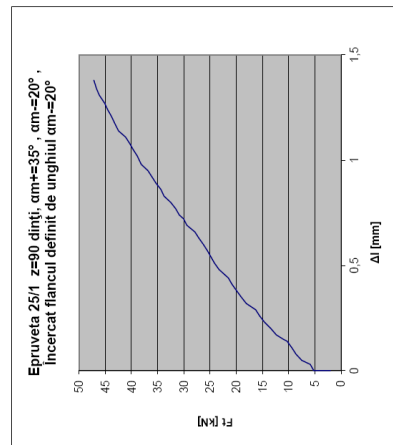
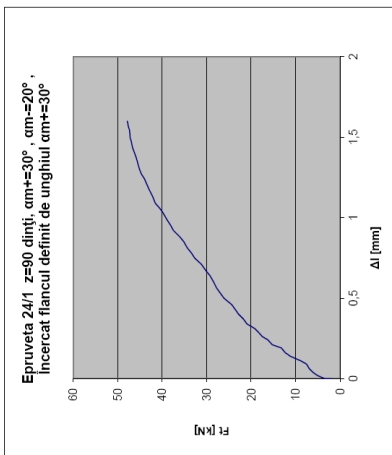
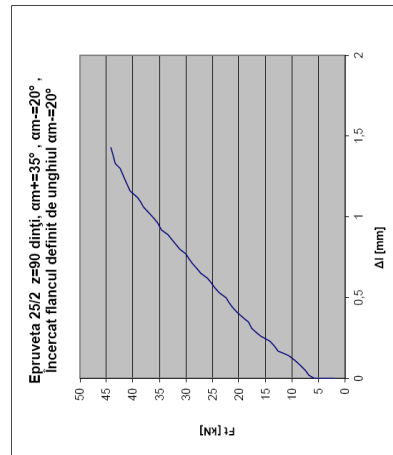
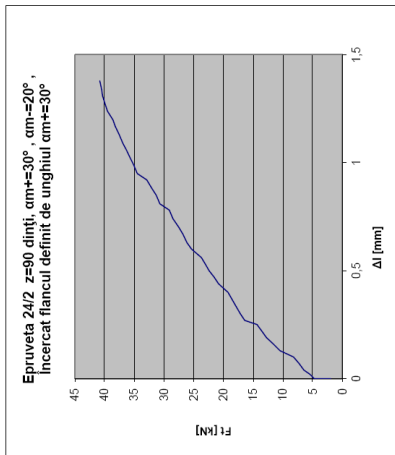
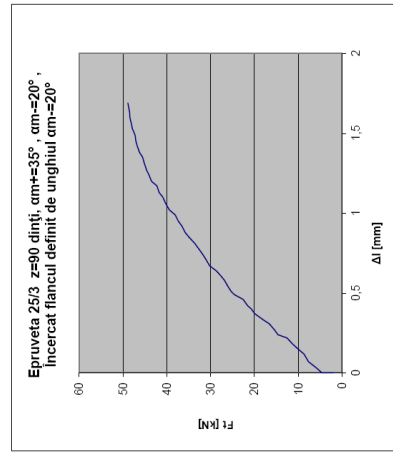
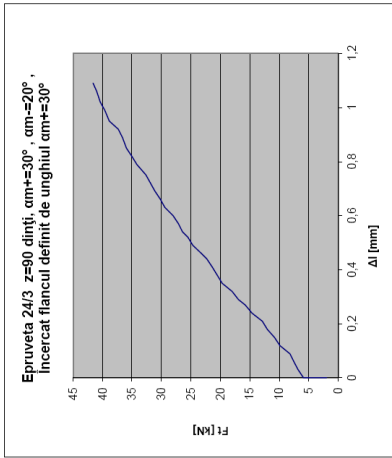


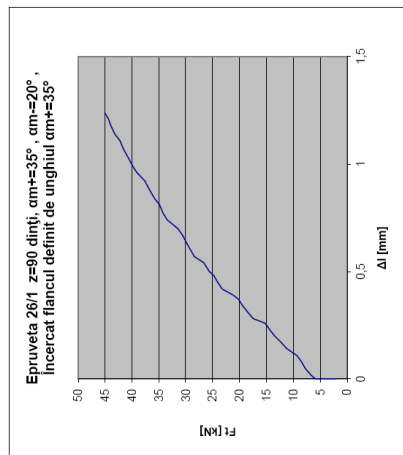
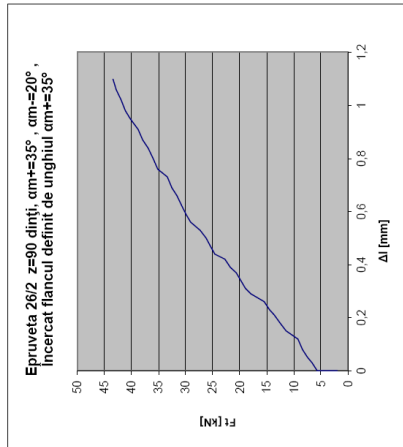
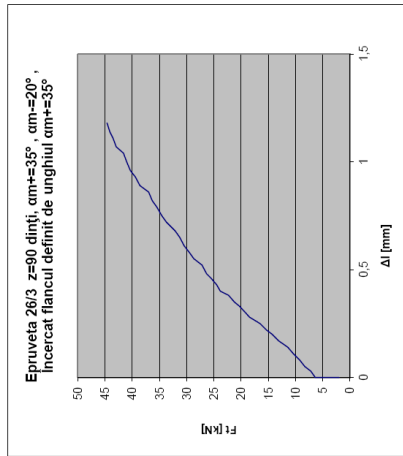
Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



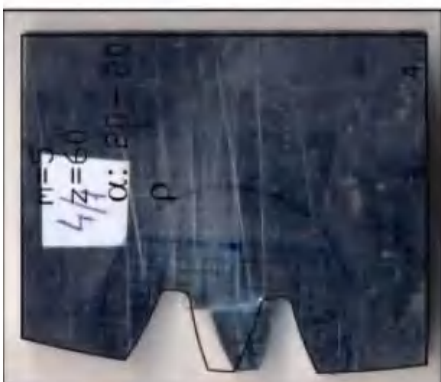
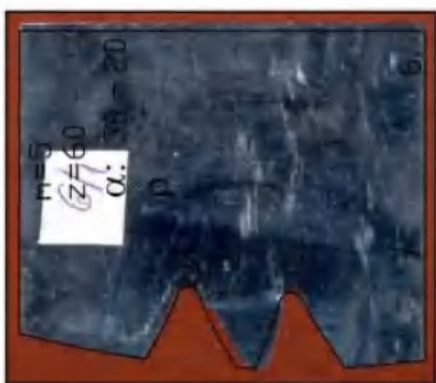






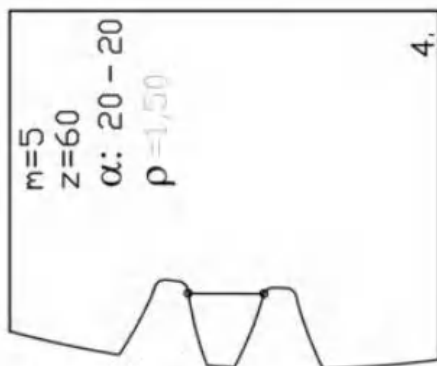
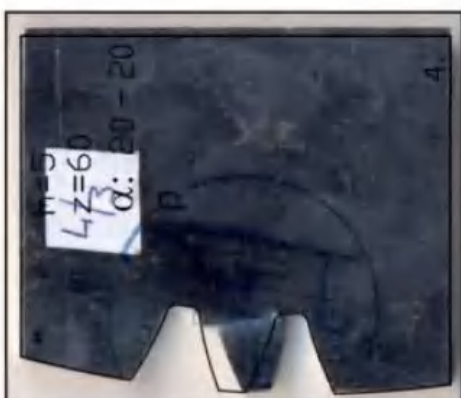


Anexa 5. – Epruvetele încercate și digitizate

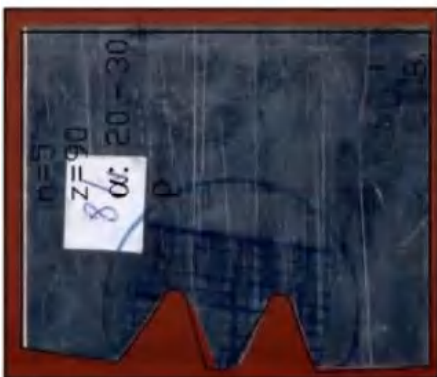
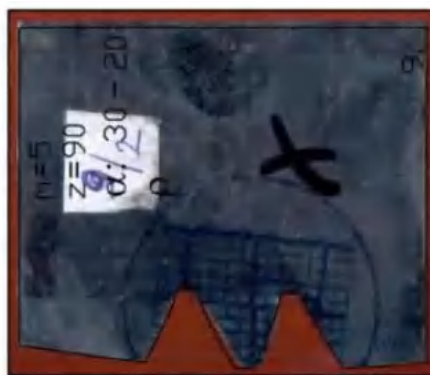




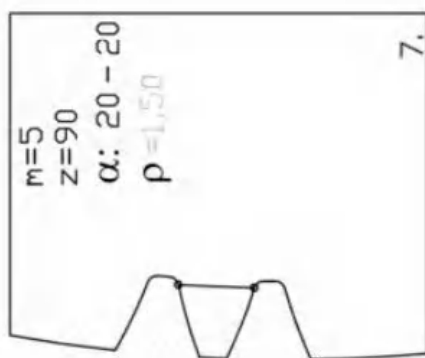
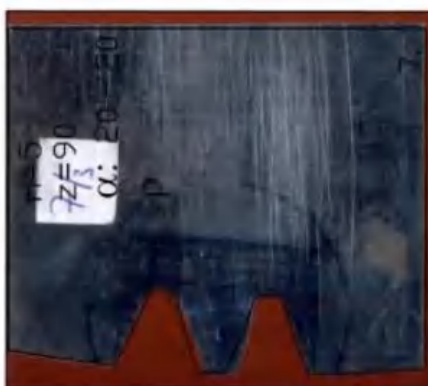
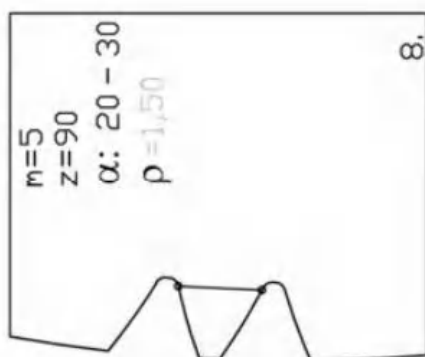
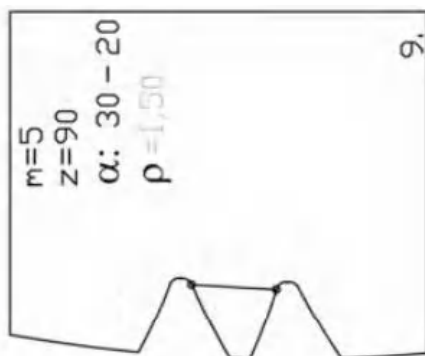
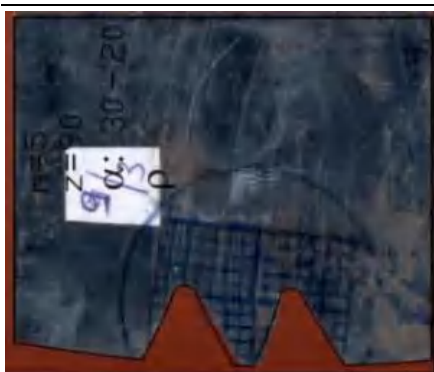
*Roți dințate cu dinți asimetriți. Dimensionare și fabricare*



*Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare*



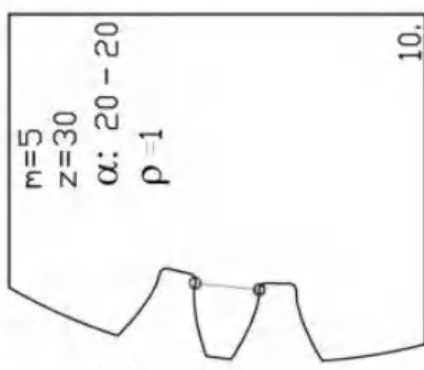
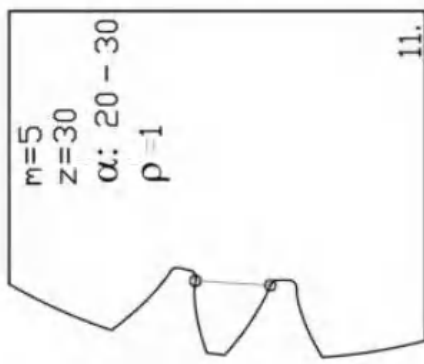
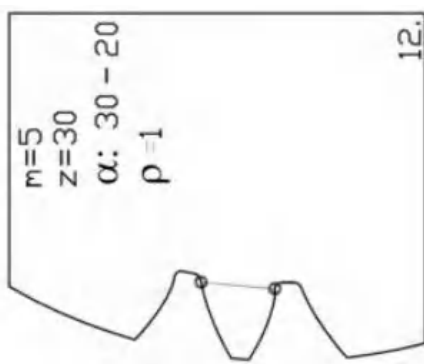
Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



Roți dințate cu dinți asimetriți. Dimensionare și fabricare



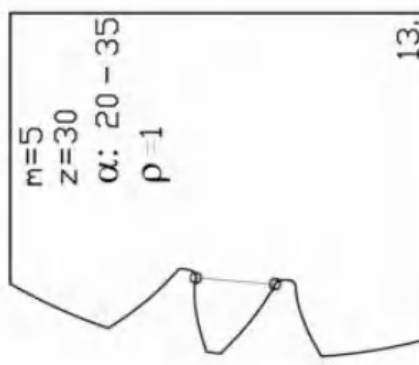
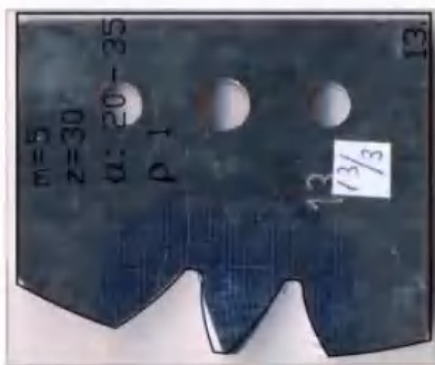
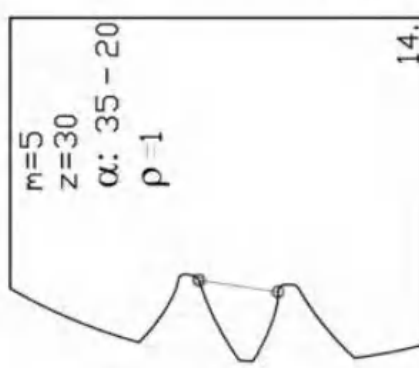
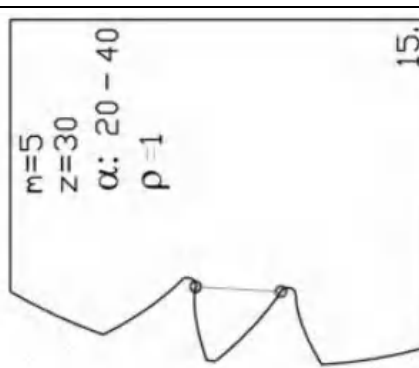
Roți dințate cu dinți asimetriți. Dimensionare și fabricare



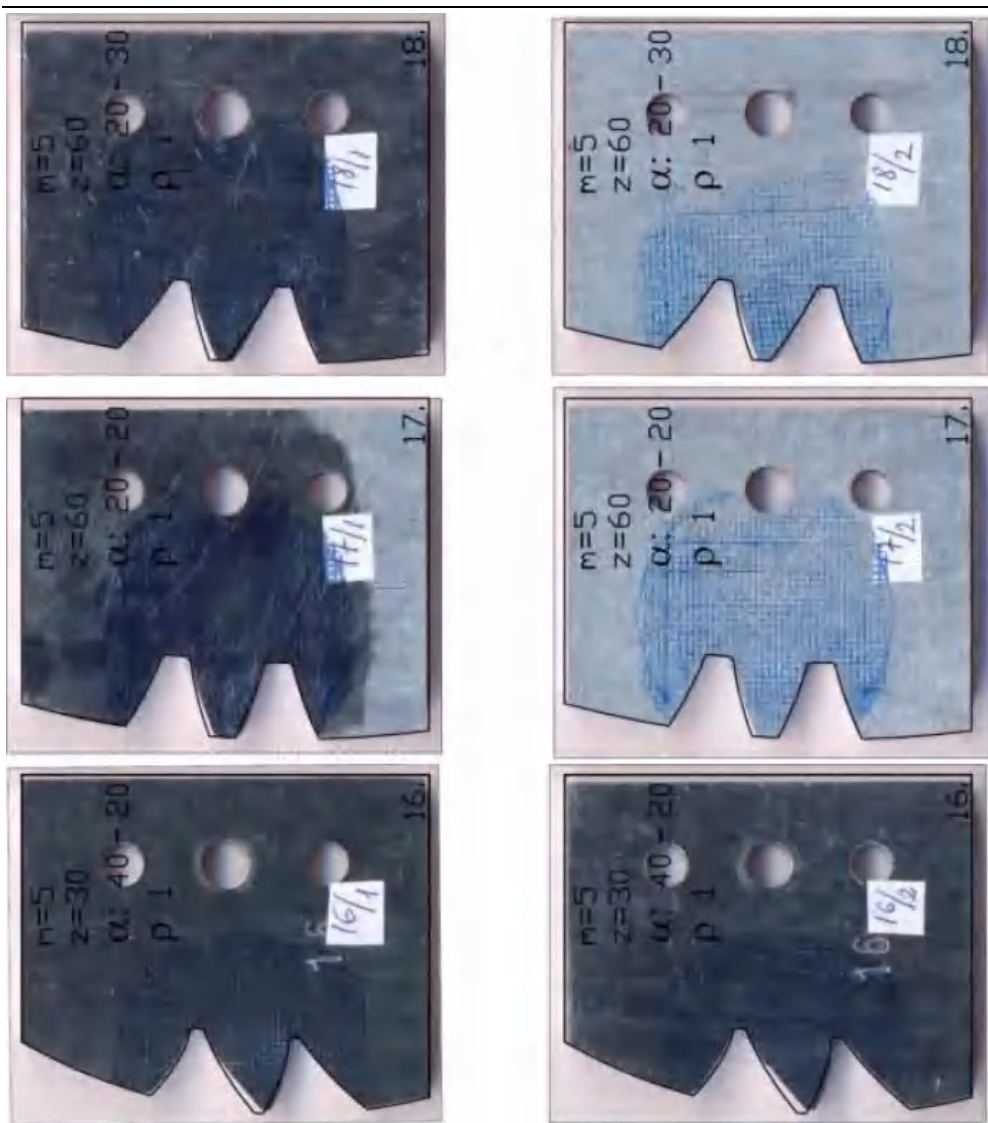
Roți dințate cu dinți asimetriți. Dimensionare și fabricare



Roți dințate cu dinți asimetriți. Dimensionare și fabricare

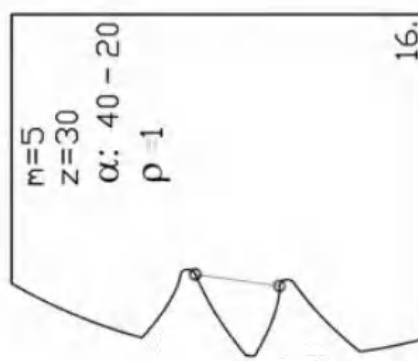
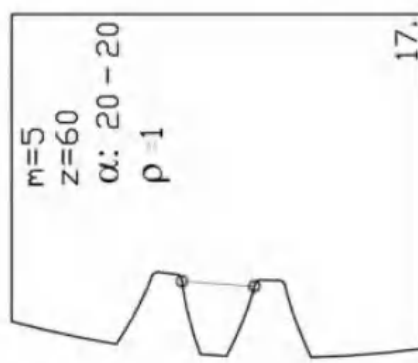
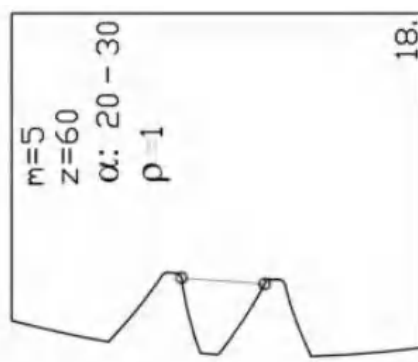


Roți dințate cu dinți asimetriți. Dimensionare și fabricare

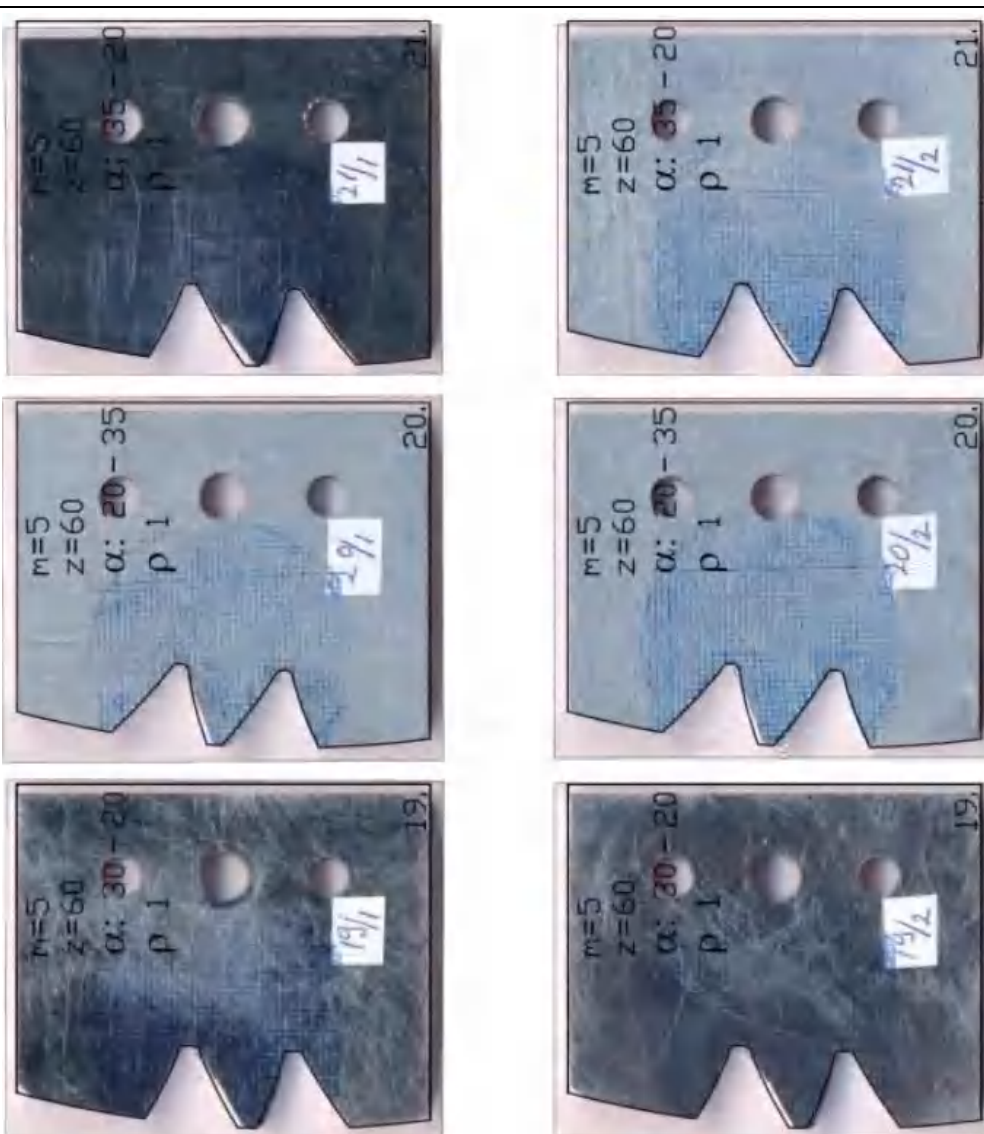




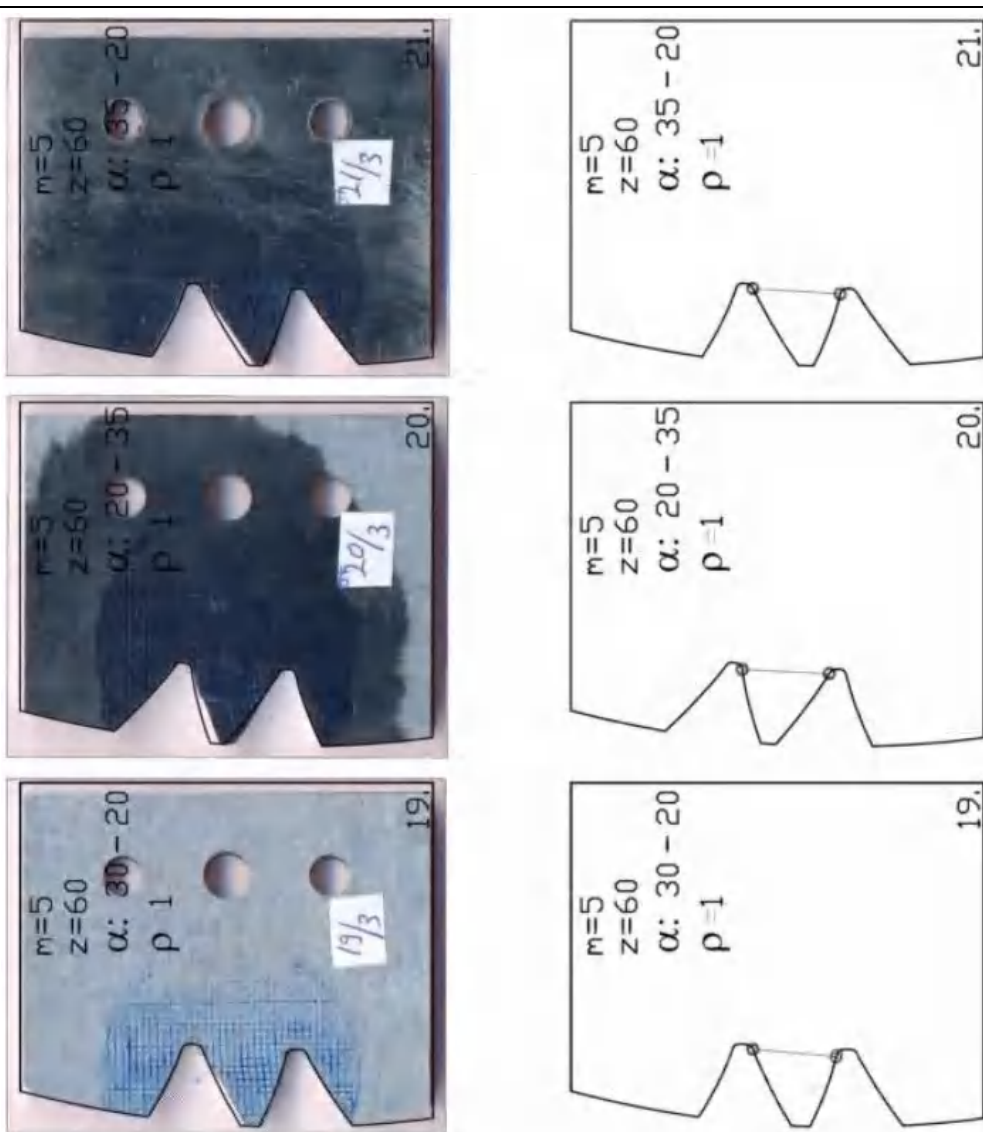
Roți dințate cu dinți asimetriți. Dimensionare și fabricare



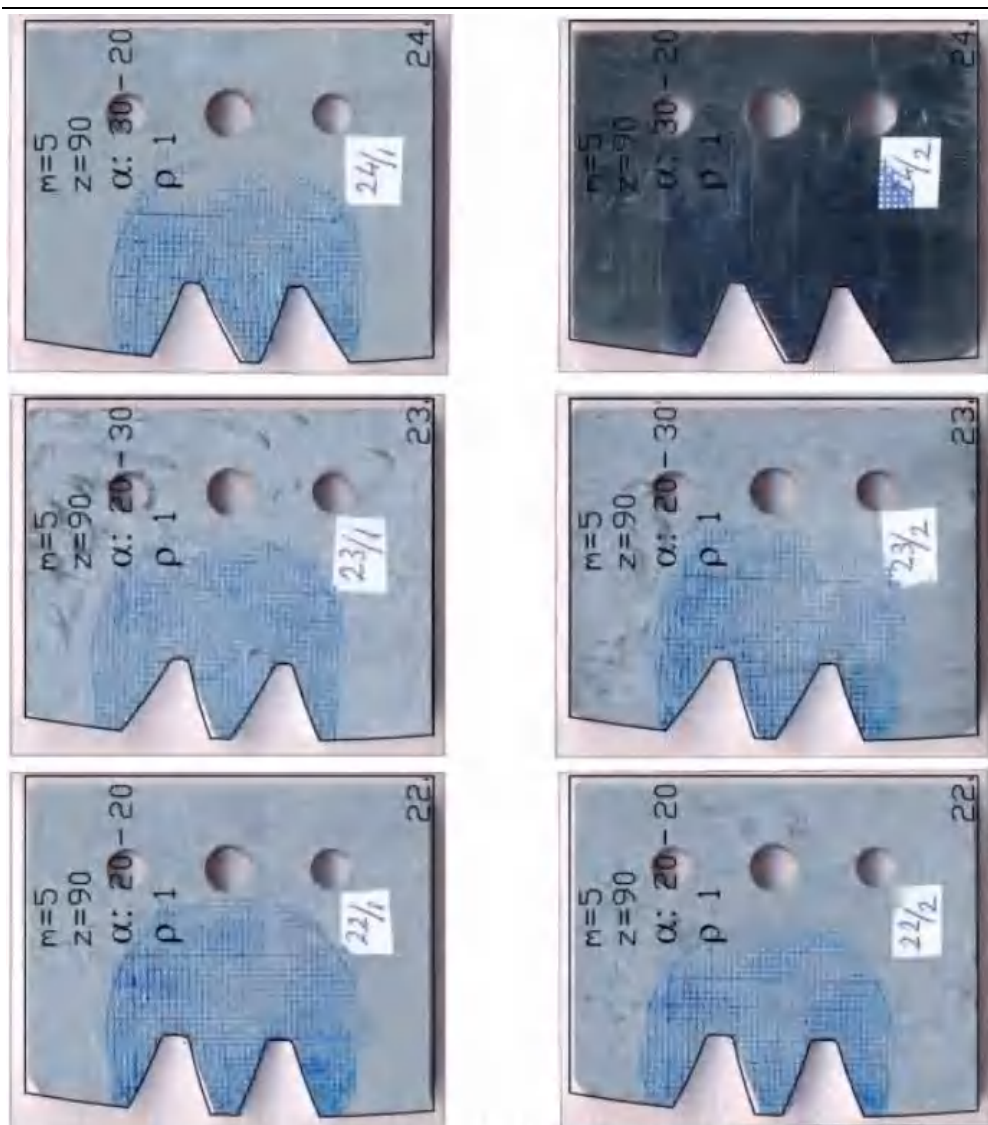
Roți dințate cu dinți asimetriți. Dimensionare și fabricare



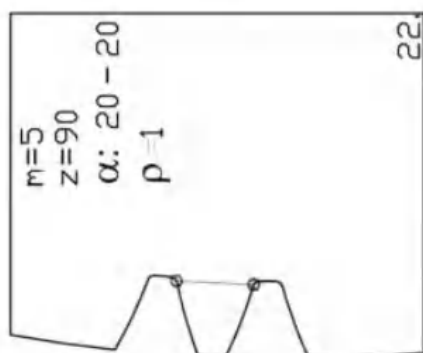
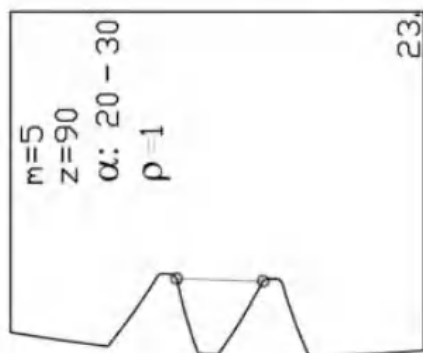
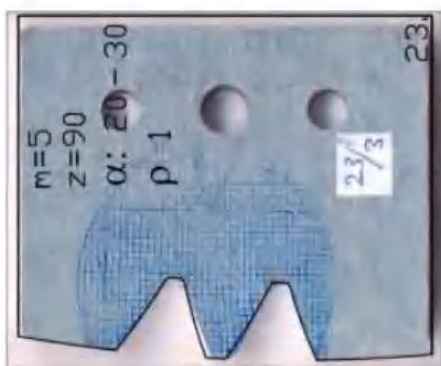
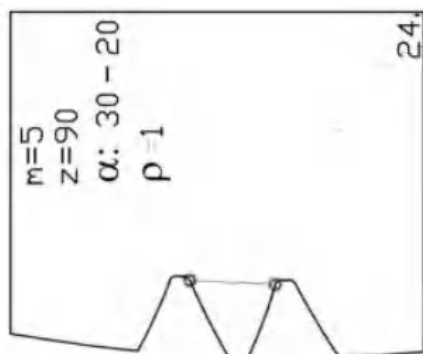
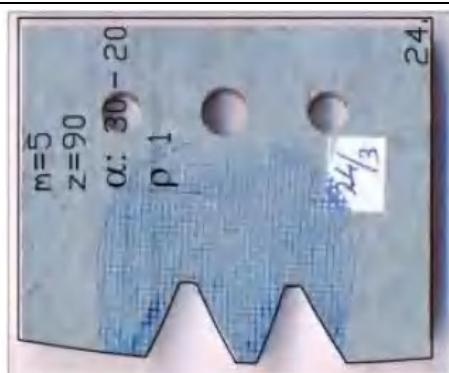
Roți dințate cu dinți asimetrici. Dimensionare și fabricare



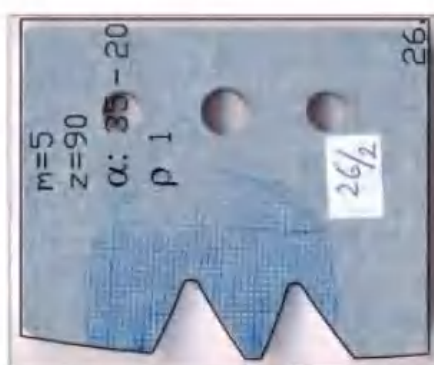
Roți dințate cu dinți asimetriți. Dimensionare și fabricare



Roți dințate cu dinți asimetriți. Dimensionare și fabricare



Roți dințate cu dinți asimetriți. Dimensionare și fabricare



*Roți dințate cu dinți asimetriți. Dimensionare și fabricare*

