Kratko uputstvo za obradu i analizu profila u programskom paketu SPIP

Programski paket SPIP preuzmite sa sledećeg linka <u>https://www.imagemet.com/products/spip/download/download-spip/</u>. Instalirajte softver, licenca će biti validna dva dana.

Otvorete aplikaciju SPIP, u aplikaciji otvorite vaš profil koji ste dobili kao zadatak (fajl *br.indexa.prf*), meni *File > Open > izaberite fajl*. Na slici 1 prikazan je izgled prozora kada se otvori jedan profil. Takav profil je nefilterovan i tek treba da se pristupiti njegovoj obradi. U slučaju da se vide plava i crvena strelica na profilu (*cursors*) isključite ih jer su vam nepotrebni i to sa sledećim komandama *meni General > Cursors > No Cursors*, kao što je prikazano na slici 2.



Slika 1 Izgled prozora programa kada se otvori profil

200m • V 1 Cursor Pair S Pan 2 Cursor Pairs Kiss	ihow in Image Show RMS	Kuto scale Action and a control of the con	+/- Invert	Subtract From Main V=0 Set Image Zero	Extract Curve & Mean Curve Extract All & SD Curve VV Group Curves & Reset Offsets	Global Profile Window
In 3 Cursor Pairs Cu 4 Cursor Pairs No Cursors	rsor Options	View 12	Modify Profile	Modify Image	Comparison View	

Slika 2 Izbor komande No Cursors

Sledeći korak je ravnanje profila. Ravnanje profila se izodi preko opcije Leveling u meniju *General*. Kliknite na opciju u meniju *General > Leveling > Level (1st order),* slika 3.

⑦ Phi → C→ Phi → File Windows Autom	SPIP 6.2.0 ate Plug-ins	Profile Tools General Analyze							
Select Cursors - Com - Man	Show Readout	Latto Scale 2 & Range: 3.499 µm ♀ La Freeze Axes M Curve Properties	Leveling	₩ Filtering * +/- Invert	Subtract From Main	Extract Curve	 ¹/_x Mean Curve ¹/_x SD Curve ¹/_x Reset Offsets ¹/_x 	Global Profile Window	
Inspection	Cursor Options	View 🖙	Level (1 Remov Highe Step W	<mark>1st Order)</mark> ve Bow (2nd ord er Order Polyno Vizard (1st orde	ler) mials r) Subtracts a fitted s profile	traight line from the	Comparison View		
1.2			Step W Zero Ba	Vizard (2nd orde ackground Off:	er) set			1	

Slika 3 Izbor opcije za ravnanje profila

Inženjerstvo površina

Nakon ravnanja analizirani profil izgleda kao što je prikazano na slici 4.



Slika 4 Izgled poravnatog profila i menija kada se izvši desni klik na profil

Za profil treba proveriti da li je on prikazan tako da počinje od koordinatnog početka. Odnosno da li je primenjen offset na koordinate tačaka profila. Da bi se to proverilo izvršiti *Desni klik na profil > Properties*, pa će se pojaviti meni kao što je prikazano na slici 5. Za slučaj da u X koloni kod *Offset* stoji neki broj veći od 0 uneti vrednost 0 (slika 5).

						1
Graph P	roperties			?	\times	
File:	ctop\Scre	enshots	SPIP MP-	BRINDEXA	#1.asc	1
Descript	tion					1
					^	
					4	
<					>	I. Mid .
Data N	lumber of Po	ints:	7840	0		t Al
-	Size	Labe	1	Offset		
X:	19.6000		mm	-9.8000	12	
	3.0990		μm	-1.98	//	
Option	ns					
Fi	t Curve, Poly	ynomial C	irder:	1		11 11 11
A	uto Subtract	Fitted C.	irve			
A	uto Apply Fo	urier				
	uto Apply His	stogram				
1	Set De	fault for	Normal C	irve		
-			-			
OK	A	ppiy	Cance	1	Help	
	Graph P File: Descrip Q Data N X: Y? Optior Fil A A A	Graph Properties File: ttop\Scre Description < Data Number of Po Size X: 19.6000 Y: 3.0990 Options Fit Curve, Poh Auto Subtract Auto Subtract Auto Apply Fio Set De OK A	Graph Properties File: ttop\Screenshots Description C Data Number of Points: Size Labe X: 19.6000 Y: 3.0990 Options Fit Curve, Polynomial C Auto Subtract Fitted Cu Auto Subtract Fitted Cu Auto Apply Fourier Auto Apply Histogram Set Default for OK Apply	Graph Properties File: dtop\Screenshots SPIP\/MP - Description C Data Data Number of Points: 7840 Size Label X: 19.6000 mm Q: 3.0990 µm Options Fit Curve, Polynomial Order: Auto Subtract Fitted Curve Auto Apply Fourier Set Default for Normal Ca	Graph Properties ? File: ttop\Screenshots SPIP\MP-BRINDEXA Description C Data Number of Points: 78400 Size Label Offset Size Label Offset Size Label Offset 9.8000 Y: 3.0990 µm -1.98 Options Fit Curve, Polynomial Order: Auto Subtract Fitted Curve Auto Apply Fourier Auto Apply Fourier Set Default for Normal Curve OK Apply Cancel I	Graph Properties ? × File: ttop\Screenshots SPIP\MP-BRINDEXA #1.asc Description C 2 Data Number of Points: 78400 Size Label Offset: X: 19.6000 Mm -9.8000 Y: 3.0990 Mm -1.9877 Options Fit Curve, Polynomial Order: 1 Auto Subtract Fitted Curve Auto Apply Fourier Auto Apply Fourier Set Default for Normal Curve OK Apply Cancel Help

Slika 5 Prikaz prozora sa opcijom Properites

Na slici 6 prikazan je profil koji je doveden u koordinatni početak. Nakon ovog koraka moguće je pristupiti određivanju parametara hrapavosti.

Inženjerstvo površina



Slika 6 Profil nakon podešavanja offset koordinate na 0

Da bi se pokrenula analiza parametara hrapavosti potrebno je u meniju *Anlyze > klik na opciju Roughness Analysis* kada će se pojaviti meni sa desne strane ekrana zvani *Roughness Analysis*, slika 7.



Slika 7 Izgled prozora prilikom pokretanja analize parametara hrapavosti, Roughness Analysis

U meniju sa desne strane treba izabrati standard po kojem će da se izvši određivanje parametara hrpavosti, *izabrati ISO* 4287 sa kvačicom pored njega. Klikom na Sotvara se meni ispod na kojem vrši izbor referentne dužine λ_c i dužine vrednovanja vrednovanja l_n, slika 8.

Inženjerstvo površina

Laboratorija za termičku obradu

ISO 4287	🔲 🔄 🔀
Cut-Off Wavelength, λc	:
1/5th	Y
No. of Cut-Offs:	
5	¥
Evaluation Length: 19.6	mm
SO 13565-2	III I
	III 🕞 💌
SPIP Classic	
ISO 4287: The chose the ISO 3274:1996 st 0.08 mm, 0.25 mm, mm). If you want to	n λc is not from andard series (0.8 mm, 2.5 o comply with
ISO 4287: The chose the ISO 3274:1996 st 0.08 mm, 0.25 mm, mm). If you want to the standard choose	n λc is not from andard series (0.8 mm, 2.5 o comply with one of the

Slika 8 Prikaz menija parameters prilikom izbora referentne dužine i dužine vrednovanja

Za adekvatno određivanje parametara hrapavosti po ISO standardu, referentna dužina i dužina vrednovanja se biraju na osnovu hrapavosti profila izborom parametara iz tabele 1. Međutim, da bi se izvršio taj izbor potrebno je znati parametre hrapavosti koje treba prethodno odrediti postupkom koji nije po standardu. To se radi tako što se izabere referentna dužina λ_c (*Cut-off Wavelenght*) kao 1/5 dužine vrednovanja a za dužinu vrednovanja se koristi ceo zadati profil (*No. Of Cut-Offs =5*). Na slici 8 je prikazano izbor ovih parametara iz menija sa desne strane. Nakon izabranih parametara kliknuti na dugme *Calculate*, dole desno. Na dnu ekrana potrebno se pojavljuje tabela sa parametrima hrapavosti za taj profil kao što je to prikazano na slici 9 a mogu se pojaviti i određeni grafikoni u radnom prostoru. Izbor parametara koji će se

prikazivati u tabeli dole, i grafikona, se može izvršiti *klikom na dugme 💷* u desnom *meniju Parameters,* slika 10.

Tabela 1 Parametri referentne dužine i dužine vrednovanja koji su potrebni da bi određivanje parametara bilo po ISO standardu

Periodični profili	Neperiodični	profili	Granična talasna dužina	Referentna dužina/dužina vrednovanja
Širina elemenata Rsm (mm)	Rz (μm)	Ra (µm)	λ (mm)	L _r /I _n (mm)
> 0,01 do 0,04	do 0,1	do 0,02	0,08	0,08/0,4
> 0,04 do 0,13	> 0,1 do 0,5	> 0,02 do 0,1	0,25	0,25/1,25
> 0,13 do 0,4	> 0,5 do 10	> 0,1 do 2	0,8	0,8/4
> 0,4 do 1,3	> 10 do 50	> 2 do 10	2,5	2,5/12,5
> 1,3 do 4,0	> 50	> 10	8	8/40

Inženjerstvo površina



Slika 9 Izgled prozora sa proračunatim parametrima hrapavosti dole u tabeli



Slika 10 Izbor parametara hrapavosti koji će se prikazivati u tabeli dole

U vaš izveštaj treba da uvrstite izgled profila i parametre hrapavosti koji su određeni za ovaj profil. To treba uvrstiti i za određivanje parametara bez primene standarda a tako i za primenu standarda. Slika profila se može izvesti iz programa tako što se izvrši desni *klik na željeni profil > Save As*, pa se iz padajućeg menija izabere vrsta fajla JPG, slika 11. Parametre

hrapavosti možete prekucati ili prekopirati direktno u izveštaj tako što *kliknete na dugme* > *desni klik na red tabele* > *Copy section* , kao što je prikazano na slici 12.

Inženjerstvo površina

← → < ↑ 🛄	> This	PC > Desktop > S	creenshots SPIP			~ (5 Search Screen	shots SPIP 🔎	2
Organize 💌 Ne	w folder							E • (9
i OneDrive	^	([meaningenerate]	1			allowshippa	alisystems	^
3D Objects		MP-BRINDEXA #1.jpg	MP-BRINDEXA Inspection.jpg	ScreenHunter_28 Nov. 23 19.07.jpg	ScreenHunter_29 Nov. 23 19.07.jpg	ScreenHunter_29 Nov. 23 19.09.jpg	ScreenHunter_30 Nov. 23 19.09.jpg	ScreenHunter_31 Nov. 23 19.09.jpg	
 Documents Downloads 		Managan	איניאלערי שאא	milion manim	MIN MANN	when wanted	anti-sub-sub-sub-sub-sub-sub-sub-sub-sub-sub		
Music		ScreenHunter_32 Nov. 23 19.09.jpg	ScreenHunter_32 Nov. 23 19.10.jpg	ScreenHunter_33 Nov. 23 19.10.jpg	ScreenHunter_34 Nov. 23 19.10.jpg	ScreenHunter_34 Nov. 23 19.11.jpg	ScreenHunter_35 Nov. 23 19.12.jpg	ScreenHunter_35 Nov. 23 19.13.jpg	
Videos									
data1 (D:)	2	ScreenHunter_36 Nov. 23 19.20.jpg	ScreenHunter_36 Nov. 23 19.21.jpg	ScreenHunter_36 Nov. 23 19.24.jpg	ScreenHunter_37 Nov. 23 19.24.jpg	ScreenHunter_37 Nov. 23 19.25.jpg	ScreenHunter_37 Nov. 23 19.26.jpg	ScreenHunter_38 Nov. 23 19.26.jpg	1
ata2 (E:)	~								~
File name:	MP-BR	INDEXA Evaluation P	rofile #1 ISO4287 Roi	ughness.jpg					~
Save as type:	ឌ Screen dump JPEG (*.jpg)								¥
∧ Hide Folders	ASCII (* BCR 16 BCR 32 BCR 16 BCR 32 Screen Screen	.asc) bit integer (*.bcr) bit float (*.bcrf) bit integer with ASCII bit float with ASCII dump Bitmap (*.bmp dump TIFF (*.tif)	Header(*.bcr) eader (*.bcrf))						

Slika 11 Izgled menija za snimanje slike profila

ughness Results:		Transpose When Copying				
🗖 🗖 📄 Se	tup +					Сору
Form removal	L	ine				Copy Section
Noise filter cut-off, Is	Ν	No				Copy Shown Sections
	ISO 4287					Conv Column
			ISO 42	87		copy column
ID	Ra [µm]	Rq [µm]	ISO 42 Rz [µm]	87 Rt [µm]	Rsm [µm]	Delete Select All

Slika 12 Izgled menija za kopiranje tabele sa određenim parametrima hrapavosti

Pošto je određena hrapavost profila (parametri hrapavosti) sada mogu da se izaberu i parametri kao što su referentna dužina vrednovanja λ_c (*Cut-off Wavelenght*) kao i dužina vrednovanja I_n (*No. Of Cut-Offs*), uz pomoću kojih će se parametri hrapavosti odrediti prema ISO 4287 standardu. U zavisnosti od vrste profila (periodični ili neperiodični) izaberite potrebne parametre iz tabele 1 koji će se koristiti za novo određivanje parametara hrapavosti. **Izabrane parametre (dužina vrednovanja** λ_c i dužinu vrednovanja I_n) treba uvrstiti u izveštaj.

Veoma je čest slučaj da dužina zadatog profila ne odgovara potrebnoj dužini vrednovanja po ISO standardu što znači da profil treba skratiti. To se u ovom softveru vrši tako što se izabere jedna sekcija profila. Izbor sekcije profila se vrši tako što se izvrši komanda *meni General > Inspection Box* (slika 13), koja će u prozoru profila prikazati jedan ram kojim se određuje željena veličina profila tako što se menja veličina tog rama, a nova sekcija profila je prikazana u prozoru ispod, slika 14. Veličina rama po X-osi treba da bude jednaka dužini vrednovanja koja je prethodno izabrana iz tabele 1. U slučaju da se u prozoru sa isečenim profilom pojave crvena i plava strelica (cursori) treba ih isključiti sa komandom *meni General > Cursors > No Cursori*, slika 2.

Inženjerstvo površina

0 600	- 1913日 -	SPIP 6.2.0	Profile fools							
File V	/indows Automa	ate Plug-ins	General Analyze							
Select Q Zoom * (^) Pan	Cursors	Show Readout Show in Image	Auto Scale 2 Range: 3,499 µm Freeze Axes Curve Properties 1:1 Aspect 1:1	Ceveling	Filtering * +/- Invert	Subtract From Main ¥=0 Set image Zero Correct Scan Line *	Extract Curve	 ⟨A} Mean Curve ⟨A} SD Curve ⟨A} Reset Offsets 	Global Profile Window	
In	spection	Cursor Options	View	Tie Mo	dify Profile	Modify Image	1	Comparison View		
MP-BRIN	Inspection Box Inspect curve d window.	etails in a separate								





Slika 14 Promena veličine rama za izbor dela profila uz pomoću opcije Inspection box i prikaz izabranog profila

Konačno određivanje parametara hrapavosti po ISO standardu će se izvršiti tako što se **obavezno** klikne na prozor skraćenog profila pa se *u meniju sa desne strane pod Parameters* za λ_c (*Cut-off Wavelenght*) i dužinu vrednovanja (*No. Of Cut-Offs*) unesu parametri koji su izabrani iz Tabela 1 i *klik na dugme Calculate,* dole desno, Slika 15. **Prilikom unosa vrednosti parametara voditi računa o jedinicima.** Parametri koji su sada prikazani u tabeli dole su parametri hrapavosti koji su po ISO 4287 standardu.

Profil na osnovu kojeg je izvršeno određivanje parametara po ISO4287 standardu i osnovne parametre hrapavosti treba prikazati u izveštaju određivanja hrapavosti. Način izvoza ovih veličina je prethodno opisan.

Inženjerstvo površina

	ug-ins General Analyze								
Hect V Cursors v ☐ Show boom v ☑ Inspection Box ☑ Show in V Cursors v Ⅰ Show	y Readout Auto Scale & Rar / in Image Freeze Axes M Cu y RMS III Aspect 1:1	nge: 3.499 µm rve Properties	t Subtract From Main ¥=0 Set Image Zero Correct Scan Line *	Extract Curve 🔅 M Extract All 🔅 SI VV Group Curves 🔏 R	lean Curve D Curve eset Offsets Global Profile Window				
Inspection Cursor	Options View	Modify Profile	Modify Image	Compar	ison View				Roughness Analysis
IP-BRINDEXA.asc								- 0	💴 📑 - 🖻
									Input window
0 millioning	and many many many many	and the period and a set of the s	and any internation that which a	Manunality	nuburburburburburburb	how when when	whenthe	milangurananana	MP-BRINDEXA.asc
-21	2.00 4.00	6.00	8.00	10.00	12.0	14.0	16.0	18.0	Primary Profile Filtering
			F	Position [mm]					Form Removal: Line
spection - MP-BRINDEXA.asc									Noise Filter Cut-Off, λs:
							L2		2.5 µm
	0	4			-0.0.00		(m-1)-		Parameters
O from a Alanna	manyana	mannahar	whywww.when	Martin	www. and a general the store	- Mur and the	when we we	manus w farment	ISO 4287 ■ S
-2	0.4 0.8	1.20	1.60	2.00	2.40	2.80	3.20	3.60	Cut-Off Wavelength, λc:
			F	osition [mm]					0.8 mm
									No. of Cut-Offs:
aterial Curve - MP-BRINDEXA.asc									5
									Evaluation Length: 4 mm
									ISO 4287: As filter is not enabled wont to comply with the standar enable As filtering and select a A large enough that the influence shape variations is suppressed
rial Ratio Mat. Probability									Report -
ess Results:									
🔲 🔲 Setup 👻									
removal Line									
e fiter cut-off, Is No 4287									
e fiter cut-off, ls No 4287 Cut-off wavelength, Ic 0.8 mm									
e filter cut-off, la No 4237 Cut-off wavelength, Ic 0.8 mm ISO 427	17								
e filter cut-off, ls No 4287 cut-off wavelength, Ic 0.8 mm ISO 421 ID Ra Rg Rg ILm] [um] [um] lum]	37 Rt Ram (µm) (µm)								
efter cut-off, ls No 4287 Licff wavelength, lc 0.8 mm ID Range Reg Reg [Lm] [Lm] [Lm] IRINDEXAase 0.295 0.374 2.117	87 Rt Ram [µm] [µm] 2.837 118.146								

Slika 15 Izgled prozora sa profilima za koje su određivani parametri hrapavosti