

MELLÉKLETEK

Szerszámacélok szikraforgácsolásának vizsgálata a megmunkált felületek érdessége alapján című TDK dolgozathoz

Fekete Vivien

II. éves gépgyártástechnológus

MSc. mesterszak

Konzulens:

Dr. Maros Zsolt

egyetemi docens

Gyártástudományi Intézet

Miskolc, 2022

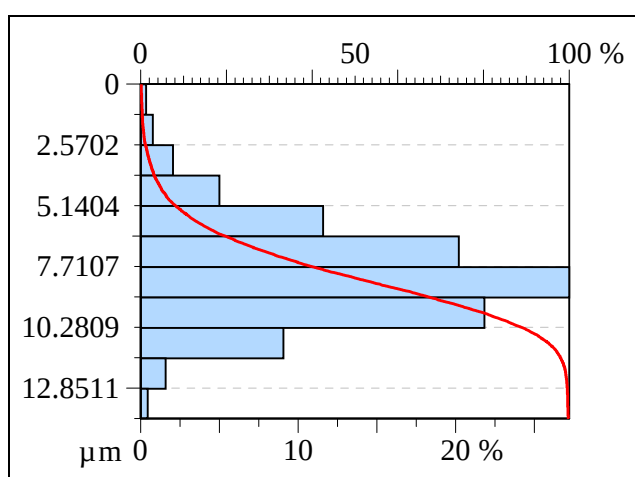
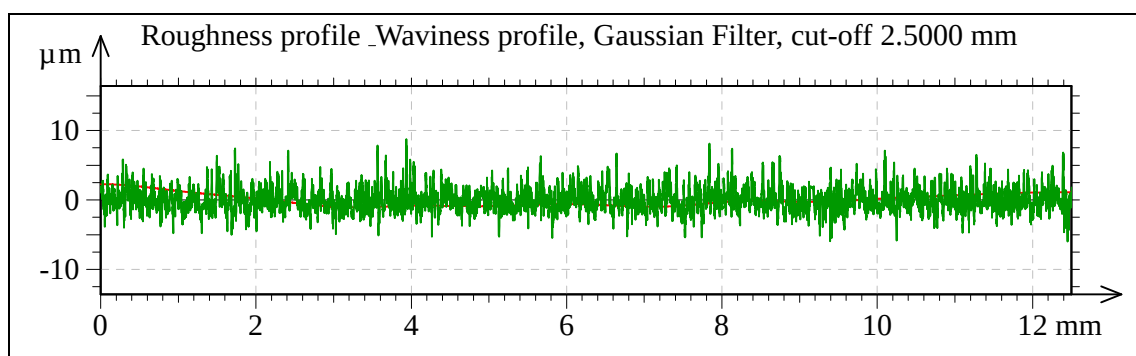
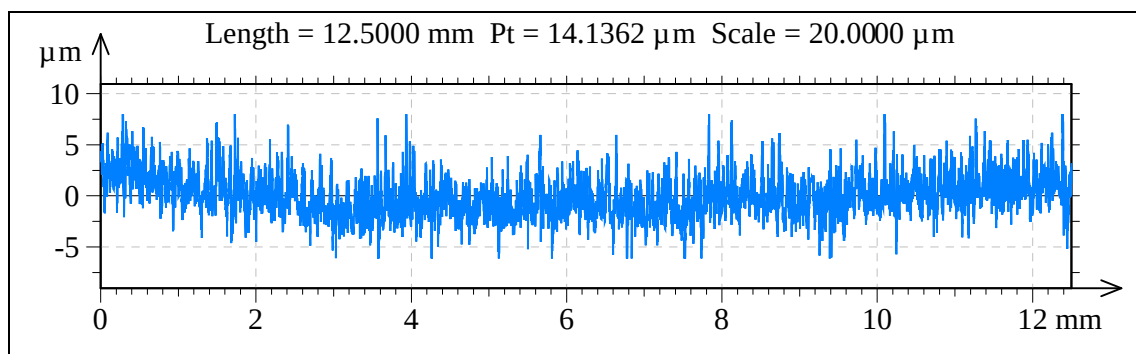
1. számú melléklet

Érdesség mérési jegyzőkönyvek

ÉRDESSÉGMÉRÉSI KIÉRTÉKELŐ LAP

2D érdességvizsgálat az 1.2311 szerszámacél szikraforgácsolt felületein

Réz elektróda, VDI 18, 1. mérési hely

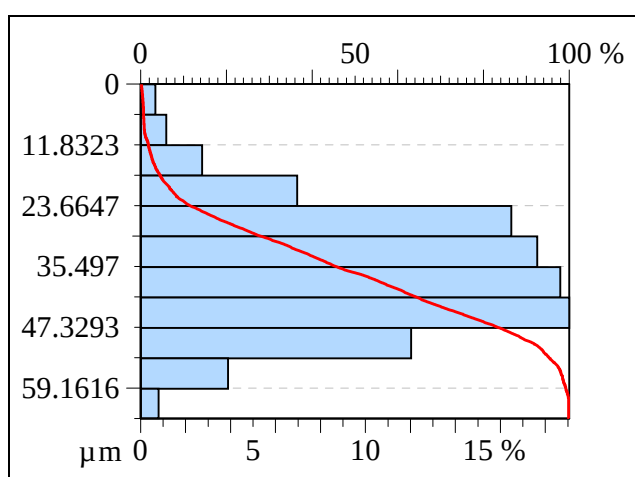
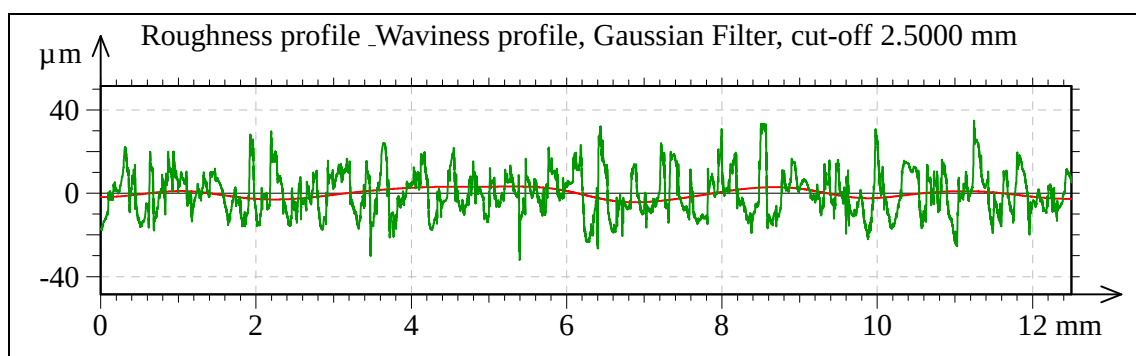
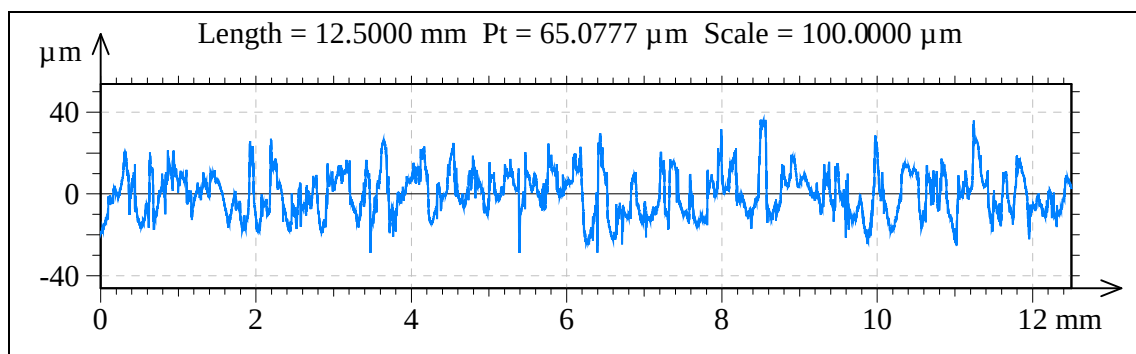


Amplitude parameters - Roughr		
Ra	1.3138	μm
Rz	13.1584	μm
Rp	7.6409	μm
Rv	5.5174	μm
Rt	14.7404	μm
Rq	1.7129	μm
Rsk	0.6005	
Rku	4.2265	
Material Ratio parameters - Rou		
Rmr	76.6593	%
Rdc	2.6512	μm
Spacing parameters - Roughnes		
RSm	0.0360	mm
Rdq	30.8006	°

ÉRDESSÉGMÉRÉSI KIÉRTÉKELŐ LAP

2D érdességvizsgálat az 1.2311 szerszámacél szikraforgácsolt felületein

Réz elektróda, VDI 36, 1. mérési hely

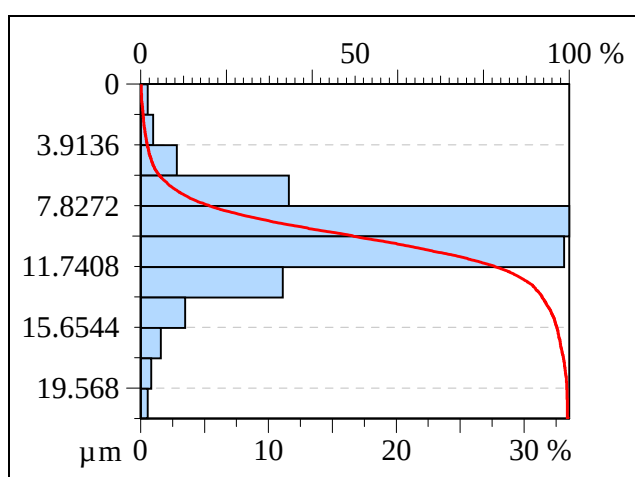
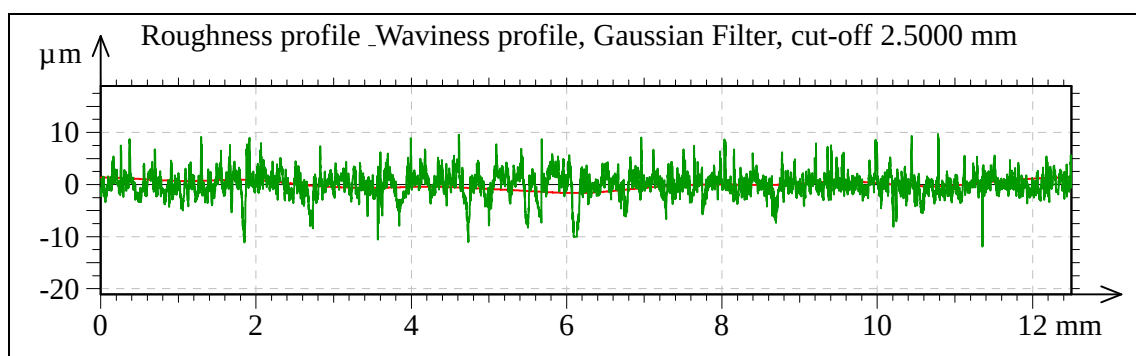
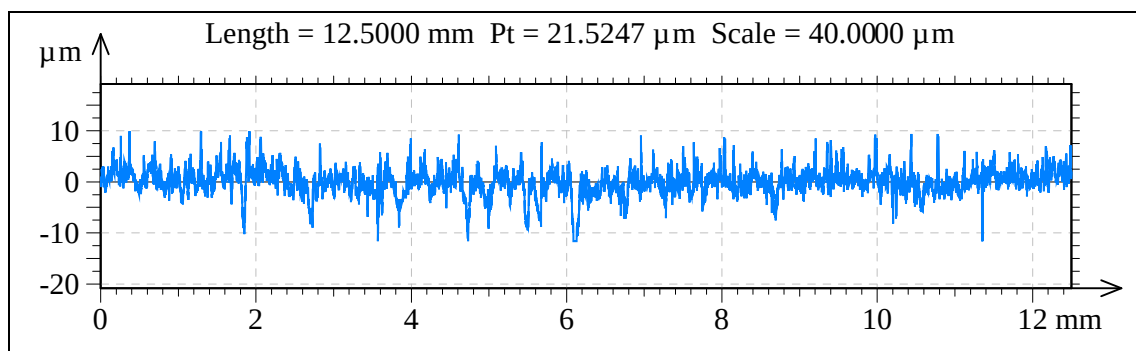


Amplitude parameters - Roughr		
Ra	8.4184	μm
Rz	56.4403	μm
Rp	30.9737	μm
Rv	25.4666	μm
Rt	66.9454	μm
Rq	10.3730	μm
Rsk	0.3339	
Rku	2.8545	
Material Ratio parameters - Rou		
Rmr	1.5049	%
Rdc	18.3508	μm
Spacing parameters - Roughnes		
RSm	0.1660	mm
Rdq	44.0141	°

ÉRDESSÉGMÉRÉSI KIÉRTÉKELŐ LAP

2D érdességvizsgálat az 1.2311 szerszámacél szikraforgácsolt felületein

Grafit elektróda, VDI 18, 1. mérési hely

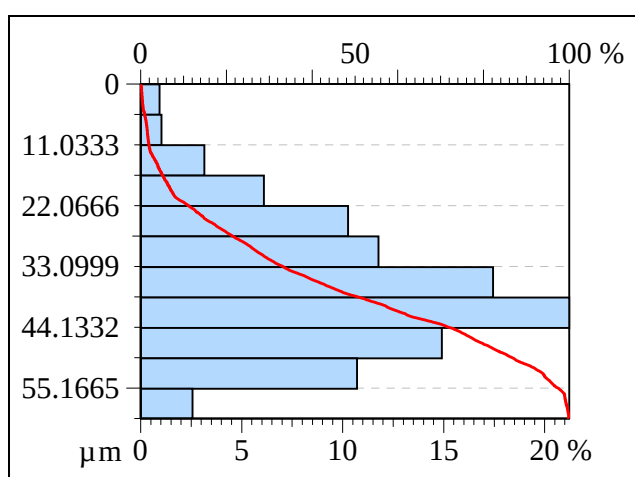
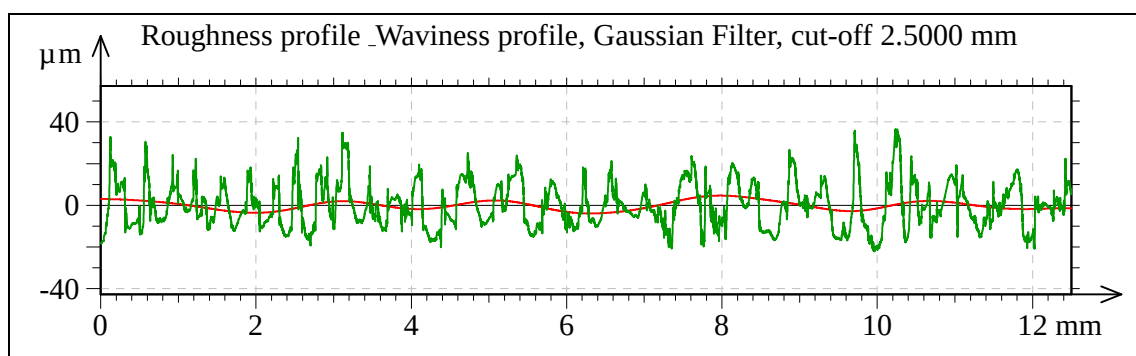
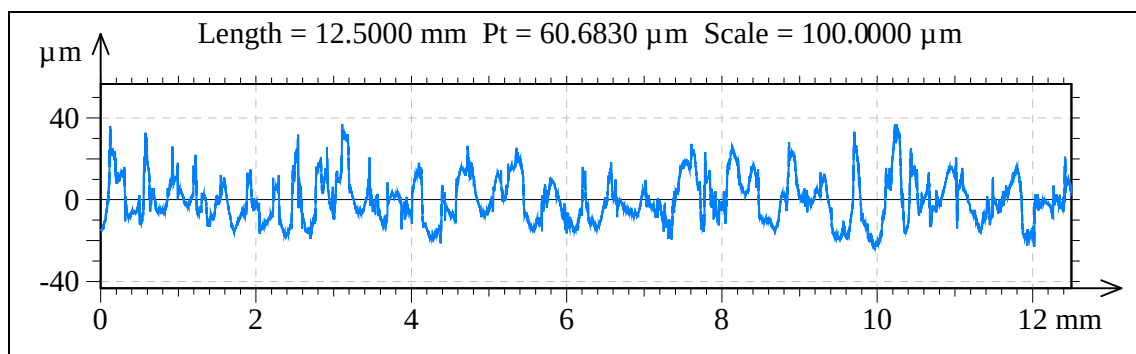


Amplitude parameters - Roughr		
Ra	1.7116	μm
Rz	19.5361	μm
Rp	9.2623	μm
Rv	10.2739	μm
Rt	21.6437	μm
Rq	2.3713	μm
Rsk	-0.1660	
Rku	5.6390	
Material Ratio parameters - Rou		
Rmr	57.5527	%
Rdc	3.1308	μm
Spacing parameters - Roughnes		
RSm	0.0451	mm
Rdq	31.2675	°

ÉRDESSÉGMÉRÉSI KIÉRTÉKELŐ LAP

2D érdességvizsgálat az 1.2311 szerszámacél szikraforgácsolt felületein

Grafit elektróda, VDI 36, 1. mérési hely

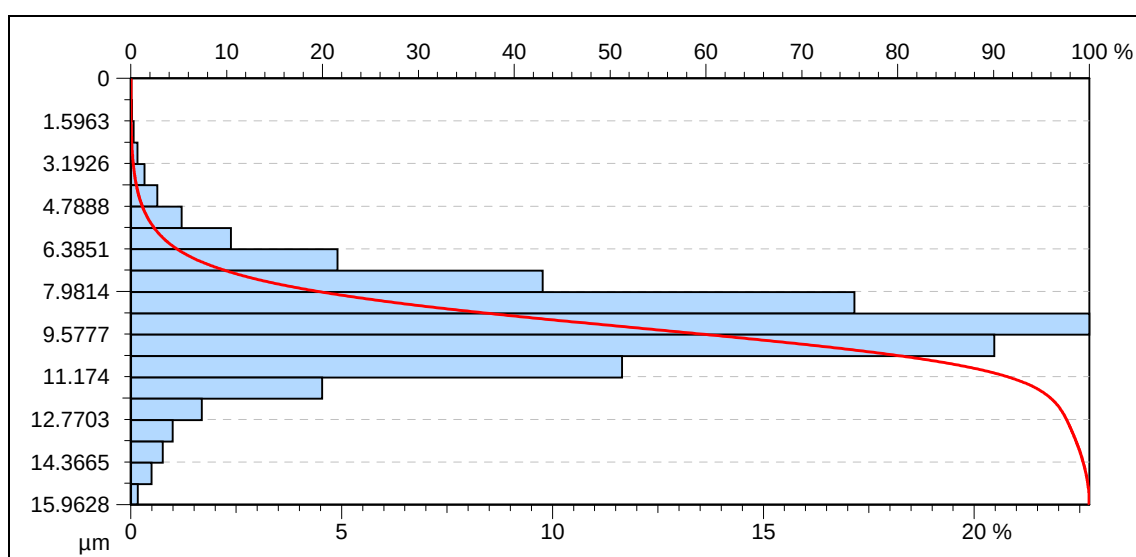
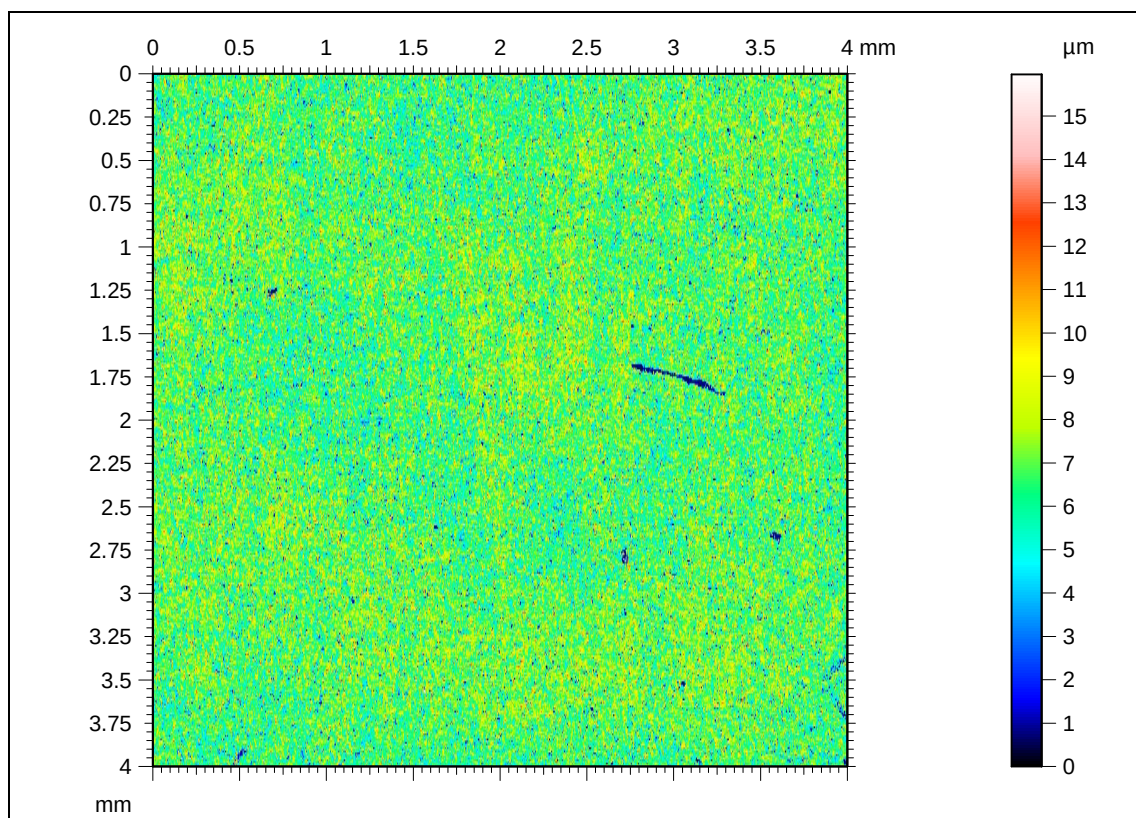


Amplitude parameters - Roughr		
Ra	8.6959	μm
Rz	53.3366	μm
Rp	32.9201	μm
Rv	20.4165	μm
Rt	58.6596	μm
Rq	10.6769	μm
Rsk	0.4894	
Rku	2.8127	
Material Ratio parameters - Rou		
Rmr	1.7279	%
Rdc	19.4462	μm
Spacing parameters - Roughnes		
RSm	0.1838	mm
Rdq	38.9245	°

ÉRDESSÉGMÉRÉSI KIÉRTÉKELŐ LAP

3D topográfia vizsgálata az 1.2311 szerszámacél
szikraforgácsolt felületein

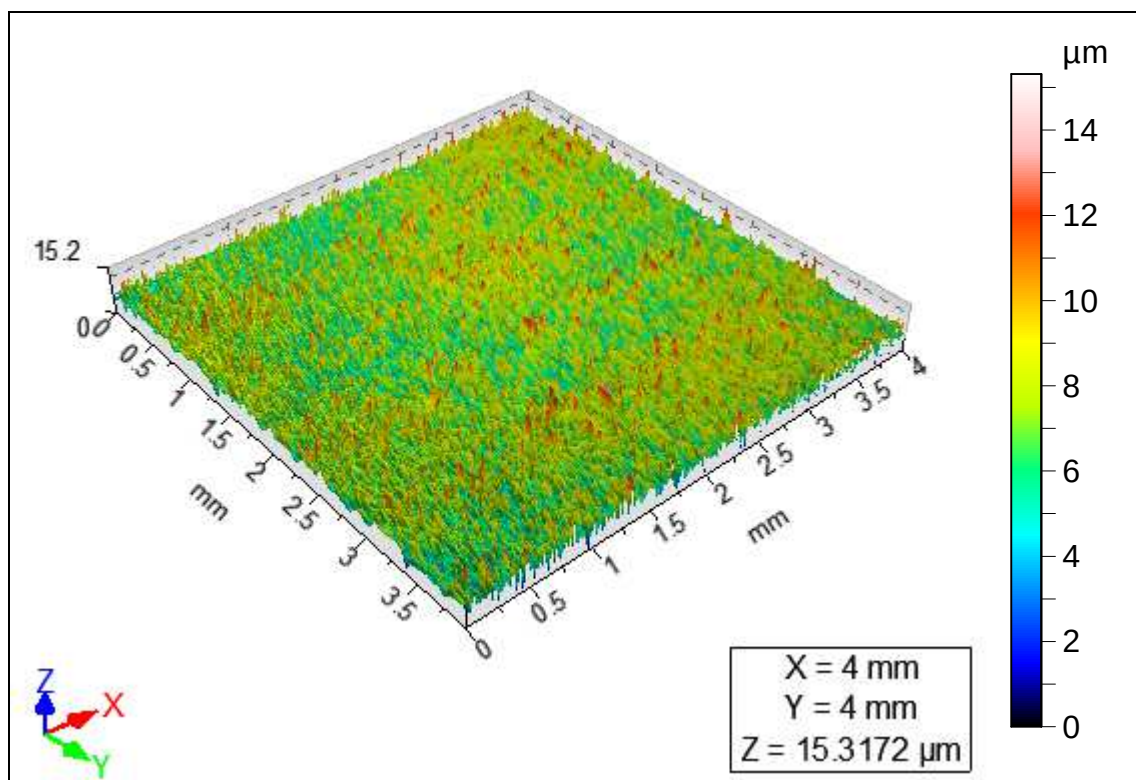
Réz elektróda, VDI 18



ÉRDESSÉGMÉRÉSI KIÉRTÉKELŐ LAP

3D topográfia vizsgálata az 1.2311 szerszámacél
szikraforgácsolt felületein

Réz elektróda, VDI 18

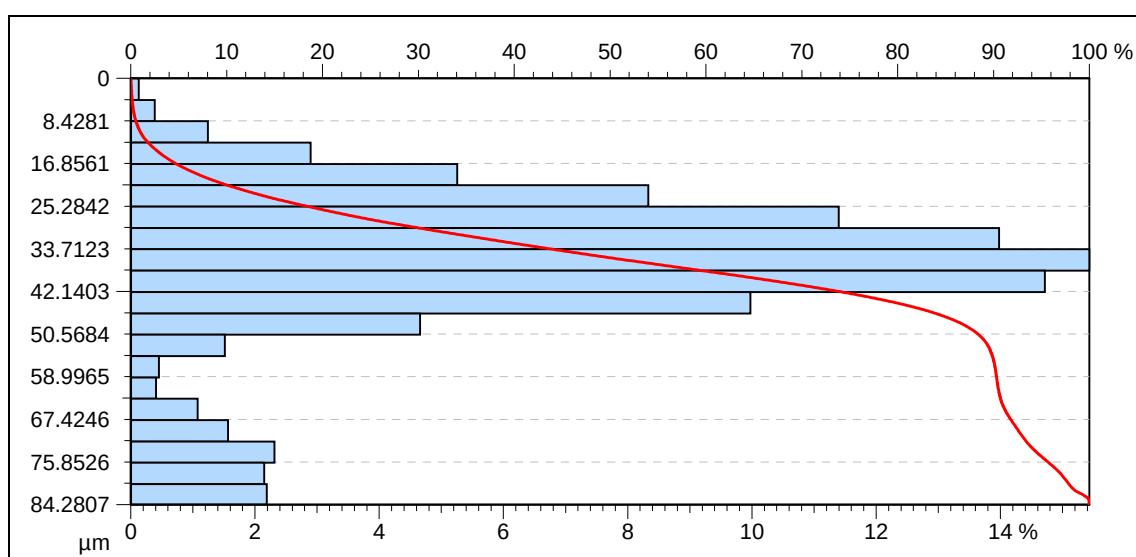
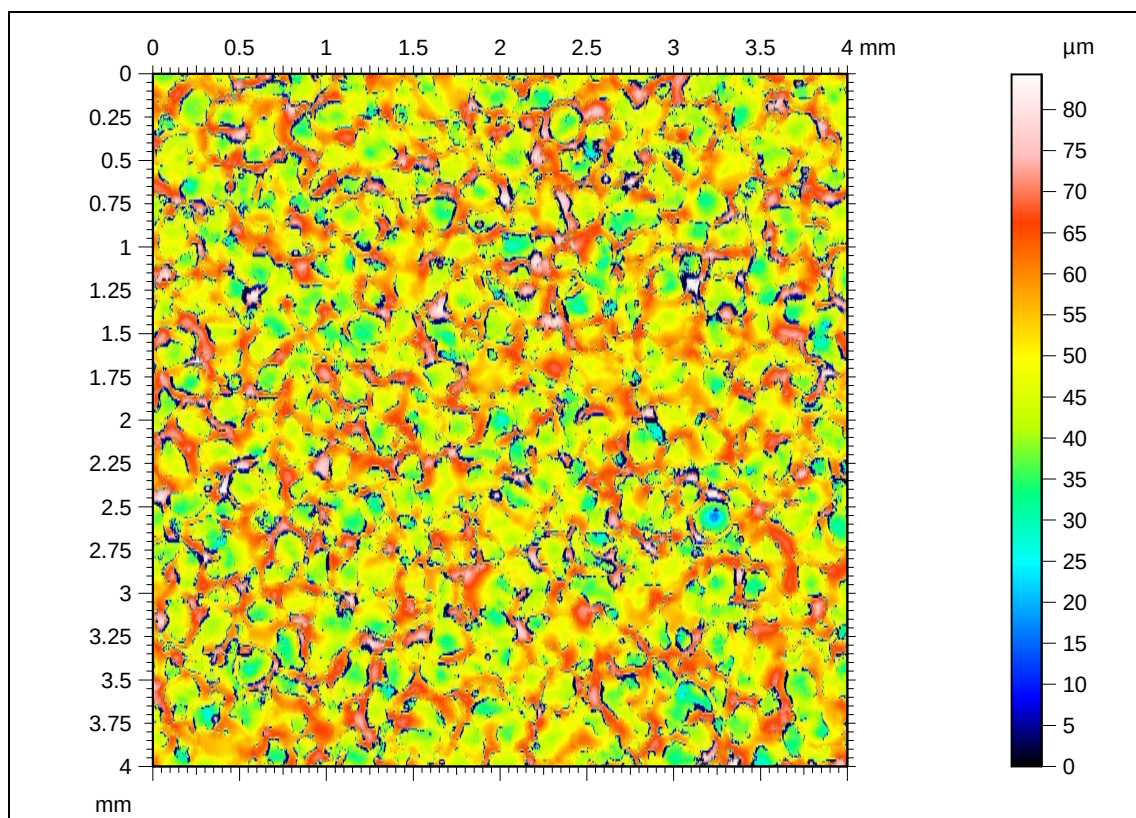


Height Parameters		
Sa	1.5895	μm
Sz	15.3172	μm
Ssk	0.0960	
Sku	4.8625	
Feature Parameters		
S10z	19.2395	μm
Functional Parameters		
Smr	71.5639	%

ÉRDESSÉGMÉRÉSI KIÉRTÉKELŐ LAP

3D topográfia vizsgálata az 1.2311 szerszámacél
szikraforgácsolt felületein

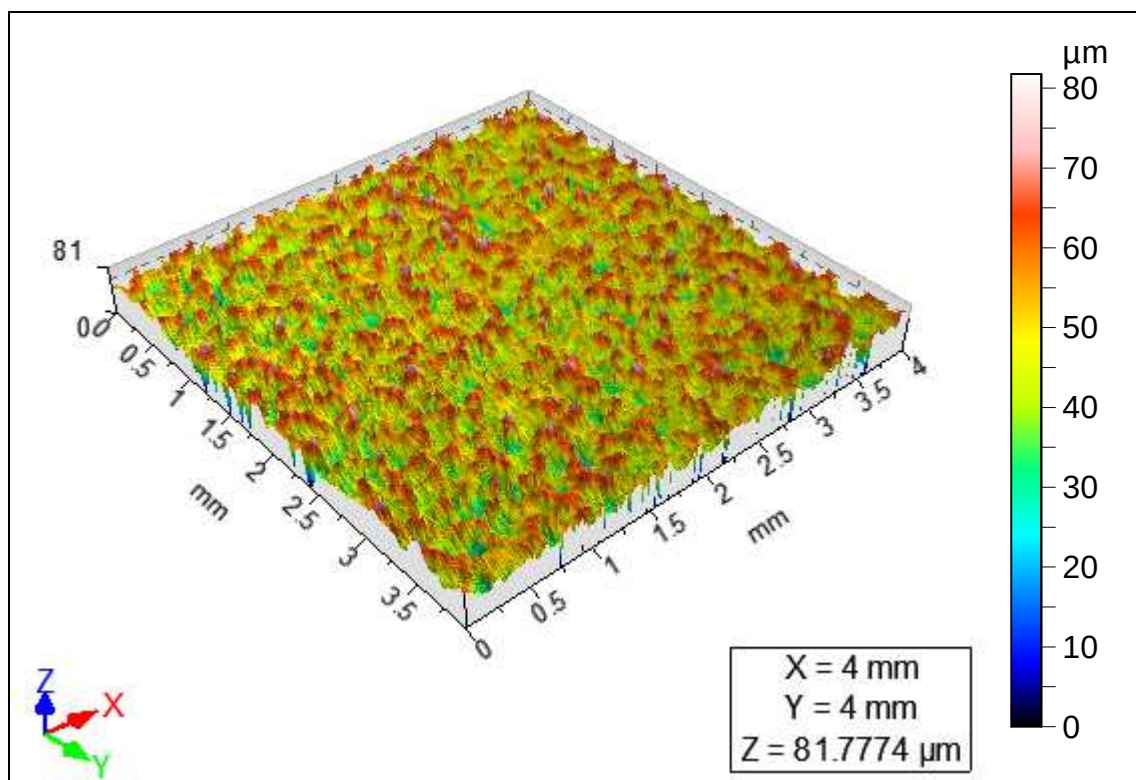
Réz elektróda, VDI 36



ÉRDESSÉGMÉRÉSI KIÉRTÉKELŐ LAP

3D topográfia vizsgálata az 1.2311 szerszámacél
szikraforgácsolt felületein

Réz elektróda, VDI 36

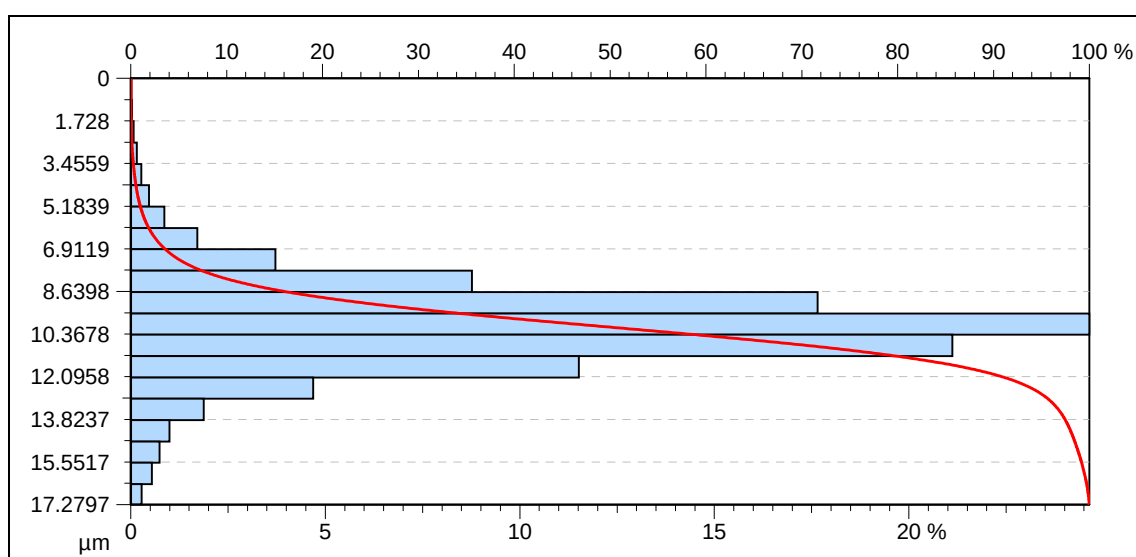
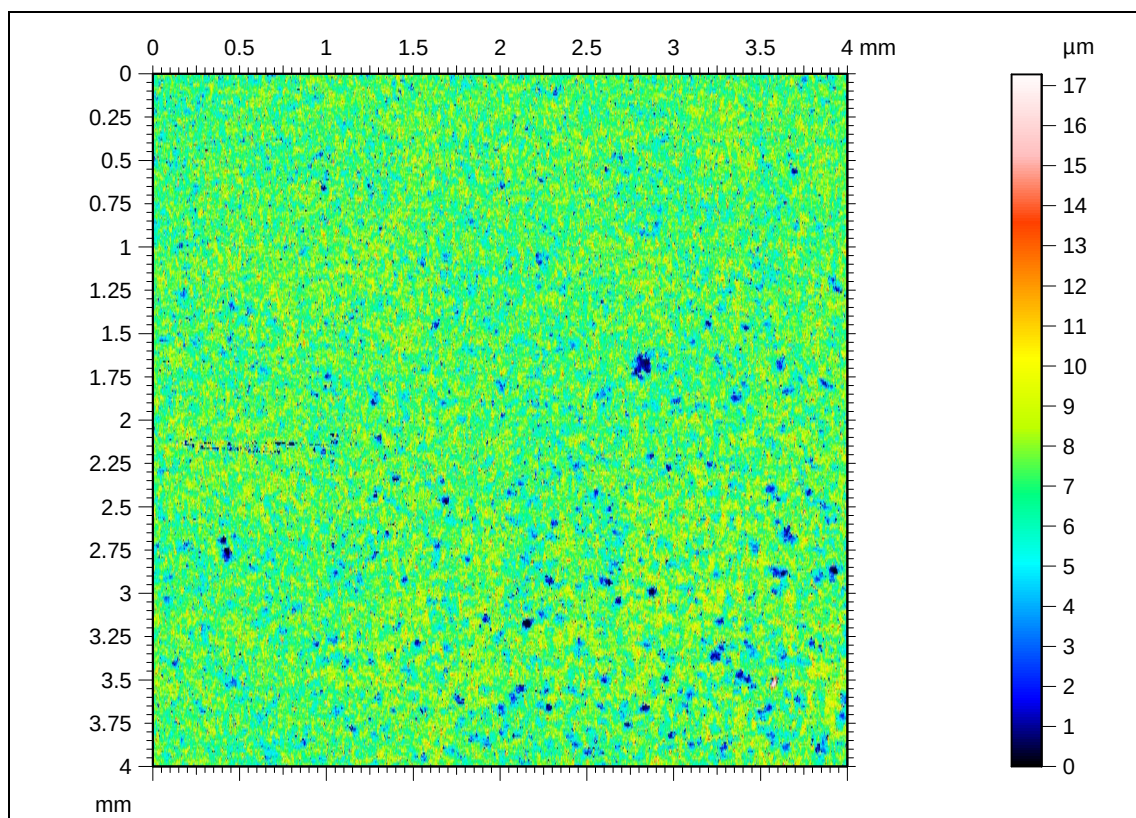


Height Parameters		
Sa	12.0883	μm
Sz	81.7774	μm
Ssk	-1.3702	
Sku	4.7658	
Feature Parameters		
S10z	147.9263	μm
Functional Parameters		
Smr	1.6052	%

ÉRDESSÉGMÉRÉSI KIÉRTÉKELŐ LAP

3D topográfia vizsgálata az 1.2311 szerszámacél
szikraforgácsolt felületein

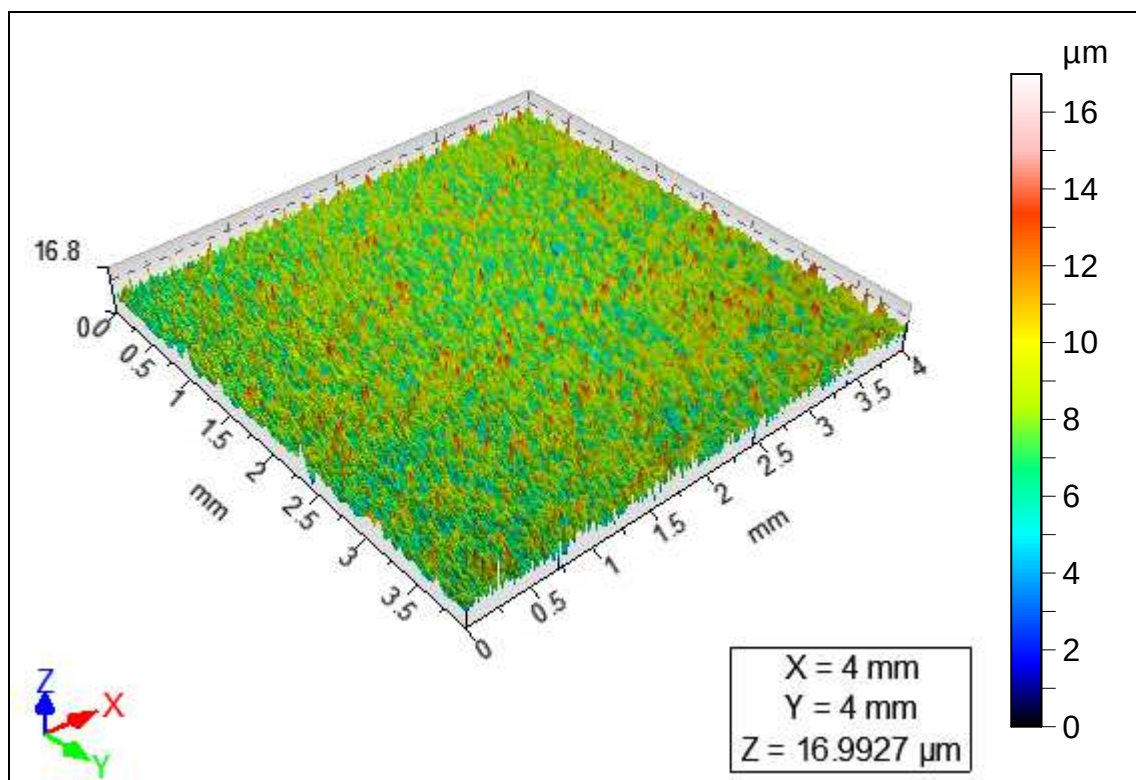
Grafit elektróda, VDI 18



ÉRDESSÉGMÉRÉSI KIÉRTÉKELŐ LAP

3D topográfia vizsgálata az 1.2311 szerszámacél
szikraforgácsolt felületein

Grafit elektróda, VDI 18

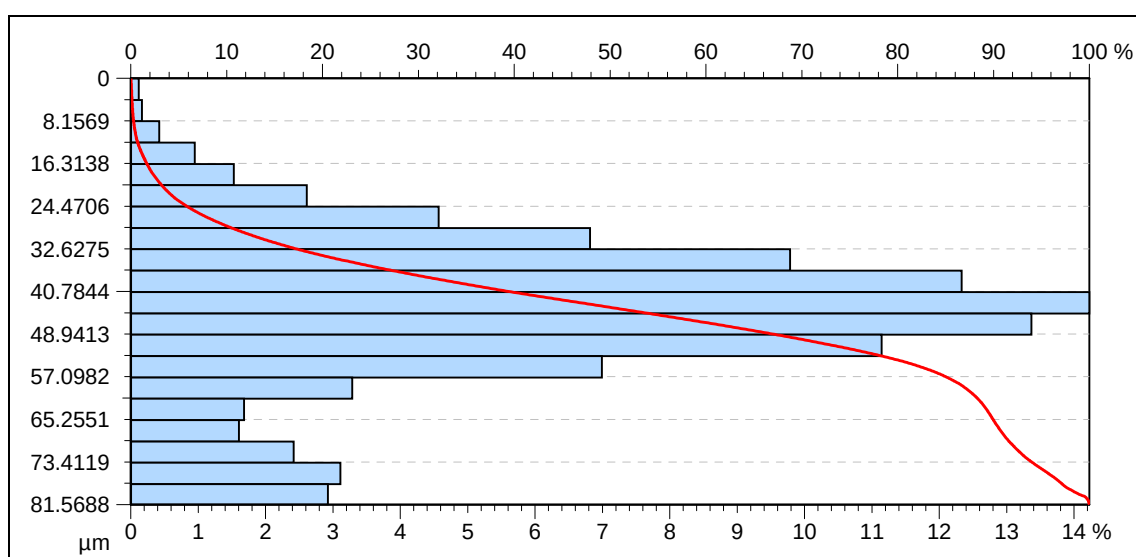
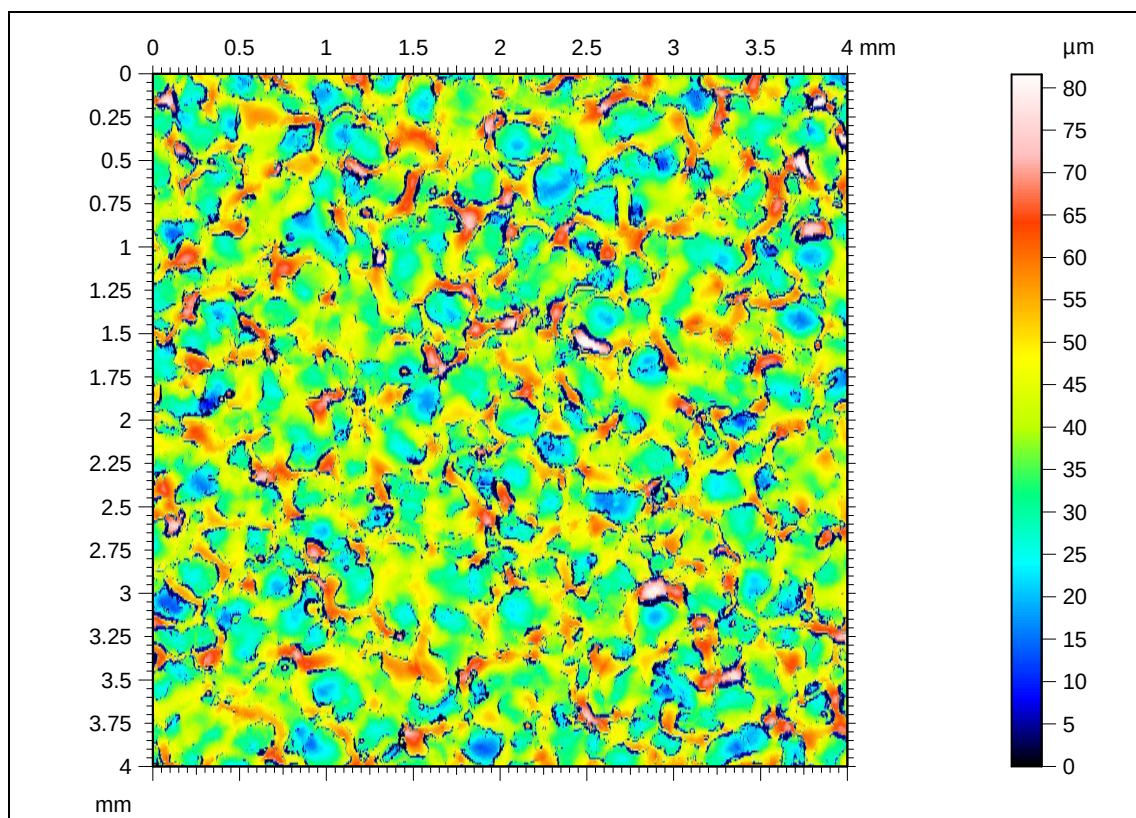


Height Parameters		
Sa	1.5376	μm
Sz	16.9927	μm
Ssk	0.1018	
Sku	5.8658	
Feature Parameters		
S10z	19.5544	μm
Functional Parameters		
Smr	50.1179	%

ÉRDESSÉGMÉRÉSI KIÉRTÉKELŐ LAP

3D topográfia vizsgálata az 1.2311 szerszámacél
szikraforgácsolt felületein

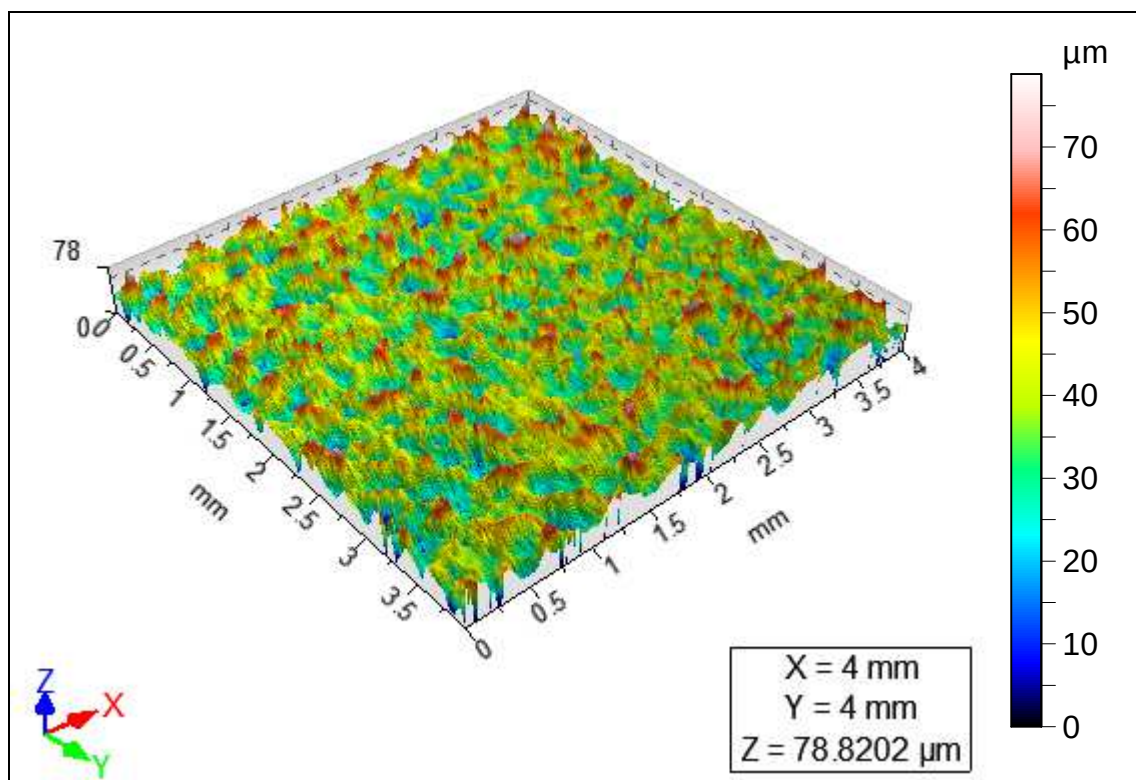
Grafit elektróda, VDI 36



ÉRDESSÉGMÉRÉSI KIÉRTÉKELŐ LAP

3D topográfia vizsgálata az 1.2311 szerszámacél
szikraforgácsolt felületein

Grafit elektróda, VDI 36



Height Parameters		
Sa	11.6921	μm
Sz	78.8202	μm
Ssk	-0.6596	
Sku	3.4987	
Feature Parameters		
S10z	130.0803	μm
Functional Parameters		
Smr	0.7709	%

2. számú melléklet

Az érdességmérési eredmények kiértékelése

A 2D-s mérések során kapott értékek réz elektróda esetén

C45U

VDI 36				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	8,1781	9,1566	7,8571	µm
Rz	56,4861	54,0928	53,6937	µm
Rsk	0,4977	0,1008	0,254	
Rku	3,1528	2,422	2,9247	
Rmr	1,9598	2,4431	1,243	%
RSm	0,1556	0,1646	0,1555	mm

VDI 29				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	3,7317	3,3314	3,4915	µm
Rz	39,7589	30,4001	33,3171	µm
Rsk	0,2691	0,5427	0,6454	
Rku	5,0259	3,9971	4,2097	
Rmr	1,2872	4,387	1,8046	%
RSm	0,0804	0,0714	0,0782	mm

VDI 25				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	2,3374	2,2959	2,4645	µm
Rz	24,4124	25,6465	24,3666	µm
Rsk	0,4275	0,3531	0,1791	
Rku	4,6615	4,6287	4,1476	
Rmr	2,8674	5,0528	10,7389	%
RSm	0,0545	0,0592	0,0559	mm

VDI 21				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	1,7244	1,8239	1,7861	μm
Rz	21,7939	24,5625	22,6618	μm
Rsk	0,8948	0,6819	0,6305	
Rku	5,7364	6,3828	5,3702	
Rmr	4,5885	4,7847	4,8414	%
RSm	0,044	0,0443	0,0443	mm

Réz elektróda, VDI 18				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	1,3602	1,4795	1,4075	μm
Rz	15,8043	19,8932	20,9662	μm
Rsk	0,5958	1,4139	0,6828	
Rku	5,0375	8,9315	7,0189	
Rmr	50,6578	1,9665	6,3354	%
RSm	0,0366	0,0386	0,0398	mm

40CrMnMo7

VDI 36				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	8,4184	8,2529	7,4582	μm
Rz	56,4403	52,2269	49,1562	μm
Rsk	0,3339	0,3196	0,2979	
Rku	2,8545	2,6979	2,8891	
Rmr	1,5049	3,0243	2,0408	%
RSm	0,166	0,1626	0,1752	mm

VDI 29				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	3,3956	3,6545	3,5734	µm
Rz	28,9901	32,5388	28,9956	µm
Rsk	0,3526	0,4099	0,2411	
Rku	3,3842	3,5711	3,3502	
Rmr	5,853	5,6676	13,026	%
RSm	0,0817	0,0739	0,0678	mm

VDI 25				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	2,2912	2,265	2,2155	µm
Rz	20,1587	20,8014	19,9225	µm
Rsk	0,016	0,2283	-0,0185	
Rku	3,4112	3,3888	3,9179	
Rmr	32,6113	16,6752	26,4671	%
RSm	0,0589	0,0638	0,056	mm

VDI 21				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	1,718	1,8136	1,6899	µm
Rz	17,5585	16,9451	18,0548	µm
Rsk	0,5096	0,5432	0,7231	
Rku	4,4216	3,9851	4,9593	
Rmr	49,4827	52,552	31,4687	%
RSm	0,0439	0,0436	0,0436	mm

VDI 18				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	1,3138	1,4296	1,4432	µm
Rz	13,1584	15,6322	18,7506	µm
Rsk	0,6005	0,774	0,7729	
Rku	4,2265	5,2798	6,1102	
Rmr	76,6593	62,065	30,1036	%
RSm	0,036	0,0383	0,0381	mm

40CrMnMoS8-6

VDI 36				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	9,8805	8,0431	8,9571	μm
Rz	60,5731	56,7534	55,1915	μm
Rsk	0,3503	0,1033	0,6217	
Rku	2,9291	3,4837	3,0971	
Rmr	2,0778	0,6	3,2572	%
RSm	0,1837	0,1664	0,1937	mm

VDI 29				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	3,7378	3,9926	3,9978	μm
Rz	34,5018	31,2442	32,1891	μm
Rsk	-0,0841	0,4533	0,2398	
Rku	3,8105	3,4669	3,21	
Rmr	10,1743	5,7063	8,6207	%
RSm	0,0819	0,0757	0,0783	mm

VDI 25				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	3,1821	2,9976	3,1231	μm
Rz	30,4386	28,4555	30,2445	μm
Rsk	0,0169	-0,084	-0,436	
Rku	4,4204	4,4382	4,4838	
Rmr	0,9288	3,2919	5,6874	%
RSm	0,0673	0,0676	0,0666	mm

VDI 21				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	1,879	1,8833	2,1014	μm
Rz	20,2374	21,825	26,0732	μm
Rsk	0,5714	0,8379	0,3879	
Rku	4,8668	5,5833	6,2927	
Rmr	20,2311	7,0435	7,3448	%
RSm	0,041	0,0423	0,0454	mm

VDI 18				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	1,5295	1,5363	1,6984	µm
Rz	20,4938	19,9408	17,7068	µm
Rsk	1,0315	0,4617	0,8481	
Rku	6,5473	5,5594	5,3954	
Rmr	9,5839	15,9156	4,9949	%
RSm	0,0398	0,0382	0,0403	mm

45NiCrMo16

VDI 36				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	8,2827	9,0984	9,4989	µm
Rz	54,3345	66,7824	66,7495	µm
Rsk	0,5621	0,4869	0,8173	
Rku	3,1839	3,0669	3,7189	
Rmr	1,2799	0,5112	0,8919	%
RSm	0,1205	0,171	0,1357	mm
VDI 29				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	3,6248	3,6732	4,0272	µm
Rz	35,5675	34,0806	32,2623	µm
Rsk	0,161	0,5169	0,5526	
Rku	3,9021	4,0729	3,3243	
Rmr	3,3878	2,7207	4,5995	%
RSm	0,0771	0,079	0,0869	mm

VDI 25				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	2,8326	2,6731	2,5313	μm
Rz	29,3051	29,2227	30,358	μm
Rsk	0,4955	0,4347	0,4106	
Rku	4,311	4,6828	5,2672	
Rmr	2,0857	1,221	0,9422	%
RSm	0,0647	0,0597	0,0615	mm

VDI 21				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	2,054	1,838	2,1899	μm
Rz	20,719	19,3255	22,649	μm
Rsk	0,6143	0,7702	0,5595	
Rku	4,4978	4,8779	4,1256	
Rmr	8,0339	13,567	8,4023	%
RSm	0,0476	0,0455	0,0538	mm

VDI 18				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	1,7953	1,4876	1,6475	μm
Rz	18,28	17,0128	16,9579	μm
Rsk	0,4933	0,7121	0,8999	
Rku	4,3614	4,8636	5,0229	
Rmr	17,2099	33,8586	20,9792	%
RSm	0,0484	0,0415	0,0419	mm

A 2D-s mérések során kapott értékek grafit elektróda esetén

C45U

VDI 36				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	9,3129	8,4003	9,4565	μm
Rz	60,943	53,6937	59,8352	μm
Rsk	0,6526	0,6223	0,3676	
Rku	3,387	3,0416	3,0589	
Rmr	1,4821	1,1347	1,1579	%
RSm	0,2151	0,2395	0,18	mm

VDI 29				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	3,1678	2,9426	3,4569	μm
Rz	29,4058	26,6628	28,5891	μm
Rsk	0,1828	0,4804	0,2135	
Rku	3,6569	3,868	3,4905	
Rmr	5,2629	2,9877	5,0781	%
RSm	0,0747	0,0731	0,0752	mm

VDI 25				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	2,5104	2,8514	2,0469	μm
Rz	25,9578	29,6054	23,7184	μm
Rsk	0,4494	0,2491	0,479	
Rku	4,6626	5,1203	5,2216	
Rmr	3,6881	3,124	6,187	%
RSm	0,061	0,0693	0,0538	mm

VDI 21				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	2,0375	1,8502	1,7934	µm
Rz	22,1455	18,6883	21,0175	µm
Rsk	0,1256	0,2938	0,534	
Rku	4,6505	4,1396	5,2356	
Rmr	4,7732	10,0279	12,2443	%
RSm	0,0554	0,0485	0,0497	mm

VDI 18				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	1,7976	1,3968	1,3793	µm
Rz	19,732	15,3282	15,2898	µm
Rsk	-0,1143	0,4228	0,1369	
Rku	5,0617	4,7583	4,7196	
Rmr	34,1432	69,2493	75,128	%
RSm	0,0484	0,0387	0,0384	mm

40CrMnMo7

VDI 36				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	8,6959	8,0032	9,3894	µm
Rz	53,3366	52,0365	57,0464	µm
Rsk	0,4894	0,2445	0,6024	
Rku	2,8127	2,9417	3,132	
Rmr	1,7279	0,8882	0,7898	%
RSm	0,1838	0,2048	0,1885	mm

VDI 29				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	3,7964	3,1566	3,1797	μm
Rz	29,9002	29,534	25,2986	μm
Rsk	0,2641	0,1616	-0,0025	
Rku	3,1584	3,6592	2,9747	
Rmr	6,2459	3,3701	5,7877	%
RSm	0,0833	0,0794	0,0752	mm

VDI 25				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	2,6047	2,6496	2,1678	μm
Rz	24,0114	24,6229	23,6543	μm
Rsk	0,4118	0,4353	1,0362	
Rku	4,2851	4,5956	6,5931	
Rmr	10,0062	6,728	2,5504	%
RSm	0,0666	0,0668	0,0621	mm

VDI 21				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	1,8959	2,0351	2,4445	μm
Rz	20,5817	24,5863	25,0624	μm
Rsk	0,5201	0,4111	-0,0017	
Rku	4,9043	5,8661	5,0699	
Rmr	11,2328	1,6331	4,2168	%
RSm	0,0538	0,0569	0,0642	mm

VDI 18				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	1,7116	1,368	1,6365	μm
Rz	19,5361	15,8135	19,1095	μm
Rsk	-0,166	0,6195	0,3855	
Rku	5,639	5,0241	5,7007	
Rmr	57,5527	56,5118	13,4158	%
RSm	0,0451	0,0416	0,0471	mm

40CrMnMoS8-6

VDI 36				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	9,7606	10,5381	11,1151	μm
Rz	64,781	70,679	75,4839	μm
Rsk	0,3908	0,7639	0,4225	
Rku	3,1951	3,8182	3,2281	
Rmr	0,352	0,6218	1,4939	%
RSm	0,1387	0,2096	0,193	mm

VDI 29				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	4,2581	4,0732	3,952	μm
Rz	35,1848	33,0369	32,4033	μm
Rsk	-0,066	0,0837	-0,1021	
Rku	3,383	3,231	3,2061	
Rmr	1,7507	2,3377	3,1727	%
RSm	0,0847	0,0776	0,0769	mm

VDI 25				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	3,43	3,5578	2,6987	μm
Rz	39,8395	30,0943	26,9851	μm
Rsk	-1,1376	0,0828	0,1756	
Rku	7,2902	3,3639	4,163	
Rmr	2,5461	6,9225	1,1839	%
RSm	0,0753	0,0681	0,0661	mm

VDI 21				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	2,4373	1,8575	1,8172	µm
Rz	22,9292	19,071	22,5813	µm
Rsk	-0,1505	-0,1019	-0,1245	
Rku	4,1711	4,8095	6,2466	
Rmr	14,8485	24,1592	10,9128	%
RSm	0,0551	0,0438	0,0483	mm

VDI 18				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	2,3973	1,997	2,3636	µm
Rz	25,4195	22,6197	27,1316	µm
Rsk	-0,5416	0,1015	-0,6741	
Rku	5,1499	5,505	6,3378	
Rmr	27,1978	8,2345	13,9155	%
RSm	0,0516	0,0489	0,0496	mm

45NiCrMo16

VDI 36				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	9,8823	8,9413	8,6542	µm
Rz	60,0201	57,8796	50,3537	µm
Rsk	0,5295	0,5136	0,3362	
Rku	3,0619	2,9791	2,6515	
Rmr	1,2536	0,7463	1,5232	%
RSm	0,2558	0,2034	0,2043	mm

VDI 29				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	3,8322	3,4013	3,1572	μm
Rz	32,5022	28,428	25,9322	μm
Rsk	0,3133	0,0111	0,0694	
Rku	3,3463	3,5339	3,2479	
Rmr	2,3829	11,7705	5,7305	%
RSm	0,0732	0,0776	0,0683	mm

VDI 25				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	3,6116	2,8465	2,3972	μm
Rz	25,2748	21,858	22,9804	μm
Rsk	-0,1472	0,1158	0,311	
Rku	2,7655	3,0876	4,1022	
Rmr	15,7278	18,8092	7,9196	%
RSm	0,0763	0,0661	0,0713	mm

VDI 21				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	2,5267	2,1503	2,3791	μm
Rz	23,7843	20,7758	18,6792	μm
Rsk	-0,0735	0,0792	0,2955	
Rku	4,1198	3,6121	3,1713	
Rmr	16,6598	31,169	23,7546	%
RSm	0,0715	0,0661	0,068	mm

VDI 18				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	1,8946	1,6625	1,8655	μm
Rz	16,9121	15,0407	18,2177	μm
Rsk	0,1406	0,0658	0,1334	
Rku	3,5599	3,4567	4,0815	
Rmr	45,1501	30,149	18,7939	%
RSm	0,0559	0,0568	0,0651	mm

A 3D-s mérések során kapott értékek

C45U

Réz elektróda						
	VDI					
	18	21	25	29	36	
Sa	1,5584	1,9112	2,6422	3,8290	11,2126	μm
Sz	18,2745	23,2368	23,6854	30,1126	84,5882	μm
Smr	43,6717	10,5386	18,5880	5,3734	0,9805	%

Grafit elektróda						
	VDI					
	18	21	25	29	36	
Sa	1,5041	2,0124	3,1206	3,4637	12,3581	μm
Sz	18,4851	22,0099	29,2154	28,3547	85,0185	μm
Smr	54,8831	24,3964	5,7961	5,9323	0,3685	%

40CrMnMo7

Réz elektróda						
	VDI					
	18	21	25	29	36	
Sa	1,5895	1,9955	2,6543	4,0567	12,0883	μm
Sz	15,3172	17,5695	19,6112	27,2561	81,7774	μm
Smr	71,5639	46,4740	53,1468	14,0672	1,6052	%

Grafit elektróda						
	VDI					
	18	21	25	29	36	
Sa	1,5376	2,1110	2,7574	3,2696	11,6921	μm
Sz	16,9927	22,7241	24,0425	27,7688	78,8202	μm
Smr	50,1179	11,7696	19,6975	8,5592	0,7709	%

40CrMnMoS8-6

Réz elektróda						
	VDI					
	18	21	25	29	36	
Sa	1,8456	2,2618	3,6831	4,8253	19,8903	µm
Sz	21,9459	24,6376	28,0343	28,3639	95,3002	µm
Smr	20,0649	8,4680	13,7120	10,2658	0,6960	%

Grafit elektróda						
	VDI					
	18	21	25	29	36	
Sa	2,2414	2,4608	4,2793	4,4650	19,1458	µm
Sz	22,3212	26,0567	29,5724	30,3049	114,8564	µm
Smr	42,2933	22,5195	15,9099	15,2373	0,4431	%

45NiCrMo16

Réz elektróda						
	VDI					
	18	21	25	29	36	
Sa	1,8909	2,2593	2,9205	4,1492	12,7677	µm
Sz	19,2175	22,0191	29,3802	29,4809	90,7041	µm
Smr	35,1667	14,0219	3,6323	8,5753	0,6359	%

Grafit elektróda						
	VDI					
	18	21	25	29	36	
Sa	2,3857	2,9394	3,6612	4,1318	12,5367	µm
Sz	23,1086	16,3793	21,1493	30,5521	82,7937	µm
Smr	58,5120	52,8177	35,7112	7,6374	0,3685	%

Elektrodák számának vizsgálata, 45NiCrMo16 anyag esetén, VDI 25 fokozaton (2D)

Réz elektróda, 2 db				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	2,3058	2,5044	2,3545	µm
Rz	24,0919	26,6372	24,3721	µm
Rsk	0,336	0,1934	0,4209	
Rku	4,3942	4,4263	4,5393	
Rmr	5,1133	5,0956	7,3474	%
RSm	0,0563	0,0592	0,0538	mm

Réz elektróda, 3 db				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	2,3016	2,394	2,4457	µm
Rz	23,8667	27,8823	29,4882	µm
Rsk	0,6673	-0,0284	0,719	
Rku	5,0465	4,7072	6,061	
Rmr	5,731	7,0701	2,5918	%
RSm	0,0564	0,0534	0,0534	mm

Grafit elektróda, 2 db				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	2,672	2,0627	2,0242	µm
Rz	26,3955	23,7147	20,8179	µm
Rsk	0,0378	1,042	0,984	
Rku	4,1435	6,4241	5,5928	
Rmr	12,4731	4,0916	7,7098	%
RSm	0,0652	0,0542	0,0563	mm

Grafit elektróda, 3 db				
	Mérési helyek			
	1	2	3	
Ra	2,066	1,9398	2,0671	µm
Rz	21,9514	19,646	23,9839	µm
Rsk	0,9444	0,5881	1,1	
Rku	5,8045	4,4809	6,5912	
Rmr	6,2917	12,3484	2,0002	%
RSm	0,0552	0,0521	0,0539	mm

Elektrodák számának vizsgálata, 45NiCrMo16 anyag esetén, VDI 25 fokozaton (3D)

Réz elektróda			
	Elektrodák száma		
	2 db	3 db	
Sa	2,5889	2,6210	μm
Sz	25,5898	27,4483	μm
Smr	8,9493	4,6211	%

Grafit elektróda			
	Elektrodák száma		
	2 db	3 db	
Sa	2,2661	2,3176	μm
Sz	26,0292	25,8736	μm
Smr	3,4834	3,6886	%

3. számú melléklet

A megmunkálási időeredmények kiértékelése

Megmunkálási idő adatok az egyes szerszámacélok esetén

C45U					
A darab elkészítésének össz. ideje:	12 óra 49 perc				
	769	perc	12,8167	óra	
Réz					
VDI	18	21	25	29	36
Idő	2 ó 27 p	2 ó 08 p	1 ó 54 p	1 ó 13 p	1 ó
Grafit					
VDI	18	21	25	29	36
Idő	1 ó 03 p	54 p	48 p	46 p	36 p

40CrMnMo7					
A darab elkészítésének össz. ideje:	14 óra 08 perc				
	848	perc	14,1333	óra	
Réz					
VDI	18	21	25	29	36
Idő	2 ó 42 p	2 ó 21 p	2 ó 06 p	1 ó 20 p	1 ó 06 p
Grafit					
VDI	18	21	25	29	36
Idő	1 ó 09 p	1 ó	53 p	51 p	40 p

40CrMnMoS8-6					
A darab elkészítésének össz. ideje:	14 óra 24 perc				
	864	perc	14,4	óra	
Réz					
VDI	18	21	25	29	36
Idő	2 ó 45 p	2 ó 24 p	2 ó 08 p	1 ó 22 p	1 ó 07 p
Grafit					
VDI	18	21	25	29	36
Idő	1 ó 11 p	1 ó 01 p	54 p	52 p	40 p

45NiCrMo16					
A darab elkészítésének össz. ideje:	14 óra 52 perc				
	892	perc	14,8667	óra	
Réz					
VDI	18	21	25	29	36
Idő	2 ó 50 p	2 ó 28 p	2 ó 12 p	1 ó 25 p	1 ó 10 p
Grafit					
VDI	18	21	25	29	36
Idő	1 ó 13 p	1 ó 03 p	56 p	53 p	42 p

4. számú melléklet

Az anyagleválasztási sebességek eredményei

Anyagleválasztási sebesség értékei

	Réz elektróda					
		C45U	40CrMnMo7	40CrMnMoS8-6	45NiCrMo16	
VDI	18	28,0612	25,4630	25,0000	24,2647	mm ³
	21	32,2266	29,2553	28,6458	27,8716	mm ³
	25	36,1842	32,7381	32,2266	31,2500	mm ³
	29	56,5068	51,5625	50,3049	48,5294	mm ³
	36	68,7500	62,5000	61,5672	58,9286	mm ³

	Grafit elektróda					
		C45U	40CrMnMo7	40CrMnMoS8-6	45NiCrMo16	
VDI	18	65,4762	59,7826	58,0986	56,5068	mm ³
	21	76,3889	68,7500	67,6230	65,4762	mm ³
	25	85,9375	77,8302	76,3889	73,6607	mm ³
	29	89,6739	80,8824	79,3269	77,8302	mm ³
	36	114,5833	103,1250	103,1250	98,2143	mm ³

5. számú melléklet

A méretmérések eredményeinek kiértékelése

A méretmérések eredményei

C45U											
	VDI	Mért adatok [mm]									
Réz	18	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01	5
	21	4,96	4,96	4,97	4,96	4,97	4,95	4,96	4,96	4,96	4,96
	25	4,96	4,97	4,98	4,97	4,97	4,97	4,97	4,97	4,97	4,97
	29	4,98	4,99	4,98	4,98	4,99	4,97	4,97	4,98	4,98	4,98
	36	4,96	4,97	4,99	4,97	4,96	4,96	4,96	4,98	4,97	4,97
Grafít	18	5	5	5	5,01	5	5	5	5	5	5
	21	4,99	5	5	5	5	4,99	4,99	4,99	4,98	4,99
	25	5	5	5,01	5	5,01	4,97	5,01	4,97	4,98	5
	29	5	5	5	5	5,01	4,96	4,96	4,96	4,96	4,96
	36	5,01	4,99	4,99	5	5	5	4,98	4,99	4,97	5

[illegible]

40CrMnMoS8-6

	VDI	Mért adatok [mm]									
Réz	18	5,02	5,02	5,02	5,03	5,03	4,99	5,02	5,02	4,99	4,99
	21	5	5	5,01	5,01	5,01	5	5	5	4,99	4,98
	25	4,97	4,98	4,98	4,98	4,99	4,98	4,98	4,97	4,97	4,97
	29	4,95	4,95	4,96	4,96	4,97	4,96	4,96	4,95	4,94	4,94
	36	4,92	4,94	4,94	4,93	4,93	4,92	4,92	4,93	4,93	4,93
Grafit	18	5,02	5,02	5,03	5,04	5,03	5,03	5,03	5,02	5,02	5,01
	21	5,01	5,02	5,02	5,02	5,01	5	5	5,01	5	4,99
	25	4,98	5	5,01	5,01	5,04	5,02	5,02	5,01	5,01	4,99
	29	5	5	5,01	5	5	4,99	5	4,99	4,99	4,99
	36	4,97	4,98	4,98	4,98	4,98	4,97	4,97	4,99	4,97	4,96

45NiCrMo16

	VDI	Mért adatok [mm]									
Réz	18	4,92	4,91	4,91	4,9	4,9	4,91	4,9	4,9	4,9	4,91
	21	4,92	4,92	4,91	4,9	4,91	4,9	4,91	4,91	4,91	4,92
	25	4,97	4,97	4,97	4,97	4,97	4,97	4,97	4,97	4,98	4,98
	29	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,89	4,89	4,9	4,9
	36	4,96	4,94	4,93	4,93	4,93	4,94	4,93	4,93	4,94	4,94
Grafit	18	4,88	4,87	4,86	4,86	4,87	4,86	4,86	4,86	4,87	4,88
	21	4,89	4,88	4,86	4,86	4,88	4,88	4,86	4,86	4,87	4,88
	25	4,9	4,89	4,88	4,88	4,89	4,89	4,88	4,87	4,89	4,9
	29	4,99	4,99	4,98	4,98	4,98	4,98	5	4,99	5	4,99
	36	5,02	4,99	4,99	4,99	4,98	4,98	4,98	4,99	5,01	5