



**SISTEMSKA
TEHNIKA d.o.o.**

ST RAVNE



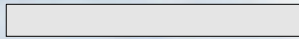
KOVANI VALJI

**VOLUMSKO KALJENI VALJI
POVRŠINSKO KALJENI VALJI
PREKALJEVANJE VALJEV**

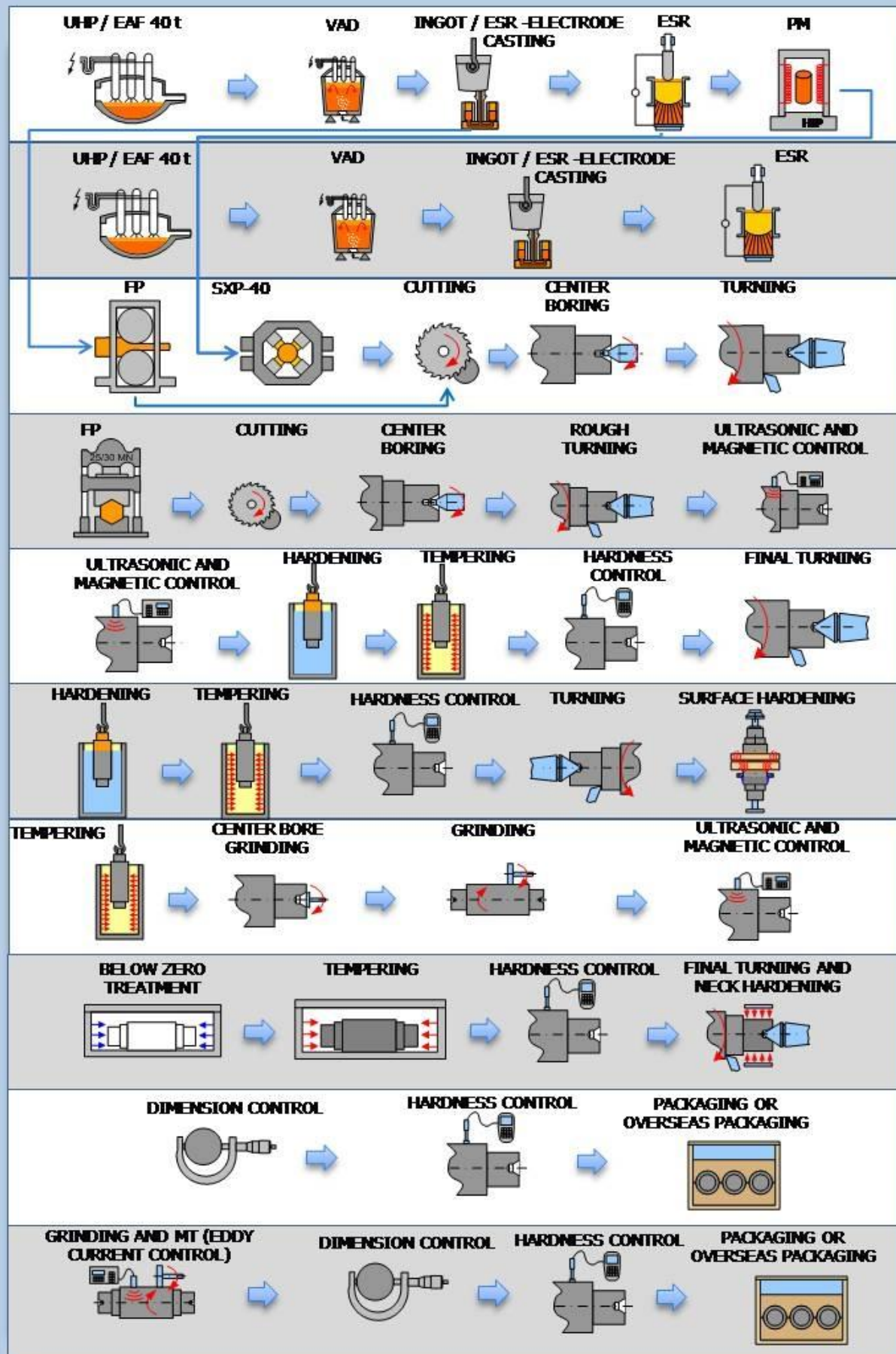
Shematski tehnološki proces izdelave valjev



Tehnološki proces izdelave sendzimir valjev



Tehnološki proces izdelave površinsko kaljenih valjev



TEHNOLOGIJA IZDELAVE VALJEV

ST RAVNE ima bogate izkušnje in dolgoletno tradicijo v proizvodnji kovanih valjev za hladno valjanje pločevin in trakov. Proizvajamo vse vrste volumsko in površinsko kaljenih valjev za hladno valjanje in ravnanje pločevin in trakov jekel ter barvnih kovin.

Dimenzijska območja izdelave valjev:

- premer od 20 (0,79") do 850 (33") mm
- dolžina do 5500 (216") mm in
- teža do 10000 kg (22,000 lbs)

Valje na Ravnah izdelujemo iz specialnih visoko legiranih orodnih jekel, izdelanih po postopkih ponovčne tehnologije EAF/VAD, jekel, izdelanih po postopku električnega pretaljevanja pod žlindro EPŽ in jekel, izdelanih po postopku prašnate metalurgije PM/HIP.

Po kovanju, mehkem žarjenju in luščenju se vložni material za valje v celoti kontrolira na površinske in notranje napake z ultrazvokom, struktura in nekovinski vključki pa s pomočjo metalografskih metod.



PREDNOSTI VALJEV ST RAVNE

- ⇒ Uporaba ultra čistih jekel.
- ⇒ Uporaba jekel, razvitih specialno za hladne valje.
- ⇒ Računalniško vodenje procesa volumenske toplotne obdelave.
- ⇒ Uporaba najsodobnejše opreme za bi-frekvenčno ogrevanje valjev do premera \varnothing 850 mm in 3D indukcijsko kaljenje, razvite in izdelane v lastnem podjetju.
- ⇒ Tehnološko napredne proizvodne zmogljivosti in učinkovito upravljanje proizvodnih procesov v skladu z ISO9001 in ISO14001 standardi.
- ⇒ Permanentni razvoj na področju izboljševanja kvalitete in uporabnosti valjev.
- ⇒ Uporaba sodobnih metod neporušne kontrole v lastnem certificiranem laboratoriju.
- ⇒ Neodvisni sistem zagotavljanja kakovosti.
- ⇒ Partnerski odnos s kupci in izkušnje, učinkovita tehnična podpora.

VOLUMSKO KALJENI VALJI

V **ST RAVNE** izdelujemo vse vrste cluster (Sendzimir) delovnih, podpornih oziroma vmesnih valjev in vse vrste pogonskih valjev. **ST RAVNE** je odličen partner za dobavo vseh vrst volumsko kaljenih valjev za cluster hladne valjarne tipa, kot so SMS, Andritz Sundwig, Siemens VAI, Mitsubishi-Hitachi, Sendzimir, Danielli in druge.

Valje izdelujemo le iz visoko kakovostnih, različnih vrst hitroreznih in ledeburitnih jekel.

Volumsko kaljene valje izdelujemo v dimenzijskem območju:

- premer od 20 (0,79") mm
- dolžina do 3.000 (118") mm
- teža do 2.500 kg (5,600 lbs)

Valji so kaljeni po celem preseku na trdoto, ki ustreza vrsti in namenu valja.



NAJPOGOSTEJE UPORABLJENA JEKLA:

RAVNE	W.Nr.	DIN	SAE - AISI	Smerna kemijska sestava (%)						Trdota HRc
				C	Cr	Mo	V	W	Co	
ASP2023 / RAVNE 23	1.3344	S6-5-3	- M3:2	1,26	4,10	5,00	3,00	6,30		≤67
ASP2030 / RAVNE 30	1.3244		- M3:2+Co	1,26	4,10	5,00	3,10	6,40	8,40	≤67
ASP2060 / RAVNE 60				2,30	4,10	7,00	6,50	6,50	10,50	≤67
BRM1	1.3346	S2-9-1	H4 - M1	0,83	3,85	8,60	1,20	1,70		≤65
BRM2	1.3343	S6-5-2	611 - M2	0,90	4,15	5,00	1,90	6,50		≤65
BRM3	1.3344	S6-5-3	M3 -	1,20	4,15	5,00	2,95	6,50		≤65
BRM4			M4 -	1,33	4,15	4,60	3,95	5,60		≤65
BRU	1.3207	S10-4-3-10		1,28	4,10	3,55	3,25	9,50	10,00	≤65
SLEIPNER				0,90	7,80	2,50	0,50			≤63
ROLTEC SF				1,40	4,60	3,20	3,70			≤64
OCR12VM	1.2379	X155CrMo12-1	- D2	1,55	11,50	0,70	1,00			≤62
OCR12VMS	1.2379	X155CrMo12-1	- D2	1,70	11,50	0,80	1,00			≤63
OCR4ES	1.3505	100Cr6	52100 -	1,00	1,50					≤63
OCR8VMS				0,83	8,00	1,45	2,50			≤63
OV266	1.2362	X63CrMoV51		0,62	5,20	1,35	0,55			≤62
UTOPMO2	1.2344	X40CrMoV5-1	- J13	0,40	5,10	1,30	1,00			≤54
UTOPMO5				0,57	8,00	1,30		1,10		≤60
UTOPMO6			A8 -	0,72	5,50	1,30	0,60	1,20		≤62

POVRŠINSKO KALJENI VALJI

Površinsko kaljeni valji **ST RAVNE** so večjega premera in namenjeni klasičnim hladnim valjarnam tipa 2Hi, 4Hi in 6Hi. Naši valji prenašajo velike obremenitve ob visoki trdoti in homogeni mikrostrukturi delovne površine. Zagotovljena trdota skozi kaljeno plast je odvisna od vrste uporabljenega jekla in njegovih optimalnih mehanskih lastnosti.

Te lastnosti dosežemo s **kombinirano toplotno obdelavo**, kjer valj najprej poboljšamo na ustrezno trdnost, nato pa površinsko kalimo na ustrezno delovno trdoto.

Površinsko kaljeni valji se po poboljšanju površinsko kalijo v **bi-frekvenčni indukcijski kalilni napravi**, čemur sledi hitro **podhlajevanje pod -140°C** in večkratno nizko temperaturno napuščanje.

Tako lahko vedno dosežemo **optimalno vrednost zaostalega avstenita**.

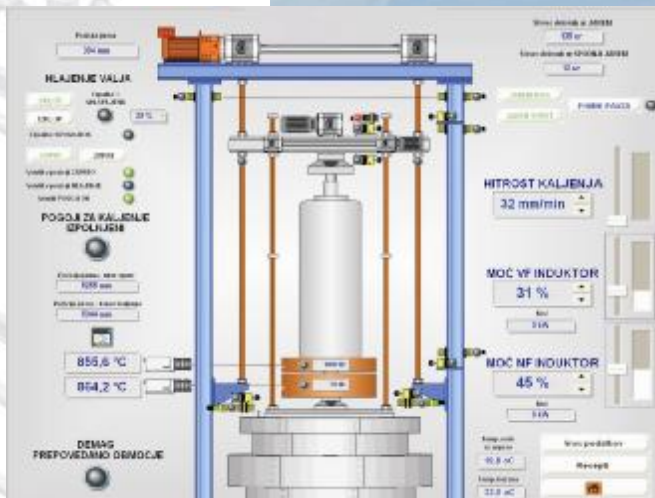
Površinsko kaljene valje izdelujemo v naslednjih dimenzijskih območjih:

- premer do 850 (33") mm
- dolžina do 5500 mm
- do 10.000 kg (22,000 lbs)

Površinsko kaljeni valji so izdelani iz **visoko kakovostnega jekla** v skladu z **zahtevami kupcev**.



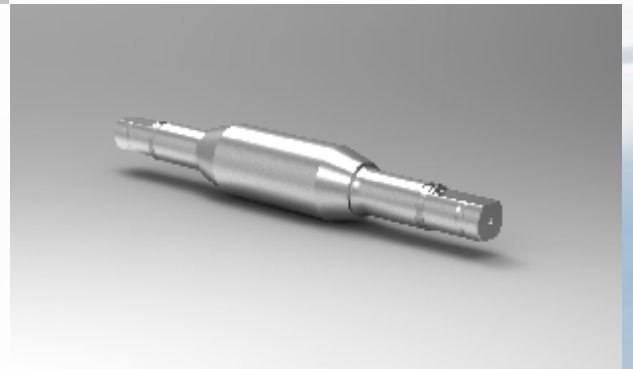
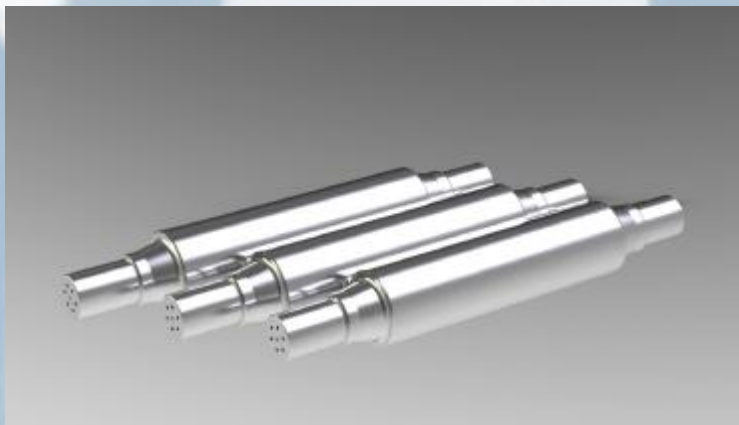
Podhlajevanje pod -140°C



Bi-frekvenčno indukcijsko kaljenje



Končno struženje



NAJPOGOSTEJE UPORABLJENA JEKLA:

RAVNE	W.Nr.	DIN	SAE - AISI	Smerna kemijska sestava (%)					Trdota Hrc
				C	Cr	Mo	V	Ni	
OHV3	1.2304	85CrMo7		0,85	1,70				≤67.5
OHV4	1.2327	86CrMoV7		0,85	1,70	0,30	0,10		≤67.5
OHV5	1.2375	83CrMoV9		0,88	2,10	0,25	0,10		≤67.5
OTV				0,70	3,00	0,50	0,10		≤66
OTV1C				0,80	3,00	0,50	0,10		≤66
OTV1B				0,80	5,00	0,50	0,10		≤66
OTVN				0,70	3,10	0,32	0,10	0,70	≤66
VCMO140	1.7225	42CrMo4	4140-	0,40	1,10	0,20			≤60

PREKALJEVANJE RABLJENIH VALJEV

Površinsko kaljenim valjem določa življenjsko dobo globina kaljene plasti. Ko je ta iztrošena, se lahko valj po izvedenem ustreznem prekaljevanju ponovno uporabi.

Življenjska doba valja je odvisna od globine kaljene plasti. Ko je ta iztrošena, valj ne služi več svojemu namenu in ga je potrebno izločiti iz proizvodnega procesa kljub temu, da njegov premer in ostale karakteristike še ustrezajo.

S ponovnim površinskim kaljenjem lahko **valju življenjsko dobo podvojimo**. S primernim tehnološkim postopkom iztrošen valj pripravimo in obdelamo ter povrnemo površinski plasti potrebno trdoto brez poslabšanja ostalih lastnosti valja.

Prekaljen valj obdrži dimenzijske in ostale parametre starega valja, pridobi pa ustrezno trdoto površinske plasti. **Življenjska doba** takšnega valja **je ekvivalentna novemu valju, stroški pa se nižajo**.

Uspešno revitalizacijo starih valjev nam omogoča bi-frekvenčni indukcijski kalilni stroj BIKS 830. Omogoča istočasno delovanje nizkofrekvenčnega (50-100 Hz) in visoko frekvenčnega (250-1000 Hz) induktorja. Uporaba kombiniranih frekvenc omogoča izvajanje ustreznih toplotnih obdelav predgrevanja, žarjenja, avstenitizacije in napuščanje starih in novih valjev različnih kemičnih sestav na različnih globinah valjev premera 200 do 850 mm.



Nekaj primerov površinsko kaljenih valjev iz proizvodnje v Sistemski tehniki



Razvoj, raziskave in kontrolne meritve



Kontrola trdote po poboljšanju



Magnetna kontrola



"EDDY current" kontrola



Ultrazvočna kontrola



Merjenje zaostalih napetosti (Stresstech)



"X-ray" naprava za analizo mikrostrukture materiala



OTV1C-Mikrostruktura martenzita v kaljenem jeklu, karbidi in ostanek zaostalega avstenita

ZAGOTAVLJANJE KAKOVOSTI

- ⇒ Vsi poslovni in proizvodni procesi v ST RAVNE so vodeni v skladu s standardi ISO 9001 in ISO 14001.
- ⇒ Valji imajo poleg ustrezne trdote, ki se glede na vrste valjev običajno nahaja v mejah med 52 in 67HRC (73-103 SHC), še vrsto specifičnih lastnosti, kot so visoka odpornost na lom, visoka obrabna odpornost, odpornost na luščenje ter dobro sposobnost brušenja in poliranja.
- ⇒ V procesu so valji večkrat kontrolirani na notranje napake s pomočjo ultrazvoka in na površinske napake s pomočjo kombiniranih magnetnih metod. Sledi končna kontrola dimenzij ter vrednosti in enakomernosti trdote
- ⇒ Zagotavljamo enakomernost trdote +/- 1 HRc.



PRIMERJALNA TABELA TRDOT

Vickers HV	HRC	Shore - C	Shore - D & JIS	Shore-HS & JIS	LD	LE
926	67,6	105	100	97	886	850
913	67,3	104	99	96	882	846
900	67	103	98	95,6	879	843
888	66,7	102	97	95	876	840
875	66,3	101	96	94	872	836
862	65,9	100	95	93,1	868	832
850	65,6	99	94	92,4	865	829
837	65,2	98	93,5	91,5	861	825
825	64,8	97	93	90,6	858	821
812	64,4	96	92	89,6	854	817
800	64	95	91	89	850	814
787	63,7	94	90,5	88,4	847	811
774	63,1	93	90	87,3	841	805
761	62,4	92	89	86	834	798
748	62,1	91	88	85,3	831	795
735	61,6	90	87	84,5	826	791
723	61,1	89	86	83,5	822	786
710	60,6	88	85	82,6	817	781
698	60	87	83	81,6	811	776
685	59,5	86	82,5	81,2	797	771
672	58,9	85	82	79,6	796	765
660	58,3	84	81	78,6	795	760
647	57,7	83	80	77,3	790	754
635	57,2	82	79	76,9	785	750
622	56,5	81	77,5	75,9	769	744
610	55,7	80	76	74,5	767	736
597	55,1	79	75	73,6	766	731
584	54,5	78	74	72,5	761	725
571	53,7	77	73	71,2	753	718
558	52,9	76	71,5	70	746	711
545	52	75	70	68,9	739	703
533	51,5	74	69	67,9	734	699
520	50,7	73	68	66,8	727	692
508	49,6	72	67	65,5	718	682
495	48,8	71	65	64,3	711	676
482	47,9	70	64	63	704	669
470	47	69	63	62	696	662
457	46	68	61,5	60,6	688	653
445	45	67	59	59,5	680	646
432	43,9	66	57	58,3	672	637
420	42,8	65	-	56,8	663	628
412	42	-	-	55,9	658	622
402	41	-	-	54,8	650	615
392	40	-	-	53,8	642	608
382	39	-	-	52,7	634	601
372	38	-	-	51,6	628	-
363	37	-	-	50,8	620	-
354	36	-	-	49,8	612	-
345	35	-	-	48,5	606	-
336	34	-	-	47,4	598	-
327	33	-	-	46,7	592	-
318	32	-	-	45,5	584	-
310	31	-	-	44,6	578	-
302	30	-	-	43,2	572	-

Tabela je izdelana na osnovi naslednjih standardov:

pretvorba "Shc" v "HV"

ASTMA 427-02

pretvorba "HV" v "HRC"

ASTME 140-05

pretvorba "LD" v "HRC"

po tabeli podjetja Equotip (www.equotip.com)

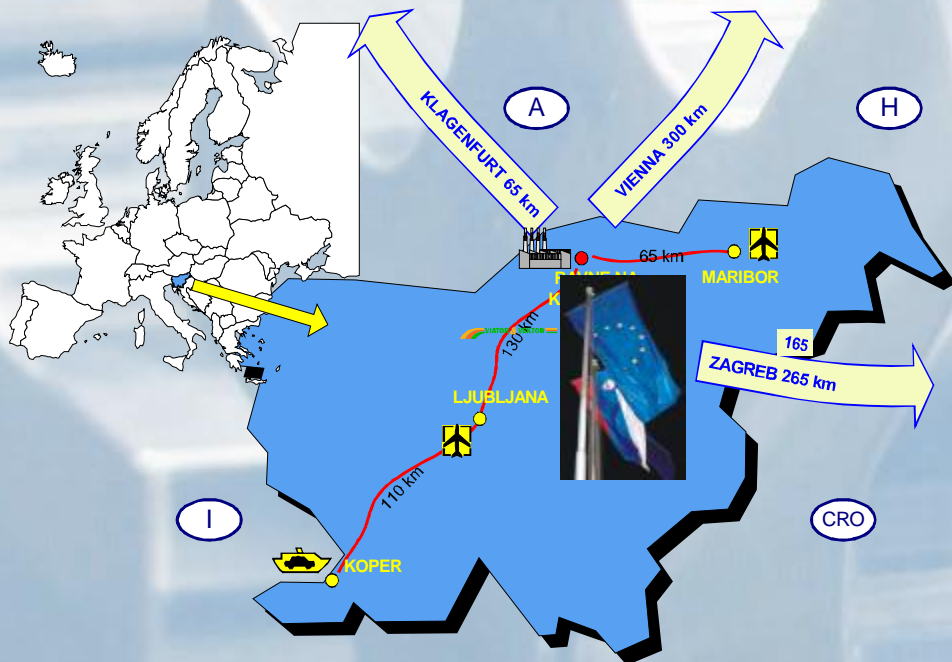
pretvorba "LE" v "HRC"

po tabeli podjetja Equotip (www.equotip.com)

pretvorba "HS" v "HRC"

JIS B7731 (referenčna lista Mitutoyo)

Trdoto valjev merimo s prenosno napravo Equotip.



SISTEMSKA TEHNIKA d.o.o.



Koroška c. 14, 2390 Ravne na Koroškem, Slovenija:
 Tel.: ++386 2/870 7606, 870 7601, 870 7685
 Fax: ++386 2/870 7605, 870 7684
 Url: <http://www.st-ravne.si>, E-mail: info@st-ravne.si

V tem katalogu so podane le splošne informacije o kakovosti in uporabnosti materialov in/ali izdelkov.
 Za potrditev dejanskih lastnosti posameznih materialov/izdelkov za določeno aplikacijo je potreben poseben pisni dogovor.