

Zavari



	specijalna S	K0 (malen utjecaj)
	kvaliteta 1	K1 (umjeren utjecaj)
	kvaliteta 1	K0 (malen utjecaj)
	kvaliteta 1	K1 (umjeren utjecaj)

Elementi zavarenih konstrukcije – utjecaj zarez

Zavari



	specijalna S a) ? 1:4, b) ? 1:3	K0 (malen utjecaj)
	kvaliteta 1 a) ? 1:4, b) ? 1:3	K1 (umjeren utjecaj)
	kvaliteta 1 a) ? 1:3, b) ? 1:2	K2 (srednji utjecaj)
	kvaliteta 1 a) ? 1:2, b) ? 1:0	K3 (jaki utjecaj)

Elementi zavarenih konstrukcije – utjecaj zarez

Zavari



	specijalna S (K-šav)	K1 (umjeren utjecaj)
	specijalna S (dvostrani šav u žljebu)	K2 (srednji utjecaj)
	kvaliteta 1 (dvostrani šav u žljebu)	K3 (jaki utjecaj)
	specijalna S (K-šav)	K2 (srednji utjecaj)
	kvaliteta 1 (K-šav)	K3 (jaki utjecaj)
	kvaliteta 1 (dvostrani šav u žljebu)	K4 (osobito jaki utjecaj)

Elementi zavarenih konstrukcije – utjecaj zarez

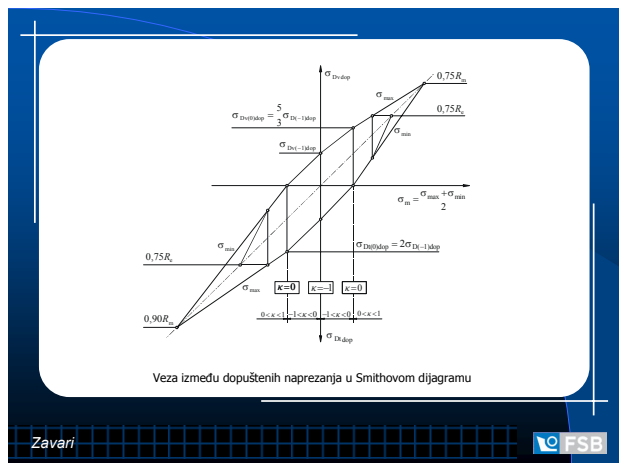
Zavari



	specijalna S (K-šav)	K2 (srednji utjecaj)
	kvaliteta 1 (K-šav)	K3 (jaki utjecaj)
	specijalna S (dvostrani kutni šav)	K3 (jaki utjecaj)
	kvaliteta 1 (dvostrani kutni šav)	K4 (osobito jaki utjecaj)

Elementi zavarenih konstrukcije – utjecaj zarez

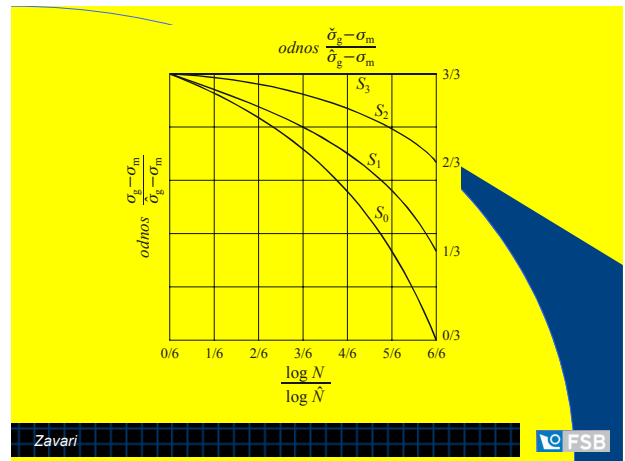
Zavari



Zavari

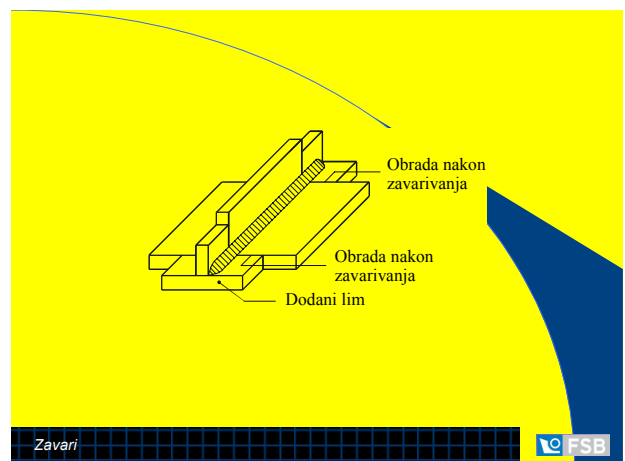
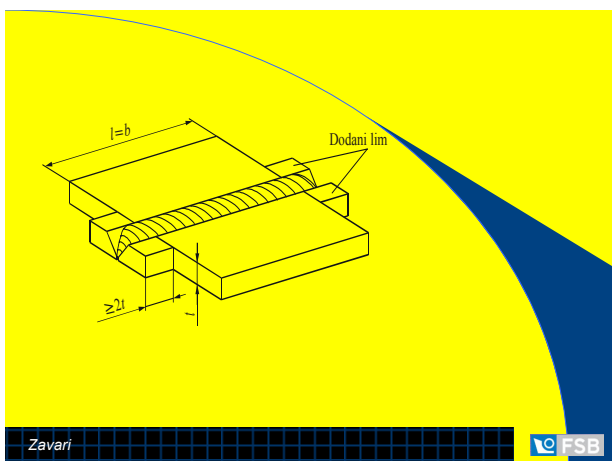


Područje broja ciklusa opterećenja, odnosno naprezanja	N_1	N_2	N_3	N_4
Ukupan broj predviđenih promjena naprezanja, odnosno opterećenja N	Periodična neredovita primjena s dugim periodima stanja	Redovita primjena, pogon s prekidima	Redovita primjena, trajan pogon	Redovita primjena, trajan, jako opterećen pogon
Spektar naprezanja, odnosno opterećenja	Pogonska grupa			
S_0 , vrlo lagani – dijelovi s vrlo malim udjelom najvećih opterećenja	B_1	B_2	B_3	B_4
S_1 , lagani – dijelovi s malim udjelom najvećih opterećenja	B_1	B_1	B_1	B_1
S_2 , srednji – dijelovi s gotovo jednakom učestalošću niskih, srednjih i visokih opterećenja	B_1	B_1	B_1	B_1
S_3 , teški – dijelovi s gotovo jednakom učestalošću najvećih opterećenja	B_1	B_1	B_1	B_1



Odnos		0/6	1/6	2/6	3/6	4/6	5/6	6/6
	$\log N$ $\log \hat{N}$							
Spektar naprezanja	S_2	1	1	1	1	1	1	1
	S_1	1	0.975	0.944	0.906	0.856	0.787	0.666
	S_0	1	0.952	0.890	0.814	0.716	0.579	0.313
	S_3	1	0.927	0.836	0.723	0.576	0.372	0.000

Karakteristika dijelova i strojeva	Primjeri	(K _f)
Strojni dijelovi s ravnomjerenim rotacijskim gibanjem, laki udari	Električni strojevi, brtvi strojevi, rotacioni kompresori, pumpe i vodene turbine	1.0 – 1.1
Dijelovi s ravnomjerenim tamo-amo gibanjem, srednji udari	Parni strojevi, motori s unutarnjim izgaranjem, klipne pumpe i klipni kompresori, blanjalice	1.2 – 1.4
Dijelovi s rotacijskim odnosno tamo-amo gibanjem s udarcima	Preše za plastične mase, preše za posuvraćanje, strojevi za savijanje, ravnanje, prijenosnici valjaonica	1.3 – 1.5
Dijelovi s rotacijskim, odnosno tamo-amo gibanjem s jakim udarcima	Vijčane (frikcione) preše, bitane, preše za izvlačenje, otkrovnosno savijanje, profilne škar, gateri, hidrauličke preše za kovanje	1.5 – 2.0
Dijelovi s vrlo jakim udarcima opterećenjem	Drobovice kamena, teški, škar za blatno rezanje, stali valjaonikačkih stanova	2.0 – 3.0



Kvaliteta zavar	Uvjeti izrade i kontrole	Primjena pri opterećenju konstrukcija	
		Statičko	Dinamičko
S	Uvjeti izrade: najpovoljniji Izbor materijala: srog Izbor zavarivača: srog Kontrola: propisna Tolerancija greška: u svim granicama, posebno one koje utječu na zareznu djelovanje.	Odgovorne konstrukcije: debljostima i upori konstrukcije: gdje postoji otpornost od krug koma. Djelovi opterećeni na vlak su potpunom iskoristivom izvlačenju.	Odgovorne konstrukcije: u slučaju manjih debljina gdje postoji otpornost od krug koma ili anemosti. Djelovi opterećeni vlačno ili vlačno i savijno.
I	Uvjeti izrade: povoljni Izbor materijala: brzani Izbor zavarivača: zadovoljan Kontrola: djelomično (10-50% dužine zavarova) bez razaranja Tolerancija greška: propisane.	Odgovorne konstrukcije: gdje postoji manja otpornost od krug koma, debljostima i upori konstrukcije: opterećene na vlak ili savijanje. Debljina limova dijelova konstrukcije do 30 mm.	Odgovorne konstrukcije ako su djelovi opterećeni na vlak ili savijanje. Manje odgovorne konstrukcije ili manje opterećene konstrukcije na savijanje (vlak, vlak i savijanje) kod kojih je otpornost za popavu anemosti manja.
II	Uvjeti izrade: povoljni Izbor materijala i zavarivača: manje zadovoljan Kontrola: vizualna izvana, razmota i unutrašnja Tolerancija greška: propisane, ali u svim granicama.	Odgovorne konstrukcije: gdje ne postoji otpornost od krug koma, konstrukcije opterećene na vlak ili savijanje. Manje odgovorne dijelovi konstrukcija kod kojih ne postoji otpornost od krug koma i za sva naprzanja.	Ne preporuča se

Zavari



Red broj	Vrsta zavar	Izvođenje zavar i zahtjevi koji moraju biti zadovoljeni	Grafika oznaka	Ispitivanje i postupak provjere ispravnosti greška pri izvođenju	
				Postupak ispitivanja	Oznaka
1	Suščeni zavar – specijalna kvaliteta	a) Ispitivanje i popravno zavarivanje korijen b) Prava zavariva obradna dužina c) Bez kratera na krajevima		Ispitivanje bez razaranja na 100% dužine (npr. prozračivanjem)	P 100
2	Suščeni zavar – kvaliteta I	a) Ispitivanje i popravno zavarivanje korijen b) Bez kratera na krajevima		otim u području tihla. Za najvažnije oštećenje zavariva na 100% dužine zavariva	P 100 P
3	Suščeni zavar (zavaren zadržano preko potkrajne tihle)				
4	K-zavar na obostrano kornim zavarom (korijna popravno provirom)	a) Ispitivanje i zavarivanje korijen b) Prava zavariva obradna dužina			
5	1/2 V-zavara s kornim zavarom (zavaren s druge strane)				
6	Kuti zavar – specijalne kvalitete	a) Bezopječkoma zavarivanje korijna b) Prava zavariva obradna dužina		Ispitivanje bez razaranja limova, opterećenih okomito na njihovu ravninu, na dvostranom i strukturu greška u području zavariva (npr. prozračivanjem)	D
7	K-zavar za veza tihla i popava s obostrano kornim zavarom				
8	1/2 V-zavar za veza tihla i popava s kornim zavarom				
9	Kuti zavar				

Zavari



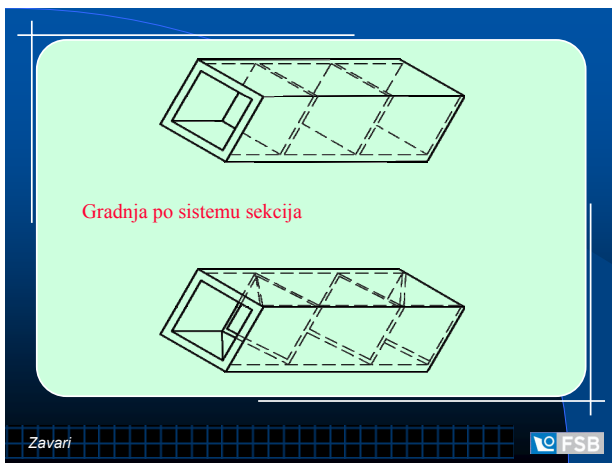
Čelik	C 0361, C 0362, C 0363 (SI 37)				
	K0	K1	K2	K3	K4
Grupna zarezna					
Pogonska grupa	(za $\alpha = -1$) N/mm ²				
B ₁			180	180	(152,7)
B ₂	180	180		(180)	108
B ₃			(178,2)	127,3	76,4
B ₄	(168)	(150)	126	90	54
B ₅	118,8	106,1	89,1	63,6	38,2
B ₆	84	75	63	45	27

Zavari

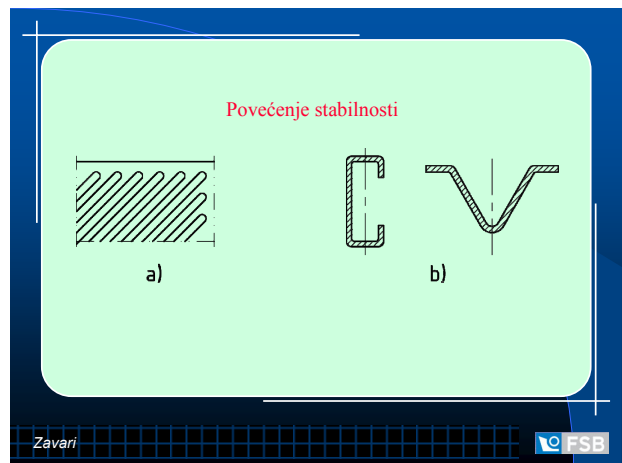


Čelik	C 0561, C 0562, C 0563 (SI 52-3)				
	K0	K1	K2	K3	K4
Grupna zarezna					
Pogonska grupa	(za $\alpha = -1$) N/mm ²				
B ₁			270	(254)	(152,7)
B ₂	270	270	(252)	180	108
B ₃	(237,6)	(212,1)	178,2	127,3	76,4
B ₄	168	150	126	90	54
B ₅	118,8	106,1	89,1	63,6	38,2
B ₆	84	75	63	45	27

Zavari

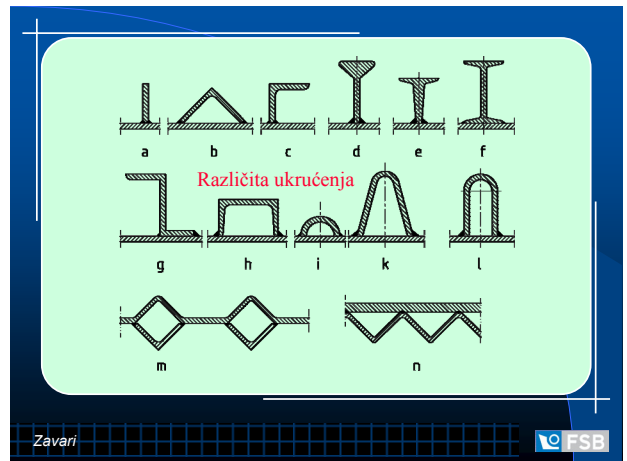
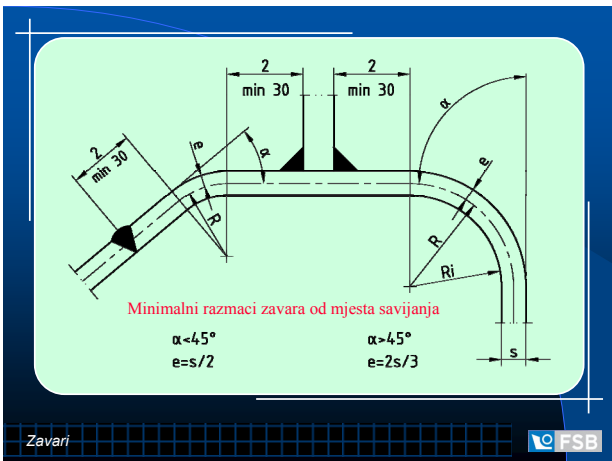
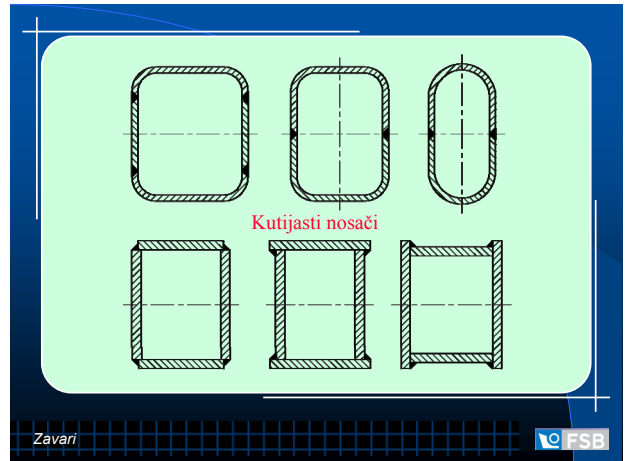
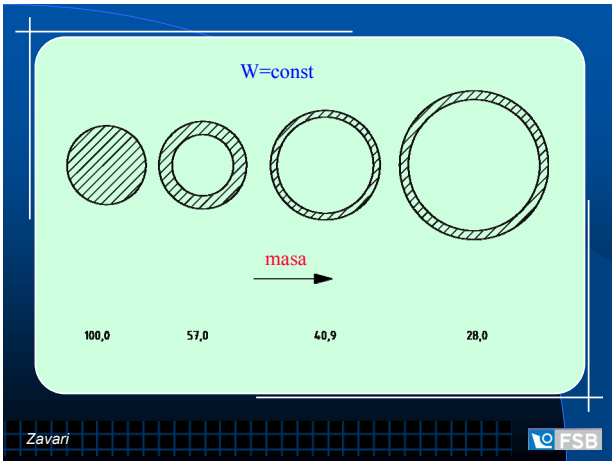
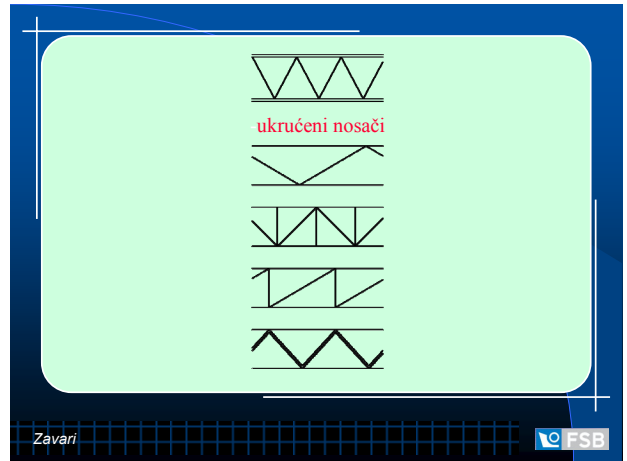
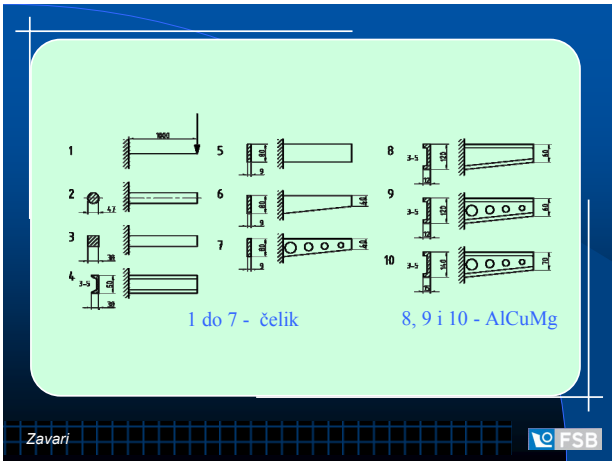


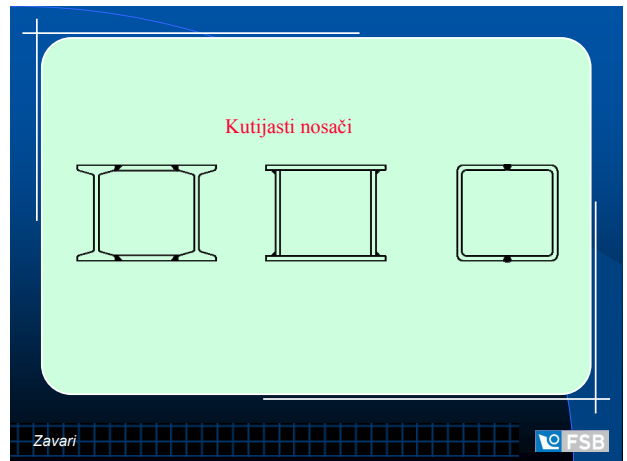
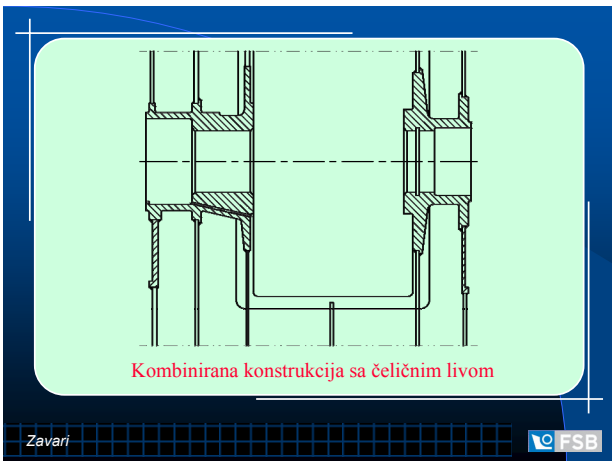
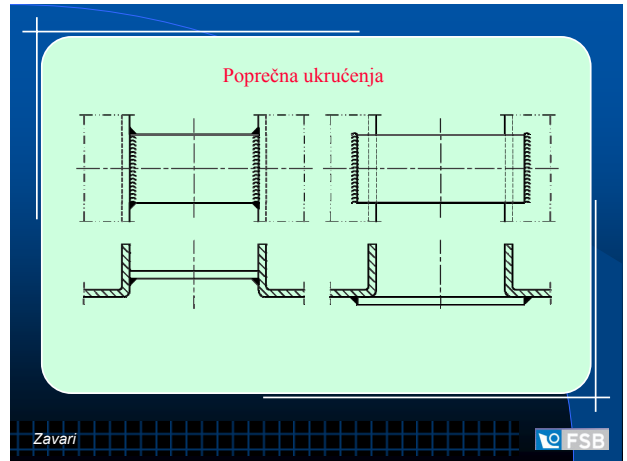
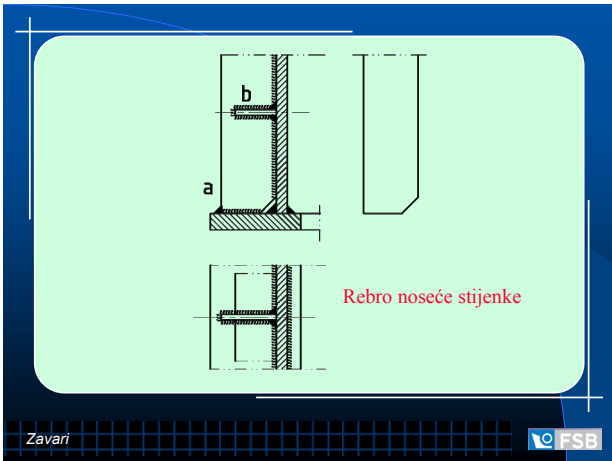
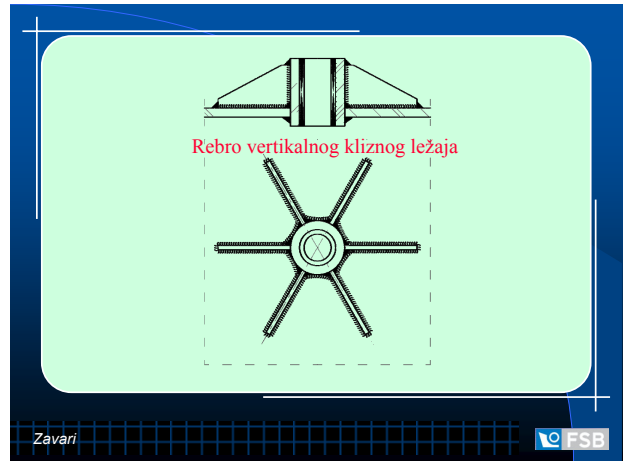
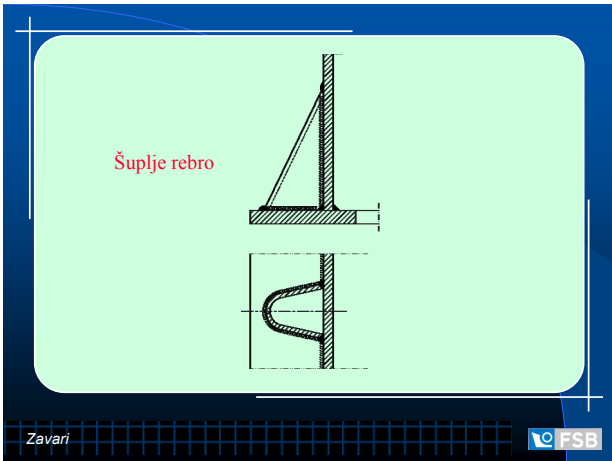
Zavari



Zavari







100%	ukupni troškovi	80%	troškovi zavarivanja	70%
100%		58%		50%

Zavari FSB

Zavari FSB

lošije bolje

Zavari FSB

Samo poluproizvodi!

Zavari FSB

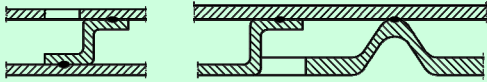
Kutno savijani profili pogodni za zavarivanje

Zavari FSB

Točkasto zavareni kutno savijeni profili

Zavari FSB

Žljebljenje i bradavičasto zavarivanje



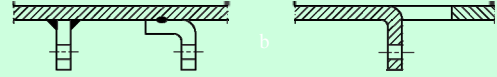
Zavari



loše

bolje

najbolje (kod
velike serije)



Zavari



bolje kod male serije

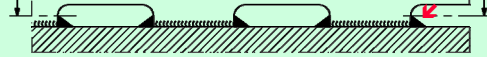
bolje kod velike serije



Zavari



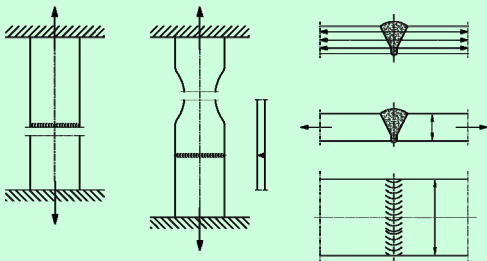
niže opterećeni zavari



Radi izbjegavanja korozije



Zavari

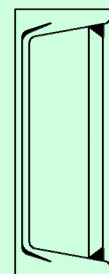
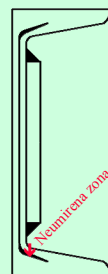


Zavari



a) loše

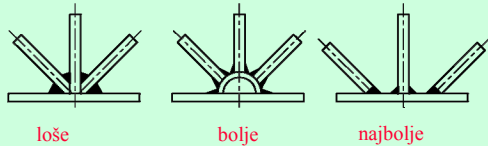
b) dobro



Zavari



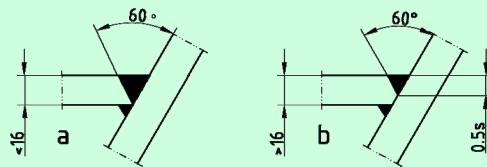
GOMILANJE ZAVARA



Zavari



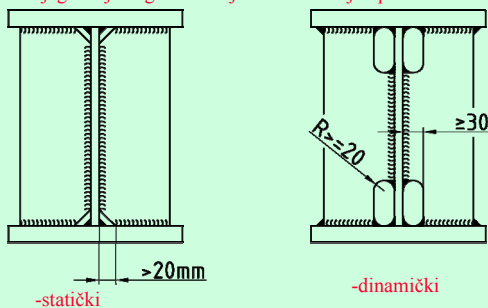
Izbjegavanje nagomilavanja kod kosih priključaka



Zavari



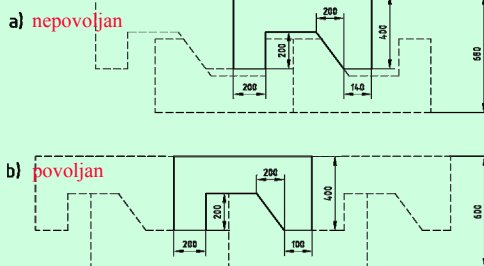
Izbjegavanje nagomilavanja kod orebrenja opterećenih:



Zavari



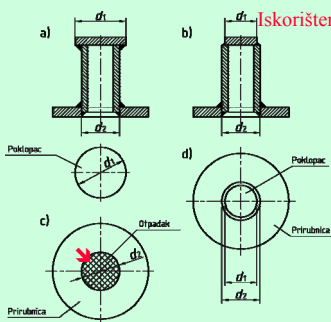
Plan rezanja:



Zavari



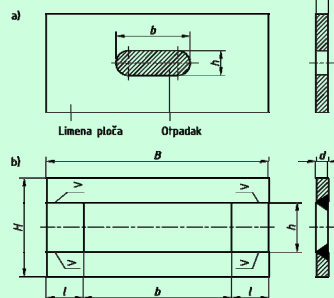
Iskorišćenje otpadaka



Zavari



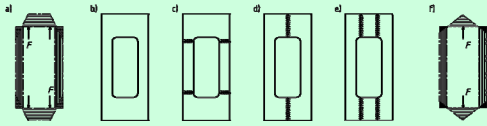
Tvorba izreza



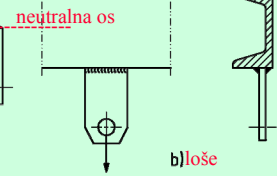
Zavari



Naprezanja u izrezima za unutarnje opterećenje F



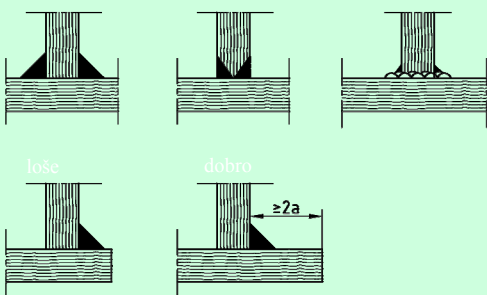
Zavari



a)dobro

b)loše

Zavari



loše

dobro

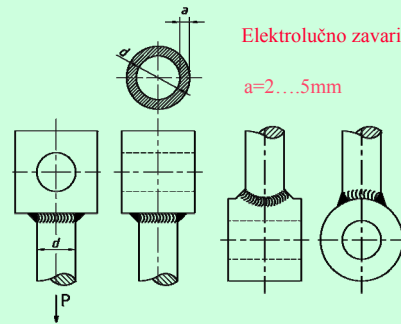
$$\geq 2a$$

Zavari

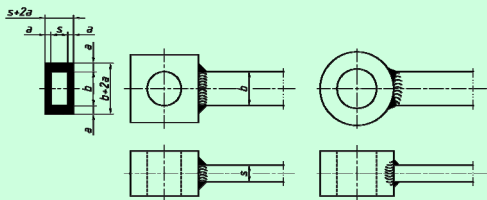


Elektrodučno zavarivanje

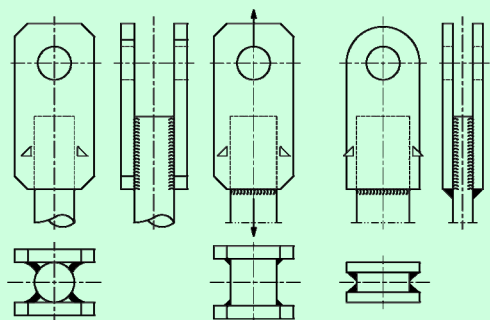
$$a=2 \dots 5 \text{ mm}$$



Zavari

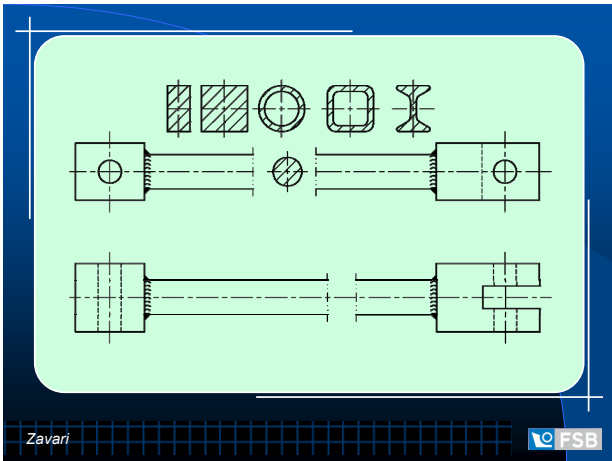


Zavari

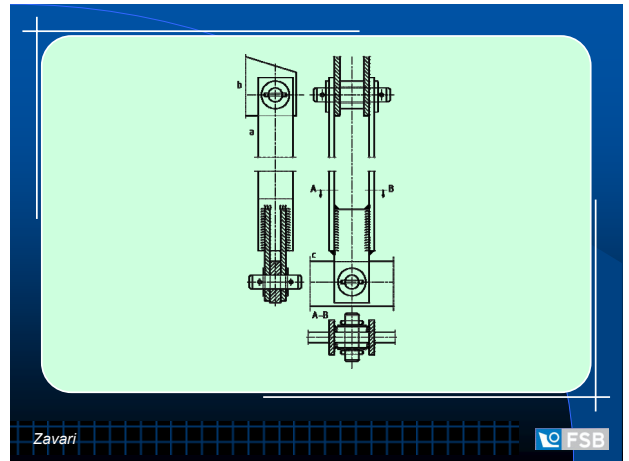


Zavari

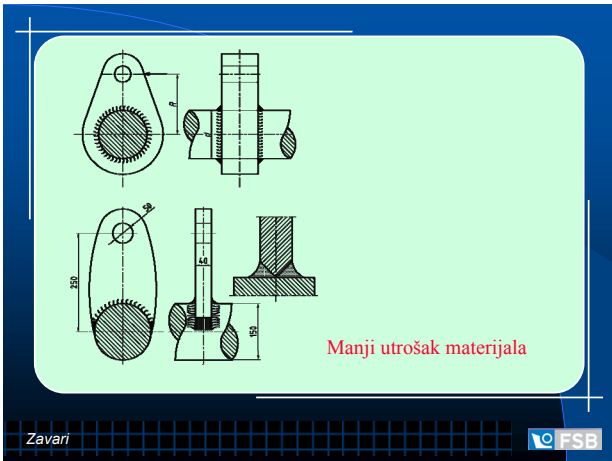




Zavari

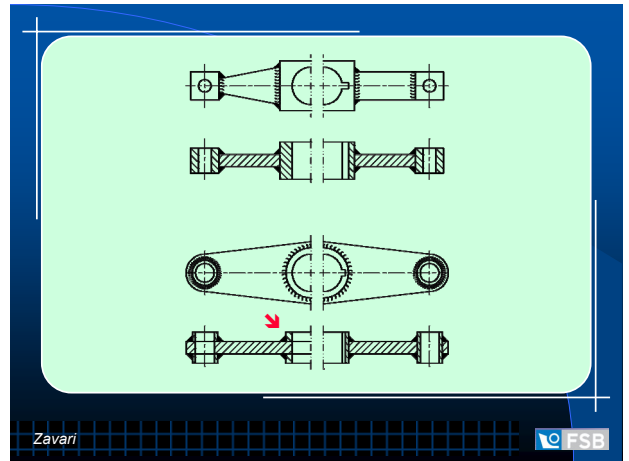


Zavari

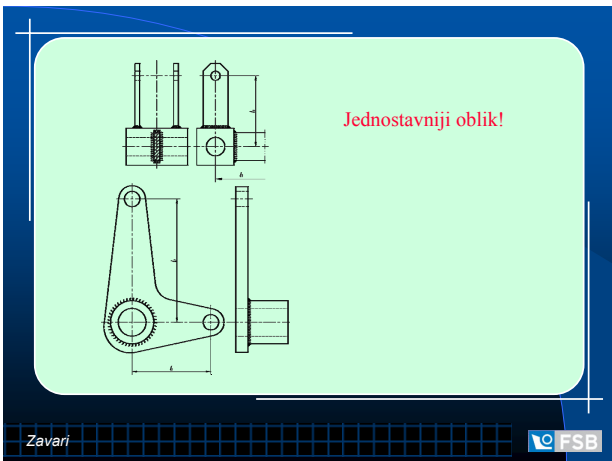


Manji utrošak materijala

Zavari

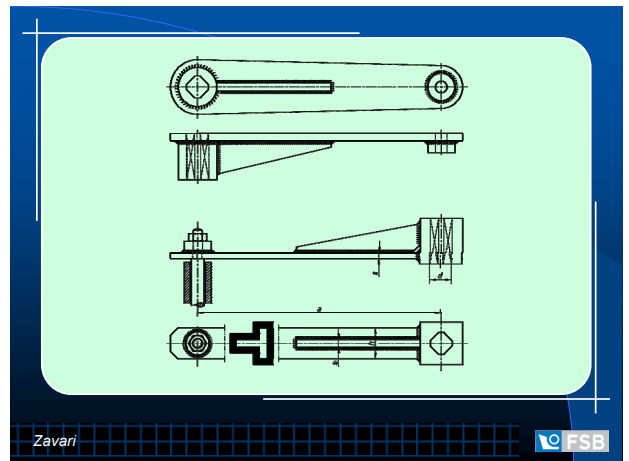


Zavari



Jednostavniji oblik!

Zavari



Zavari



