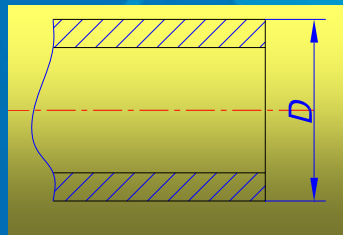
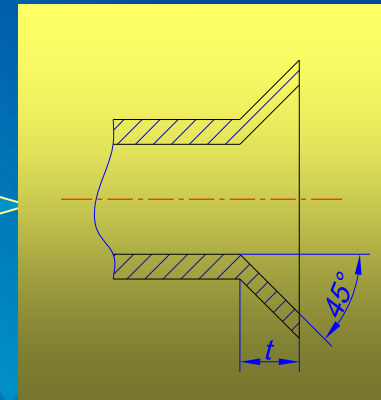


ZADATAK

Konstrukcija alata za pertlovanje bakarnih cijevi



bakarna cijev



pertlovana bakarna cijev

Lista zahtjeva:

Fiksni: - opseg pertlovanja prečnika od $D = \text{Ø}10 - \text{Ø}12 - \text{Ø}14$
- sve funkcije obavljaju se ručno
- montiranje jednostavno
- uređaj mora biti konstruisan tako da ne dođe do samootpuštanja

Tolerisani: - pertlovani dio dužine od $t = 3 - 5 \text{ mm}$

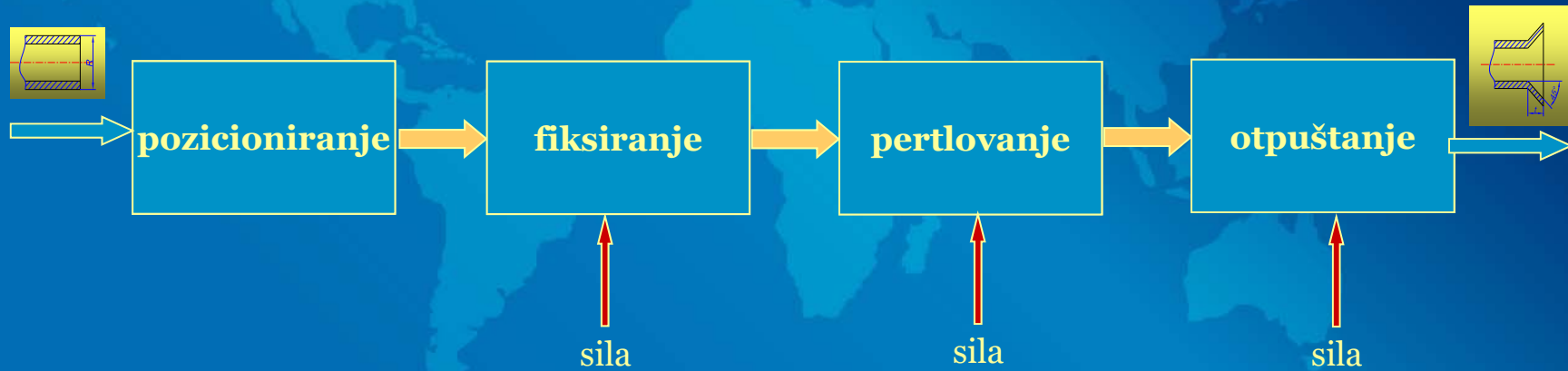
Želje: - mogućnost rastavljanja
- zauzimanje malog prostora zbog transporta

Definisanje funkcionalne strukture - Logički model konstrukcije -



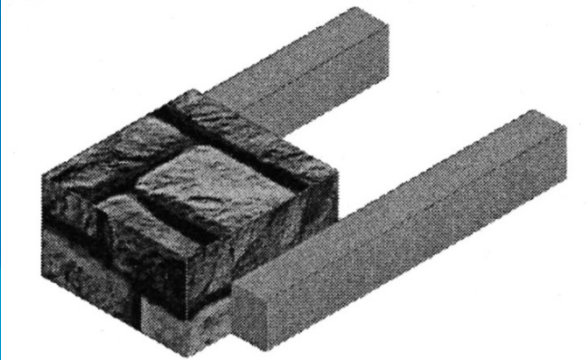
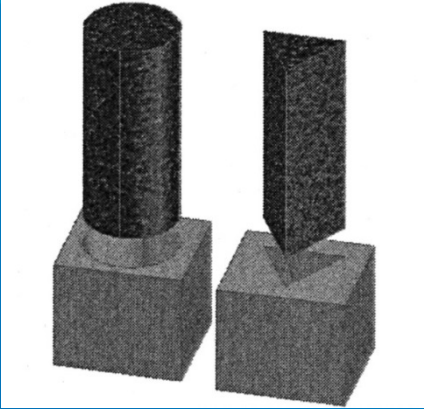
Postoje 4 parcijalne funkcije:

1. *pozicioniranje cijevi*
2. *fiksiranje cijevi*
3. *pertlovanje*
4. *otpuštanje*



Principi rešenja za parcijalne funkcije *- Principi rešenja-*

I parcijalna funkcija - pozicioniranje

Fizikalno područje	Fizički efekat	Princip rešenja	Oznaka rešenja
	Efekat oblika		1.1
	Efekat oblika		1.2

Principi rešenja za parcijalne funkcije

II parcijalna funkcija - fiksiranje

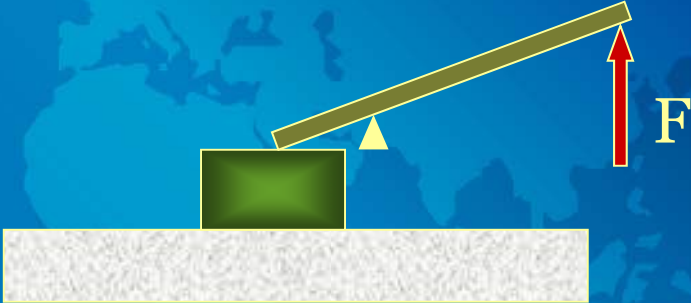


Fizikalno područje	Fizički efekat	Princip rešenja	Oznaka rešenja
Mehanika	$F > 0$		2.1
Mehanika	$F > 0$		2.2

Principi rešenja za parcijalne funkcije



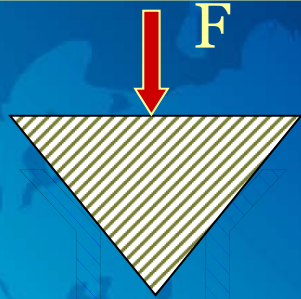
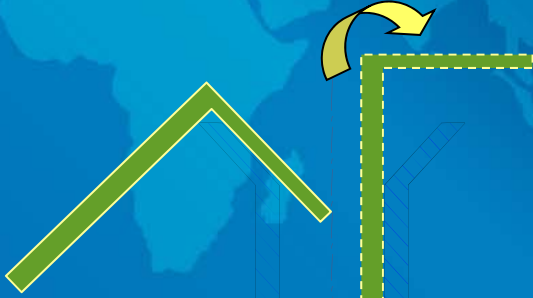
II parcijalna funkcija - fiksiranje

Fizikalno područje	Fizički efekat	Princip rešenja	Oznaka rešenja
Mehanika	poluga		2.3

Principi rešenja za parcijalne funkcije

III parcijalna funkcija - pertlovanje



Fizikalno područje	Fizički efekat	Princip rešenja	Oznaka rešenja
Mehanika	Pritisak koristeći element definisanog oblika		3.1
Mehanika	Pritisak sa rotacijom		3.2

Principi rešenja za parcijalne funkcije

IV parcijalna funkcija - otpuštanje



Fizikalno područje	Fizički efekat	Princip rešenja	Oznaka rešenja
Mehanika	$F > 0$		4.1
Mehanika	$F > 0$		4.2

Principi rešenja za parcijalne funkcije



IV parcijalna funkcija - otpuštanje

Fizikalno područje	Fizički efekat	Princip rešenja	Oznaka rešenja
Mehanika	poluga		4.3

IZBOR PRINCIPA reŠENJA



Parcijalna funkcija	Princip rešenja	A – odgovara tehničkom zadatku	B – ispunjeni su traženi zahtjevi	C – postoji mogućnost realizacije	D – realizacija u sopstvenom pogonu	E – troškovi izrade u dozvoljenim granicama	F – siguran način funkcionisanja	G – ima prednost u ovom području	H – jednostavan razvoj konstrukcionog rešenja	I – jednostavno postavljanje alata	J – efikasan alat	Ocijeniti varijante rešenja prema kriterijumima: + rešenje odgovara - rešenje ne odgovara ? nedostaje informacija ! kontrolisati listu zahtjeva	
												Donijeti konačnu odluku o vrijednosti varijante rešenja: + rešenje dalje analizirati - rešenje odbaciti ? obezbijediti dodatne informacije ! analizirati mogućnost izmjene liste zahtjeva	Primjedbe, sugestije i pojašnjenja
I	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
	1.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
II	2.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
	2.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
	2.3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
III	3.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
	3.2	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-		-
IV	4.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
	4.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
	4.3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+

Odabrana parcijalna rešenja (isključuje se 3.2) kombinujemo u koncepcijske varijante sa ciljem ispunjenja ukupne funkcije.

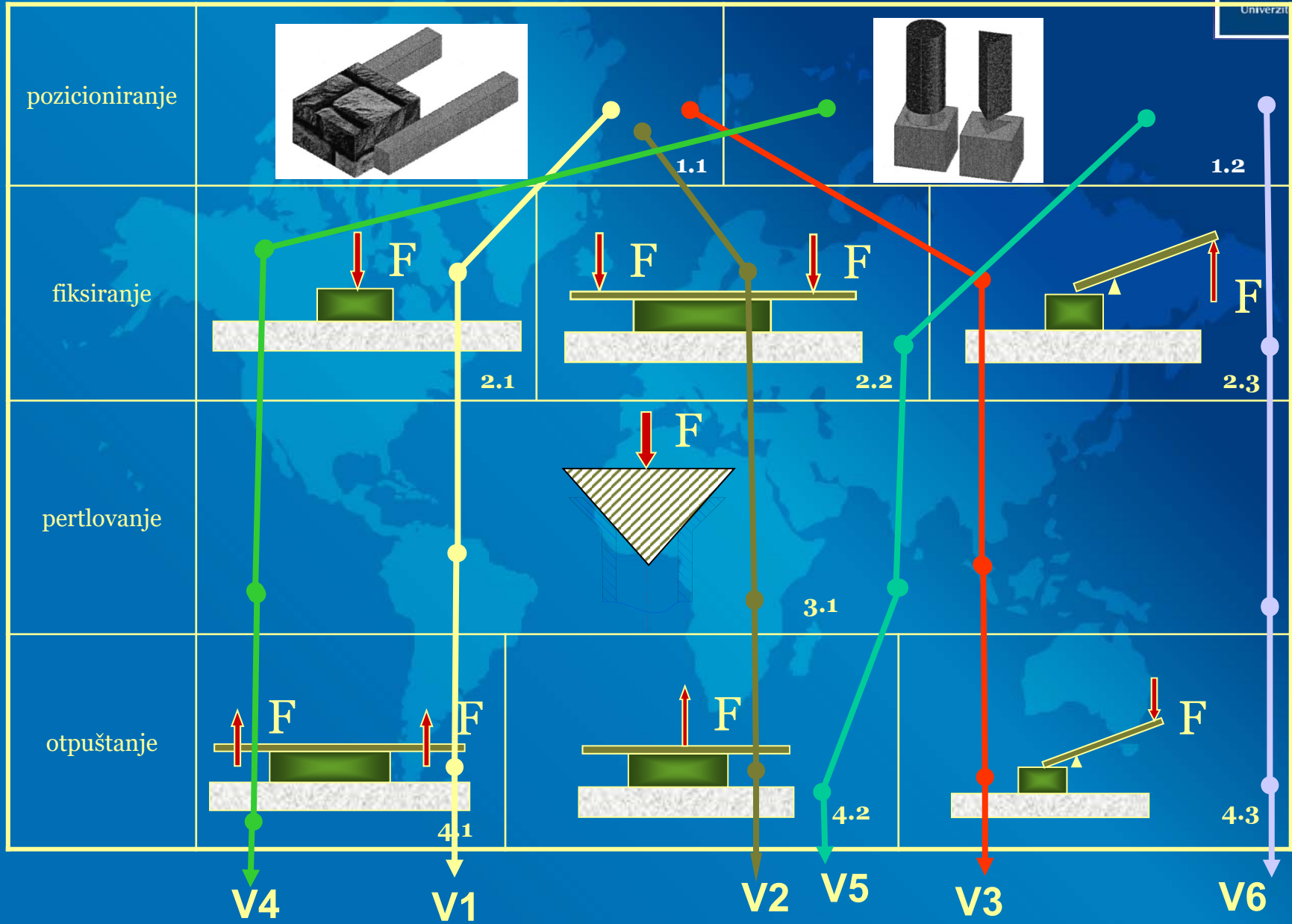
Dio rešenja nisu kompatibilna, jer ne postoji funkcionalna povezanost.

U cilju sistematičnog i metodičkog kombinovanja rešenja i traženja koncepcijskih varijanti koristimo se **matricom rešenja**.

Važan princip o kom se mora voditi računa pri kombinovanju je **snošljivost i mogućnost realizacije povezanih principa rešenja**.

Kombinacije se kasnije podvrgavaju optimizaciji i samo najbolje od njih se usvajaju za dalju konstrukcijsku razradu.

Principi rešenja (morfološka matrica)



Usvojene varijante:

I: 1.1-2.1-3.1-4.1

II: 1.1-2.2-3.1-4.2

III: 1.1-2.3-3.1-4.3

IV: 1.2-2.1-3.1-4.1

V: 1.2-2.2-3.1-4.2

VI: 1.2-2.3-3.1-4.3

Neophodna tehno-ekonomska analiza usvojenih varijanti:

- usvojiti precizna mjerila za procjenu i
- usvojiti skalu za ocjenjivanje

Prema VDI-2225 normama usvaja se skala:

- | | |
|-------------------------------|---------|
| ➤ idealno rešenje | 4 poena |
| ➤ dobro rešenje | 3 poena |
| ➤ zadovoljavajuće rešenje | 2 poena |
| ➤ u granicama prihvatljivosti | 1 poen |
| ➤ nezadovoljavajuće rešenje | 0 poena |

G_i - Indeks kriterijuma
procjene

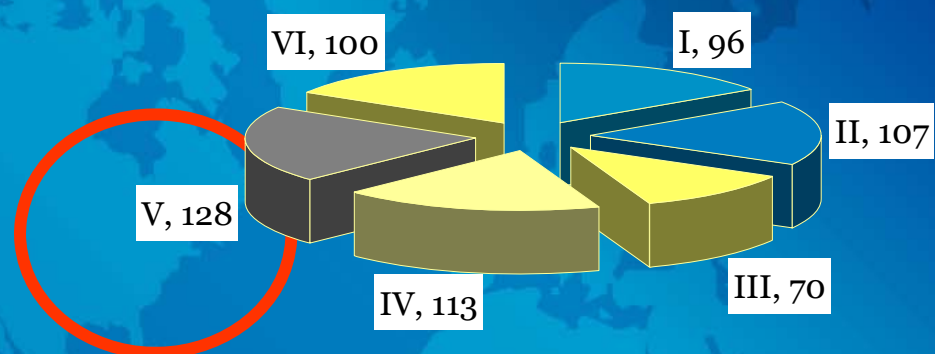
W - Procijenjena vrijednost
varijante

V - Vrijednost varijante
 $G_i \cdot W$



KRITERIJUMI PROCJENE	G_i	Konceptijske varijante											
		I		II		III		IV		V		VI	
		W	V	W	V	W	V	W	V	W	V	W	V
Jednoznačno izvršenje funkcije	4	3	12	3	12	2	8	3	12	4	16	3	12
Jednostavno izvršenje funkcije	2	2	4	3	6	2	4	3	6	4	8	3	6
Niski zahtjevi u pogledu pomoćnih funkcija	4	3	12	3	12	2	8	3	12	3	12	3	12
Mala opasnost od zaglavljivanja	4	3	12	3	12	2	8	4	16	4	16	3	12
Mala opasnost od pojave smetnji	2	2	4	3	6	1	2	4	8	4	8	3	6
Niski konstrukcioni zahtjevi	2	2	4	3	6	2	4	3	6	3	6	3	6
Jednostavan razvoj sporednih funkcija	2	3	6	3	6	2	4	3	6	3	6	2	4
Jednostavna izrada	2	3	6	4	8	2	4	4	8	4	8	3	6
Jednostavna montaža	2	3	6	4	8	2	4	4	8	4	8	3	6
Mala potreba prostora	1	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3
Lako prilagođavanje nadređenim sistemima	1	3	3	3	3	2	2	3	3	4	4	3	3
Mogućnost integracije funkcije	1	2	2	3	3	2	2	3	3	4	4	3	3
Niski troškovi izrade	4	3	12	3	12	2	8	3	12	4	16	3	12
Niski troškovi materijala	3	3	9	3	9	3	9	3	9	4	12	3	9
ZBIR		96		107		70		113		128		100	

Broj bodova konceptijskih varijanti



Najprihvatljivija
varijanta
1.2-2.2-3.1-4.2

KONSTRUKTIVNO OBLIKOVANJE



- Za usvojenu koncepcijsku varijantu daje se trodimenzionalni prikaz, pogodan za realizaciju fizičkih događaja predviđenih fizičkim modelom alata.
- Svrha ovog radnog koraka je prevođenje dosadašnjih teorijskih saznanja o mogućnosti rešenja u odgovarajuće konstruktivne skice u gruboj razmjeri.
- Za svaki fizički efekat (principsko rešenje) crta se najprije osnovna dispoziciona skica, koja mora u suštini reprodukovati nadređeni fizički proces.
- Ova osnovna dispoziciona skica služi kao osnova za stvaranje konstruktivnih varijanti. Razvoj konstruktivnih varijanti iz osnove dispozicije postiže se varijacijom radnih površina i njihova kretanja.
- Tako se dobijaju konstruktivne varijante koje u osnovi imaju isti fizički efekat, odnosno ispunjavaju isti fizički radni princip predviđen za pripadnu parcijalnu funkciju.
- **Formira se matrica varijacije za principska rešenja.**

Matrica varijacije oblika POZICIONIRANJA

	Varijacija oblika	
Oblik i broj		1.2.1
Oblik i broj		1.2.2
Oblik i broj		1.2.3

Matrica varijacije oblika FIKSIRANJA

MATRICA VARIJACIJA	Varijacija oblika
Oblik i broj	 <p>2.2.1</p>
Oblik i broj	 <p>2.2.2</p>

Matrica varijacije oblika PERTLOVANJA



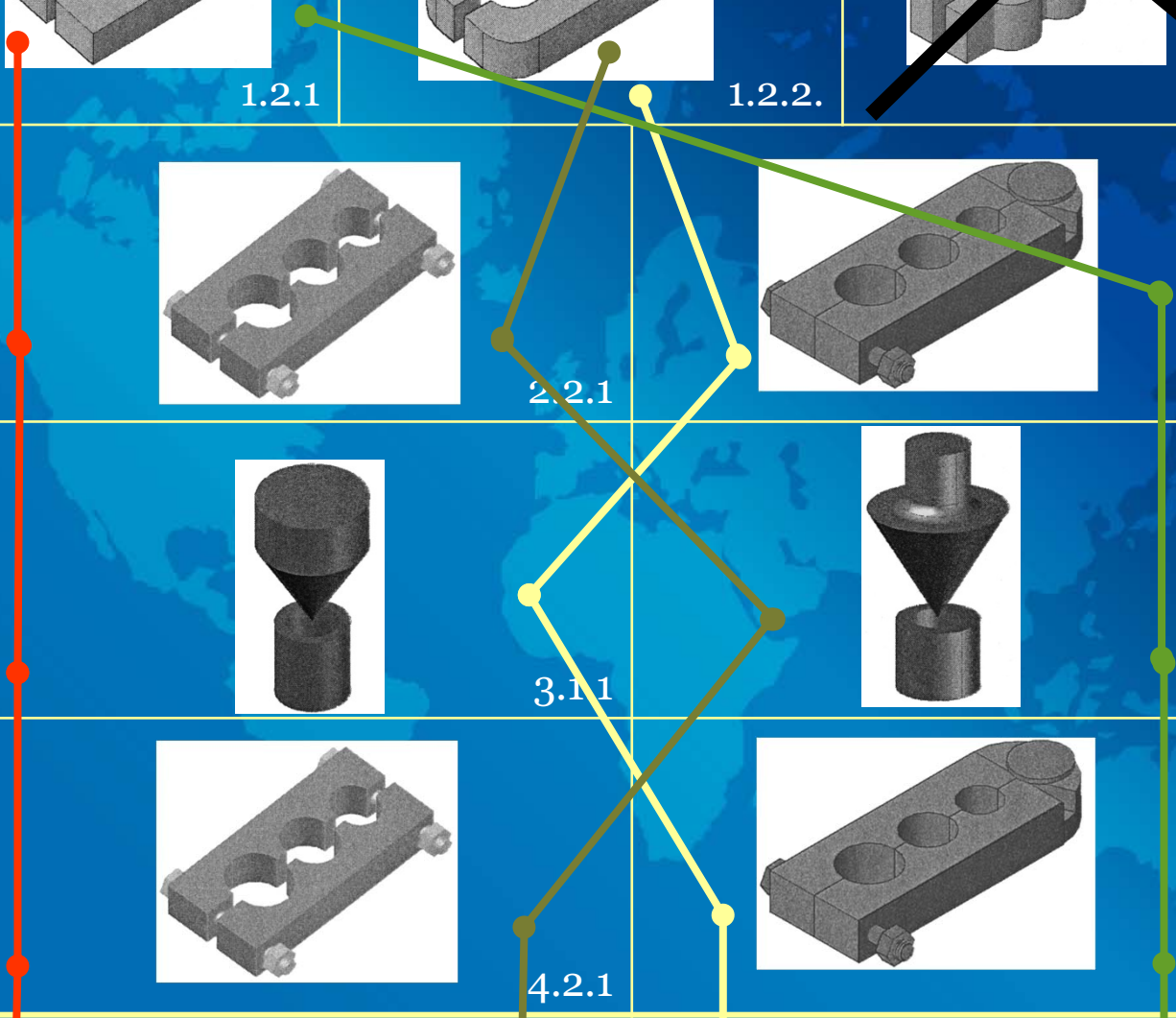
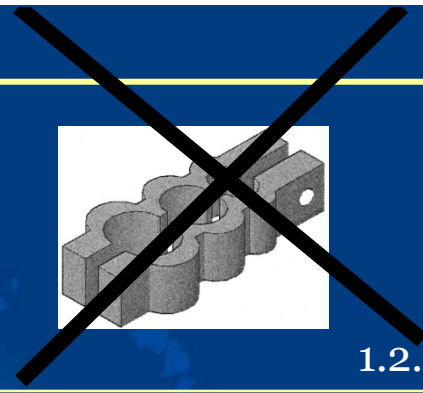
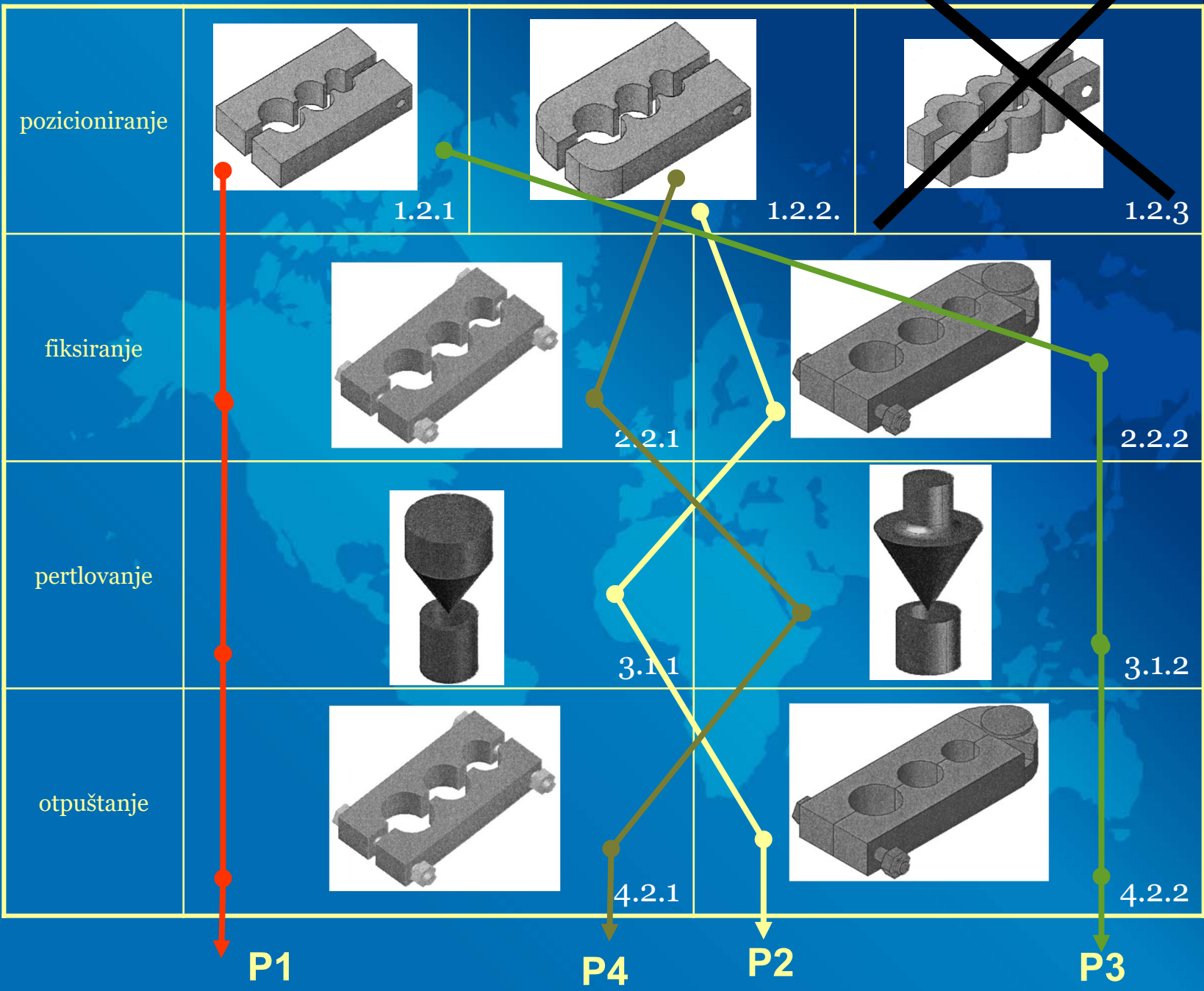
MATRICA VARIJACIJA	Varijacija oblika
Oblik i broj	 <p data-bbox="1665 621 1759 662">3.1.1</p>
Oblik i broj	 <p data-bbox="1665 1162 1759 1203">3.1.2</p>

Matrica varijacije oblika OTPUŠTANJA

MATRICA VARIJACIJA	Varijacija oblika
Oblik i broj	 <p data-bbox="1654 643 1759 678">4.2.1</p>
Oblik i broj	 <p data-bbox="1654 1092 1759 1128">4.2.2</p>

Razmatranje smetnji

- Razvijena parcijalna rešenja analiziraju se i vrši se provjerava da li mogu bez smetnji obavljati svoju funkciju predviđenu fizičkim efektom.
- Ukoliko postoje eventualne smetnje, potrebno je predložiti mjere za njihovo otklanjanje ili ako to nije moguće barem za njihovo smanjenje (povoljniji oblik radnih površina i tijela, zaštitna sredstva, propisani postupci pri eksploataciji i održavanju, ...).



KRITERIJUMI PROCJENE	G_i	PARCIJALNA REŠENJA							
		I		II		III		IV	
		W	V	W	V	W	V	W	V
Jednoznačno izvršenje funkcije	4	3	12	4	16	4	16	3	12
Jednostavno izvršenje funkcije	3	3	9	3	9	3	9	3	9
Jednoznačne površine dijelova	4	3	12	4	16	4	16	3	12
Mala opasnost od zaglavljivanja	3	4	12	3	9	4	12	3	9
Mala opasnost od pojave greške u radu	4	3	12	3	12	3	12	3	12
Niski konstrukcioni zahtjevi	3	3	9	3	9	3	9	3	9
Mali broj konstrikcionih dijelova	3	2	6	3	9	3	9	2	6
Jednostavna izrada	1	3	3	3	3	3	3	3	3
Jednostavna montaža	1	4	4	4	4	4	4	4	4
Nizak stepen mašinske obrade	2	2	4	2	4	3	6	2	4
Dobra mogućnost integracije funkcija	2	2	4	3	6	4	8	3	6
Mali broj različitih dijelova	1	3	3	3	3	3	3	3	3
Niski zahtjevi u pogledu tačnosti	3	3	9	3	9	3	9	3	9
Niski zahtjevi u pogledu kvaliteta obrade površina	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Brza mogućnost izmjene dijelova	3	3	9	2	6	4	12	2	6
Malo habanje dijelova	3	3	9	3	9	3	9	3	9
Niski troškovi	3	3	9	3	9	3	9	3	9
ZBIR		128		135		148		124	

