



GRAĐEVINSKI STROJEVI

VJEŽBE



Upoznavanje s programom

■ Vaš zadatak

1. *Izračun količine radova i tablice masa*
2. *Izračun učinka odabranih strojeva za obavljanje radova zadatka*
 - a) širi i uži izbor mogućih strojeva
 - b) izračun učinka za odabrane strojeve
3. *Izbor i usklađivanje radnih grupa strojeva*
4. *Izračun pouzdanosti strojeva i strojnih grupa*
5. *Analiza troškova strojnog rada*
6. *Analiza rentabilnosti strojnog rada*
7. *Izbor konačne varijante strojnog sustava*

Vježbe

■ 1. auditorne

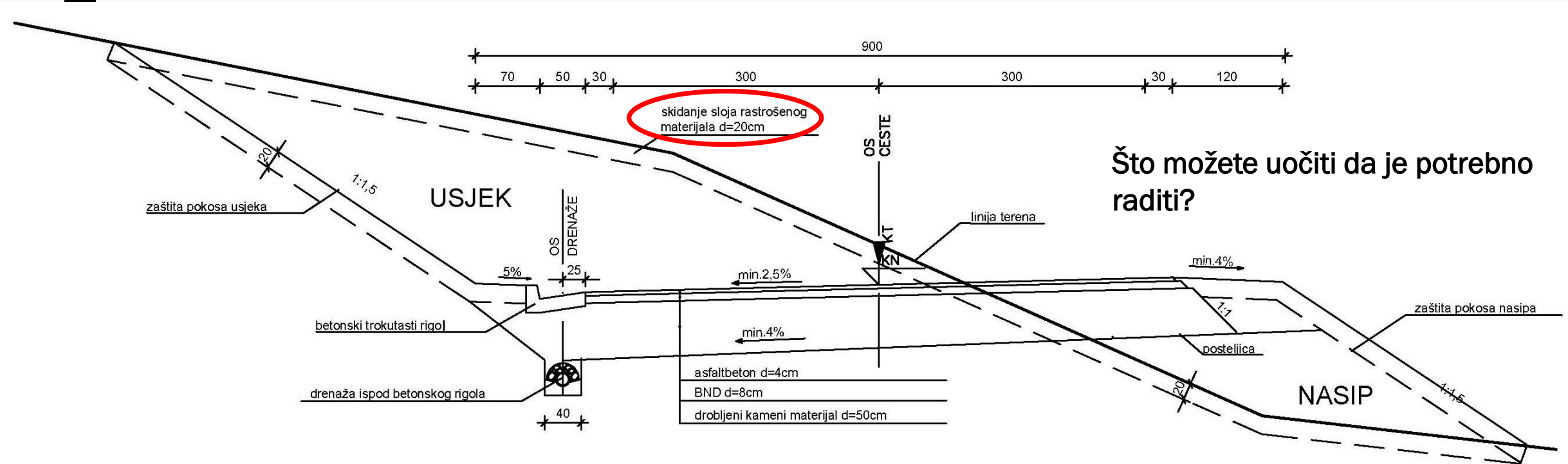
- *Upoznavanje s programima*
- *Izračuni količina*
- *Balansiranje masa*
- *Izrada razvijene strukture radova – samo pomoć u razmišljanju i razrada aktivnosti (nije obavezna) → održati u sljedećim auditornim vježbama*
- *Grubi izbor strojeva i strojnih grupa*
 - **Obavezno ponuditi varijantno rješenje! (najmanje 2 rješenja ukupno)**

■ Konstruktivne

Upoznavanje s programom

■ Projekt

- Izvedba donjeg ustroja ceste (1. ili 2. kategorije)



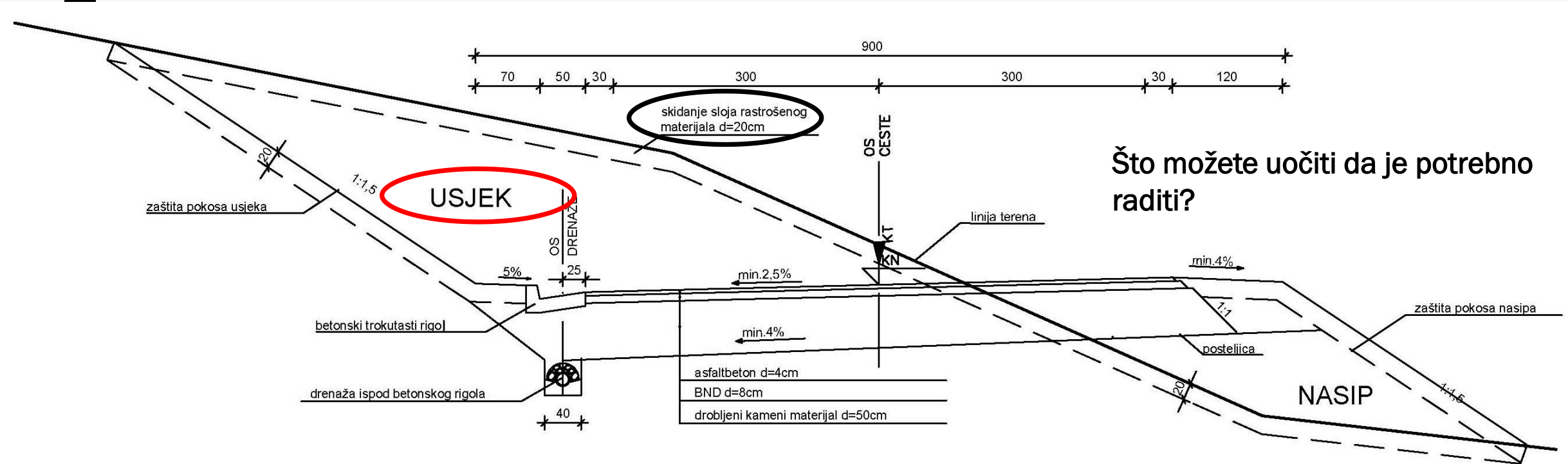
Upoznavanje s programom

- Projekt
 - *Izvedba donjeg ustroja ceste (1. ili 2. kategorije)*
 - uklanjanje humusa (površinskog sloja neadekvatnog tla)

Upoznavanje s programom

■ Projekt

- Izvedba donjeg ustroja ceste (1. ili 2. kategorije)



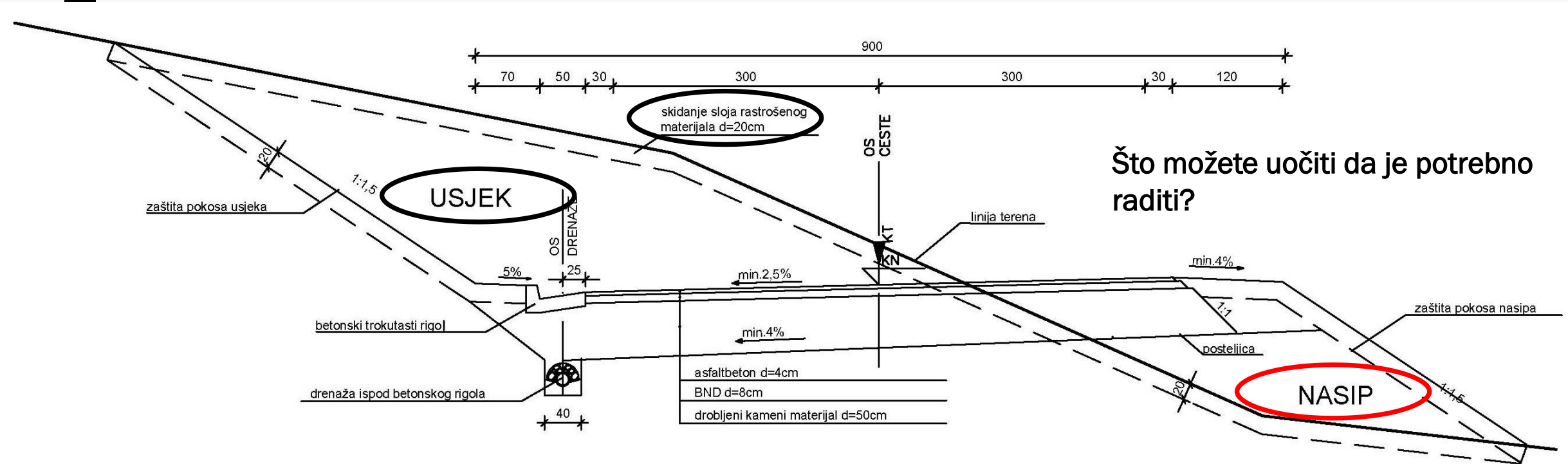
Upoznavanje s programom

- Projekt
 - *Izvedba donjeg ustroja ceste (1. ili 2. kategorije)*
 - uklanjanje humusa (površinskog sloja neadekvatnog tla)
 - iskop tla u usjeku

Upoznavanje s programom

■ Projekt

- Izvedba donjeg ustroja ceste (1. ili 2. kategorije)



Upoznavanje s programom

- Projekt

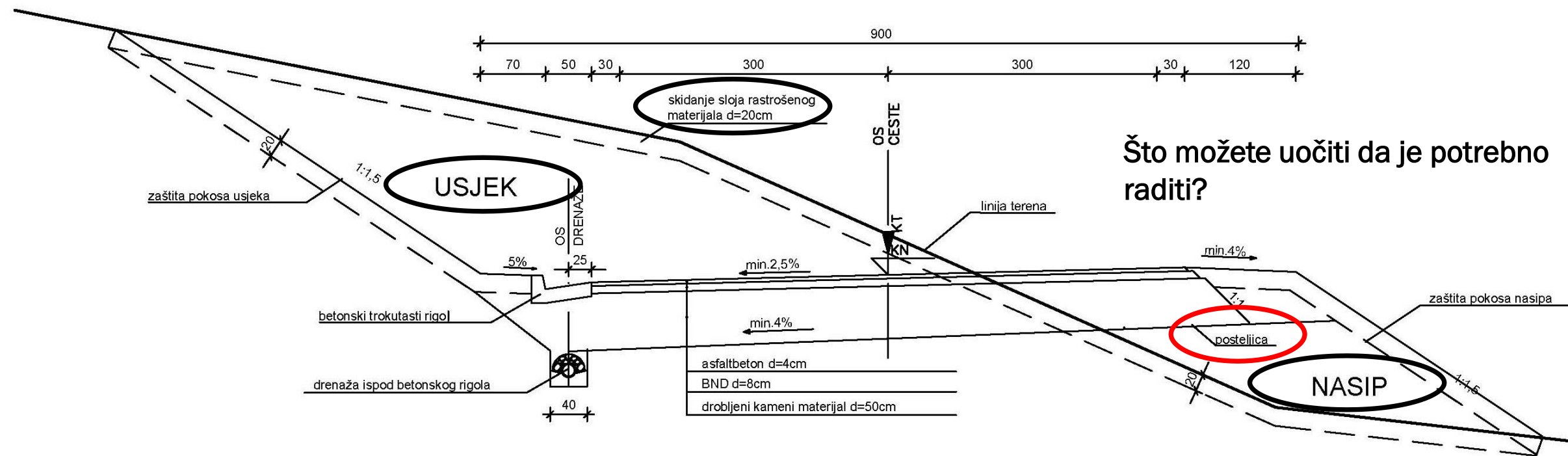
- *Izvedba donjeg ustroja ceste (1. ili 2. kategorije)*

- uklanjanje humusa (površinskog sloja neadekvatnog tla)
 - iskop tla za usjek
 - transport / nasipavanje i zbijanje tla u nasipu

Upoznavanje s programom

■ Projekt

- Izvedba donjeg ustroja ceste (1. ili 2. kategorije)



Upoznavanje s programom

- Projekt

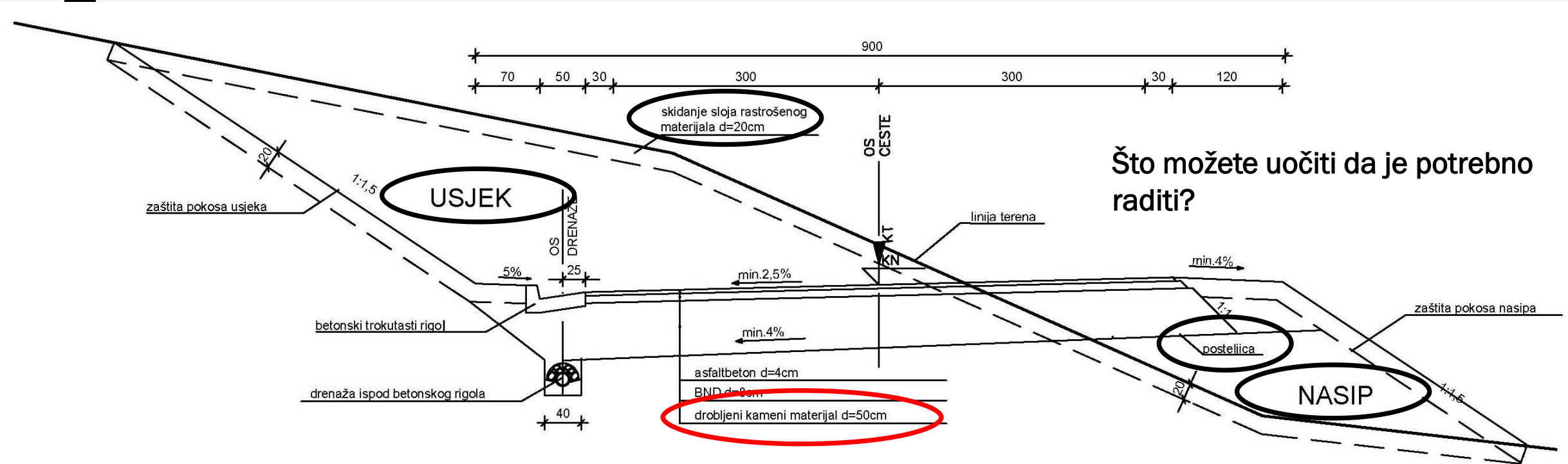
- *Izvedba donjeg ustroja ceste (1. ili 2. kategorije)*

- uklanjanje humusa (površinskog sloja neadekvatnog tla)
 - iskop tla za usjek
 - transport / nasipavanje i zbijanje tla u nasipu
 - planiranje posteljice prometnice u iskopu / nasipu na +/- 4 cm / 4 m

Upoznavanje s programom

■ Projekt

- Izvedba donjeg ustroja ceste (1. ili 2. kategorije)



Upoznavanje s programom

- Projekt

- *Izvedba donjeg ustroja ceste (1. ili 2. kategorije)*

- uklanjanje humusa (površinskog sloja neadekvatnog tla)
 - iskop tla za usjek
 - transport / nasipavanje i zbijanje tla u nasipu
 - planiranje posteljice prometnice u iskopu / nasipu na +/- 4 cm / 4 m
 - dobava, nasipavanje, planiranje i zbijanje donjeg ustroja prometnice

Upoznavanje s programom

- Projekt

- *Izvedba donjeg ustroja ceste (1. ili 2. kategorije)*

- uklanjanje humusa (površinskog sloja rastrošnog tla)

- *u debljini od 20 cm*

Upoznavanje s programom

- Projekt

- *Izvedba donjeg ustroja ceste (1. ili 2. kategorije)*

- uklanjanje humusa (površinskog sloja rastrošnog tla)

- iskop tla za usjek

- *osnovni materijal je zadan u tablicama uz programski zadatak*

Upoznavanje s programom

- Projekt

- *Izvedba donjeg ustroja ceste (1. ili 2. kategorije)*

- uklanjanje humusa (površinskog sloja rastrošnog tla)
 - iskop tla za usjek

- nasipavanje i zbijanje tla za nasip

- *prosijano tlo iz iskopa se koristi za nasip*

- Ako postoji manjak tla dobavlja se iz pozajmišta
 - Ako postoji višak materijala odvozi se na deponij
 - Ako je osnovni materijal glina, postavlja se drobljeni materijal iz kamenoloma

Upoznavanje s programom

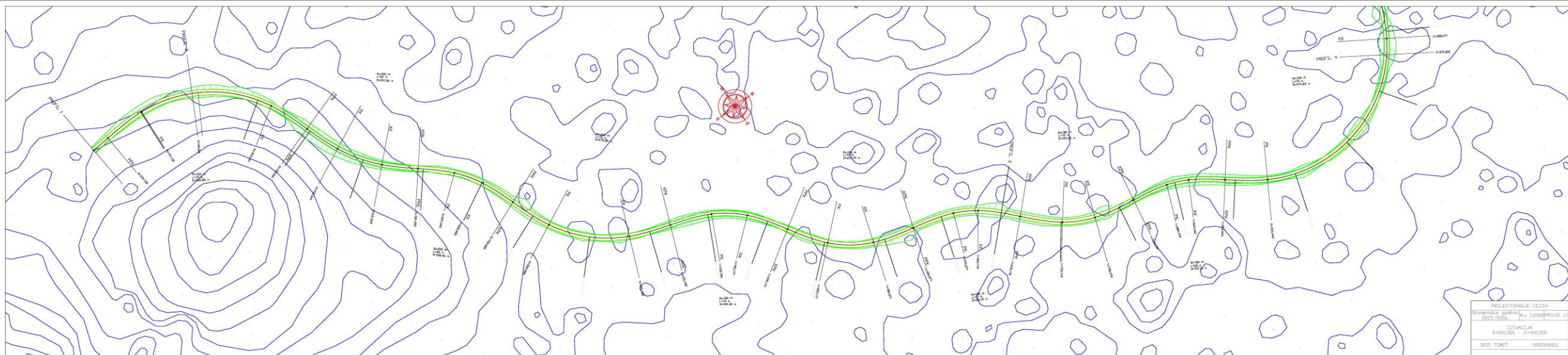
■ Projekt

- *Izvedba donjeg ustroja ceste (1. ili 2. kategorije)*

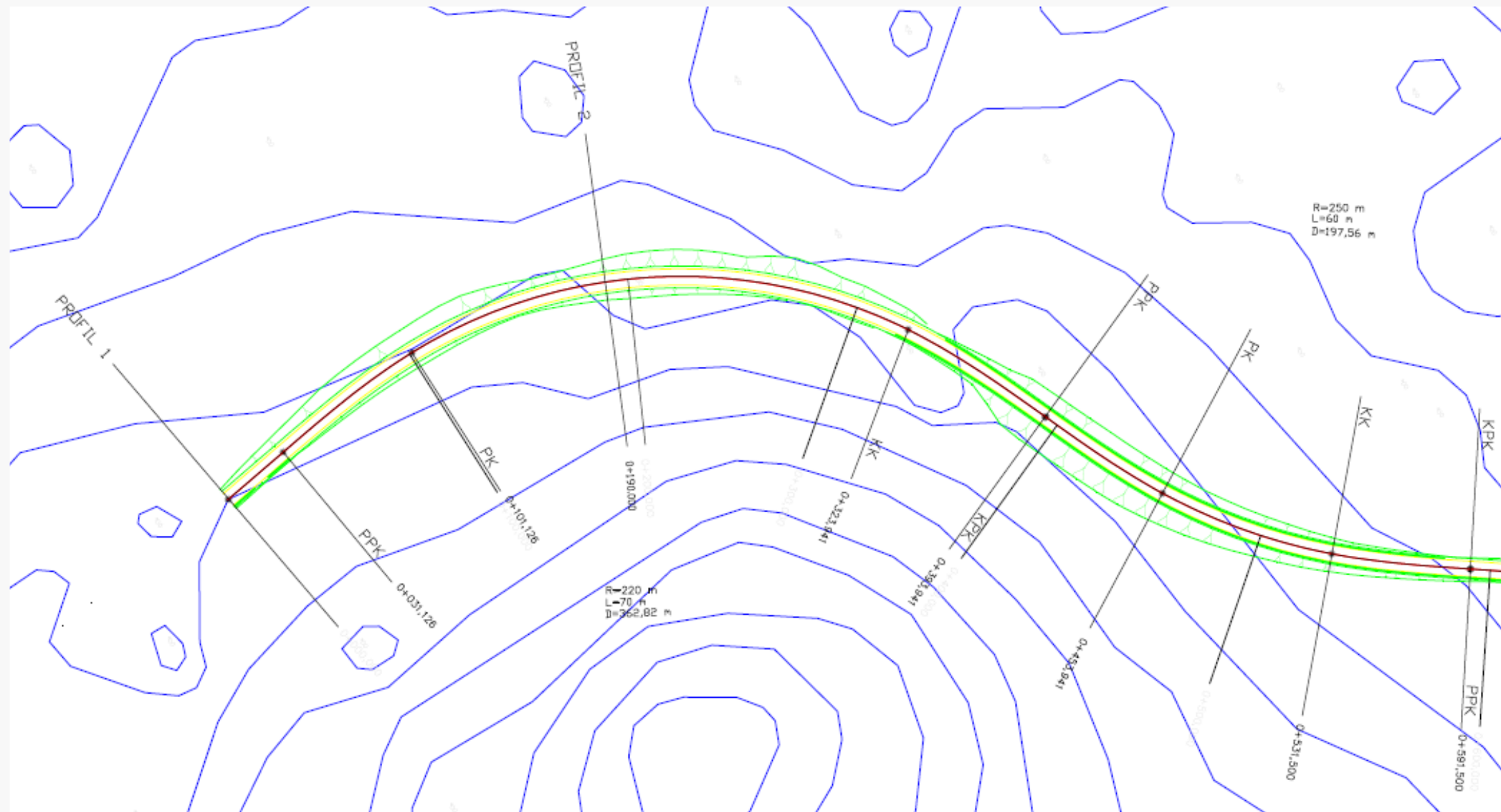
- uklanjanje humusa (površinskog sloja rastrošnog tla)
- iskop tla za usjek
- nasipavanje i zbijanje tla za nasip
- planiranje posteljice prometnice u iskopu / nasipu na +/- 4 cm / 4 m
- dobava, nasipavanje, planiranje i zbijanje donjeg ustroja prometnice
 - *materijal se dobavlja iz kamenoloma (prema zadatku)*

Upoznavanje s programom

- Situacija ceste sa stacionažama

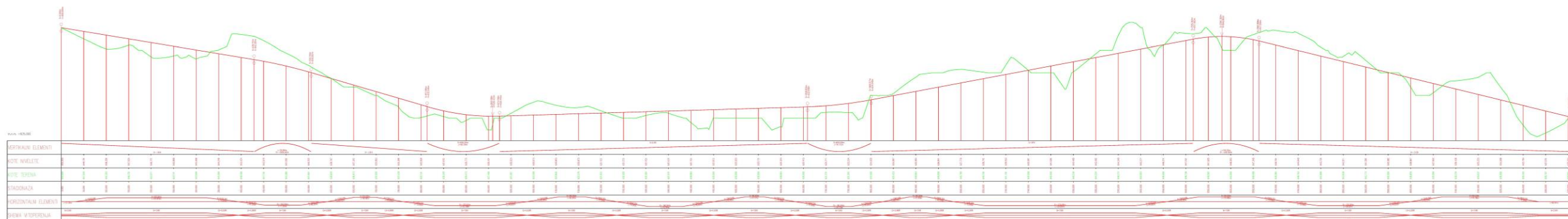


Izračun količine radova i tablice masa



Upoznavanje s programom

- Situacija ceste sa stacionažama
- Uzdužni profil



Upoznavanje s programom

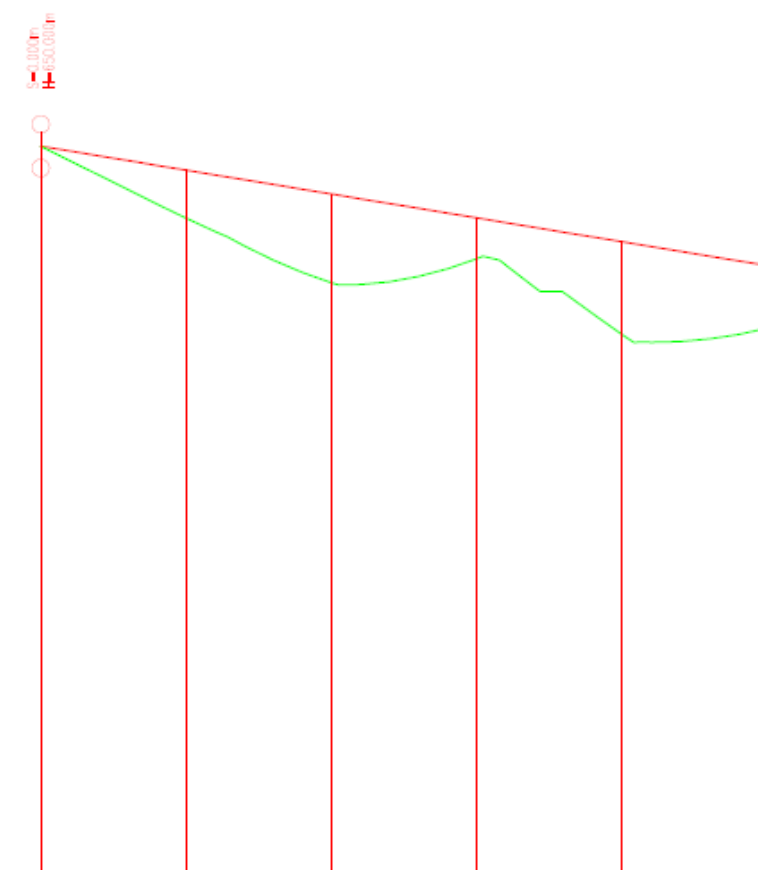
- Situacija ceste sa stacionažama
- Uzdužni profil

SVI računaju trasu sa 25 stacionaža počevši od kraja!
Svaka stacionaža treba biti 50 m.

VERTIKALNI ELEMENTI	
KOTE NIVELETE	650.000 649.178
KOTE TERENA	650.000 647.526
STACIONAZA	0.000 50.000
HORIZONTALNI ELEMENTI	L=31.126m A=15400.5 L=70.000
SHEMA VITOPERENJA	Q=2.500 Q=2.500

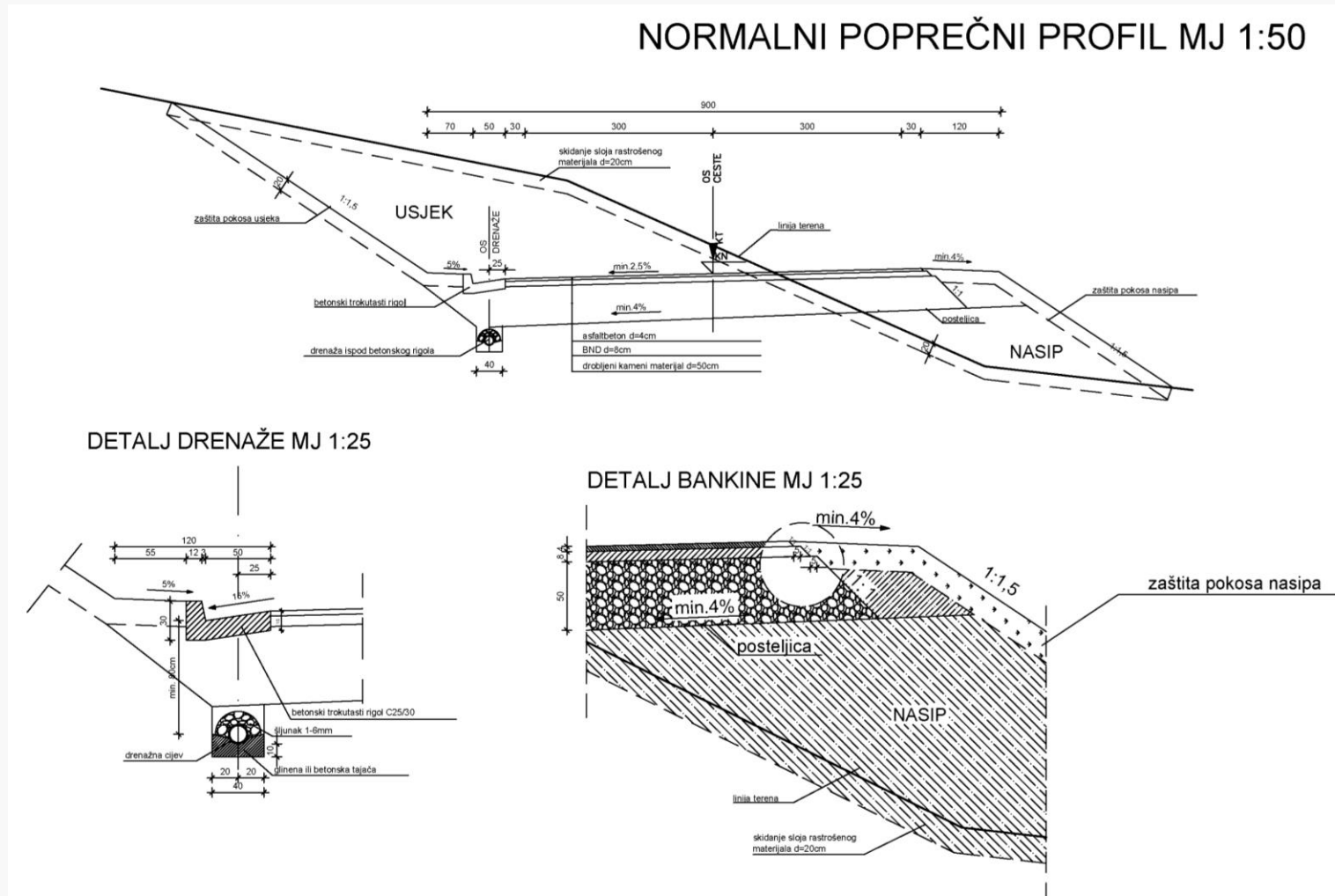
m.n.m. = 625.000

VERTIKALNI ELEMENTI	
KOTE NIVELETE	650.000 649.178 648.356 647.534 646.712
KOTE TERENA	650.000 647.526 645.903 646.129 643.517
STACIONAZA	0.000 50.000 100.000 150.000 200.000
HORIZONTALNI ELEMENTI	L=31.126m A=15400.000 L=70.000m
SHEMA VITOPERENJA	Q=2.500 Q=7.000 Q=2.500 Q=7.000



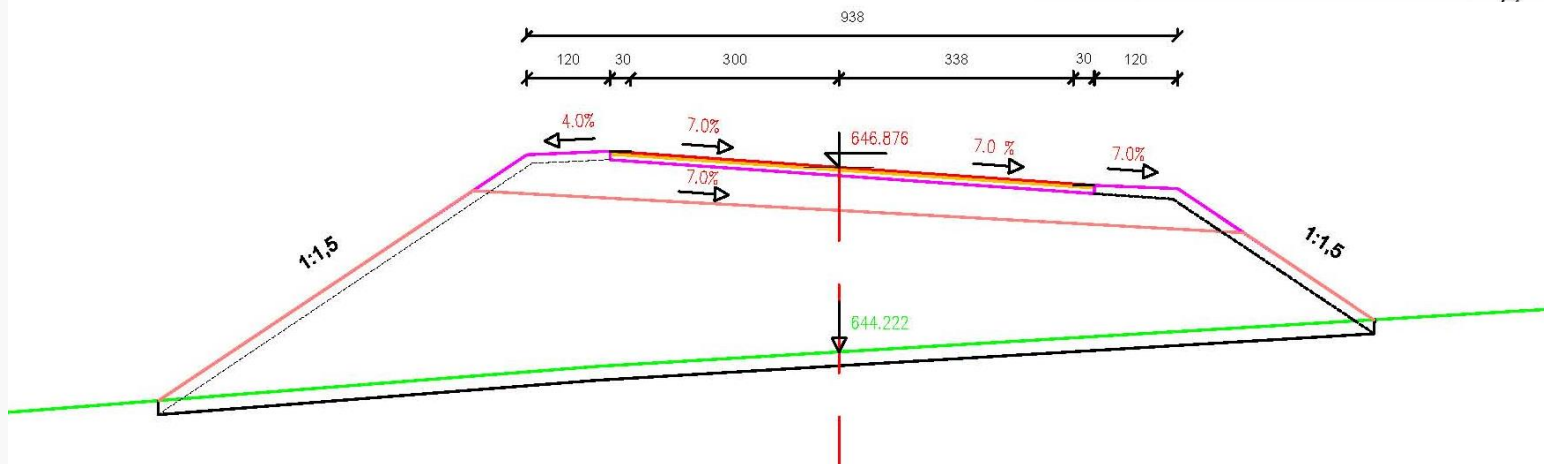
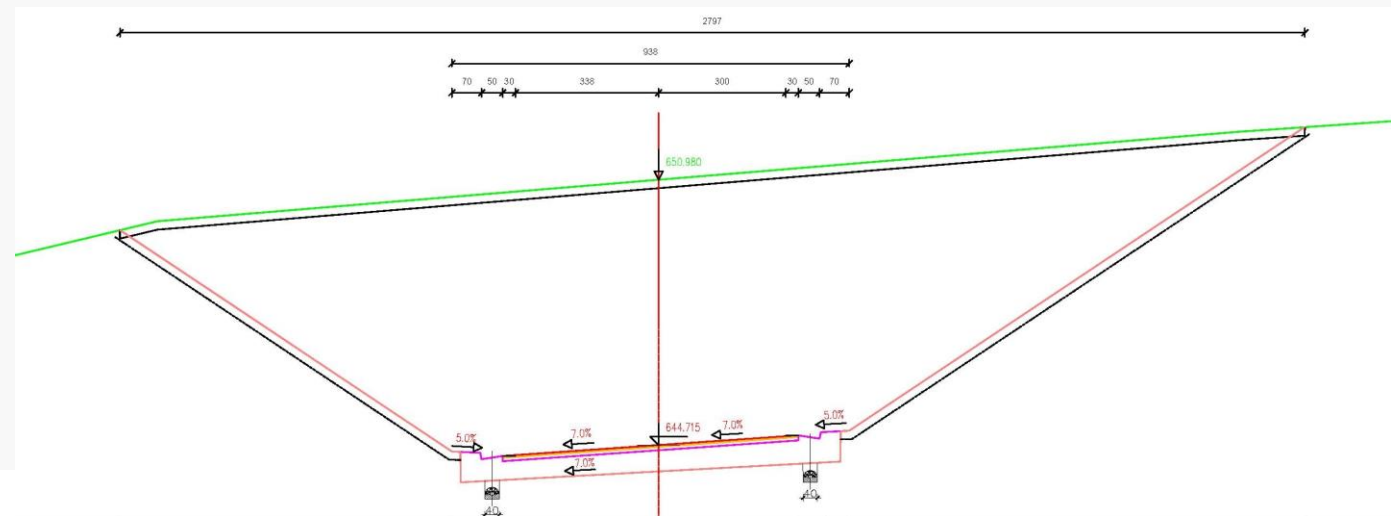
Upoznavanje s programom

- Situacija ceste sa stacionažama
- Uzdužni profil
- **Normalni poprečni presjek**



Upoznavanje s programom

- Situacija ceste sa stacionažama
- Uzdužni profil
- Normalni poprečni presjek
- Karakteristični poprečni presjeci

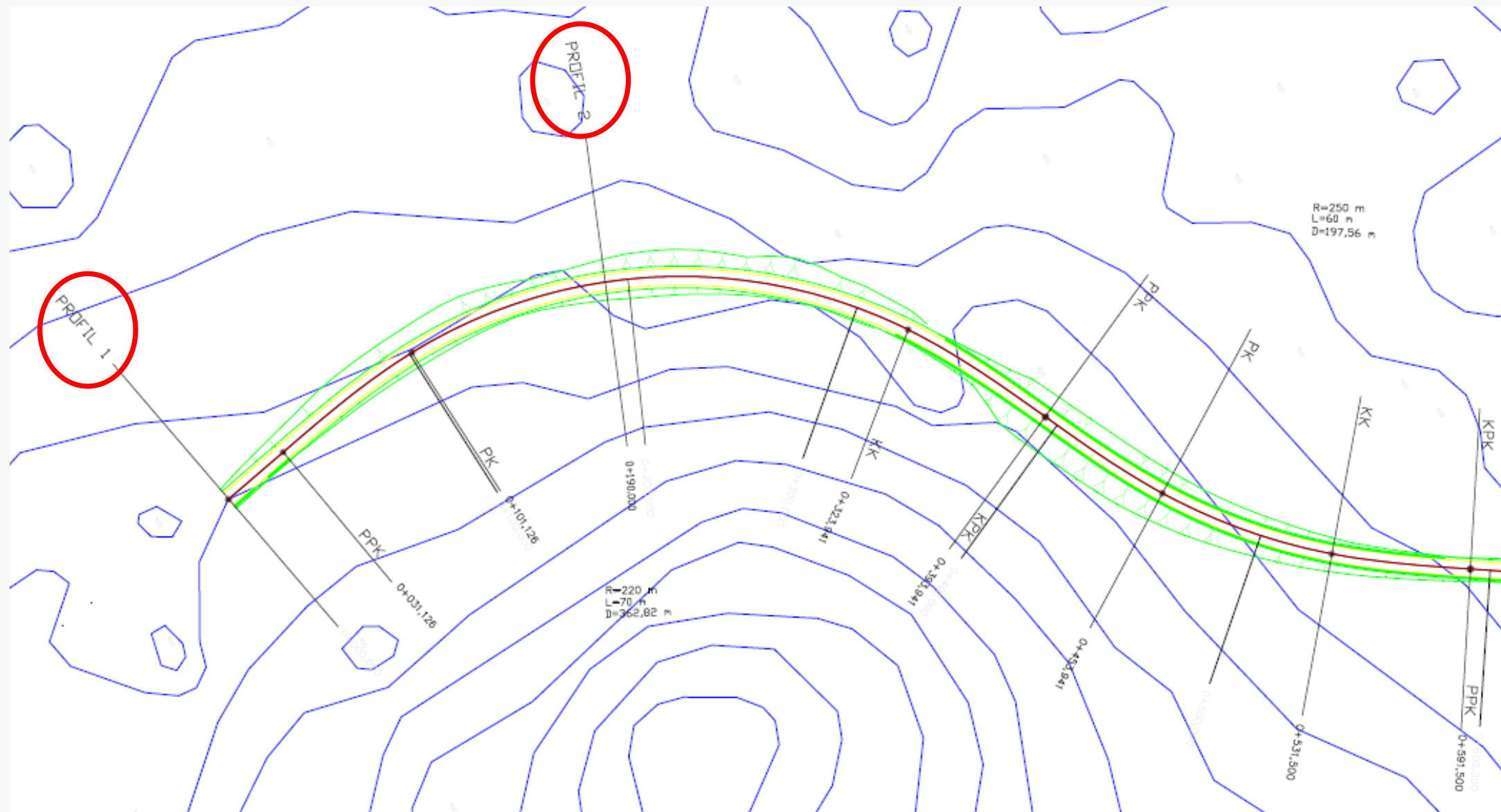


Upoznavanje s programom

■ Vaš zadatak

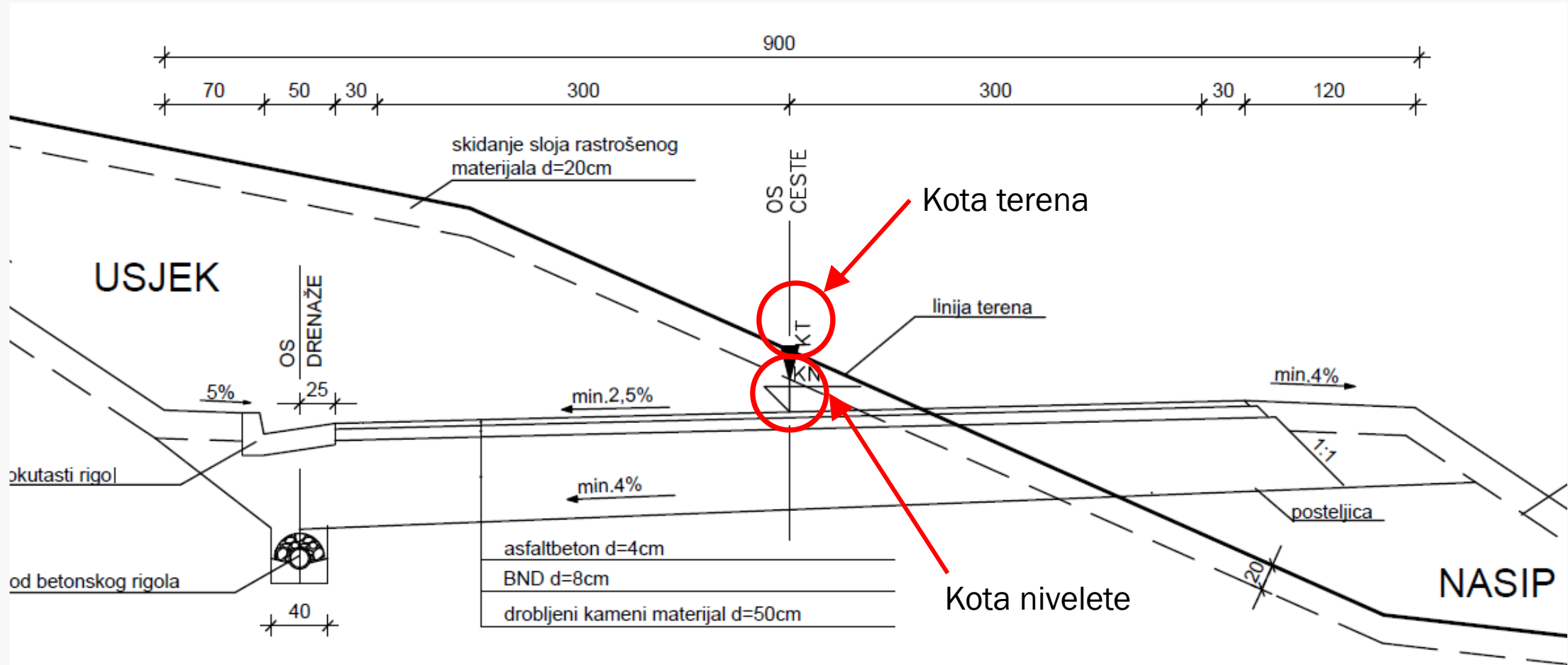
- 1. *Izračun količine radova i tablice masa***
2. *Izračun učinka odabranih strojeva za obavljanje radova zadatka*
 - a) širi i uži izbor mogućih strojeva
 - b) izračun učinka za odabrane strojeve
3. *Izbor i usklađivanje radnih grupa strojeva*
4. *Izračun pouzdanosti strojeva i strojnih grupa*
5. *Analiza troškova strojnog rada*
6. *Analiza rentabilnosti strojnog rada*
7. *Izbor konačne varijante strojnog sustava*

Izračun količine radova i tablice masa



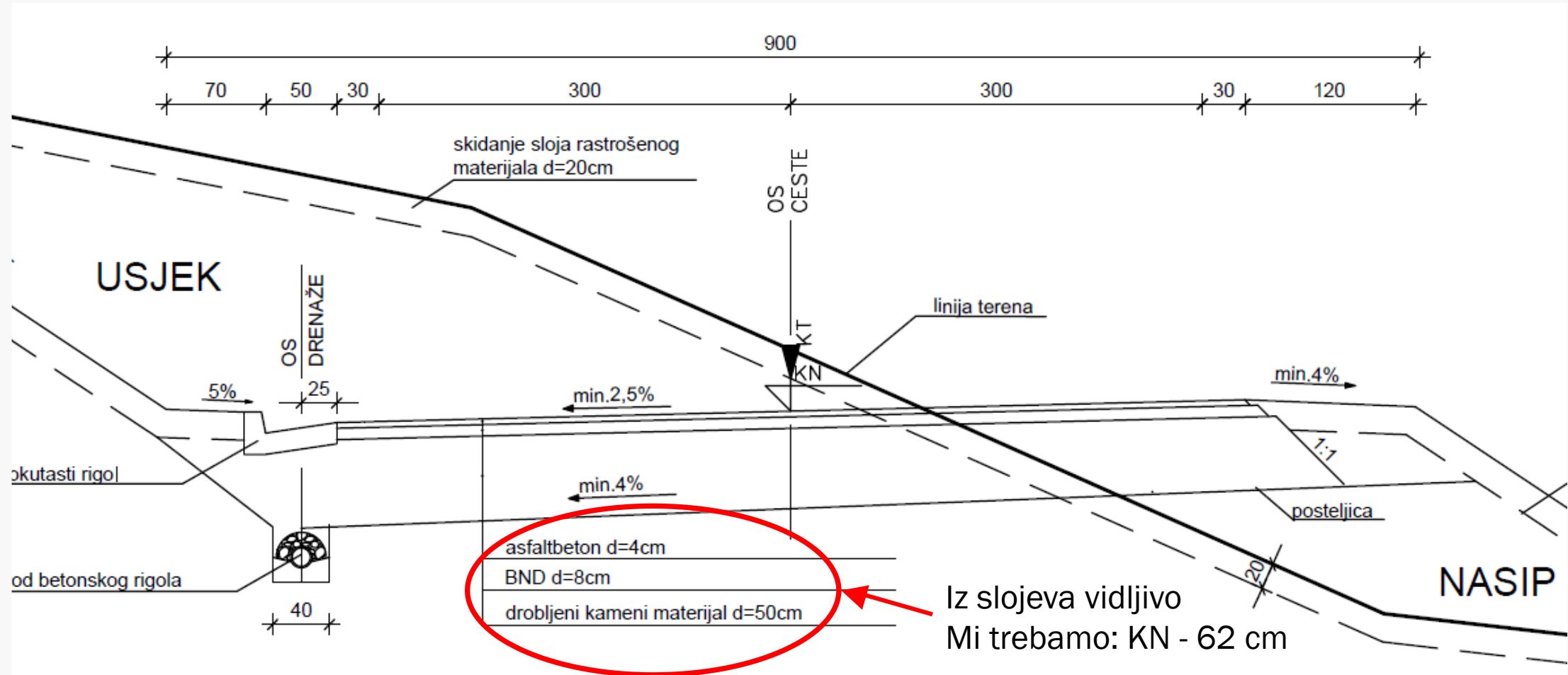
Izračun količine radova i tablice masa

■ Normalni presjek



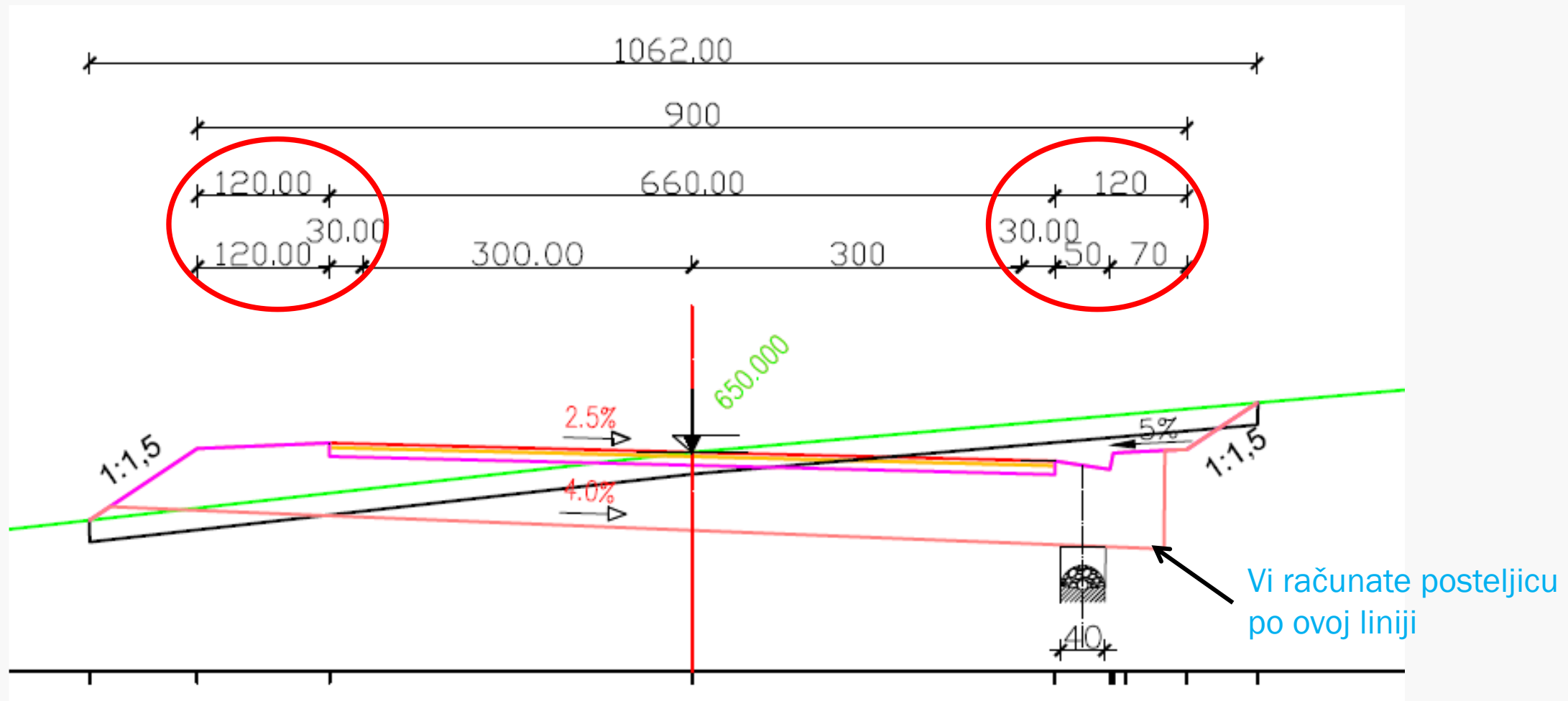
Izračun količine radova i tablice masa

■ Normalni presjek



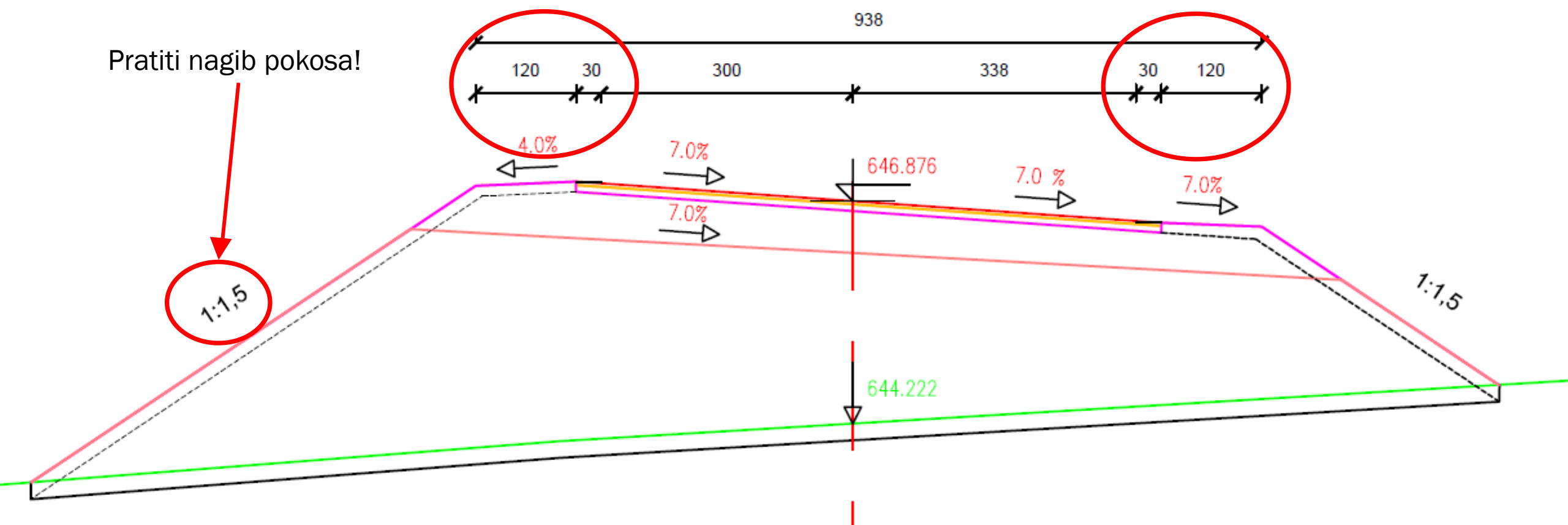
Izračun količine radova i tablice masa

■ Profil 1



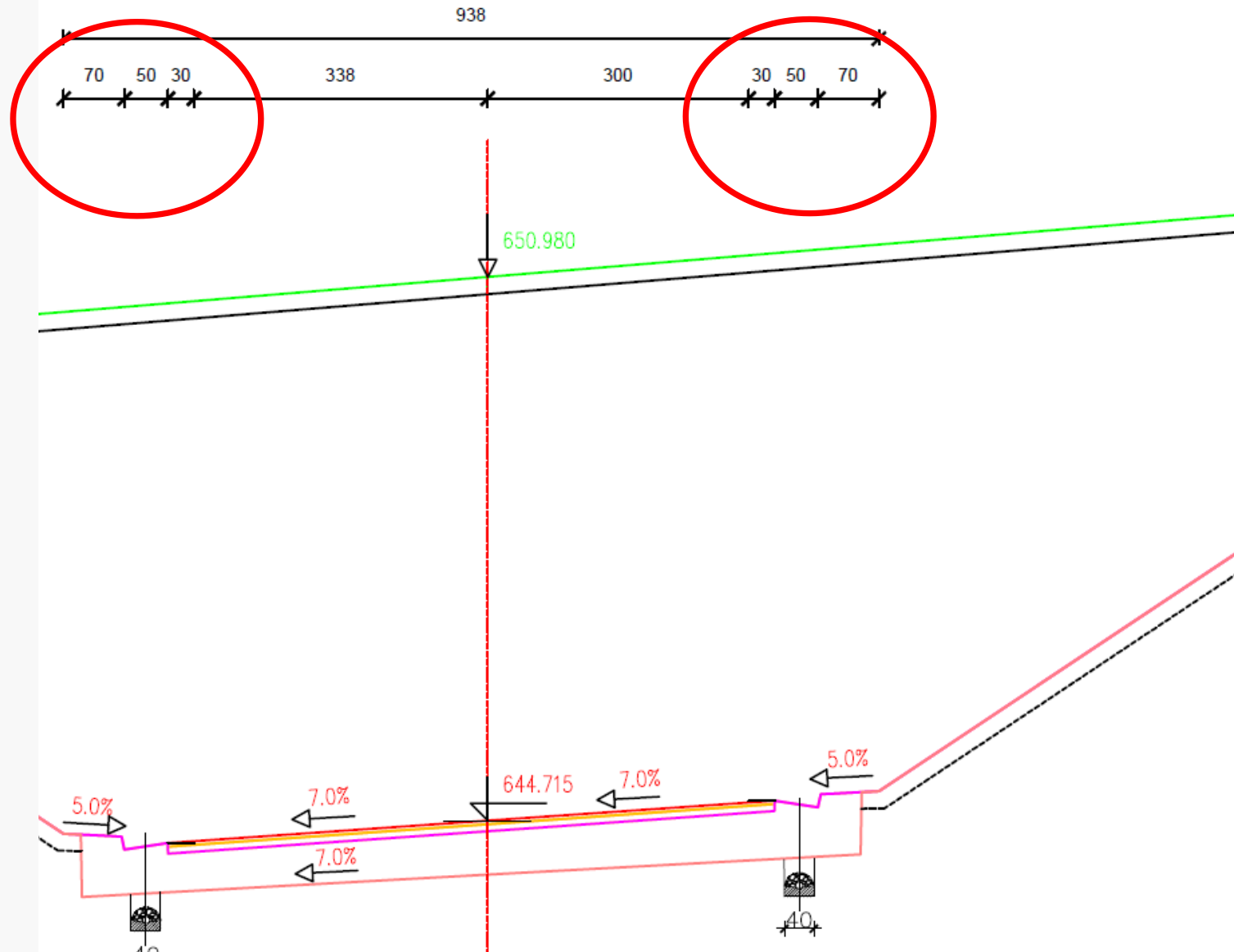
Izračun količine radova i tablice masa

■ Profil 2



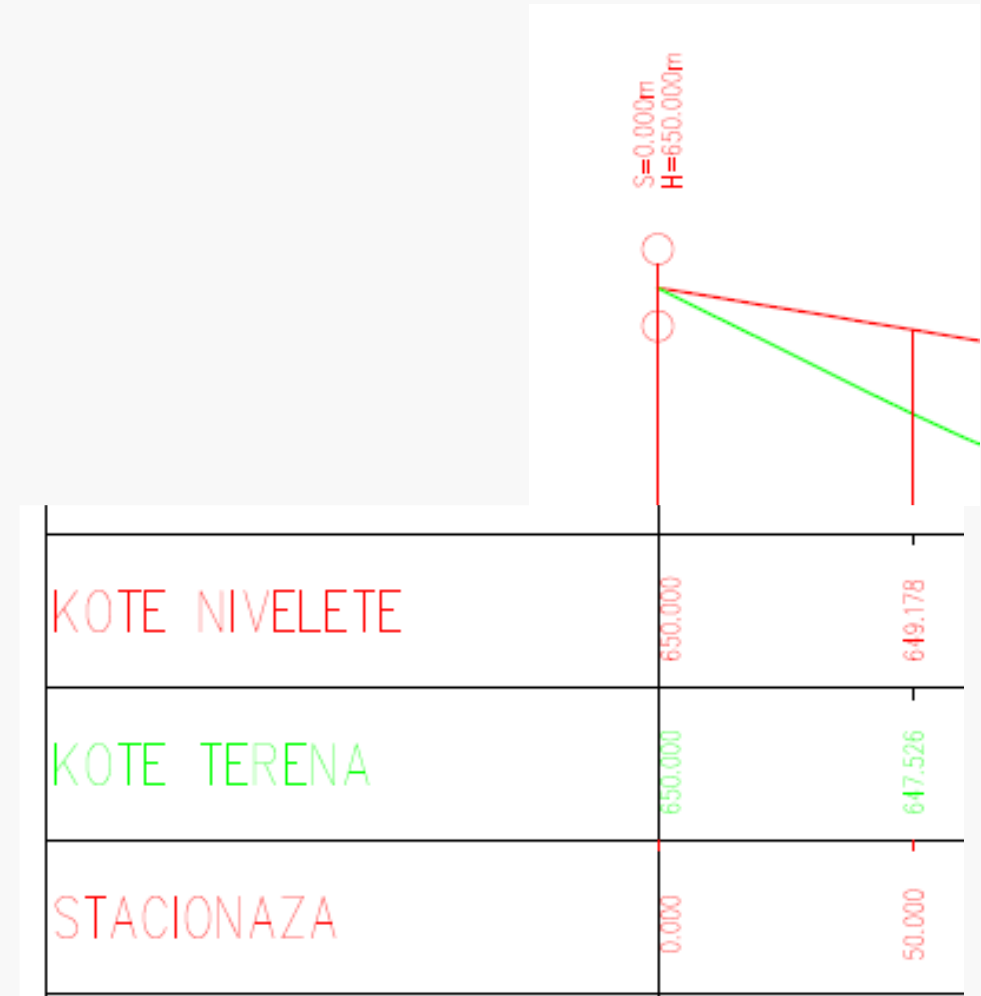
Izračun količine radova i tablice masa

■ Profil n



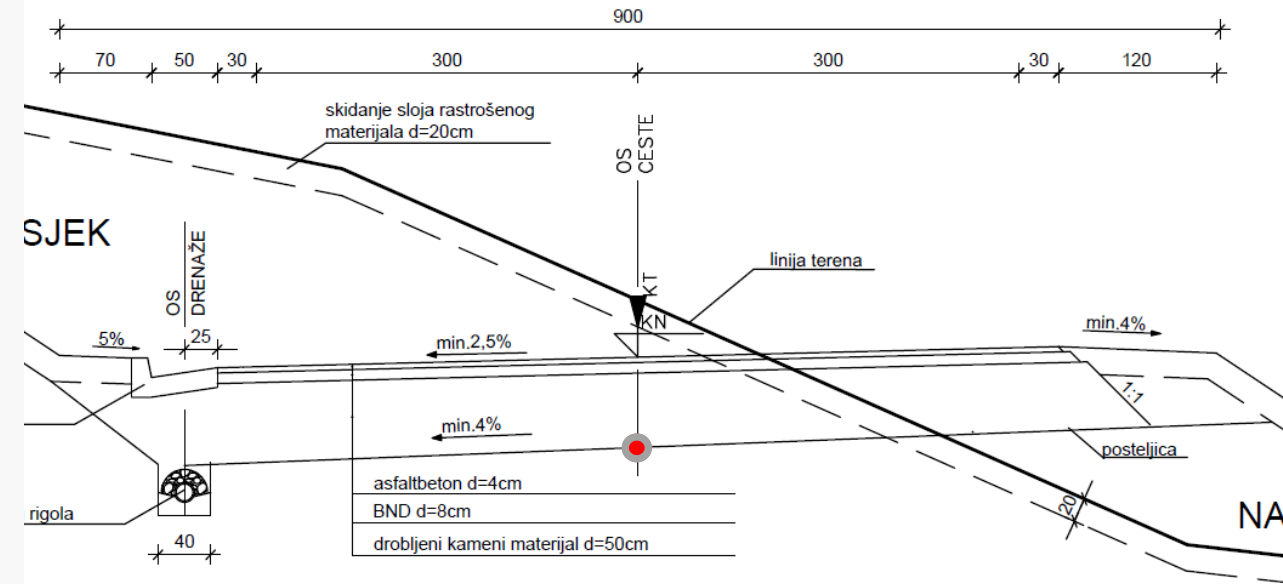
Izračun količine radova i tablice masa

- Na stacionaži + 0
 - *Kota nivelete* – 650,000
 - *Kota terena* – 650,000
 - Na stacionaži + 50
 - *Kota nivelete* – 649,178
 - *Kota terena* – 647,526
- } Izrađuje se nasip



Izračun količine radova i tablice masa

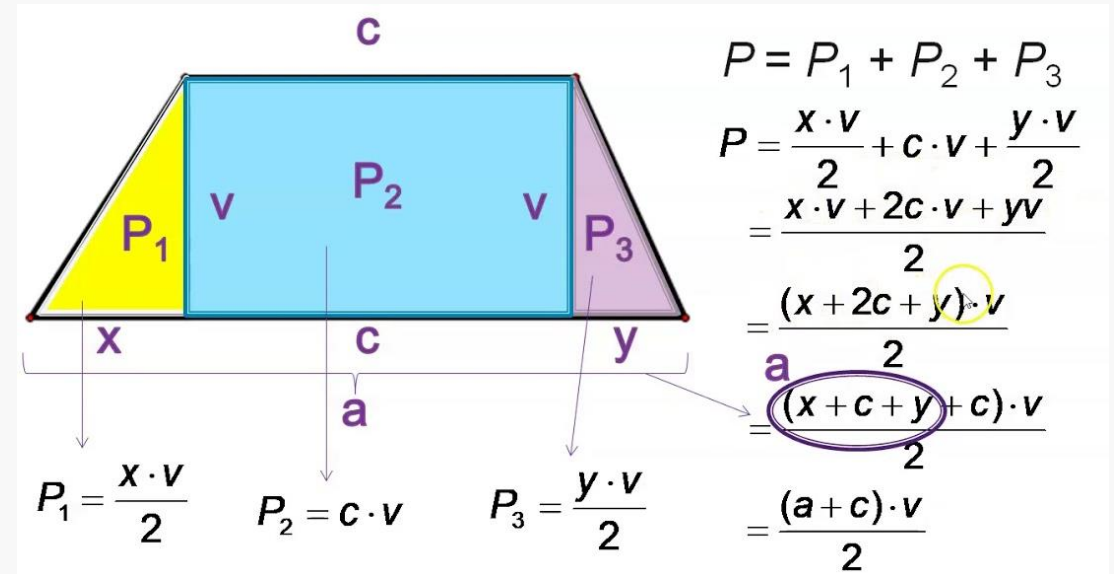
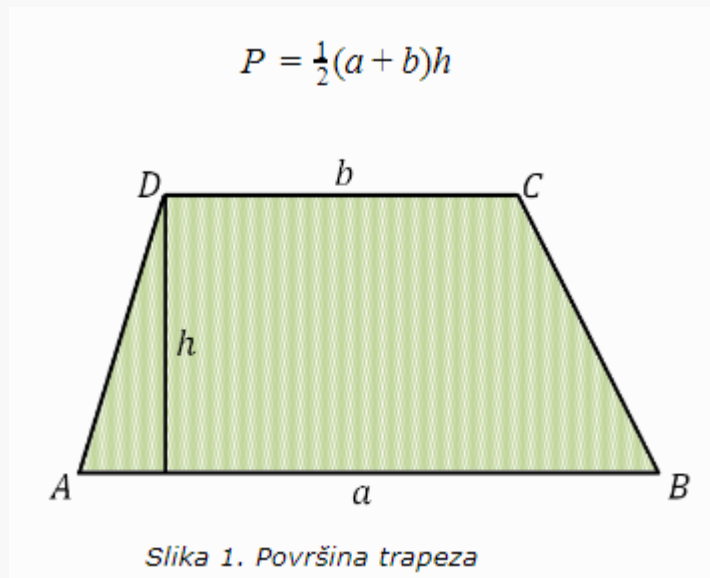
- Na stacionaži + 50
 - Kota nivelete – 649,178
 - Kota terena – 647,526



- Širina posteljice
 - $\check{S} = 300 \cdot 2 + 30 \cdot 2 + 120 \cdot 2 + 93 \cdot 2 = 1086 \text{ cm}$
- Gornja kota posteljice
 - $KP_{50} = 649,178 - 0,62 = 648,558 \text{ m}$

Izračun količine radova i tablice masa

■ Osnove geometrije:



Izračun količine radova i tablice masa

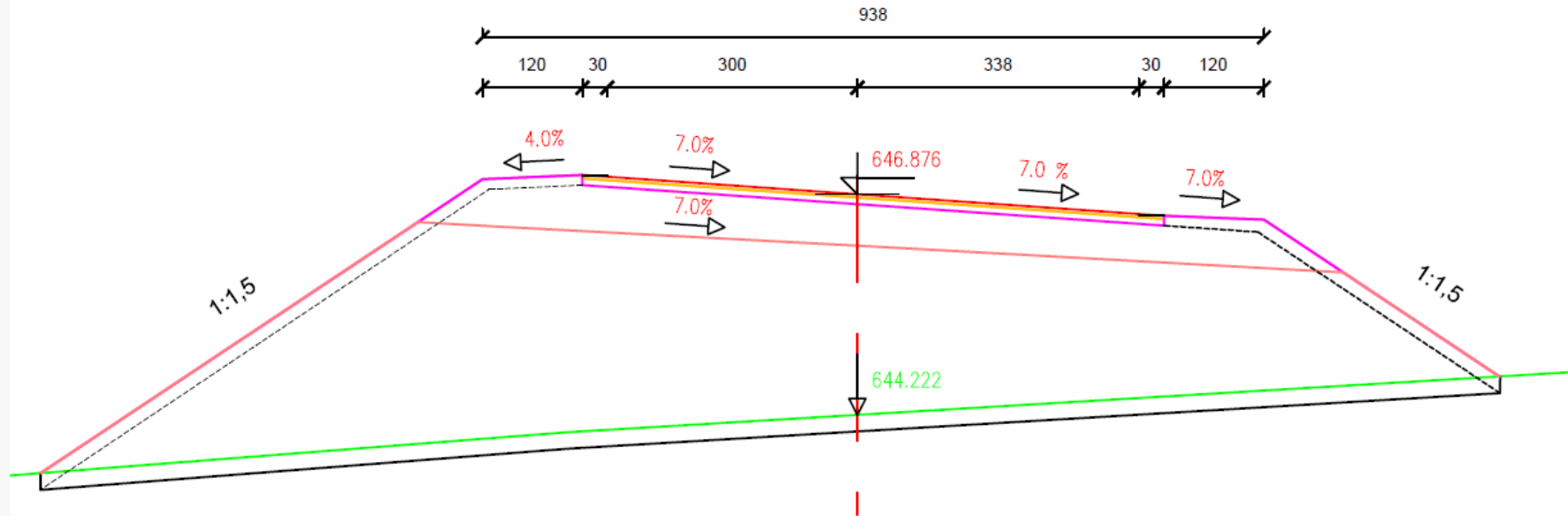
■ Izračun površine za profil 2

- *Uz aproksimaciju da poprečnog nagiba terena i prometnice nema:*

■ $\Delta_{visine} = 648,558 - 647,526 = 1,032 \text{ m}$

- *Površina presjeka je:*

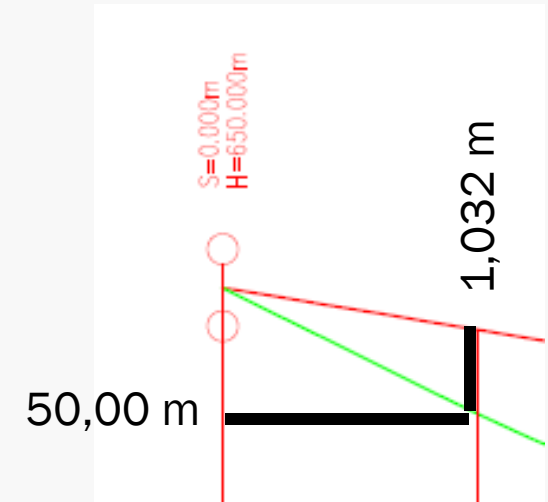
■ $P_{50,000} = 10,86 \text{ m} \cdot 1,032 \text{ m} + 2 \cdot \left(\frac{1,032 \cdot 1,548}{2} \right) = 12,804 \text{ m}^2$



Izračun količine radova i tablice masa

- Na stacionaži + 50
 - Kota nivelete – 649,178
 - Kota terena – 647,526

} Izrađuje se nasip
- Volumen nasipa od +0,000 do +50,000
 - $V_{50,000} = \frac{50 \cdot 12,804}{2} = 320,1 \text{ m}^3$



KOTE NIVELETE	650.000	649.178
KOTE TERENA	650.000	647.526
STACIONAZA	0.000	50.000

Izračun količine radova i tablice masa

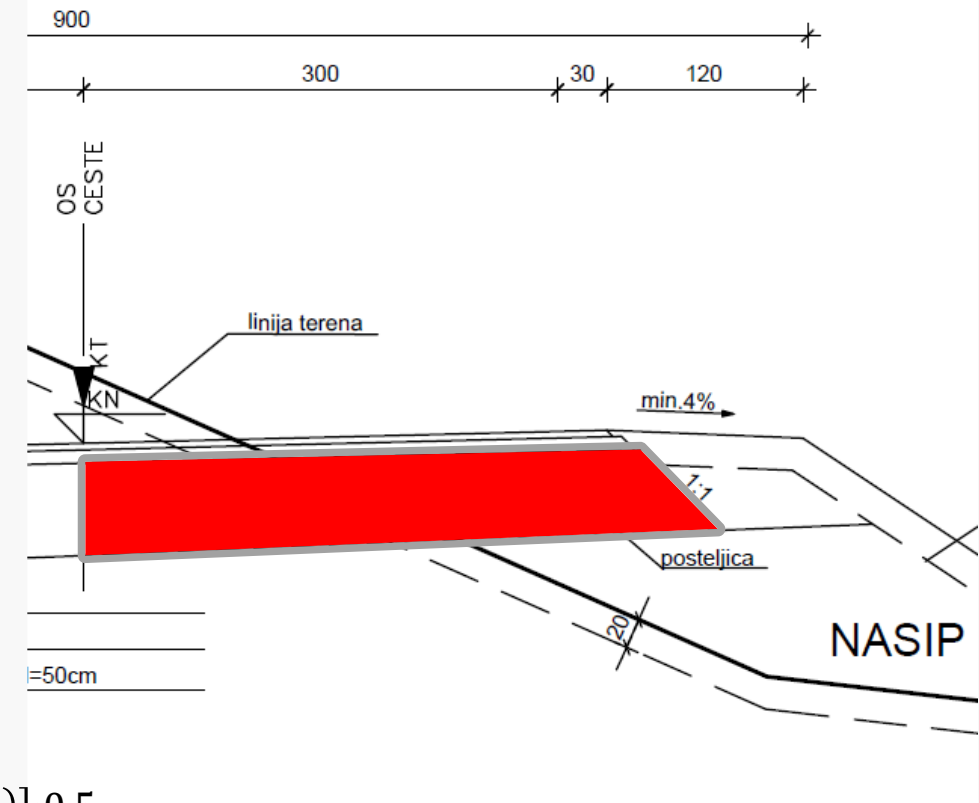
- Još donji ustroj do stacionaže + 50

- Volumen donjeg ustroja ceste od kamena drobljenca

- Debljina sloja 50cm

- $$V_{du,nasip} = \frac{[(6,0+0,3 \cdot 2+0,05 \cdot 2)+(6,0+0,3 \cdot 2+0,05 \cdot 2+0,5 \cdot 2)] \cdot 0,5}{2} \cdot 50 =$$

- $$V_{du,nasip} = 255 \text{ m}^3$$



Izračun količine radova i tablice masa

■ Na stacionaži + 100

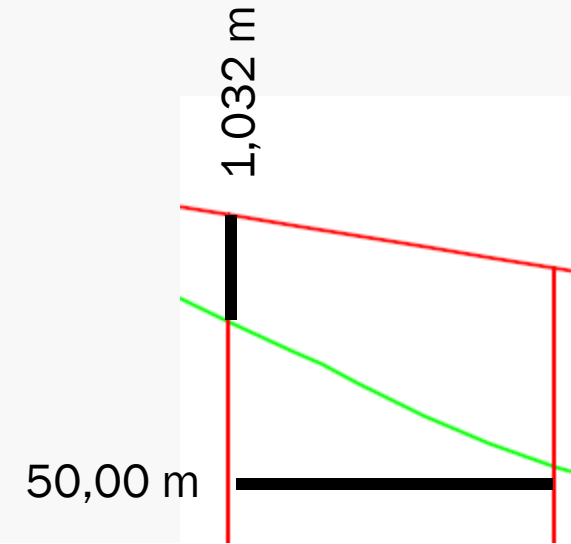
- *Kota nivelete* – 648,356
- *Kota terena* – 645,303

Izrađuje se nasip

$$- KP_{100} = 648,356 - 0,62$$

$$- KP_{100} = 647,736 \text{ m}$$

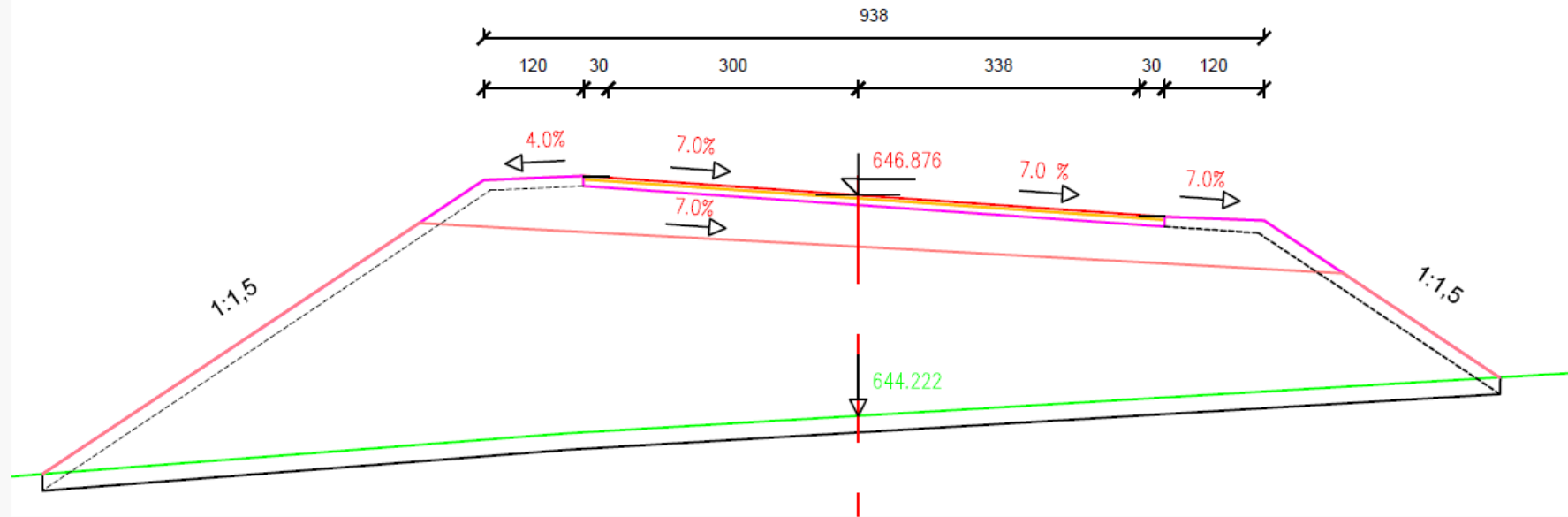
$$- \Delta_{visine} = 647,736 - 645,303 = 2,433 \text{ m}$$



KOTE NIVELETE	650.000	649.178	648.356
KOTE TERENA	650.000	647.526	645.303
STACIONAZA	0.000	50.000	100.000

Izračun količine radova i tablice masa

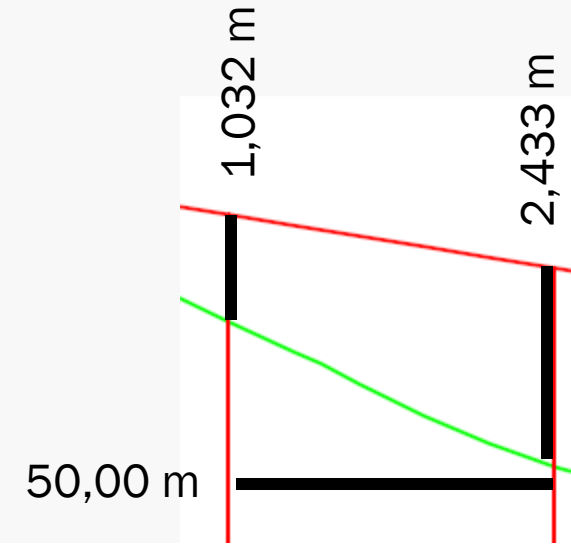
- Izračun površine za profil 2 na stacionaži +100,000
 - Uz aproksimaciju da poprečnog nagiba terena i prometnice nema:
 - Površina presjeka je:
 - $P_{50,000} = 12,804 \text{ m}^2$
 - $P_{100,000} = 10,86 \text{ m} \cdot 2,433 \text{ m} + 2 \cdot \left(\frac{2,433 \cdot 3,650}{2} \right) = 35,302 \text{ m}^2$



Izračun količine radova i tablice masa

- Volumen nasipa od +50,000 do +100,000

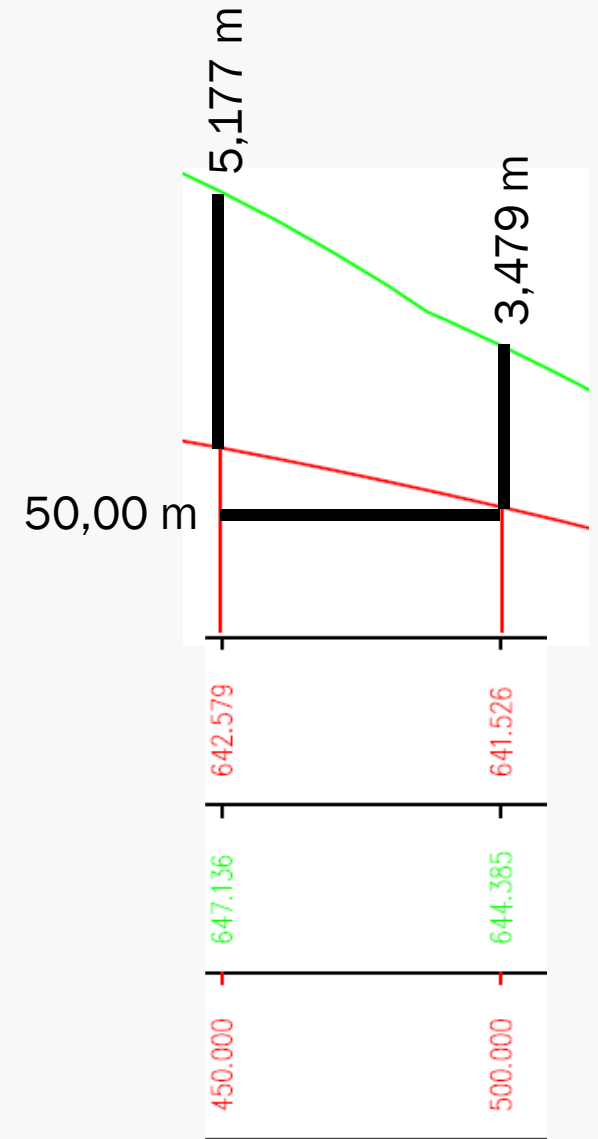
$$- V_{100,000} = \frac{50 \cdot 12,804}{2} + \frac{50 \cdot 35,302}{2} = 1.202,65 \text{ m}^3$$



KOTE NIVELETE	650.000	649.178	648.356
KOTE TERENA	650.000	647.526	645.303
STACIONAZA	0.000	50.000	100.000

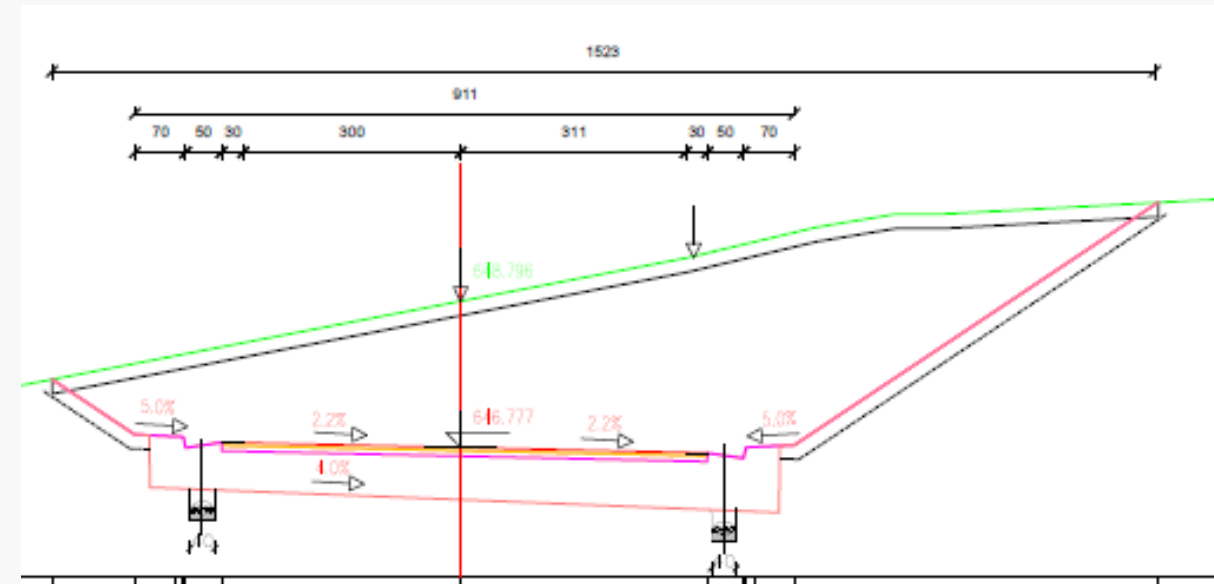
Izračun količine radova i tablice masa

- Na stacionaži +450
 - *Kota nivelete* – 642,579
 - *Kota terena* – 647,136
 - $KP_{450} = 642,579 - 0,62 = 641,959 \text{ m}$
 - $\Delta_{visine} = 647,136 - 641,959 = 5,177 \text{ m}$
- Na stacionaži +500
 - *Kota nivelete* – 641,526
 - *Kota terena* – 644,385
 - $KP_{500} = 641,526 - 0,62 = 640,906 \text{ m}$
 - $\Delta_{visine} = 644,385 - 640,906 = 3,479 \text{ m}$



Izračun količine radova i tablice masa

- Izračun površine presjeka na stacionaži +450 i +500
 - Uz aproksimaciju da poprečnog nagiba terena i prometnice nema:
 - Površina presjeka je:
 - $P_{450,000} = 9m \cdot 5,177 m + 2 \cdot \left(\frac{5,177 \cdot 7,765}{2} \right) = 86,792 m^2$
 - $P_{500,000} = 9m \cdot 3,479 m + 2 \cdot \left(\frac{3,479 \cdot 5,218}{2} \right) = 49,464 m^2$



Izračun količine radova i tablice masa

- Volumen nasipa od +450,000 do +500,000

- $V_{500,000} = \frac{50 \cdot 86,792}{2} + \frac{50 \cdot 49,464}{2} = 3.406,400 \text{ m}^3$

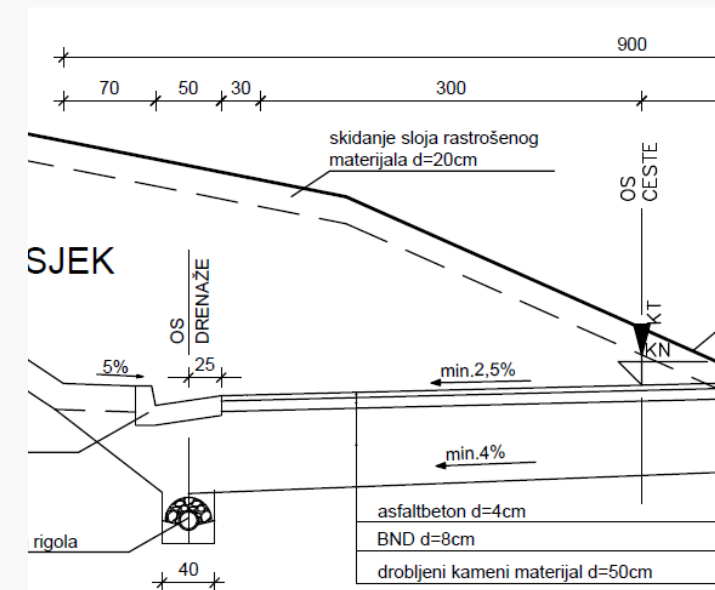
- Volumen donjeg ustroja ceste od kamena drobljenca

- Debljina sloja 50cm

- $V_{du,usjek} = \frac{[(9,0+0,3 \cdot 2+1,2 \cdot 2)+(9,0+0,3 \cdot 2+0,5 \cdot 2)] \cdot 0,5}{2} \cdot 50 =$

- $V_{du,usjek} = 282,5 \text{ m}^3$

- *Primjetite da nije ista forma drobljenca!*



Izračun količine radova i tablice masa

- Nakon cijelog izračuna popunjava se tablica masa

Stacionaža	Međuračun		Kumulativno		Donji ustroj	
	Nasip	Iskop	Nasip	Iskop	Stac.	Kumul.
+0,000	280,859	0,000	280,859	0,000	255,000	255,000
+50,000	2.152,870	0,000	2.433,729	0,000	255,000	510,000
+100,000	1.825,182	0,000	4.258,911	0,000	255,000	765,000
+150,000	1.830,256	0,000	6.089,167	0,000	255,000	1.020,000
+200,000	1.798,543	0,000	7.887,710	0,000	255,000	1.275,000
+250,000	202,582	156,357	8.090,292	156,357	268,750	1.543,750
+300,000	0,000	3.406,000	8.090,292	3.562,357	282,500	1.826,250
+350,000	0,000	5.212,000	8.090,292	8.774,357	282,500	2.108,750
+400,000	0,000	3.406,400	8.090,292	12.180,757	282,500	2.391,250
+450,000	0,000	2.125,000	8.090,292	14.305,757	282,500	2.673,750
+500,000	0,000	1.150,000	8.090,292	15.455,757	282,500	2.956,250
+550,000	0,000	500,000	8.090,292	15.955,757	282,500	3.238,750
+600,000						
UKUPNO			8.090,292	15.955,757		3.238,750

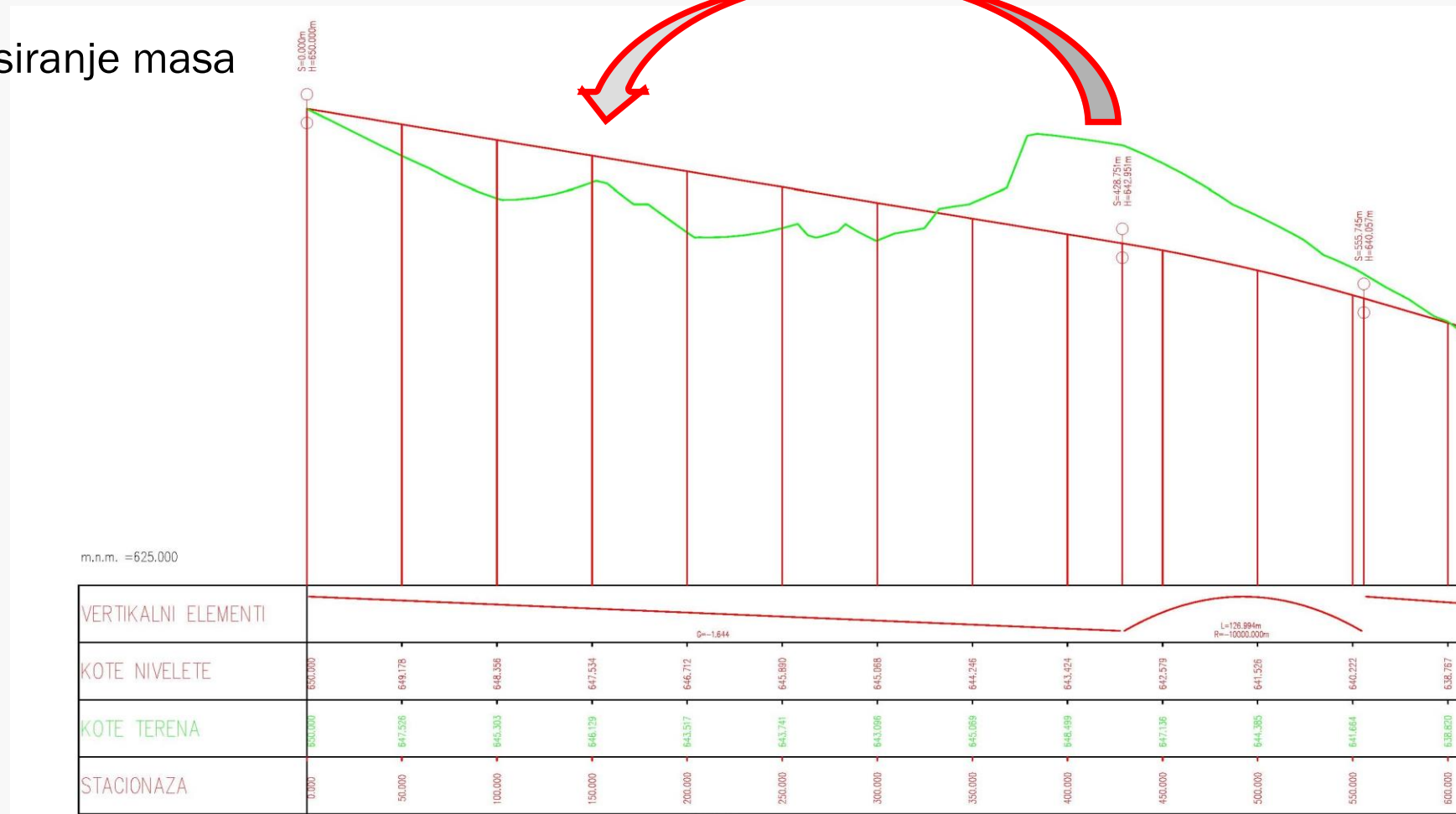
Ukupan nasip

Ukupan iskop

Donji ustroj

Izračun količine radova i tablice masa

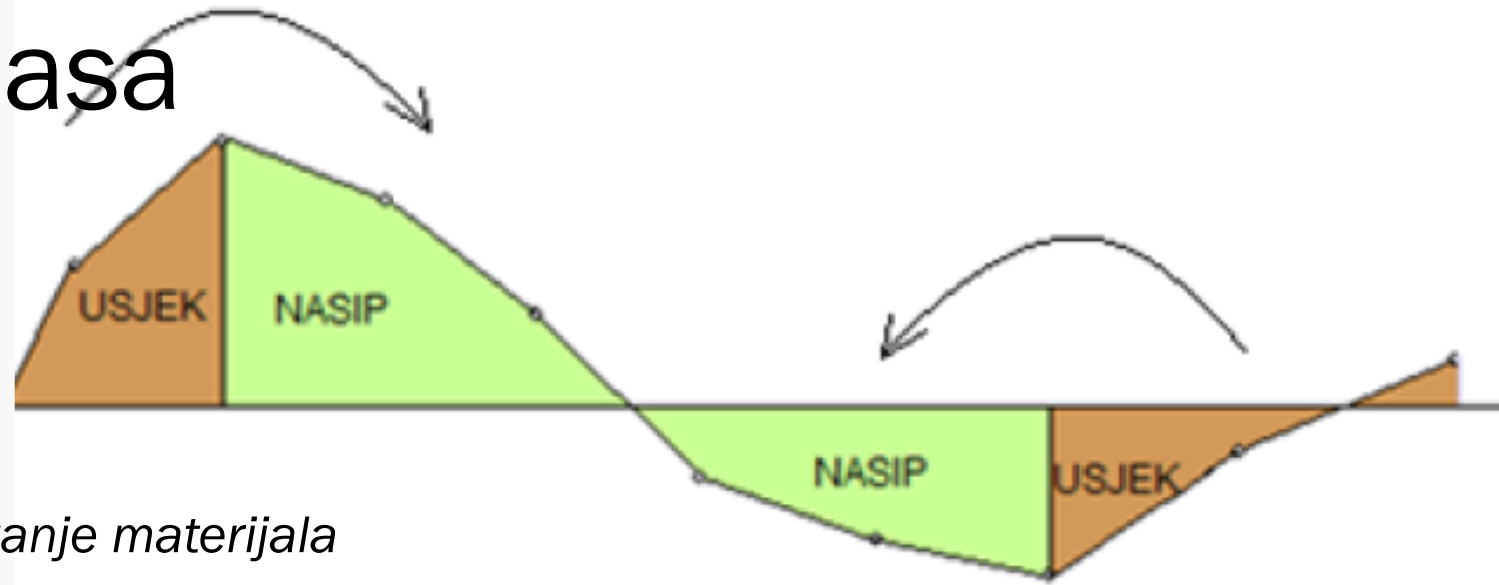
■ Balansiranje masa



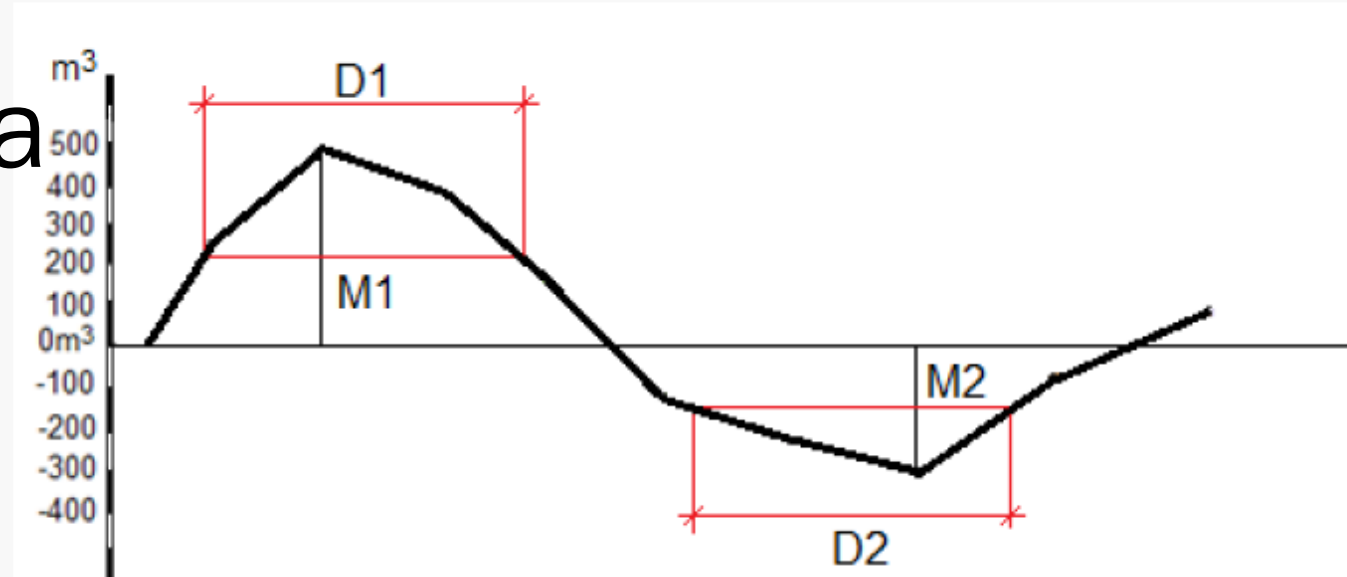
Balansiranje masa

■ Balansiranje masa

- Obavlja se linijom masa
 - Prikazuje kumulativno stanje materijala
 - Omogućuje organizaciju gradilišta
 - Linija u usponu označava usjek
 - Linija u padu – nasip
-
- Svaka horizontalna linija koja presjeca jedan val linije masa odsjeca iste količine nasipa i isokpa



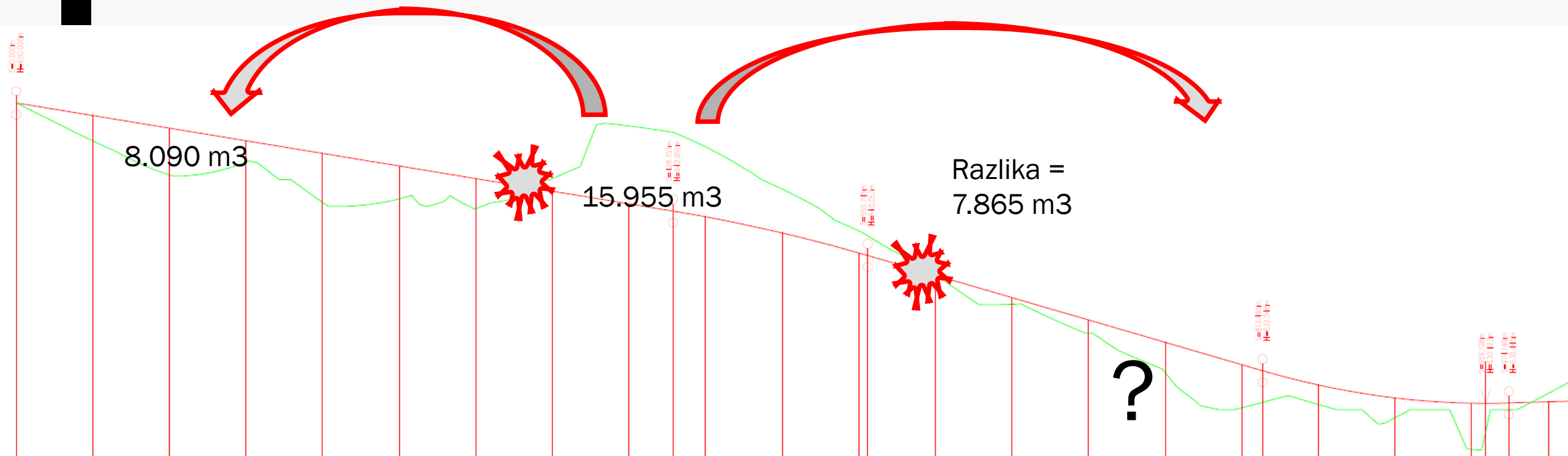
Balansiranje masa



- Odabir srednje razvozne duljine
 - Ako visinu iz bilo kojeg vrha linije balansnih masa (M) prepolovite horizontalnom linijom (D), iscrtali ste srednju liniju razvozne duljine

Balansiranje masa

- Balans masa provodite na način da se prati razvoj radova, duljine transporta i se izbjegava odlaganje materijala



Upoznavanje s programom

■ Vaš zadatak

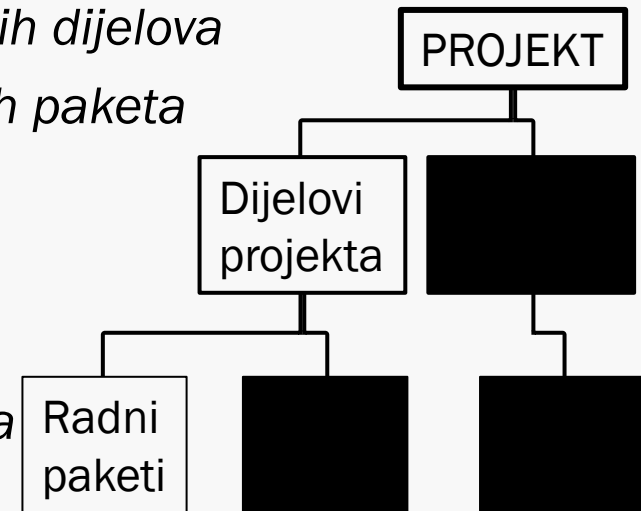
1. *Izračun količine radova i tablice masa*
2. *Izračun učinka odabranih strojeva za obavljanje radova zadatka*
 - a) **širi i uži izbor mogućih strojeva**
 - b) *izračun učinka za odabrane strojeve*
3. *Izbor i usklađivanje radnih grupa strojeva*
4. *Izračun pouzdanosti strojeva i strojnih grupa*
5. *Analiza troškova strojnog rada*
6. *Analiza rentabilnosti strojnog rada*
7. *Izbor konačne varijante strojnog sustava*

Razvijena struktura radova (Work Breakdown Structure – WBS)

- Alat za upravljanje projektima

- *Pomaže boljem sagledavanju projekta i svih njegovih dijelova*
- *Prema projektnim ciljevima orijentiran prikaz radnih paketa*

- *Viši nivo ujedno označavaju i projektne ciljeve*
- *Niži nivoi raščlanjuju se prema radnim aktivnostima*



Probajmo napraviti WBS

- Projekt

- *Izvedba donjeg ustroja ceste (1. ili 2. kategorije)*

PROJEKT

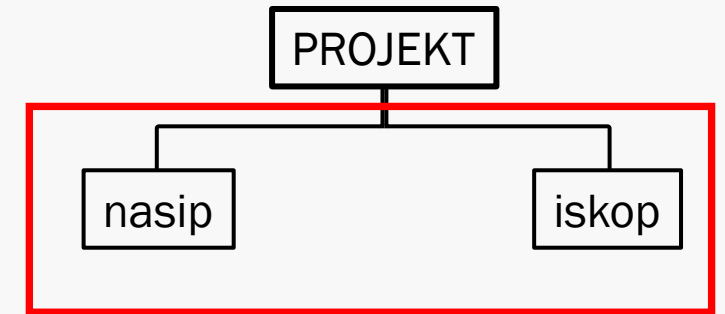
- uklanjanje humusa (površinskog sloja neadekvatnog tla)
 - iskop tla za usjek
 - nasipavanje i zbijanje tla za nasip
 - planiranje posteljice prometnice u iskopu / nasipu na +/- 4 cm / 4 m
 - dobava, nasipavanje, planiranje i zbijanje donjeg ustroja prometnice

Probajmo napraviti WBS

- Projekt

- *Izvedba donjeg ustroja ceste (1. ili 2. kategorije)*

- uklanjanje humusa (površinskog sloja neadekvatnog tla)
 - iskop tla za usjek
 - nasipavanje i zbijanje tla za nasip
 - planiranje posteljice prometnice u iskopu / nasipu na +/- 4 cm / 4 m
 - dobava, nasipavanje, planiranje i zbijanje donjeg ustroja prometnice



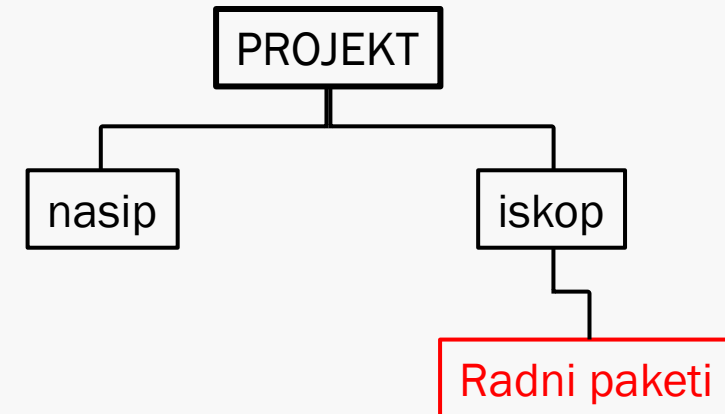
Dijelovi projekta

Probajmo napraviti WBS

- Projekt

- *Izvedba donjeg ustroja ceste (1. ili 2. kategorije)*

- uklanjanje humusa (površinskog sloja neadekvatnog tla)
 - iskop tla za usjek
 - nasipavanje i zbijanje tla za nasip
 - planiranje posteljice prometnice u iskopu / nasipu na +/- 4 cm / 4 m
 - dobava, nasipavanje, planiranje i zbijanje donjeg ustroja prometnice

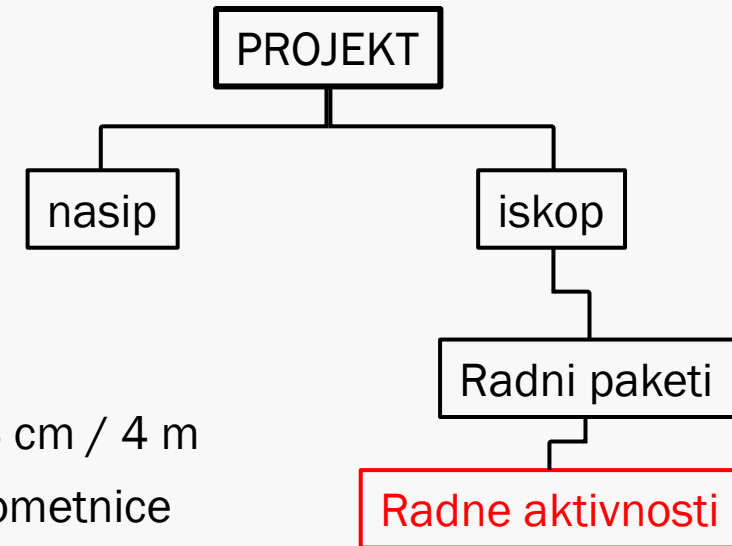


Probajmo napraviti WBS

■ Projekt

- *Izvedba donjeg ustroja ceste (1. ili 2. kategorije)*

- uklanjanje humusa (površinskog sloja neadekvatnog tla)
- iskop tla za usjek
- nasipavanje i zbijanje tla za nasip
- planiranje posteljice prometnice u iskopu / nasipu na +/- 4 cm / 4 m
- dobava, nasipavanje, planiranje i zbijanje donjeg ustroja prometnice

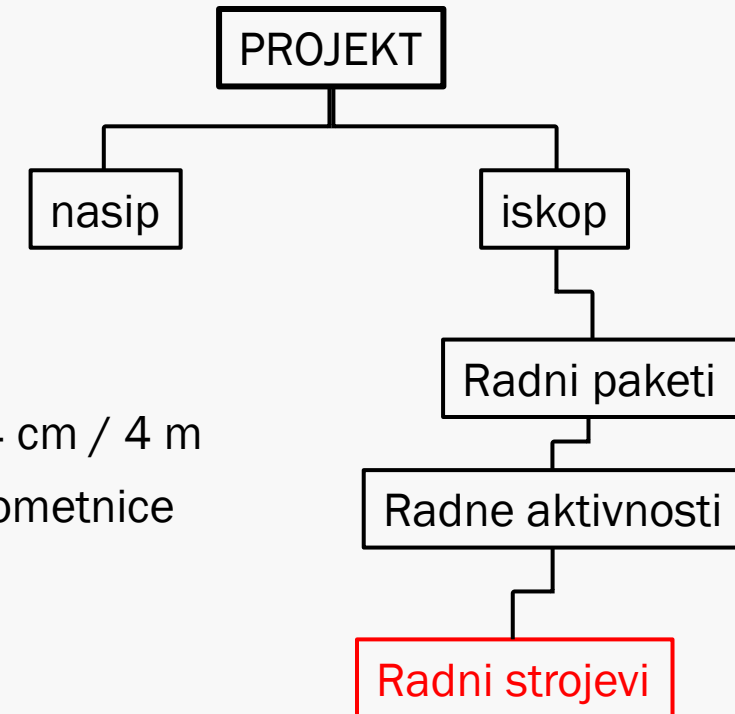


Probajmo napraviti WBS

■ Projekt

- *Izvedba donjeg ustroja ceste (1. ili 2. kategorije)*

- uklanjanje humusa (površinskog sloja neadekvatnog tla)
- iskop tla za usjek
- nasipavanje i zbijanje tla za nasip
- planiranje posteljice prometnice u iskopu / nasipu na +/- 4 cm / 4 m
- dobava, nasipavanje, planiranje i zbijanje donjeg ustroja prometnice



Strojevi

