

Inženjerska geodezija 1

PREDAVANJE

RAČUNANJE POVRŠINA I ZAPREMINA

dr Milutin Pejović, dipl.geod.inž.

mpejovic@grf.bg.ac.rs

Univerzitet u Beogradu, Građevinski fakultet

Odsek za geodeziju i geoinformatiku

Beograd, 2026



RAČUNANJE POVRŠINA I ZAPREMINA

Inženjerski projekti u oblasti građevinarstva i infrastrukture u velikoj meri se oslanjaju na **tačno i pouzdano određivanje površina i zapremina** različitih elemenata i materijala. Precizno izračunate vrednosti površina i zapremina materijala čine osnovu za:

- **izradu predmera i predračuna radova**, kao temeljnih dokumenata za ugovaranje, planiranje i kontrolu troškova;
- **analizu odstupanja između projektovanih i izvedenih količina**, čime se omogućava objektivna procena tačnosti projektnih rešenja;
- **utvrđivanje razlika u predmeru nastalih usled stvarnog stanja na terenu**, koje često odstupa od idealizovanih projektnih pretpostavki;
- **procenu promena količina u slučajevima preprojektovanja**, izmena tehnologije izvođenja ili prilagođavanja projekta postojećim uslovima;
- **određivanje trajanja pojedinih faza i ukupnog roka izvođenja radova**, kroz povezivanje količina radova sa normama učinka u programu radova.

Mnoge pozicije građevinskih radova, naročito u oblasti zemljanih radova, betonskih konstrukcija, kolovoznih slojeva i završnih obloga, **direktno su zavisne od tačnosti određivanja površina i zapremina**. Svaka greška u njihovom proračunu može dovesti do značajnih posledica, kako u tehničkom, tako i u finansijskom smislu.

Tipične pozicije radova koja uključuju snimanja za potrebe određivanja površina i zapremina

U fazi planiranja i projektovanja inženjerskih radova, geodetski poslovi imaju ključnu ulogu u obezbeđivanju **pouzdanih prostornih podataka**, koji predstavljaju osnov za dalje tehničke i ekonomske analize. U okviru pripremnih radova realizuju se sledeće aktivnosti:

- **Prikupljanje prostornih podataka o lokaciji** putem geodetskog premera, čime se obezbeđuje tačna i ažurna predstava terena, postojećih objekata i infrastrukture;
- **Upoređivanje utvrđenih površina sa podacima iz katastra nepokretnosti i drugih relevantnih javnih registara**, sa ciljem identifikacije eventualnih odstupanja između faktičkog i zvanično evidentiranog stanja;
- **Određivanje i klasifikacija površina prema tipu zemljišnog pokrivača**, kao što su zemljane površine, vegetacija, objekti, saobraćajne i druge uređene površine, što je od posebnog značaja za definisanje tehnologije izvođenja i troškova radova;
- **Izračunavanje površina i zapremina u odnosu na faktičko stanje na terenu**, koje služi kao osnova za proveru i kontrolu projektovanog predmera i predračuna radova

Tokom faze izvođenja radova, geodetske aktivnosti su usmerene na **kontinuiranu kontrolu realizacije projekta** i objektivno utvrđivanje izvedenih količina. Najznačajnije aktivnosti u ovoj fazi obuhvataju:

- **Čišćenje terena**, koje podrazumeva geodetsko evidentiranje i praćenje uklanjanja postojećeg rastinja, objekata i drugih prepreka u skladu sa projektnom dokumentacijom;
- **Snimanje izvedenih pozicija i proračun količina izvedenih radova**, čime se obezbeđuje pouzdana osnova za obračun situacija, kontrolu troškova i praćenje dinamike izvođenja;
- **Geodetsko određivanje izvedenih površina**, neophodno za potrebe tehničke dokumentacije, izrade elaborata izvedenog stanja i upisa u katastar nepokretnosti.

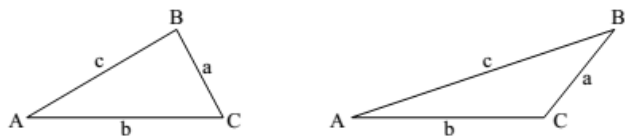
PRIMER – pozicije građevinskih radova koje uključuju izveštavanje o površinama i količinama

Bill No.3 - Earthworks and Pavement Layers of Gravel or Crushed Stone			
31.01		Clearing, grubbing and removal of topsoil	
	(a)	Clearing and grubbing	ha
	(b1)	Removal of topsoil	cu.m.
	(b2)	Removal of topsoil for Re-use	cu.m.
31.02		Removal and grubbing of large trees and tree stumps	
	(a)	Girth exceeding 1.0m up to and including 2.0m	no.
	(b)	Girth exceeding 2.0m up to and including 3.0m	no.

PRIMER – pozicije građevinskih radova koje uključuju izveštavanje o površinama i količinama

Bill No. 2 - Drainage			
		DRAINS	
21.01		Excavation for open drains	
	(a)	Excavating soft material situated within the following depth i ranges below the surface level: (Excluding side ditches where volumes are included under Earthwork excavations	
		(i) 0.0 m up to 1.5 m	cu.m.
	(b)	Extra over subitem 21.01(a) for excavation in rock ,as defined in Clause 3603 of the Standard Specifications irrespective of depth	cu.m.
21.03		Excavation for subsoil drainage systems	
	(a)	Excavating soft-material situated within the following depth ranges below the surface level:	
		(i) 0.0 m up to 1.5 m	cu.m.
21.06		Natural permeable filter material in subsoil drainage systems crushed stone	
	(a)	Crushed stone obtained from approved sources	cu.m.
21.08		Pipes in subsoil drainage system	
	(b)	Unplasticised 125/112mm corrugated slotted PVC pipes and fittings, normal duty, complete with couplings	m
21.10		Synthetic-fibre filter fabric 150g/sq.m	sq.m
21.12		Concrete outlet structures, Manhole boxes, Junction boxes and cleaning eyes for subsoil drainage:	
	(a)	Outlet structures	no.
21.13		Concrete caps for subsoil drain pipes	no.

RAČUNANJE POVRŠINA



Oblique triangles

Given	Sought	Formula
A, B, a	C, b, c	$C = 180^\circ - (A + B)$ $b = \frac{a}{\sin A} \times \sin B$ $c = \frac{a}{\sin A} \times \sin(B) = \frac{a}{\sin A} \times \sin C$
	Area	$\text{Area} = \frac{1}{2}ab \sin C = \frac{a^2 \sin B \sin C}{2 \sin A}$
A, a, b	B, C, c	$\sin B = \frac{\sin A}{a} \times b$ $C = 180^\circ - (A + B)$ $c = \frac{a}{\sin A} \times \sin C$
	Area	$\text{Area} = \frac{1}{2}ab \sin C$
C, a, b	c	$C = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cos C}$
	$\frac{1}{2}(A + B)$	$\frac{1}{2}(A + B) = 90^\circ - \frac{1}{2}C$
	$\frac{1}{2}(A - B)$	$\tan \frac{1}{2}(A - B) = \frac{a - b}{a + b} \times \tan \frac{1}{2}(A + B)$
	A, B	$A = \frac{1}{2}(A + B) + \frac{1}{2}(A - B)$ $B = \frac{1}{2}(A + B) - \frac{1}{2}(A - B)$
	c	$c = (a + b) \times \frac{\cos \frac{1}{2}(A + B)}{\cos \frac{1}{2}(A - B)} = (a - b) \frac{\sin \frac{1}{2}(A + B)}{\sin \frac{1}{2}(A - B)}$
	Area	$\text{Area} = \frac{1}{2}ab \sin C$

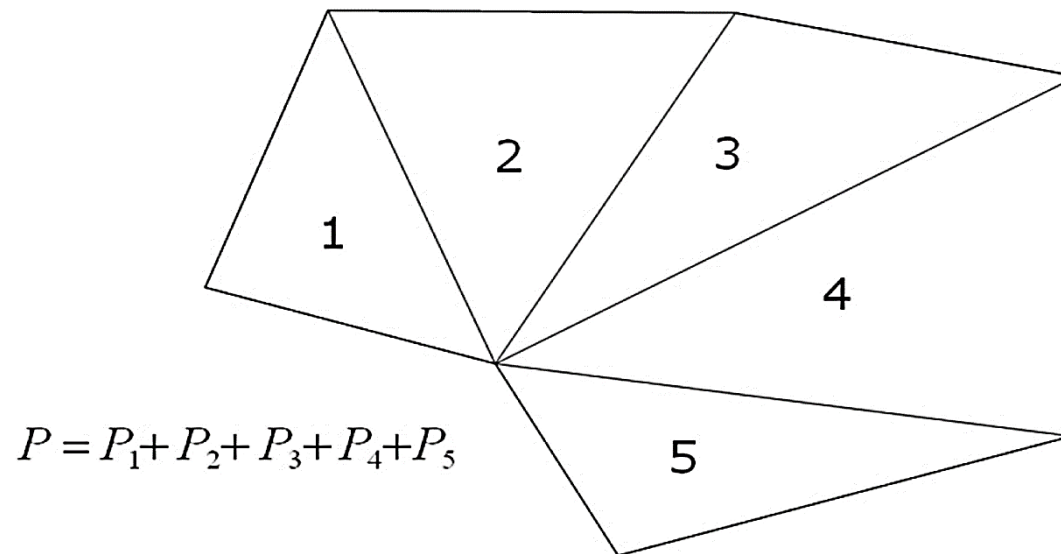
Given	Sought	Formula
a, b, c	A	$\text{Let } s = \frac{a + b + c}{2}$ $\sin \frac{1}{2}A = \sqrt{\frac{(s - b)(s - c)}{bc}}$ $\cos \frac{1}{2}A = \sqrt{\frac{s(s - a)}{bc}}$ $\tan \frac{1}{2}A = \sqrt{\frac{(s - b)(s - c)}{s(s - a)}}$
	Area	$\sin A = \frac{2\sqrt{s(s - a)(s - b)(s - c)}}{bc}$ $\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$ $\text{Area} = \sqrt{s(s - a)(s - b)(s - c)}$

RAČUNANJE POVRŠINA

Površina trougla može se odrediti primenom Heronovog obrasca:

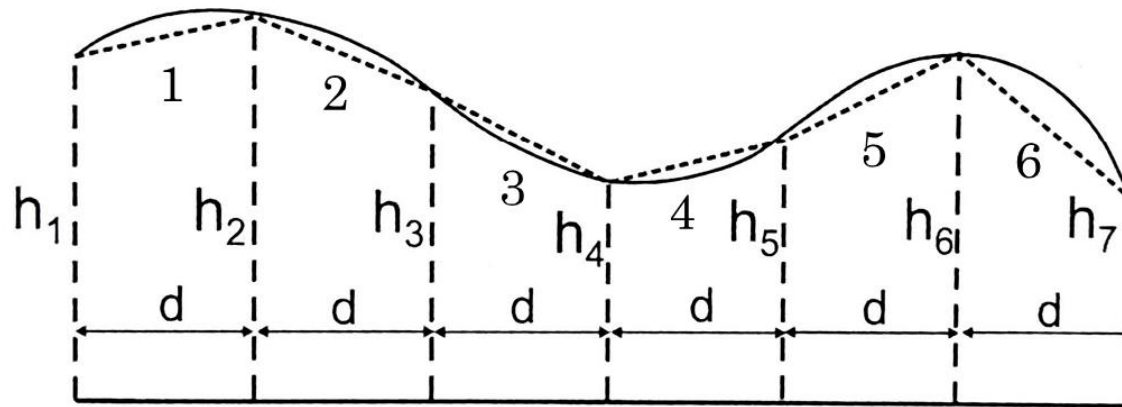
$$P = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}, \quad s = \frac{a+b+c}{2},$$

gde su a , b , i c stranice trougla.



RAČUNANJE POVRŠINA

- Svaki poligon se može podeliti na niz poligona pravilnih geometrijskih figura, čije površine se mogu izračunati na osnovu poznatih formula.
- Prilikom aproksimacije poligona koriste se trouglovi, trapezi, romboidi, krugovi, elipse, kružni isecci i slično.



RAČUNANJE POVRŠINA – TRAPEZOIDNO PRAVILO

Površina prvog trapeza određuje se kao:

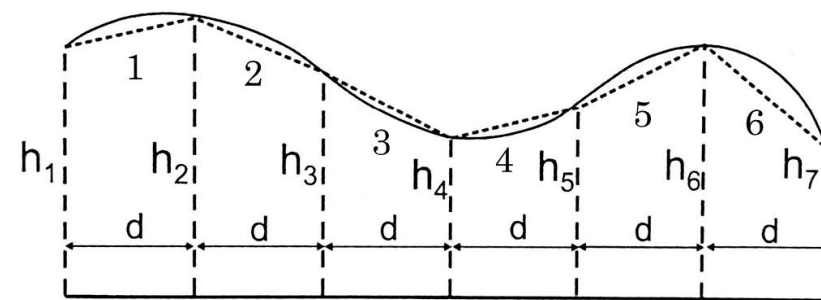
$$P_1 = \frac{h_1 + h_2}{2} \cdot d, \quad P_i = \frac{h_i + h_{i+1}}{2} \cdot d.$$

Ukupna površina jednaka je sumi površina svih trapeza:

$$P = \left(\frac{h_1 + h_2}{2} + \frac{h_2 + h_3}{2} + \frac{h_3 + h_4}{2} + \frac{h_4 + h_5}{2} + \frac{h_5 + h_6}{2} + \frac{h_6 + h_7}{2} \right) \cdot d,$$

$$P = \left(\frac{h_1 + h_7}{2} + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 \right) \cdot d,$$

$$P = \sum_{i=1}^n P_i = \left(\frac{h_1 + h_{n+1}}{2} + \sum_{i=2}^n h_i \right) \cdot d.$$



RAČUNANJE POVRŠINA – SIMPSONOVO PRAVILO

Simpsonovo pravilo je numerička metoda za aproksimativno računanje **površina i zapremina**, koja se zasniva na pretpostavci da se posmatrana kriva ili površ **između diskretnih tačaka može aproksimirati parabolom**.

Za razliku od trapezne metode (linearne aproksimacije), Simpsonovo pravilo koristi **kvadratnu (paraboličnu) aproksimaciju**, pa daje **znatno tačnije rezultate**, naročito kod glatkih i zakrivljenih oblika terena.

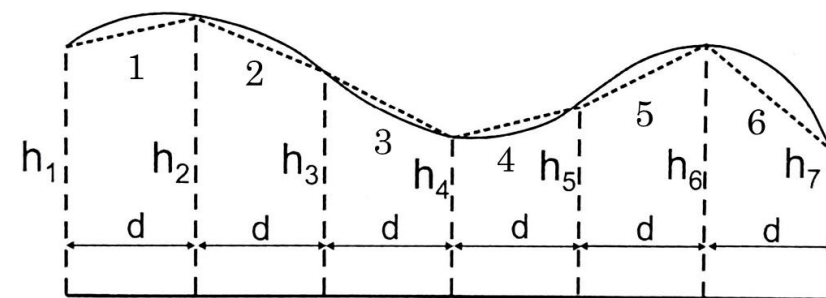
Ukupna površina se dobija kao trećina proizvoda rastojanja između ordinata d i kumulativne sume prve i poslednje ordinate, dvostruke sume neparnih ordinata i četverostruke sume parnih ordinata:

$$P = \frac{d}{3} \cdot ((h_1 + h_7) + 4 \cdot (h_2 + h_4 + h_6) + 2 \cdot (h_3 + h_5)),$$

$$P = \frac{d}{3} \cdot \left((h_1 + h_n) + 4 \cdot \sum_{i=2,4,\dots,n-1} h_i + 2 \cdot \sum_{i=3,5,\dots,n-2} h_i \right).$$

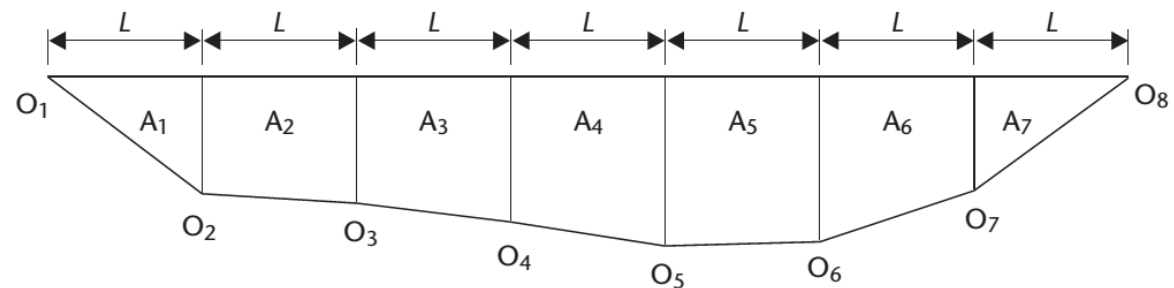
Formula daje analitički tačnu vrednost samo ukoliko su krive linije od ordinate do ordinate u obliku parabole.

Neophodno je definisati neparan broj ordinata (h).



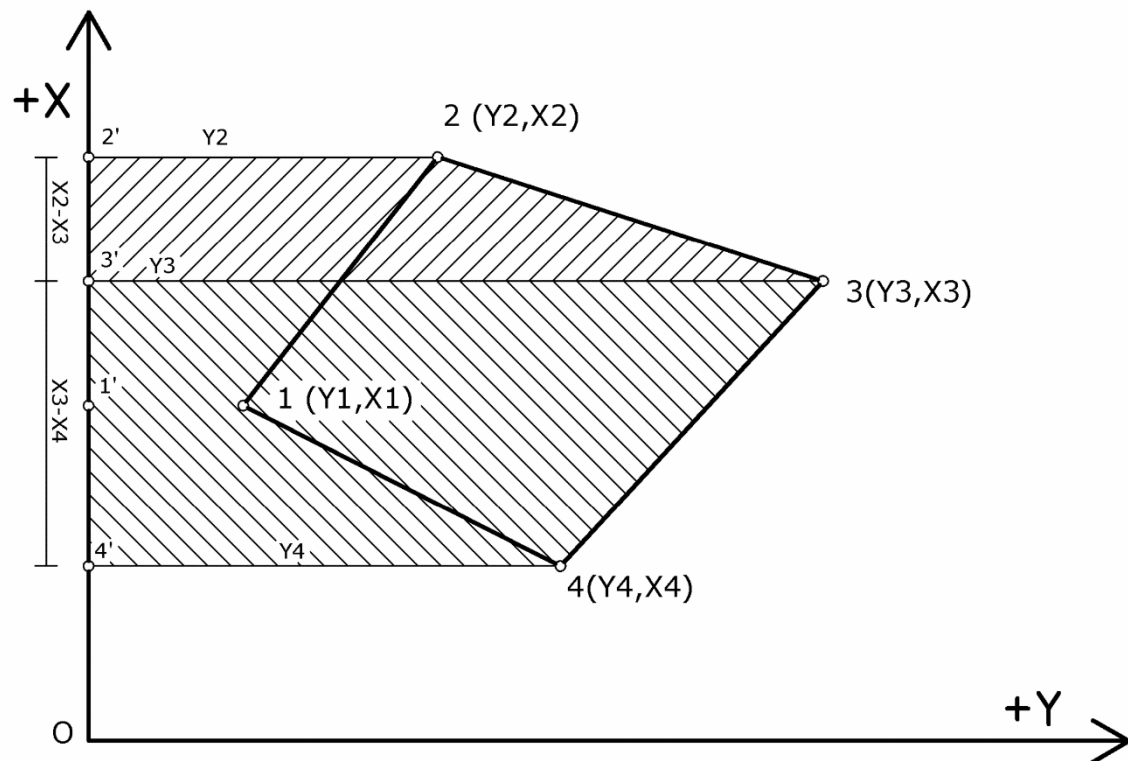
PRIMER

		O [m]	
L=8m	1	0	P=?
	2	2.3	
	3	5.5	
	4	7.9	
	5	8.6	
	6	6.9	
	7	7.3	
	8	6.2	
	9	3.1	
	10	0	



RAČUNANJE POVRŠINA PREKO KOORDINATA

Postupak određivanja površina iz koordinata prikazan je na primeru poligona od četiri granične tačke.

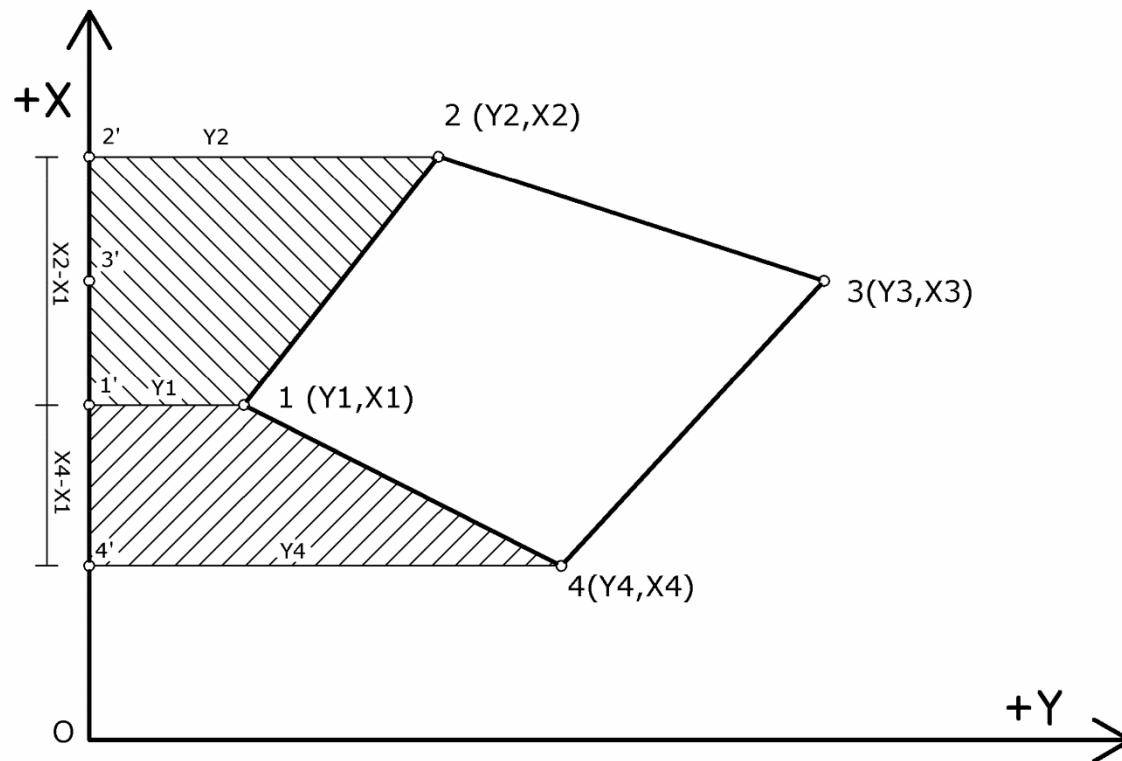


$$P_1 = \frac{1}{2} \cdot (Y_3 + Y_2) \cdot (X_2 - X_3)$$

$$P_2 = \frac{1}{2} \cdot (Y_4 + Y_3) \cdot (X_3 - X_4)$$

RAČUNANJE POVRŠINA PREKO KOORDINATA

Šrafirane površine sa slike određuju se na osnovu formula za računanje površine trapeza.



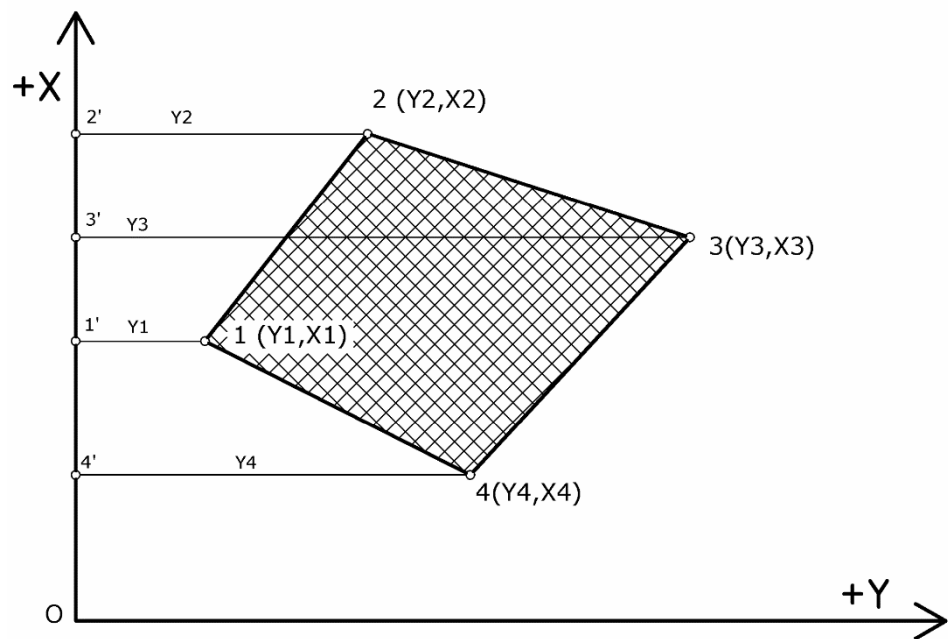
$$P_3 = \frac{1}{2} \cdot (Y_1 + Y_2) \cdot (X_2 - X_1)$$

$$P_4 = \frac{1}{2} \cdot (Y_4 + Y_1) \cdot (X_1 - X_4)$$

RAČUNANJE POVRŠINA PREKO KOORDINATA

Tražena površina poligona prikazana na slici određuje se na sledeći način:

$$P = P_1 + P_2 - P_3 - P_4.$$



Uvrštavanjem izraza za P_1 , P_2 , P_3 i P_4 u prethodni izraz dobija se:

$$2P = (Y_3 + Y_2) \cdot (X_2 - X_3) + (Y_4 + Y_1) \cdot (X_1 - X_4) \\ - (Y_1 + Y_2) \cdot (X_2 - X_1) - (Y_4 + Y_1) \cdot (X_1 - X_4),$$

odnosno

$$2P = Y_1 \cdot (X_4 - X_2) + Y_2 \cdot (X_1 - X_3) + Y_3 \cdot (X_2 - X_4) + Y_4 \cdot (X_3 - X_1).$$

U opštem slučaju:

$$P = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n Y_i \cdot (X_{i-1} - X_{i+1}),$$

pri čemu je n broj graničnih tačaka poligona.

RAČUNANJE POVRŠINA PREKO KOORDINATA

Na identičan način izvodi se i formula za računanje površine na osnovu projekcije na Y osu:

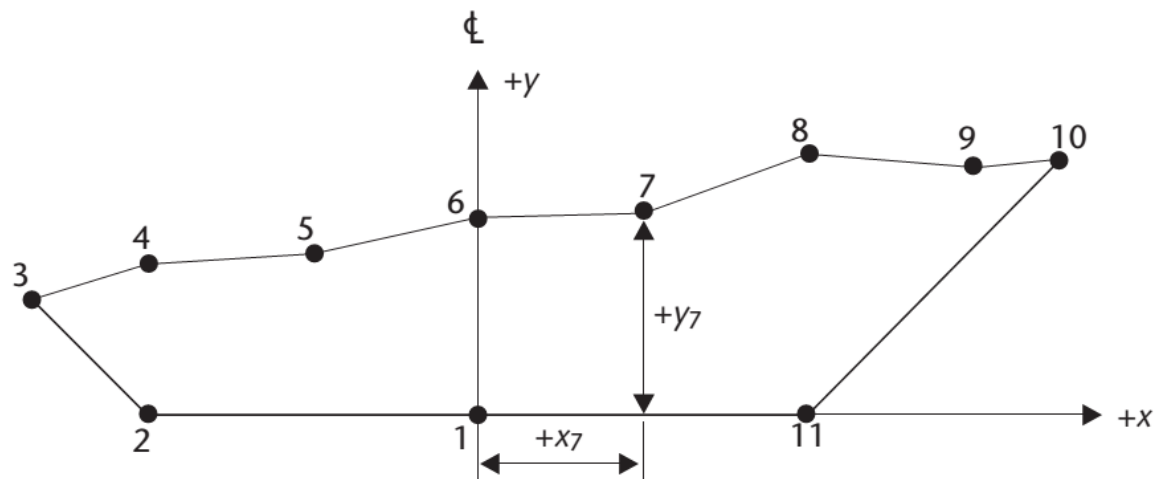
$$P = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n X_i \cdot (Y_{i-1} - Y_{i+1}),$$

pri čemu je n broj graničnih tačaka poligona.

Granične tačke moraju biti indeksirane od 1 do n u rastućem nizu u pravcu kretanja kazaljke na satu.

Alati za računanje površina u CAD softverskim rešenjima bazirani su na ovim formulama.

RAČUNANJE POVRŠINA PREKO KOORDINATA



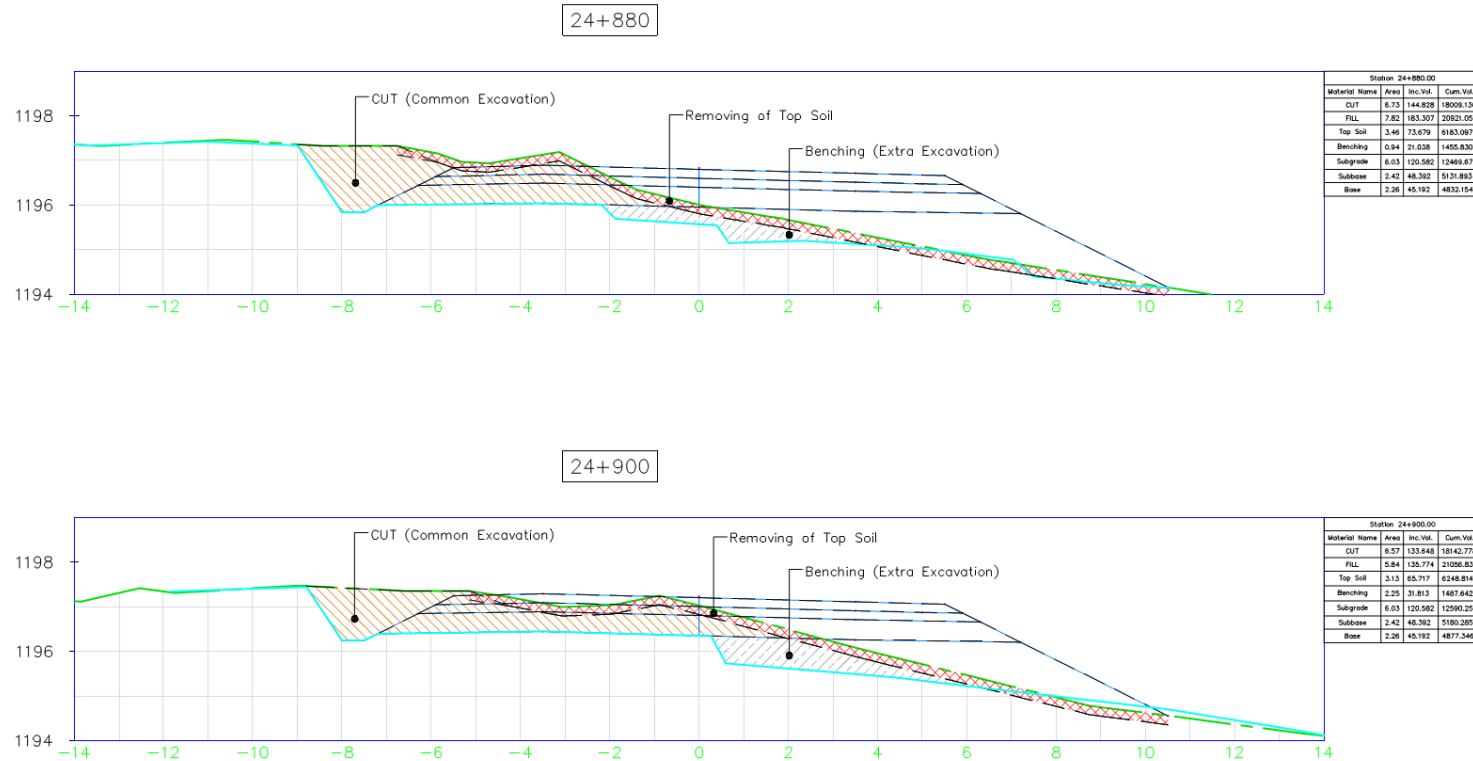
$$2 \times \text{Area} = (N_1E_2 + N_2E_3 + N_3E_4 + \dots + N_{11}E_1) - (E_1N_2 + E_2N_3 + E_3N_4 + \dots + E_{11}N_1)$$

Table 15.2

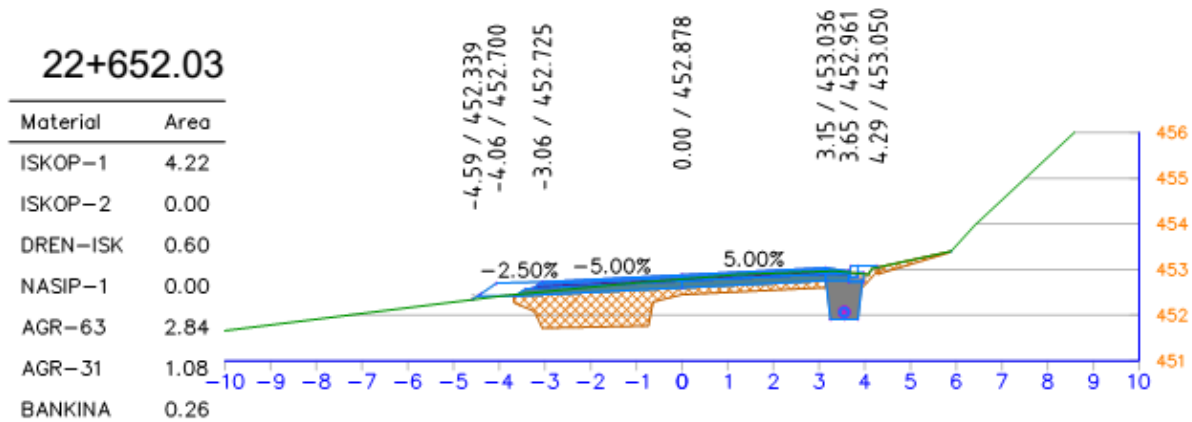
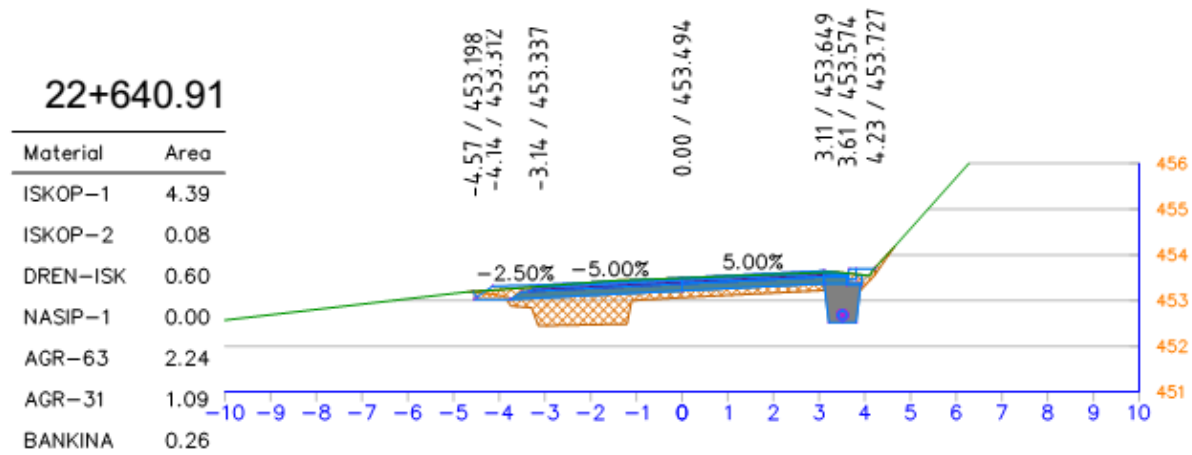
Point $n =$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
E_n	0	$-b$	$-x_3$	$-x_4$	$-x_5$	0	x_7	x_8	x_9	x_{10}	b
N_n	0	0	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9	y_{10}	0

PRIMER - RAČUNANJE POVRŠINA POPREČNIH PROFILA

CUT
FILL
Top Soil
Benching
Subgrade
Subbase
Base



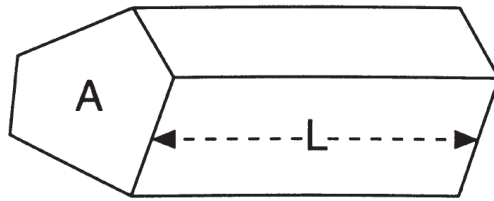
PRIMER - RAČUNANJE POVRŠINA POPREČNIH PROFILA



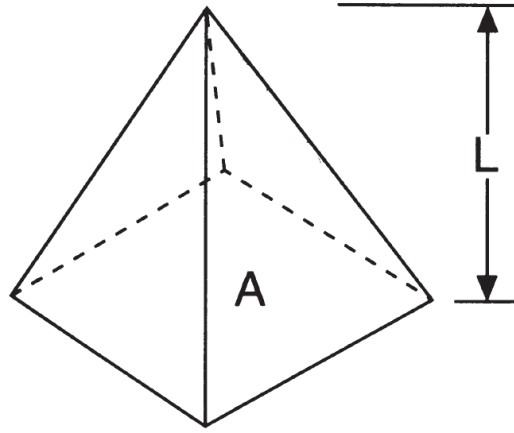
RAČUNANJE ZAPREMINE

Svako geometrijsko telo može se podeliti na pravilna geometrijska tela, čije zapremine se mogu sračunati pomoću poznatih formula.

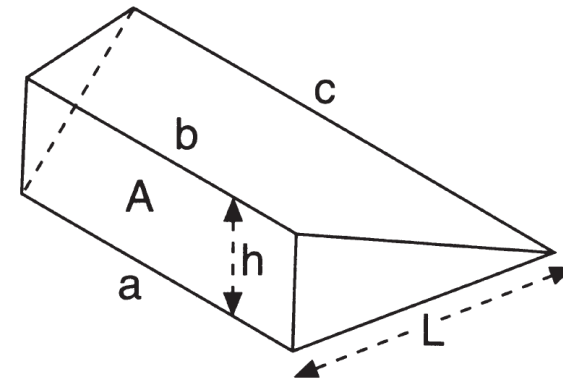
Prilikom aproksimacije složenih geometrijskih tela obično se koriste prizme, piramide i klinovi.



$$V = A \cdot L$$



$$V = \frac{A \cdot L}{3}$$



$$V = \frac{L}{6} \cdot ((a + b + c)/h)$$

RAČUNANJE ZAPREMINE PRIMENOM PRIZMOIDALNE JEDNAČINE

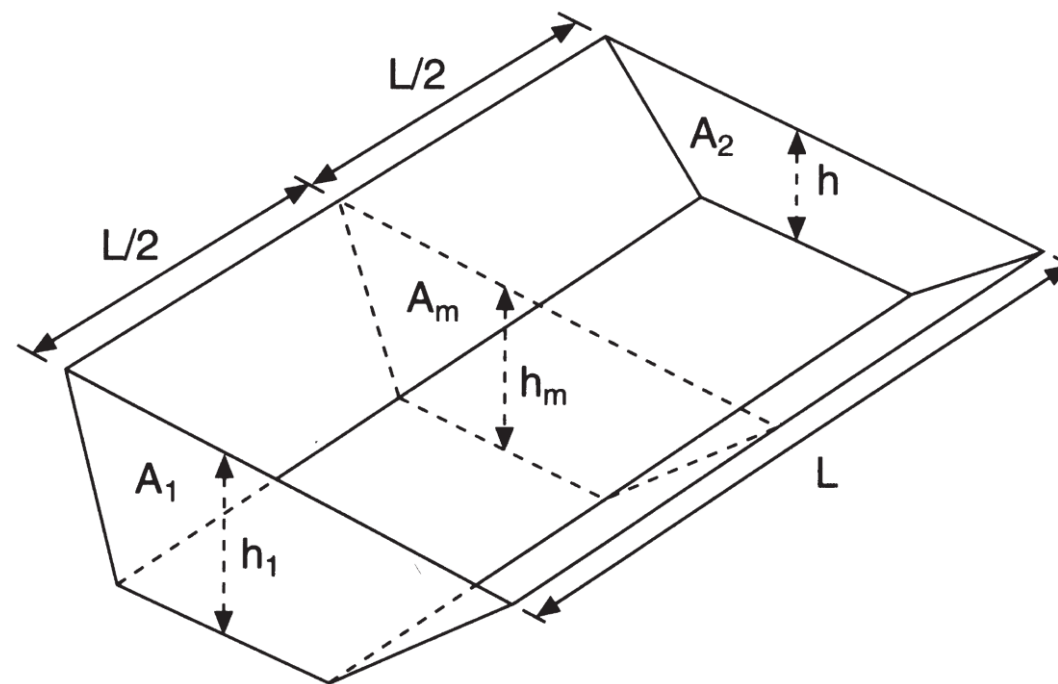
Navedene formule za računanje zapremine prizme, klina i piramide mogu se predstaviti zajedničkom formulom:

$$V = \frac{L}{6} \cdot (A_1 + 4 \cdot A_m + A_2),$$

gde su:

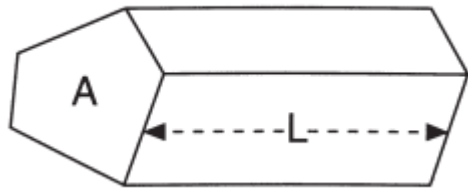
A_1 i A_2 granične površi,

A_m površina preseka na sredini rastojanja između graničnih površi.



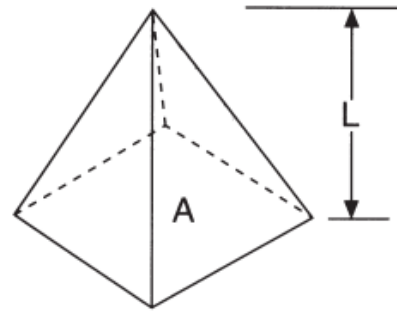
- Navedene formule za računanje zapremine prizme, klina i piramide mogu se predstaviti zajedničkom formulom:

$$V = \frac{L}{6} \cdot (A_1 + 4 \cdot A_m + A_2),$$



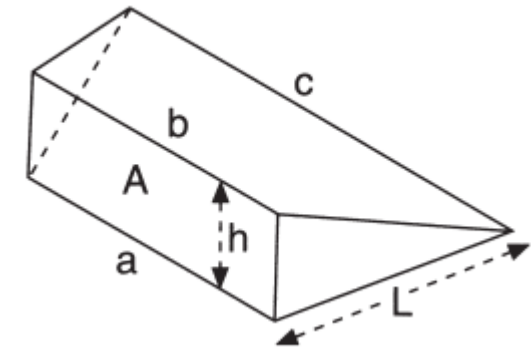
$$A_1 = A_m = A_2:$$

$$V = \frac{L}{6} (A + 4A + A) = \frac{L \times 6A}{6} = AL$$



$$A_m = \frac{A}{4}$$

$$V = \frac{L}{6} \left(A + 4 \times \frac{A}{4} + 0 \right) = \frac{L \times 2A}{6} = \frac{AL}{3}$$



$$A_m = A/2:$$

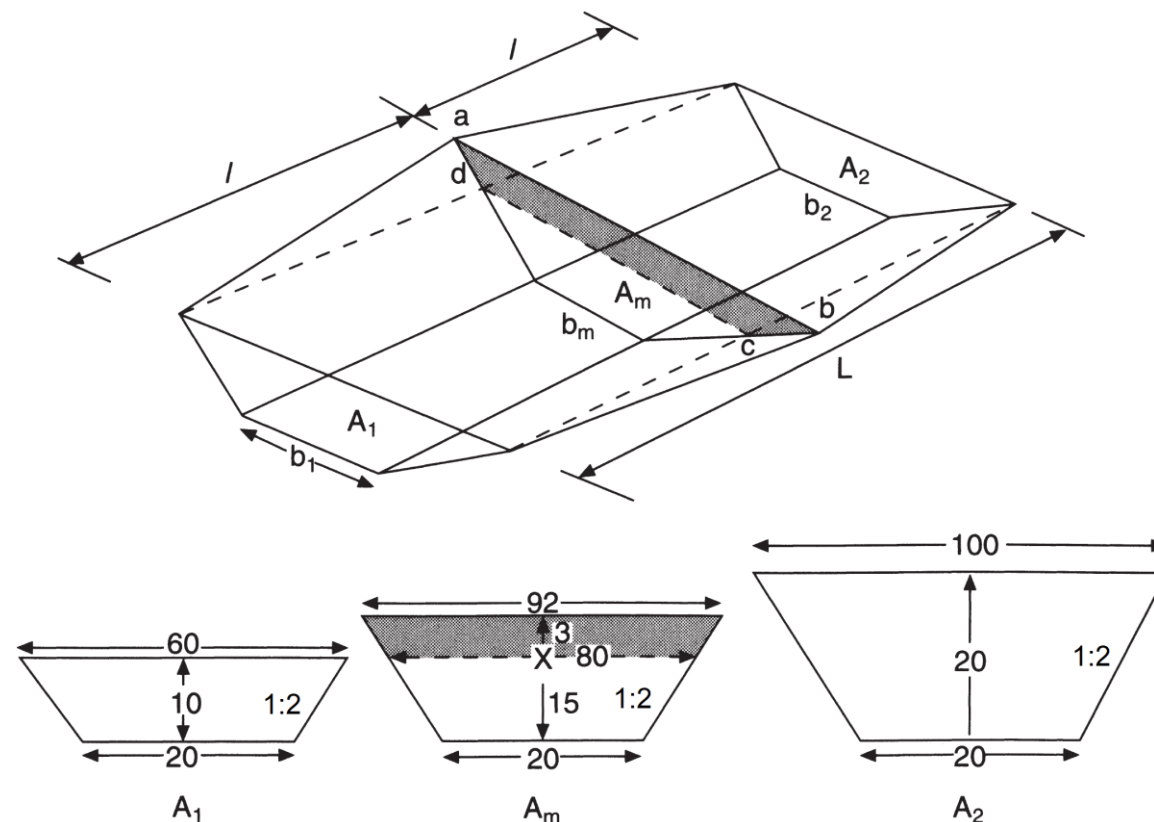
$$V = \frac{L}{6} \left(A + 4 \times \frac{A}{2} + 0 \right) = \frac{L \times 3A}{6} = \frac{AL}{2}$$

RAČUNANJE ZAPREMINE POMOĆU KRAJNJIH PROFILA

Kod ovog pristupa zapremina se određuje na sledeći način:

$$V = \frac{A_1 + A_2}{2} \cdot L.$$

Tačna vrednost zapremine prizmoida dobija se samo kada je površina srednjeg preseka jednaka aritmetičkoj sredini površina krajnjih preseka.



RAČUNANJE ZAPREMINE POMOĆU KRAJNJIH PROFILA

Prethodno navedeni izraz daje precenjene rezultate, ali ima široku primenu u praksi zbog svoje jednostavnosti.

Računanje zapremina na osnovu poprečnih profila primenjuje se u slučaju kada je visina ili širina susednih profila približno jednaka (prizmoid se sastoji od klinova i prizmi).

Prizmoidalni ekces – razlika između računanja zapremina na osnovu krajnjih profila i prizmoidalnog računanja.

Trapezoidno pravilo računanja zapremina:

$$V = \left(\frac{A_1 + A_n}{2} + \sum_{i=2}^{n-1} A_i \right) \cdot L.$$

RAČUNANJE ZAPREMINE POMOĆU IZOHIPSI

Zapremine zemljanih masa mogu se određivati na osnovu **izohipsi**, pri čemu se teren posmatra kao niz horizontalnih slojeva između susednih izohipsi. Ovaj pristup predstavlja **aproksimaciju stvarnog reljefa**, ali se u praksi pokazao kao veoma efikasan i široko primenljiv. Zapremina se određuje na sledeći način:

$$V = A_n \cdot \frac{\Delta h}{3} + h \cdot \sum_{i=1}^{n-1} \left(\frac{A_i + A_{i+1}}{2} \right),$$

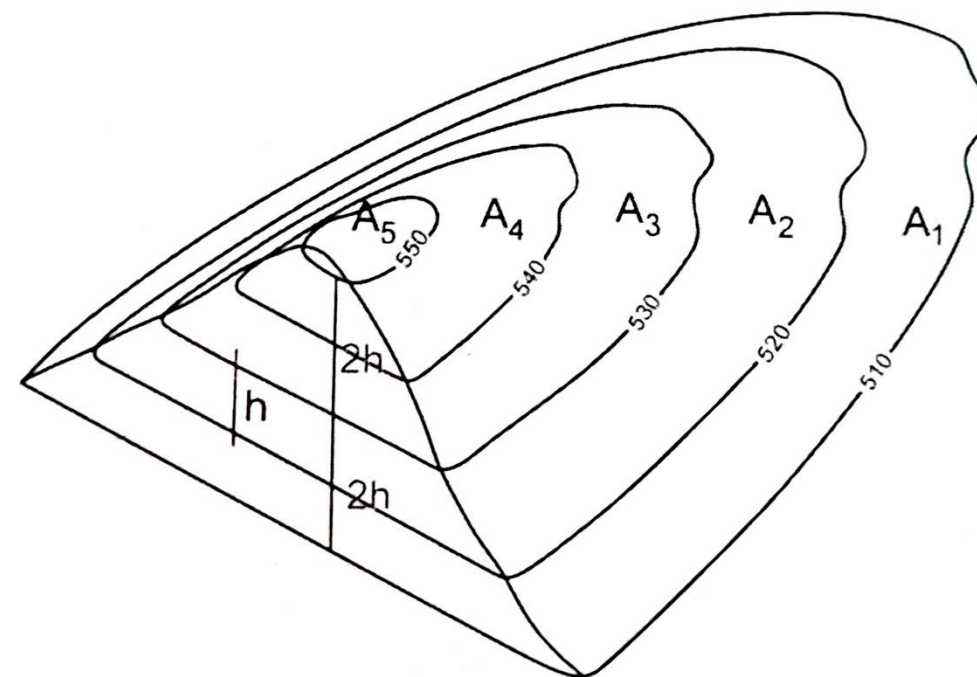
$$\Delta h = H_v - H_n,$$

h – ekvidistanca,

A_i – površina obuhvaćena i - tom izohipsom,

H_n – kota poslednje (najviše zatvorene) izohipse,

H_v – kota najviše tačke terena.



RAČUNANJE ZAPREMINE POMOĆU IZOHIPSI

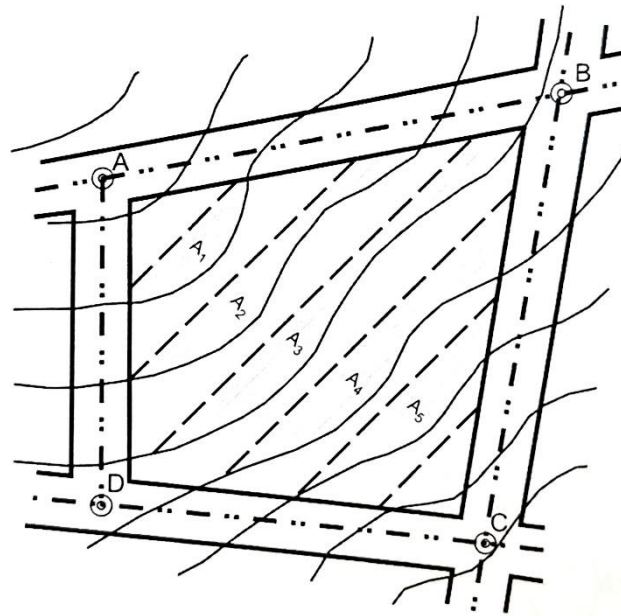
Ova metoda se koristi kod proračuna zemljanih radova kod nivelacije zemljišta, izgradnje trgova, parkirališta ili sportskih terena.

Zapremina useka ili nasipa između dve susedne izohipse određuje se na sledeći način:

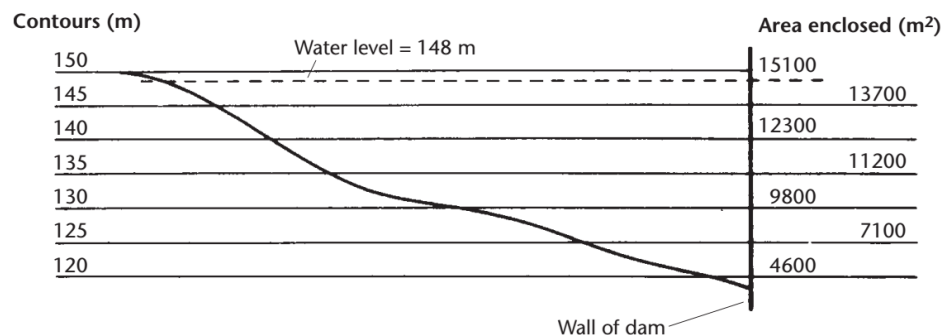
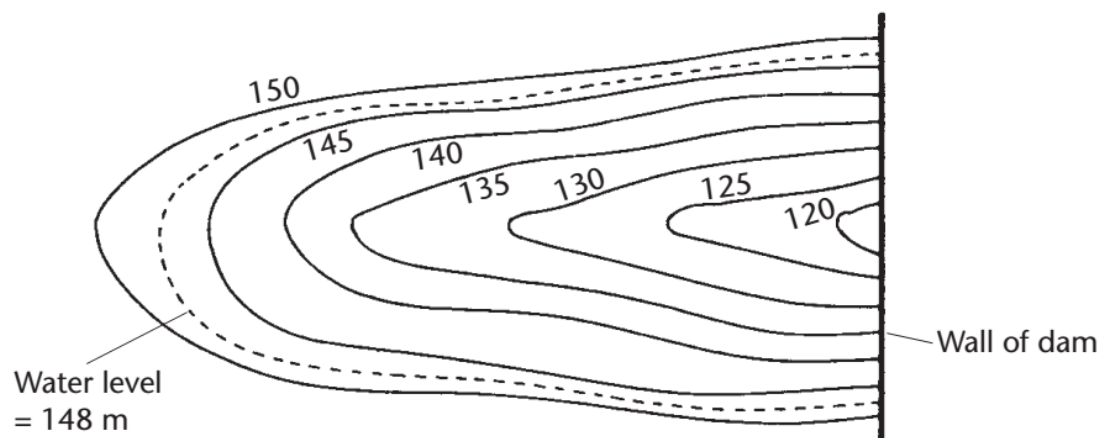
$$V = \left(\frac{A_i + A_{i+1}}{2} \right) \cdot h,$$

A_i, A_{i+1} – površine useka ili nasipa između izohipsi,

h – ekvidistanca.



PRIMER - RAČUNANJE ZAPREMINE POMOĆU IZOHIPSI



Polazni podaci

- Izohipse terena: 120, 125, 130, 135, 140, 145, 150 m
- Projektovani nivo vode: $H = 148$ m
- Poznate površine zatvorene izohipsama (A_i)
- Ekvidistanca izohipsi: $h = 5$ m

Ukupna zapremina akumulacije dobija se kao zbir:

- zapremine između izohipsi 148 m – 145 m,
- zapremine između izohipsi 145 m – 120 m,
- male zapremine ispod izohipse 120 m (δV).

$$V_{uk} = V_{148-145} + V_{145-120} + \delta V$$

$$V_{148-145} = \frac{A_{148} + A_{145}}{2} \cdot 3 = \frac{15100 + 13700}{2} \cdot 3 = 43200 \text{ m}^3$$

Zapremina između 145 m i 120 m, primenom Simpsonove formule:

$$V_{145-120} = \frac{5}{2} [13700 + 4600 + 2(12300 + 11200 + 9800 + 7100)] = 247750 \text{ m}^3$$

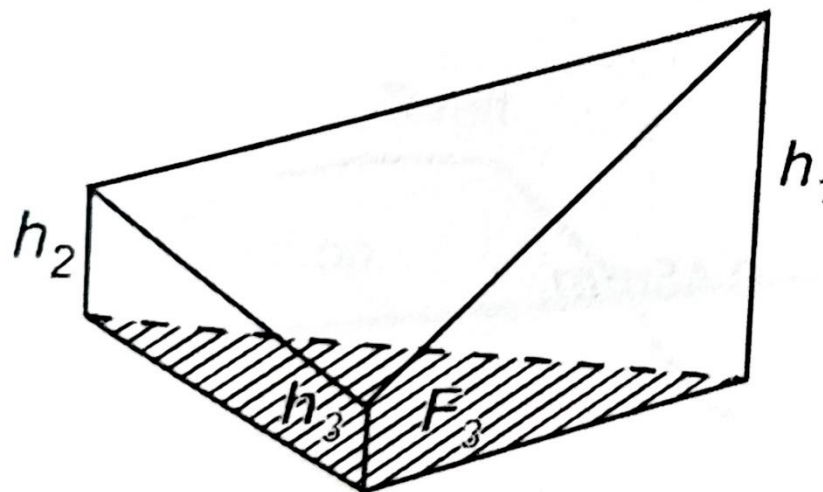
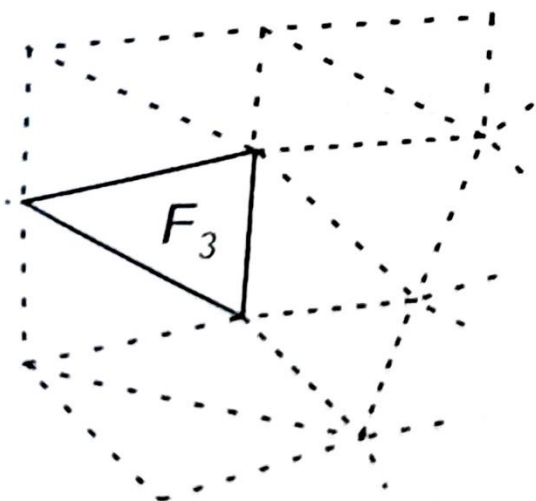
Ukupna zapremina:

$$V_{uk} = 43200 + 247750 + \delta V = (290950 + \delta V) \text{ m}^3$$

RAČUNANJE ZAPREMINE POMOĆU MREŽE PRAVILNIH GEOMETRIJSKIH FIGURA

Kod ovog pristupa projektovana ravan se usvaja za bazu tela čija se zapremina određuje.

Projektovana ravan se izdela na mrežu kvadrata, pravougaonika ili trouglova čije se visine temena h_i određuju direktno na terenu.

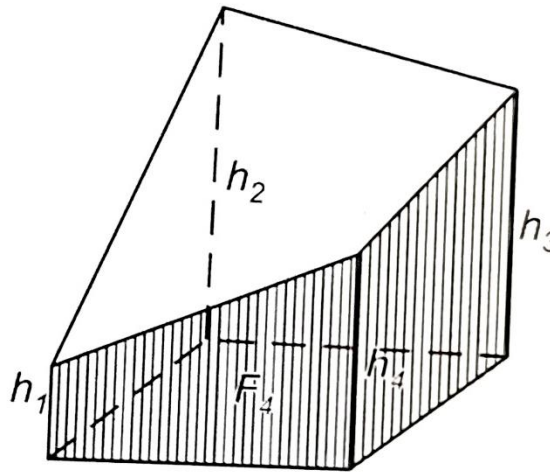
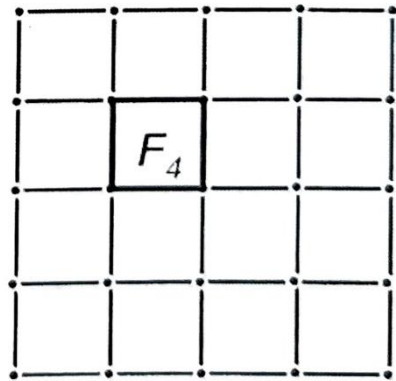


RAČUNANJE ZAPREMINE POMOĆU MREŽE PRAVILNIH GEOMETRIJSKIH FIGURA

Ukupna zapremina dobija se sabiranjem zapremina pojedinačnih prizmi:

$$V = \sum_{j=1}^n V_j, \quad V_j = A_j \cdot \frac{1}{k} \cdot \sum_{i=1}^k h_i, \quad k = 3 \text{ ili } 4,$$

gde je n broj prizmi, A_j površina osnove j -te prizme, h_i visine temena, a k broj temena.



PRIMENA DIGITALNIH MODELA TERENA ZA IZRAČUNAVANJE ZAPREMINA

Razvoj savremenih **CAD i GIS alata**, kao i dostupnost gustih i preciznih prostornih podataka, omogućio je značajno unapređenje postupaka za **određivanje zapremine i količina zemljanih radova**. Umesto klasičnih analitičkih i grafičkih metoda zasnovanih na izohipsama ili profilima, danas se proračuni u velikoj meri oslanjaju na **digitalne modele terena (DTM)**.

DTM predstavlja numerički opis reljefa u obliku **mreže tačaka, trougaone mreže (TIN)** ili rastera, gde je svakoj tački pridružena visinska vrednost. Na osnovu ovakvog modela moguće je verno predstaviti stvarni oblik terena i izvršiti **prostorne analize velike tačnosti**.

Za potrebe određivanja zapremine neophodna su dva digitalna modela terena (prvo i drugo stanje). Digitalni modeli terena moraju biti poziciono jedan iznad drugog, pri čemu se jedan usvaja kao baza (osnova) a drugi kao novo stanje (otkopano ili nasuto).

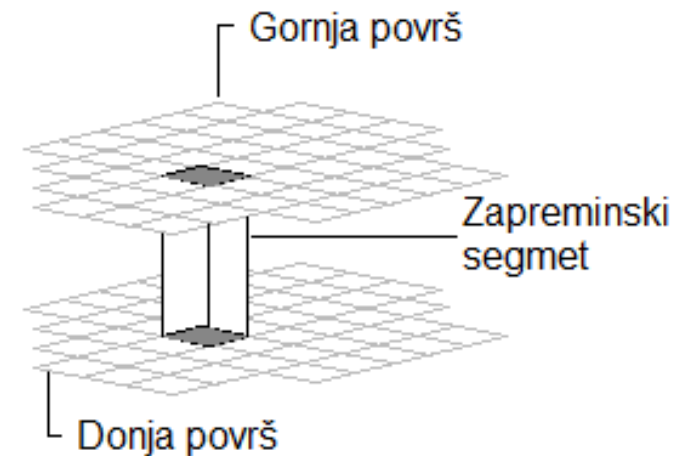
PRIMENA DIGITALNIH MODELA TERENA ZA IZRAČUNAVANJE ZAPREMINA

U postupku određivanja zapremina na osnovu digitalnih modela terena primenjuje se:

- grid metoda;
- kombinovana metoda;

Grid metoda zasniva se na računanju zapremina pojedinačnih prizmi sa osnovom kvadrata ili pravougaonika.

U čvornim tačkama se interpoluju visine na dve definisanje površi i odrede visinske razlike koje se koriste kao visine prizmi u pojedinim čvorovima.

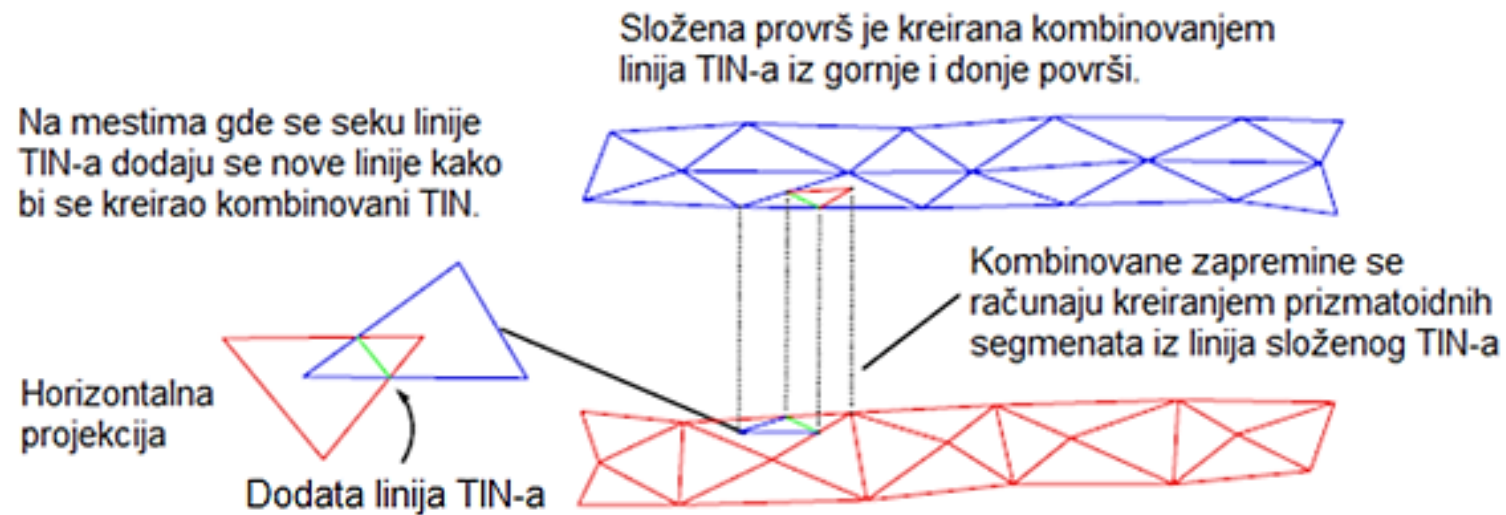


PRIMENA DIGITALNIH MODELA TERENA ZA IZRAČUNAVANJE ZAPREMINA

Kombinovana metoda bazirana je na formiranju nove mreže nepravilnih trouglova (TIN) koja se dobije u preseku dve postojeće mreže trouglova koje se odnose na prvi i drugi model.

Visine tačaka se interpoluju na jednoj i drugoj površi u vrhovima novih trouglova.

Određivanje zapremine svodi se na računanje zapremine pojedinačnih prizmi sa osnovom trougla.

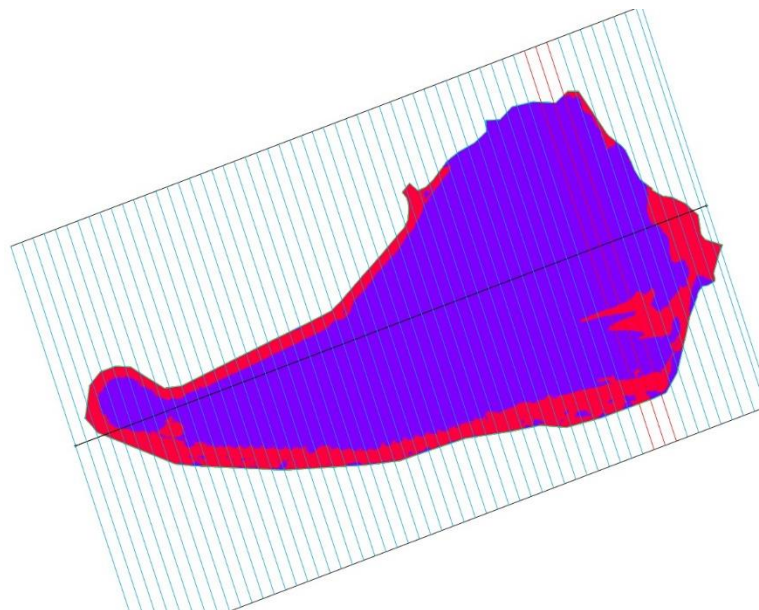


Prednosti CAD i DTM pristupa

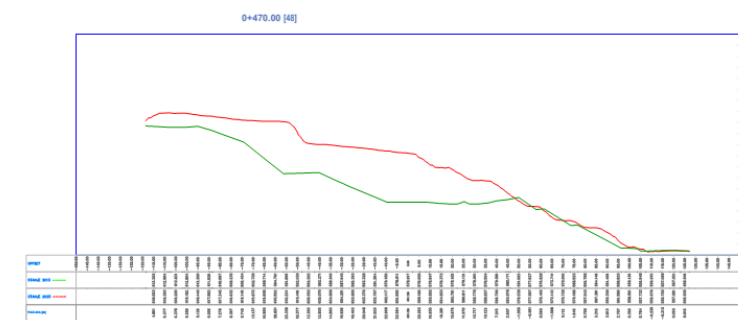
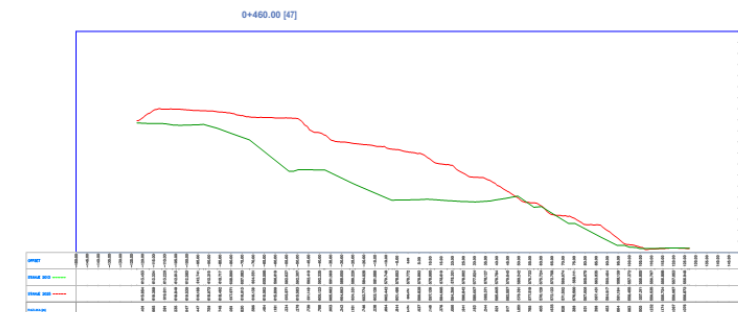
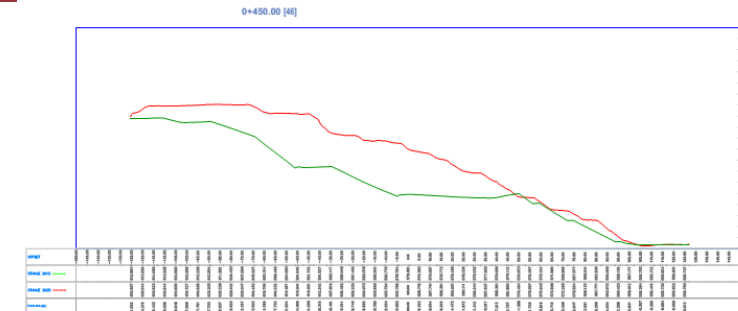
1. omogućava **brz i automatizovan proračun** velikih količina podataka,
2. značajno smanjuje mogućnost **računskih i grafičkih grešaka**,
3. omogućava **vizuelnu kontrolu** (3D prikaz iskopa i nasipa),
4. jednostavno poređenje **više varijanti projektnih rešenja**,
5. pogodno za **praćenje izvedenog stanja** tokom izgradnje.

PRIMER – Deponija Duboko – Izračunavanje zapremine deponovanog otpada

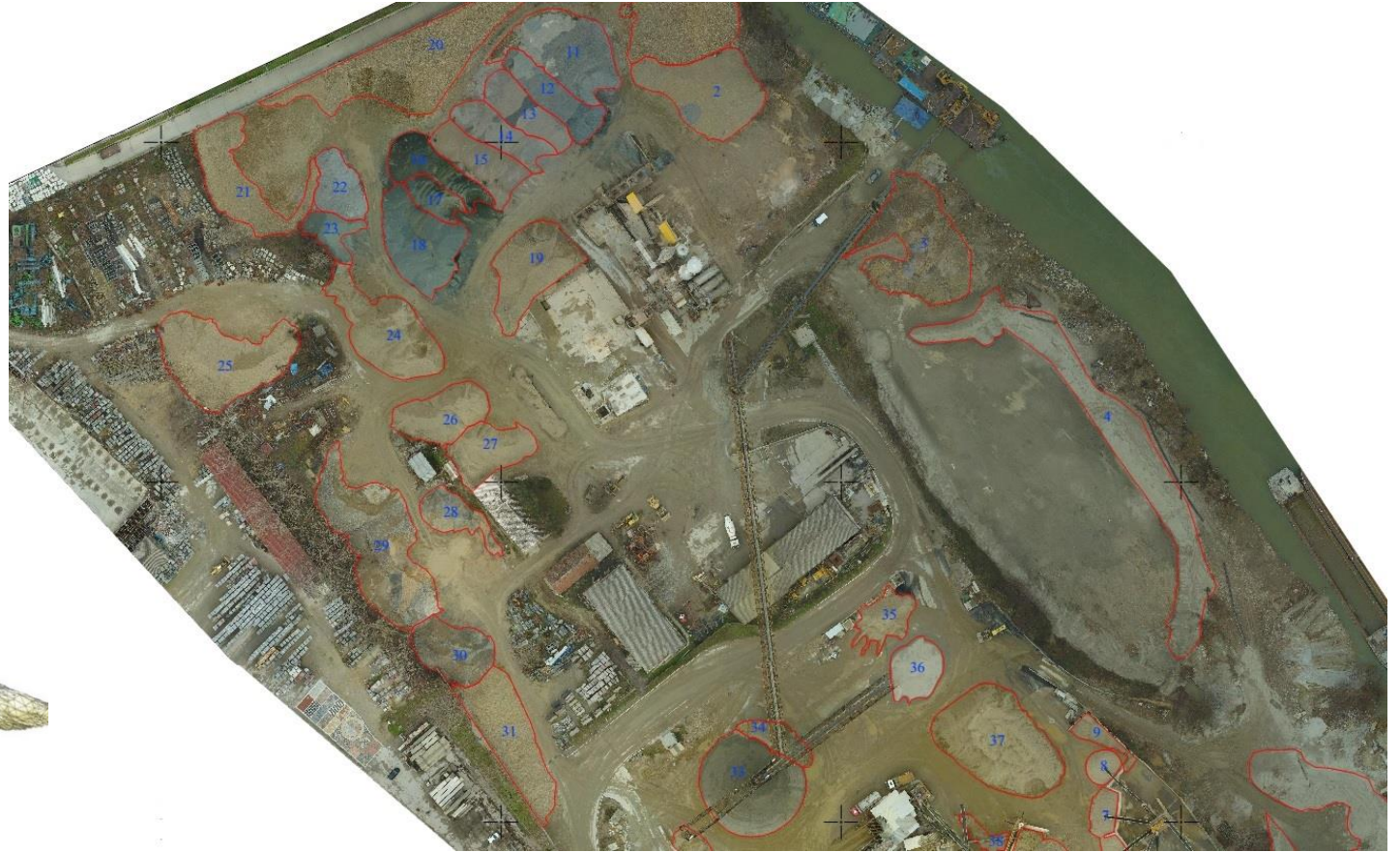
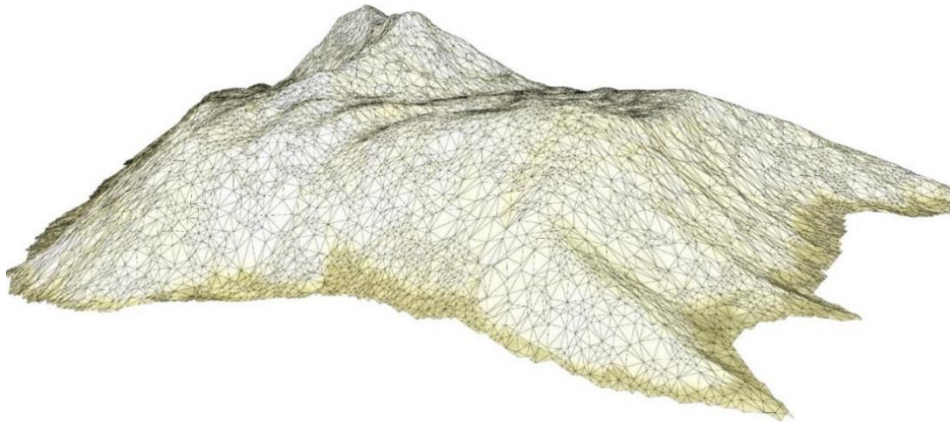
SPECIFIČNI ZAHTEVI – IZRADA PROFILA I RAČUNANJE ZAPREMINE



Пројекат	Површина [m ²]	Усек [m ³]	Насип [m ³]	Разлика (Насип-Усек) [m ³]
Депонија Дубоко	79.022,87	16260,88	654.538,88	638.278,08



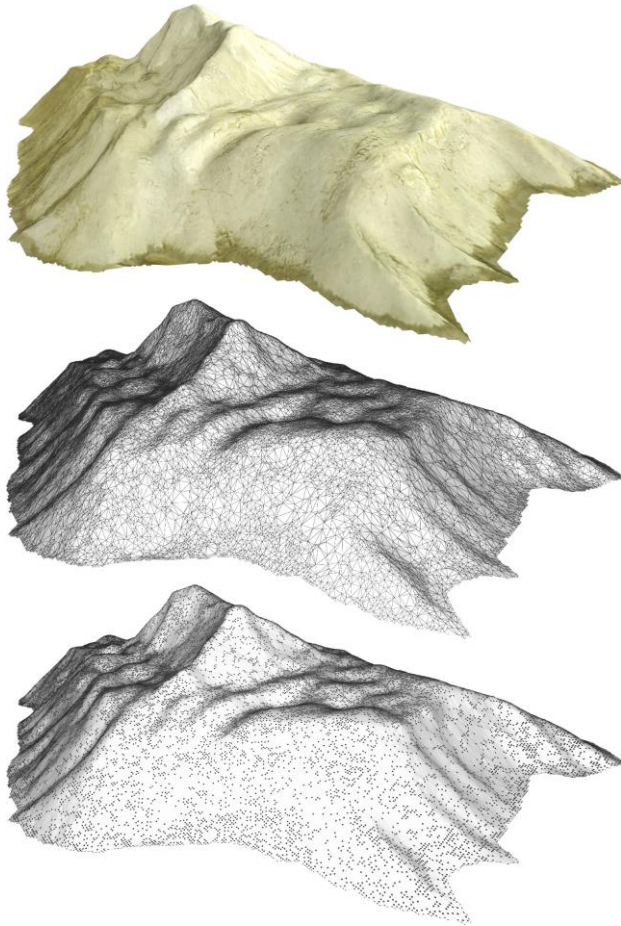
Primer – snimanje deponije materijala za potrebe evidencije raspoloživih količina



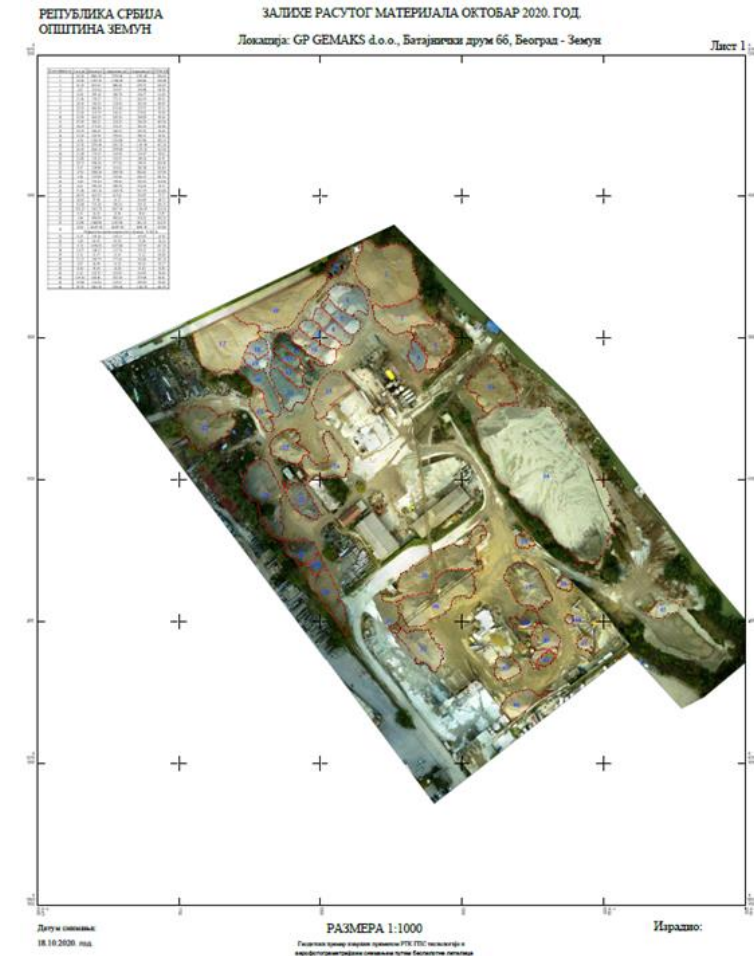
Evidentiranje

Primeri primene fotogrametrijskog premera u inženjerstvu

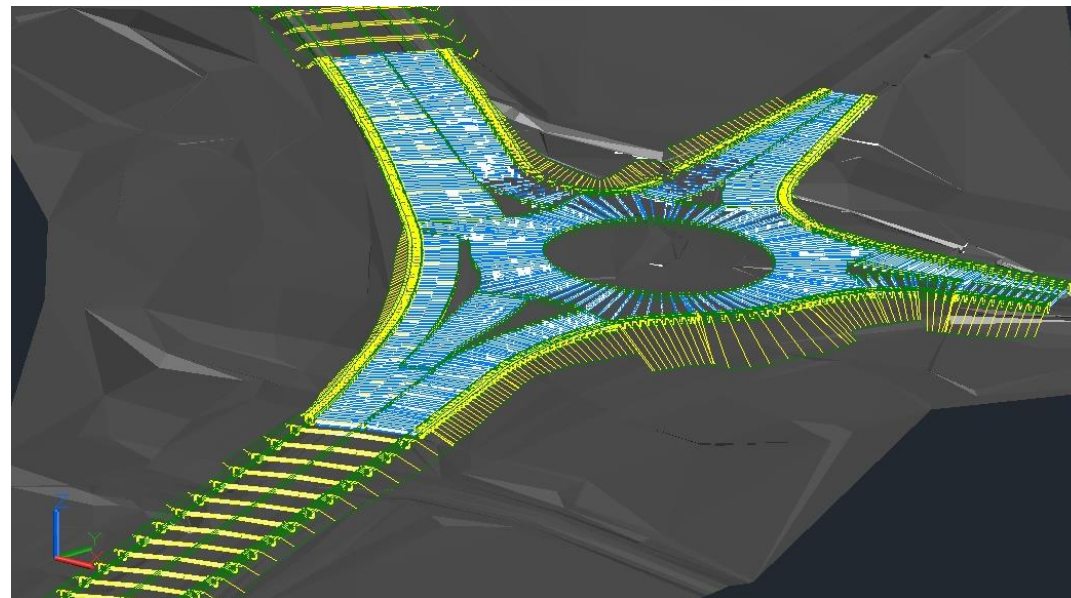
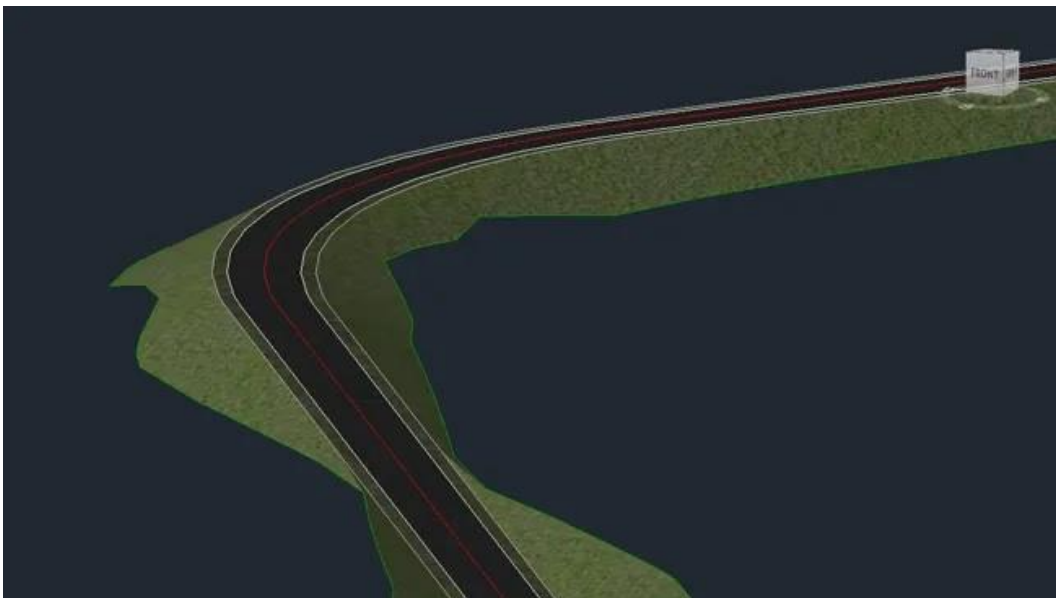
PRIMERI PRIMENE FOTOGRAMETRIJSKOG PREMERA U INŽENJERSTVU



Parametar	Vrednost
Obim	100.03 m
Površina	800.84 m ²
Usek	1.17 m ³
Nasip	2001.17 m ³
Ukupno	2000.00 m ³
Broj tačaka	200 000



RAČUNANJE ZAPREMINE IZMEĐU POPREČNIH PROFILA



Hvala na pažnji