

Provjera zida usidrenog sa više sidara

Program: Provjera zagatne stijene

Datoteka: Demo_manual_07.gp2

U ovom poglavlju, pokazat ćemo vam kako modelirati i provjeriti zid usidren sa više sidara. Ovaj primjer je realiziran na izgradnji stanice Prosek, metro linije C u Pragu.

Više informacija o ovom projektu možete pronaći u sljedećim dokumentima:

- [Leaflet](#)
- [Research paper comparing the calculated results with the monitored results](#)

Uvod

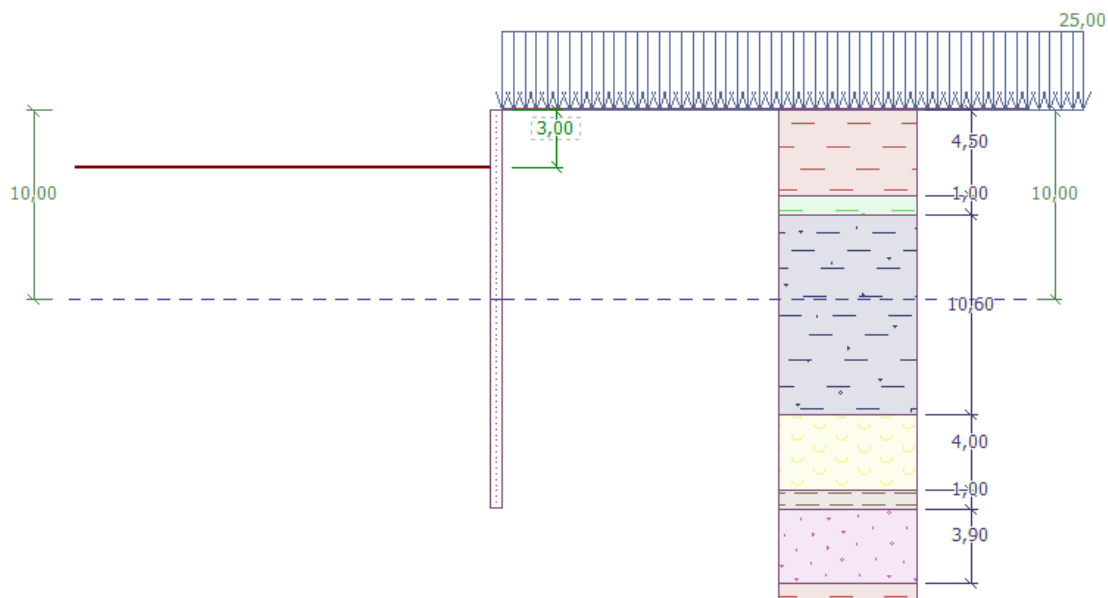
Osnovna pretpostavka metode međuovisnih pritisaka je da se tlo ili stijene u blizini zida ponašaju kako idealni elastoplastični Winkler materijal. Ovaj materijal nije samo određen prema modulu rekacije sloja tla k_h , koji karakterizira deformacije u elastičnom području, već i dodatnim limitirajućim deformacijama. Kad su te deformacije prekoračene, materijal se ponaša idealno plastično.

Uzete su u obzir sljedeće pretpostavke:

- Pritisak koji djeluje na zid može poprimiti proizvoljnu vrijednost između vrijednosti aktivnog i pasivnog pritiska – ali ne može biti izvan tih granica.
- Pritisak u stanju mirovanja djeluje na nedeformiranu konstrukciju ($w = 0$).

Zadatak

Provjerite zid usidren na više sidara izrađen od čeličnih “soldier” pilota I 400 duljine $l = 21$ m. Dubina jame je $h = 15$ m. Teren je horizontalan. Dodatno opterećenje koje djeluje na površini je stalnog djelovanja veličine $q = 25 \text{ kN/m}^2$. Podzemna voda iza konstrukcije se nalazi na 10 m ispod površine. Osni razmak čeličnih profila je $a = 2$ m.



Shema zida usidrenog kroz više slojeva – Faza konstrukcije 1

Tlo	Deblina sloja tla [m]	$\gamma \text{ [kN/m}^3\text{]}$	$\varphi_{ef} \text{ [}^\circ\text{]}$	$c_{ef} \text{ [kPa]}$	$\delta = \text{[}^\circ\text{]}$	$\nu \text{ [-]}$
F6	4,5	19,5	20	16	7,5	0,4
F4	1	19,5	22	14	7,5	0,35
R3	10,6	22	40	100	15	0,25
R5 (1)	4	19	24	20	7,5	0,3
R5 (2)	1	21	30	35	14	0,25
R5 (3)	3,9	21	40	100	15	0,2

Tablica s parametrima tla i stijena

Jedinica težina tla γ jednaka je jedinici težine saturiranog tla γ_{sat} . Uzima se u obzir **efektivno** stanje naprezanja, a pritisak u stanju mirovanja se proračunava za **kohezivna** tla, te je odabrana opcija **standard** za proračun uzgona za svako tlo.

Sva sidra su promjera $d = 32 \text{ mm}$ i modula elastičnosti $E = 210 \text{ GPa}$. Razmak sidara je $b = 4 \text{ m}$.

Broj sidra	Dubina $z \text{ [m]}$	Slobodna duljina $l \text{ [m]}$	Korijen $l_k \text{ [m]}$	Nagib $\alpha \text{ [}^\circ\text{]}$	Sila u sidru $F \text{ [kN]}$	Faza konstrukcije za novo sidro
1	2,5	13	6	15	300	2
2	5,5	10	6	17,5	350	4
3	8,5	7	6	20	400	6
4	11	6	4	22,5	500	8
5	13	5	3	25	550	10

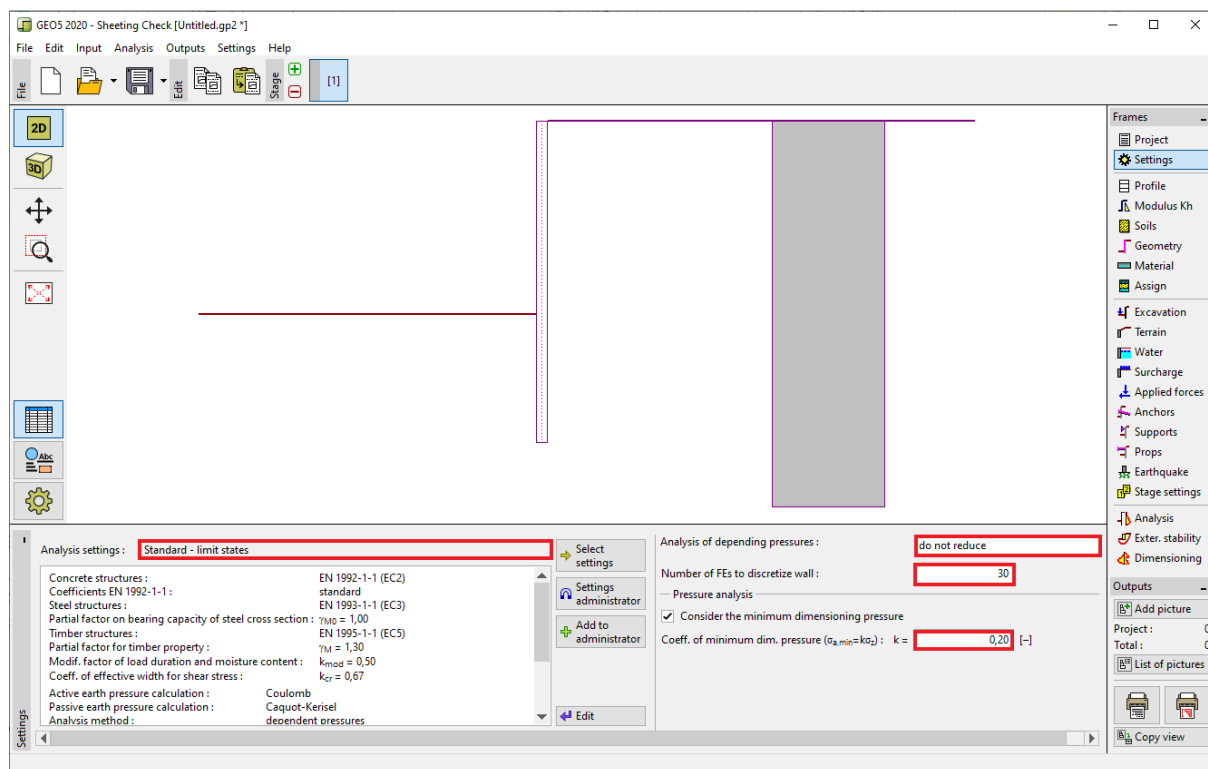
Tablica pozicija i dimenzija sidara

Modul K_h linearno raste s povećanjem dubine sve do dubine od 5 m. Na tom mjestu njegova vrijednost doseže 10 MN/m^3 . Nakon te dubine, vrijednost je konstantna.

Rješenje

Za rješenje ovog zadatka, koristite GEO5 program “Provjera zagatne stijene”. Proračun će biti proveden bez redukcije unesenih podataka, što će omogućiti promatranje stvarnog ponašanja konstrukcije.

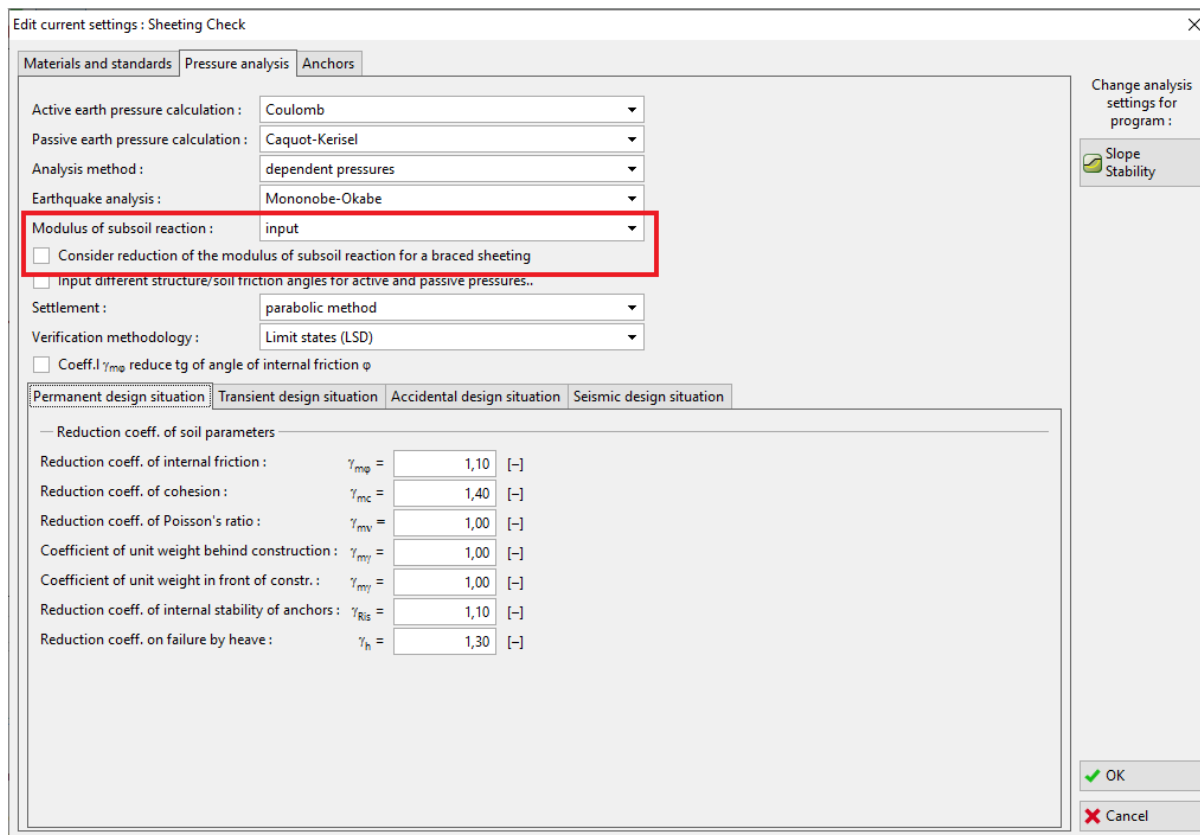
U kartici “Settings” odaberite opciju br. 2 “Standard – limit states”. Uzet ćemo u obzir minimalni pritisak za dimenzioniranje $k = 0,2$. Zatim promijenite broj konačnih elemenata za diskretizaciju zida na 30 (vidi sliku).



Kartica "Settings"

Napomena: Za kompleksnije zadatke (npr. više usidrenih zidova), autori programa preporučuju proračunavanje graničnih pritisaka bez redukcije parametara tla – bez redukcije veličine odgovarajućih parcijalnih faktora pritisaka tla. Metoda međuviznih pritisaka bez redukcije unesenih parametara tla bolje prikazuje stvarno ponašanje konstrukcije (korisnik dobiva stvarne vrijednosti pomaka). Ovaj proračun je sličan numeričkom rješenju MKE (pogledajte help – F1).

Zatim otvorite dijaloški prozor “Edit current settings” koristeći tipku “Edit” i odaberite “input” kao metodu za modul reakcije slojeva tla. Nakon toga maknite kvačicu s “Consider reduction of the modulus reaction for braced sheeting” (za više informacija pogledajte help – pritiskom na tipku F1).



Change analysis settings for program :

Slope Stability

Active earth pressure calculation : Coulomb

Passive earth pressure calculation : Caquot-Kerisel

Analysis method : dependent pressures

Earthquake analysis : Mononobe-Okabe

Modulus of subsoil reaction : input

☐ Consider reduction of the modulus of subsoil reaction for a braced sheeting

☐ Input different structure/soil friction angles for active and passive pressures..

Settlement : parabolic method

Verification methodology : Limit states (LSD)

☐ Coeff. γ_{mp} reduce tg of angle of internal friction ϕ

Permanent design situation | Transient design situation | Accidental design situation | Seismic design situation

— Reduction coeff. of soil parameters

Reduction coeff. of internal friction :	$\gamma_{mp} =$	1,10	[-]
Reduction coeff. of cohesion :	$\gamma_{mc} =$	1,40	[-]
Reduction coeff. of Poisson's ratio :	$\gamma_{mv} =$	1,00	[-]
Coefficient of unit weight behind construction :	$\gamma_{my} =$	1,00	[-]
Coefficient of unit weight in front of constr. :	$\gamma_{my} =$	1,00	[-]
Reduction coeff. of internal stability of anchors :	$\gamma_{Ris} =$	1,10	[-]
Reduction coeff. on failure by heave :	$\gamma_h =$	1,30	[-]

OK

Cancel

“Edit current settings” dijaloški prozor

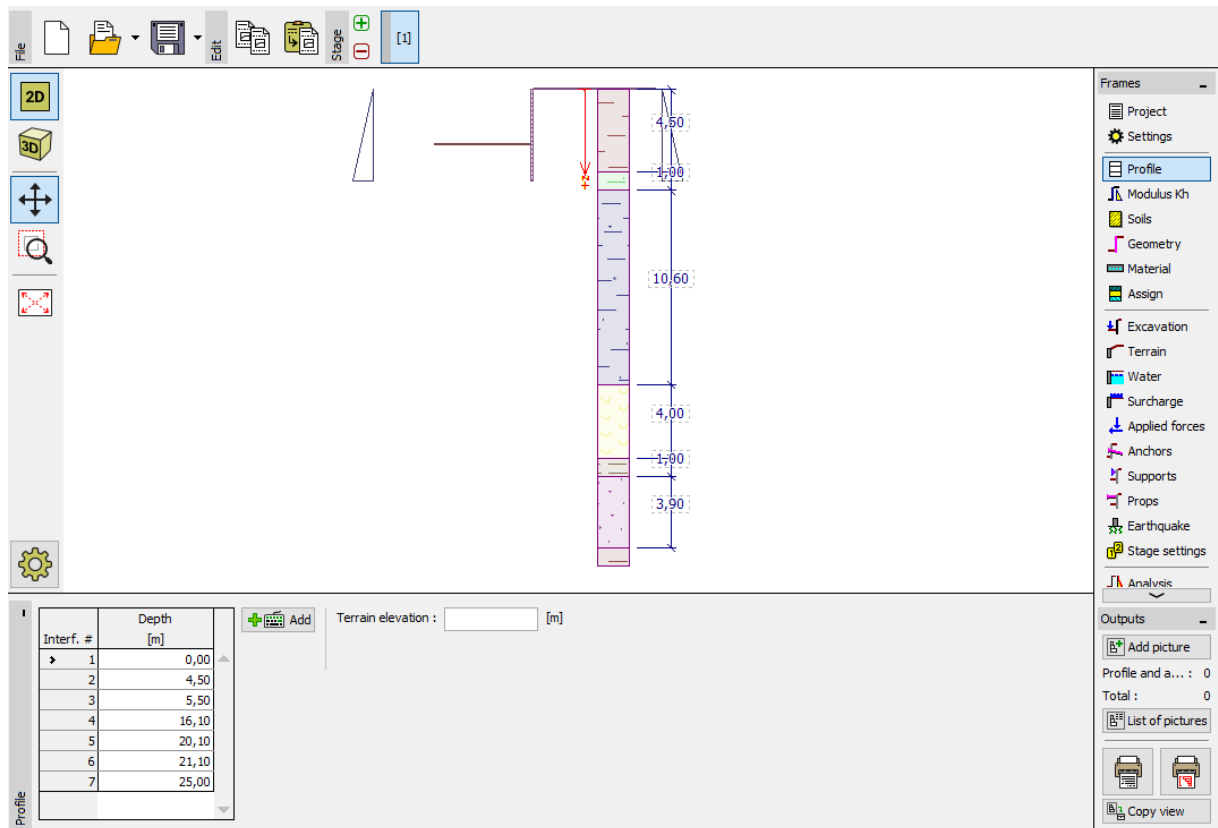
U karticama “Profile”, “Soils” i “Assign” definirajte geološki profil prema tablici i informacijama u zadatku iznad. Najprije u kartici “Profile” dodajte 4 nove granice slojeva na dubinama prikazanim na slici ispod.

The screenshot shows the GEO5 software interface with the 'Profile' card selected. The main workspace displays a vertical cross-section of a retaining wall. The wall is composed of several layers with the following depths from top to bottom: 0,00, 4,50, 5,50, 16,10, 20,10, 21,10, and 25,00. The total height of the wall is 25,00 meters. The wall is shown in a 2D view, and the software is set to 'Stage' mode. The right sidebar lists various analysis and design options, including Project, Settings, Profile, Modulus Kh, Soils, Geometry, Material, Assign, Excavation, Terrain, Water, Surcharge, Applied forces, Anchors, Supports, Props, Earthquake, Stage settings, and Analysis. The bottom left shows a table of interface depths.

Interf. #	Depth [m]
1	0,00
2	4,50
3	5,50
4	16,10
5	20,10
6	21,10
7	25,00

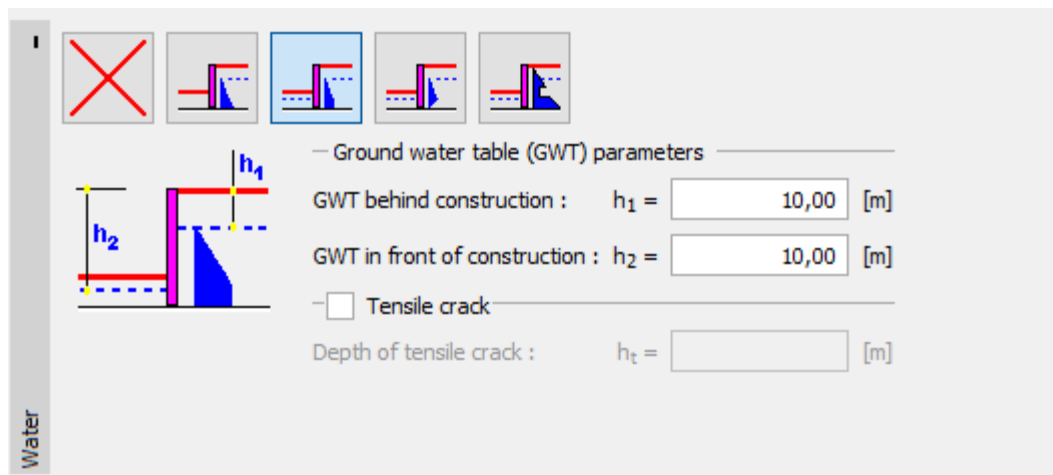
Kartica "Profile" – dodavanje nove granice

Zatim u kartici “Soils”, dodajte 6 novih tala s parametrima definiranim u tablici iznad te ih dodijelite profilu u kartici “Assign”.



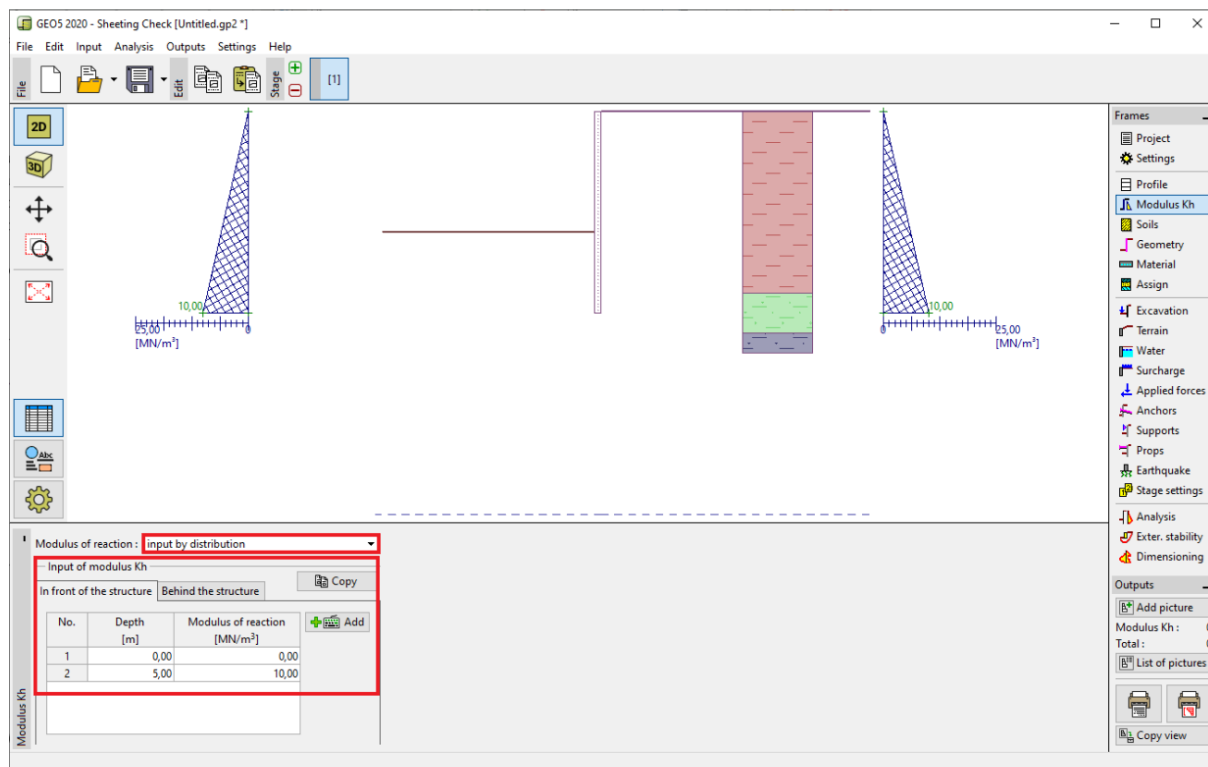
Kartica “Profile” – tla dodana profilu

Nakon toga dodajte razinu vode u kartici “Water”. U prvoj fazi konstrukcije, vrijednost razine vode ispred i iza konstrukcije će biti 10 m.



Kartica “Water” – definiranje TPV parametara

U kartici “Modulus Kh” unesite vrijednost Kh prema distribuciji – linearno povećanje do dubine od 5 m, a nakon toga konstantna vrijednost od 10 MN/m³. Modul je definiran po duljini konstrukcije. Ako se promijeni duljina, modul se automatski ispravlja. U tom slučaju nastavit će do ukupne duljine konstrukcije (21 m). Ukoliko vrijednost Kh nije poznata, možemo koristiti poznate parametre tla za njen proračun (na primjer koristeći Schmitt metodu – na temelju E_{oed} ili E_{def}). Više informacija o modulu Kh možete pronaći u help-u – pritiskom na tipku F1.



Kartica “Modulus Kh”

Zatim u kartici “Geometry” definirajte parametre ojačanja zagata – vrsta zida i duljina segmenta $l = 21$ m. Kliknite na tipku “Add” te u bazi I-profila odaberite profil **I (IPN) 400**. Osni razmak čeličnih profila definirat ćemo kao $a = 2$ m. Također ćemo promijeniti koeficijent redukcije pritiska ispod dna jame na **0,5**.

Napomena: Koeficijent redukcije pritiska tla ispod iskopa reducira pritiske u tlu. Za normalne potporne zidove jednak je 1,0. Za ojačane zagatne stijene je manji ili jednak 1. Ovisi o veličini i razmaku ojačanja (više informacija možete pronaći u help-u – pritiskom na tipku F1).

New section

Type of wall : Steel I-section

Cross-section name : I-cross-section : I(IPN) 400; a = 2,00 m ☐ User def.

Section length : l = 21,00 [m]

Coeff. of pressure reduc. below ditch bottom : input 0,50 [-]


— Geometry —

Spacing of centers : a = 2,00 [m]

— Cross-section —

Catalog Welded

Name : **I(IPN) 400**



— Information —

A = 5,90E-03 [m²/m] **I = 1,46E-04 [m⁴/m]**

W_{y1} = 7,276E-04 [m³/m] **W_{pl,y} = 8,543E-04 [m³/m]**

User's catalog + Add ✖ Cancel

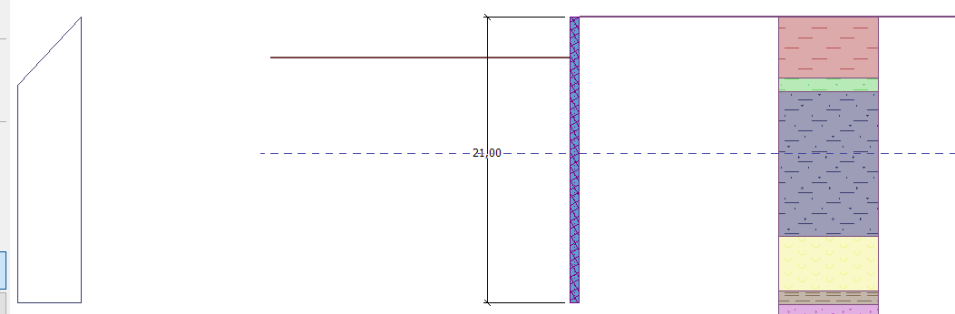
“New section” dijaloški prozor

GEOS 2020 - Sheeting Check [Untitled.gp2 *]

File Edit Input Analysis Outputs Settings Help

2D 3D

[-] [1]



Frames

- Project
- Settings
- Profile
- Modulus Kh
- Soils
- Geometry**
- Material
- Assign
- Excavation
- Terrain
- Water
- Surcharge
- Applied forces
- Anchors
- Supports
- Props
- Earthquake
- Stage settings
- Analysis
- Exter. stability
- Dimensioning

Outputs

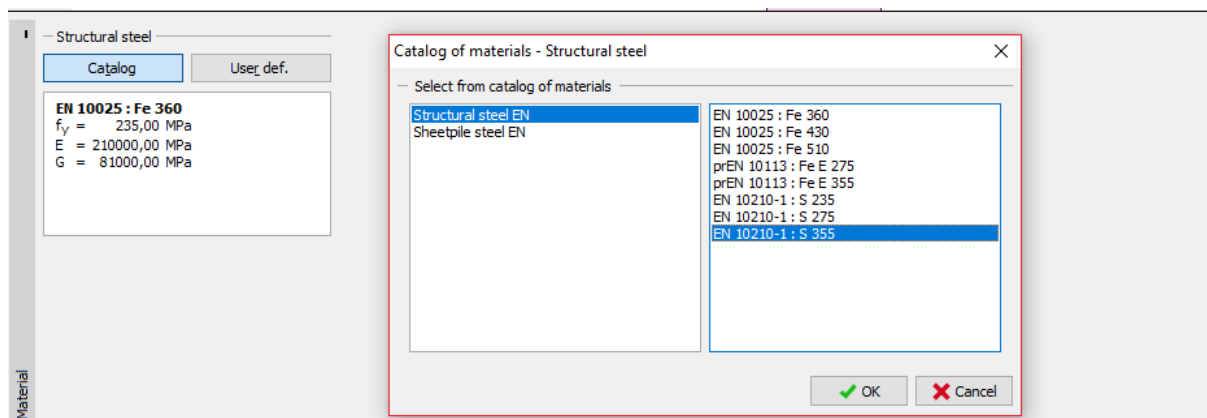
- Add picture
- Geometry : 0
- Total : 0
- List of pictures
- Copy view

Geometry

No.	Length l [m]	Cross-section name	A [m ² /m]	I [m ⁴ /m]	W [m ³ /m]	W _p [m ³ /m]	E [MPa]	G [MPa]
1	21,00	I-section : I(IPN) 400; a = 2,00 m	5,90E-03	1,46E-04	7,276E-04	8,543E-04	210000,00	81000,00

Kartica “Geometry” – dodavanje novog presjeka

U kartici “Material” odaberite odgovarajuću klasu čelika za konstrukciju iz kataloga. U ovom slučaju odaberite tip **EN 10210-1: S 355**.

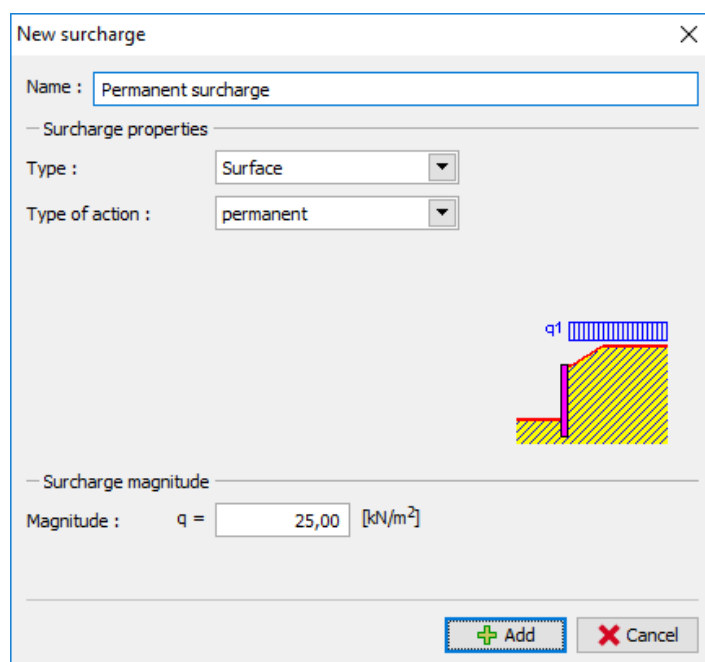


“Catalog of materials” dijaloški prozor

Sad ćemo opsiati izgradnju zida prema fazama izgradnje. Potrebno je modelirati zadatak u fazama, kako bismo dobili ponašanje konstrukcije u stvarnosti. U svakoj fazi potrebno je pregledati vrijednosti unutarnjih sila i pomaka.

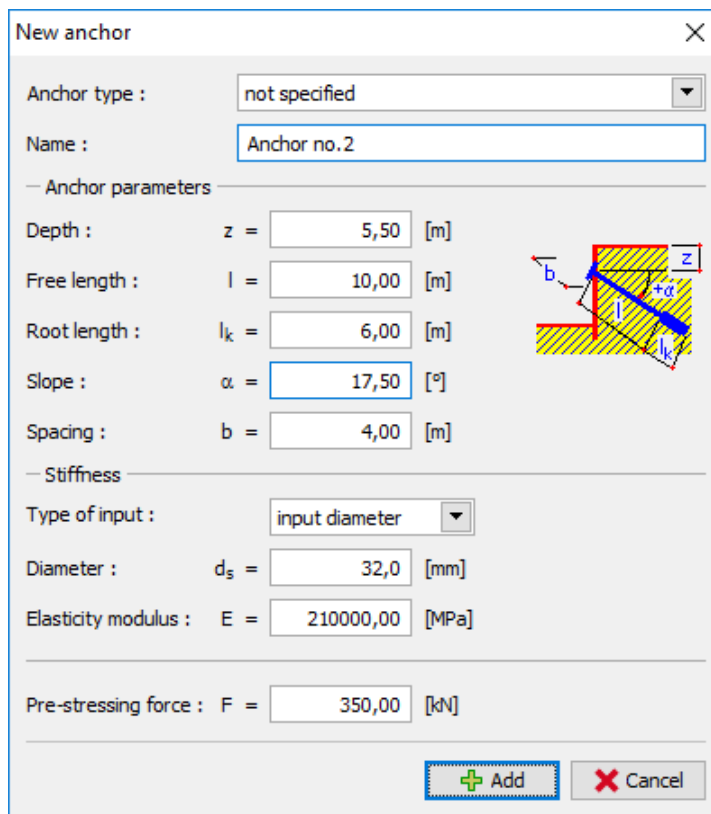
Ako ojačana zagatna stijena nije stabilna u bilo kojoj fazi konstrukcije ili ukoliko su proračunate deformacije prevelike, moramo promijeniti konstrukciju – na primjer povećati dimenzije zida, postaviti plići iskop, povećati sile u sidrima itd.

U prvoj fazi konstrukcije definirat ćemo stalno površinsko dodatno opterećenje u kartici “Surcharge” kao $q = 25 \text{ kN/m}^2$.



Kartica “Surcharge” – “New surcharge” dijaloški prozor

Pokrenite proračun i dodajte novu fazu konstrukcije. U 3. fazi konstrukcije, idite u karticu "Excavation" i promijenite dubinu jame na $h = 6,5$ m. Nećemo dodavati sidra u ovoj fazi. Ponovno pokrenite proračun i dodajte 4. fazu konstrukcije. U 4. fazi dodajte novo sidro na dubini $z = 5,5$ m. Razina podzemne vode ostaje na istoj dubini kao i dosad.



New anchor

Anchor type : not specified

Name : Anchor no.2

— Anchor parameters —

Depth : $z = 5,50$ [m]

Free length : $l = 10,00$ [m]

Root length : $l_k = 6,00$ [m]

Slope : $\alpha = 17,50$ [°]

Spacing : $b = 4,00$ [m]

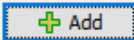
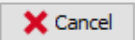
— Stiffness —

Type of input : input diameter

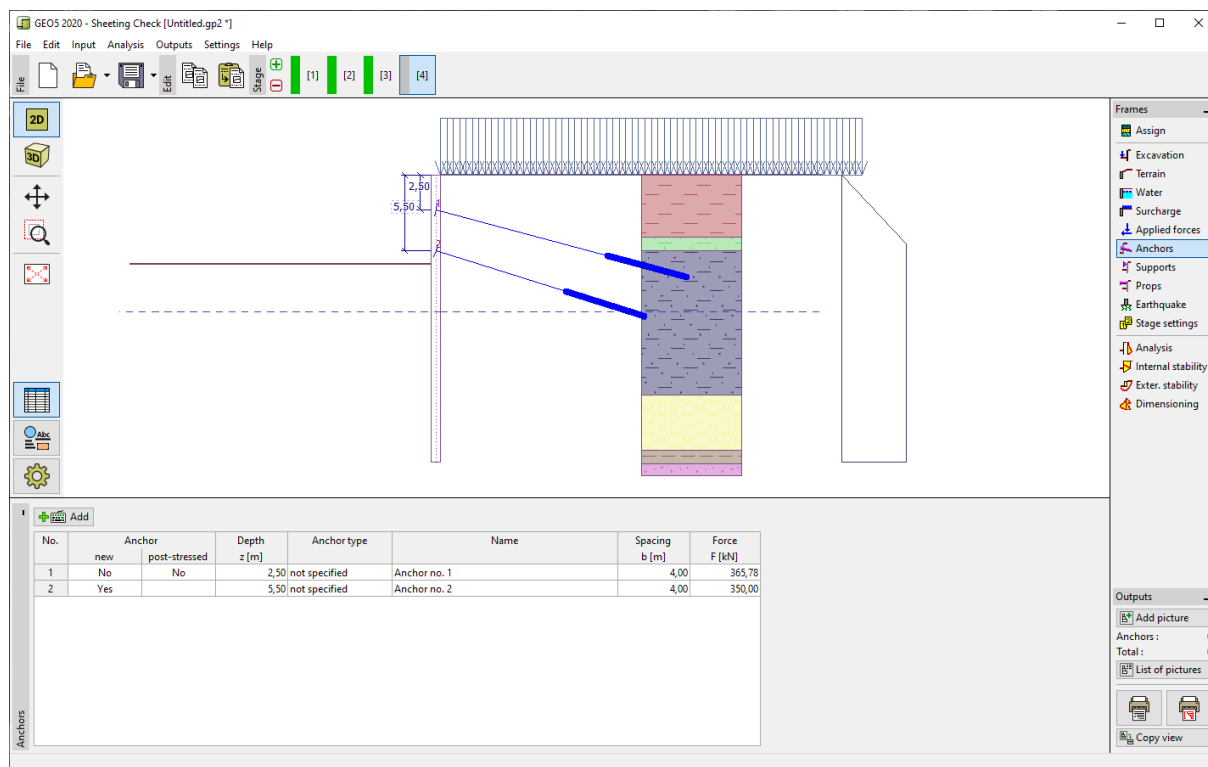
Diameter : $d_s = 32,0$ [mm]

Elasticity modulus : $E = 210000,00$ [MPa]

Pre-stressing force : $F = 350,00$ [kN]

 Add  Cancel

Kartica "Anchors" – dodavanje novog sidra (faza konstrukcije 4)



Kartica "Anchors" – Faza konstrukcije 4

Dodajte 5. fazu konstrukcije. U 5. fazi promijenite dubinu jame na $h = 9$ m. Zatim dodajte novu fazu konstrukcije. U 6. fazi dodajte novo sidro na dubini od $z = 8,5$ m. Dubina TPV ostaje nepromijenjena.

New anchor

Anchor type :

not specified

Name :

Anchor no.3

Anchor parameters

Depth :

z =

8,50

[m]

Free length :

l =

7,00

[m]

Root length :

l_k =

6,00

[m]

Slope :

α =

20,00

[°]

Spacing :

b =

4,00

[m]

Stiffness

Type of input :

input diameter

Diameter :

d_s =

32,0

[mm]

Elasticity modulus :

E =

210000,00

[MPa]

Pre-stressing force :

F =

400,00

[kN]

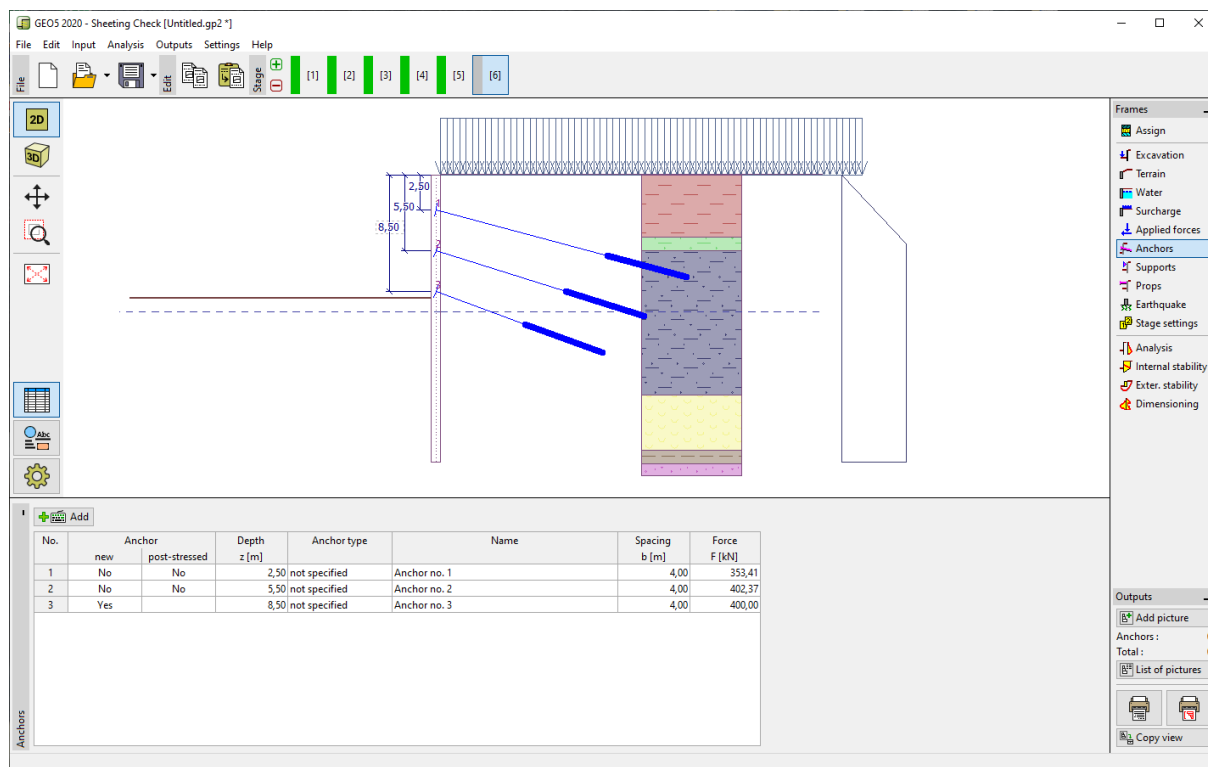
+

Add

×

Cancel

Kartica "Anchors" – dodavanje novog sidra (faza konstrukcije 6)



Kartica "Anchors" – Faza konstrukcije 6

Dodajte novu fazu konstrukcije. U 7. fazi konstrukcije promijenite dubinu jame na $h = 11,5$ m. U kartici "Water" promijenite TPV ispred zida na $h_2 = 12$ m. TPV iza konstrukcije ostaje nepromijenjena. Dodajte 8. fazu konstrukcije. U 8. fazi konstrukcije dodajte novo sidro na dubini $z = 11$ m.

New anchor

Anchor type :

not specified

Name :

Anchor no. 4

Anchor parameters

Depth :

z =

11,00

[m]

Free length :

l =

6,00

[m]

Root length :

l_k =

4,00

[m]

Slope :

α =

22,50

[°]

Spacing :

b =

4,00

[m]

Stiffness

Type of input :

input diameter

Diameter :

d_s =

32,0

[mm]

Elasticity modulus :

E =

210000,00

[MPa]

Pre-stressing force :

F =

500,00

[kN]

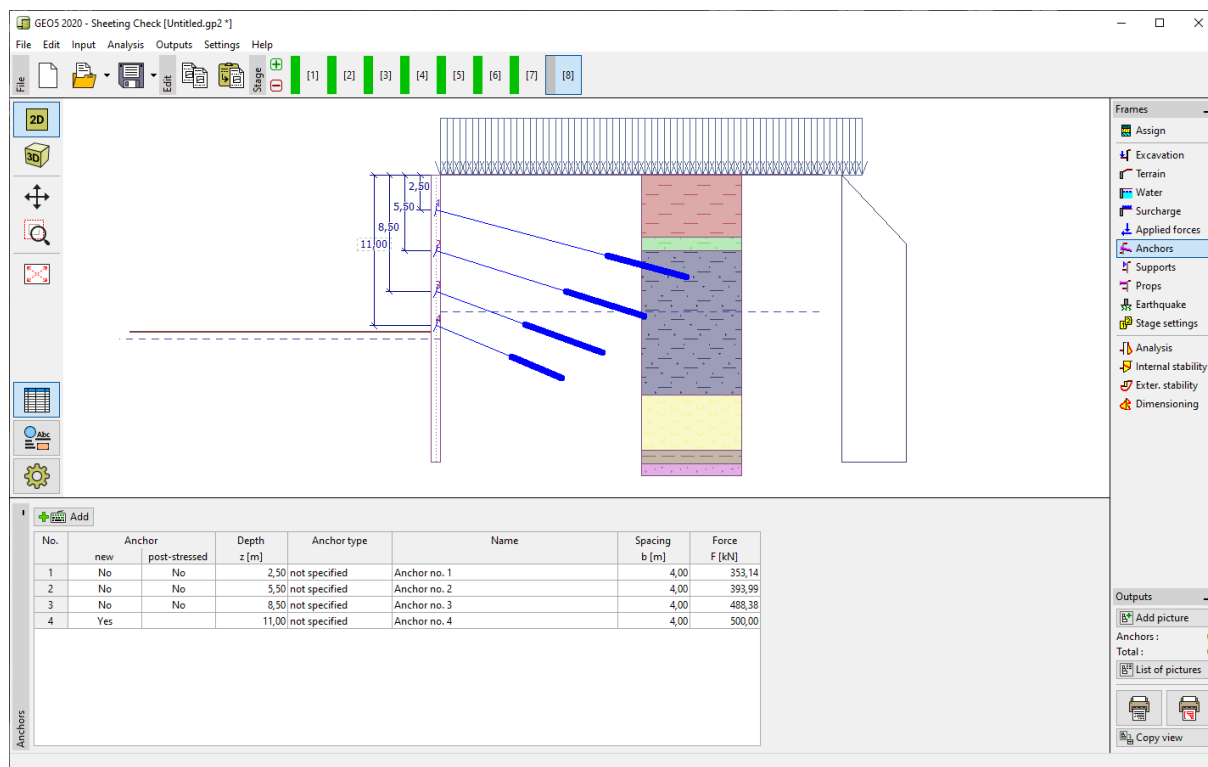
+

 Add

×

 Cancel

Kartica "Anchors" – dodavanje novog sidra (faza konstrukcije 8)



Kartica "Anchors" – Faza konstrukcije 8

Dodajte novu fazu konstrukcije. U 9. fazi, jama je iskopana do dubine od $h = 13,5$ m. Promijenite TPV ispred konstrukcije na $h_2 = 15,5$ m. Zatim dodajte novu fazu konstrukcije. U 10. fazi, dodajte novo sidro na dubini od $z = 13$ m.

New anchor

Anchor type :

not specified

Name :

Anchor no.5

Anchor parameters

Depth :

z =

13,00

[m]

Free length :

l =

5,00

[m]

Root length :

l_k =

3,00

[m]

Slope :

α =

25,00

[°]

Spacing :

b =

4,00

[m]

Stiffness

Type of input :

input diameter

Diameter :

d_s =

32,0

[mm]

Elasticity modulus :

E =

210000,00

[MPa]

Pre-stressing force :

F =

550,00

[kN]

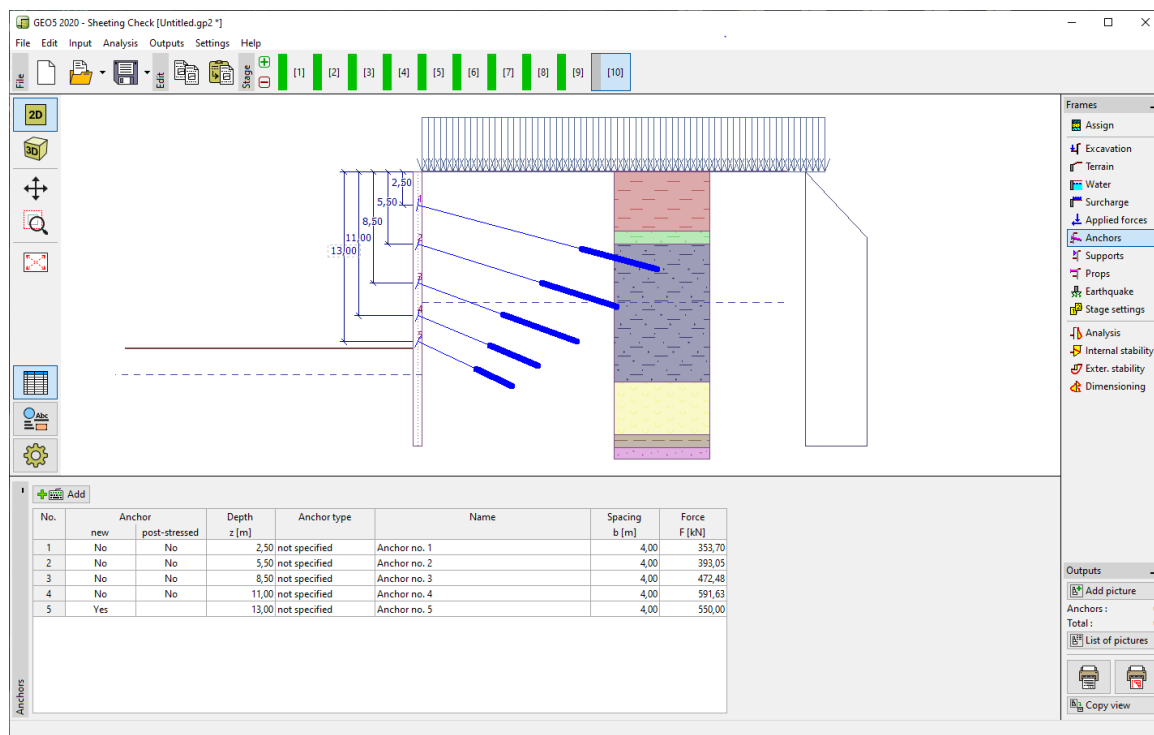
+

Add

×

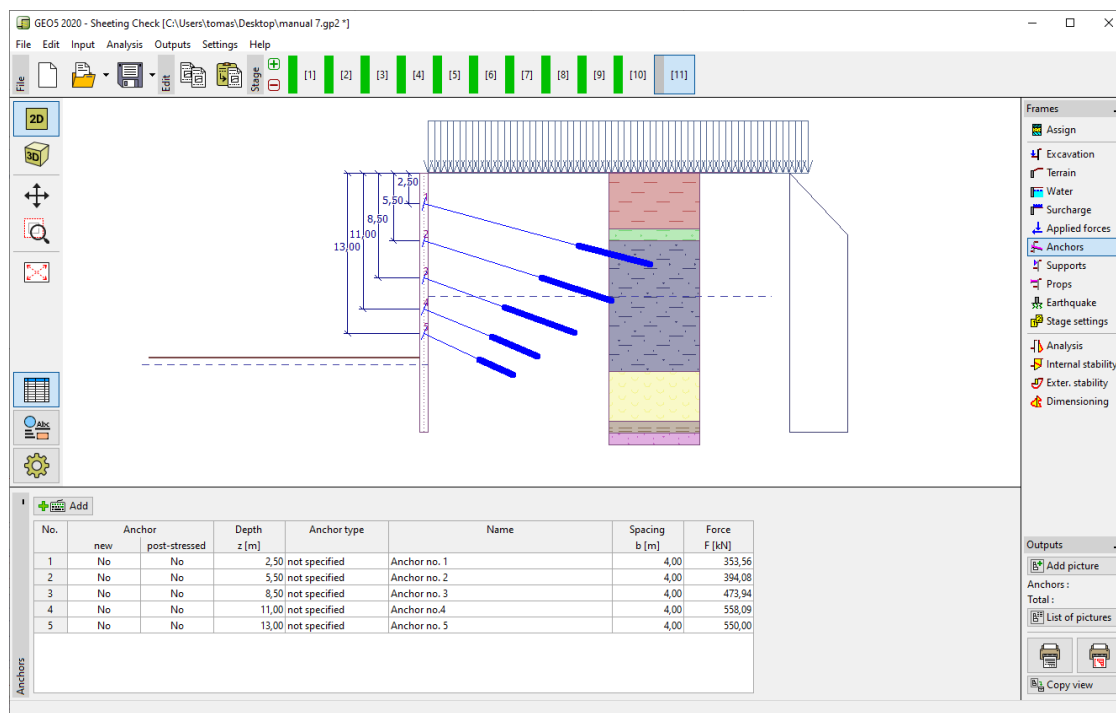
Cancel

Kartica "Anchors" – dodavanje novog sidra (faza konstrukcije 10)



Kartica "Anchors" – Faza konstrukcije 10

U 11. fazi konstrukcije promijenite dubinu iskopa na $h = 15$ m. Nećemo dodavati nova sidra. TPV nije promijenjena od 9. faze konstrukcije (ispred zida je na dubini od $h_2 = 15,5$ m, iza zida na dubini od $h_1 = 10$ m).

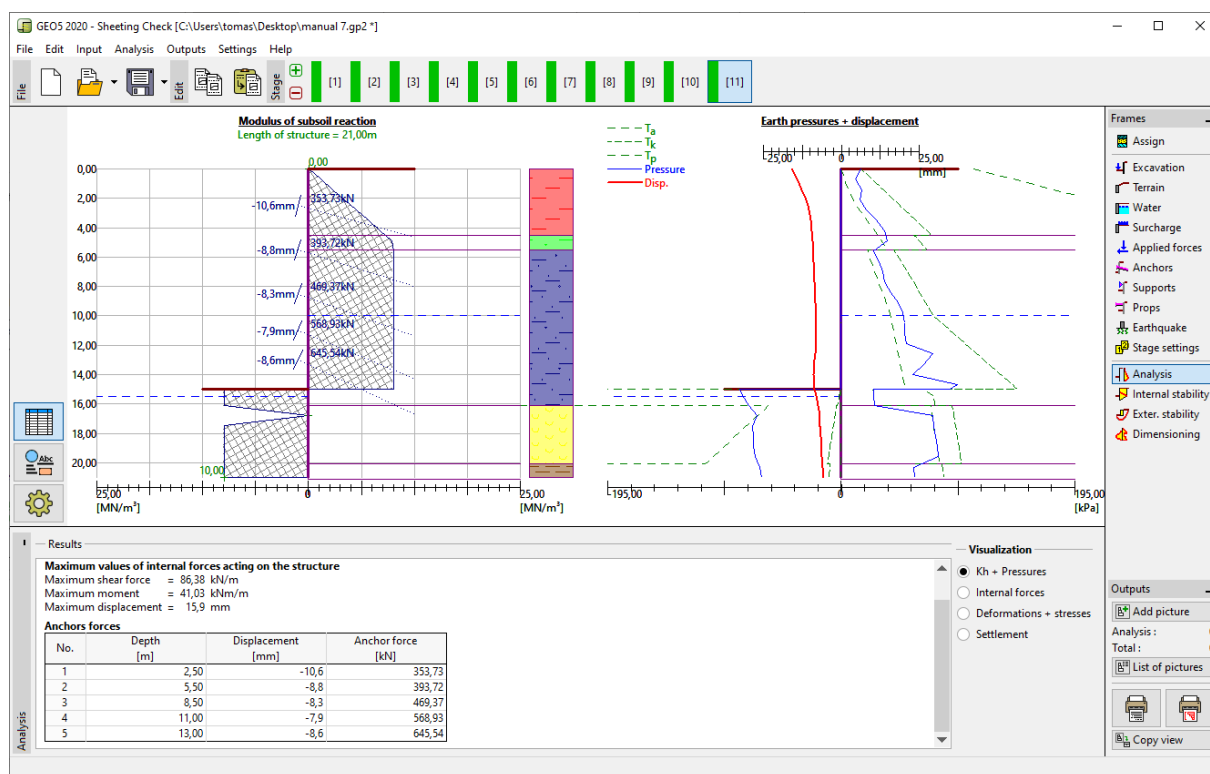


Kartica "Anchors" – Faza konstrukcije 11

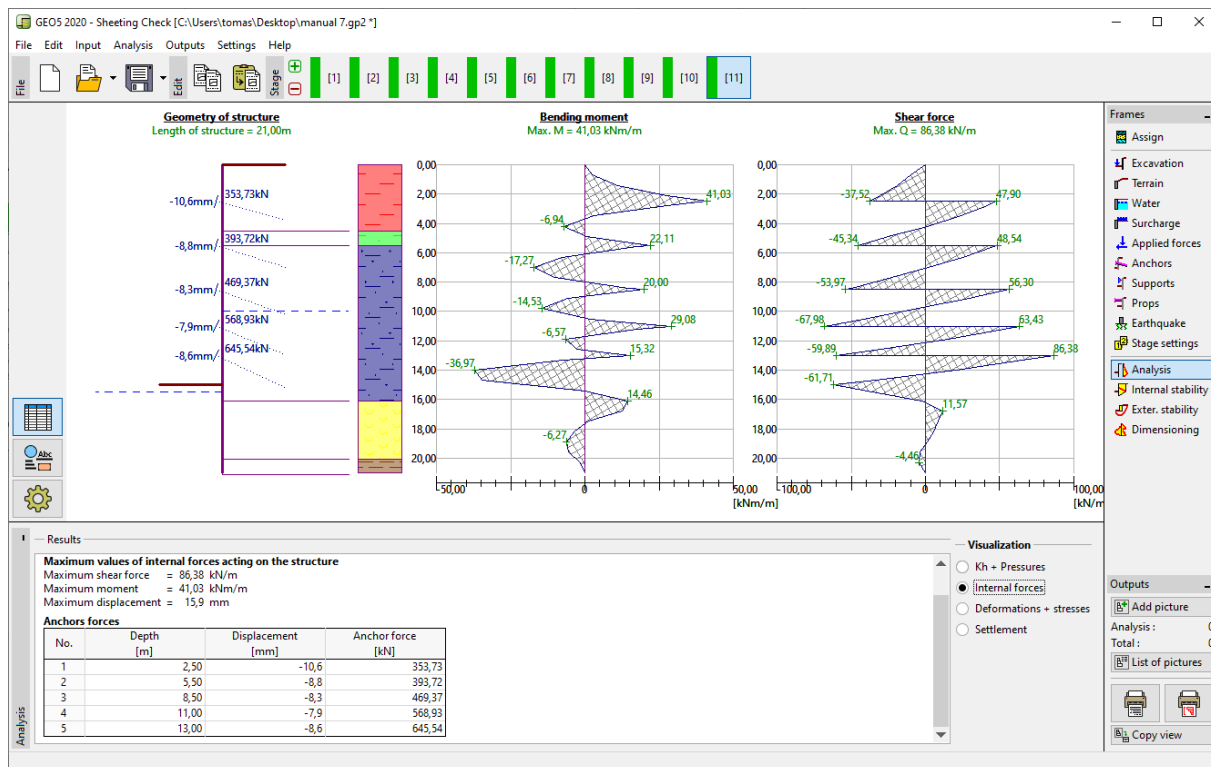
Napomena: Uslijed deformacija konstrukcije sile u sidrima se mijenjaju. Ove promjene ovise o krutosti sidara i deformaciji glave sidra. Sila se može smanjiti (uslijed gubitaka sile prednapinjanja) ili povećati. File prednapinjanja se mogu uvesti u bilo kojoj fazi konstrukcije na potrebnu vrijednost.

Rezultati proračuna

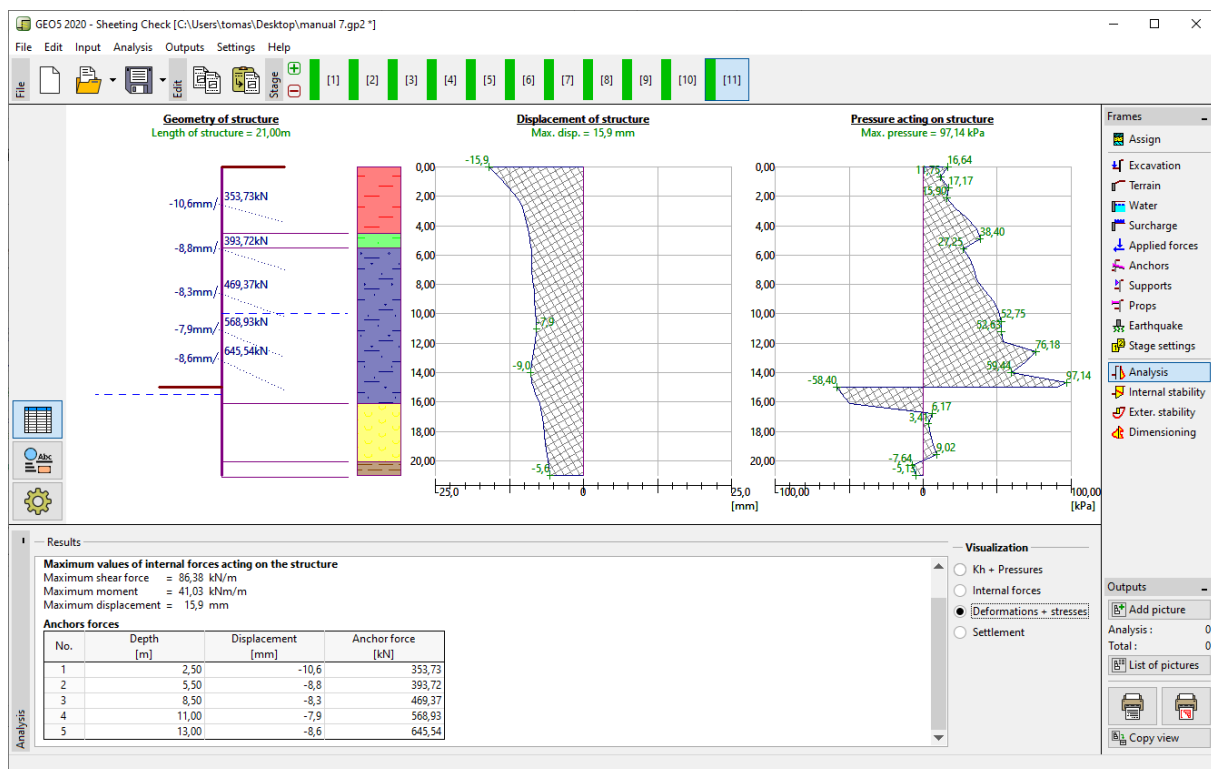
Na slikama ispod prikazani su rezultati proračuna (proračun unutarnjih sila – moment savijanja i posmična sila, pomaci konstrukcije i pritisci tla) za zadnju 11. fazu konstrukcije.



Kartica "Analysis" –Faza konstrukcije 11 (modul reakcije slojeva tla)



Kartica "Analysis" – Faza konstrukcije 11 (Unutarnje sile)



Kartica "Analysis" – Faza konstrukcije 11 (Pomaci konstrukcije + pritisci tla)

Proračunate su sve faze. To znači da je konstrukcija stabilna i funkcionalna u svim fazama izgradnje. Također se još mora provjeriti veličina pomaka, također i da li sila u sidru ne prekoračuje nosivost sidra (Korisnik mora ovo ručno provjeriti jer se taj dio ne provjerava automatski unutar programa). Rezultati za 11. fazu konstrukcije su:

- Maksimalna posmična sila: $Q_{\max} = 86,38 \text{ kN/m}$
- Maksimalni moment savijanja: $M_{\max} = 41,03 \text{ kNm/m}$
- Maksimalni pritisak tla: $\sigma_x = 97,04 \text{ kPa}$
- Maksimalni pomak: $u_{\max} = 15,9 \text{ mm}$

Provjera poprečnog presjeka konstrukcije

U zadnjoj 11. fazi konstrukcije otvorite karticu “Dimensioning”. Ovdje možete vidjeti maksimalne i minimalne vrijednosti varijabli (anvelope unutarnjih sila).

- Maksimalna posmična sila (minimum): $Q_{\max, \min} = 86,38 \text{ kN/m}$
- Maksimalni moment savijanja (minimum): $M_{\max, \min} = 50,73 \text{ kNm/m}$

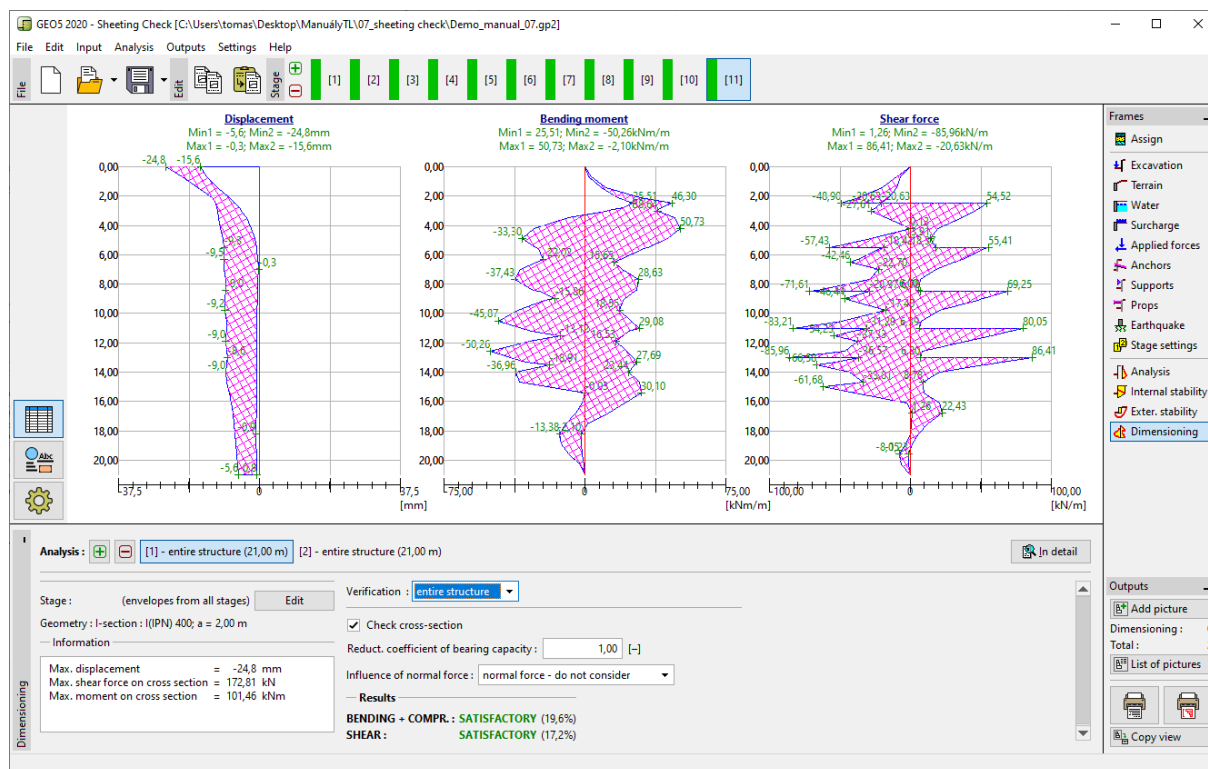
Unutarnje sile su proračunate po jednom metru (stopi) konstrukcije. Za stvarno dimenzioniranje “soldier” greda (čelični I-profil) moramo pomnožiti ove vrijednosti razmakom između profila $a = 2 \text{ m}$, kako bismo dobili unutarnje sile u poprečnom presjeku.

- Maksimalna posmična sila za dimenzioniranje: $Q_{Ed} = 86,38 * 2,0 = 172,76 \text{ kN}$
- Maksimalni moment savijanja za dimenzioniranje: $M_{Ed} = 50,73 * 2,0 = 101,46 \text{ kNm}$

Program također vrši procjenu “soldier” greda (čelični I-profil) koristeći ekstremne vrijednosti unutarnjih sila prema EN 1993-1-1 (EC 3).

Trenutno ostavit ćemo koeficijent redukcije nosivosti na 1,0. U tom slučaju rezultati su sljedeći:

- Nosivost poprečnog presjeka: $M_{Rd} = 516,61 \text{ kNm} \geq M_{Ed, \max} = 101,46 \text{ kNm}$.
- Ukupna iskoristivost čeličnog I-profila: **19,6 %** I-profil zadovoljava kriterij proračuna.



Kartica "Dimensioning" – Faza konstrukcije 11 (Procjena čeličnog I- profila I 400)

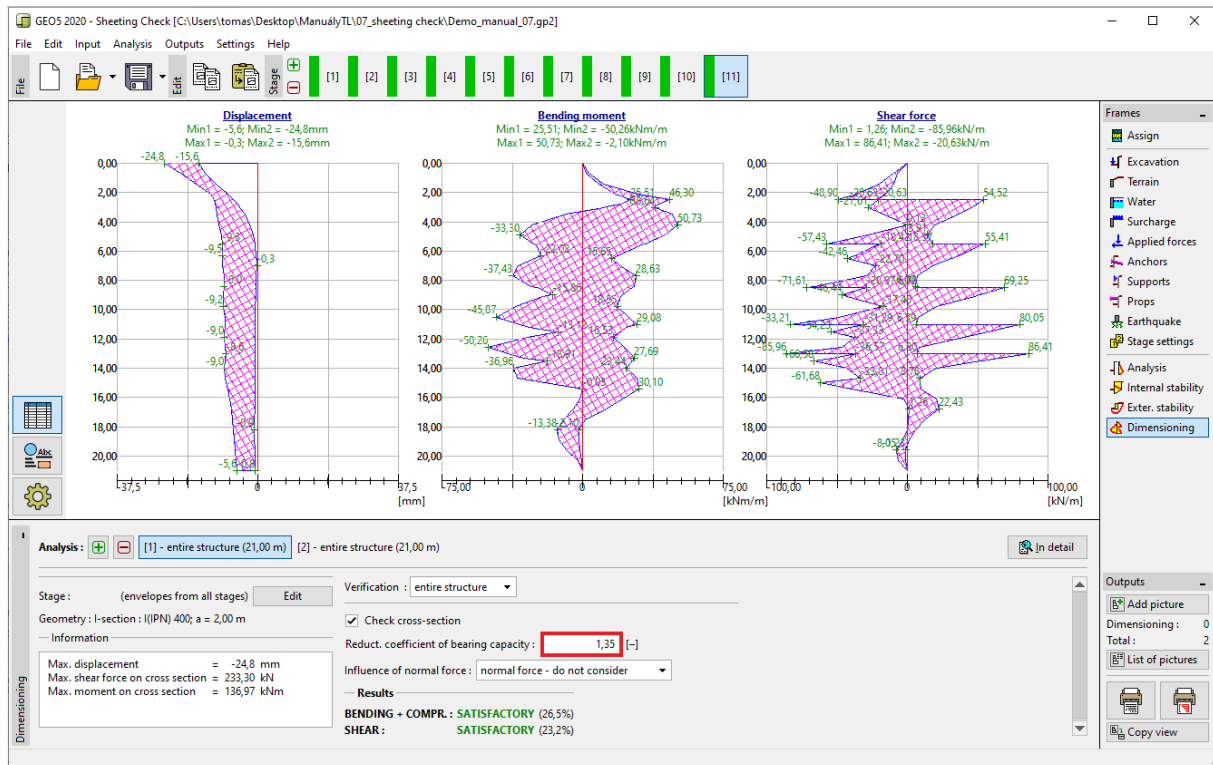
U proračunu smo zadržali nereduciranu veličinu graničnih pritisaka tla, pa je opterećenje manje nego što bi trebalo biti prema EN 1997-1. Kako bilo, unutarnje sile odgovaraju stvarnom ponašanju konstrukcije. Promjene u pritiscima tla dovode do poboljšanja u sigurnosti, ali također dovode nerealnih rezultata proračuna. Zbog toga za procjenu čeličnog presjeka unosimo proizvoljnu vrijednost koeficijenta redukcije nosivosti.

Napomena: EN 1997-1 standard pretpostavlja parcijalni faktor za stalno opterećenje $\gamma_G = 1,35$, za varijabilno opterećenje $\gamma_Q = 1,5$. Kako bilo u ovom slučaju sva dodatna opterećenja i osnovna opterećenja djeluju kao stalna, pa zbog toga je parcijalni faktor γ_G jednak 1,35.

Za kombinaciju stalnog i promjenjivog djelovanja, moramo odrediti vrijednost proračunskog parcijalnog faktora, koji rangira od 1,35 do 1,5 u omjerima ovisnim od komponenata opterećenja.

Sad ćemo promijeniti koeficijent redukcije nosivosti na 1,35. Pomnožit ćemo unutarnje sile koje djeluju na poprečni presjek "soldier" grede parcijelnim faktorom. U ovom slučaju unutarnje sile su sljedeće:

- Maksimalna posmična sila za dimenzioniranje: $Q_{Ed} = 86,38 \cdot 2,0 \cdot 1,35 = 233,30 \text{ kN}$
- Maksimalni moment savijanja za dimenzioniranje: $M_{Ed} = 50,73 \cdot 2,0 \cdot 1,35 = 136,97 \text{ kNm}$



Kartica "Dimensioning" – Faza konstrukcije 11 (Nova procjena čeličnog I-profila I 400)

U ovom slučaju (procjena pod utjecajem koeficijenta redukcije nosivosti 1,35) rezultati su:

- Nosivost poprečnog presjeka: $M_{c,Rd} = 516,61 \text{ kNm} \geq M_{Ed,max} = 136,97 \text{ kNm}$
- Ukupna iskoristivost čeličnog I-presjeka: **26,5 %** OK
- Provjera posmika: $V_{c,Rd} = 1005,29 \text{ kN} \geq Q_{Ed,max} = 233,30 \text{ kN}$
- Ukupna iskoristivost čeličnog I-presjeka: **23,2 %** OK

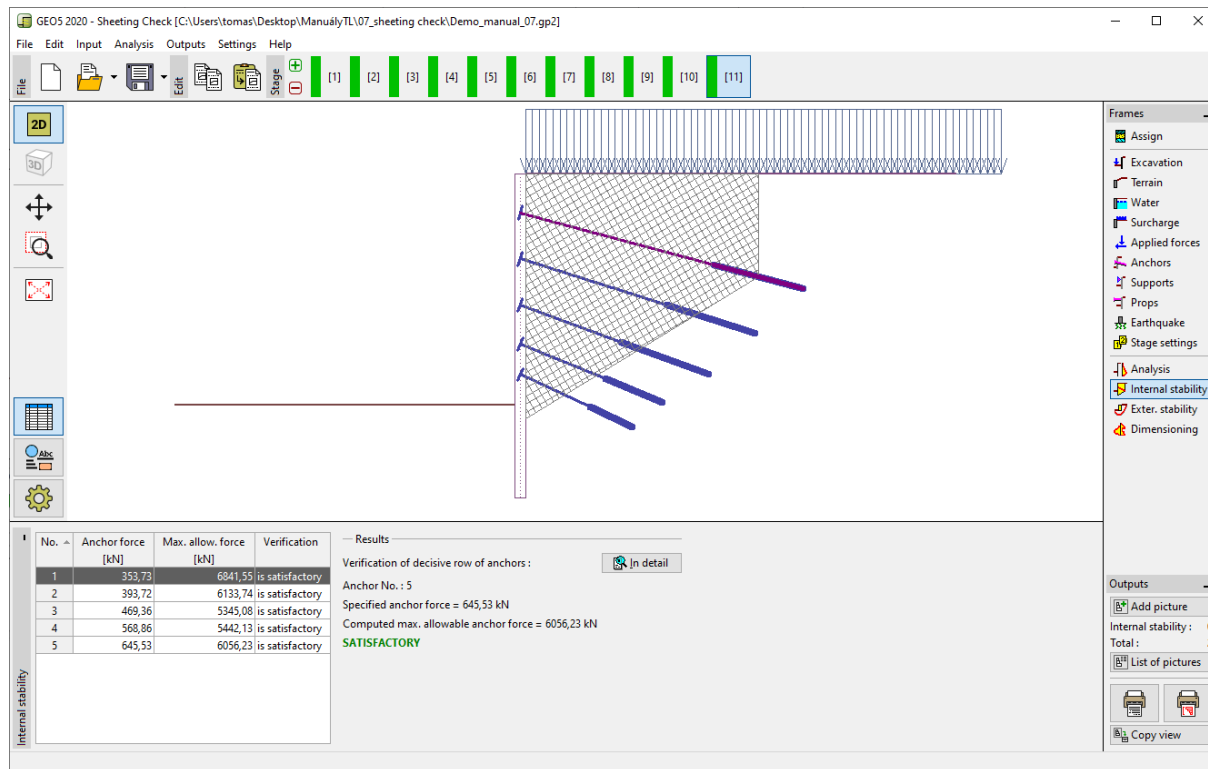
Proračun unutarnje stabilnosti

Idite u karticu "Internal stability" unutar zadnje faze konstrukcije i pogledajte maksimalnu dopuštenu vrijednost sile u svakom sidru.

Napomena: Ovo je način na koji se provjera izvodi. Najprije iteriramo silu u sidru što rezultira ravnotežom svih sila koje djeluju na zemljani klin. Zemljani klin graniči s konstrukcijom, terenom, centrom korijena sidara i teoretskom petom konstrukcije (više informacija možete pronaći u help-u – pritiskom na tipku F1). Ako sidro ne zadovoljava, najbolji način je da ga produžite ili da smanjite silu prednapinjanja.

Proračun prikazuje maksimalni sliku us sidru (red br. 5) i ukupnu iskoristivost sidra:

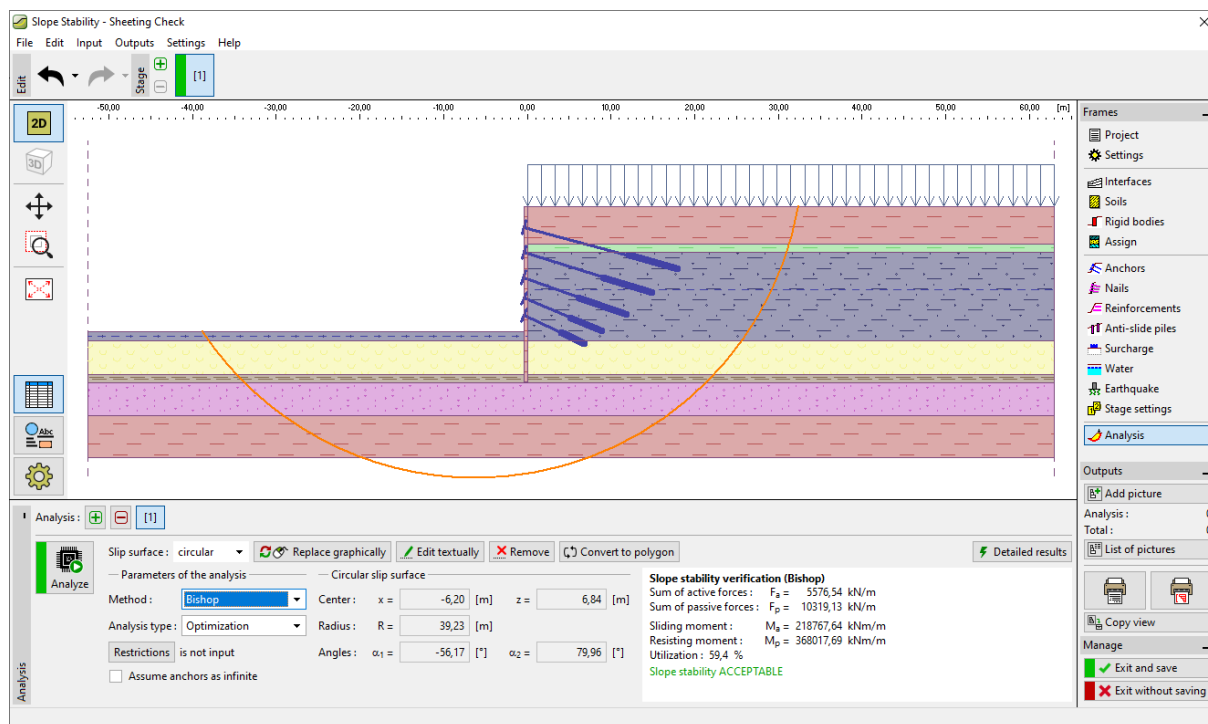
– Unutarnja stabilnost: **10,66 %** $F = 645,54 \text{ kN} < F_{\max} = 6056,23 \text{ kN}$ **OK**



Kartica "Internal stability" – Faza konstrukcije 11

Provjera vanjske (ukupne) stabilnosti

Zadnji potreban proračun je proračun vanjske stabilnosti konstrukcije. Klikom na karticu "External stability" automatski se otvara program "Slope stability", gdje idemo na karticu "Analysis". Nakon što kliknemo na tipku "Analyze", proračunava se ukupna stabilnost.



Program "Slope Stability" – Bishop metoda s optimizacijom kružne klizne plohe

Zaključak, kompletiranje rezultata:

Konstrukcija je uspješno dimenzionirana s maksimalnom deformacijom od 24,8 mm. To je zadovoljavajuće za ovaj tip konstrukcije. Uz to, granične sile u sidrima nisu prekoračene.

Nosivost:	26,5 %	516,61 kNm ≥ 136,97 kNm	Zadovoljava
Unutarnja stabilnost:	10,66 %	F = 645,54 kN < F_{max} = 6056,23 kN	Zadovoljava
Ukupna stabilnost:	59,4 %	Metoda – Bishop (optimizacija)	Zadovoljava

Proračunata konstrukcija zadovoljava kriterije evaluacije.