

Súlytámfal ellenőrzése

Program: Súlytámfal

Fájl: Demo_manual_03.gtz

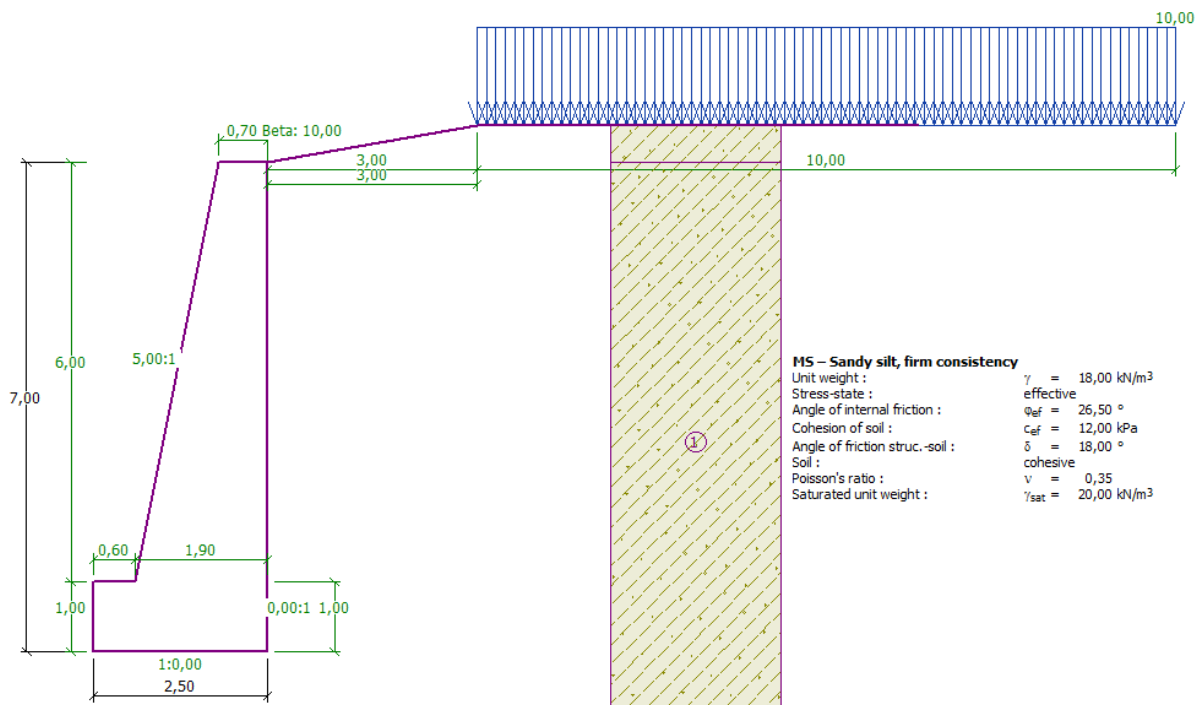
Ebben a fejezetben egy meglévő súlytámfal számítását mutatjuk be állandó és rendkívüli tervezési esetekben. Emellett bemutatjuk a fázisok használatát.

Feladat

Számítsunk ki egy meglévő súlytámfalat állékonyságra, kiborulásra és elcsúszásra 1997-1 (EC 7-1, DA2) szabvány használatával.

A támfalra ható forgalmi teher nagysága 10 kPa. Ellenőrizzük, hogy lehetséges-e korlát építése a támfal tetejére. Egy közlekedési balesetből származó rendkívüli terhet 50 kN/m intenzitással vehetünk figyelembe vízszintesen, a fal felső síkja felett 1,0 m-rel. A támfal alakját és méreteit az alábbi ábra mutatja. A szerkezet mögötti terep lejtése $\beta = 10^\circ$, az altalaj iszapos homok. A fal és a talaj közti súrlódási szög $\delta = 18^\circ$.

A teherbírás megítélése és a fal méretezése nem része a feladatnak. A számításban hatékony talajjellemzőket használunk.



Súlytámfal ábrája – feladat

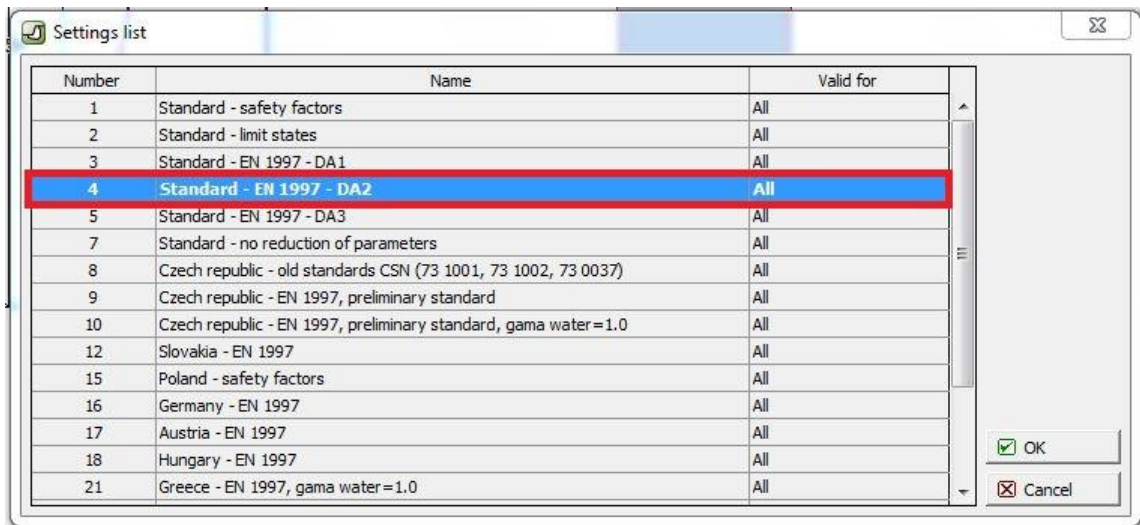
Megoldás:

Ennek a feladatnak számításához használjuk a GEO5 "Súlytámfal" programot. Ebben a leírásban megmutatjuk ennek a példának a számítását lépésről lépésre, két kivitelezési fázisban.

- 1. fázis – meglévő támfal vizsgálata közúti teherre.
- 2. fázis – a fal tetején lévő korlátnak ütköző jármű esetének vizsgálata.

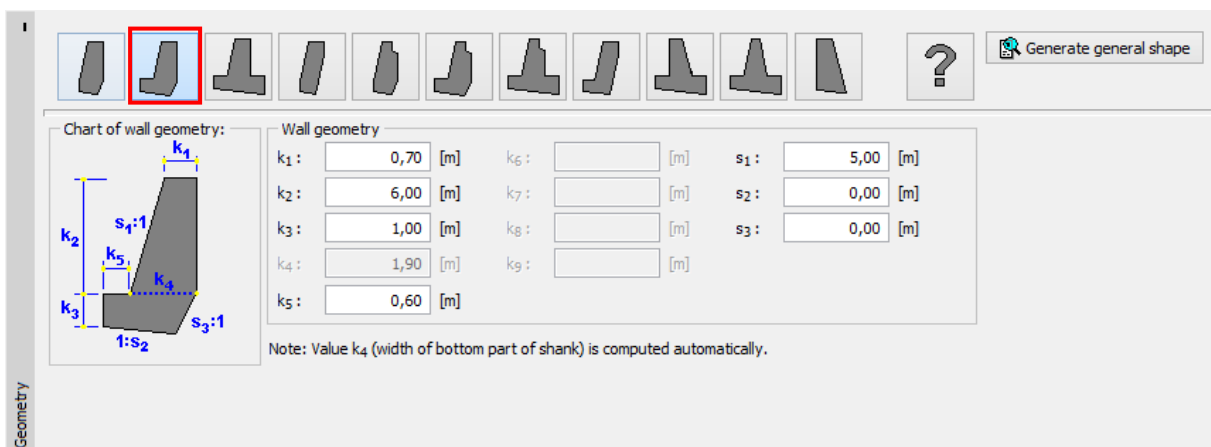
1. fázis

A "Beállítások" menüben kattintsunk a "Beállítás kiválasztása" gombra és jelöljük ki a 4. számú – "Szabvány – EN 1997 – DA2".



“Beállítások listája” párbeszédablak

Ezután a "Geometria" menüben válasszuk ki a támfal alakját, és adjuk meg a paramétereit.



“Geometria” menü

A következő lépésben adjuk meg a támfal anyagát és a geológiai profilt. A fal térfogatsúlya legyen $\gamma = 24 \text{ kN/m}^3$. A támfal C 12/15 betonból épült B500-as betonacéllal. Ezután adjuk meg a talajparamétereket és rendeljük hozzá a profilhoz.

Talajparaméterek táblázata

Talaj (Talajosztályozás)	Térfogatsúly $\gamma \text{ [kN/m}^3\text{]}$	Belső súrlódási szög $\varphi_{ef} \text{ [}^\circ\text{]}$	Talaj kohéziója $c_{ef} \text{ [kPa]}$	Szerkezet és talaj közti súrlódási szög $\delta = \text{[}^\circ\text{]}$
MS – Homokos iszap, Merev konzisztencia	18,0	26,5	12,0	18,0

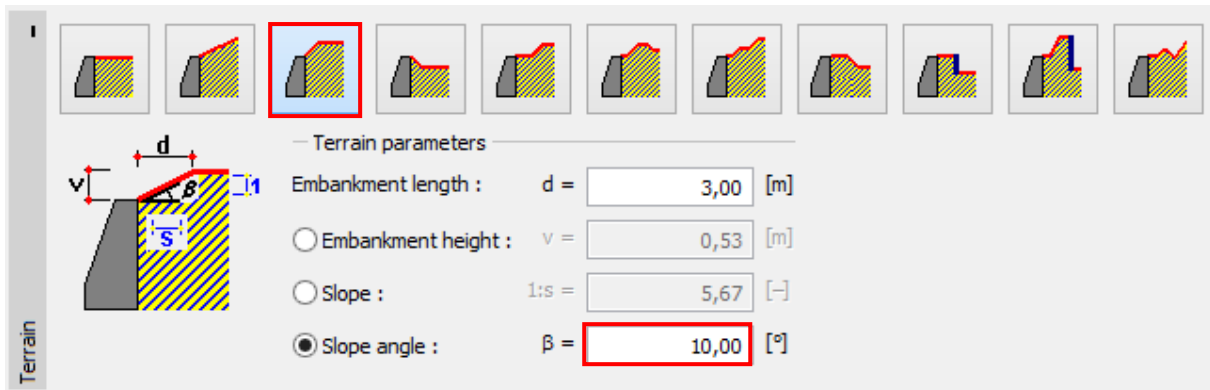
The screenshot shows the 'Add new soils' dialog box with the following details:

- Identification:** Name: MS – Sandy silt, firm consistency
- Basic data:**
 - Unit weight: $\gamma = 18,00 \text{ [kN/m}^3\text{]}$
 - Stress-state: effective
 - Angle of internal friction: $\varphi_{ef} = 26,50 \text{ [}^\circ\text{]}$
 - Cohesion of soil: $c_{ef} = 12,00 \text{ [kPa]}$
 - Angle of friction struc.-soil: $\delta = 18,00 \text{ [}^\circ\text{]}$ (highlighted with a red box)
- Pressure at rest:** Soil: cohesive
- Uplift pressure:** Calc. mode of uplift: standard
- Draw:** Color: yellow-green, Pattern category: GEO, Pattern: Sandy silt
- Classification:** Add (highlighted with a red box), Cancel

“Új talaj hozzáadása” párbeszédablak

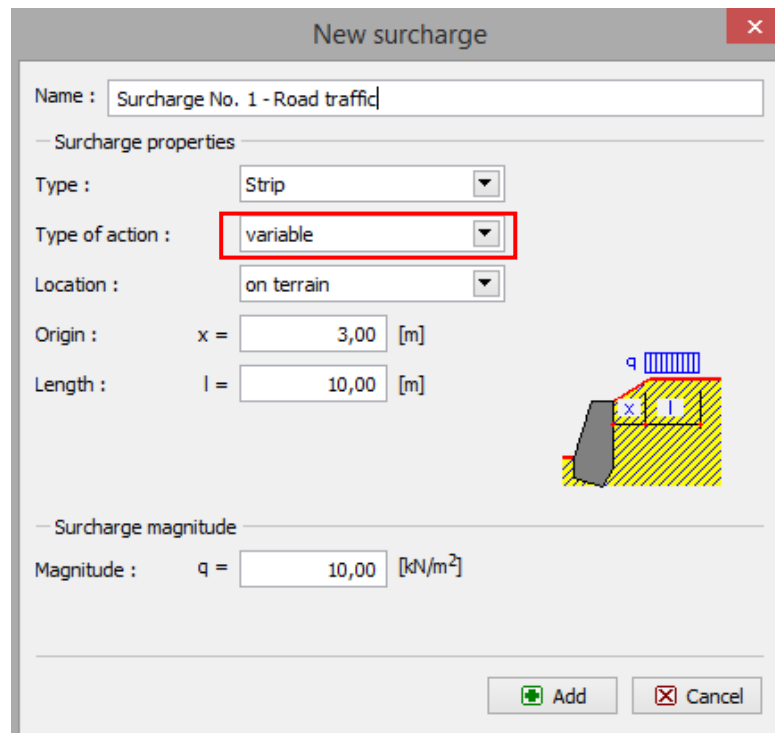
Megjegyzés: Az aktív földnyomás nagysága függ a talaj és szerkezet közti súrlódási szögtől, ami $\delta \approx \left(\frac{1}{3} \div \frac{2}{3}\right) \cdot \varphi_{ef}$ között van. A földnyomás számításakor a talaj és szerkezet közti súrlódás figyelembe vehető értéke $\frac{2}{3} \cdot \varphi_{ef}$ ($d = 18^\circ$). (További információ a Súgóban – F1).

A "Terep" menüben válasszuk ki a támfal mögötti terep alakját. Adjuk meg a paramétereket a töltés hosszával, és a terep lejtésével az alábbiakban mutatott módon.



“Terep” menü

A következő menüben adjuk meg a “Megoszló terhet”. Adjuk meg a közúti terhet, mint sávost terhet, és annak pozícióját a felszínen, az erőhatás típusa legyen "Esetleges".

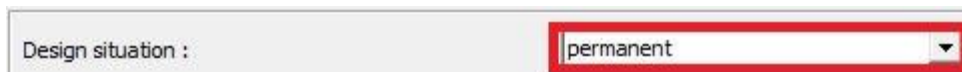


“Megoszló teher módosítása” párbeszédablak

Kihagyjuk az "EF ellenállás" menüt, a terep vízszintes a támfal előtt.

Megjegyzés: Ebben az esetben nem vesszük figyelembe az elülső felület ellenállását, így közelítő eredményt kapunk. Az EF ellenállás függ a talaj minőségétől, és hogy megengedjük-e a szerkezet elmozdulását. Figyelembe vehetjük az eredeti, vagy a tömörödött talaj nyugalmi földnyomását. Passzív földnyomás csak abban az esetben vehető figyelembe, ha megengedett a szerkezet elmozdulása. (További információ a Súgóban – F1).

A "Fázis beállítások" menüben válasszuk ki a tervezési állapot típusát. Az első kivitelezési állapotban tételezzünk fel "állandó" tervezési állapotot.



"Fázis beállítások" menü

Most nyissuk meg az "Ellenőrzés" menüt, ahol megvizsgálhatjuk a súlytámfalat kiborulásra, illetve elcsúszásra.

No. of force	Force	F _x [kN/m]	F _z [kN/m]	Application point		Minor load
				x [m]	z [m]	
1	Weight - wall	0,00	247,20	1,67	-2,80	
2	Active pressure	-84,17	27,35	2,50	-1,73	
3	Surcharge No. 1 - Road traffic	-16,36	6,05	2,50	-2,72	

Verification		
OVERTURNING :	SATISFACTORY	(70,0%)
SLIP :	SATISFACTORY	(90,6%)

"1. fázis - Ellenőrzés" menü

Megjegyzés: A képernyő jobb oldalán lévő "Részletek" gomb megnyit egy párbeszédablakot a számítások részletes eredményeivel.

Forces acting on construction							
Name	F _{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F _{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. overturn.	Coeff. sliding	Coeff. stress
Weight - wall	0,00	-2,80	247,20	1,67	1,000	1,000	1,350
Active pressure	84,17	-1,73	27,35	2,50	1,350	1,350	1,000
Surcharge No. 1 - Road traffic	16,36	-2,72	6,05	2,50	1,500	1,500	1,500

Verification of complete wall

Check for overturning stability
 Resisting moment $M_{res} = 376,91$ kNm/m
 Overturning moment $M_{ovr} = 263,73$ kNm/m
 Wall for overturning is **SATISFACTORY**

Check for slip
 Resisting horizontal force $H_{res} = 152,53$ kN/m
 Active horizontal force $H_{act} = 138,17$ kN/m
 Wall for slip is **SATISFACTORY**

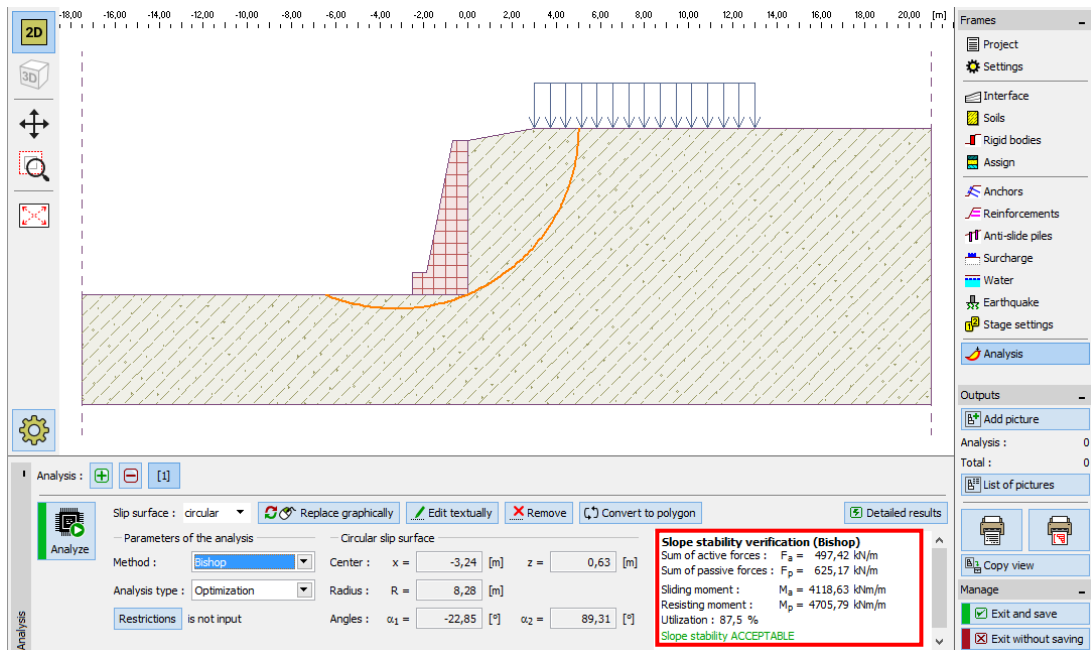
Overall check - WALL is SATISFACTORY

Maximum stress in footing bottom : 162,84 kPa

"Ellenőrzés (részletesen)" párbeszédablak

Megjegyzés: Az EN-1997 szerinti számításban a program megkülönböztet kedvezőtlenül és kedvezően ható terheket. Az egyes erőket a program megszorozza a megfelelő parciális tényezővel, és ezt a szorzatot látjuk a kimutatásban.

Ezután nyissuk meg a "Stabilitás" ablakot és ellenőrizzük a támfal globális stabilitását. Esetünkben "Bishop" módszert fogjuk használni. Futtassunk le egy számítást **körcsúszólap optimalizációjára** és fogadjunk el mindent az "OK" gomb megnyomásával. Az eredményeket és ábrákat megtekinthetjük a "Súlytámfal" programban.



"Rézsűállékonyság" program – 1. fázis

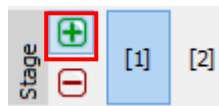
Számítási eredmények: 1. fázis

Amikor a teherbírást számoljuk, a kiborulás, és az alapsíkon való elcsúszás vizsgálatának eredményeit keressük. Emellett tudni szeretnénk, hogy a szerkezet globális állékonysága biztosított-e. Esetünkben a támfal kihasználtsági a következőképp alakulnak:

- Kiborulás: 70,0 % $M_{res} = 376,91 > M_{ovr} = 263,73$ [kNm/m] **MEGFELEL**
- Elcsúszás: 90,6 % $H_{res} = 152,53 > H_{act} = 138,17$ [kN/m] **MEGFELEL**
- Globális állékonyság: 87,5 % Módszer – Bishop (optimalizáció) **MEGFELEL**

2. fázis

Adjunk meg egy új fázist a bal felső sarokban található eszközsor segítségével.

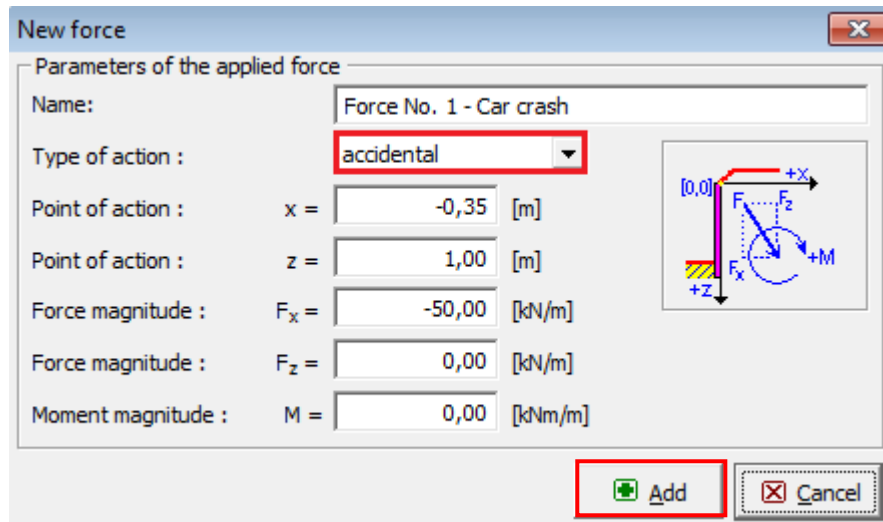


“Kivitelezési fázis” eszközsor

Ebben a fázisban a korlátnak ütköző autó terhét adjuk meg, használva az "Alkalmazott erők" ablakot. Rendkívüli terhet használunk.

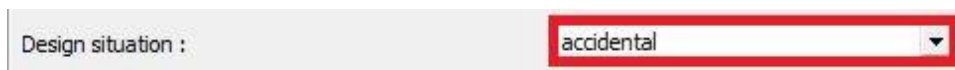
No.	Force	Name	Action	F _x	F _z	M	Applic. point	
	new edit			[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	x [m]	z [m]

“Alkalmazott erők”menü – új teher hozzáadása



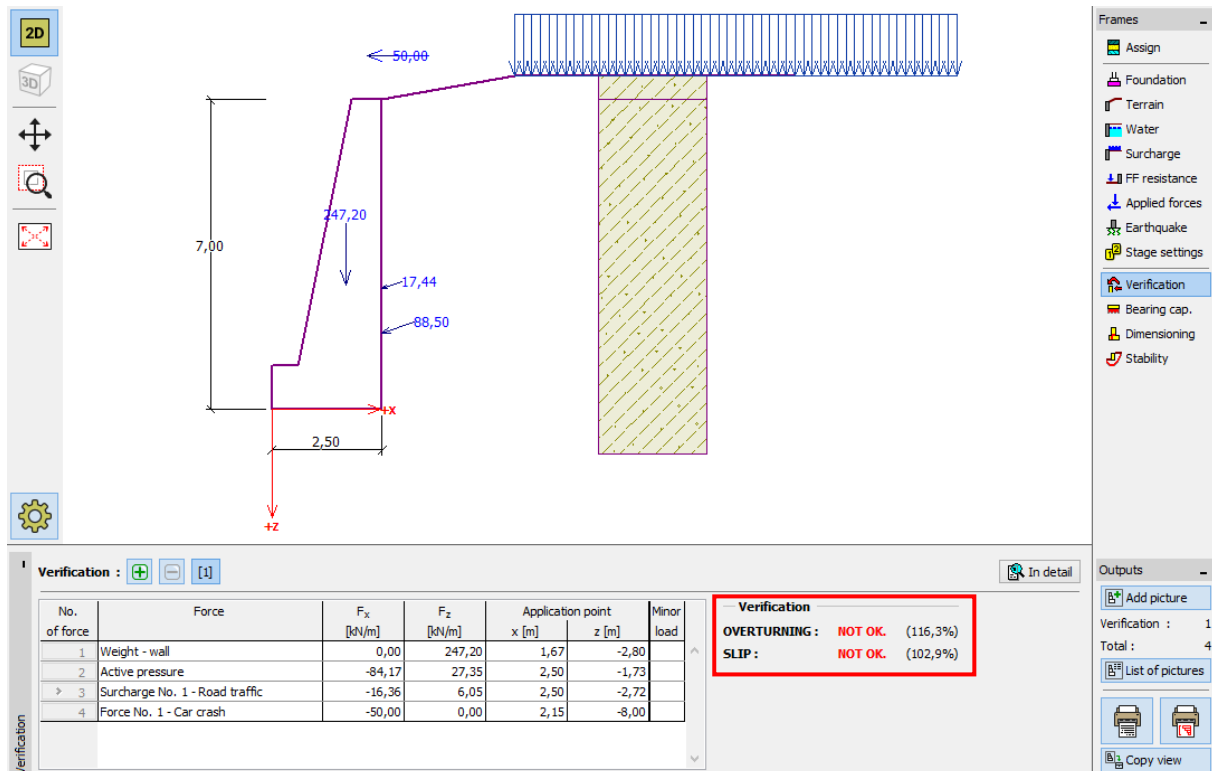
“Új erő” párbeszédablak –2. fázis (rendkívüli erőhatás)

Ezután a “Fázis beállítások” menüben változtassuk a tervezési állapotot "rendkívüli". A program a rendkívüli tervezési állapot parciális tényezőit fogja használni.



“Fázis beállítások” menü

Az 1. fázishoz beállított adatok nem változnak, így a többi menüt nem kell újra beállítani. Válasszuk ki az "Ellenőrzés" menüt újra, és ellenőrizzük le újra a szerkezetet kiborulásra és elcsúszásra.



"Ellenőrzés - 2. fázis" menü

Számítási eredmények: 2. fázis

Az eredményekből láthatjuk, hogy a meglévő támfal nem bírja ki a jármű korlátnak ütközését. Ebben az esetben a támfal kihasználtsági a következők:

- Kiborulás: 116,3% $M_{res} = 488,62 < M_{ovr} = 568,13$ [kNm/m] **NEM OK.**
- Elcsúszás: 102,9% $H_{res} = 138,39 < H_{act} = 142,35$ [kN/m] **NEM OK.**

Következtetés

A meglévő súlytámfal számításai azt mutatják, hogy a fal csak az 1. fázisban megfelelő, amikor csak a közúti teher hat rá. A 2. fázisban, ahol a jármű korlátnak való ütközéséből származó rendkívüli teherre vizsgáltuk, a támfal nem bizonyult megfelelőnek.

Az elcsúszási és kiborulási teherbírás növelésére lehetőségünk van talajhorgonyok alkalmazására. Egyébiránt a korlát áthelyezhető az út peremére, és ebben az esetben a támfal nem kap többletterhelést az autó ütközéséből.