



CESTÁRSKY DEŇ 2017



Záštitu nad "CESTÁRSKYM DŇOM" prevzal Ing. Jozef POLČIC - riaditeľ úseku technického rozvoja SSC

TÉMY ODBORNÉHO FÓRA : BLOK 1

PRAKTICKÉ SKÚSENOSTI S POUŽITÍM GABIONOVÝCH A VYSTUŽENÝCH HORNINOVÝCH KONŠTRUKCIÍ NA DOPRAVNÝCH STAVBÁCH

1. ČASŤ (13,10 – 13,40 hod.) :

Praktické skúsenosti s použitím gabionových a vystužených horninových konštrukcií – základné zásady navrhovania a realizácie, normatívne požiadavky, povrchové ochrany a životnosť.

doc. Ing. Ľuboš Hruštinec, PhD., Stavebná fakulta STU v Bratislave, Katedra GEOTECHNIKY

2. ČASŤ (13,40 – 14,10 hod.) :

Referenčné stavby a príklady riešení.

Ing. Jaroslav Adamec, MACCAFERRI CENTRAL EUROPE, s.r.o.

MACCAFERRI



CESTÁRSKY DEŇ 2017



Záštitu nad "CESTÁRSKYM DŇOM" prevzal Ing. Jozef POLČIC - riaditeľ úseku technického rozvoja SSC

BLOK 1 - 1. časť

(13,10 – 13,40 hod.)

Praktické skúsenosti s použitím GABIONOVÝCH A VYSTUŽENÝCH HORNINOVÝCH KONŠTRUKCIÍ

– základné zásady navrhovania a realizácie,
normatívne požiadavky, povrchové ochrany
a životnosť.

doc. Ing. Ľuboš HRUŠTINEC, PhD., Stavebná fakulta STU v Bratislave,
Katedra GEOTECHNIKY, E-mail: lubos.hrustinec@stuba.sk



CESTÁRSKY DEŇ 2017

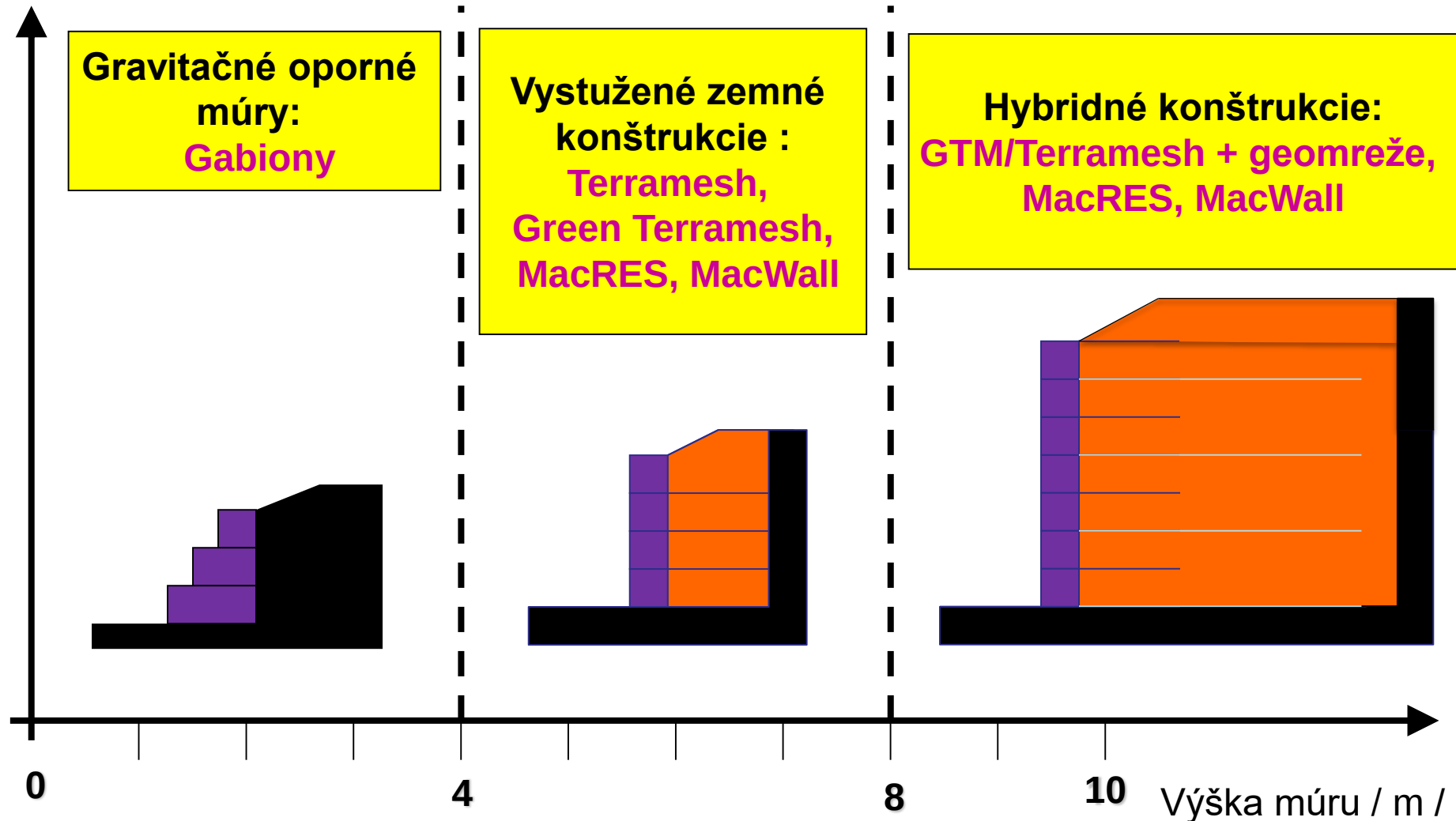


Záštitu nad "CESTÁRSKYM DŇOM" prevzal Ing. Jozef POLČIC - riaditeľ úseku technického rozvoja SSC

GABIONOVÉ OPORNÉ A VYSTUŽENÉ HORNINOVÉ GEOTECHNICKÉ KONŠTRUKCIE - ZÁKLADNÉ ROZDELENIE, POUŽITIE A KONŠTRUKČNÉ PRVKY

Vhodnosť použitia gravitačných oporných a vystužených zemných konštrukcií v závislosti od výšky podľa odporúčaní :

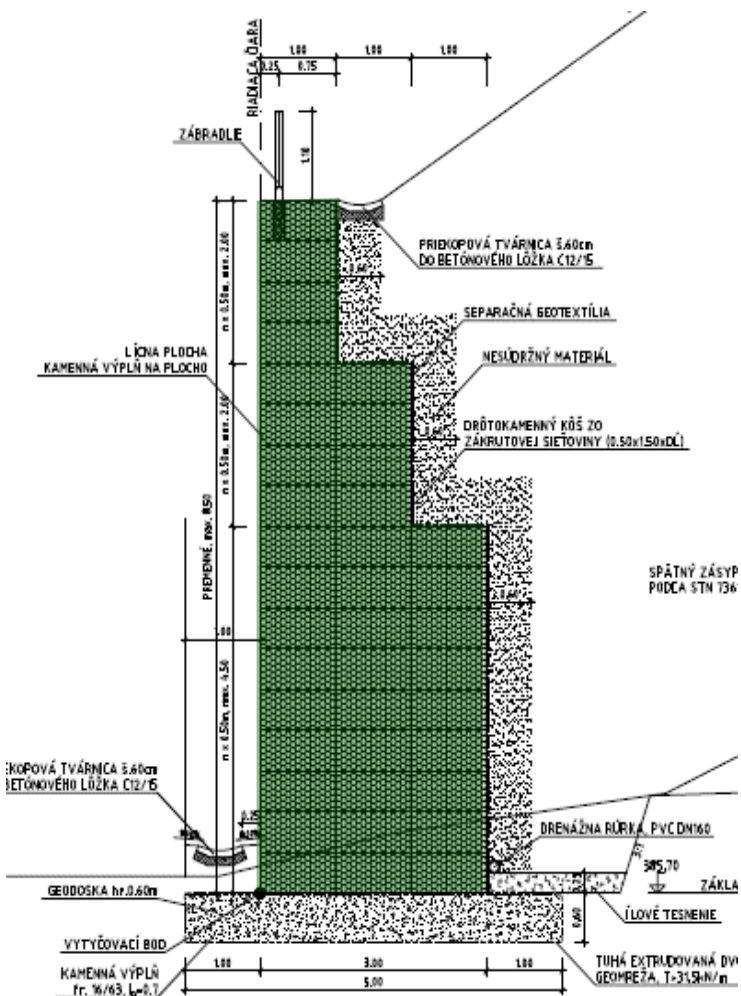
MACCAFERRI



Konštrukčné riešenie oporných a vystužených geotechnických konštrukcií (gabionových a vystužených zemín)

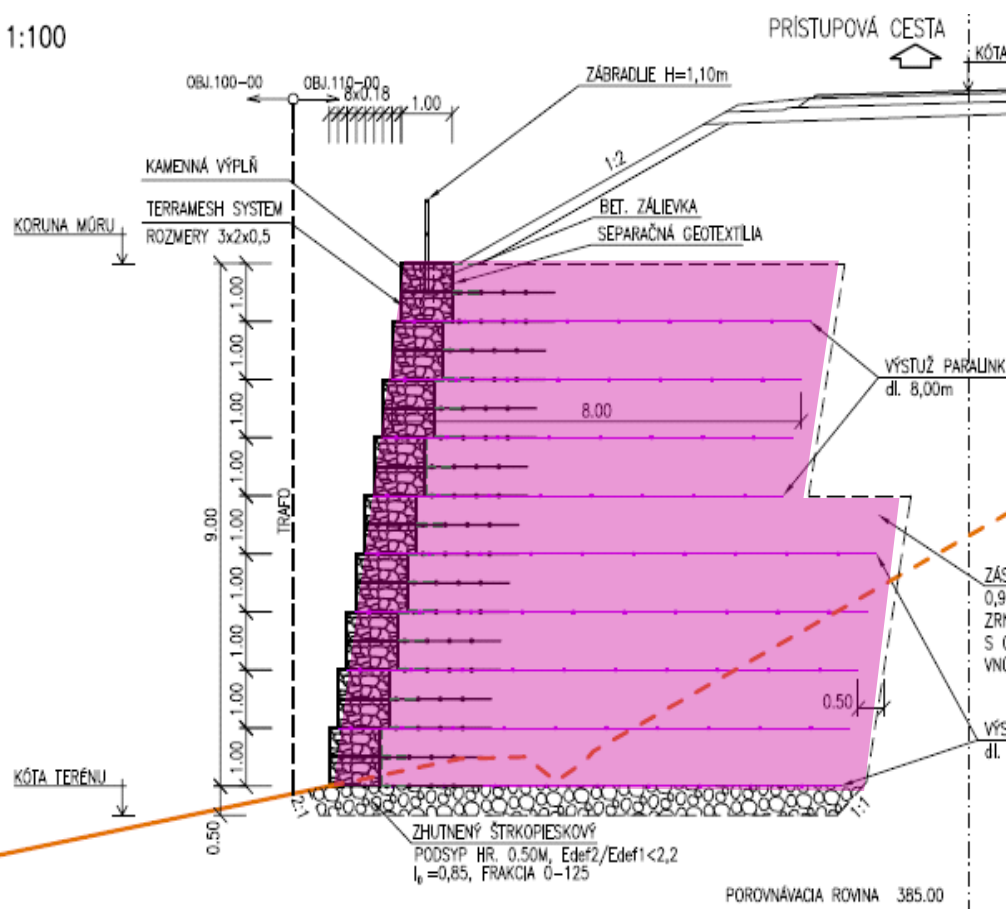
MACCAFERRI

GABIONOVÝ GRAVITAČNÝ OPORNÝ MÚR



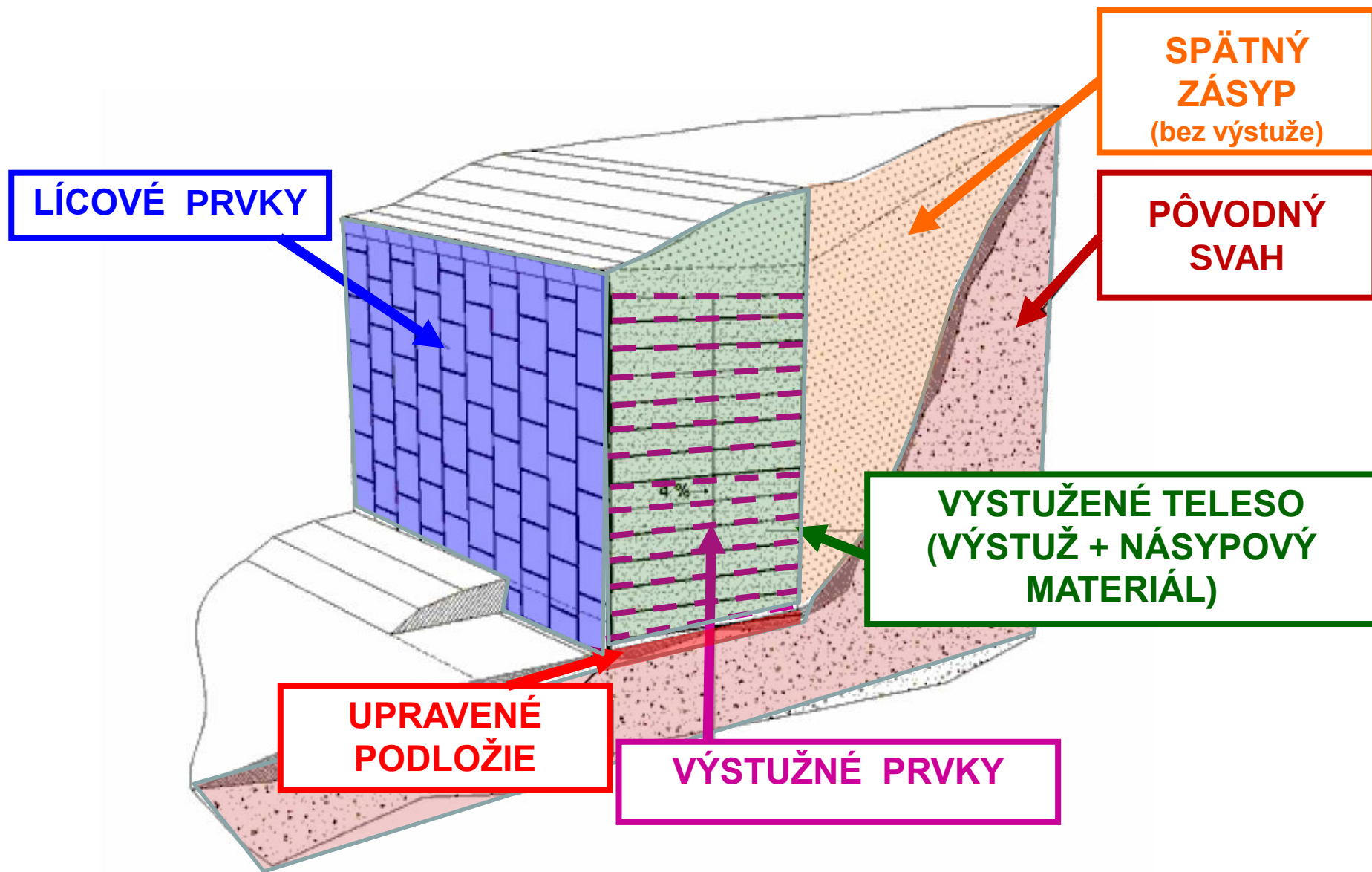
VYSTUŽENÁ ZEMINA S GABIONOVÝM LÍCOVÝM PRVKOM

M 1:100



Konštrukčné prvky vystužených horninových (zemných) konštrukcií

MACCAFERRI



VYSTUŽENÉ ZEMNÉ KONŠTRUKCIE SA SKLADAJÚ ZO 4 HLAVNÝCH KOMPONENTOV:

- zásypového materiálu
- výstužných prvkov
- pohľadových prvkov na povrchu konštrukcie – lícového opevnenia
- spojovacieho systému

TYP LÍCOVÉHO PRVKU ZÁVISÍ OD:

- lokality (blízkosť betonárky, lomu....)
- očakávaným sadaním v priečnom aj pozdĺžnom smere
- rýchlosti výstavby
- finančnej náročnosti

ROZDELENIE LÍCOVÝCH PRVKOV PODĽA PODDAJNOSTI

STN EN 14 475 - Vystužené zemné konštrukcie

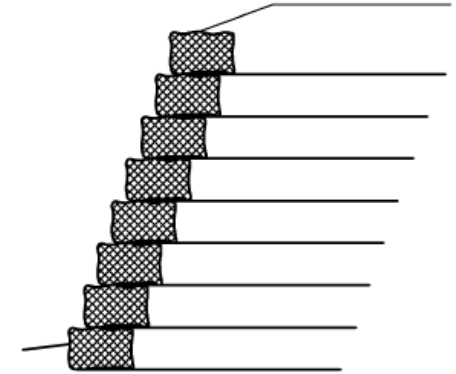
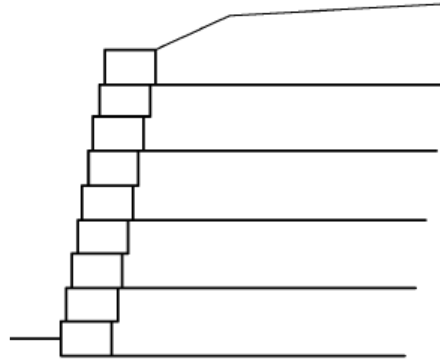
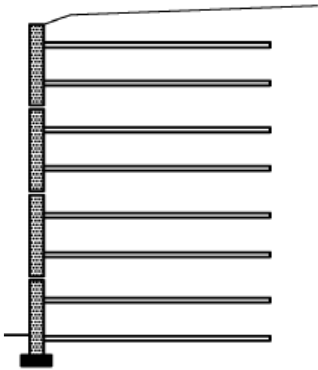
MACCAFERRI

- **tuhé:** - betónové panely na plnú výšku
- betónové tvárnice
- **polotuhé:** - betónové panely na čiastočnú výšku
- **poddajné:** - drôtokamenné (gabiónové) prvky
- oceľová zváraná sieť (strmé zelené svahy)
- **mäkké lícové prvky:** - obalované čelo bez debnenia

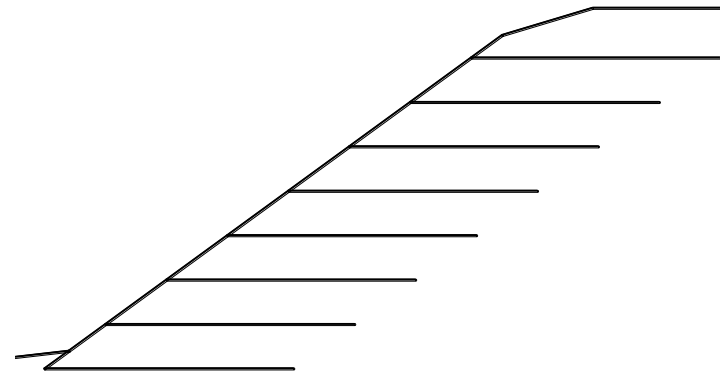
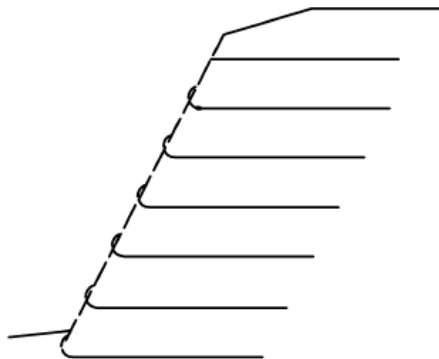
ROZDELENIE VYSTUŽENÝCH SVAHOV PODĽA SKLONU

STN EN 14 475 - Vystužené zemné konštrukcie

Vystužené múry a mostné opory – sklon líca 70 - 90°



Vystužené strmé svahy - sklon líca 45 - 70°

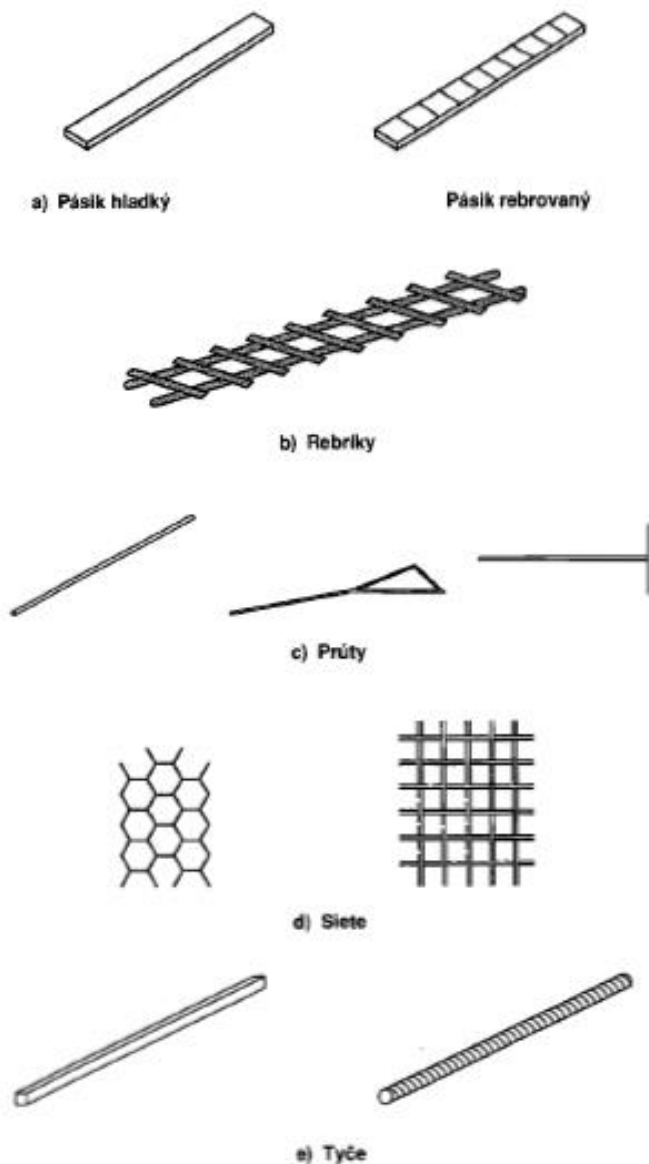


Vystužené násypy – sklon líca < 45°

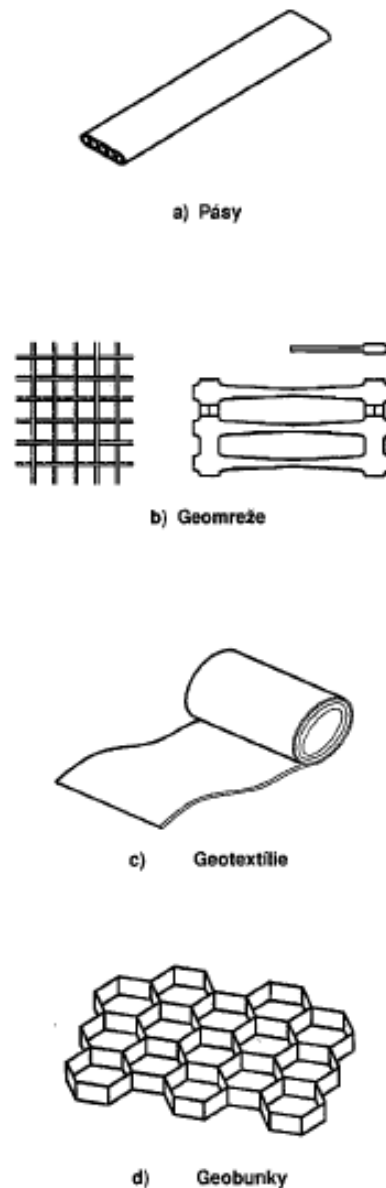
NIEKTORÉ TYPICKÉ TVARY VÝSTUŽÍ

STN EN 14 475 - Vystužené zemné konštrukcie

OCEĽOVÉ VÝSTUŽE :



POLYMERICKÉ VÝSTUŽE :





CESTÁRSKY DEŇ 2017



Záštitu nad "CESTÁRSKYM DŇOM" prevzal Ing. Jozef POLČIC - riaditeľ úseku technického rozvoja SSC

Konštrukčné prvky používané pri výstavbe zemných (cestných) násypov :

A) GABIONOVÉ GRAVITAČNÉ OPORNÉ KONŠTRUKCIE

**B) VYSTUŽENÉ SVAHY ZEMNÝCH NÁSYPOV S
PODDAJNÝM A MÄKKÝM LÍCOVÝM PRVKOM**

**C) VYSTUŽENÉ SVAHY ZEMNÝCH NÁSYPOV S TUHÝM
A POLOTUHÝM (BETÓNOVÝM) LÍCOVÝM PRVKOM**



CESTÁRSKY DEŇ 2017



Záštitu nad "CESTÁRSKYM DŇOM" prevzal Ing. Jozef POLČIC - riaditeľ úseku technického rozvoja SSC

A) GABIONOVÉ GRAVITAČNÉ OPORNÉ KONŠTRUKCIE

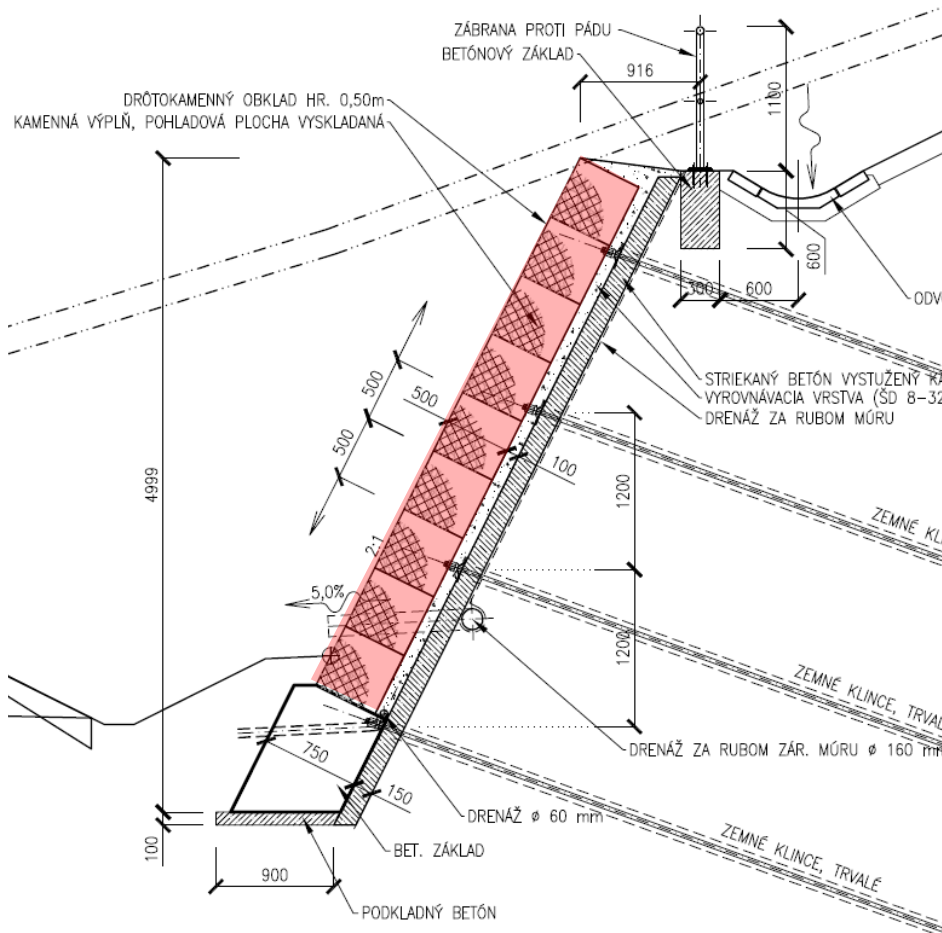
DRÔTOKAMENNÉ (GABIONOVÉ) KONŠTRUKCIE

GABIONOVÝ GRAVITAČNÝ OPORNÝ MÚR



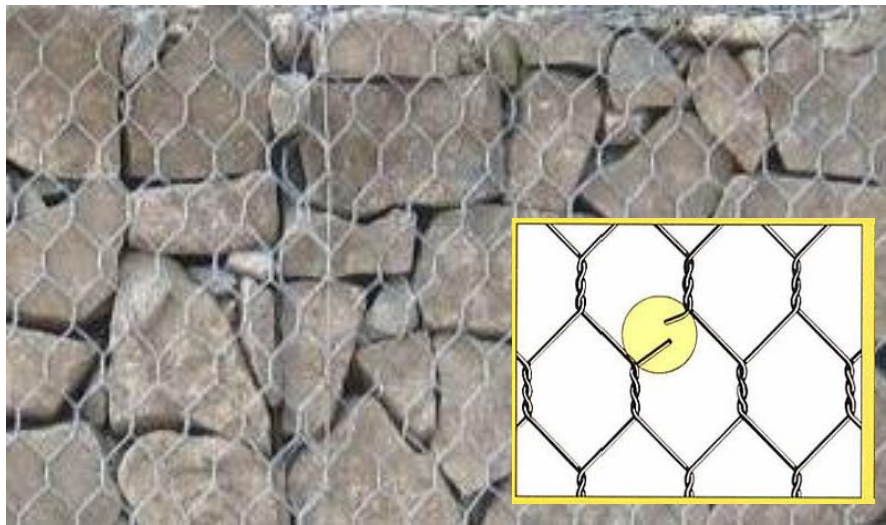
DRÔTOKAMENNÉ (GABIONOVÉ) KONŠTRUKCIE

GABIONOVÝ OBKLAD CESTNÉHO ZÁREZU



GABIONOVÝ KÔŠ - spôsob vyhotovenia

DVOJZÁKRUTOVÁ PLETENÁ SIEŤ



Vlastnosti a použitie :

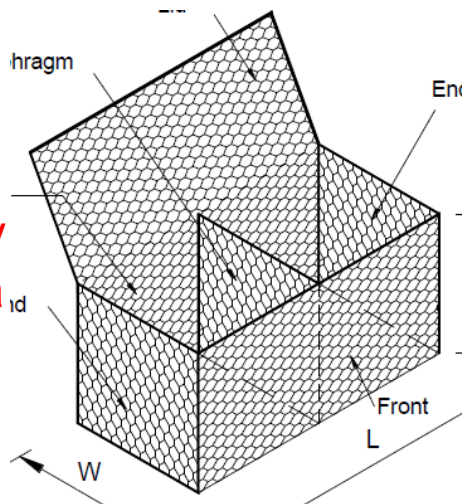
- flexibilné konštrukcie
- veľká variabilita povrchových úprav
- zdvojené priečky, dná a vrchy
- pri porušení drôtu sa porucha nešíri ďalej
- vhodné pre inžinierske a vodohospodárske stavby

ZVÁRANÉ PANELE



Vlastnosti a použitie :

- tuhé konštrukcie
- hlavne konštrukcie bez statickej funkcie:
 - obklady
 - menšie oporné múry



DRÔTOKAMENNÉ (GABIONOVÉ) KONŠTRUKCIE

KOMPONENTY :

- Gabionový kôš: - dvojzákrutová sieť
- zváraný panel
- Kamenná výplň: - andezity
- granit (žula)
- granodiorit

VÝHODY :

- Suchý proces
- Cena, použitie lokálnych materiálov
- Priepustnosť a flexibilita konštrukcie
- Estetické riešenie harmonizujúce s prírodou



DRÔTOKAMENNÉ (GABIONOVÉ) KONŠTRUKCIE

Pri návrhu gabionových konštrukcií sa uvažuje s nasledovnými parametrami:

- Objemová tiaž : $\gamma = 17,5 \text{ kNm}^{-3}$
- Uhol vnútorného trenia : $\varphi_{\text{ef}} = 40^\circ$
- Ekvivalentná súdržnosť (súdržnosť zohľadňujúca vplyv siete gabiona): $c_{\text{ef}} = 12,5 \text{ kPa}$

V súčasnosti sa **MACCAFERRI** snaží do návrhových programov implementovať nový parameter:

GSC - Gabion Stiffness Coefficient
(Koeficient Tuhosti Gabionu),

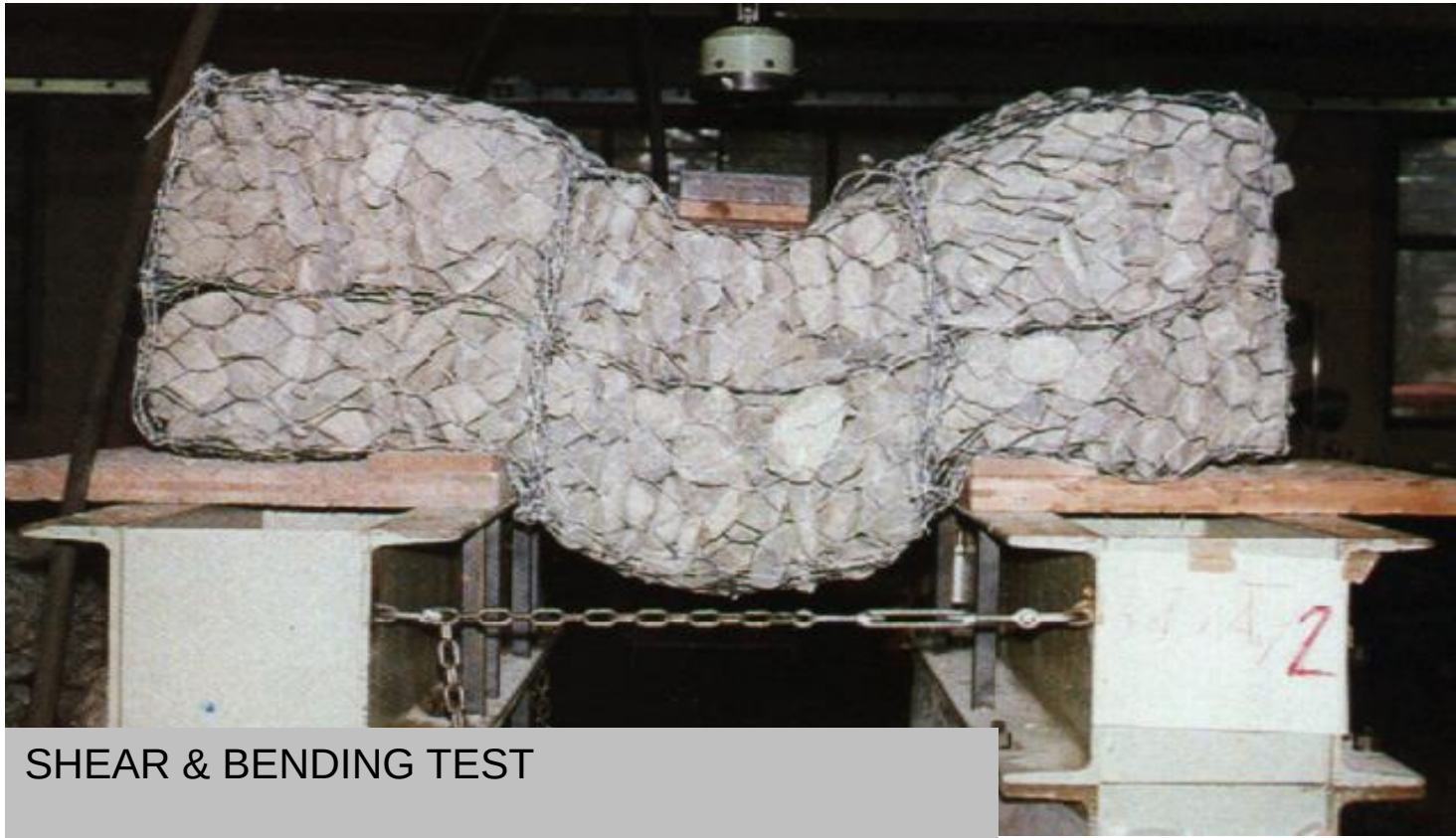
ktorého veľkosť je závislá na **t'ahovej pevnosti siete gabionu**.



DRÔTOKAMENNÉ (GABIONOVÉ) KONŠTRUKCIE

ZHRNUTIE :

Pletené GABIONY sú historicky späté s konštrukciami statických oporných múrov a úprav vodných tokov s dôrazom na ich **flexibilitu** a schopnosť znášať značné deformácie práve vďaka dvojzákrutovým spojom sietí.



SHEAR & BENDING TEST



CESTÁRSKY DEŇ 2017

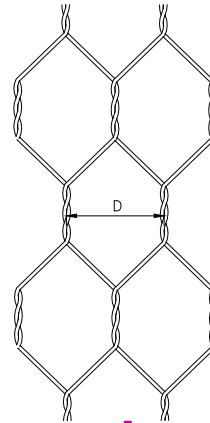
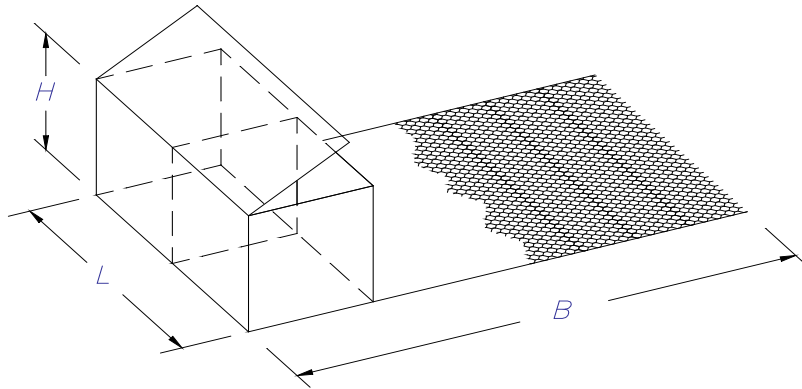


Záštitu nad "CESTÁRSKYM DŇOM" prevzal Ing. Jozef POLČIC - riaditeľ úseku technického rozvoja SSC

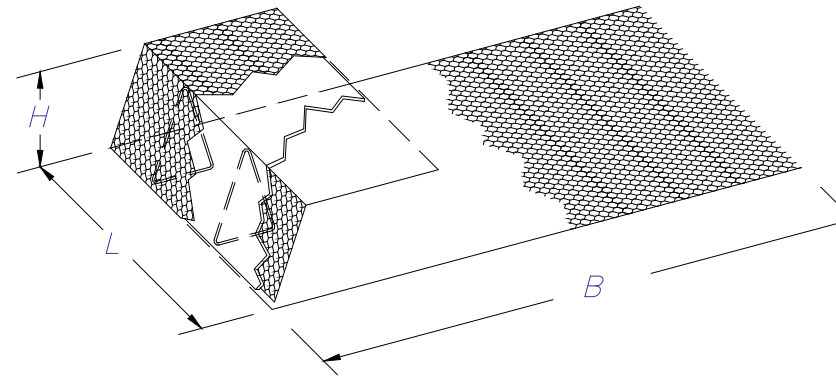
B) VYSTUŽENÉ SVAHY ZEMNÝCH NÁSYPOV S PODDAJNÝM A MÄKKÝM LÍCOVÝM PRVKOM

VYSTUŽENÁ ZEMINA S PODDAJNÝMI LÍCOVÝMI PRVKY

TERRAMESH SYSTÉM



GREEN TERRAMESH SYSTÉM



VYSTUŽENÁ ZEMINA S PODDAJNÝMI LÍCOVÝMI PRVKAMI

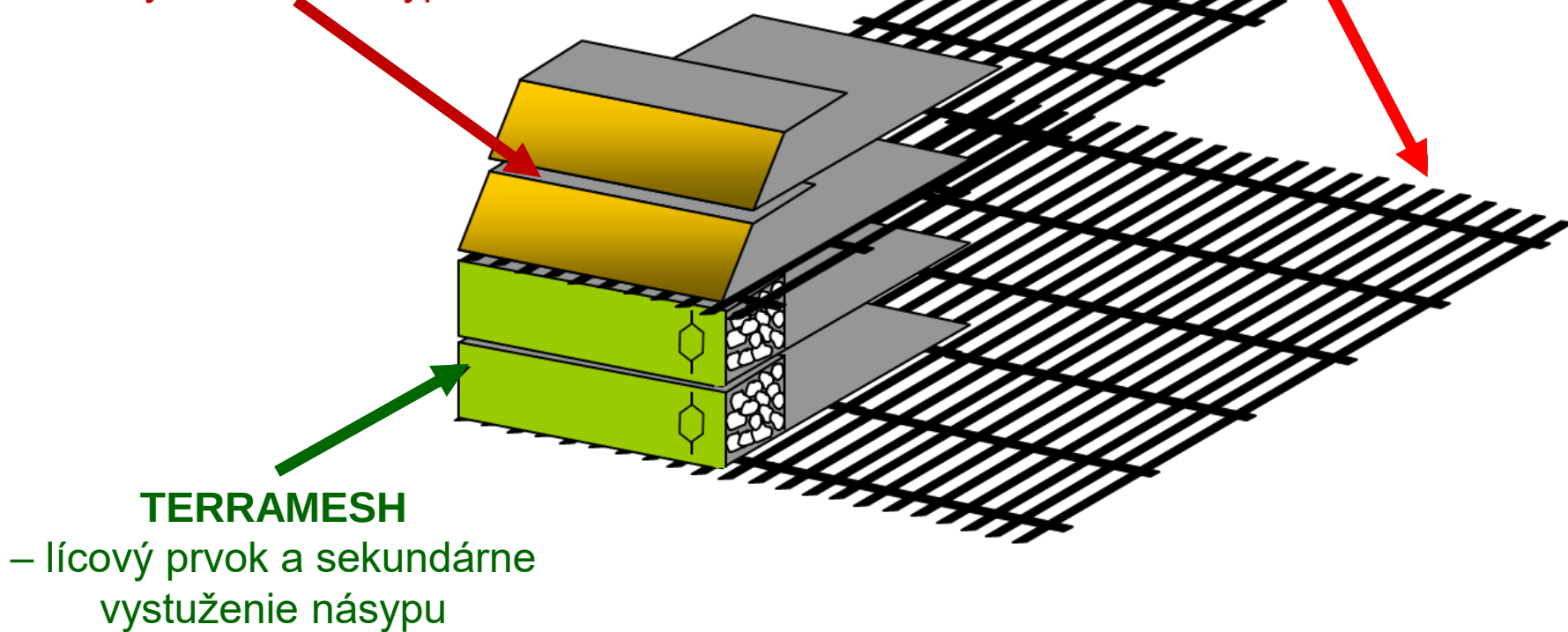
HYBRIDNÉ KONŠTRUKCIE – TERRAMESH + GEOMREŽE

GREEN TERRAMESH

– lícový prvok a sekundárne
vystuženie násypu

PARAGRID / PARALINK –

jednoosové výstužné geomreže





CESTÁRSKY DEŇ 2017



Záštitu nad "CESTÁRSKYM DŇOM" prevzal Ing. Jozef POLČIC - riaditeľ úseku technického rozvoja SSC

C)

VYSTUŽENÉ SVAHY ZEMNÝCH NÁSYPOV S TUHÝM A POLOTUHÝM (BETÓNOVÝM) LÍCOVÝM PRVKOM

PREHĽAD HLAVNÝCH SYSTÉMOV LÍCOVÝCH PRVKOV

Panely na čiastočnú výšku

Systémy s polotuhým lícom

Panely na čiastočnú výšku - MacRES

Použitie a výhody MacRES :

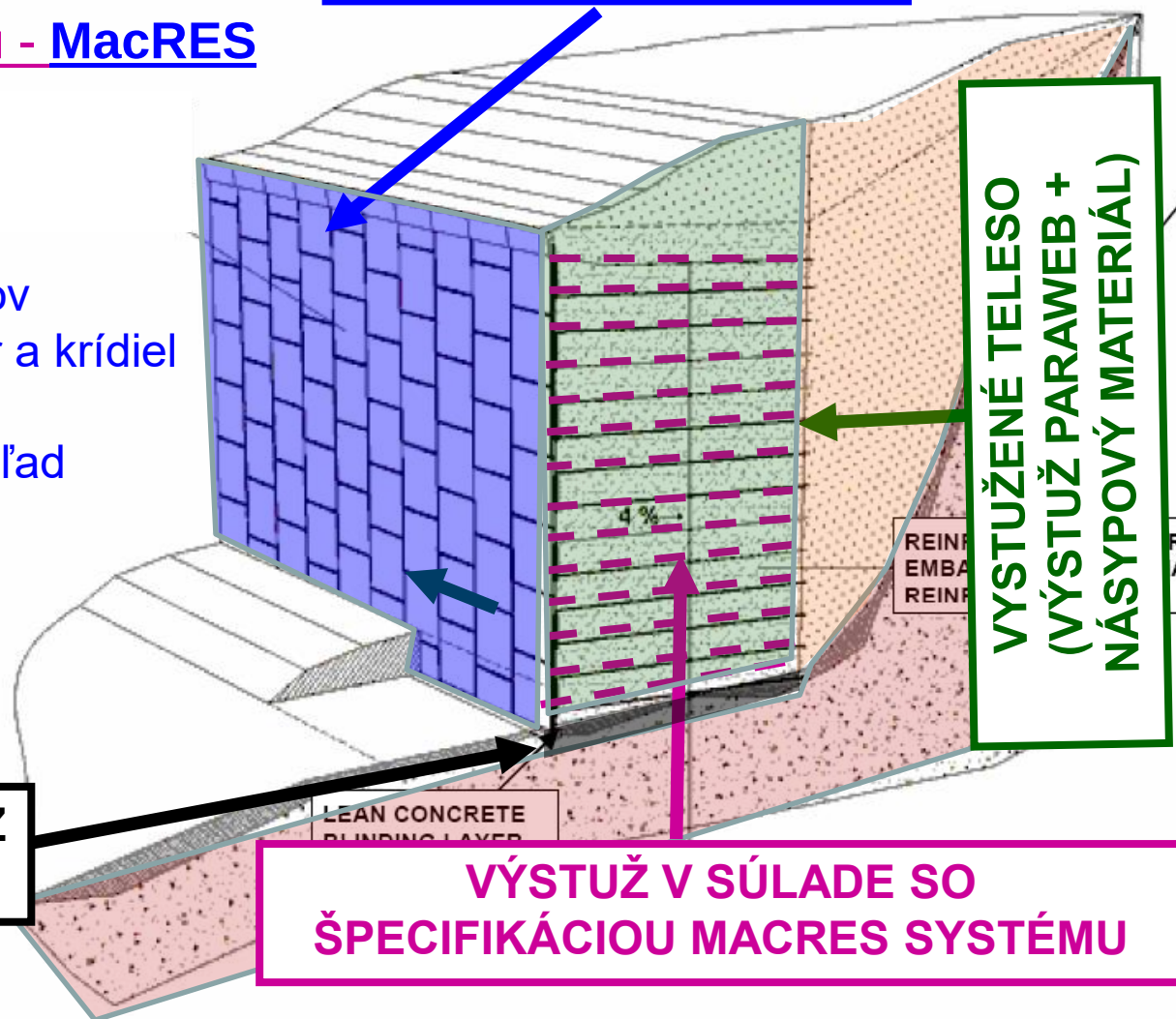
- konštrukcie: - oporných múrov
- mostných opôr a krídiel
- požiadavka na betónový pohľad
- konštrukcia s kolmým čelom
- rýchlosť výstavby

PREFABRIKOVANÉ
POHĽADOVÉ PANELE

VYSTUŽENÉ TELESO
(VÝSTUŽ PARAWEB +
NÁSYPNÝ MATERIÁL)

PODKLADNÁ VRSTVA Z
PROSTÉHO BETÓNU

VÝSTUŽ V SÚLADE SO
ŠPECIFIKÁCIOU MACRES SYSTÉMU



PREHLAD HLAVNÝCH SYSTÉMOV LÍCOVÝCH PRVKOV

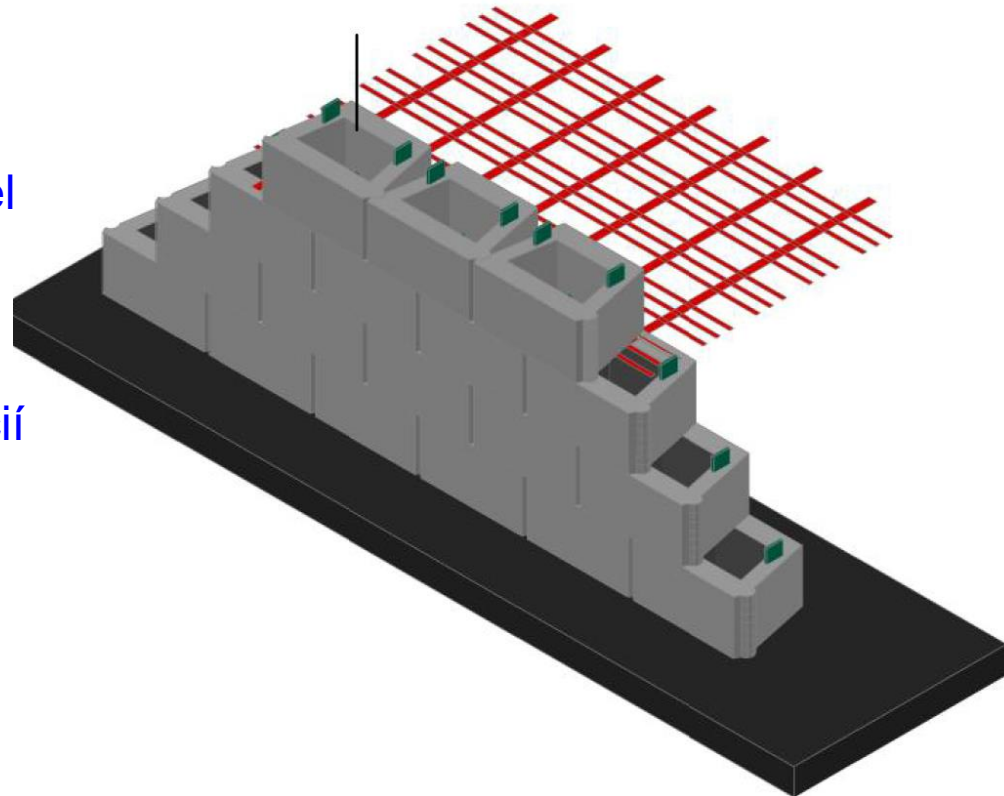
Betónové tvárnice

Systémy s tuhým lícom

Betónové tvárnice – MacWall :

Použitie a výhody MacWall :

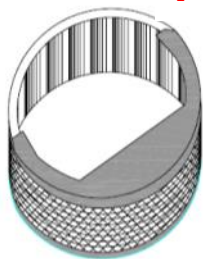
- konštrukcie: - oporných múrov
 - mostných opôr a krídiel
- požiadavka na betónový pohľad
- vhodný pre zložitejší tvar konštrukcií
-
- náročnejšie na rýchlosť výstavby



ROZLOŽENIE GEOPÁSOV VO VYSTUŽENEJ KONŠTRUKCII

Panely na čiastočnú výšku

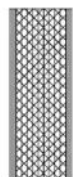
PARALOOP



ISOMETRIC VIEW

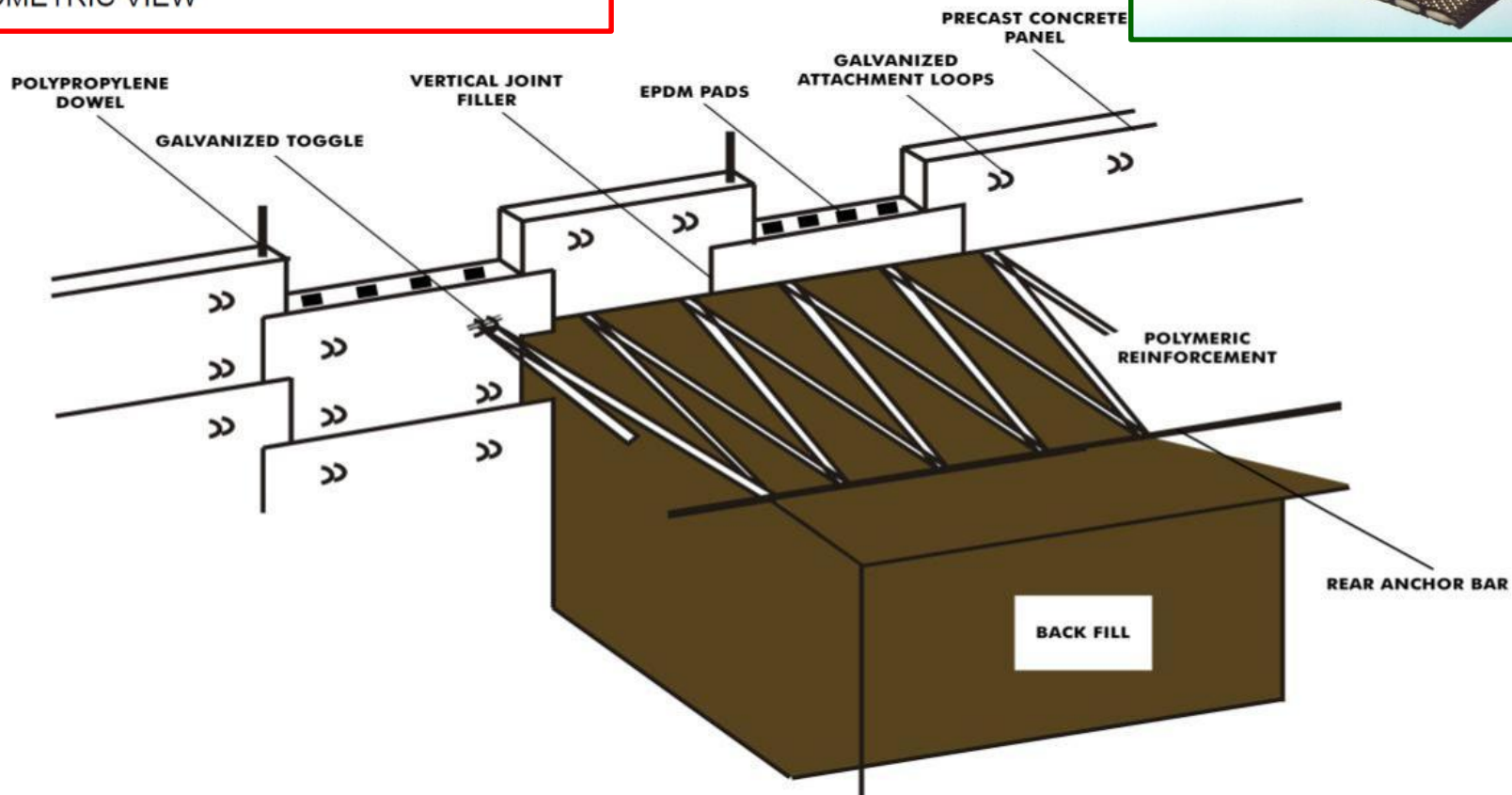
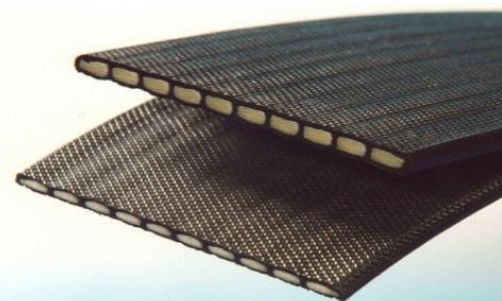


PLAN



SIDE VIEW

PARAWEB



VYSTUŽENÁ ZEMNÉ KONŠTRUKCIE

VÝHODY V POROVNANÍ S GRAVITAČNÝMI KONŠTRUKCIAMI :

- priaznivejšie rozloženie napätí v konštrukcii
- znížené nároky na zakladanie
- využitie lokálneho materiálu
- hospodárnosť návrhu
- možnosť realizácie v zimnom období
- rýchlosť výstavby
- široká ponuka riešení



CESTÁRSKY DEŇ 2017



Záštitu nad "CESTÁRSKYM DŇOM" prevzal Ing. Jozef POLČIC - riaditeľ úseku technického rozvoja SSC

ZÁKLADNÉ NORMATÍVNE POŽIADAVKY NA NAVRHOVANIE GEOTECHNICKÝCH KONŠTRUKCIÍ (GABIONOVÉ OPORNÉ A VYSTUŽENÉ ZEMNÉ KONŠTRUKCIE)

Požiadavky na stavby a projektanta (statika, geotechnika) vyplývajúce z právnych noriem

ZÁKONY a VYHLÁŠKY

- 1) **Zákon č. 50/1976 Z.z.** o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (**stavebný zákon**) – za 41 rokov 38 zmien a doplnkov.
- 2) **Vyhláška č. 532/2002 Z.z.** je **vykonávací predpis ku stavebnému zákonu**, ktorý ustanovuje podrobnosti o všeobecných technických požiadavkách na výstavbu.
- 3) **Zákon č. 138/1992 Zb.** Zákon o autorizovaných architektoch a autorizovaných stavebných inžinieroch (**SKSI**) v znení zmien a doplnení (za 25 rokov 9 zmien - 236/2000; 554/2001; 533/2003; 624/2004; 555/2005; 459/2007; 298/2008; 136/2010; 339/2013).



**Za správny a spoľahlivý návrh geotechnických konštrukcií je zodpovedný autorizovaný stavebný inžinier –
- statik (geotechnik).**



NÁVRH GEOTECHNICKEJ KONŠTRUKCIE

2) Vyhláška č. 532/2002 Z.z. - vykonávací predpis ku stavebnému zákonu

DRUHÁ ČASŤ - STAVEBNOTECHNICKÉ POŽIADAVKY NA STAVBU, TECHNICKÉ ZARIADENIA STAVBY A ÚŽITKOVÉ VLASTNOSTI STAVBY

Oddiel 1 - Základné požiadavky na stavbu

§ 14 Mechanická odolnosť a stabilita

Z hľadiska **mechanickej odolnosti a stability** sa musí stavba navrhnuť a postaviť tak, aby účinky, ktoré budú na ňu pôsobiť v priebehu jej výstavby a počas jej užívania (resp. životnosti), nespôsobili:

- a) **zrútenie celej stavby alebo jej časti (1. MS),**
- b) **neprípustnú deformáciu (2. MS),**
- c) **poškodenie ostatných častí stavby, zariadení alebo inštalácií v dôsledku deformácie nosnej konštrukcie stavby (2. MS),**
- d) **poškodenie stavby, ktoré je neúmerné pôvodnej príčine (1. a 2. MS).**

SÚSTAVA EURÓPSKÝCH NORIEM

(ZOZNAM EUROKÓDOV)

- EN 1990 Eurokód - Zásady navrhovania konštrukcií
- EN 1991 Eurokód 1 - Zaťaženia konštrukcií
- EN 1992 Eurokód 2 - Navrhovanie **betónových** konštrukcií
- EN 1993 Eurokód 3 - Navrhovanie **oceľových** konštrukcií
- EN 1994 Eurokód 4 - Navrhovanie **spriahnutých oceľových** konštrukcií
- EN 1995 Eurokód 5 - Navrhovanie **drevených** konštrukcií
- EN 1996 Eurokód 6 - Navrhovanie **murovaných** konštrukcií
- **EN 1997 Eurokód 7 - Navrhovanie geotechnických konštrukcií**
- EN 1998 Eurokód 8 - Ustanovenia pre návrh konštrukcií pre **seizmickú odolnosť**
- EN 1999 Eurokód 9 - Navrhovanie **hliníkových** konštrukcií

GEOTECHNICKÉ KONŠTRUKCIE :

- Geotechnickou konštrukciou sa rozumie stavebná konštrukcia, ktorej hlavným stavebným materiálom je hornina, alebo stavebná konštrukcia, ktorá je postavená v horninovom prostredí ako napr.:
- plošné a hĺbkové základy stavieb,
 - oporné konštrukcie, zárubné múry a zárezy,
 - násypy pre cesty a železnice,
 - umelo vytvorené alebo upravené svahy,
 - sypané hrádze a priehrady,
 - podzemné konštrukcie, tunely (vstupné portály tunelov) a pod.

Požiadavky na stavby a projektanta (statika, geotechnika) vyplývajúce z **technických noriem a predpisov**

NAVRHOVANIE GEOTECHNICKÝCH KONŠTRUKCIÍ:

- STN EN 1997-1: Eurokód 7. Navrhovanie geotechnických konštrukcií.
Časť 1: Všeobecné pravidlá.
- STN 73 1001 (2010) : Geotechnické konštrukcie. Zakladanie stavieb.
- STN EN 14 475 (2007) : Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác –
Vystužené zemné konštrukcie.
- STN 73 3041 (2013) : Horninové konštrukcie vystužené geosyntetikou.
Technické požiadavky.
- TKP – časť 31: Technicko-kvalitatívne podmienky MDVRR SR - ZVLÁŠTNE
ZEMNÉ KONŠTRUKCIE. Bratislava, 2014 (Slovenská správa
ciest – technické predpisy rezortu).

5) V STN EN 1990:2009 (Eurokód, Zásady navrhovania konštrukcií) je definovaná **SPOĽAHLIVOSŤ** ako schopnosť konštrukcie alebo konštrukčného prvku spĺňať špecifikované požiadavky vrátane návrhovej životnosti, na ktoré boli navrhnuté.

Zložkami **SPOĽAHLIVOSTI** sú **BEZPEČNOSŤ**, **POUŽITEL'NOSŤ** a **TRVANLIVOSŤ**:

- a) **BEZPEČNOSŤ** konštrukcie, resp. objektu je ich schopnosť neohrozovať zdravie ľudí a zvierat alebo životné prostredie pri bežnom užívaní po dobu životnosti objektu;
- b) **POUŽITEL'NOSŤ** konštrukcie, resp. objektu je ich schopnosť plniť požadované prevádzkové funkcie pri bežnom užívaní po dobu životnosti objektu. Zložkami použiteľnosti sú napr. **TUHOSŤ** a **ODOLNOSŤ PROTI TRHLINÁM**;
- c) **TRVANLIVOSŤ** konštrukcie, resp. objektu je ich schopnosť vzdorovať dlhodobu fyzikálnym, chemickým a biologickým vonkajším, prípadne vnútorným vplyvom.

POŽIADAVKY NA NÁVRH GEOTECHNICKEJ KONŠTRUKCIE

Požiadavky vyplývajúce
z technických noriem
(STN EN 1990 Eurokód)

Požiadavky vyplývajúce
z právnych noriem
(ochrana záujmov investora a
verejných financií)

SPOĽAHLIVOSŤ

BEZPEČNOSŤ (1. MS)

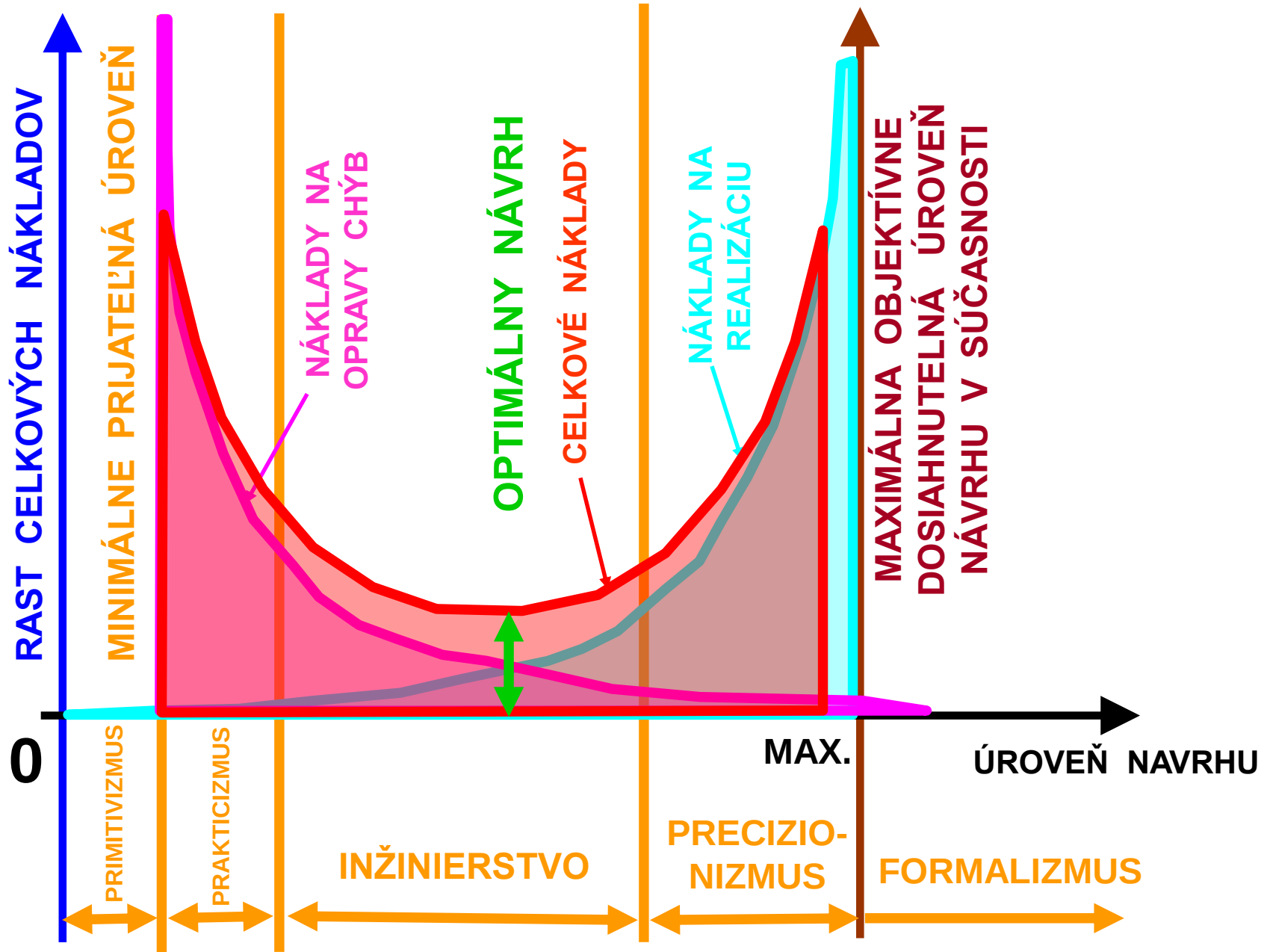
POUŽÍVATEĽNOSŤ (2. MS)

TRVANLIVOSŤ

HOSPODÁRNOSŤ
NÁVRHU

OPTIMÁLNY NÁVRH

SPOL' AHLIVOSŤ a HOSPODÁRNOSŤ NAVRHOVANIA STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ



SPOĽAHLIVOSŤ STAVEBNÝCH (GABIONOVYCH A VYSTUŽENÝCH) KONŠTRUKCIÍ :

1. MEDZNÝ STAV (BEZPEČNOSŤ)

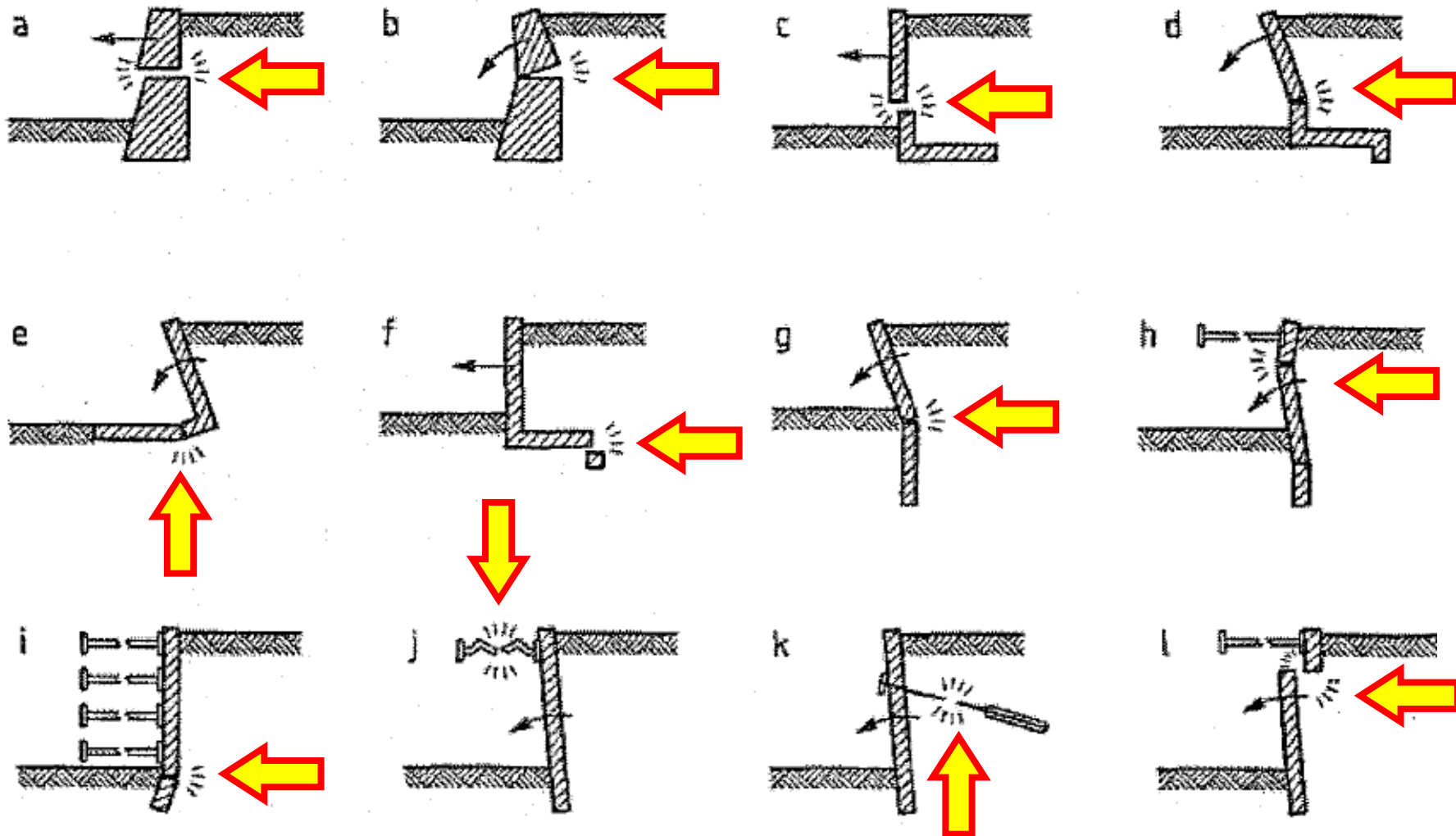
- **Zvislá a vodorovná únosnosť
(odolnosť),**
- **Stabilita (vnútorná a vonkajšia),**

GEOTECHNICKÉ KONŠTRUKCIE

1. MS (medzný stav únosnosti)
je medzným stavom
odolnosti závislej od pevnostných
vlastností hornín a zemín v podloží
(šmyková pevnosť zemín – φ , c ;
pevnosť v prostom tlaku hornín – σ_c),
ktorý zabezpečí stabilitu
stavebného objektu pre účel, na
ktorý bol objekt navrhnutý.

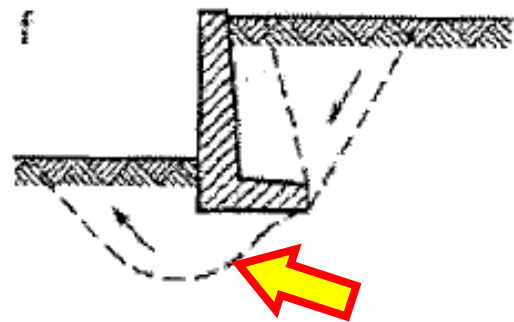
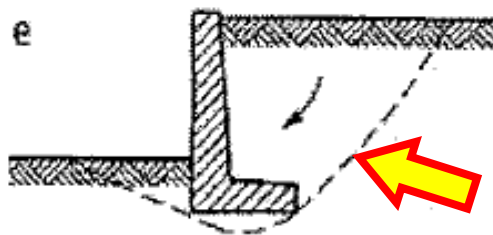
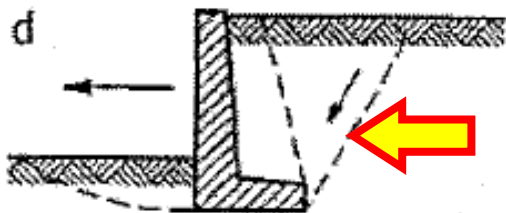
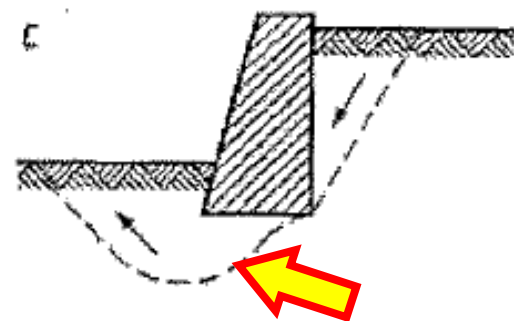
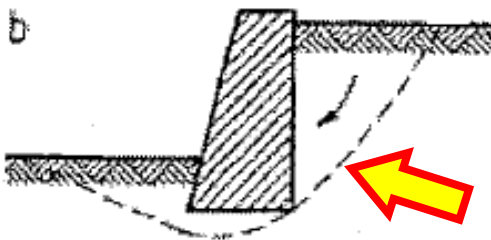
STN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhovanie geotechnických konštrukcií. Časť 1: Všeobecné pravidlá.

Príklady medzných porušení oporných konštrukcií (1. MS – vnútorná stabilita), ktoré sa majú preveriť v zmysle STN EN 1997-1 Eurokód 7



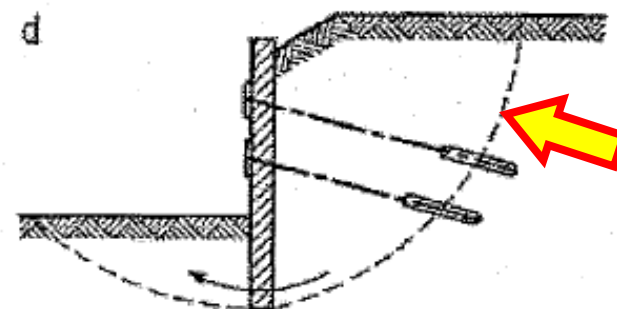
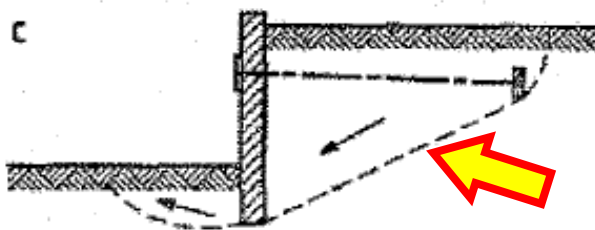
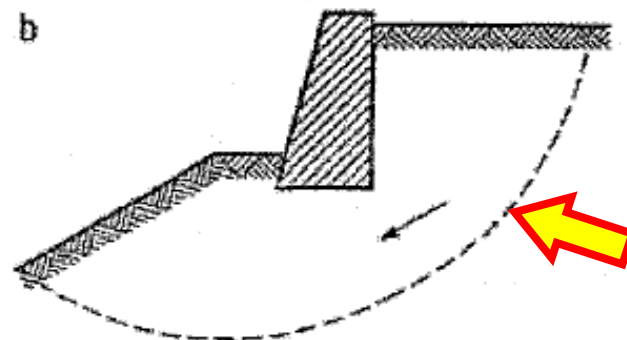
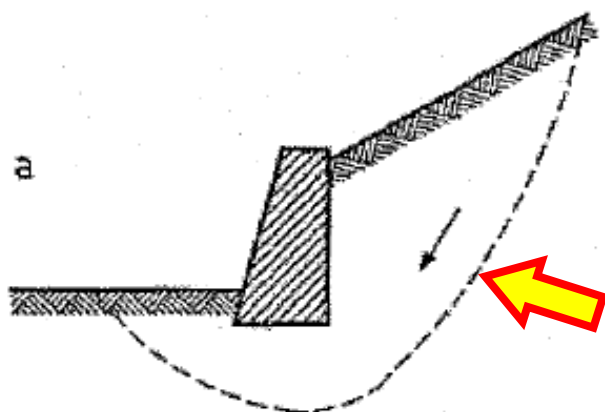
STN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhovanie geotechnických konštrukcií. Časť 1: Všeobecné pravidlá.

Príklady medzných porušení horninového prostredia oporných konštrukcií (1. MS – vonkajšia stabilita), ktoré sa majú preveriť v zmysle STN EN 1997-1 Eurokód 7



STN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhovanie geotechnických konštrukcií. Časť 1: Všeobecné pravidlá.

Príklady medzných porušení horninového prostredia oporných konštrukcií (1. MS – vonkajšia “celková” stabilita), ktoré sa majú preveriť v zmysle STN EN 1997-1 Eurokód 7



SPOĽAHLIVOSŤ STAVEBNÝCH (GABIONOVYCH A VYSTUŽENÝCH) KONŠTRUKCIÍ :

2. MEDZNÝ STAV (POUŽÍVATEĽNOSŤ)

- **Sadnutie (konečné, časový vývoj
sadania – konsolidácia),**
- **Nerovnomerné sadnutie (relatívny
priehyb, náklon, uhlové pretvorenie),**

2. MS (medzný stav používateľnosti) je medzným stavom

**konštrukcií hornej stavby,
ktorý zabezpečí bezproblémovú
používateľnosť stavebného
objektu pre účel, na ktorý bol
objekt navrhnutý.**

Medzné (limitné) hodnoty konečného priemerného a nerovnomerného sadnutia podľa STN 73 1001 (2010)

Oporné konštrukcie a vystužené zeminy

STN 73 1001 (2010)

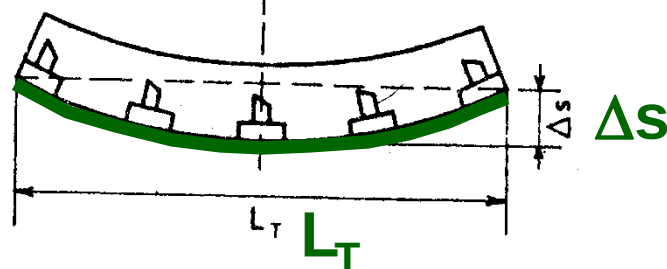
Druh stavby	Konečné celkové priemerné sadanie $s_{m,lm}$	Nerovnomerné sadanie	
	Hodnota (mm)	Druh	Hodnota
1 Budovy a konštrukcie, pri ktorých nevznikajú vplyvom nerovnomerného sadania prídavné namáhania a nie je nebezpečenstvo porušenia prestupov a súvisiacich konštrukcií	120	$\frac{\Delta s}{L_f}$	0,003
		$\frac{\Delta s}{L}$	0,006
2 Konštrukcie			
2.1 staticky určité	100	$\frac{\Delta s}{L}$	0,005
2.2 železobetónové staticky neurčité	50	$\frac{\Delta s}{L}$	0,002
2.3 oceľové staticky neurčité	80	$\frac{\Delta s}{L}$	0,003
3 Viacpodlažné skeletové budovy			
3.1 železobetónové skelety s výplňovým murivom	50	$\frac{\Delta s}{L}$	0,0015
3.2 oceľové skelety s výplňovým murivom	70	$\frac{\Delta s}{L}$	0,0025
4 Viacpodlažné budovy s nosnými stenami			
4.1 murované z tehál a blokov so stužujúcimi vncami	80	$\frac{\Delta s}{L_f}$	0,0015
4.2 z veľkorozmerových panelov a monolitického betónu	60	$\frac{\Delta s}{L}$	0,0015
5 Tuhé železobetónové konštrukcie	200	$\frac{\Delta s}{b}$	0,003
Komíny do výšky 100 m	200	$\frac{\Delta s}{b}$	0,005
Komíny vyššie ako 100 m	100	$\frac{\Delta s}{b}$	0,002
6 Žeriavové dráhy	50	$\frac{\Delta s}{L}$	0,0015

Prípady nerovnomerného sadnutia (STN 73 1001/2010)

1) Relatívny priehyb :

$$\frac{\Delta s}{L_T}$$

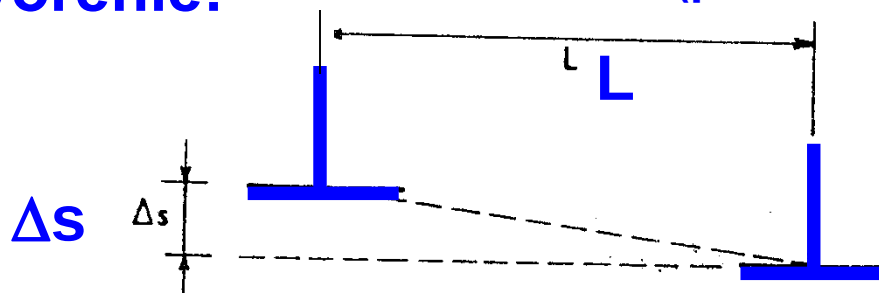
OHYBNÝ ZÁKLAD :



2) Uhlové pretvorenie:

$$\frac{\Delta s}{L}$$

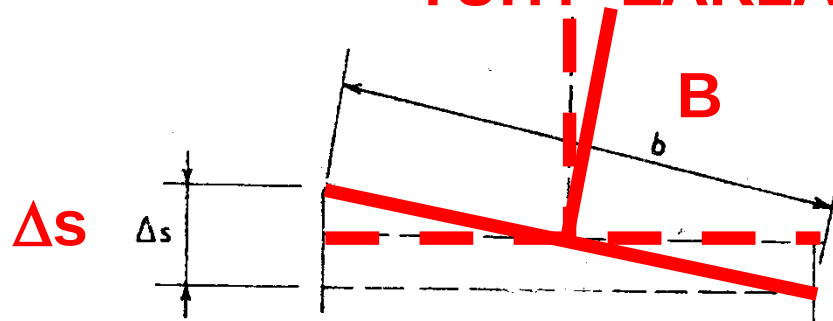
SKELETY (priľahlé mostné podpery):



3) Naklonenie :

$$\frac{\Delta s}{b}$$

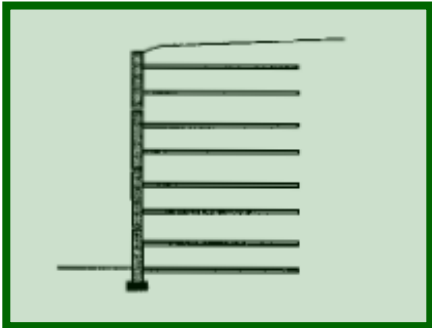
TUHÝ ZÁKLAD :



STN EN 14 475 - Vystužené zemné konštrukcie

Použitý lícový prvok – panely na čiastočnú výšku

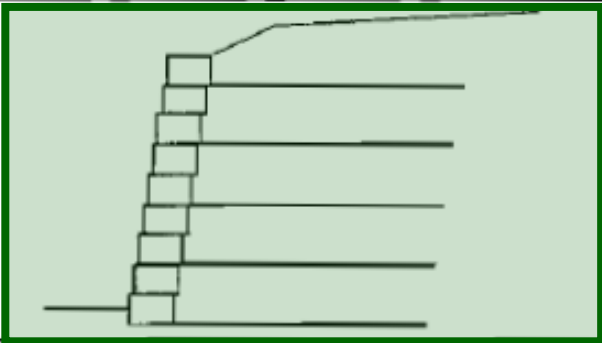
Medzné (limitné) hodnoty
konečného priemerného
a nerovnomerného sadnutia
(TOLERANCIE)
podľa STN EN 14 475

		Výstuž	Hlavné použitie
		Väčšinou sa používa s ocefovými alebo polymérovými pásmi alebo ocefovou zváranou drôtenou sieťou. Môžu sa použiť aj ocefové rebrované pásky, tyče alebo geomreže.	Väčšinou sa používa pre priame alebo zakrivené zvislé steny, s možnosťou členenia, a mostné opory. Môže sa použiť aj na výstavbu steny s miernym sklonom, ak je stena priama.
Technológia	Pozdĺžna poddajnosť	Priečna poddajnosť	Materiál sypaniny
Obyčajne sa stavia vo zvislých radách so šachovnicovým usporiadaním, pri ktorom nie sú potrebné opory. Stlačiteľné podložky sa dávajú do všetkých vodorovných stykov.	Pomer výšky a šírky panelu v kombinácii so stlačiteľnými podložkami dáva dobré kĺbové usporiadanie systému. Z toho vyplýva významná tolerancia k rozdielnemu sadaniu v pozdĺžnom smere, zvlášť ak pomer výšky a šírky panelu je blízky jednej.	Stlačiteľné podložky vytvárajú z tejto konštrukcie polotuhý systém.	Väčšinou sa používa s hrubozrnným materiálom sypaniny. Môže sa použiť aj strednozrnný materiál. (pozri prílohu A)
Tolerancie			Iné pripomienky
<u>Rovinatosť líca konštrukcie</u> ± 25 mm	<u>Rozdiely v sadaní</u> ~ 1 % s pomerom výšky a šírky panelu = 1 až ~ 0,5 % s väčším pomerom.	<u>Stlačiteľnosť</u> ~ 1%	

STN EN 14 475 - Vystužené zemné konštrukcie

Použitý lícový prvok – betónové tvárnice (bloky)

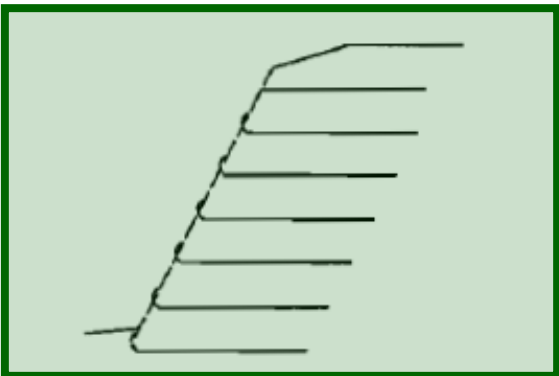
Medzné (limitné) hodnoty
konečného priemerného
a nerovnomerného sadnutia
(TOLERANCIE) podľa STN EN 14 475

		Výstuž	Hlavné použitie
		Väčšinou sa používa s geomrežami, oceľovými rebrovanými pásmi alebo oceľovými mrežami. Môžu sa použiť aj iné výstuže (polymérové alebo oceľové pásy).	Väčšinou sa používa pre priame alebo zakrivené zvislé steny, s možnosťou členenia a menšie mostné opory
Technológia	Pozdĺžna poddajnosť	Priečna poddajnosť	Materiál sypaniny
Bloky sú kladené vo vodorovných vrstvách a v usporiadaní tehlového muriva, väčšinou bez stlačiteľnej výplne na vodorovných stykoch. Výstuž je obyčajne buď medzi vrstvami blokov, alebo je pripevnená ku spojovacím prvkom na kontakte vrstiev.	Odolnosť systému betónových blokov proti rozdielom sadania v pozdĺžnom smere je obmedzená, čo spôsobuje malá veľkosť prvkov a ich vzájomné pohyby.	Malá možnosť rozdielného pohybu medzi lícom a výstužou robí z tejto konštrukcie tuhý systém.	Odporúča sa kvalitná hrubozrnná sypanina, aby zmiernila následky potenciálneho rozdielného sadania medzi lícovým opevnením a výstužou.
Tolerancie			Iné pripomienky
<u>Rovinatosť</u> ± 50 mm	<u>Rozdiely v sadaní</u> ~ 0,5 %	<u>Stlačiteľnosť</u> ~ 0 %	

STN EN 14 475 - Vystužené zemné konštrukcie

Použitý lícový prvok – oceľová mreža

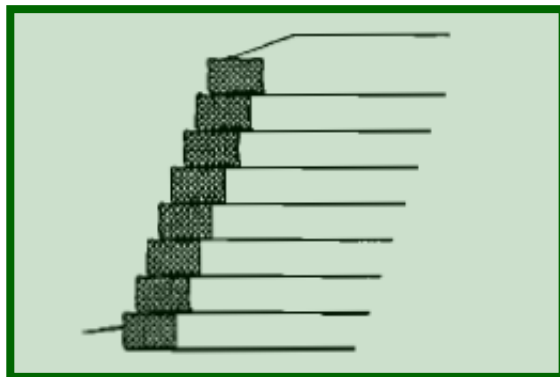
Medzné (limitné) hodnoty
konečného priemerného
a nerovnomerného sadnutia
(TOLERANCIE) podľa STN EN 14 475

		Výstuž	Hlavné použitie
		Väčšinou sa používajú polymérové geomreže oceľové pásy, rebríky alebo mreže.	Zvislé, šikmé alebo uklonené oporné zemné konštrukcie s možnosťou členenia. Sklonené líca sú obyčajne vysiate na vytvorenie vegetačnej pokrývky. Zvislé alebo šikmé líca majú na vnútornej strane geotextíliu (najmä na dočasné aplikácie) prípadne vrstvu kameňa alebo drveného kameniva.
Technológia	Pozdĺžna poddajnosť	Priečna poddajnosť	Materiál sypaniny
Neuzatvorené oceľové mreže alebo sekcie oceľového pletiva sú buď rovné, alebo ohnuté do požadovaného uhla svahu.	Vo všeobecnosti vysoká tolerancia k rozdielnemu sadaniu v pozdĺžnom smere.	Polotuhý systém: nízka tuhosť v ohybe a zvislá stlačiteľnosť umožňujú zvislú deformáciu lícového opevnenia a jeho prispôsobenie pri miernom sadaní násypu.	Väčšinou sa používa s hrubozrnným materiálom sypaniny. Môže sa použiť aj strednozrnný materiál. (pozri prílohu A)
Tolerance			Iné pripomienky
<u>Rovinatosť</u> ± 100 mm	<u>Rozdiely v sadaní</u> ~ 2 %	<u>Stlačiteľnosť</u> ~ 5 %	Ak je na líci kamenivo (drvené kamenivo), môže sa požadovať použitie filtra medzi zemínou a kamenivom.

STN EN 14 475 - Vystužené zemné konštrukcie

Použitý lícový prvok – gabionové koše

Medzné (limitné) hodnoty
konečného priemerného
a nerovnomerného sadnutia
(TOLERANCIE) podľa STN EN 14 475



		Výstuž	Hlavné použitie
		Väčšinou sa používajú vrstvy kovového pletiva, polymérových geomreží a geotextilií (tkanej, špeciálnej netkanej alebo geokompozitné materiály). Výstuž je pripevnená k báze koša alebo pletivo v spodnej časti pokračuje do zemného telesa.	Hlavne zvislé, šikmé alebo uklonené steny s možnosťou členenia.
Technológia	Pozdĺžna poddajnosť	Priečna poddajnosť	Materiál sypaniny
Gabionové koše môžu byť zo zvaraného oceľového alebo pleteného drôteného pletiva, alebo z polymérových geomreží. Gabionové koše sa vyplnia kameňom alebo drveným kamenivom.	Vo všeobecnosti vysoká tolerancia k rozdielnemu sadaniu v pozdĺžnom smere.	Stlačiteľnosť gabionových košov sa určuje druhom materiálu a spôsobom jeho uloženia do košov. Toto vo všeobecnosti vytvára polotuhý systém.	Väčšinou sa používa s hrubozrným materiálom sypaniny. Môže sa použiť aj strednozrný materiál. (pozri prílohu A)
Tolerancie			Iné pripomienky
<u>Rovinatosť</u> ± 100 mm	<u>Rozdiely v sadaní</u> ~ 2 %	<u>Stlačiteľnosť</u> ~ 5 %	Obyčajne sa požaduje filter medzi násypom a gabionovými košmi.

Posúdenie opornej konštrukcie podľa EUROKÓDU 7 (1. a 2. MS)

- 1) Princípy a zásady posúdenia
- 2) Príklad návrhu a posúdenia
GABIONOVÉHO gravitačného
oporného múru vo výpočtovom
programe **GEO5**
- 3) Príklad návrhu a posúdenia
VYSTUŽENEJ ZEMINY vo
výpočtovom programe **GEO5**

1)

**Princípy a zásady
posúdenia
opornej konštrukcie
na 1. a 2. MS**

STN EN 1997-1 : EUROKÓD 7

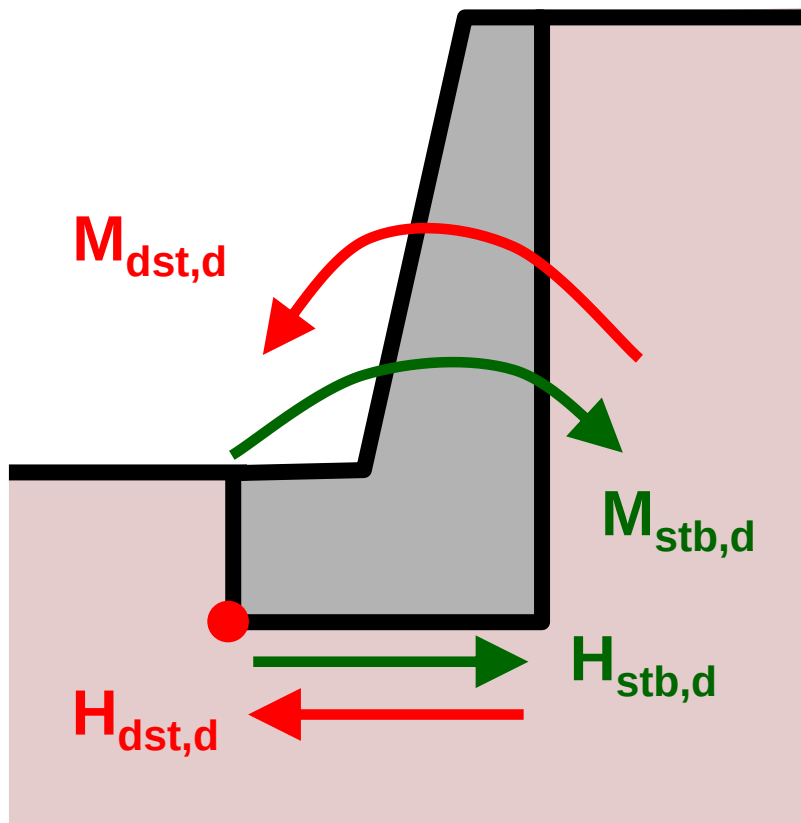
Posúdenie oporného múru

- 1. EQU** – strata rovnováhy konštrukcie alebo horninového prostredia (múr = tuhé teleso)
- 2. GEO** – porušenie alebo nadmerná deformácia horninového prostredia (podložia)
- 3. STR** – vnútorné porušenie alebo nadmerná deformácia konštrukcie alebo konštrukčných prvkov
- 4. UPL** – strata rovnováhy konštrukcie alebo horninového prostredia vztlakom alebo zvislým zaťažením (vztlak vody na konštrukciu)
- 5. HYD** – hydraulické porušenie dna, vnútorná erózia horninového prostredia podzemnou vodou spôsobené hydraulickým sklonom “i” (filtračná nestabilita najmä piesčitých zem. - sufózia)

STN EN 1997-1 : EUROKÓD 7

Posúdenie oporného múru

1. EQU – strata rovnováhy konštrukcie alebo horninového prostredia (múr = tuhé teleso)



a) Posúdenie na preklopenie
(moment M)

$$M_{stb,d} \geq M_{dst,d} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

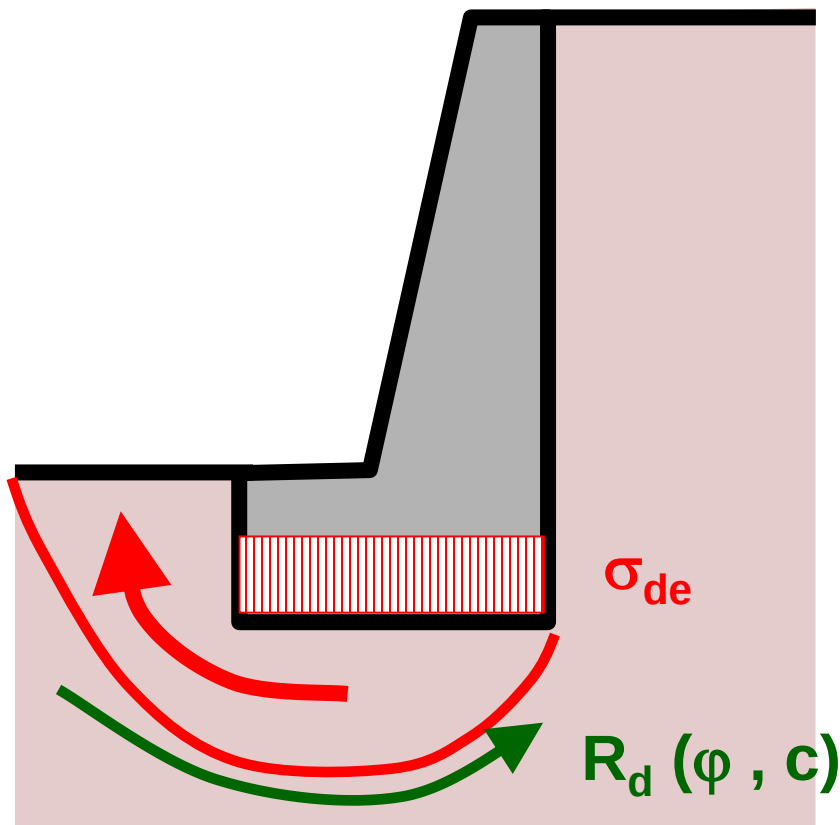
b) Posúdenie na posunutie v
základ. škáre (horiz. sila H)

$$H_{stb,d} \geq H_{dst,d} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

STN EN 1997-1 : EUROKÓD 7

Posúdenie oporného múru

2. GEO – porušenie alebo nadmerná deformácia horninového prostredia (podložia)



a) Medzný stav únosnosti
(1. MS - posúdenie na zvislú únosnosť)

$$R_d \geq \sigma_{de} = V_d / A_{ef} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

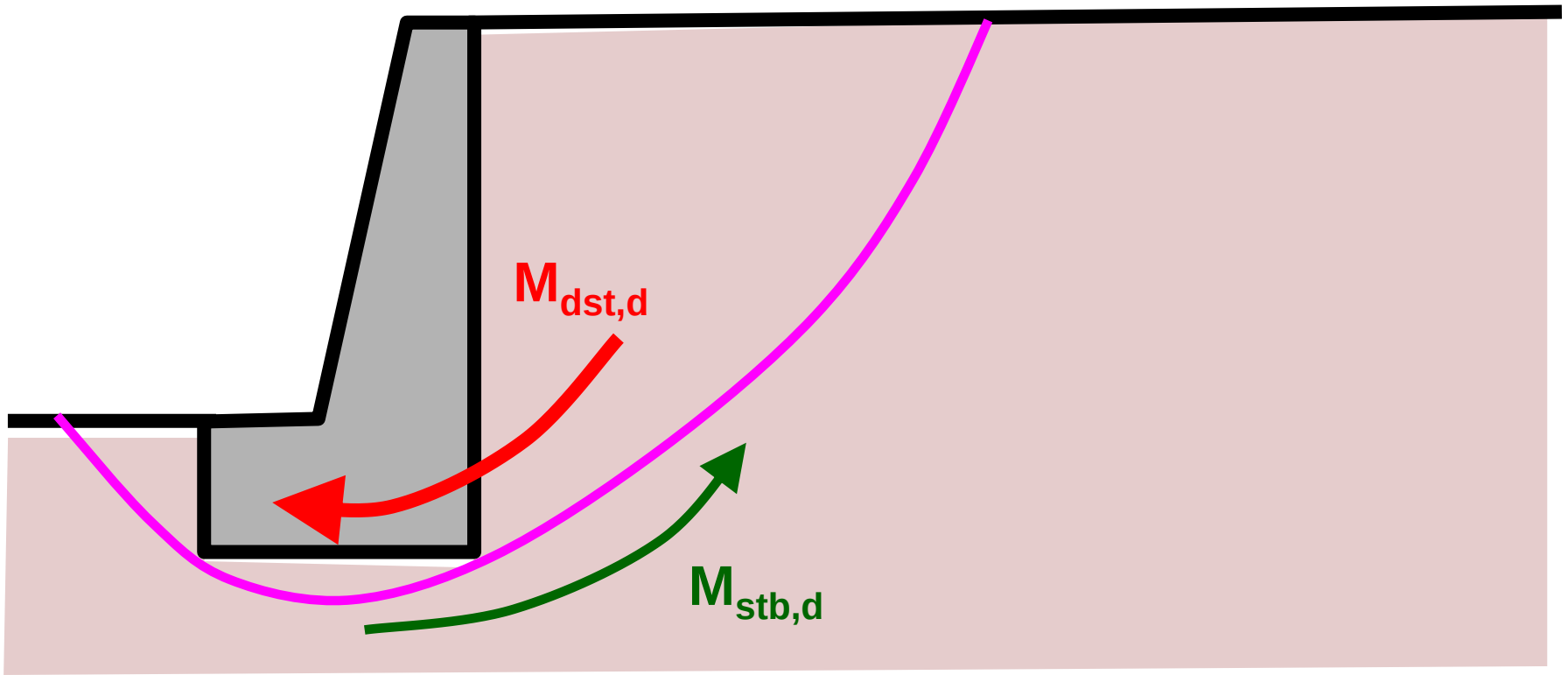
STN EN 1997-1 : EUROKÓD 7

Posúdenie oporného múru

2. GEO – porušenie alebo nadmerná deformácia horninového prostredia (podložia)

c) Porušenie celkovej (vonkajšej) stability

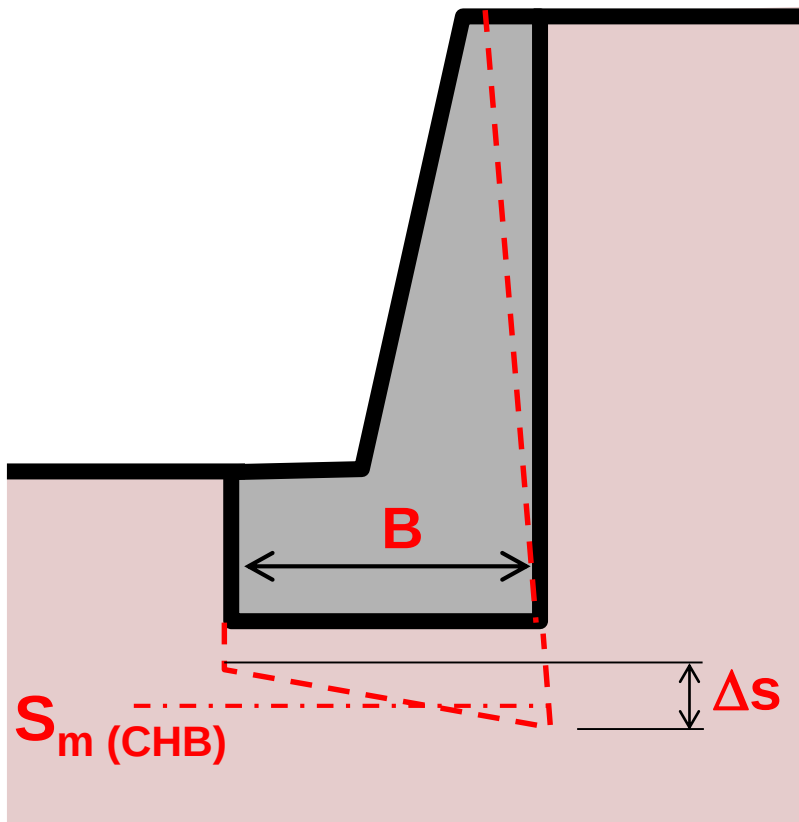
$$M_{\text{stb},d} \geq M_{\text{dst},d} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$



STN EN 1997-1 : EUROKÓD 7

Posúdenie oporného múru

2. GEO – porušenie alebo nadmerná deformácia horninového prostredia (podložia)



b) Medzný stav používateľnosti
(2. MS – sadnutie a
nerovnomerné sadnutie)

POZNÁKA: spravidla sa pri
gravitačných oporných
konštrukciách posúdenie
nevyžaduje

- konečné priemerné sadnutie s_m :

$$S_{m,lim} \geq S_{m(CHB)} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

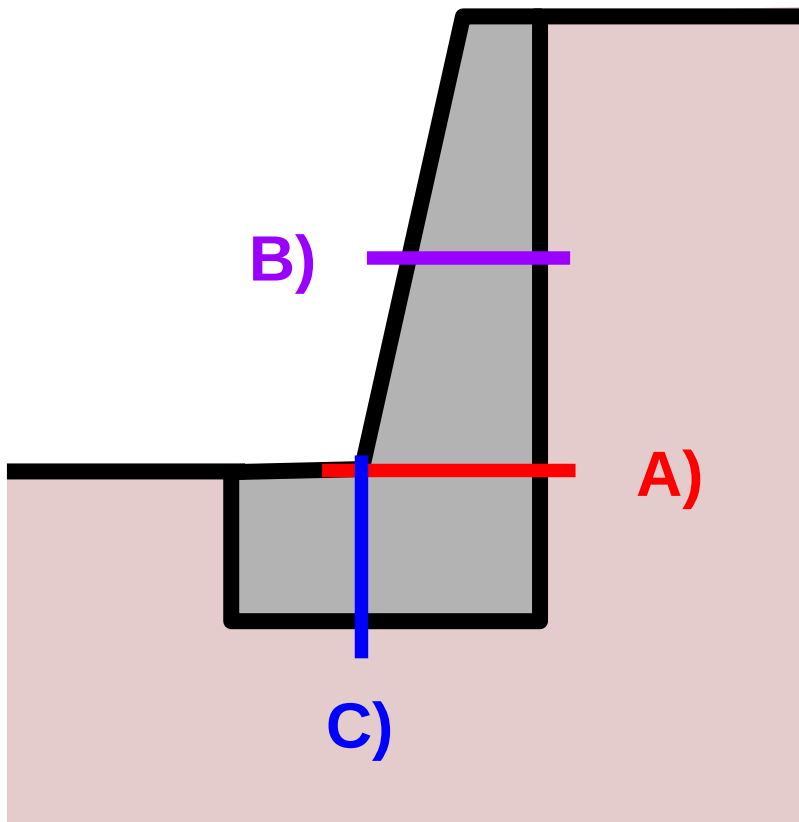
- nerovnomerné sad. (náklon) $\Delta s/B$:

$$(\Delta s/B)_{lim} \geq \Delta s/B \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

STN EN 1997-1 : EUROKÓD 7

Posúdenie oporného múru

3. STR – vnútorné porušenie alebo nadmerná deformácia konštrukcie alebo konštrukč. prvkov



- a) Posúdenie na účinok vnútorných síl (1. MS):
- posúvajúcej sily na medzi únosnosti
 - tlakovej sily na medzi únosnosti
 - momentu na medzi únosnosti

A) v drieku múru

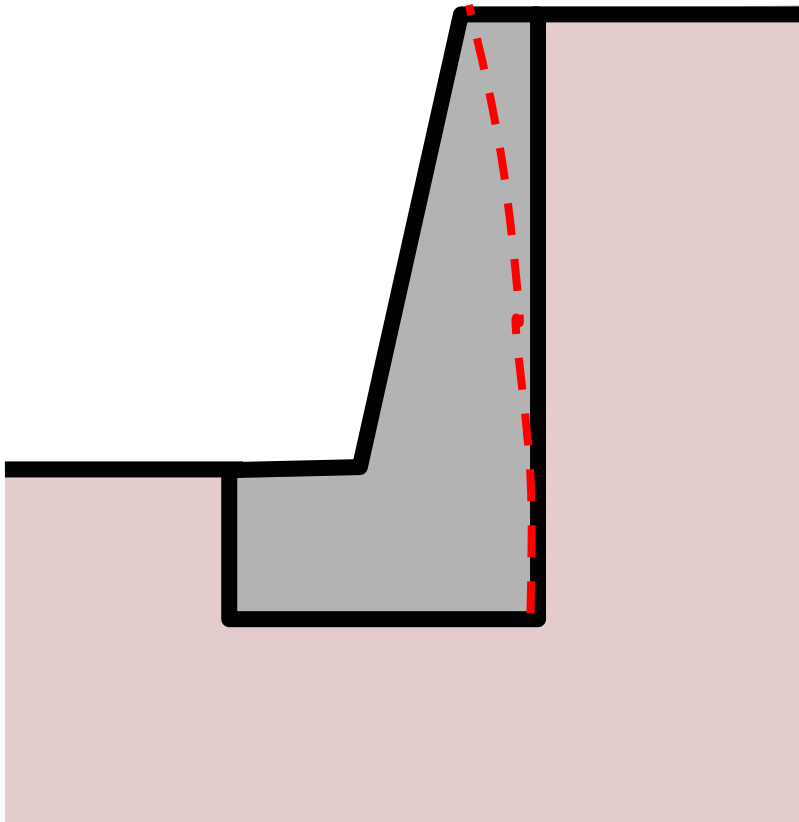
B) v pracovnej škáre

C) vo výstupku

STN EN 1997-1 : EUROKÓD 7

Posúdenie oporného múru

3. STR – vnútorné porušenie alebo nadmerná deformácia konštrukcie alebo konštrukč. prvkov



b) Posúdenie na účinok nadmerných deformácií konštrukcie (2. MS):

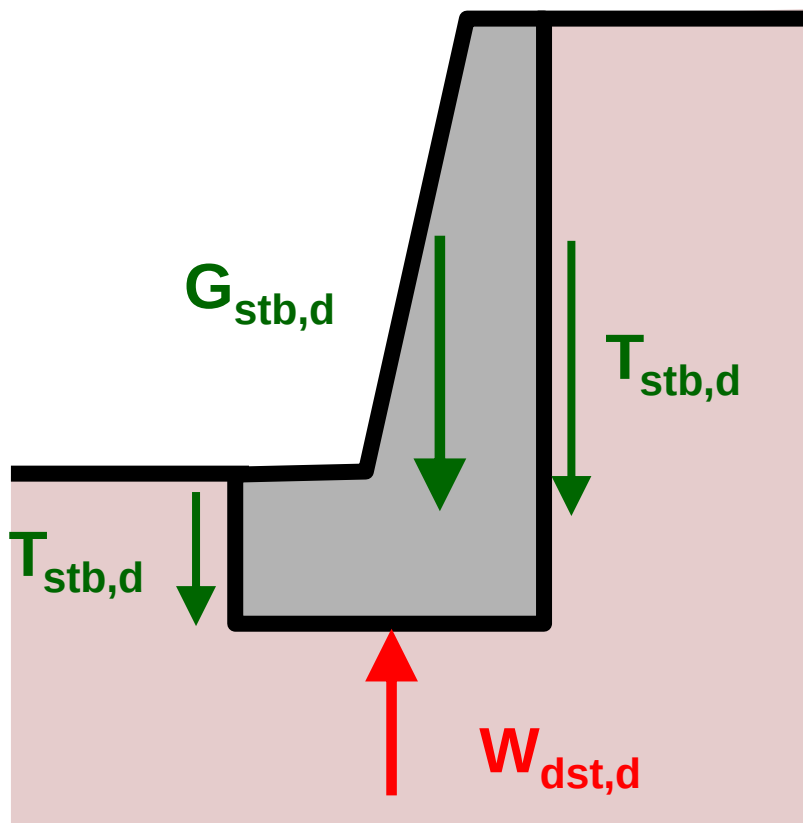
POZNÁKA: spravidla sa pri gravitačných oporných konštrukciách posúdenie nevyžaduje

- priehyb

STN EN 1997-1 : EUROKÓD 7

Posúdenie oporného múru

4. UPL – strata rovnováhy konštrukcie alebo horninového prostredia vztlakom alebo zvislým zaťažením (vztlak vody na konštrukciu)



a) Posúdenie na nadvihnutie
(tiaž G + trenie T a vztlak W)

POZNÁKA: spravidla sa pri gravitačných oporných konštrukciách posúdenie nevyžaduje

$$G_{stb,d} + T_{stb,d} \geq W_{dst,d} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

STN EN 1997-1 : EUROKÓD 7

Posúdenie oporného múru

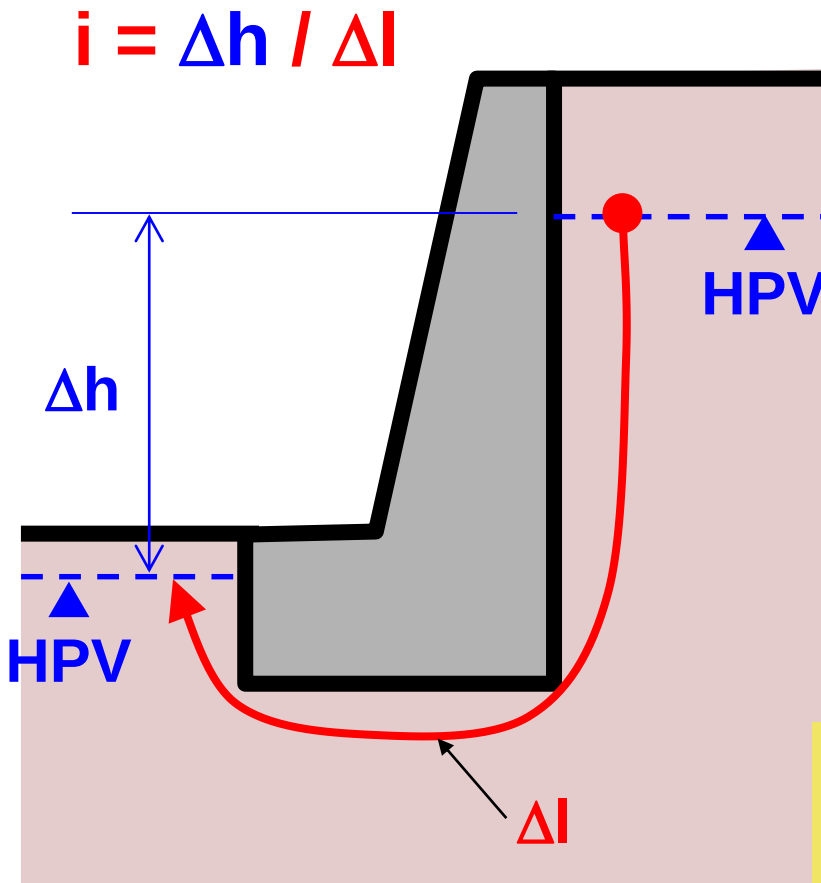
5. HYD – hydraulické porušenie dna, vnútorná erózia horninového prostredia podzemnou vodou spôsobené hydraulickým sklonom “i” (filtračná nestabilita najmä piesčitých zem. - sufózia)

a) Posúdenie na filtračnú stabilitu najmä piesčitých zemín (posúdenie kritického hydraulického sklonu i_{krit} a vypočítaného hydraulického sklonu i)

$i_{krit} \geq i \Rightarrow$ VYHOVUJE

POZNÁKA: spravidla sa pri gravitačných oporných konštrukciách posúdenie nevyžaduje

b) posúdenie hydraulického porušenia dna je bezpredmetné



2)

Príklad

návrhu a posúdenia **GABIONOVÉHO**
gravitačného oporného múru
vo výpočtovom programe
GEO5 – modul GABIONOVÝ MÚR
(www.fine.cz)

GEO5 – Gabionový múr - Príklad

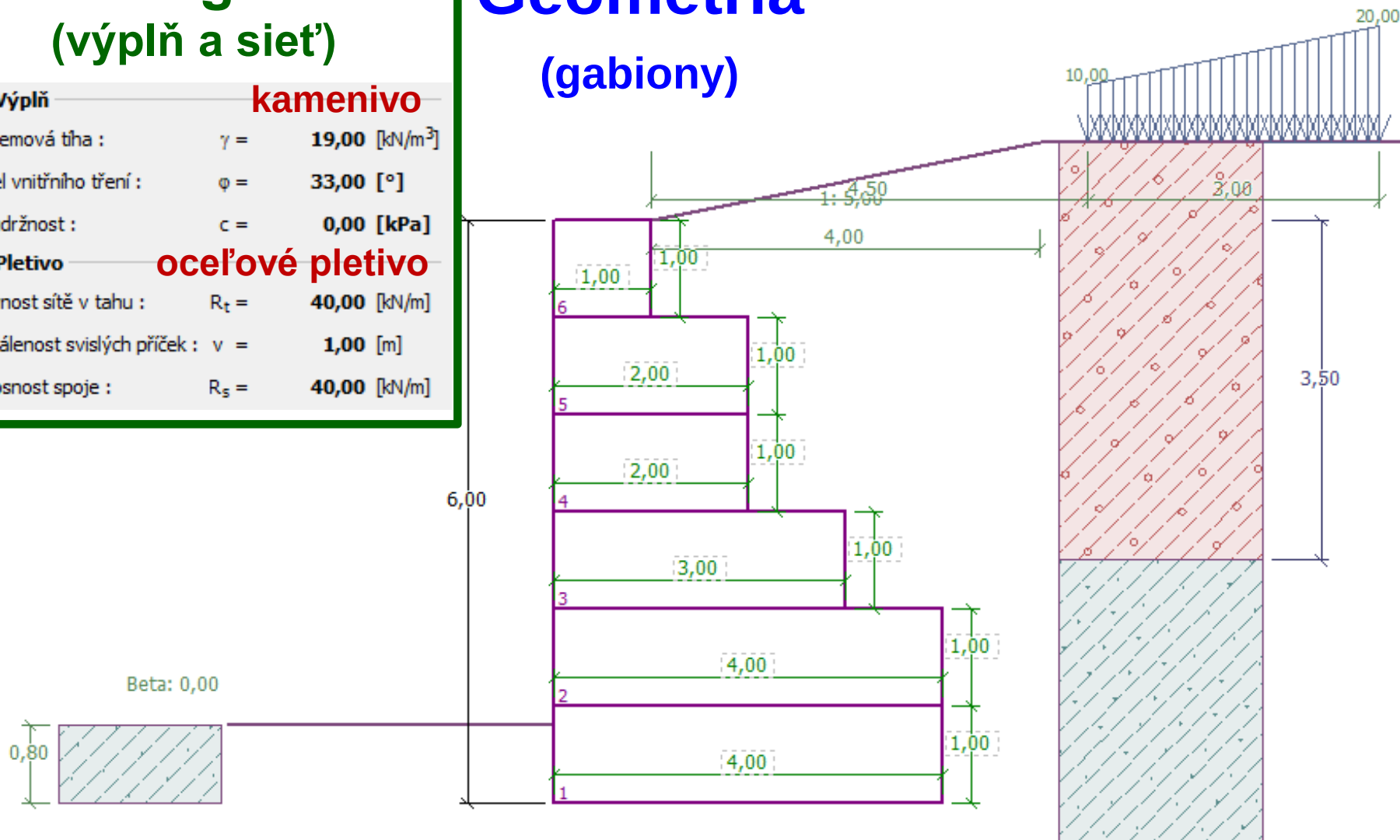
STN EN 1997-1 : Návrhový Postup 2

Materiál gabiónu (výplň a sieť)

Výplň	kamenivo	
Objemová tíha :	$\gamma =$	19,00 [kN/m ³]
Úhel vnútorného trenia :	$\varphi =$	33,00 [°]
Soudržnosť :	$c =$	0,00 [kPa]
Pletivo	oceľové pletivo	
Pevnosť siete v tahu :	$R_t =$	40,00 [kN/m]
Vzdálenosť svislých pričiek :	$v =$	1,00 [m]
Únosnosť spoje :	$R_s =$	40,00 [kN/m]

Geometria (gabiony)

Prit'azenie



GEO5 – Gabionový múr - Příklad

STN EN 1997-1 : Návrhový Postup 2

Posúdenie na: - preklopenie (M)
- posunutie (H)

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh. - zeď	0,00	-2,31	304,00	1,56	1,000	1,000	1,350
Odpor na lici	-3,19	-0,27	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh. - zemní klín	0,00	-4,14	79,52	2,38	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	113,41	-2,23	94,02	3,44	1,350	1,350	1,350
Přít. 1 - lichob.	11,47	-2,32	9,01	3,36	1,350	1,350	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 816,13 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{ovr} = 376,21 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlopení **VYHOVUJE**

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 268,87 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{act} = 165,40 \text{ kN/m}$

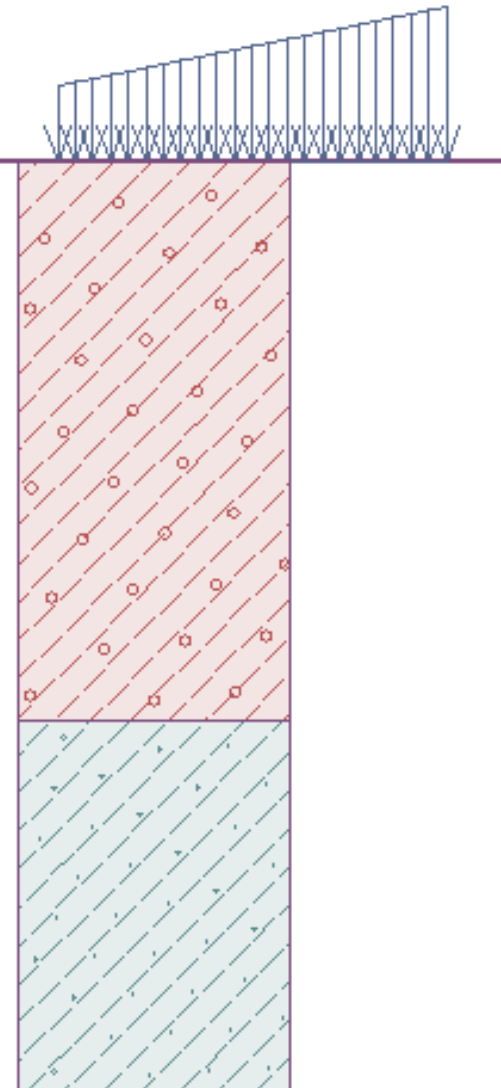
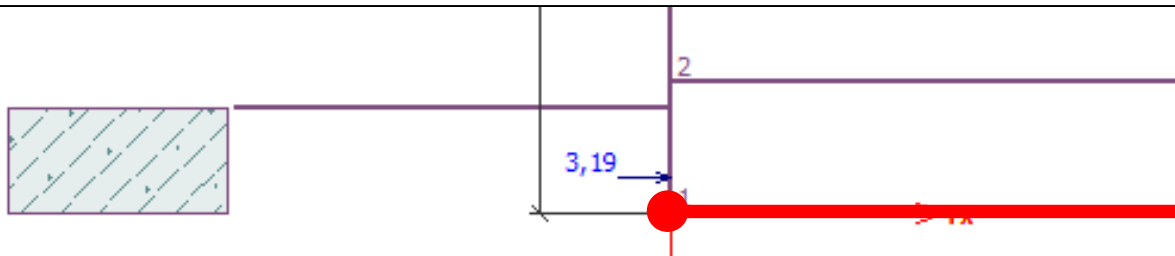
Zed' na posunutí **VYHOVUJE**

Celkové posouzení - ZED' **VYHOVUJE**

Posouzení

PŘEKLOPENÍ: **VYHOVUJE** (46,1%)

POSUNUTÍ: **VYHOVUJE** (61,5%)



GEO5 – Gabionový múr - Príklad

STN EN 1997-1 : Návrhový Postup 2

Posúdenie na únosnosť základovej pôdy - 1. MS

Posouzení únosnosti patky - 1.MS

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 300,45 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 215,94 \text{ kPa}$

Svislá únosnost **VYHOVUJE**

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,133 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,133 < 0,333$

Excentricita zatížení základu **VYHOVUJE**

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 268,87 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 165,40 \text{ kN}$

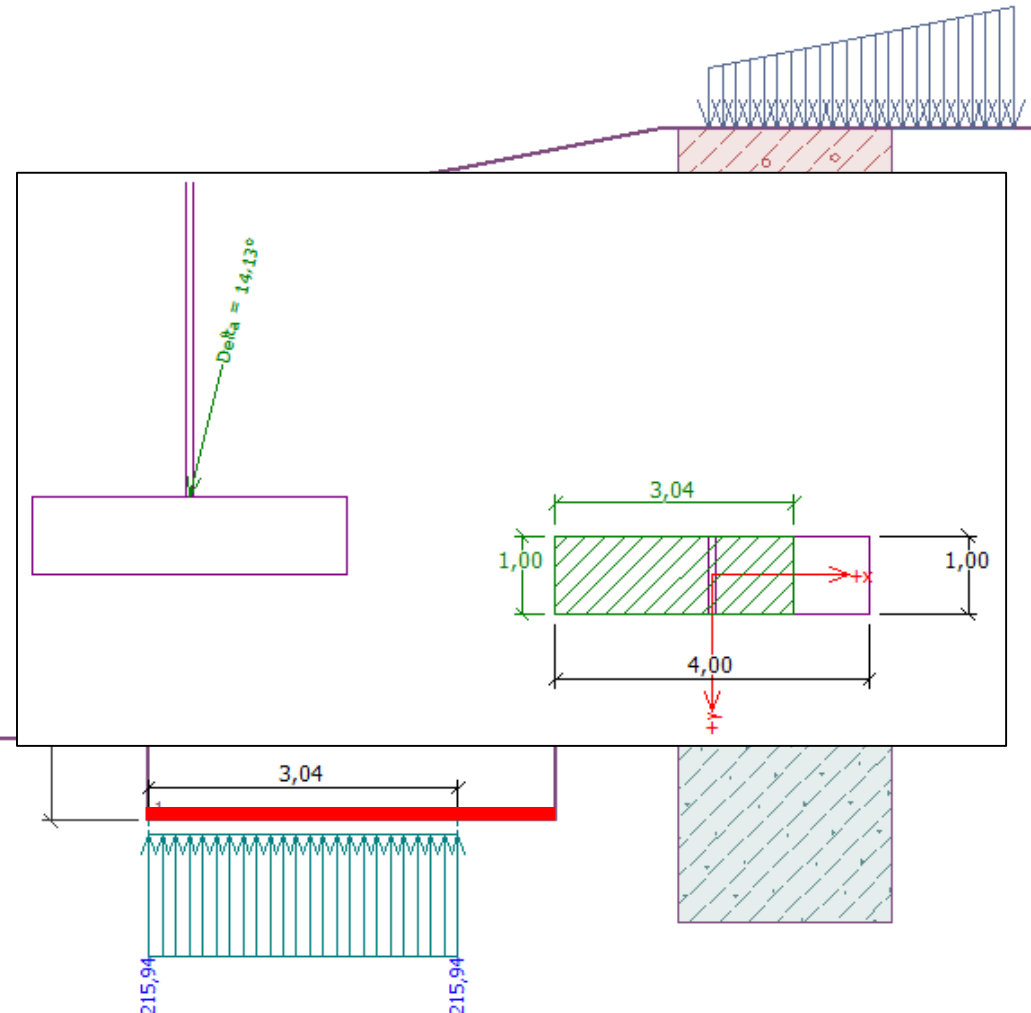
Vodorovná únosnost **VYHOVUJE**

Únosnost základu **VYHOVUJE**

Posouzení

SVISLÁ ÚNOSNOST : VYHOVUJE (71,9%)

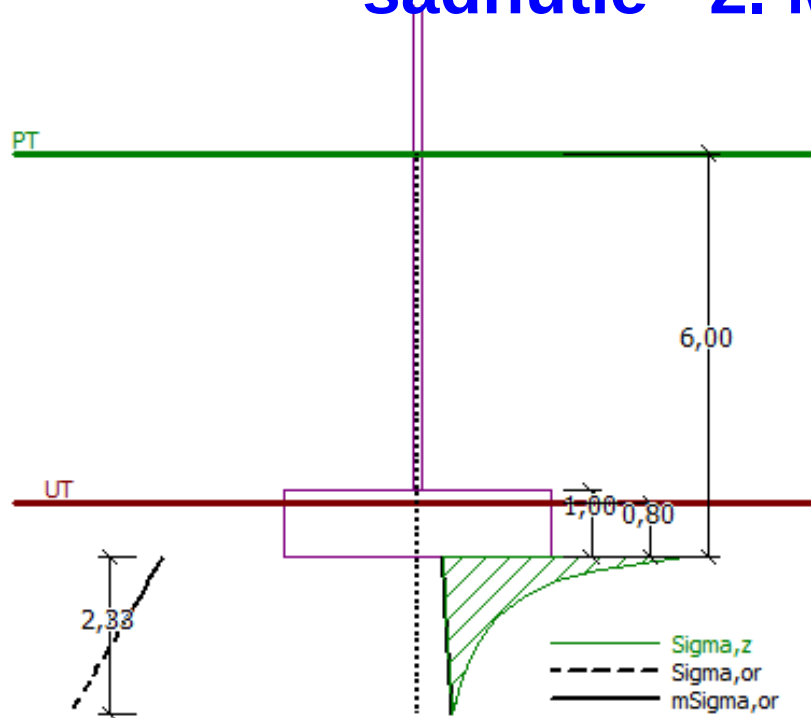
VODOROVNÁ ÚNOS. : VYHOVUJE (61,5%)



GEO5 – Gabionový múr - Príklad

STN EN 1997-1 : Návrhový Postup 2

Posúdenie na konečné sadnutie a nerovnomerné sadnutie - 2. MS



Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Průměrný modul přetvárn. $E_{def} = 6,54 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=71,65$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=4585,54$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,120 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,120 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 5,7 mm

Hloubka deformační zóny = 2,33 m

Natoč. ve směru šířky = 1,493 ($\tan^*1000$); ($8,6E-02^\circ$)

- 1) Stanovenie limitných hodnôt : - STN
- projektant
- 2) Posúdenie na limitné hodnoty

Výpočet : [1]

Automaticky vybírat maxima

— Geostatické napětí v základové spáře —

— Redukční součinitelé výpočtu sedání —

neuvažováno

☒ Uvažovat vliv hloubky založení (κ_1)

GEO5 – Gabionový múr - Príklad

STN EN 1997-1 : Návrhový Postup 2

Posúdenie vnútornej stability gabionového múru v horizontálnych (pracovných) škárach

Spočtené sily pôsobiace na konštrukciu

Název	F _{hor} [kN/m]	Pôsobisko z [m]	F _{vert} [kN/m]	Pôsobisko x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh. - zed'	0,00	-1,92	228,00	1,42	1,000	1,000	1,350
Tíh. - zemní klín	0,00	-3,14	79,52	2,38	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	85,19	-1,81	86,99	3,40	1,350	1,350	1,350
Přít. 1 - lichob.	8,88	-1,84	8,37	3,31	1,350	1,350	1,350

Posouzení prac. spáry s největším využitím - nad blokem čís. 1

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 677,93 \text{ kNm/m}$

Moment klopcí $M_{ovr} = 229,90 \text{ kNm/m}$

Spára na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 257,55 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{act} = 126,99 \text{ kN/m}$

Spára na posunutí VYHOVUJE

Maximální napětí na spodní blok = 164,59 kPa

Souč. redukce odskokem hor. bloku = 1,00

Průměrná hodnota tlaku na čelo = 65,30 kPa

Smyková síla přenášená třením = 353,20 kN/m

Únosnost na boční tlak:

Únosnost spoje = 36,36 kN/m

Spočtené namáhání = 32,65 kN/m

Posouzení na boční tlak VYHOVUJE

Posouzení spáry mezi bloky:

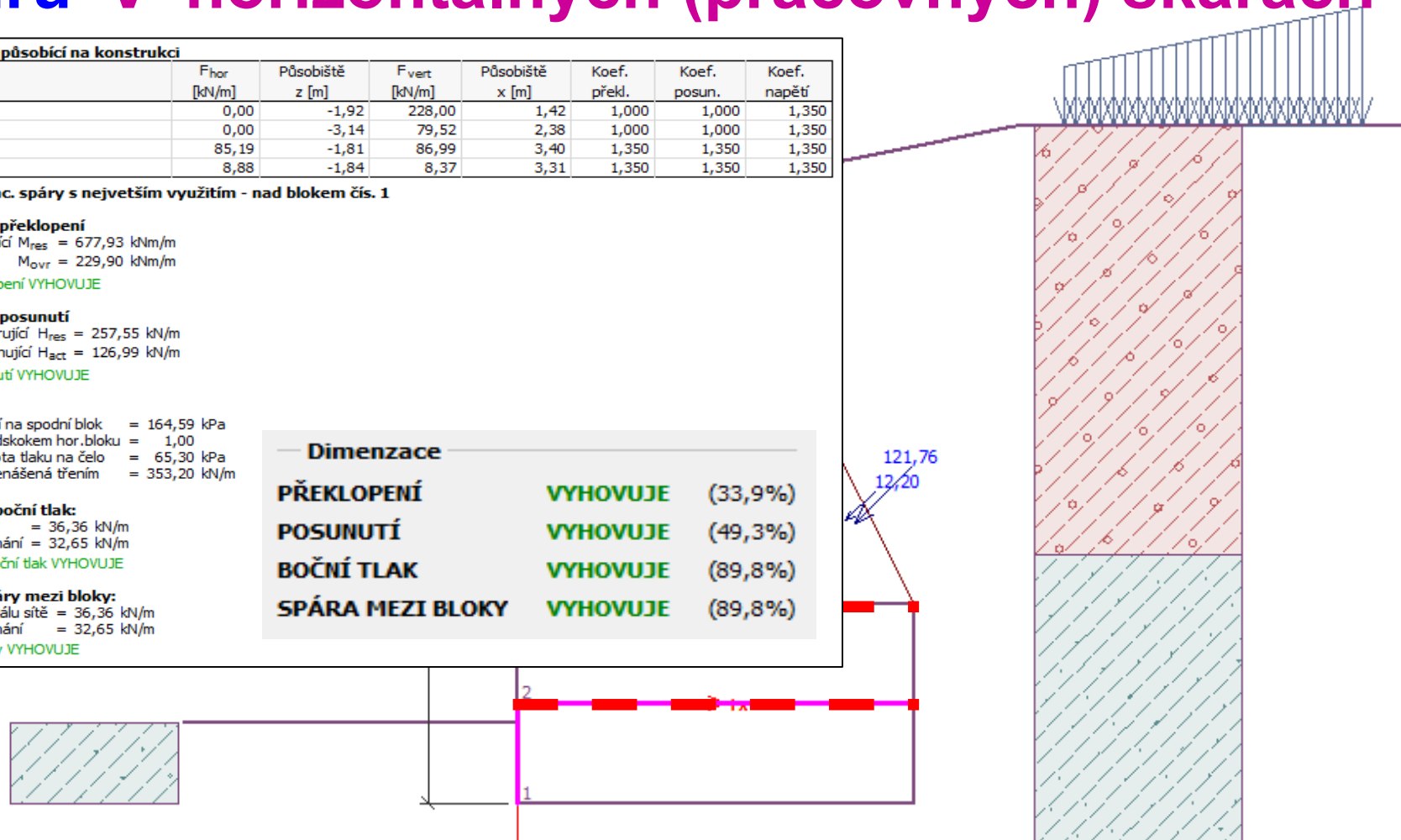
Únosnost materiálu sítě = 36,36 kN/m

Spočtené namáhání = 32,65 kN/m

Spára mezi bloky VYHOVUJE

Dimenzace

PŘEKLOPENÍ	VYHOVUJE	(33,9%)
POSUNUTÍ	VYHOVUJE	(49,3%)
BOČNÍ TLAK	VYHOVUJE	(89,8%)
SPÁRA MEZI BLOKY	VYHOVUJE	(89,8%)



GEO5 – Gabionový múr - Příklad

STN EN 1997-1 : Návrhový Postup 2

Posúdenie na vonkajšiu stabilitu oporného múru

Petterssonova metóda (valcová klzná plocha)

Posouzení stability svahu (Fellenius / Petterson)

Sumace aktivních sil : $F_a = 431,49 \text{ kN/m}$

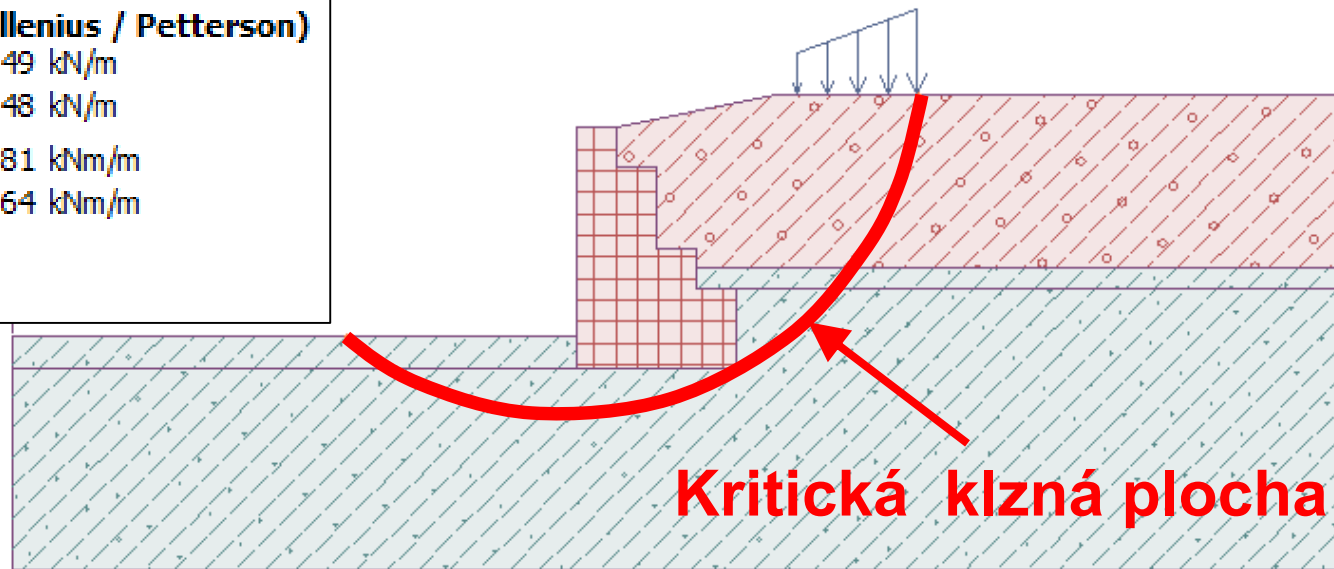
Sumace pasivních sil : $F_p = 536,48 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 3792,81 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_p = 4715,64 \text{ kNm/m}$

Využití : 80,4 %

Stabilita svahu VYHOVUJE



Kritická klzná plocha

počet : [1] [2]



Počítej

Smyková plocha : kruhová



Nahradit graficky

Upravit textově

Odstranit

Převést na polygon

Parametry výpočtu

Metoda : Fellenius / Petterson

Typ výpočtu : Optimalizace

Omezení : není zadáno

Kruhová smyková plocha

Střed : $x = -1,21 \text{ [m]}$ $z = 1,67 \text{ [m]}$

Poloměr : $R = 8,79 \text{ [m]}$

Úhly : $\alpha_1 = -38,60 \text{ [°]}$ $\alpha_2 = 84,32 \text{ [°]}$

Posouzení stability svahu (Fellenius / Petterson)

Sumace aktivních sil : $F_a = 431,49 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil : $F_p = 536,48 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 3792,81 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_p = 4715,64 \text{ kNm/m}$

Využití : 80,4 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

GEO5 – Gabionový múr - Príklad

STN EN 1997-1 : Návrhový Postup 2

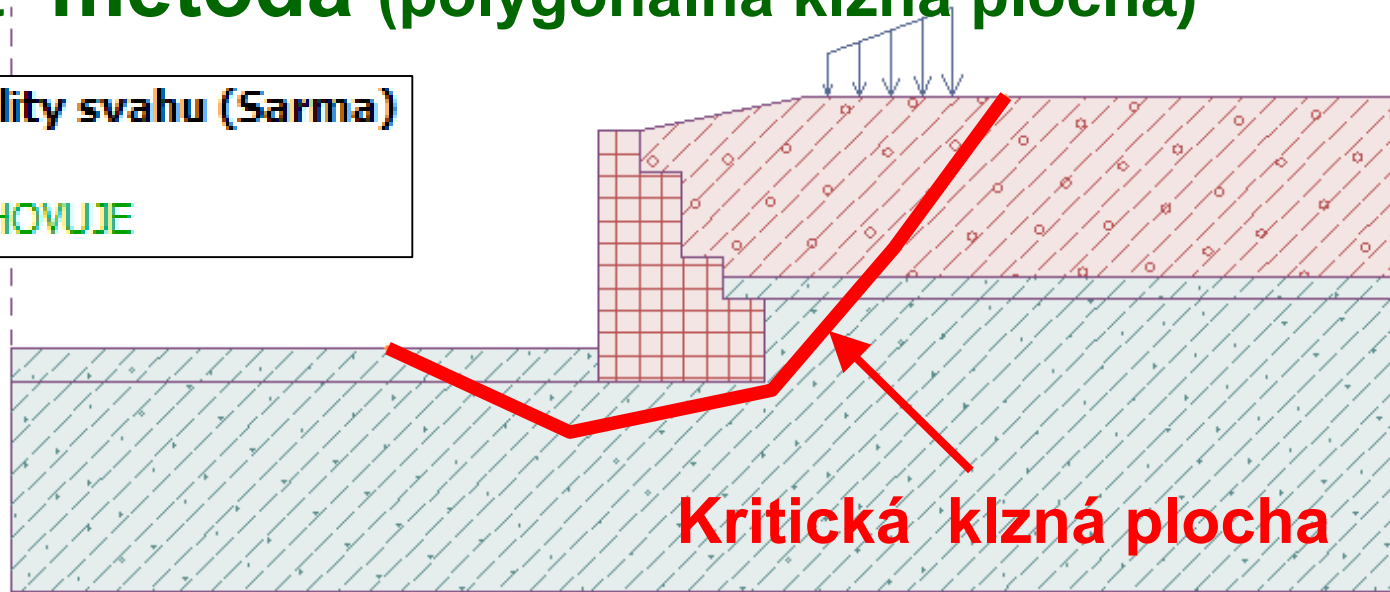
Posúdenie na vonkajšiu stabilitu oporného múru

Sarmova metóda (polygonálna klzná plocha)

Posouzení stability svahu (Sarma)

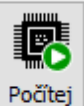
Využití : 71,7 %

Stabilita svahu VYHOVUJE



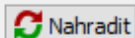
Kritická klzná plocha

Výpočet : [1] [2]

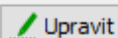


Počítej

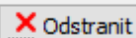
Smyková plocha : polygonální



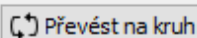
Nahradit



Upravit



Odstranit



Převést na kruh

Parametry výpočtu

Metoda : Sarma

Typ výpočtu : Optimalizace

Omezení není zadáno

Polygonální smyková plocha

Číslo	x [m]	z [m]
1	-6,03	-5,20
2	-1,71	-7,24
3	3,14	-6,18
4	5,81	-3,15

Posouzení stability svahu (Sarma)

Využití : 71,7 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

3)

Príklad

návrhu a posúdenia

**VYSTUŽENEJ ZEMINY S TUHÝM
LÍCOVÝM PRVKOM**

vo výpočtovom programe

GEO5 - modul VYSTUŽENÉ NÁSYPY

(www.fine.cz)

GEO5 – Vystužená zemina s tuhým lícovým prvkem

Príklad: STN EN 1997-1 : Návrhový Postup 2

Materiál

(boku – lícového prvku)

— Materiál bloku

Objemová tíha bloku : $\gamma =$ [kN/m³]

Koheze : $c =$ [kPa]

Tření : $f =$ [-]

Smyková únosnost spoje : $R_s =$ [kN/m]

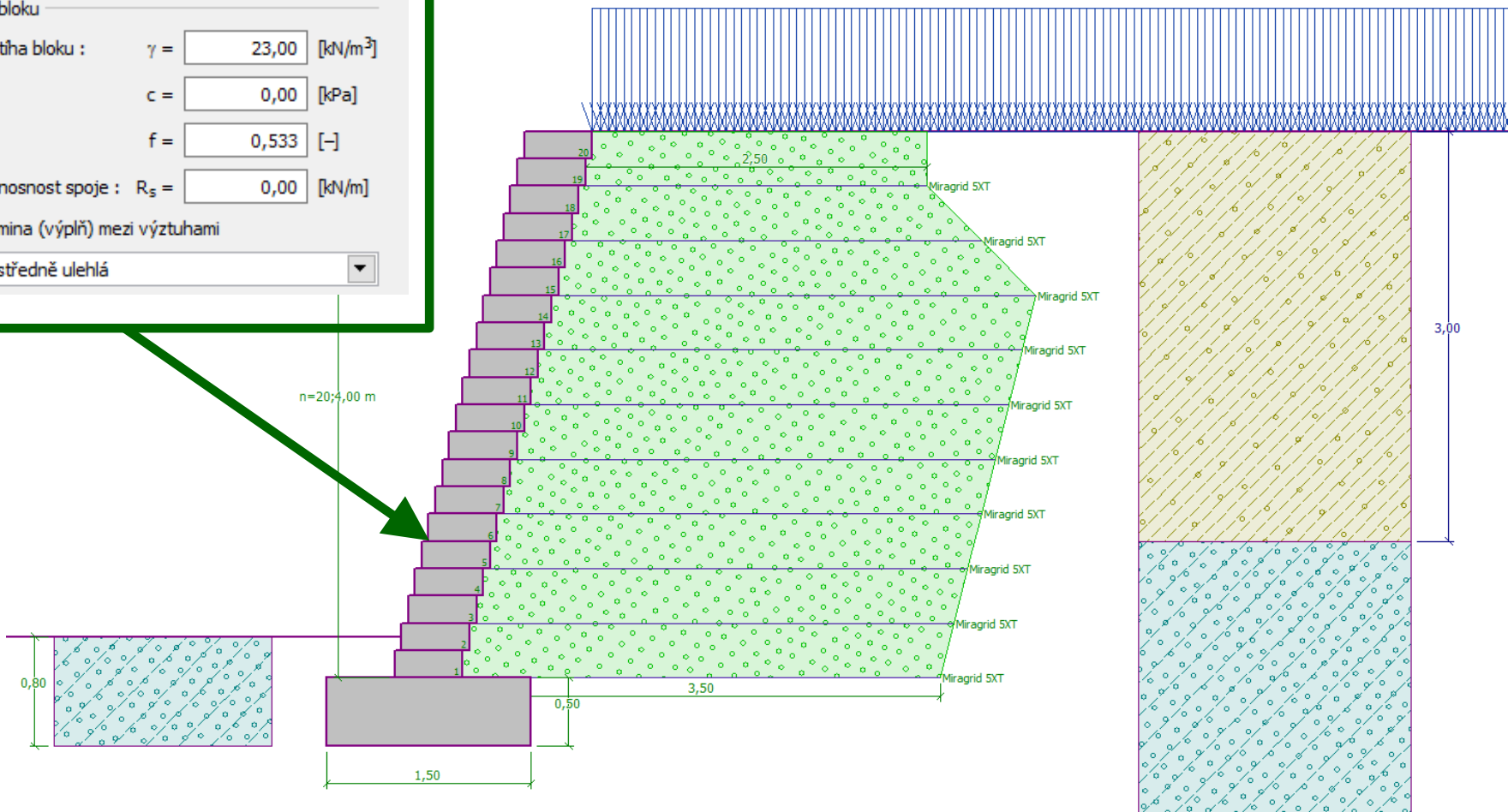
☒ Jiná zemina (výplň) mezi výztuhami

Třída G3, středně uhlá

Geometria

(vystužená zemina)

Prit'aženie



GEO5 – Vystužená zemina s tuhým lícovým prvkem

Príklad: STN EN 1997-1 : Návrhový Postup 2

Materiál výstužného prvku

Editace typu výztuhy 1

Název :

Výrobní řada :

Typ výztuhy :

— Tahová pevnost

Krátkodobá char. pevnost : $T_{ult} =$ [kN/m]

Výpočet dlouhodobé pevnosti R_t :

Životnost : $RF_{CR} =$ [-]

Chemismus : $RF_D =$ [-]

Velikost zrn : $RF_{ID} =$ [-]

Celk. souč. nejistoty modelu : $FS_{UNC} =$ [-]

Dlouhodobá návrhová pevnost $R_t = 19,00$ kN/m

— Únosnost na usmyknutí

Součinitel přímého posunutí po výztuze :

Zemina : $C_{ds} =$ [-]

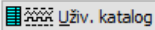
— Únosnost na vytržení

Součinitel interakce zeminy a geovýztuhy :

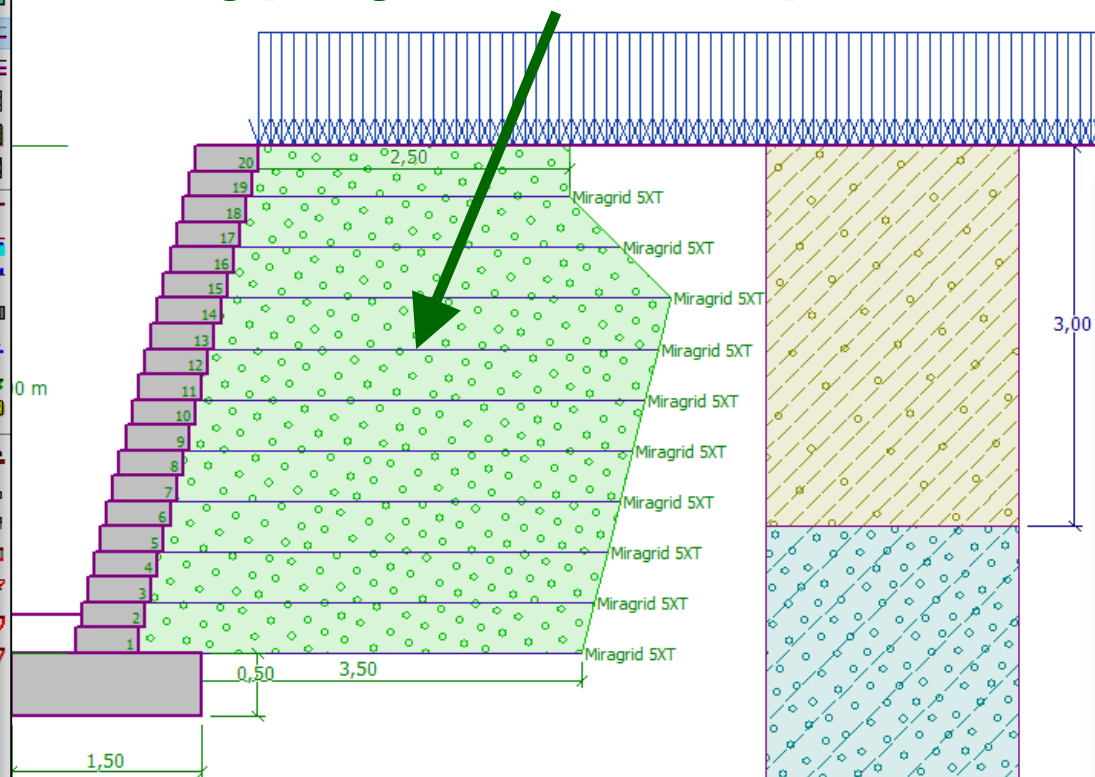
Zemina : $C_i =$ [-]

— Únosnost spoje

☐ Posuzovat

 Uživ. katalog

Typ výstužného prvku



řídát ☐ Upravit (číslo 1) ☒ Odstranit (číslo 1)

Název	Typ výztuhy	Typ čáry	Pevnost výztuhy		Koefficient		R_{con} [kN/m]
			T_{ult} [kN/m]	R_t [kN/m]	C_{ds} [-]	C_i [-]	
Miragrid 5XT	Miragrid 5XT		62,70	19,00	0,80	0,80	

GEO5 – Vystužená zemina s tuhým lícovým prvkom

Príklad: STN EN 1997-1 : Návrhový Postup 2

Posúdenie v úrovni výstuže (pracovných škár) na :

- preklopenie (M)
- posunutie (H)

Spočítané sily pôsobiace na konštrukciu

Název	F_{hor} [kN/m]	Pôsobisko z [m]	F_{vert} [kN/m]	Pôsobisko x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh. - vystužená zemina	0,00	-1,92	255,36	2,65	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	11,04	-0,99	6,23	4,35	1,000	1,350	1,350
Přit. 1 - celopl.	31,17	-2,26	33,53	4,31	1,000	1,350	1,350
Tíh. - zeď	0,00	-2,00	46,00	0,72	1,000	1,000	1,350
Přit. 1 - celopl.	0,00	-4,00	85,75	2,68	1,000	1,000	1,350

Posouzení celé zdi

Místo posouzení : pod vystuženým tělesem

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 793,43$ kNm/m

Moment kloupcí $M_{ovr} = 81,27$ kNm/m

Zeď na překlpení **vyhovuje**

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 269,83$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 56,99$ kN/m

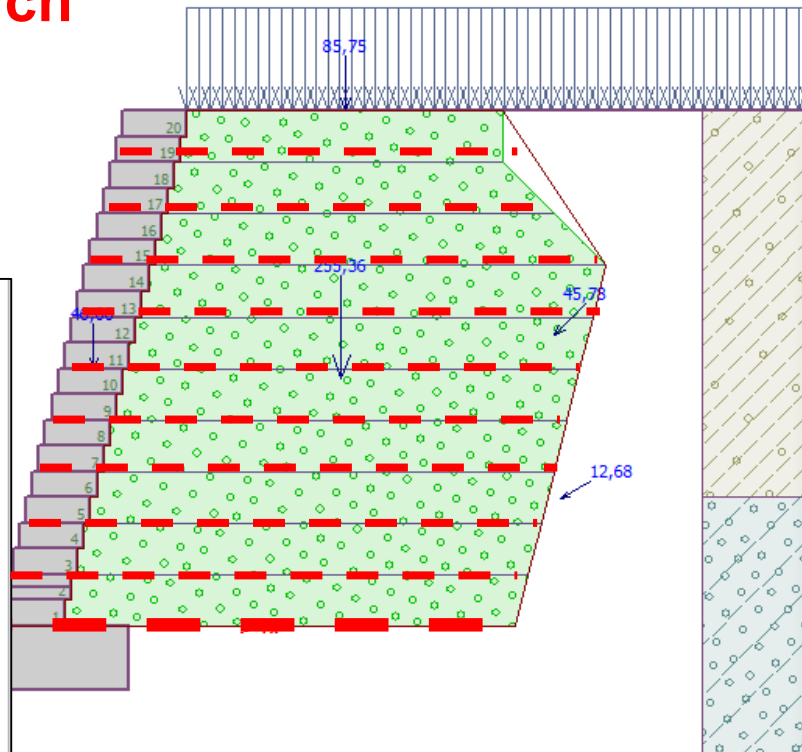
Zeď na posunutí **vyhovuje**

Celkové posouzení - ZED' **vyhovuje**

Posouzení

PŘEKLOPENÍ: VYHOVUJE (10,2%)

POSUNUTÍ: VYHOVUJE (21,1%)



enění: [1]

Síla	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	Působisko		Vedl. zatíž.
			x [m]	z [m]	
Tíh. - vystužená zemina	0,00	255,36	2,65	-1,92	
Aktivní tlak	-11,04	6,23	4,35	-0,99	
Přit. 1 - celopl.	-31,17	33,53	4,31	-2,26	
Tíh. - zeď	0,00	46,00	0,72	-2,00	
Přit. 1 - celopl.	0,00	85,75	2,68	-4,00	

Místo posouzení

pod vystuženým tělesem

Posouzení

PŘEKLOPENÍ: VYHOVUJE (10,2%)

POSUNUTÍ: VYHOVUJE (21,1%)

GEO5 – Vystužená zemina s tuhým lícovým prvkom

Príklad: STN EN 1997-1 : Návrhový Postup 2

**Posúdenie na posunutie geovýstuže s maximálnym zat'ážením
(najväčším využitím odolnosti) :**

Posouzení na posunutí po geovýztuze s největším využitím (Výzt. čís.: 1)

Sklon smykové plochy	=	90,00 °
Celková normálová síla působící na výztuhu	=	363,35 kN/m
Součinitel redukce posunutí po geovýztuze	=	0,80
Odpor na geovýztuze	=	185,18 kN/m
Odpor zdi	=	24,52 kN/m
Celková únosnost výztuh	=	0,00 kN/m

Posouzení na posunutí:

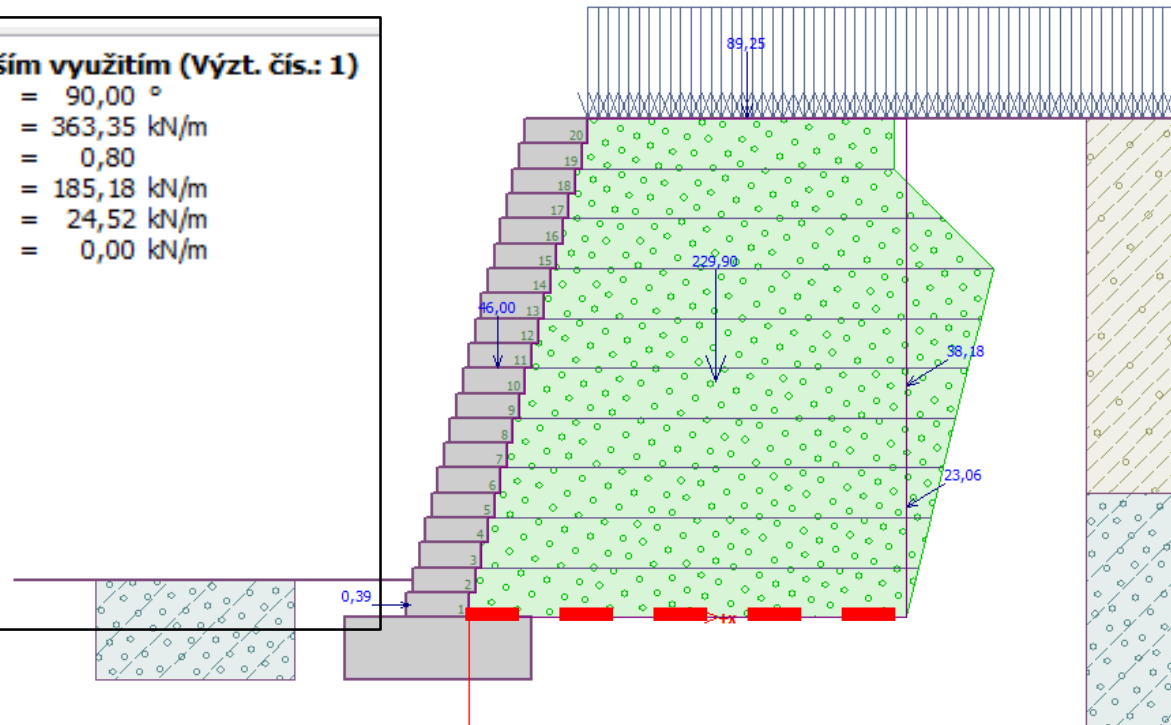
Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 191,00 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{act} = 69,85 \text{ kN/m}$

Posunutí po geovýztuže VYHOVUJE

Dimenzace

POSUNUTÍ VYHOVUJE (36,6%)



Síla	F_x	F_z	Působíště		Ved. zatížení
	[kN/m]	[kN/m]	x [m]	z [m]	
Tíh. - zeď	0,00	46,00	0,22	-2,00	
Odpor na lici	0,39	0,00	-0,48	-0,10	
Aktivní tlak	-19,72	11,95	3,50	-0,88	
Přít. 1 - celopl.	-32,02	20,79	3,50	-1,85	
Tíh. - vyztužená zemina	0,00	229,90	1,97	-1,89	
Přít. 1 - celopl.	0,00	89,25	2,23	-4,00	

☒ Automatické posouzení

Výztaha číslo : 1

— **Dimenzace**

POSUNUTÍ VYHOVUJE (36,6%)

GEO5 – Vystužená zemina s tuhým lícovým prvkem

Príklad: STN EN 1997-1 : Návrhový Postup 2

Posúdenie na celkovú (vnútornú) stabilitu v úrovni základovej škáry:

Spočítané sily pôsobící na konstrukci							
Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh. - zeď	0,00	-2,50	46,00	1,22	1,000	1,000	1,350
Odpor na lici	-2,81	-0,27	0,01	0,32	1,000	1,000	1,350
Tíh. - zemní klín	0,00	-0,72	3,26	1,21	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	52,17	-1,48	35,59	1,36	1,350	1,350	1,000
Přít. 1 - celopl.	42,14	-2,22	22,40	1,43	1,350	1,350	1,000
Výztuha	-19,00	-0,50	0,00	1,50	1,000	1,000	1,000
Výztuha	-19,00	-0,90	0,00	1,74	1,000	1,000	1,000
Výztuha	-19,00	-1,30	0,00	1,99	1,000	1,000	1,000
Výztuha	-19,00	-1,70	0,00	2,23	1,000	1,000	1,000
Výztuha	-19,00	-2,10	0,00	2,47	1,000	1,000	1,000
Výztuha	-19,00	-2,50	0,00	2,71	1,000	1,000	1,000
Výztuha	-19,00	-2,90	0,00	2,96	1,000	1,000	1,000
Výztuha	-19,00	-3,30	0,00	3,20	1,000	1,000	1,000
Výztuha	-19,00	-3,70	0,00	3,44	1,000	1,000	1,000
Výztuha	-19,00	-4,10	0,00	3,68	1,000	1,000	1,000

Posouzení celé zdi
Místo posouzení : pod vyztuženým tělesem

Posouzení na překlopení
Moment vzdorující $M_{res} = 393,40$ kNm/m
Moment klopicí $M_{ovr} = 229,62$ kNm/m
Zeď na překlopení **VYHOVUJE**

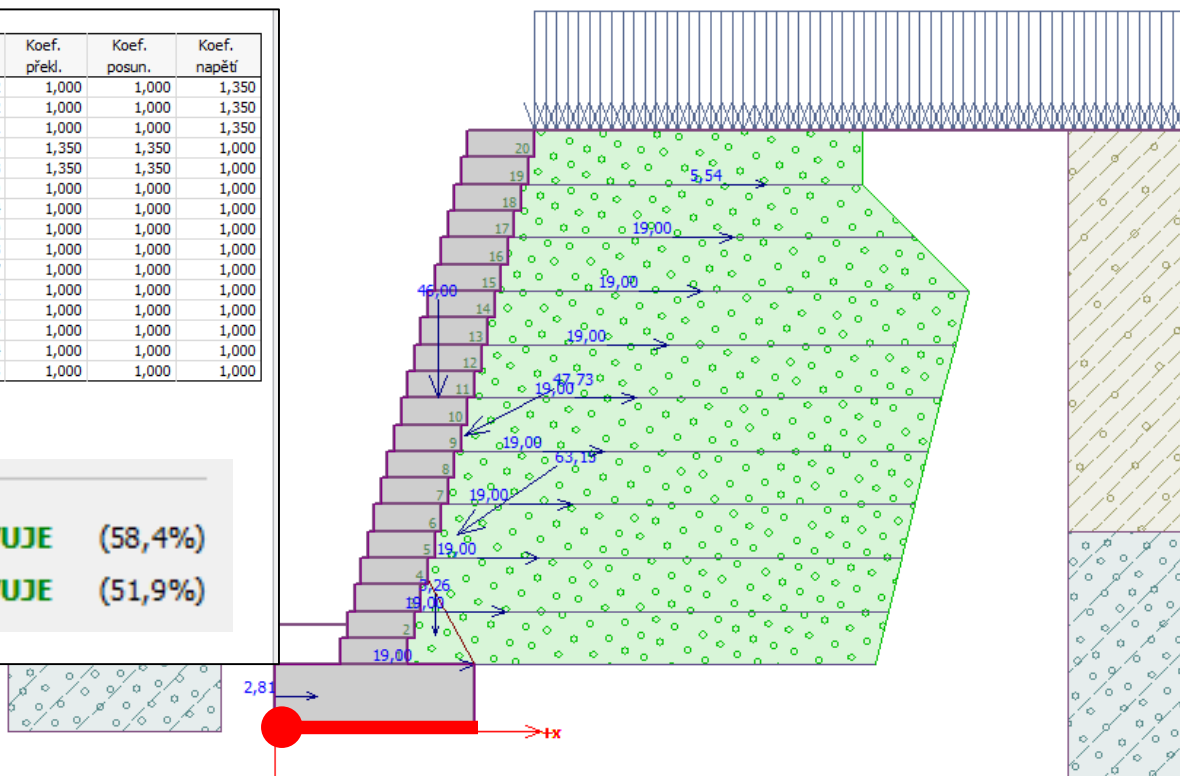
Posouzení na posunutí
Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 239,82$ kN/m
Vodor. síla posunující $H_{act} = 124,52$ kN/m
Zeď na posunutí **VYHOVUJE**

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Dimenzace

PŘEKLOPENÍ VYHOVUJE (58,4%)

POSUNUTÍ VYHOVUJE (51,9%)



vání : [1]

Síla	F _x [kN/m]	F _z [kN/m]	Působíště x [m]	Působíště z [m]	Vedl. zatíž.
Tíh. - zeď	0,00	46,00	1,22	-2,50	
Odpor na lici	2,81	0,01	0,32	-0,27	
Tíh. - zemní klín	0,00	3,26	1,21	-0,72	
Aktivní tlak	-52,17	35,59	1,36	-1,48	
Přít. 1 - celopl.	-42,14	22,40	1,43	-2,22	
Výztuha	19,00	0,00	1,50	-0,50	

☒ Celá zeď (výpočet únosnost)

☐ Automatické posouzení

Spára nad blokem číslo : 1

Dimenzace

PŘEKLOPENÍ VYHOVUJE (58,4%)

POSUNUTÍ VYHOVUJE (51,9%)

GEO5 – Vystužená zemina s tuhým lícovým prvkom

Príklad: STN EN 1997-1 : Návrhový Postup 2

Posúdenie na pretrhnutie a vytrhnutie geovýstuže (vnútornú stabilitu) s maximálnym zaťažením (s max. využitím odolnosti):

Spočítané sily a únosnosti geovýztuh

Číslo	Název	F_x [kN/m]	Hĺbka z [m]	R_t [kN/m]	Využití [%]	T_p [kN/m]	Využití [%]
1	Miragrid 5XT	-7,72	4,00	19,00	40,65	271,14	2,85
2	Miragrid 5XT	-10,38	3,60	19,00	54,65	230,91	4,50
3	Miragrid 5XT	-9,62	3,20	19,00	50,63	193,59	4,97
4	Miragrid 5XT	-8,86	2,80	19,00	46,62	159,19	5,56
5	Miragrid 5XT	-8,09	2,40	19,00	42,60	127,70	6,34
6	Miragrid 5XT	-7,33	2,00	19,00	38,58	99,13	7,40
7	Miragrid 5XT	-6,57	1,60	19,00	34,57	73,47	8,94
8	Miragrid 5XT	-5,80	1,20	19,00	30,55	50,73	11,44
9	Miragrid 5XT	-5,04	0,80	19,00	26,53	23,16	21,77
10	Miragrid 5XT	-6,13	0,40	19,00	32,27	6,25	98,11

Posouzení na přetržení (geovýztuha čis.2)

Únosnost na přetržení $R_t = 19,00$ kN/m

Síla v geovýztuže $F_x = 10,38$ kN/m

Geovýztuha na přetržení VYHOVUJE

Posouzení na vytržení (geovýztuha čis.10)

Únosnost na vytržení $T_p = 6,25$ kN/m

Síla v geovýztuže $F_x = 6,13$ kN/m

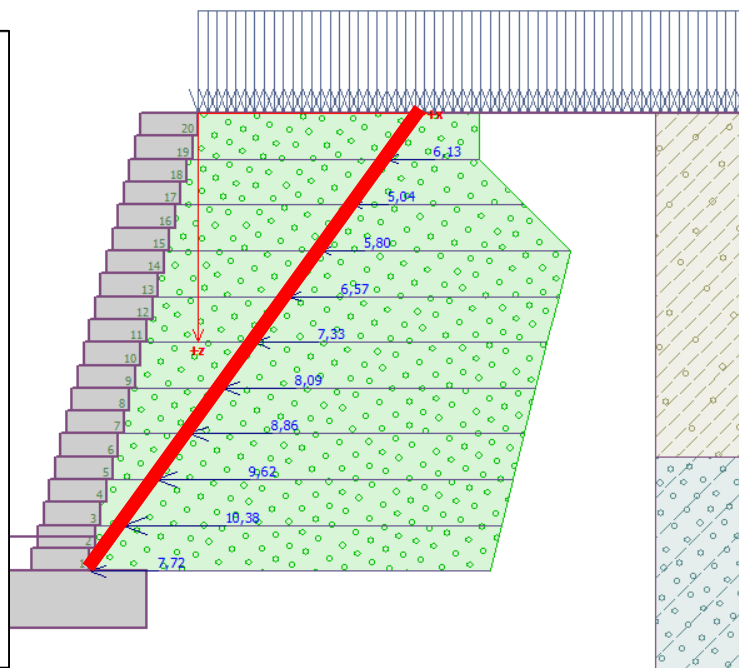
Geovýztuha na vytržení VYHOVUJE

Celkové posouzení - geovýztuha VYHOVUJE

Únosnost výztuhy

PŘETRŽENÍ VYHOVUJE (54,7%)

VYTRŽENÍ VYHOVUJE (98,1%)



t: [1]

Síla	F_x [kN/m]	Působíště		R_t [kN/m]	Využ. [%]	T_p [kN/m]	Využ. [%]
		x [m]	z [m]				
Miragrid 5XT	-7,72	-0,95	4,00	19,00	40,65	271,14	2,85
Miragrid 5XT	-10,38	-0,66	3,60	19,00	54,65	230,91	4,50
Miragrid 5XT	-9,62	-0,37	3,20	19,00	50,63	193,59	4,97
Miragrid 5XT	-8,86	-0,09	2,80	19,00	46,62	159,19	5,56
Miragrid 5XT	-8,09	0,20	2,40	19,00	42,60	127,70	6,34
Miragrid 5XT	-7,33	0,49	2,00	19,00	38,58	99,13	7,40
Miragrid 5XT	-6,57	0,78	1,60	19,00	34,57	73,47	8,94
Miragrid 5XT	-5,80	1,07	1,20	19,00	30,55	50,73	11,44
Miragrid 5XT	-5,04	1,36	0,80	19,00	26,53	23,16	21,77
Miragrid 5XT	-6,13	1,64	0,40	19,00	32,27	6,25	98,11

☒ Automatické posouzení

Výztuha číslo: 10

— Součinitel vodorovného napětí —

k_v/k_h v hloubce 0 m: 1,00 [-]

k_v/k_h od hloubky 6 m: 1,00 [-]

— Únosnost výztuhy —

PŘETRŽENÍ VYHOVUJE (54,7%)

VYTRŽENÍ VYHOVUJE (98,1%)

GEO5 – Vystužená zemina s tuhým lícovým prvkem

Príklad: STN EN 1997-1 : Návrhový Postup 2

Posúdenie na únosnosť základovej pôdy pod základovým pásom - 1. MS :

Síly pôsobící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-280,68	124,50	-86,02	0,000	83,00
2	-225,47	127,55	-52,03	0,000	85,04

Normové síly pôsobící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-272,25	107,26	-85,04

Posouzení únosnosti základové půdy

Místo posouzení : pod základem

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,000$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$

Excentricita normálové síly **VYHOVUJE**

Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy $R = 250,00 \text{ kPa}$

Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 85,04 \text{ kPa}$

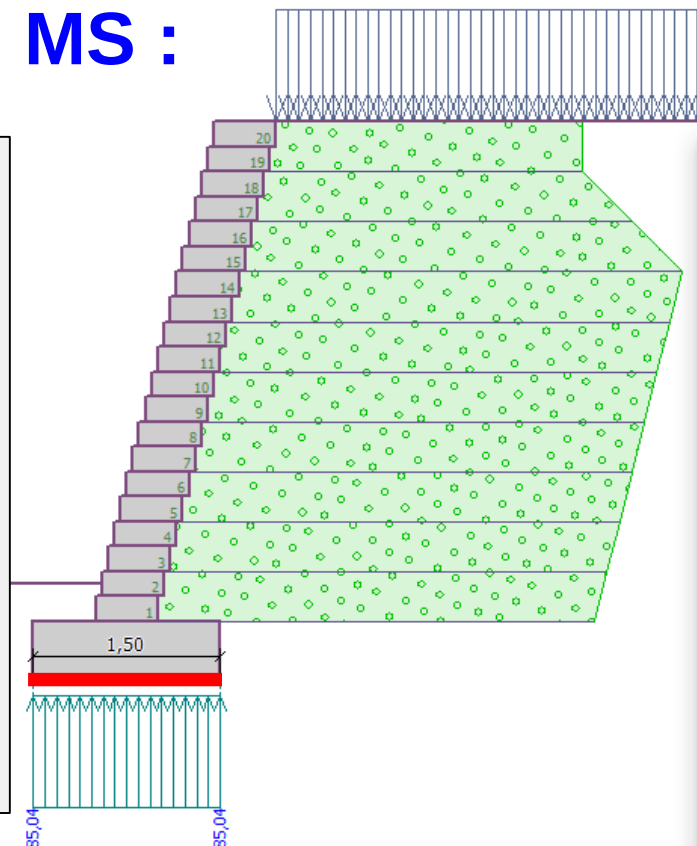
Únosnost základové půdy $R_d = 178,57 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy **VYHOVUJE**

Celkové posouzení - únosnost základové půdy **VYHOVUJE**

EXCENTRICITA: VYHOVUJE (0,0%)

ZÁKLADOVÁ PŮDA: VYHOVUJE (47,6%)



— Výpočet únosnosti základové půdy

☒ Zadat únosnost základové půdy

☐ Počítat založení programem Patky

☐ Nepočítat

— Místo posouzení

pod základem

Podrobně

— Posouzení

EXCENTRICITA: VYHOVUJE (0,0%)

ZÁKLADOVÁ PŮDA: VYHOVUJE (47,6%)

GEO5 – Vystužená zemina s tuhým lícovým prvkem

Príklad: STN EN 1997-1 : Návrhový Postup 2

Posúdenie na únosnosť základovej pôdy pod vystuženou zeminou (geovýstuhami) - 1. MS :

Sily pôsobící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-237,38	576,27	56,46	0,000	144,07
2	-175,83	426,87	56,59	0,000	106,72

Normové síly pôsobící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-175,83	426,87	41,82

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,000$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$

Excentricita normálové síly **VYHOVUJE**

Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy $R = 250,00$ kPa

Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 144,07$ kPa

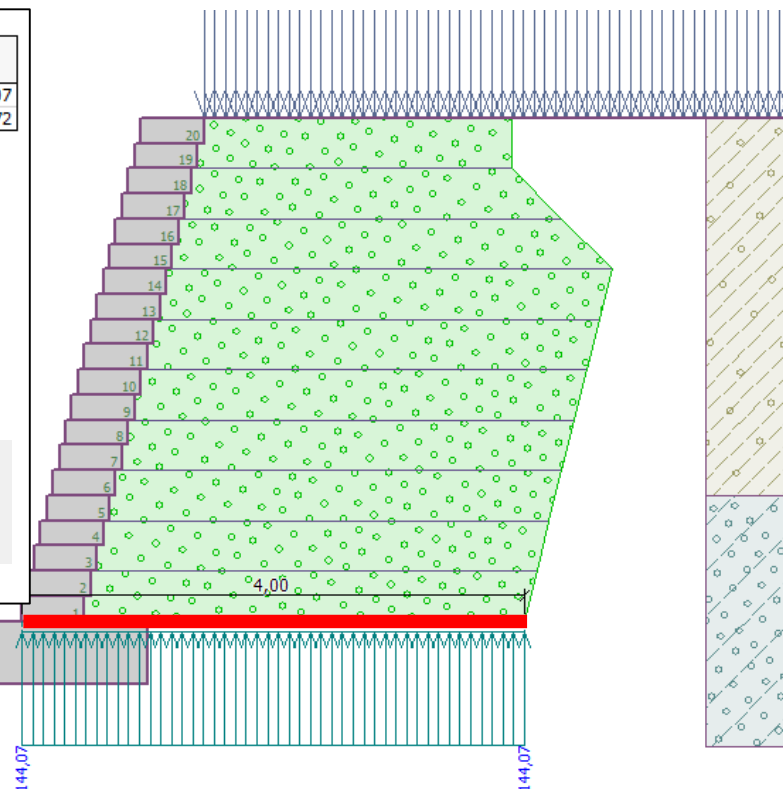
Únosnost základové půdy $R_d = 178,57$ kPa

Únosnost základové půdy **VYHOVUJE**

Celkové posouzení - únosnost základové půdy **VYHOVUJE**

EXCENTRICITA: VYHOVUJE (0,0%)

ZÁKLADOVÁ PŮDA: VYHOVUJE (80,7%)



— Výpočet únosnosti základové půdy

☒ Zadat únosnost základové půdy

☐ Počítat založení programem Patky

☐ Nepočítat

— Místo posouzení

Podrobně

— Posouzení

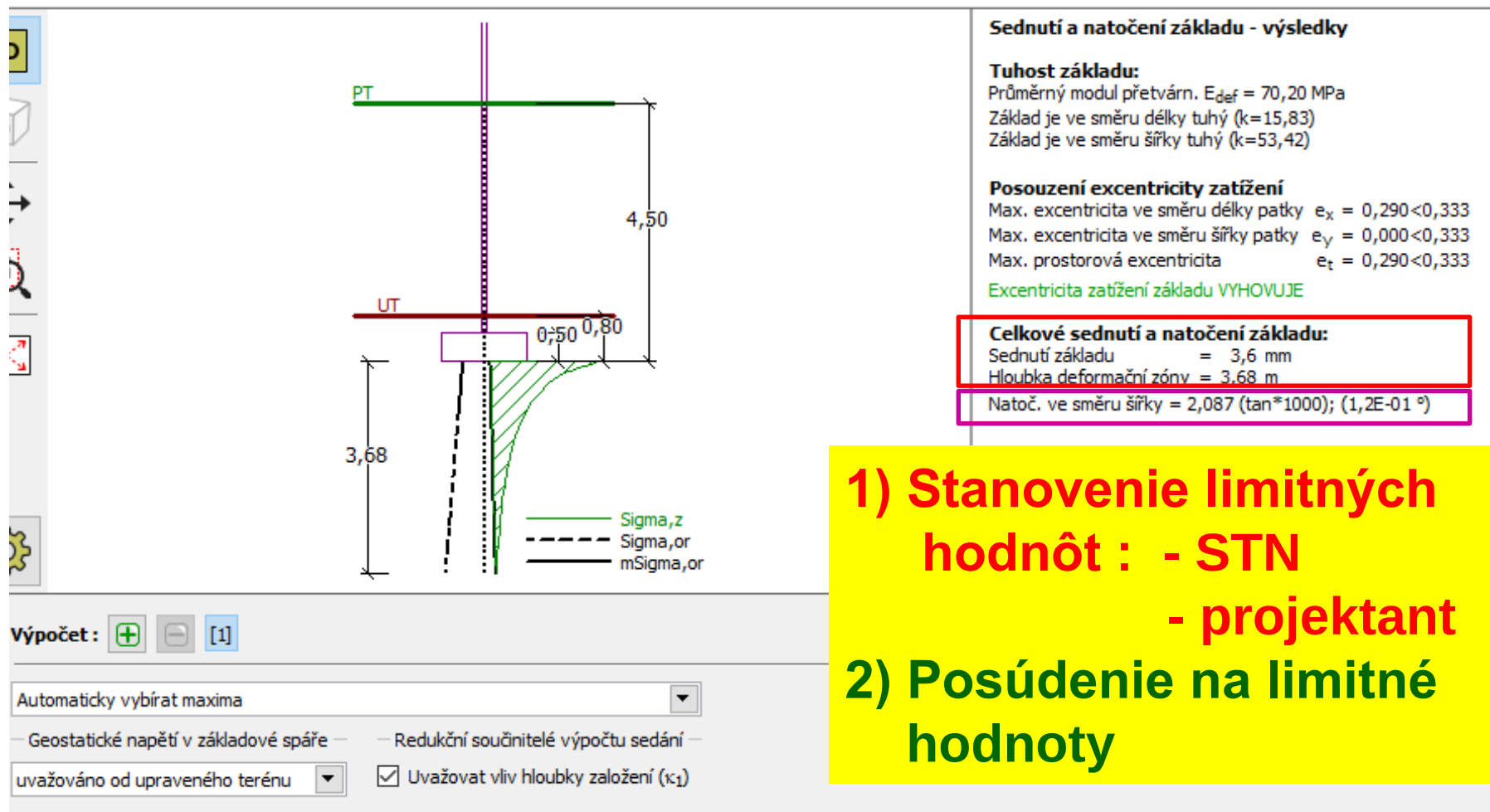
EXCENTRICITA: VYHOVUJE (0,0%)

ZÁKLADOVÁ PŮDA: VYHOVUJE (80,7%)

GEO5 – Vystužená zemina s tuhým lícovým prvkom

Príklad: STN EN 1997-1 : Návrhový Postup 2

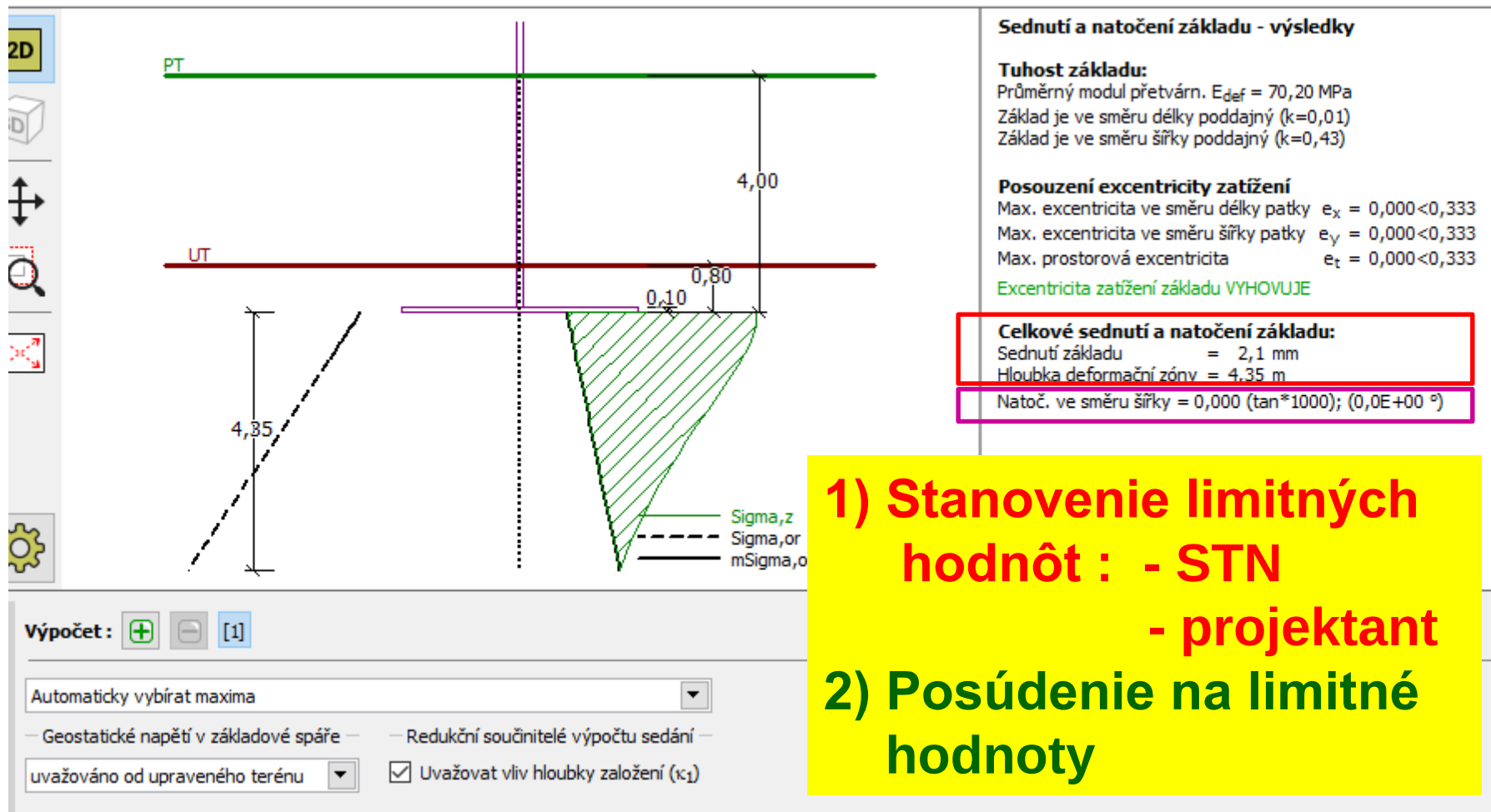
Posúdenie na sadnutie a nerovnomerné sadnutie pod základovým pásom - 2. MS :



GEO5 – Vystužená zemina s tuhým lícovým prvkom

Príklad: STN EN 1997-1 : Návrhový Postup 2

Posúdenie na sadnutie a nerovnomerné sadnutie pod vystuženou zeminou (geovýstuhami) - 2. MS :

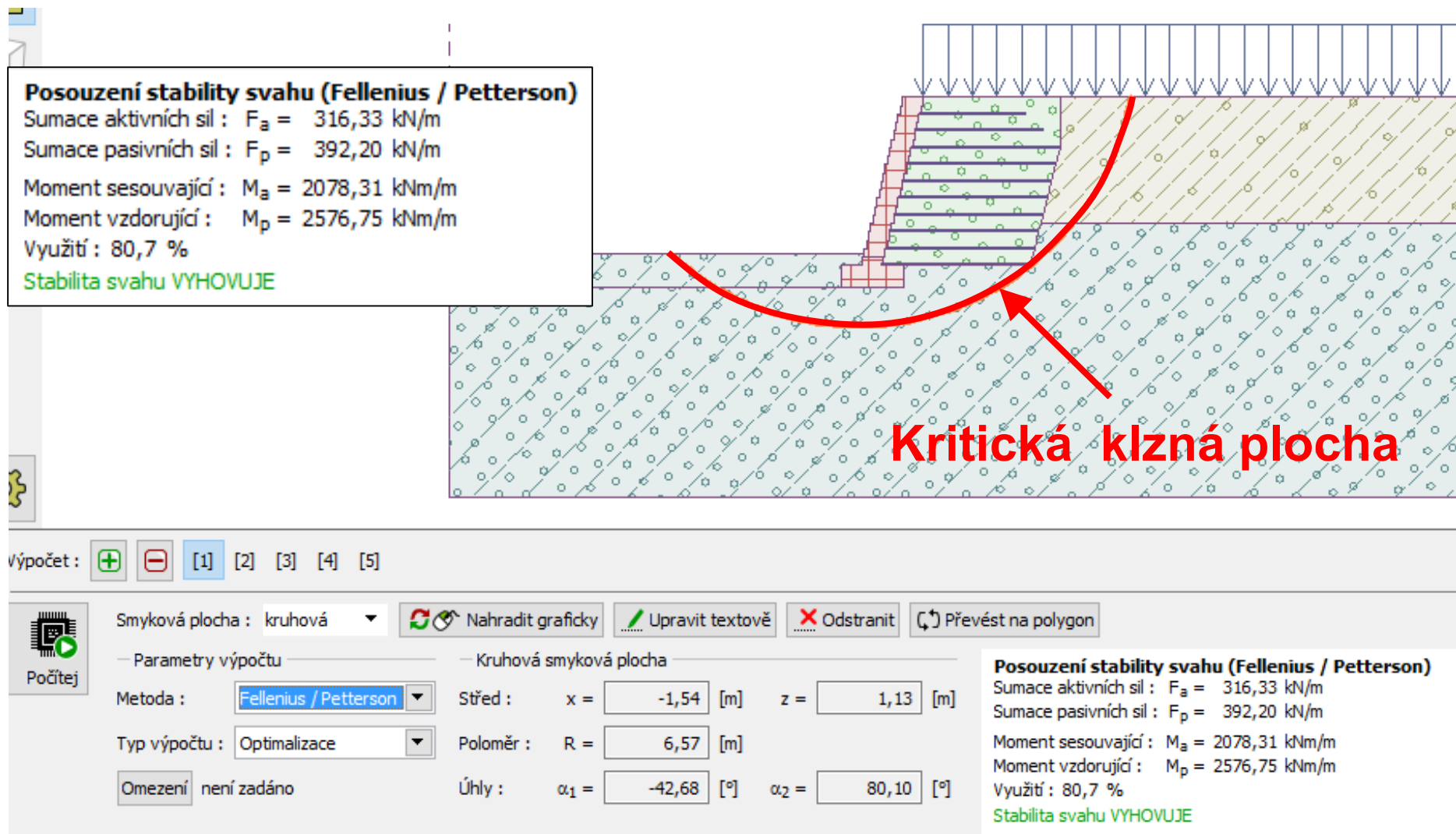


- 1) Stanovenie limitných hodnôt : - STN
- projektant
- 2) Posúdenie na limitné hodnoty

GEO5 – Vystužená zemina s tuhým lícovým prvkem

Príklad: STN EN 1997-1 : Návrhový Postup 2

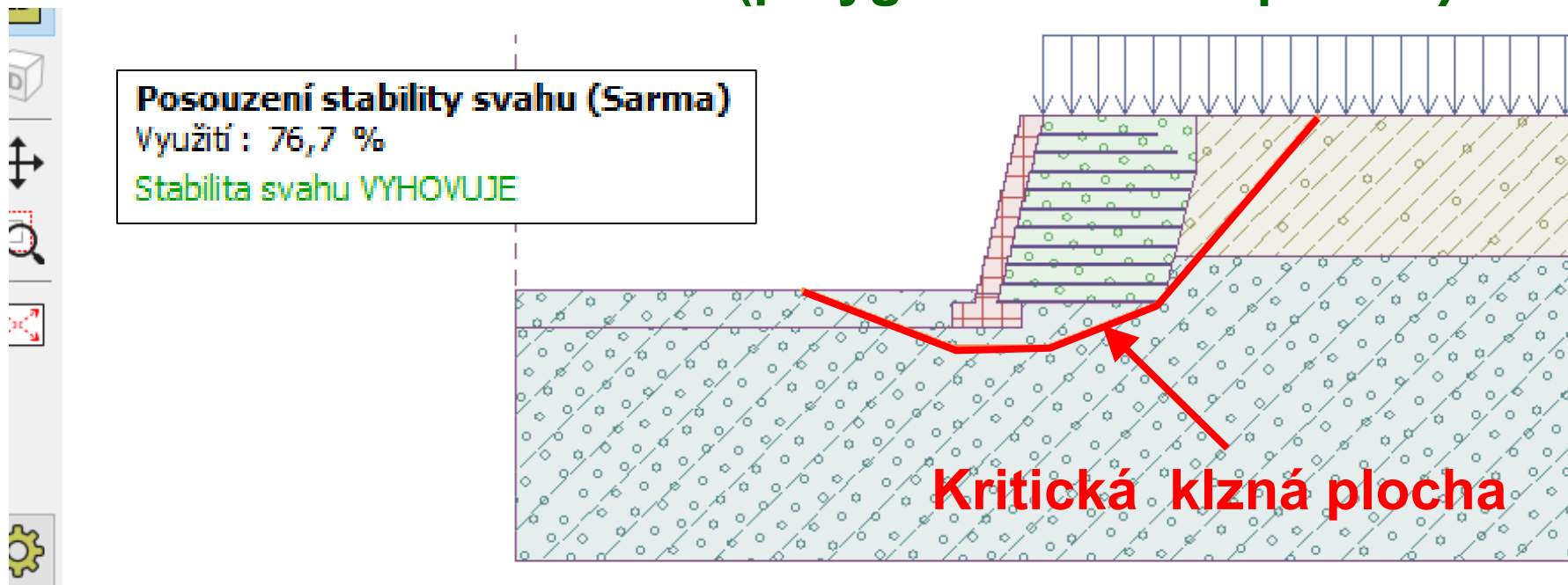
Pettersonova metóda (valcová klzná plocha)



GEO5 – Vystužená zemina s tuhým lícovým prvkem

Príklad: STN EN 1997-1 : Návrhový Postup 2

Sarmova metóda (polygonálna klzná plocha)



Výpočet : [1] [2] [3] [4] [5]

Počítej

Smyková plocha : polygonální Nahradit Upravit Odstranit Převést na kruh

— Parametry výpočtu

Metoda : Sarma

Typ výpočtu : Optimalizace

Omezení není zadáno

— Polygonální smyková plocha

Číslo	x [m]	z [m]
1	-5,13	-3,70
2	-1,96	-4,95
3	0,10	-4,95
4	2,43	-4,01

Posouzení stability svahu (Sarma)
Využití : 76,7 %
Stabilita svahu VYHOVUJE

SPOĽAHLIVOSŤ STAVEBNÝCH (GABIONOVYCH A VYSTUŽENÝCH) KONŠTRUKCIÍ :

TRVANLIVOSŤ (ŽIVOTNOSŤ)

- **schopnosť dlhodobo vzdorovať vonkajším
a vnútorným vplyvom:**
 - fyzikálnym
 - chemickým
 - Biologickým

Návrhová životnosť stavebných konštrukcií podľa STN EN

1) STN EN 1990 Eurokód, Zásady navrhovania konštrukcií Informatívne návrhové životnosti

Kategórie návrhovej životnosti	Informatívna návrhová životnosť (v rokoch)	Príklady
1	10	dočasné konštrukcie ⁽¹⁾
2	od 10 do 25	vymeniteľné konštrukčné časti, napr. žeriavové nosníky, ložiská
3	od 15 do 30	poľnohospodárske a obdobné stavby
4	50	budovy a ďalšie bežné stavby
5	100	monumentálne stavby, mosty a iné inžinierske konštrukcie

⁽¹⁾ Konštrukcie alebo ich časti, ktoré môžu byť demontované s predpokladom ďalšieho použitia, sa nemajú považovať za dočasné.

2) STN EN 14 475 - Vystužené zemné konštrukcie

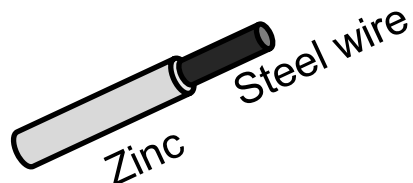
3.20 návrhová životnosť (angl. **design life**): projektom požadovaná životnosť konštrukcie v rokoch

3.21 dočasné konštrukcie (angl. **temporary structures**): konštrukcie s návrhovou životnosťou 1 – 5 rokov (trieda 1)

3.22 trvalé konštrukcie (angl. **permanent structures**): konštrukcie s návrhovou životnosťou viac ako 5 rokov (trieda 2 - 5)

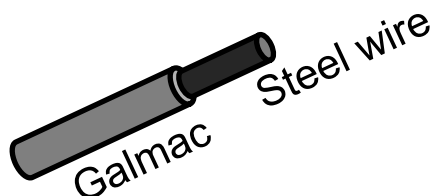
METALICKÉ OCHRANY – STN EN 10244 - 2

ZINOK
100%Zn



Len pre dočasné konštrukcie,
životnosť max. 10 rokov

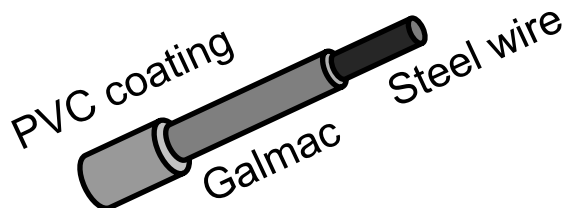
GALMAC
Zn+5%Al
ZN+10%Al



Životnosť 10 - 50 rokov

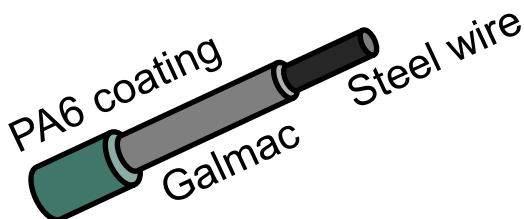
ORGANICKÉ POLYMÉRNE OCHRANY – STN EN 10245 - 2, 5

GALMAC+PVC
Zn+5%Al
ZN+10%Al



Životnosť > 120 rokov

GALMAC+PA6
Zn+5%Al
ZN+10%Al



Životnosť > 120 rokov

Životnosť uvažovaná v zmysle EN 10223-3

INOVATÍVNE POLYMÉRNE OCHRANY POLIMAC™

Odolnosť proti abrázii (obrusovanie)

Abrasion resistance tests

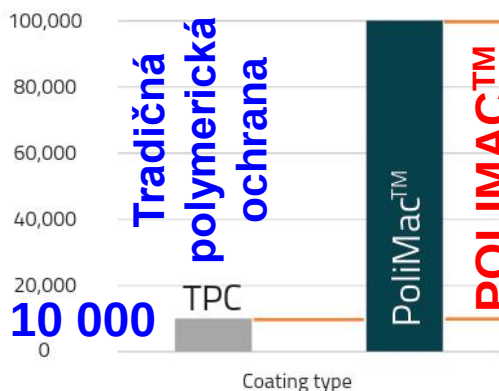
PoliMac™ showed excellent performance by withstanding 100,000 cycles of abrasion in accordance with test method described in EN 60229-8.

10x better resistance than traditional polymeric coating

100 000

Počet cyklov

Number of cycles

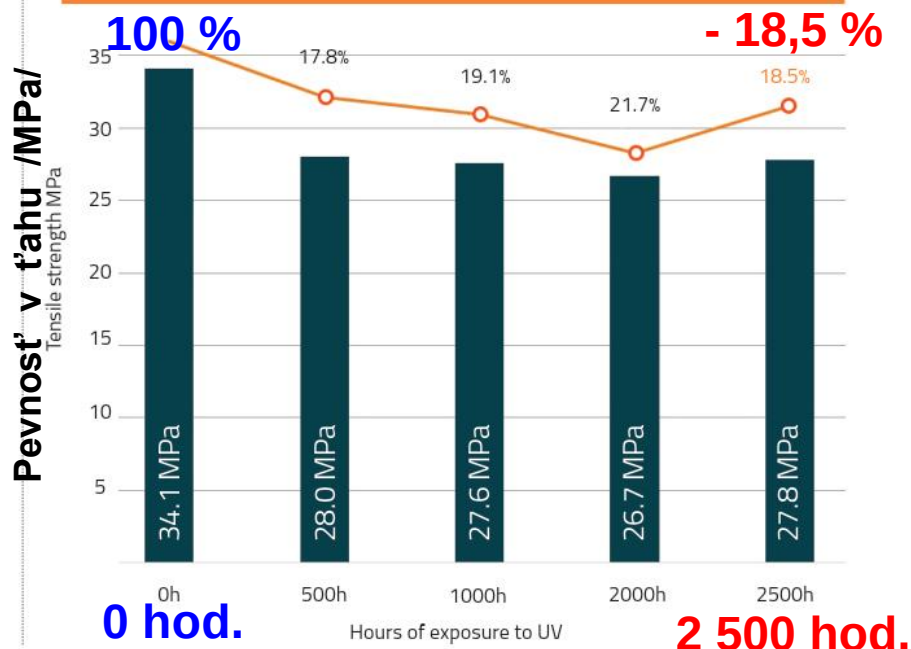


10 x

Odolnosť proti UV žiareniu

UV resistance tests

As a result of severe accelerated aging tests, PoliMac™ achieved conformance with ISO 4892-3, EN 10223-3.



Pevnosť v ťahu /MPa/
Tensile strength MPa

0 hod.

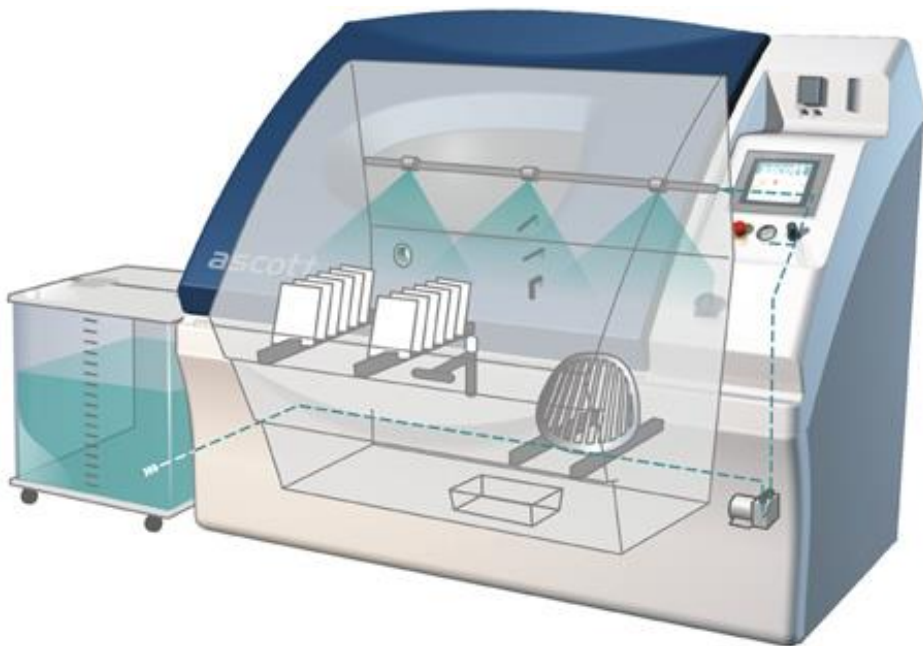
2 500 hod.

HLAVNÉ SKÚŠKY POVRCHOVÝCH OCHRÁN

SKÚŠKA V SOLNEJ HMLE (STN EN ISO 9227: 2012)

- Životnosť jednotlivých povrchových ochrán sa meria na základe skúšok v soľnej hmle.
- Na základe tejto normy sa meria čas, za ktorý sa stratí povrchová ochrana a na ocelovom drôte sa objaví 5% červenej hrdze.

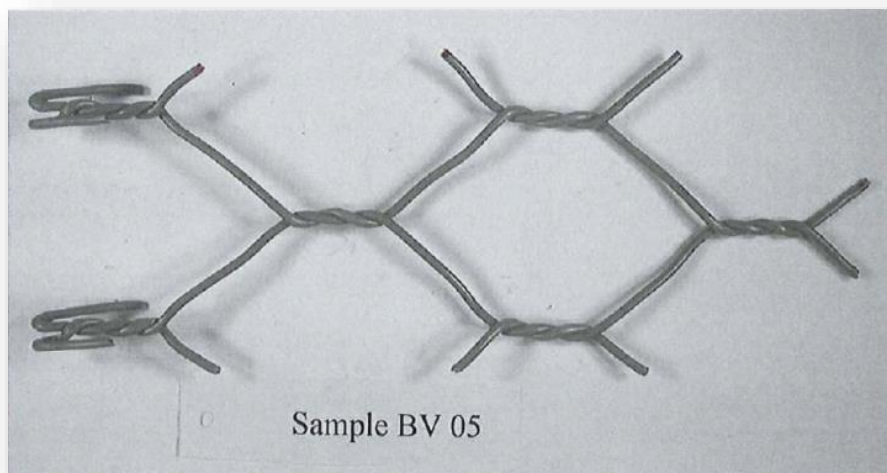
PO SKÚŠKE



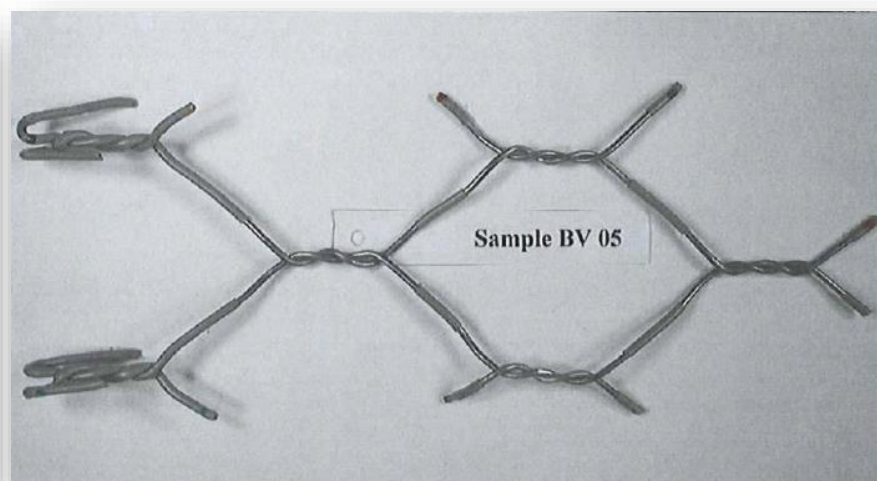
HLAVNÉ SKÚŠKY POVRCHOVÝCH OCHRÁN

SKÚŠKA V SIRIČITOM PROSTREDÍ – KASTERNICH TEST (STN EN ISO 6988)

PRED SKÚŠKOU



PO SKÚŠKE
(po 28 cykloch)



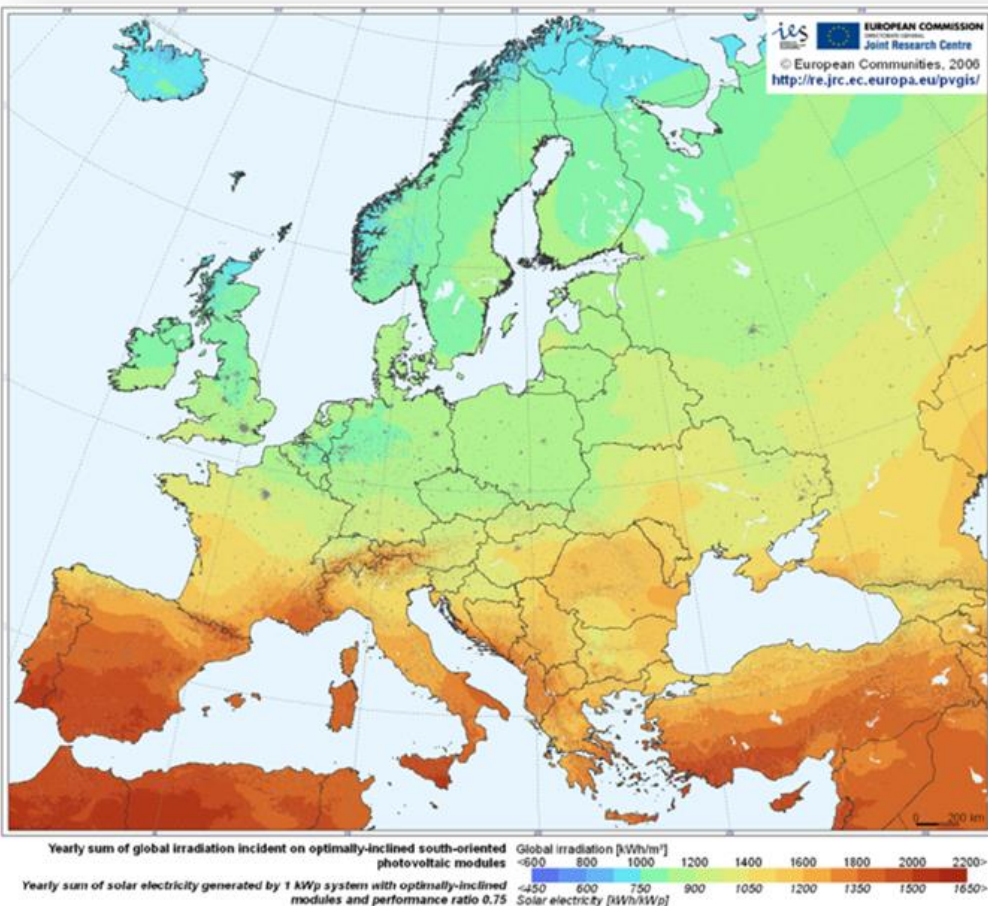
Poznámka:

Po **28 cykloch** v agresívnom siričitom prostredí vzorka **nevykazuje žiadne poškodenie ani známky korózie.**

HLAVNÉ SKÚŠKY POVRCHOVÝCH OCHRÁN

SKÚŠKA ODOLNOSTI VOČI UV ŽIARENIU (EN ISO 4982)

Zaťaženie od UV žiarenia v Európe

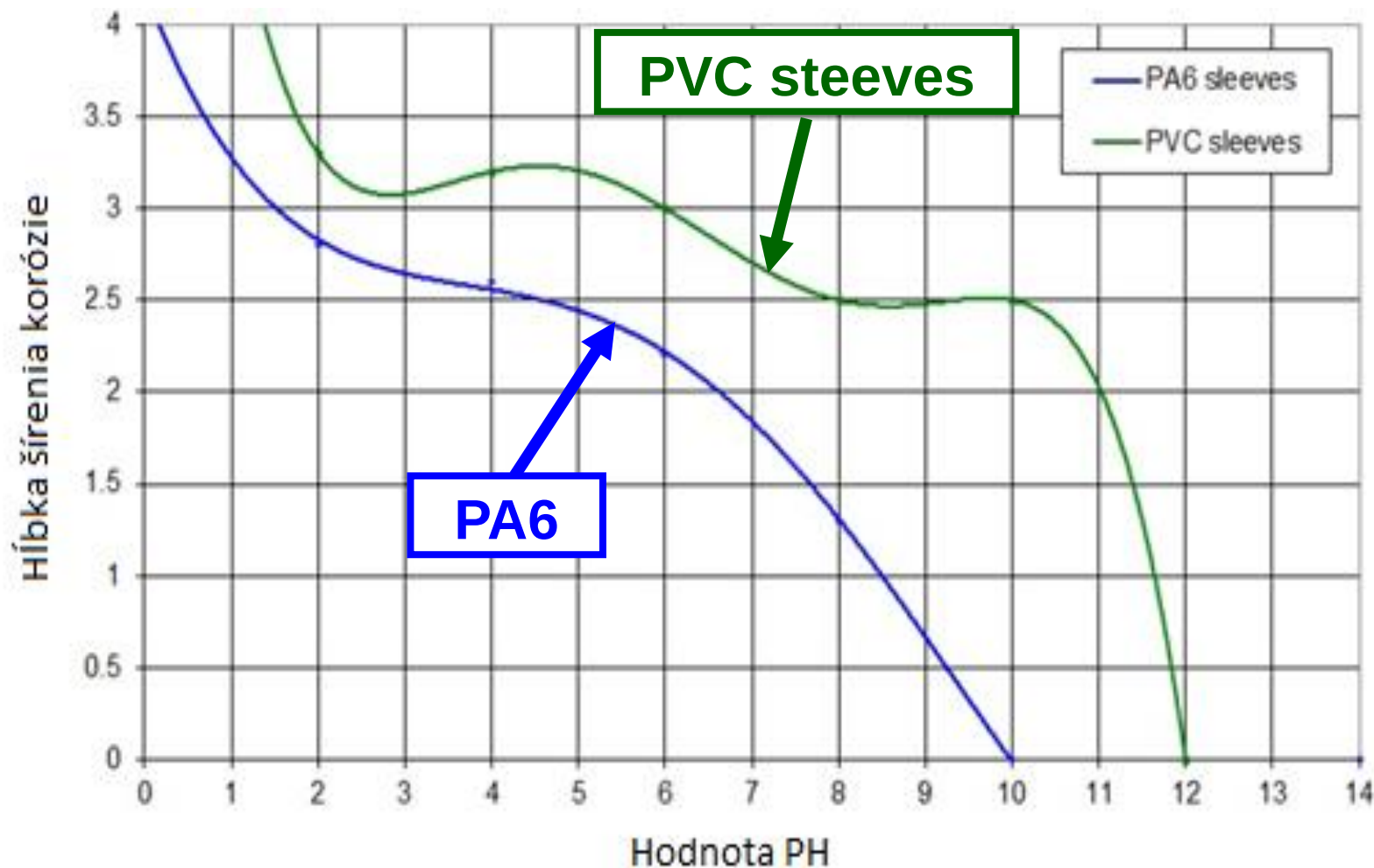


Poznámka:

Mechanické vlastnosti (**predĺženie**
pevnosti v ťahu) za obdobie **4000**
hodín vystaveniu UV sa **nelíšia viac**
ako 25% od počiatočných vlastností.

HLAVNÉ SKÚŠKY POVRCHOVÝCH OCHRÁN

SKÚŠKY ŠÍRENIA KORÓZIE POD POLYMÉRNAU OCHRANOU



**Šírenie korózie pod polymérnou ochranou od exponovanej časti
(*vyňaté z protokolu o skúške Superlab)**

HLAVNÉ SKÚŠKY VÝSTUŽNÝCH PRVKOV

SKÚŠKA POŠKODENIA

- jedna z **najdôležitejších skúšok** pre stanovenie **parciálnych redukčných súčiniteľov** pre **výpočet dlhodobej pevnosti výstužných prvkov**
- skúška spočíva v **zabudovaní výstužných prvkov do násypu**, ktorý je **tvorený z vybraných typov zemín rôznej frakcie**, od piesku až po **ostrohranný hrubozrnný štrk**



HLAVNÉ SKÚŠKY VÝSTUŽNÝCH PRVKOV

SKÚŠKA POŠKODENIA



HLAVNÉ SKÚŠKY VÝSTUŽNÝCH PRVKOV

SKÚŠKA POŠKODENIA



HLAVNÉ SKÚŠKY VÝSTUŽNÝCH PRVKOV

SKÚŠKA POŠKODENIA



HLAVNÉ SKÚŠKY VÝSTUŽNÝCH PRVKOV

DLHODOBÉ ŤAHOVÉ PEVNOSTI SIETÍ

Typ výstužnej siete	Krátkodobá ťahová pevnosť [kN/m]	Dlhodobá ťahová pevnosť [kN/m]	Poznámka
TERRAMESH 8x10, 2,7mm PVC/PA6	50	45,79 43,86 39,82	platí pre piesky triedy S1-S5 platí pre štrky triedy G4-G5 platí pre štrky triedy G1-G3
TERRAMESH LIGHT 8x10, 2,2mm PVC/PA6	35	32,05 30,70 27,78	platí pre piesky triedy S1-S5 platí pre štrky triedy G4-G5 platí pre štrky triedy G1-G3

CERTIFIKÁTY

- **Parciálne súčinitele pre výstužné prvky musia byť deklarované nezávislou inštitúciou napr. BBA, ERA...
nie skúškami spracovanými výrobcami!**

HAPAS

Maccaferri Ltd

Building 168
Harwell Campus
Didcot
Oxfordshire OX11 0QT
Tel: 01865 770555 Fax: 01865 774550
website: www.maccaferri.com/uk



HAPAS Certificate
16/H247
Product Sheet 2

MACCAFERRI CIVIL ENGINEERING PRODUCTS

MACCAFERRI TERRAMESH SYSTEM

This HAPAS Certificate Product Sheet⁽¹⁾ is issued by the British Board of Agrément (BBA), supported by Highways England (HE) (acting on behalf of the Overseeing Organisations of the Department for Transport; Transport Scotland; the Welsh Assembly Government and the Department for Regional Development, Northern Ireland), the Association of Directors of Environment, Economy, Planning and Transport (ADEPT), the Local Government Technical Advisers Group and industry bodies. HAPAS Certificates are normally each subject to a review every three years.
(1) Hereinafter referred to as 'Certificate'.

This Certificate relates to the Maccaferri Terramesh System, hexagonal, polymer-coated, galvanized or zinc/aluminium alloy steel mesh units, for use as a reinforcement structure to embankments with slope angles of up to 70° or in the construction of reinforced soil walls with slope angles above 70° and less than 90°.

CERTIFICATION INCLUDES:

- factors relating to compliance with HAPAS requirements
- factors relating to compliance with Regulations where applicable
- independently verified technical specification
- assessment criteria and technical investigations
- design considerations
- installation guidance
- regular surveillance of production
- formal three-yearly review



Table 4 Partial material safety factor — mechanical installation damage (f_{m21})

Fill material	Maximum particle size (mm)	Safety factor f_{m21}
Silts and clays	<0.06	1.00
Sands	<2	1.00
Sandy gravels	<9.5	1.05
Coarse gravels	<38	1.15
Crushed stones	<200	1.22

Environmental effects — partial safety factor (f_{m22})

6.6 To account for environmental conditions, the appropriate value for f_{m22} may be selected from Table 5. For soils with pH values outside the range quoted, consideration should be given to an increased value for f_{m22} .

Table 5 Partial material safety factor — environmental effects

Soil pH level (pH)	Safety factor (f_{m22})
3-13	1.05

Fill/Terramesh System interaction

Bond strength

6.7 The pull-out resistance in granular soils ignoring cohesion can be determined from the equation:

$$F_{po} = 2\sigma_v \mu LB / f_p f_n$$

where:

- F_{po} is the ultimate pull-out resistance
- σ_v is the total ultimate vertical applied pressure
- μ is the coefficient of soil/reinforcement friction
- L is the length of the reinforcement in the resistant zone
- B is the width of the reinforcement
- f_p is the partial factor for pull-out resistance (see BS 8006-1 : 2010, Table 11)
- f_n is the partial factor for economic ramification of failure (see BS 8006-1 : 2010, Table 9).

Note

NORMATÍVNY PRÍSTUP

Normy pre konštrukcie a výrobky z prvkov tvorenými **dvojjákrutovou oceľovou sieťou a zváranými panelmi** (TKP 31, STN EN 10223-3 a STN EN 10223-8) **definujú :**

- Požiadavky na materiál oceľových sietí.
- Priemery drôtov a typy sietí, vzájomné spájanie.
- Povrchové ochrany a ich životnosti.

Úroveň prostredia STN EN ISO 9223	Organický povlak na oceľovom drôte	Neželezný kovový povlak na oceľovom drôte	Trieda (STN EN 10244-2)	Predpokladaná životnosť výrobku (v rokoch)
Vysoko agresívne: (C4) Mokrú podmienku Mierne pásma, atmosférické prostredie s vysokým znečistením alebo podstatným účinkom chloridov napr. znečistené mestské oblasti, miestam vystaveným silným účinkom rozmrazovacích solí, atmosféra stredne znečistených priemyselných oblastí.	-	Zn95%/Al5% zliatiny	A	10
	-	Zn90%/Al10% zliatiny	A	25
	Polymérový obal (PVC, PA6)	Zn95%/Al5% zliatiny	A, E	120

NORMATÍVNY PRÍSTUP

POŽIADAVKY STN NA KAMENNÚ VÝPLŇ

Vlastnosť	Skúšobná metodika	Požiadavka
Trieda zrnitosti	STN EN 13383-2	CP _{90/180} ^{P1)} (CP _{90/125} pre matrace) ^{P2)}
Odolnosť proti lámaniu	STN EN 1926	Kategória: CS ₈₀
Odolnosť proti obrušovaniu	STN EN 1097-1	M _{DE} ≤ 30 ^{P3)}
Odolnosť proti zmrazovaniu a rozmrazovaniu	STN EN 13383-2	Kategória FT _A
Objemová hmotnosť	STN EN 13383-2	≥ 2,3 Mg/m ³
Tvar	STN EN 13383-2	LT _A
Nasiakavosť	STN EN 13383-2	≤ 0,5 % hmot. ^{P4)}



Nevhodné sypanie a nevytváranie muriva na sucho



Nevhodné ukladanie + nedostatočný priemer drôtu



Nevhodný materiál a nevytváranie muriva na sucho



Porušenie gabionového obkladu



Vhodné riešenie gabionovej konštrukcie



Vhodné riešenie gabionovej konštrukcie



Vhodné riešenie gabionovej konštrukcie





CESTÁRSKY DEŇ 2017



Záštitu nad "CESTÁRSKYM DŇOM" prevzal Ing. Jozef POLČIC - riaditeľ úseku technického rozvoja SSC

BLOK 1 - 1. časť - koniec prezentácie (13,10 – 13,40 hod.)

Praktické skúsenosti s použitím gabionových a vystužených horninových konštrukcií – základné zásady navrhovania a realizácie, normatívne požiadavky, povrchové ochrany a životnosť.

doc. Ing. Ľuboš Hruštinec, PhD., Stavebná fakulta STU v Bratislave, Katedra GEOTECHNIKY

ĎAKUJEM ZA POZORNOSŤ



CESTÁRSKY DEŇ 2017



Záštitu nad "CESTÁRSKYM DŇOM" prevzal Ing. Jozef POLČIC - riaditeľ úseku technického rozvoja SSC

BLOK 1 - 2. časť

(13,40 – 14,10 hod.)

Referenčné stavby a príklady riešení.

Ing. Jaroslav ADAMEC, MACCAFERRI CENTRAL EUROPE, s.r.o.

MACCAFERRI

KONIEC

PREZENTÁCIE