



VODOHOSPODÁŘSKÉ INŽENÝRSKÉ SLUŽBY a.s.

Křížová 47, 150 00 PRAHA 5

Vypracoval: Ing. M. Doněk Ph.D.

Hlavní inž. projektu: Ing. M. Butor

Projektant: Ing. L. Kužel

Ved. atelieru: Ing. M. Butor

SEMČICE - DOSTAVBA KANALIZACE 2. ETAPA A INTENZIFIKACE ČOV
E. INŽENÝRSKO GEOLOGICKÝ PRŮZKUM, GEOTECHNICKÉ POSOUZENÍ

Datum: květen 2018

Stupeň: DÚR/DSP/DPS

Formát: -

Investor: Vodovody a kanalizace Mladá Boleslav, a.s., Čechova 1151, 293 22 Mladá Boleslav

Zak.číslo: VIS 2/17 - 050

Měřítko: Číslo přílohy:

KONCEPČNÍ NÁVRH ZAJIŠTĚNÍ STAVEBNÍ JÁMY

—

E.2

INTENZIFIKACE ČOV SEMČICE

stavební jáma pro objekty nádrží a lapače písku

Stavba: INTENZIFIKACE ČOV SEMČICE
Investor: Vodovody a kanalizace Mladá Boleslav, a.s.
Místo stavby: k. ú. Semčice, parc. č. 173/7

Stupeň PD: DSP
Počet stran: 7 / 12
Datum: 6/2018

Vypracoval: Ing. Michal Doněk, Ph.D.
autorizovaný inženýr v oboru geotechnika č. a. 1006048
mob.: 721 510 276, e-mail: donekm@outlook.com



OBSAH

1 ÚVOD.....	2
1.1 PODKLADY.....	2
1.1.1 Použité normy.....	2
1.1.2 Použitá literatura.....	2
2 ZÁKLADOVÉ POMĚRY	2
2.1 GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI ZEMIN A HORNIN	3
3 NÁVRH KONCEPČNÍHO ŘEŠENÍ STAVEBNÍ JÁMY	3
4 NÁVRH TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ STAVEBNÍ JÁMY	5
4.1 NEKOTVENÉ ŠTĚTOVÉ STĚNY	5
4.2 ROZEPŘENÁ ŠTĚTOVÁ STĚNA	5
4.3 KOTVENÉ ŠTĚTOVÉ STĚNY	6
4.4 ŠTĚTOVÁ STĚNA SJEZDU	7

PŘÍLOHY

1/ STATICKÝ VÝPOČET

1 ÚVOD

Geotechnický posudek řeší stabilitu stavební jámy na akci INTENZIFIKACE ČOV SEMČICE. Předmětem posudku je zajištění stability stěn výkopu.

1.1 PODKLADY

Pro vypracování geotechnického výpočtu byla k dispozici v elektronické podobě výkresové podklady a průzkum. K dispozici byly následující podklady

- 1/ Dílčí projektová dokumentace (Praha: Vodohospodářské inženýrské služby, a.s., únor 2018)
- 2/ Zpráva o předběžném geotechnickém průzkumu základové půdy na pozemku parc. č. 173/7 v k. ú. Semčice (Obříství: Ing. Alois Kouba, prosinec 2017)

1.1.1 Použité normy

Jmenované normy jsou použity včetně aktuálních změn a doplňků, případně navazujících norem.

- [1] ČSN EN 1990 Eurokód 0: Zásady navrhování konstrukcí. Praha: ČNI, březen 2004
- [2] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1.1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb. Praha: ČNI, březen 2004
- [3] ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla. Praha: ČNI, září 2006

1.1.2 Použitá literatura

- [1] ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy. Praha: Vydavatelství ÚNM, 1987
- [2] ČSN 73 3050 Zemné práce. Praha: Vydavatelství ÚNM, srpen 1986

2 ZÁKLADOVÉ POMĚRY

Původní geologický profil tvoří svrchu kvartérní vrstvy hlinitopísčitéch zemin polygenetického původu (deluviálně-fluviální sedimenty) a pod nimi křídové jílovce a slínovce.

Kvartérní sedimenty jsou klasifikovány převážně jako zeminy třídy F6 konzistence tuhé. U těchto zemin byl místy zaznamenán i organický zápach. Mocnost těchto zemin se pohybuje v rozsahu 1,30–1,70 m. Zájmové místo je z části překryto navážkami o celkové mocnosti 0,60–1,80 m. Navážky mají charakter zemin výkopku, tj. prachovitých hlín a jemně písčitých jílů. Celková mocnost kvartérních poloh činí 1,5–2,5 m.

Předkvartérní podklad tvoří vápnité jílovce, slínovce a prachovce. Svrchu jsou kryta eluvii – jemně písčitými jíly třídy F6, které mají díky zasakující vodě měkkou až tuhou konzistenci. S hloubkou eluvia přechází do zcela zvětralých (třída R6) a silně zvětralých (třída R5) podložních hornin.

Kolektorem podzemní vody v daném geologickém profilu je zóna rozpukání předkvartérního podloží, přičemž eluvia tvoří izolátor a strop, který způsobuje vysokou napjatost podzemní vody. Hladina spodní vody byla v průzkumných sondách naražená v hloubkách 5,0–8,5 m pod terénem, přičemž nastoupala do úrovně kolem 1,2–1,5 m.

2.1 GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI ZEMIN A HORNIN

Pro návrh zajištění stavební jámy jsou uvažovány následující charakteristiky zemina a hornin stanovené odborným odhadem.

Tab. 2.1: Geotechnické charakteristiky zemin a hornin

geotechnický typ		kvartérní pokryv	předkvartérní podklad			
zatřídění dle ČSN 73 1001		navážky	prachovité hlíny (tuhé)	prachovité hlíny (měkké)	zcela zvětralé slínovce	silně zvětralé slínovce
γ	[kN.m ⁻³]	20	21	21	20	20
φ	[°]	15	18	18	18	18
c	[kPa]	10	15	10	25	30
δ	[°]	5	6	6	6	6
ν	[–]	0,40	0,40	0,40	0,35	0,35
E_{def}	[MPa]	5,0	5,0	3,0	10,0	15,0

3 NÁVRH KONCEPČNÍHO ŘEŠENÍ STAVEBNÍ JÁMY

Světlé rozměry stavební jámy obdélníkového půdorysu činí 21,50 x 12,80 m n. m. Spodní povrch základové desky nádrží leží na kótě 221,55 m n. m. Předkládaný návrh počítá s realizací základové desky budoucí nádrže pouze na vyztužený podkladní beton tloušťky 0,20 m, tj. bez šterkové výměny. Základová spára se tak připraví na kótě 221,55 m n. m. Základové spára se tak realizuje ve zcela až silně zvětralých podložních horninách třídy R6-R5, pod hladinou spodní vody. Podkladní beton se realizuje až ke stěnám štetovnic, tak aby se omezily dlouhodobé deformace pažení. Od líce štetovnic se oddělí vhodným způsobem, např. mirelonem.

Nepříznivé základové poměry a stísněné podmínky na staveništi vedly k návrhu poměrně komplikovaného způsobu zajištění stavební jámy. V prvním kroku se provede stavební jáma pro nádrž, dále samotná nádrž a zpětné zásypy. Teprve poté je možné realizovat lapák písku a železobetonový žlab mechanického předčištění.

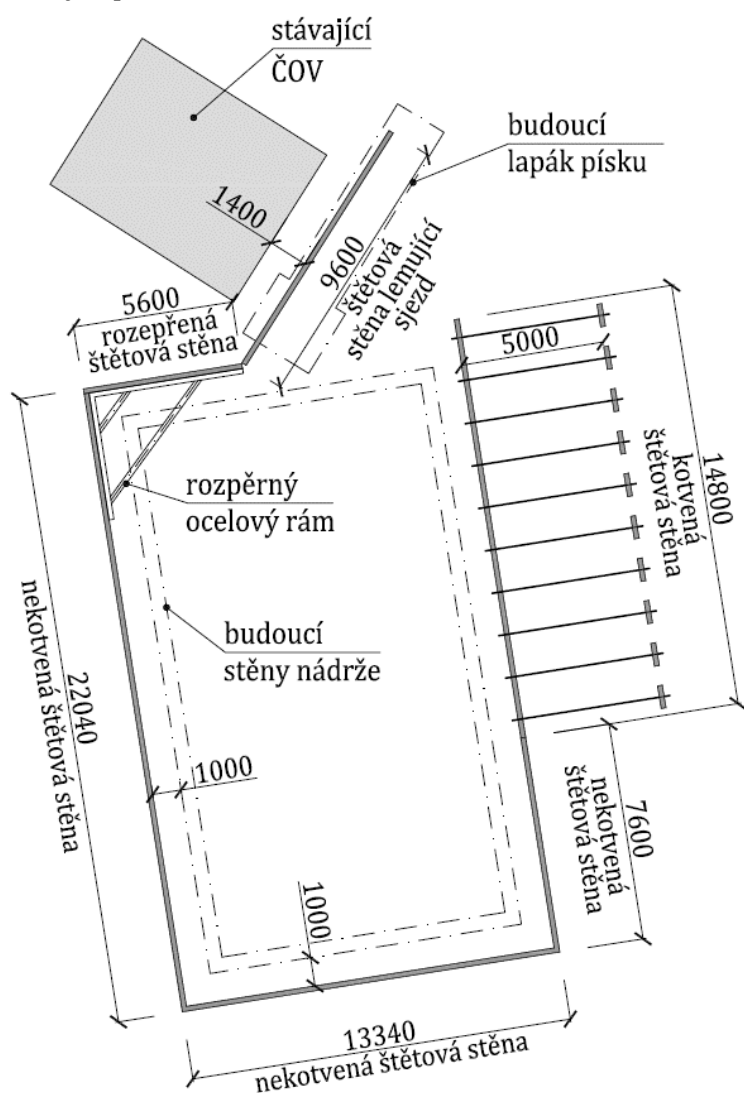
Stavební jáma nádrží se otevře pod ochranou štetovnicového pažení po celém obvodu s výjimkou severní strany, kde sjezd do stavební jámy přeruší pažení. Sjezd se připraví v místě budoucího lapáku písku a žlabu mechanického předčištění, těsně vedle stávajícího objektu ČOV. Stávající objekt má podzemní část a její základovou spáru lze předpokládat v úrovni cca 3,80 m pod stávajícím terénem, tzn. zhruba na kótě 225,10 m n. m.

Štetové stěny jsou na větší části obvodu navrženy pouze jako vetknuté pod dnem stavební jámy. Na vnějším obvodu nekotvených stěn se terén sníží odlehčovací bermou tak, aby se zmenšila pažená výška stěn. V místě navážkového stupně se terén sníží jen o mocnost navážek a štetovnicové stěny se zde provedou jako v hlavě kotvené a s patou vetknutou pod dnem stavební jámy. Jedná se o dílčí úsek na východní stěně stavební jámy.

V severozápadním rohu se v úrovni hlav štětovnic provede ocelový rozpěrný rám, který zajistí úsek na severní straně. Tento úsek je totiž zatěžován základy stávající ČOV.

Sjezd do stavební jámy se od stávajícího objektu oddělí nekotvenou štětovou stěnou. Realizuje se v bezpečné vzdálenosti 1,40 m od štítové zdi objektu. Pažená výška této stěny se v kritické části u dna stavební jámy sníží ponechanou přítěžovací lavicí při patě štětovnic. V dalších úsecích se výška pažené stavební jámy snižuje díky sklonu 15% sjezdu. Druhá strana sjezdu se vysahuje ve stabilním sklonu dle aktuálních podmínek v co nejstrmějším sklonu, např. 2:1 nebo strmějším. Začátek sjezdu s výškovým rozdílem 4,75 m mezi sníženým a původním terénem zajistí štětová stěna cca 13,00 m dlouhá.

Po realizaci základové desky a stěn budoucí železobetonové nádrže se provedou u severní stěny zpětné zásypy až na úroveň 223,63 m n. m., což umožní odstranit štětovnice v malém prostoru vertikálního lapáku písku. Jedná se o úsek dlouhý cca 2,4 m potřebný pro realizaci vertikálního lapáku písku, jehož realizace by měla proběhnout okamžitě bez průtahů. Zeminy se zde odstraní velmi citlivě, nejlépe ručně tak, aby nedošlo k podkopání stávajících nádrží, a navíc jen v půdorysném rozsahu základové desky lapáku.



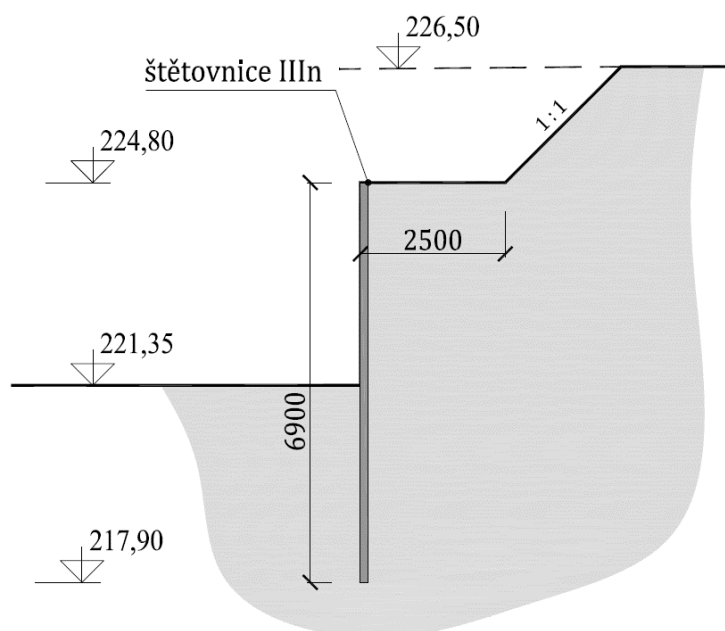
Obr. 3.1: Půdorysné řešení pažení

4 NÁVRH TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ STAVEBNÍ JÁMY

Před prováděním zemních prací se zahájí čerpání spodní vody tak, aby se úroveň spodní vody snížila na kótu 221,05 m n. m., tj. 0,50 m pod úroveň základové spáry v prostoru stavební jámy, a na kótu 222,05 m n. m. mimo prostor stavební jámy. Průběžné sledování hladiny spodní vody a její úrovně zajistí dvě pozorovací studně realizované mimo výkop.

4.1 NEKOTVENÉ ŠTĚTOVÉ STĚNY

Původní terén mimo terasový stupeň klesá velmi mírně směrem k jihu, od paty stávajícího násypu navážek na kótě 226,94 – 227,20 m n. m. až ke kótám 226,57 – 226,11 m n. m. při hranici pozemku. V tomto prostoru, na 2,50 m šířku odlehčující bermu lemující západní, jižní a třetinovou část východní stěny, se terén v rámci zemních prací sníží na kótu 224,80 m n. m. K původnímu terénu se vysvahuje sklonem 1:1 nebo takovým nejmírnějším sklonem, jaký umožní prostor k hranici pozemku. Volná výška štětové stěny na dotčených stranách činí 3,3 m.



Obr. 4.1: Řešení nekotvené štětové stěny

Realizace štětových stěn se zahájí ze snížené úrovně, tj. z kóty 224,80 m n. m. Pata štětovnic se vetknou na úroveň 217,90 m n. m., tj. 3,40 m pod dno stavební jámy. **Podložní horniny třídy R5 zřejmě neumožní jednoduché zabíraní do rostlých zemin, ale do předvrtů (provedených např. průběžným šnekem) a vyplněných jílocementovou suspenzí. Přesné technické řešení navrhne dodavatel pažení.**

4.2 ROZEPŘENÁ ŠTĚTOVÁ STĚNA

Mezi objektem stávající ČOV a severní stranou výkopu se skryjí zemin y až na kótu 225,30 m n. m., tj. cca 0,20 m nad základovou spáru stávající ČOV, a z této úrovně se zahájí štětování úseku na severní straně. Jedná se o úsek dlouhý 5,60 m od severozápadního rohu jímky. Pata štětovnic se vetknou na úroveň 217,90 m n. m., tj. 3,40 m pod dno stavební jámy. **Podložní horniny třídy R5 zřejmě neumožní jednoduché zabíraní do rostlých zemin, ale do předvrtů (provedených např. průběžným šnekem) a vyplněných jílocementovou suspenzí. Přesné technické**

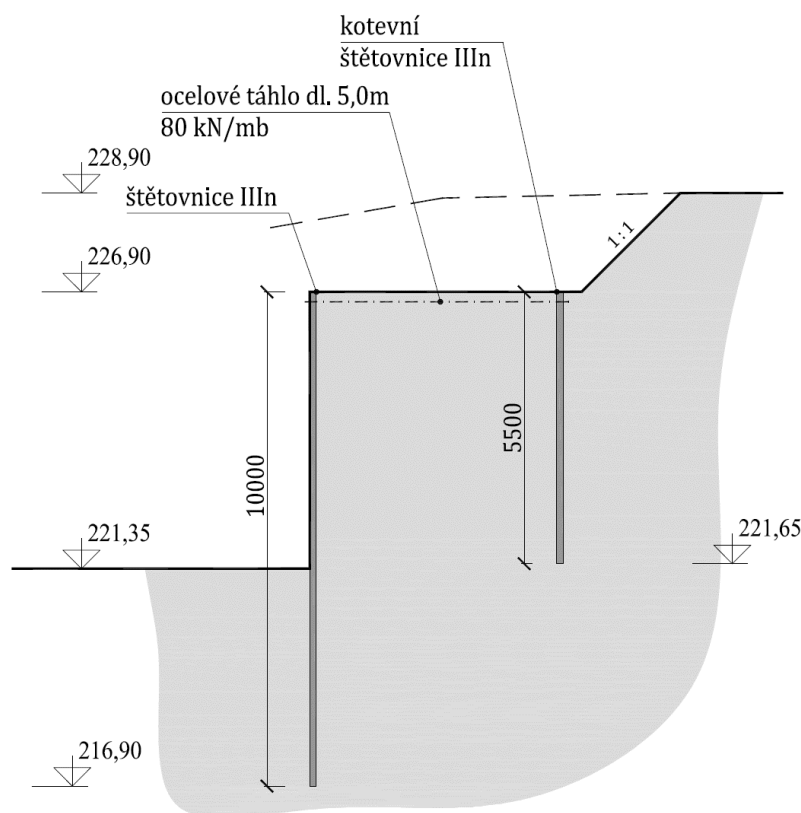
řešení navrhne dodavatel pažení. Při výkopech se velmi citlivě odhalí svislé povrchy železobetonových stěn podzemní nádrže stávajícího objektu ČOV.

Po snížení terénu uvnitř jímky na kótu zhruba 224,30 m n. m. se provede rohový rozpěrný rám, a to z ocelových válcovaných profilů 2xUPE220 případně 1xHEB180 a ze dvou vzpěr z bezešvých trubek 178x10 (viz půdorysné schéma). **Rohový rám zajistí stabilitu této části pažení po dobu, než se realizuje vyztužený podkladní beton a základová deska nádrže. Poté je možné vnější rozpěru, kolidující s budoucí stěnou nádrže, odstranit. Zbytek rámu se odstraní až po částečném dosypání meziprostoru mezi stěnou nádrže a štětovnicemi.**

4.3 KOTVENÉ ŠTĚTOVÉ STĚNY

Násypové těleso vytváří platformu 228,72 – 229,02 m n. m. Tu je třeba odtěžit zhruba na úroveň původního terénu, tj. na kótu 226,90 m n. m., a to v 5,50 m šířce odlehčovací bermy na zbylých dvou třetinách východní stěny stavební jámy.

Realizace štětových stěn se zahájí ze snížené úrovně, tj. z kóty 226,90 m n. m. Pata štětovnic se vetknou na úroveň 216,90 m n. m., tj. 4,40 m pod dno stavební jámy. **Podložní horniny třídy R5 zřejmě neumožní jednoduché zabíraní do rostlých zemin, ale do předvrtů (provedených např. průběžným šnekem) a vyplněných jílocementovou suspenzí. Přesné technické řešení navrhne dodavatel pažení.** Kotevní štětovnice mají délku pouze 5,50 m a ty pravděpodobně zabíraní lze i bez předvrtů. Co se týče táhel, je potřeba kotvit sílu 80 kN/mb. Takovou sílu zajistí např. následující kotevní systém: táhla z betonářské výztuže $\varnothing 32$ a dl. 5,00 m à 1,50 m, dvojice štětovnic IIIIn na každé táhlo.

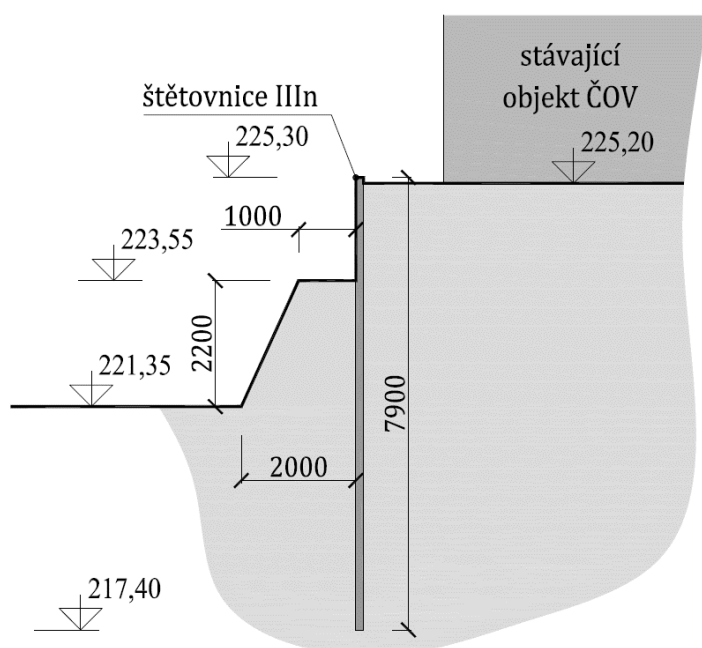


Obr. 4.2: Řešení kotvené štětové stěny

4.4 ŠTĚTOVÁ STĚNA SJEZDU

Realizace štětových stěn se zahájí ze snížené úrovně, tj. z kóty 225,30 m n. m. Při výkopech se velmi citlivě odhalí svislé povrchy železobetonových stěn podzemní nádrže stávajícího objektu ČOV. Paty štětovnic se rovněž vetknou na úroveň 217,40 m n. m., tj. 3,90 m pod dno stavební jámy nádrží.

Pažená výška této stěny se v kritické části u dna stavební jámy sníží ponechanou přítěžovací lavicí při patě štětovnic. Šířka lavice v koruně činí 1,00 m a v patě u dna 2,00 m. Výška lavice činí min 2,20 m. Sjezd do stavební jámy tak bude lemován touto přítěžovací lavicí. V dalších úsecích se výška pažené stavební jámy snižuje díky sklonu sjezdu.



Obr. 4.3: Řešení štětové stěny u sjezdu

Sjezd se sklonem 15 % vystoupá na své trase od dna stavební jámy z kóty 221,35 m n. m. až k svému začátku na úroveň 223,43 m n. m. Ten zajistí kolmá štětová stěna celkové délky cca 13,0 m (viz výkopový plán). Zde, v šířce 2,50 m za rubem stěn, je nutné terén snížit na platformu s kótou 228,18 m n. m., ze které se realizují štětovnice. Pata štětovnic se vetknou na úroveň 219,18 m n. m., tj. 4,25 m pod hranu sjezdu. Minimální délka štětovnic tak činí 9,50 m. **Podložní horniny třídy R5 zřejmě neumožní jednoduché zaberanění do rostlých zemin, ale do předvrtů (provedených např. průběžným šnekem) a vyplněných jílocementovou suspenzí. Přesné technické řešení navrhne dodavatel pažení.**

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Ocelové konstrukce :	EN 1993-1-1 (EC3)
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :	$\gamma_{M0} = 1,00$
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílčí součinitel vlastností dřeva :	$\gamma_M = 1,30$
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :	$k_{mod} = 0,50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :	$k_{cr} = 0,67$

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku :	Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku :	Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Metoda výpočtu :	závislé tlaky
Výpočet zemětřesení :	Mononobe-Okabe
Modul reakce podloží :	standardní
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení	
Metodika posouzení :	výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup :	2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)				
Trvalá návrhová situace				
		Nepříznivé		Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35	[-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50	[-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35	[-]	

Součinitele redukce odporu (R)				
Trvalá návrhová situace				
Součinitel redukce stability kotvy :	$\gamma_{Ris} =$	1,10	[-]	
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1,40	[-]	

Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce				
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_s =$	1,35	[-]	
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :	$\gamma_e =$	1,35	[-]	
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :	$\gamma_c =$	1,35	[-]	

Geometrie konstrukce

Název průřezu : Štětovnice : III n

Plocha průřezu	A	=	1,97E-02	m ² /m
Moment setrvačnosti	I	=	2,32E-04	m ⁴ /m
Modul pružnosti	E	=	210000,00	MPa
Modul pružnosti ve smyku	G	=	81000,00	MPa
Průřezový modul	W	=	1,600E-03	m ³ /m
Plastický průřezový modul	W _{pl}	=	1,756E-03	m ³ /m

Materiál konstrukce
Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360



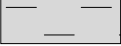
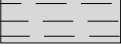

Mez kluzu $f_y = 235,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E = 210000,00 \text{ MPa}$


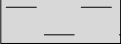


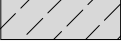
Modul pružnosti ve smyku $G = 81000,00 \text{ MPa}$
Modul reakce podloží

Modul reakce podloží vypočten z přetvárných charakteristik zemin.






Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	GT1 Navážky		15,00	10,00	20,00	10,00	5,00
2	GT2 Prachovité hlíny, tuhé		18,00	15,00	21,00	11,00	6,00
3	GT3 Prachovité hlíny, tuhé až měkké		18,00	10,00	21,00	11,00	6,00
4	GT4 Zcela zvětralé slínovce		18,00	25,00	20,00	10,00	6,00
5	GT5 Silně zvětralé slínovce		18,00	30,00	21,00	11,00	6,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	GT1 Navážky		soudržná	-	0,40	-	-
2	GT2 Prachovité hlíny, tuhé		soudržná	-	0,40	-	-
3	GT3 Prachovité hlíny, tuhé až měkké		soudržná	-	0,40	-	-
4	GT4 Zcela zvětralé slínovce		soudržná	-	0,35	-	-
5	GT5 Silně zvětralé slínovce		soudržná	-	0,35	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (iterovat)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	m [-]
1	GT1 Navážky		0,40	-	5,00	0,10
2	GT2 Prachovité hlíny, tuhé		0,40	-	5,00	0,20
3	GT3 Prachovité hlíny, tuhé až měkké		0,40	-	3,00	0,10
4	GT4 Zcela zvětralé slínovce		0,35	-	10,00	0,20
5	GT5 Silně zvětralé slínovce		0,35	-	15,00	0,20

NEKOTVENÁ ŠTĚTOVÁ STĚNA

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 7,00 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,10	GT2 Prachovité hlíny, tuhé	
2	2,30	GT3 Prachovité hlíny, tuhé až měkké	
3	0,80	GT4 Zcela zvětralé slínovce	
4	-	GT5 Silně zvětralé slínovce	

Hloubení

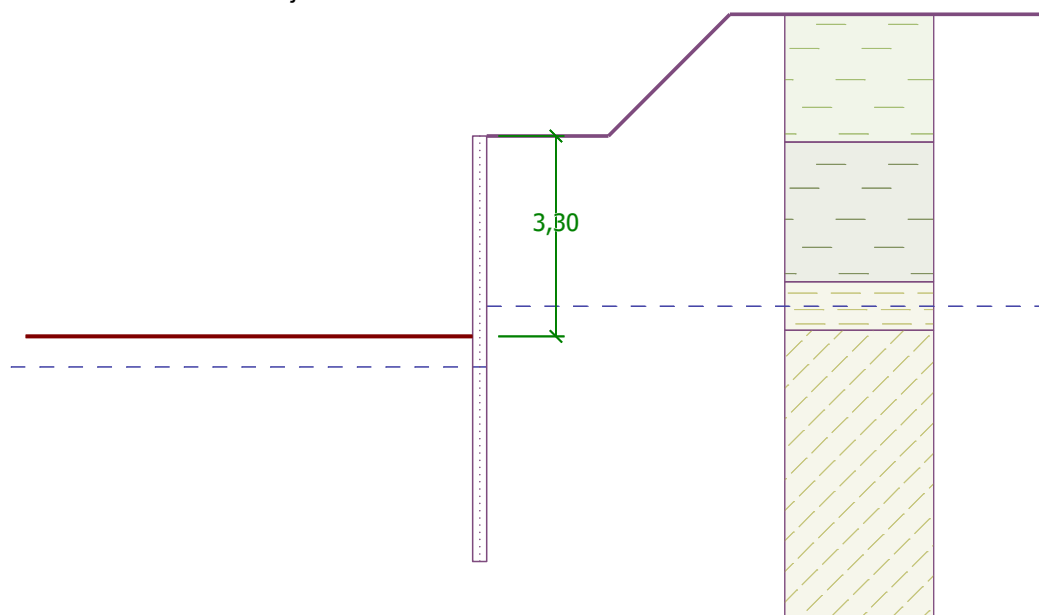
Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,50 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	2,00	0,00
3	4,00	-2,00
4	5,00	-2,00

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.



Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2,80 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 3,80 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu

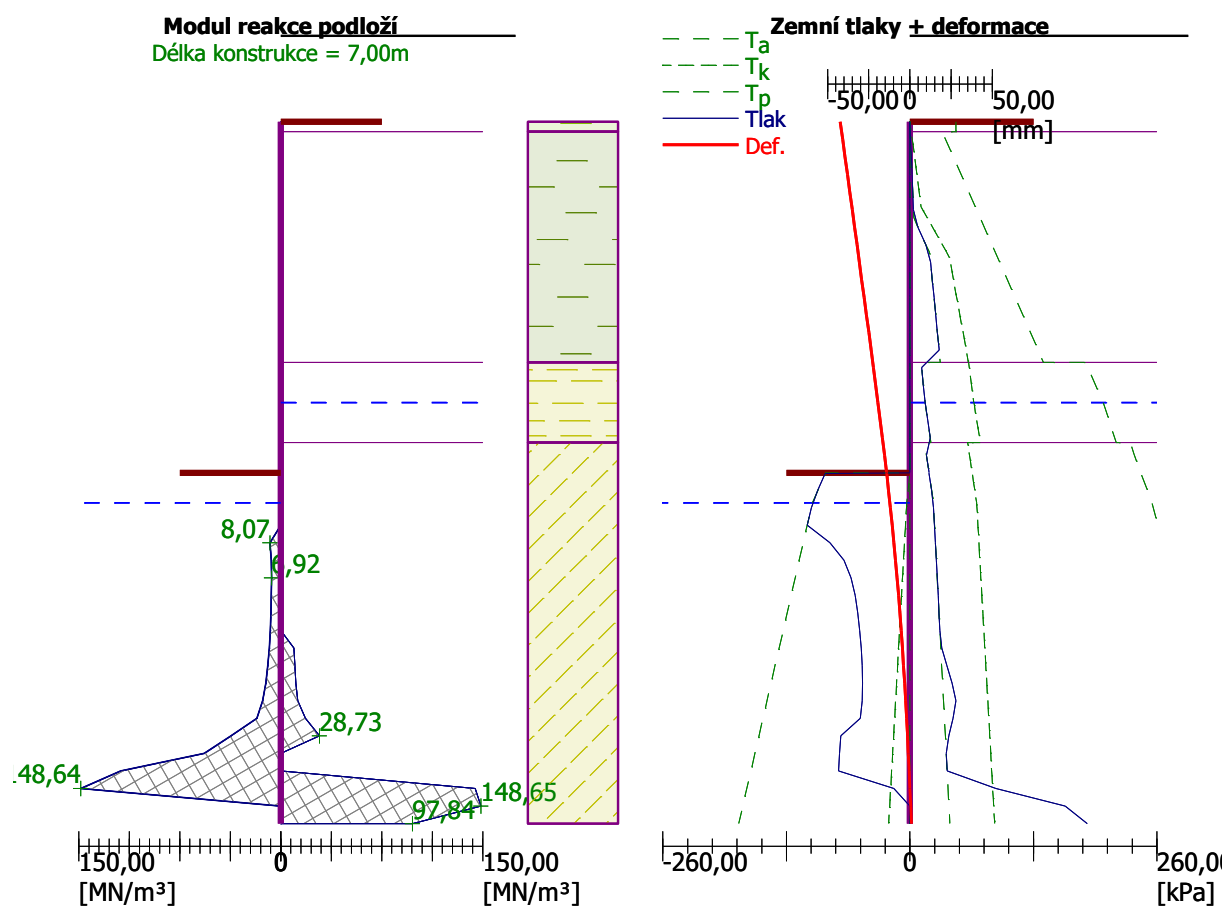
Celkový provedený počet iterací modulu reakce podloží - 81.

Maximální posouvající síla = 55,51 kN/m

Maximální moment = 89,31 kNm/m

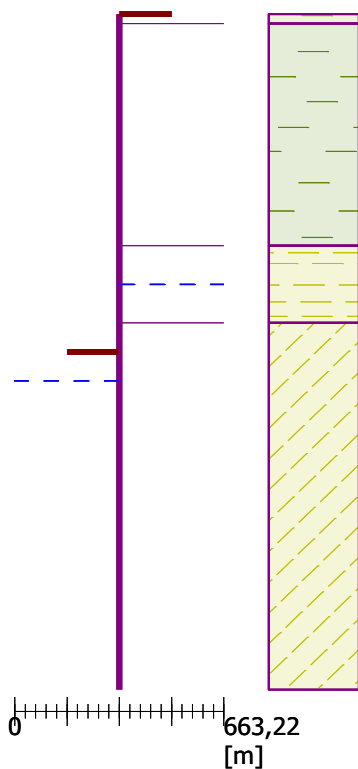
Maximální deformace = 42,3 mm

Únosnost kotev VYHOVUJE



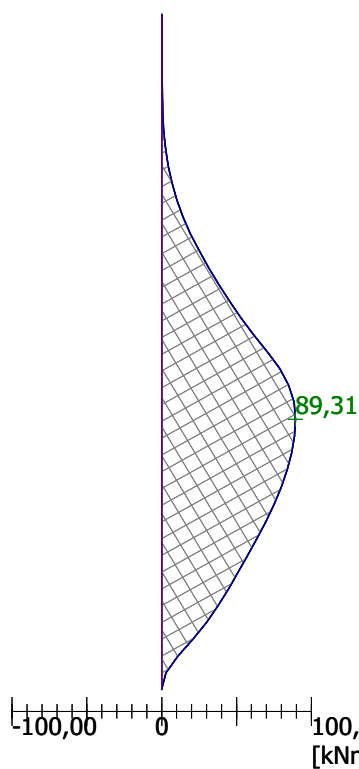
Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 7,00m



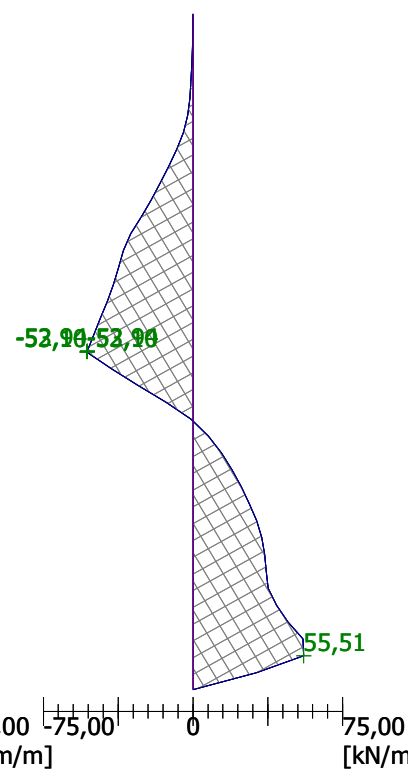
Ohybový moment

Max. M = 89,31 kNm/m



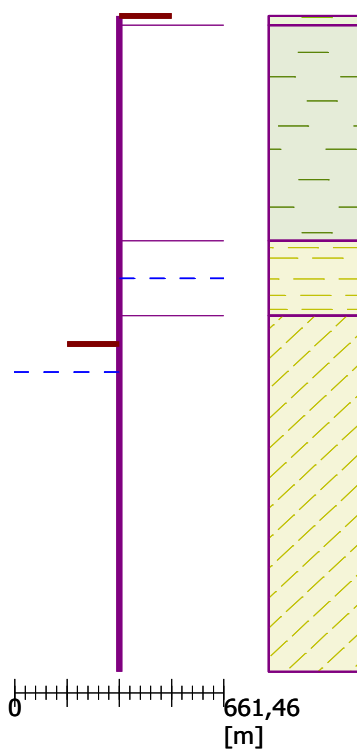
Posouvající síla

Max. Q = 55,51 kN/m



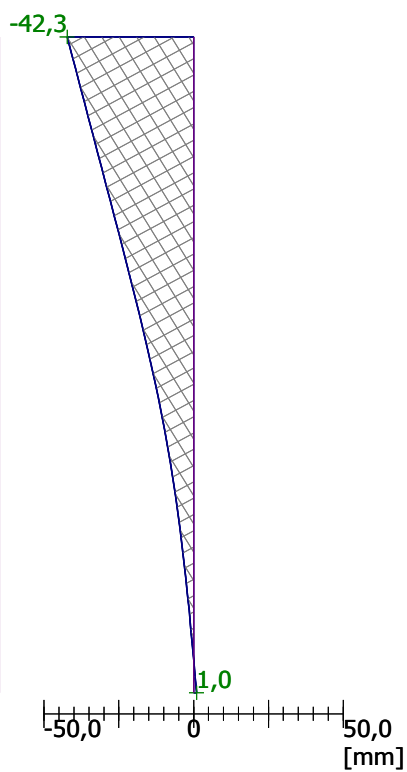
Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 7,00m



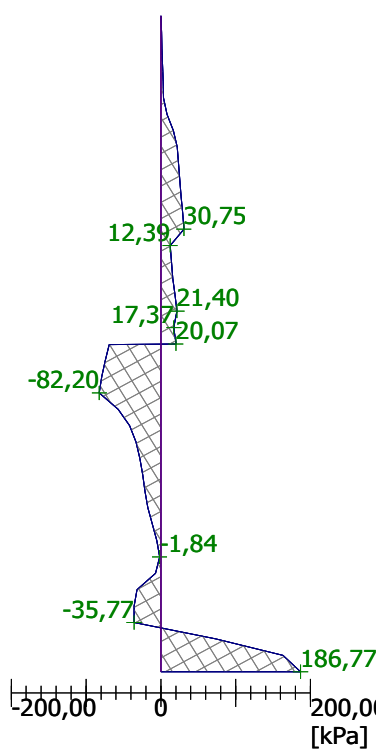
Deformace konstrukce

Max. def. = 42,3 mm



Tlak na konstrukci

Max. tlak = 186,77 kPa





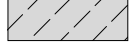


KOTVENÁ ŠTĚTOVÁ STĚNA

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 10,00 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,10	GT1 Navážky	
2	1,60	GT2 Prachovité hlíny, tuhé	
3	2,70	GT3 Prachovité hlíny, tuhé až měkké	
4	0,80	GT4 Zcela zvětralé slínovce	
5	-	GT5 Silně zvětralé slínovce	

Hloubení

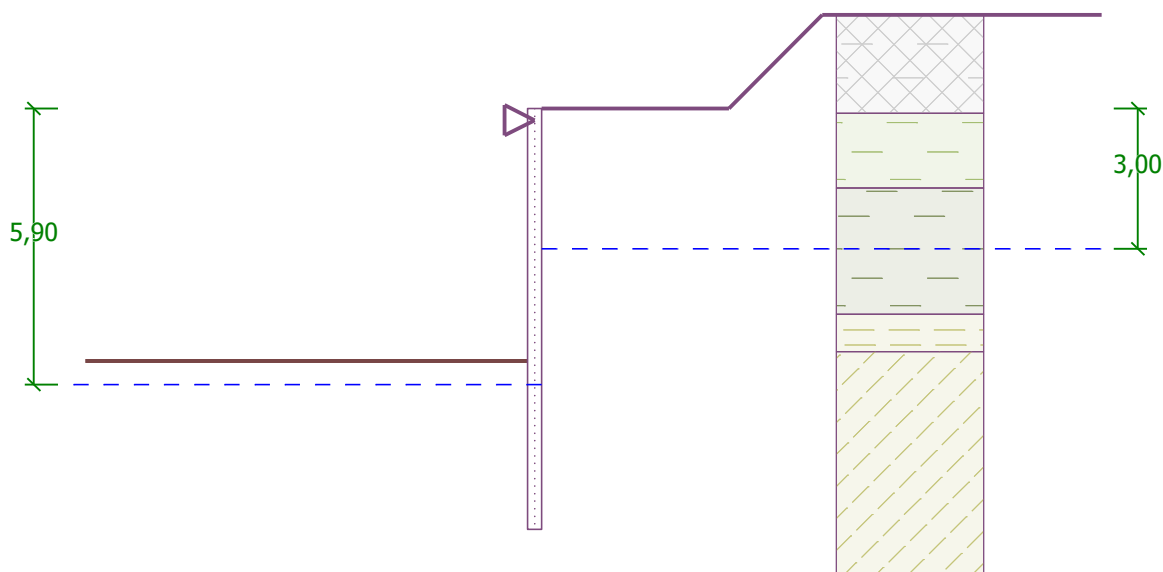
Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 5,60 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	4,00	0,00
3	6,00	-2,00
4	7,00	-2,00

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.



Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 3,00 m
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 5,90 m
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	Ano	0,25	1,00

Číslo	Typ posunutí	Pružina [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pružina	Pružina [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Vynuc. def.		50,00	Vynuc. def.		

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

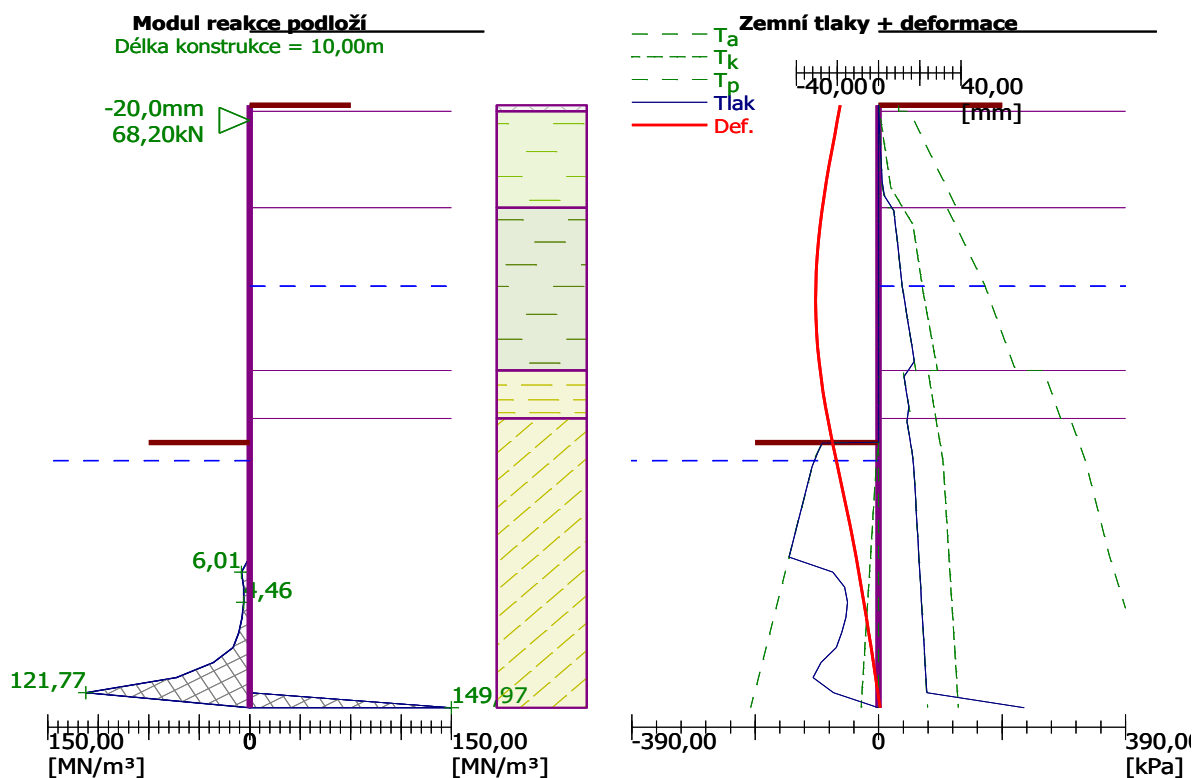
Výsledky výpočtu

Celkový provedený počet iterací modulu reakce podloží - 21.

Maximální posouvající síla = 99,99 kN/m

Maximální moment = 155,26 kNm/m

Maximální deformace = 30,6 mm



Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]
1	0,25	-20,0	68,20

Geometrie konstrukce

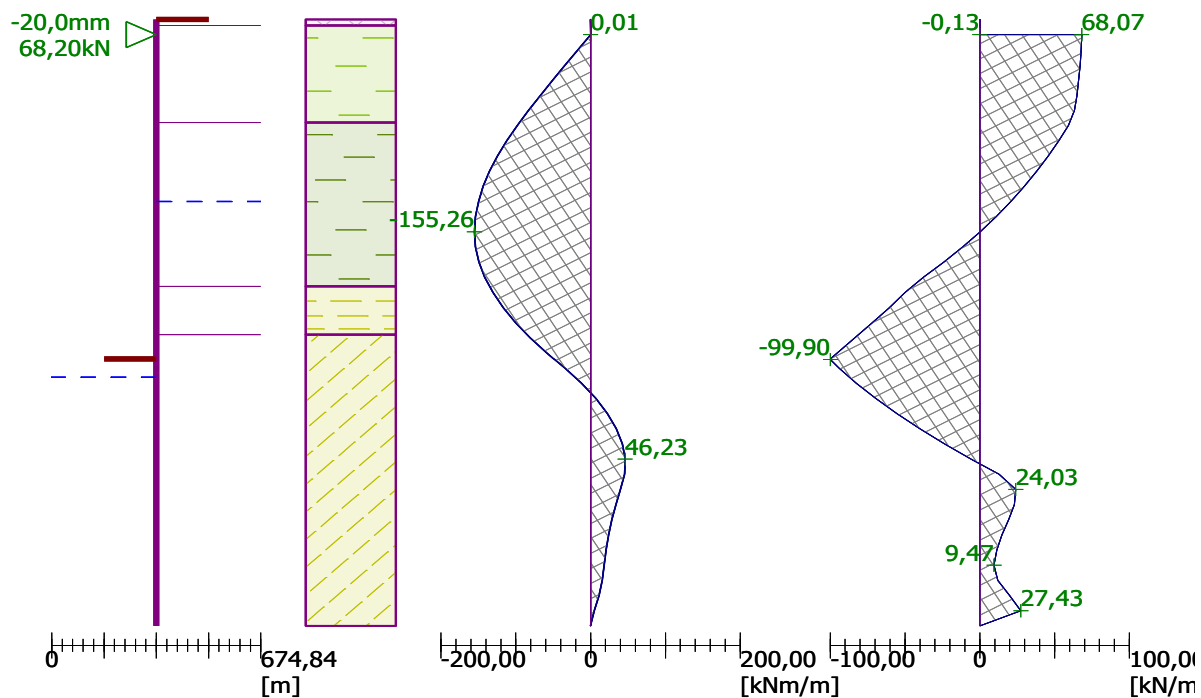
Délka konstrukce = 10,00m

Ohybový moment

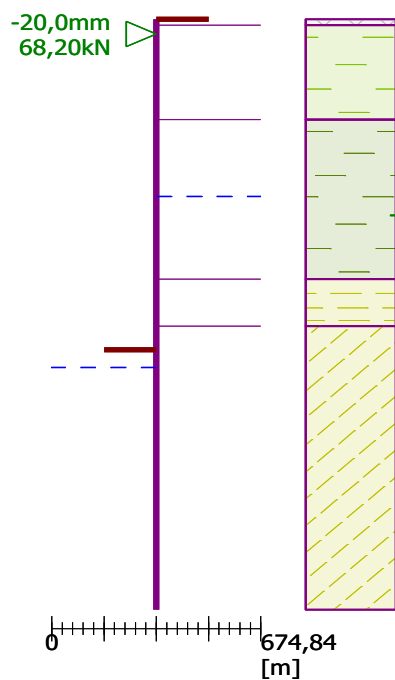
Max. M = 155,26 kNm/m

Posouvající síla

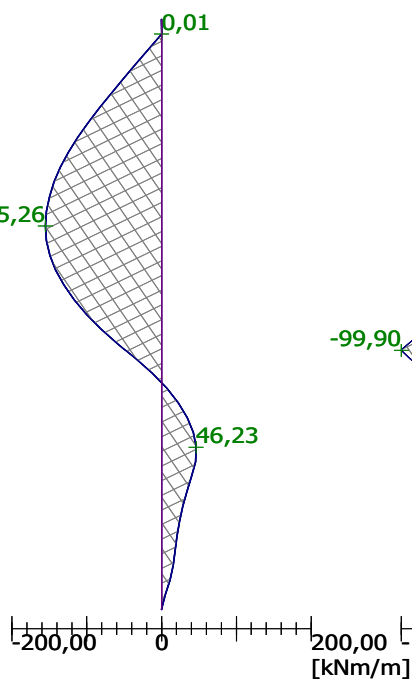
Max. Q = 99,90 kN/m



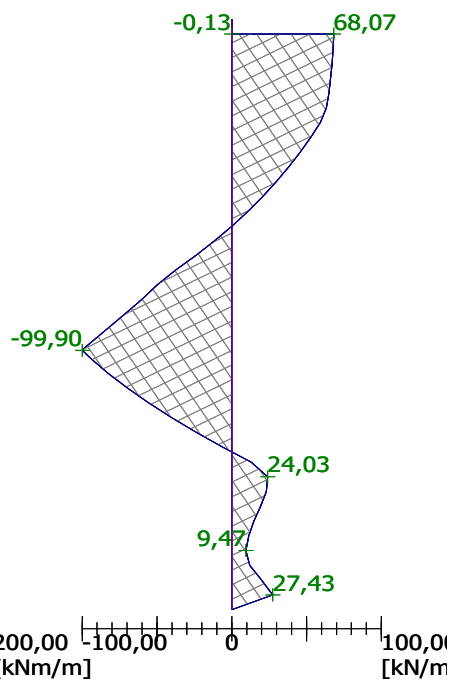
Geometrie konstrukce
Délka konstrukce = 10,00m



Ohybový moment
Max. M = 155,26 kNm/m



Posouvající síla
Max. Q = 99,90 kN/m






ŠTĚTOVÁ STĚNA SJEZDU (PŘÍTÍŽENÍ STÁVAJÍCÍ ČOV)

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 7,40 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,60	GT3 Prachovité hlíny, tuhé až měkké	
2	0,80	GT4 Zcela zvětralé slínovce	
3	-	GT5 Silně zvětralé slínovce	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,80 m.

Tvar dna jámy

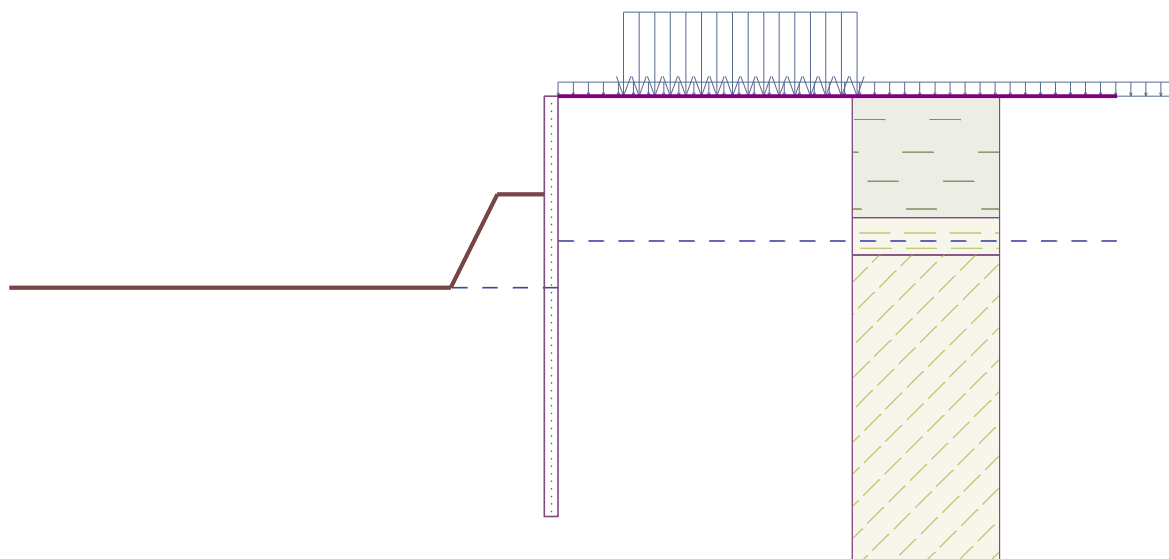
Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	-1,00	0,00
3	-2,00	2,20
4	-3,00	2,20

Počátek [0,0] je umístěn na dně jámy.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.



Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 3,10 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 4,30 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení	Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	stávající ČOV	stálé	60,00		1,40	5,00	na terénu
2	zatížení zeminou	stálé	10,00				na terénu

Číslo	Název
1	stávající ČOV
2	zatížení zeminou

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu

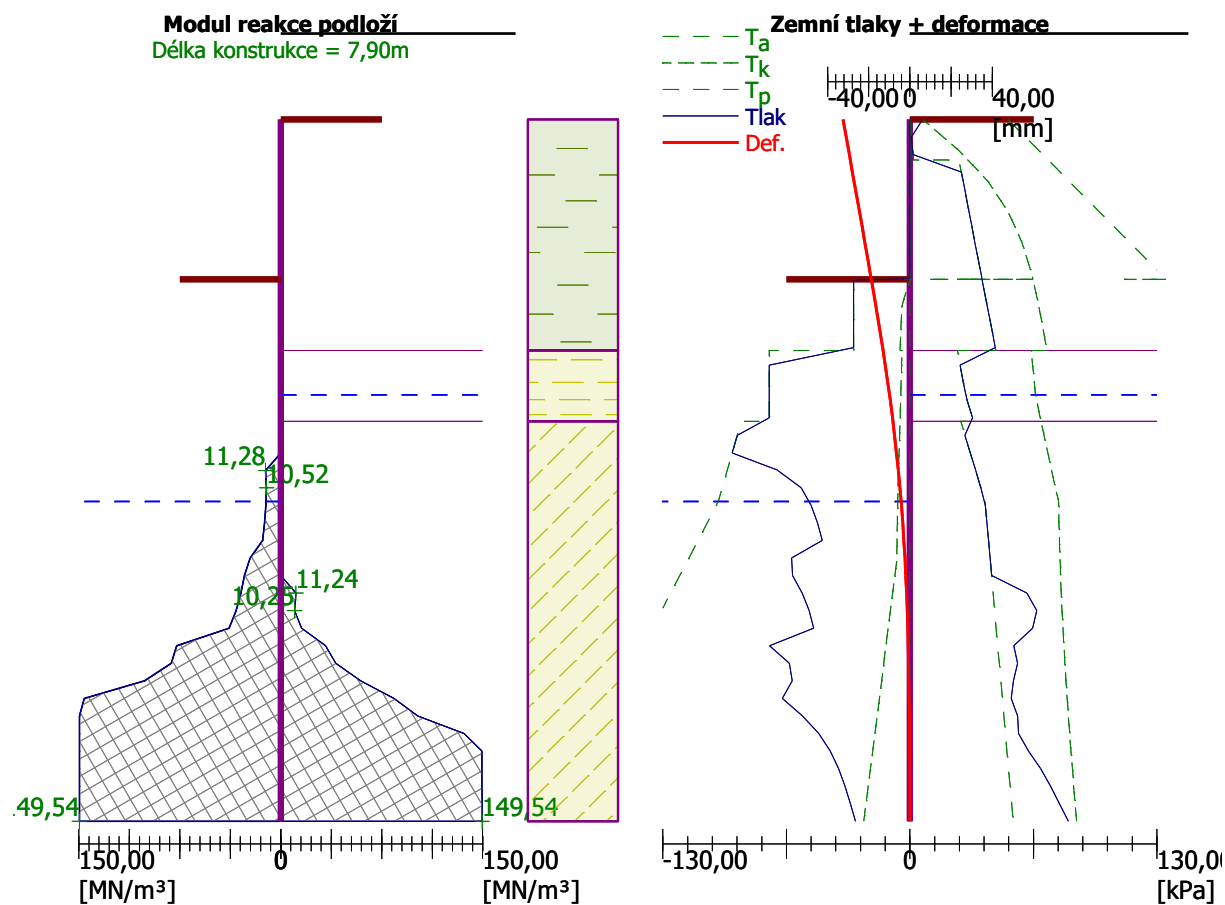
Maximální posouvající síla = 52,14 kN/m

Maximální moment = 99,68 kNm/m

Maximální deformace = 32,5 mm

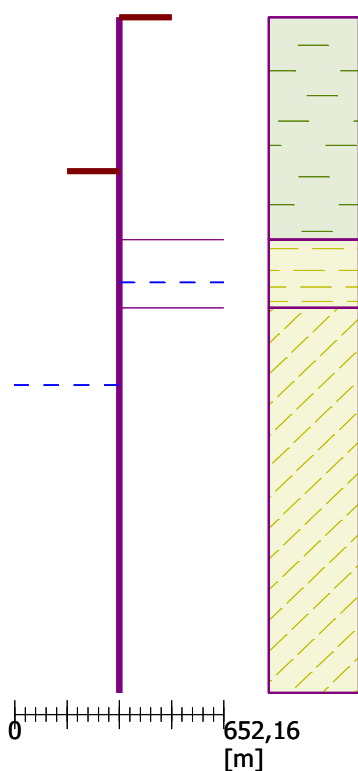
Modul reakce podloží

Délka konstrukce = 7,90m



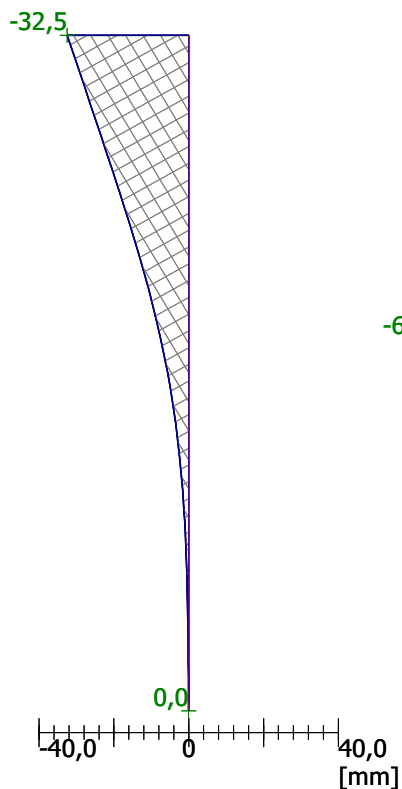
Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 7,90m



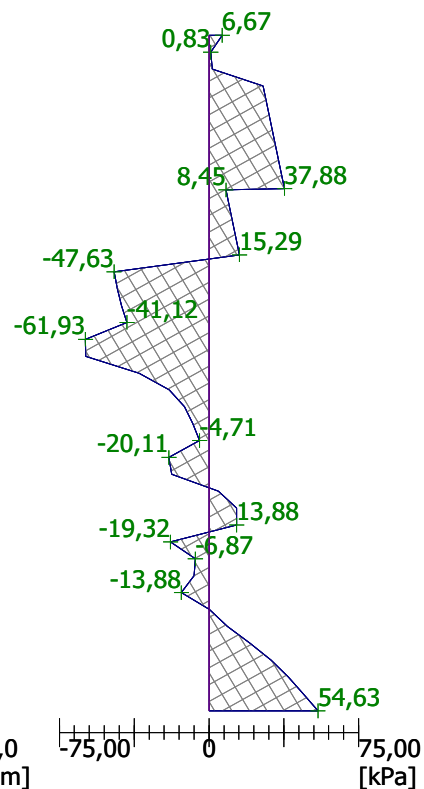
Deformace konstrukce

Max. def. = 32,5 mm



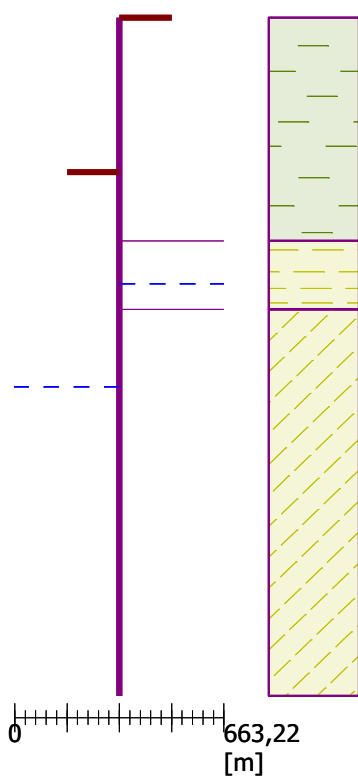
Tlak na konstrukci

Max. tlak = 61,93 kPa



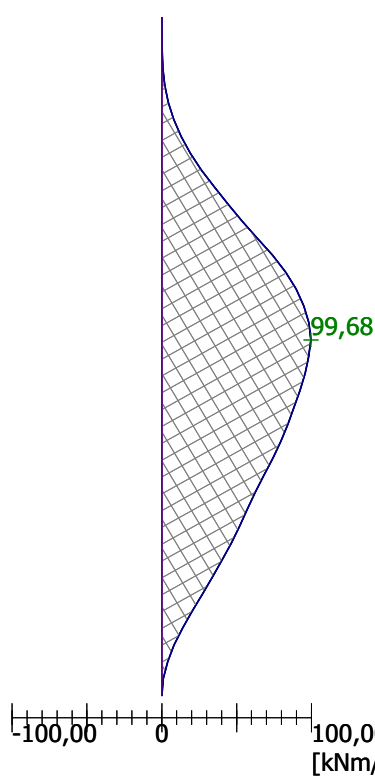
Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 7,90m



Ohybový moment

Max. M = 99,68 kNm/m



Posouvající síla

Max. Q = 52,14 kN/m

