



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV GEOTECHNIKY

INSTITUTE OF GEOTECHNICS

VLIV NOVÉHO ZÁKLADU NA KONSTRUKCI VINNÉHO SKLEPA

INFLUENCE OF THE NEW FOUNDATION ON THE STRUCTURE OF THE WINE CELLAR

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

TOMÁŠ DOSTÁL

VEDOUČÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. VLADISLAV HORÁK, CSc

BRNO 2018



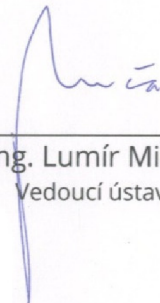
VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ



Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3647R013 Konstrukce a dopravní stavby
Pracoviště	Ústav geotechniky

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Tomáš Dostál
Název	Vliv nového základu na konstrukci vinného sklepa
Vedoucí práce	doc. Ing. Vladislav Horák, CSc.
Datum zadání	30. 11. 2017
Datum odevzdání	25. 5. 2018

V Brně dne 30. 11. 2017


doc. Ing. Lumír Miča, Ph.D.
Vedoucí ústavu



prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc.,
MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

Podklady budou předány vedoucím Bakalářské práce zvlášť.

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

V obci na Jižní Moravě je navržena stavba nové skladovací haly. Objekt bude založený plošně a jeho základy se dostávají do blízkosti starého vinného sklepa. Úkolem práce je posoudit míru resp. nebezpečí ovlivnění stávající podzemní konstrukce vinného sklepa novým základem haly.

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).



doc. Ing. Vladislav Horák, CSc.
Vedoucí bakalářské práce

Abstrakt

V tradiční vinařské obci Dolní Bojanovice došlo ke sporu dvou stran. Spor vznikl na základě obavy o negativní dopad na stávající konstrukci vinného sklepa způsobený přetížením novostavbou montované haly. Bakalářská práce je zaměřena na vyhodnocení pravděpodobného vlivu základu nové konstrukce na historický vinný sklep.

Klíčová slova

Podzemní stavba, vinný sklep, základový pas, teorie pružného poloprostoru, sedání základu, metoda konečných prvků (MKP)

Abstract

In the traditional wine village Dolni Bojanovice was a two-party dispute. The dispute arose because of the fear of a negative impact on the existing structure of the wine cellar because of the load of a newly built hall. The bachelor thesis is focused on the evaluation of the likely influence of the base of the new structure on the historical wine cellar.

Keywords

Underground construction, wine cellar, strip foundation, elastic half-space theory, settlement of foundations, Finite Element Method (FEM)

Bibliografická citace VŠKP

DOSTÁL, Tomáš. *Vliv nového základu na konstrukci vinného sklepa*. Brno, 2018. 37 s. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav geotechniky. Vedoucí práce doc. Ing. Vladislav Horák, CSc.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 17. 5. 2018



.....
Tomáš Dostál

Prohlášení:

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané typ práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 17. 5. 2018



.....
Tomáš Dostál

Poděkování:

Úvodem bakalářské práce bych rád poděkoval všem, kteří mi poskytli cenné informace a dali rady k vypracování, zejména však vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Vladislavu Horákovi, CSc. za poskytnutí potřebných podkladů a neocenitelných zkušeností. Dále děkuji svým rodičům Zdence a Ladislavu Dostálovým za podporu při bakalářském studiu.

V Brně dne 17. 5. 2018



Tomáš Dostál

OBSAH

Obsah

OBSAH	- 8 -
SEZNAM OBRÁZKŮ	- 10 -
SEZNAM TABULEK	- 10 -
SEZNAM GRAFŮ	- 11 -
1 ÚVOD	- 12 -
2 VINAŘSTVÍ	- 13 -
3 DOLNÍ BOJANOVICE	- 14 -
4 TECHNOLOGIE VÝSTAVBY VINNÝCH SKLEPŮ	- 16 -
5 PODSTATA PROBLÉMU	- 18 -
6 INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ POMĚRY	- 20 -
6.1 Všeobecná situace	- 20 -
6.1.1 Geografická	- 20 -
6.1.2 Geomorfologická pozice	- 20 -
6.1.3 Geologické území	- 21 -
6.1.4 Geotechnické parametry podloží	- 22 -
6.1.5 Hydrogeologická situace	- 22 -
6.2 Uskutečněné průzkumné práce	- 22 -
7 ANALYTICKÝ VÝPOČET	- 23 -
7.1 Vstupní údaje	- 23 -
7.2 Postup výpočtu	- 23 -
8 NUMERICKÝ MODEL (MKP)	- 26 -
8.1 Základní numerický model	- 26 -
8.2 Hardening soil model	- 26 -
8.3 Fáze výpočtu	- 27 -
8.4 Výsledky numerického výpočtu	- 29 -
9 ZÁVĚR	- 31 -
9.1 Výsledky analytického výpočtu	- 31 -
9.2 Výsledky numerického výpočtu	- 32 -
9.3 Výsledné zhodnocení	- 32 -

10 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	- 33 -
10.1 Monografie a knihy	- 33 -
10.2 Normy a předpisy	- 33 -
10.3 Časopis – seriálové publikace, články, zprávy	- 33 -
10.3 Publikace na elektronických médiích	- 33 -
10.4 Zákony	- 33 -
10.5 Internetové zdroje	- 34 -
11 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ	- 35 -
12 PŘÍLOHY	- 36 -
12.1 Průzkumné vrty	- 36 -
12.1.1 Průzkumný vrt č. 1.....	- 36 -
12.1.2 Průzkumný vrt č. 2.....	- 37 -

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 2-1 Hrozny vinné révy	-13-
Obr. 2-2 Vinařská oblast ČECHY a MORAVA	-13-
Obr. 3-1 Část mapy Jihomoravského kraje	-14-
Obr. 3-2 Ortofotomapa – Dolní Bojanovice	-14-
Obr. 3-3 Dolní Bojanovice – místo stavby	-15-
Obr. 3-4 Dolní Bojanovice – místo stavby	-15-
Obr. 4-1 „Kvelbení“ vinného sklepa	-16-
Obr. 5-1 Vinný sklep	-18-
Obr. 5-2 Příčný řez	-19-
Obr. 6-1 Výřez z geologické mapy	-21-
Obr. 6-2 Skladba podloží	-22-
Obr. 7-1 Výpočtový model sednutí	-23-
Obr. 8-1 Matematický model	-26-
Obr. 8-2 Matematický model – Fáze 0	-27-
Obr. 8-3 Matematický model – Fáze 1	-28-
Obr. 8-4 Matematický model – Fáze 2	-28-
Obr. 8-5 Matematický model – Fáze 3	-29-
Obr. 8-6 Matematický model – totální posunutí	-30-
Obr. 8-7 Matematický model – maximální posunutí	-30-
Obr. 9-1 Průběh strukturní pevnosti a napětí od přetížení	-31-
Obr. 9-2 Matematický model – totální posunutí	-32-

SEZNAM TABULEK

Tab. 6-1 Geotechnické parametry-21-

Tab. 7-1 Vypočtené sedání.....-24-

SEZNAM GRAFŮ

Graf. 7-1 Průběh strukturální pevnosti a napětí od přetížení.....-25-

1 ÚVOD

V tradiční vinařské obci Dolní Bojanovice došlo k sousedskému sporu dvou stran. Předmětem kauzy je plánovaná novostavba jednoho z účastníků sporu. Novostavbou je v tomto případě montovaná hala, která je určena pro sušení vinných hroznů na výrobu slámového vína. Spor vznikl na základě obav druhé strany o vliv novostavby na jejich stávající, velmi starý/historický, sklep, který se nachází pod plánovanou novostavbou haly.

Úkolem předkládané bakalářské práce je zjistit pravděpodobný vliv novostavby na stávající sklep.

Posouzení míry přetížení stávajícího sklepa je řešeno pomocí analytického výpočtu sedání podle tzv. „Teorie pružného poloprostoru“ a také pomocí metody konečných prvků. Matematický model byl vytvořen v geotechnickém výpočtovém softwaru PLAXIS 2D.

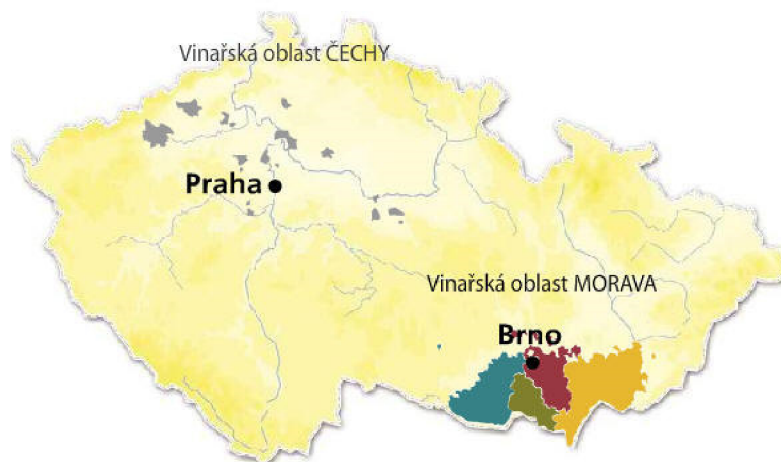
2 VINAŘSTVÍ

Pěstování vinné révy má na území ČR dlouholetou tradici. Nejpříznivější místa pro výsadbu jsou ta s vhodným geologickým podložím, nízkou nadmořskou výškou a nejvyšší možnou teplotou. Pěstují se především modré nebo bílé moštové odrůdy. Výsledným produktem pěstování je nápoj – víno. Než se dosáhne finálního produktu, musí hrozny postupně absolvovat jednotlivé kroky, kterými jsou: sběr, odzrnění, lisování, kvašení a školení vína.



Obr. 2-1 Hrozny vinné révy [14]

Zákon č. 321/2004 Sb., definuje na území České republiky dvě vinařské oblasti – Vinařskou oblast Čechy a Vinařskou oblast Morava. První zmíněná se dělí na další dvě podoblasti, kterými jsou Mělnická a Litoměřická. Druhá zmíněná se dělí na čtyři podoblasti, kterými jsou Mikulovská, Slovácká, Velkopavlovická a Znojemská. [8]

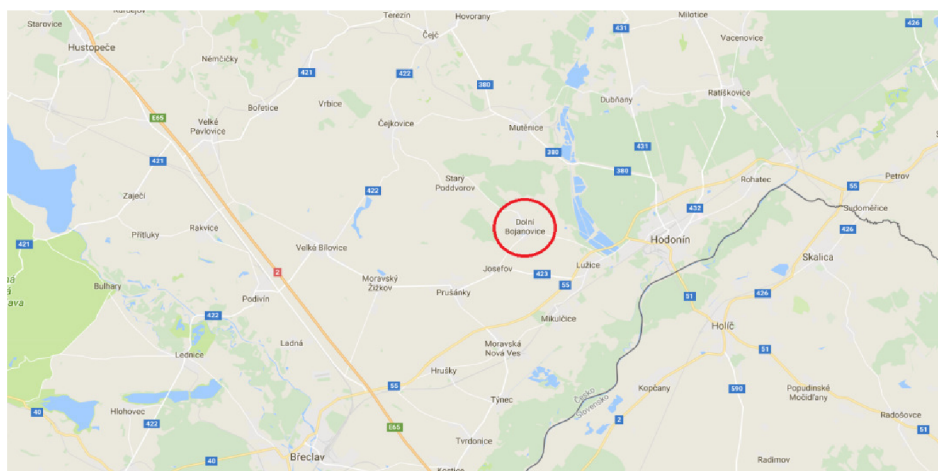


Obr. 2-2 Vinařská oblast ČECHY a MORAVA [12]

3 DOLNÍ BOJANOVICE

Tradiční vinařská obec Dolní Bojanovice leží na jižní Moravě v Dolnomoravském Úvalu, který je znám svou úrodnou půdou. Obec se nachází 8 km západně od města Hodonína, v nadmořské výšce 178 metrů. První zmínka o této osadě pochází z roku 1196, kdy se její název objevil v darovací listině pánů z Kunštátu. V současné době žije v této obci okolo tří tisíc obyvatel.

Důkazem několikasetleté tradice vinařství je písemný doklad z roku 1738, který dokazuje, že Bojanovský ryzlink býval nejlepším v celém Rakousko - Uhersku. V roce 1905 bylo v obci založeno rolnicko-vinařské družstvo „Záduha“, které bylo ojedinělé jak v okrese, tak v historických zemích vůbec. V současné době se v obci nachází velké množství vinných sklepů s typickými žudry, které jsou bohatě malovány slováckými ornamenty. [11]



Obr. 3-1 Část mapy Jihomoravského kraje [10]



Obr. 3-2 Ortofotomapa – Dolní Bojanovice [10]



Obr. 3-3 Dolní Bojanovice – místo stavby (foto Dostál)



Obr. 3-4 Dolní Bojanovice – místo stavby (foto Dostál)

4 TECHNOLOGIE VÝSTAVBY VINNÝCH SKLEPŮ

Výstavba vinných sklepů je prováděna v zásadě dvěma způsoby. Prvním způsobem je budování sklepu v mělké otevřené jámě neboli v řeči vinařů takzvané „kvelbení“, druhý způsob je klasická hornická/tunelářská ražba.

Budování sklepu v mělké otevřené jámě je možné pouze tam, kde na povrchu nejsou žádné překážky, které by bránily v realizaci jámy. Tuto metodu je ideální použít, pokud se jedná o sklepy, které nejsou ve velké hloubce. S přibývajícím hloubkou vzrůstá plocha záboru území nutného k bezpečnému provedení odkopu. Zabezpečení jámy se provádí nejčastěji svahováním nebo méně často pažícími konstrukcemi. Možná je i jejich kombinace v závislosti na místních podmínkách.



Obr. 4-1 „Kvelbení“ vinného sklepa [13]

Po zhotovení stavební jámy se začne s vyzdíváním klenutého ostění z klasických plných pálených cihel, které jsou ukládány na dřevěné ramenáty. Tloušťka ostění bývá standardně 150 mm. Po zhotovení klenutého ostění dojde k jeho zásypu a následné úpravě povrchu terénu.

Klasická hornická/tunelářská ražba vinných sklepů je prováděna pod zemí, a proto není nadloží a ani povrch území nijak narušen. Tento způsob je vhodný především pro větší mocnost nadloží a tam, kde není možné provést otevřený výkop. Jelikož se jedná o malé prostory, většinou jsou prováděny svépomocí bez jakékoliv mechanizace. Ražba je prováděna cyklickým rubáním, odebráním rozpojené horniny a následným zajištěním výrubu ostěním na posouvaném ramenátu. Zdění je prováděno po úzkých pasech ze strany čelby. [1] [4]

5 PODSTATA PROBLÉMU

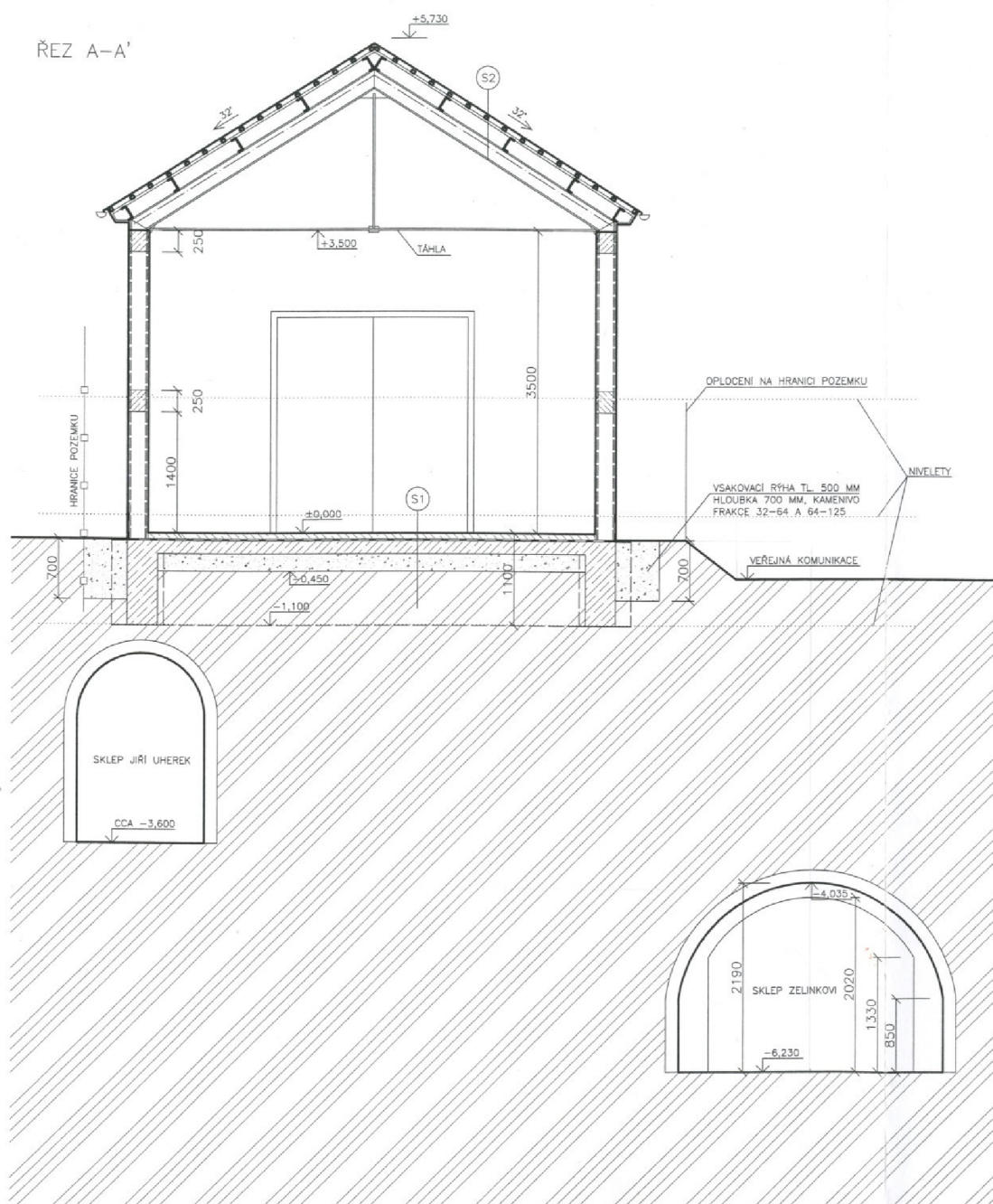
Jak je uvedeno již v úvodu práce, popudem k řešení problému byla námitka strany, která je vlastníkem stávající konstrukce vinného sklepa. Ta spočívala v argumentu, že novostavba ohrozí stabilitu historického sklepa.

Stávající konstrukcí je vinný sklep, jehož vyzdívka je tvořena valenou klenbou z pálených cihel. Pravděpodobná tloušťka obezdívky je charakteristicky na $\frac{1}{2}$ cihly – tzn. 0,15 m. Výstavba byla, s ohledem na hloubku, v níž se sklep nachází, prováděna ražením. Po vyražení krátkého úseku následovalo vyzdívání a to postupně po jednotlivých pasech. Průřez sklepa je tvořen zaklenutým obdélníkem, u kterého je světlá výška v záklenku cca 2,20 m a světlá šířka cca 3,00 m. Výška nadloží nad rubem záklenku je cca 3,40 m. Délka sklepa je cca 30 m a jeho vyzdžené čelo končí v těsné blízkosti pod jihovýchodním nárožím zamýšlené haly. Sklep je (s ohledem na první zmínku z roku 1816) již více než 200 let starý. S ohledem na složitost causy nebylo možné provést prohlídku podzemních prostor; jediným dokladem o stavu historické konstrukce sklepa je fotografie na obr. 5-1. Podle ní je cihelné zdivo ve velmi dobrém stavu a s ohledem na stáří sklepa překvapivě nejeví známky porušení.



Obr. 5-1 Vinný sklep [5]

Navrhovanou konstrukcí je jednoduchá montovaná hala složená z ocelových ráků a obvodových zdí, které budou vyzděny keramickými bloky. Zastřešení je uvažováno z betonových tašek. Hala bude založena na základových pasech, které budou široké 0,35 m s hloubkou základové spáry 1,0 m pod upraveným terénem.



Obr. 5-2 Příčný řez [5]

6 INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ POMĚRY

6.1 Všeobecná situace

6.1.1 Geografická

Novostavba montované haly se nachází na severozápadě obce Dolní Bojanovice. Jelikož se jedná o objekt na okraji obce, v těsné blízkosti se nachází rozlehlé zemědělské pozemky využívané k pěstování vinné révy.

6.1.2 Geomorfologická pozice



Katastr Dolních Bojanovic se nachází na jihovýchodním okraji Kyjovské pahorkatiny. [15]

6.1.3 Geologie území

Geologické podloží je budováno neogenními (vápnitými) jíly gbelského souvrství (panon), nejpravděpodobněji s konzistencí nejméně pevnou až velmi pevnou. V těchto jílech se nacházejí podřízené polohy ulehlých prachovitých písků.

Povrch území je kryt souvislou polohou (návěj na jihovýchodním svahu) pleistocenních spraší, resp. místně přemístěných sprašových hlín. Jejich konzistence je s nejvyšší pravděpodobností pevná. [15]



-  Gbelské souvrství: prachy, místy s polohami písků a jílu
-  Spraše a sprašové hlíny

Obr. 6-1 Výřez z geologické mapy[15]

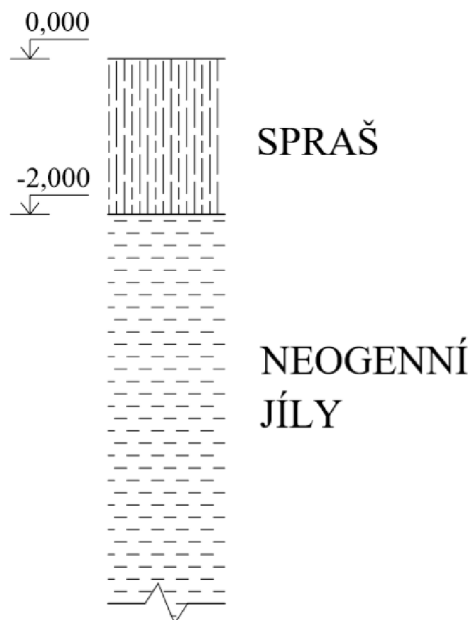
6.1.4 Geotechnické parametry podloží

Geotechnické parametry byly odvozeny z Tab. 11 dnes již neplatné ČSN 73 1001:1988 jako „směrné normové charakteristiky“ [2]:

	Spraše	Neogenní (vápnité) jíly (Panon)
ν [-]	0,4	0,4
β [-]	0,47	0,47
γ [kNm ⁻³]	20	21
E_{oed} [MPa]	8	8
c_{ef} [kPa]	30	22
φ_{ef} [°]	21	18

Tab. 6-1 Geotechnické parametry

Inženýrskogeologický model podloží:



Obr. 6-2 Skladba podloží

6.1.5 Hydrogeologická situace

Hladinu podzemní vody lze očekávat až v předmětných píscích, standardně ve větších až velkých hloubkách pod terénem. Podzemní voda je zde potom víceméně napjatá. [5] Z těchto důvodů není v IG modelu h. p. v. uvažována.

6.2 Uskutečněné průzkumné práce

V blízkém okolí byly archivním šetřením umožněným archivem Geofond provedeny dva velmi hluboké průzkumné vrtů. První z nich byl zhotoven za účelem nalezení ložisek uhlovodíků – ropy nebo zemního plynu a druhý za účelem průzkumu ložiska uhlí. Sekundární dokumentace těchto vrtů je součástí přílohy.

Z pohledu podkladů potřebných pro vypracování předkládané bakalářské práce je však geologický profil z výše uvedených archivních vrtů jen těžko upotřebitelný.

7 ANALYTICKÝ VÝPOČET

7.1 Vstupní údaje

Základová konstrukce: šířka základového pasu $b = 0,35 \text{ m}$

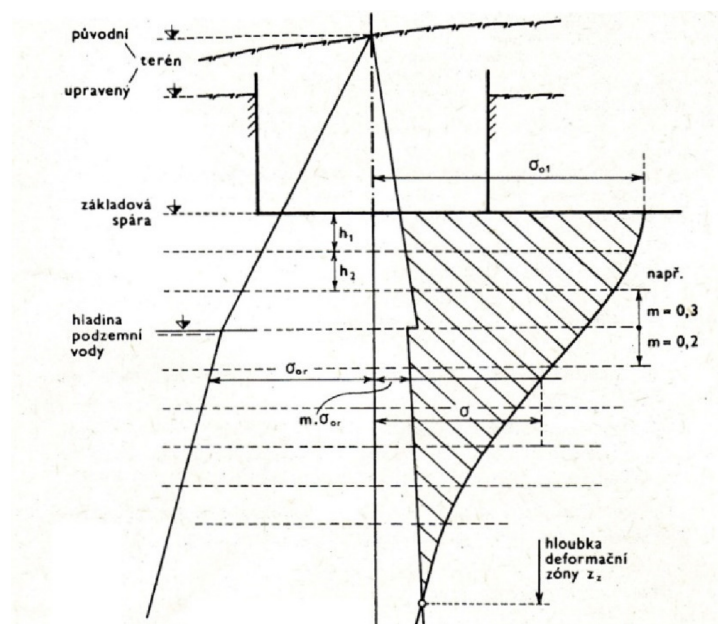
hloubka základové spáry pod terénem $d = 1,0 \text{ m}$

zatížení od konstrukce $\sigma_{ds} = 150 \text{ kPa}$

Geotechnické parametry: viz kapitola 6.1.3. *Geotechnické parametry*

7.2 Postup výpočtu

Výpočetní postup byl proveden podle již neplatné ČSN 73 1001:1988 uplatněním tzv. strukturální pevnosti zeminy a jednoosého přetvoření základové půdy (E_{oed}).



Obr. 7-1 Výpočtový model sednutí [3]

Všechny výpočty byly zpracovány pomocí softwaru Microsoft Excel, kde výsledkem sedání je následující tabulka 7.1.

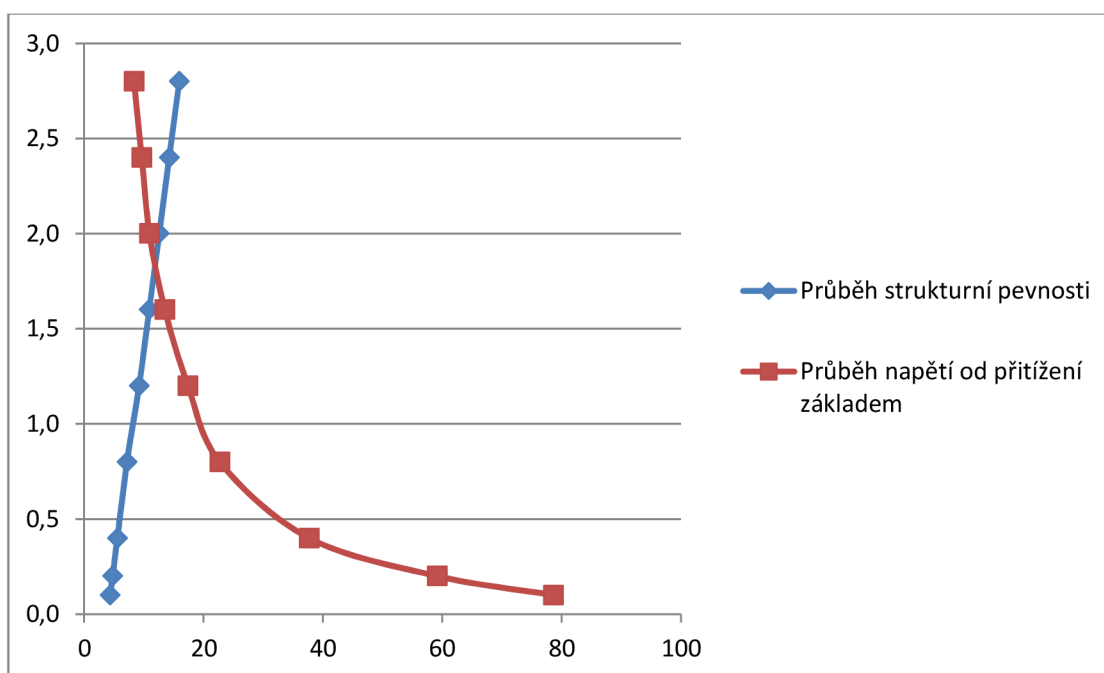
číslo bodu	hloubka pod základovou spárou [m]	d/z [-]	κ [-]	náhradní hloubka [m]	z_i/b_i [-]	l_i [-]	σ_z [kPa]	h [m]	σ_{or} [kPa]	$m^* \sigma_{or}$ [kPa]	mocnost vrstvy h' [m]	E_{oed} [Mpa]	s [m]
1	0,1	10,00	1,90	0,19	0,542	0,605	78,65	1,1	22	4,4	0,1	17	0,00044
2	0,2	5,00	1,84	0,37	1,050	0,455	59,15	1,2	24	4,8	0,2	17	0,00064
3	0,4	2,50	1,73	0,69	1,973	0,29	37,70	1,4	28	5,6	0,4	17	0,00076
4	0,8	1,25	1,55	1,24	3,535	0,175	22,75	1,8	36	7,2	0,4	17	0,00037
5	1,2	0,83	1,42	1,71	4,882	0,135	17,42	2,2	46,2	9,24	0,4	17	0,00019
6	1,6	0,63	1,34	2,15	6,129	0,105	13,55	2,6	54,6	10,92	0,4	17	0,00006
7	2,0	0,50	1,28	2,57	7,330	0,085	10,97	3,0	63	12,6	0,4	17	-0,00004
8	2,4	0,42	1,24	2,98	8,508	0,075	9,68	3,4	71,4	14,28	0,4	17	-0,00011
9	2,8	0,36	1,21	3,39	9,674	0,065	8,39	3,8	79,8	15,96	0,4	17	-0,00018
												$\Sigma =$	0,00245

Tab. 7-1 Vypočtené sedání

Pro lepší orientaci byl z tabulky 7.1 vytvořen graf ze zjištěných hodnot hloubky a napětí v zemině. Svislou osu grafu tvoří hloubka pod základovou spárou udávaná v metrech. Vodorovnou osu pak představují napětí udávaná v kilopascalích. V grafu jsou dvě čáry. Modrou barvou je vykreslen průběh strukturální pevnosti zeminy a červenou barvou je vykreslen průběh napětí od přitížení základem.

Obě křivky se protínají v bodě, ze kterého lze odečíst hloubku, do které se přitížení od základu projevuje – tzv. „hloubku deformační zóny z_z “. V tomto případě činí tato vypočtená hloubka přibližně 1,8 m pod základovou spárou.

Ve větší hloubce potom nelze podle analytického výpočtového modelu očekávat deformace.



Graf. 7-1 Průběh strukturální pevnosti a napětí od přitížení

8 NUMERICKÝ MODEL (MKP)

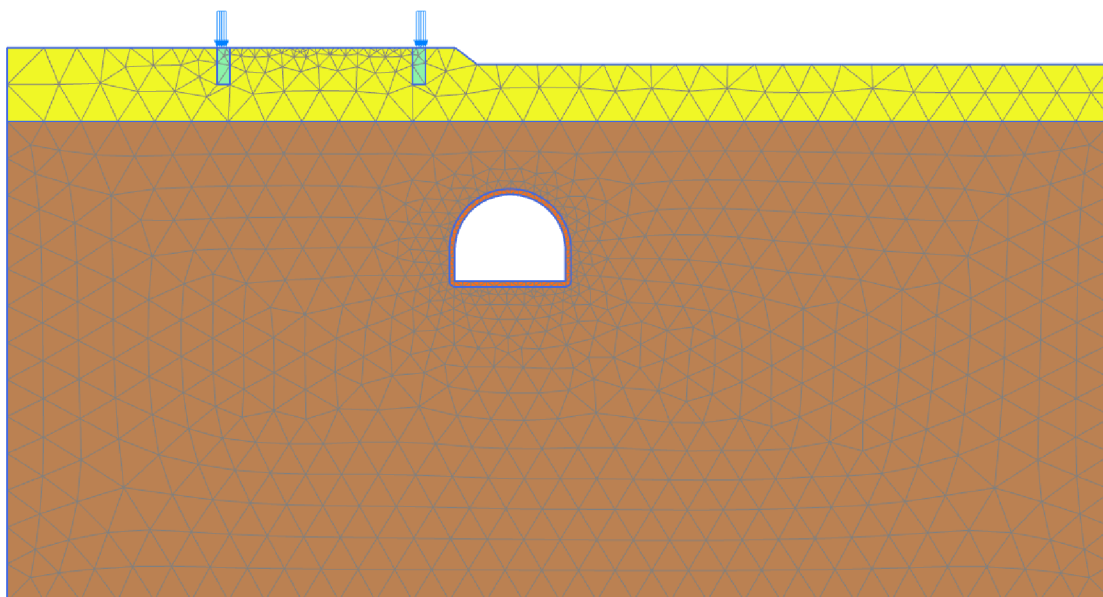
Součástí bakalářské práce bylo také vytvoření numerického modelu MKP a následné srovnání s výsledky, které byly počítány klasickou analytickou metodou.

Vliv sedání základového pasu byl modelován numericky, metodou konečných prvků. K výpočtu byl použit geotechnický výpočtový software PLAXIS 2D, verze 2017 umožňující dvourozměrnou analýzu zatížení x sedání. [6] [7] [8]

8.1 Základní numerický model

Základním modelem je v řešeném případě objekt o rozměru 30 m na délku a 15 m na výšku. Je zde umístěna konstrukce vinného sklepa a základové pasy vyvolávající zatížení. Velikost modelu byla zvolena tak, aby výsledky nemohly být ovlivňovány okrajovými podmínkami.

Zatížení základové půdy v ložné spáře je modelováno jako spojitě, o velikosti 150 kN/m^2 .



Obr. 8-1 Matematický model

8.2 Hardening soil model

Hardening soil model vychází z Mohr-Columbova (MC) modelu. Udává se však, že lépe charakterizuje skutečné chování zeminy. Výhodou oproti MC modelu je proto přesnější popis zeminy.

Vstupní parametry pro Hardening soil model:

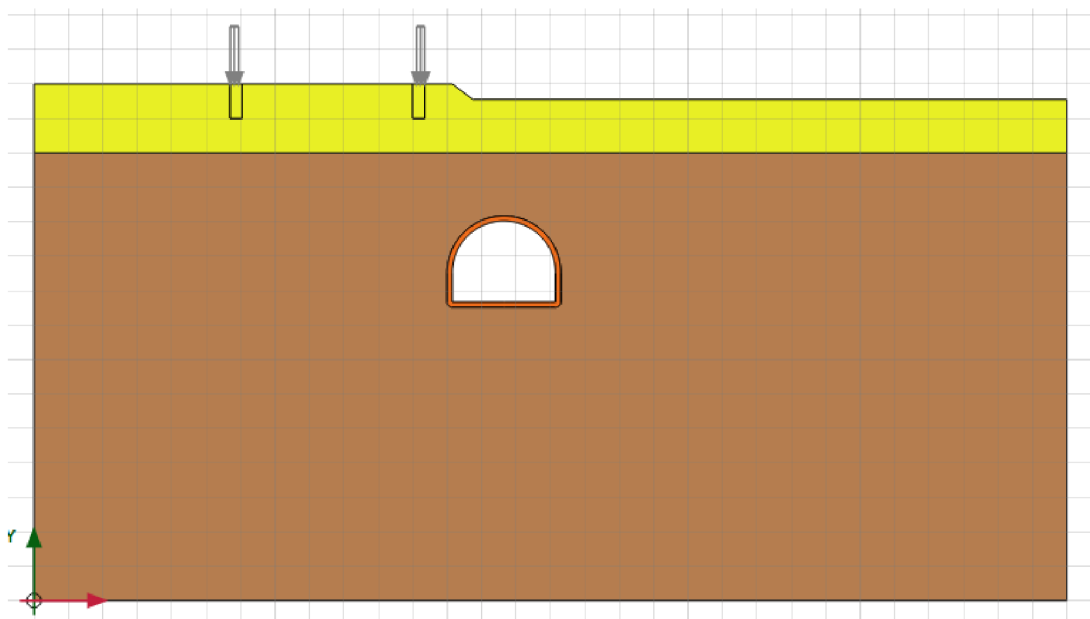
γ_{unsat}	Objemová tíha zeminy [kN/m ³]
γ_{sat}	Objemová tíha saturevané zeminy [kN/m ³]
k_x, k_y	Propustnost pro směr x a y [m/s]
E_{50}^{ref}	Referenční sečnový modul [MPa]
E_{oed}^{ref}	Referenční edometrický modul [MPa]
E_{ur}^{ref}	Referenční modul v odtížení a znovupřítížení [MPa]
m	Mocnitél závislosti tuhosti na napětí [-]
c^{ref}	Efektivní soudržnost [kPa]
φ	Efektivní úhel vnitřního tření [°]
ν_{ur}^{ref}	Poissonovo číslo pro odtížení [-]
p^{ref}	Referenční tlak [kPa]

8.3 Fáze výpočtu

Samotný výpočet proběhl ve více fázích, které definují, jak bude výstavba nové haly probíhat a tím se měnit zatížení na konstrukci sklepa.

- **Fáze 0**

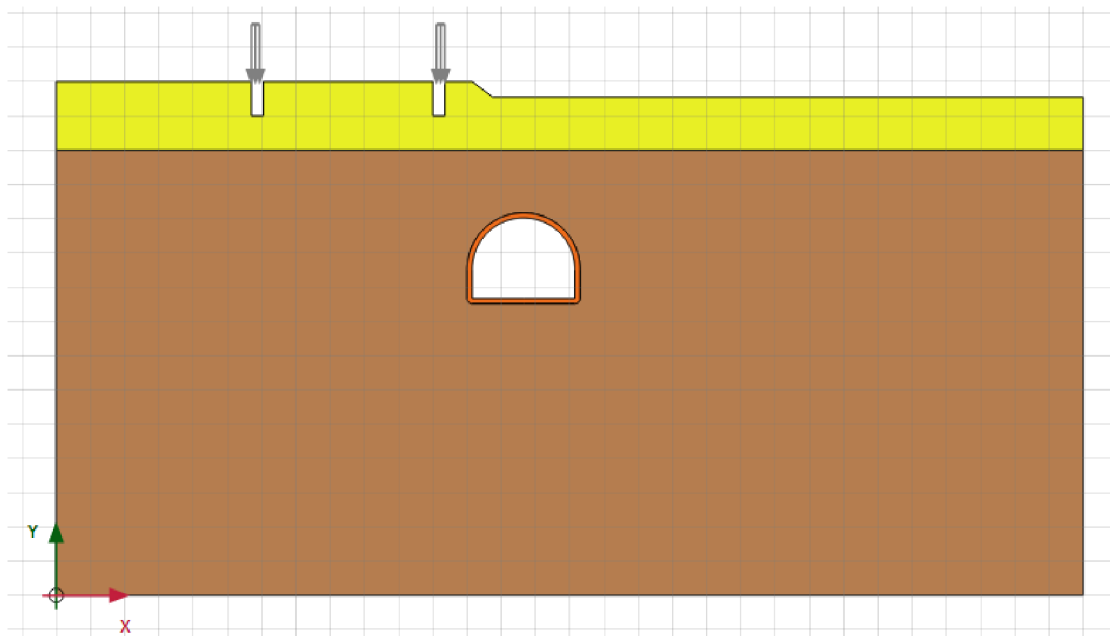
- počáteční fáze, která vystihuje primární napjatost v zemině.



Obr. 8-2 Matematický model – Fáze 0

- **Fáze 1**

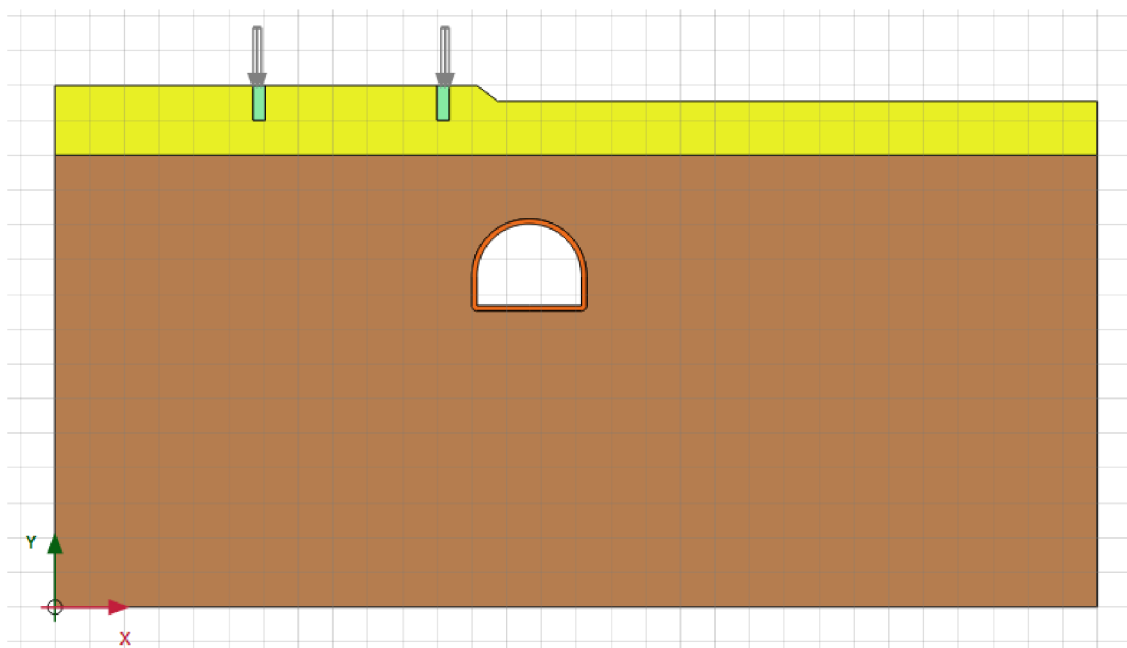
- odkop zeminy pro vytvoření nových základů



Obr. 8-3 Matematický model – Fáze 1

- **Fáze 2**

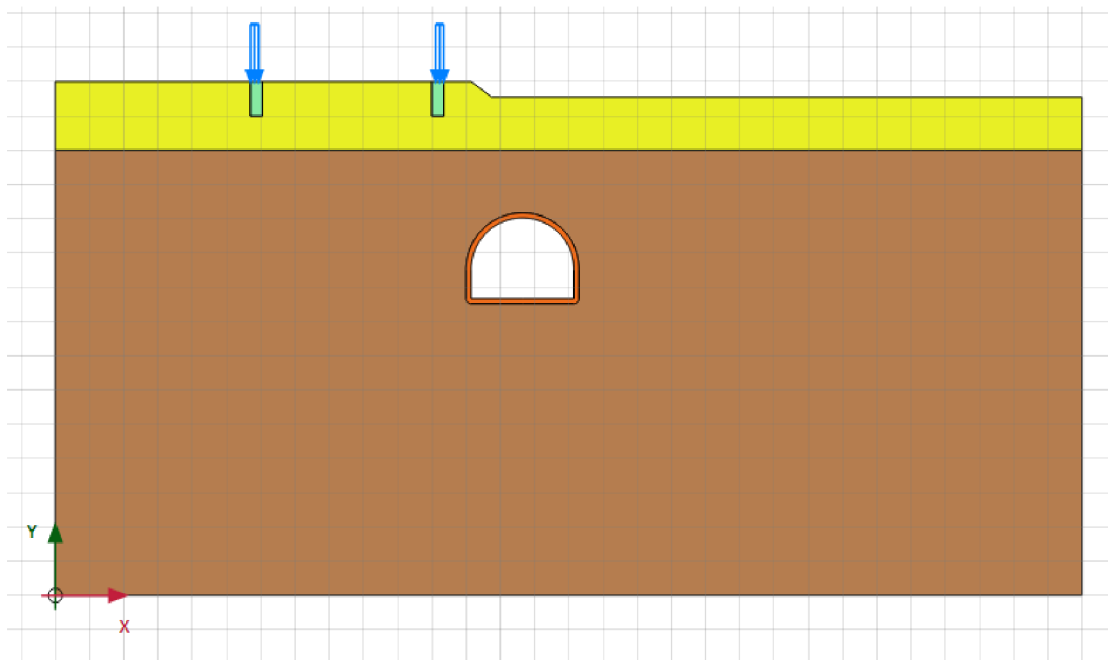
- zhotovení základových pasů



Obr. 8-4 Matematický model – Fáze 2

- **Fáze 3**

- aktivace zatížení způsobená konstrukcí haly

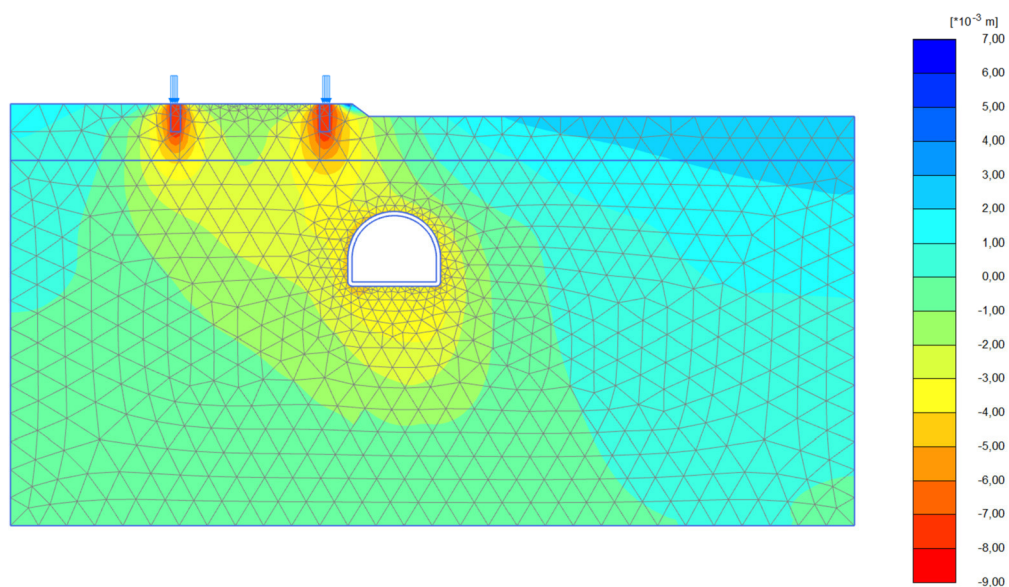


Obr. 8-5 Matematický model – Fáze 3

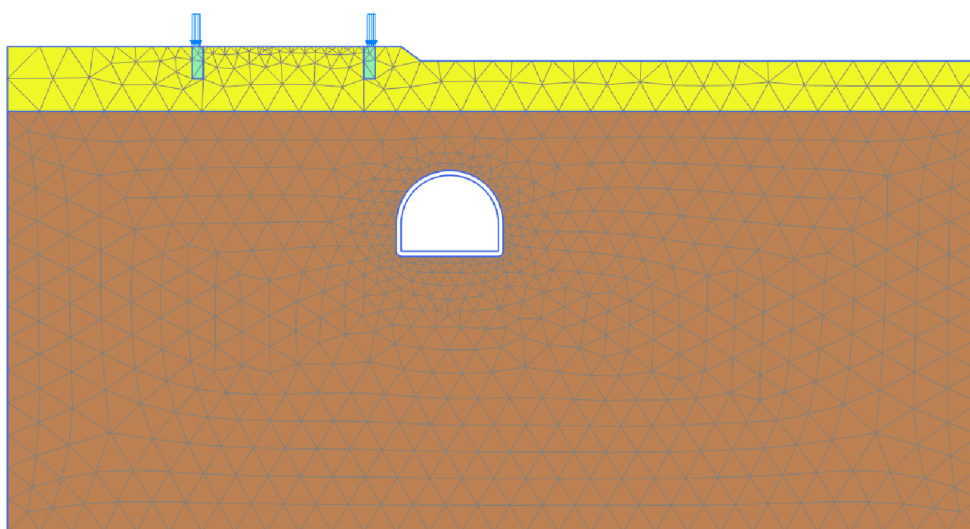
8.4 Výsledky numerického výpočtu

Ve výpočtovém modelu řešeném metodou konečných prvků byly detekovány deformace prostředí, které lze vidět na Obr. 8-7. Z něj je patrné, že největší hodnoty sedání se nachází (podle očekávání) právě pod zatěžovanými základovými pasy a s přibývajícím hloubkou tyto hodnoty výrazně klesají.

Při vygenerování největšího posunu na Obr. 8-8 bylo dosaženo hodnoty $8,048 \cdot 10^{-3}$ m, což je nepatrně vyšší, než hodnota, které bylo dosaženo pomocí analytického výpočtu. Ten ale na rozdíl od metody konečných prvků zohledňuje strukturní pevnost, která stoupá s přibývajícím hloubkou.



Obr. 8-6 Matematický model – totální posunutí



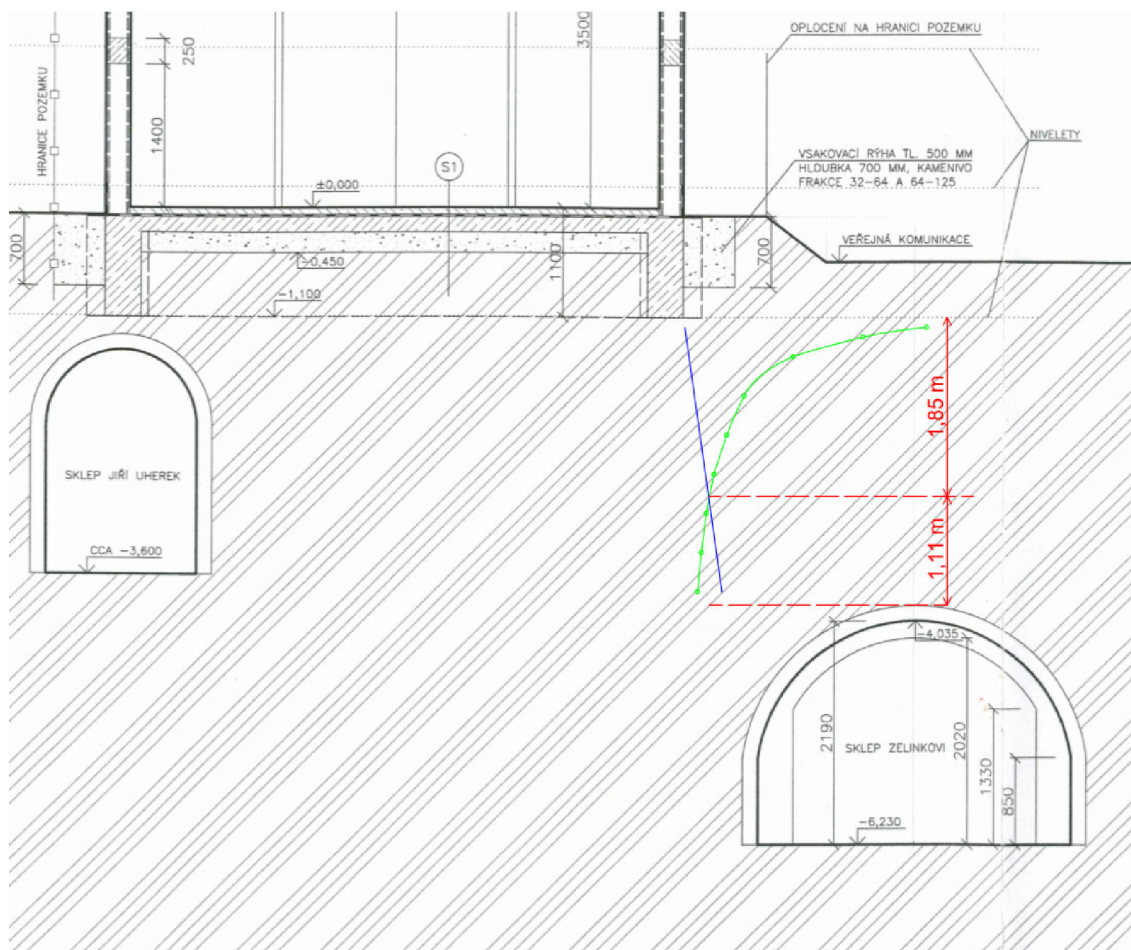
Deformed mesh |u| (at true scale)
Maximum value = $8,048 \cdot 10^{-3}$ m (Element 9 at Node 5271)

Obr. 8-7 Matematický model – maximální posunutí

9 ZÁVĚR

9.1 Výsledky analytického výpočtu

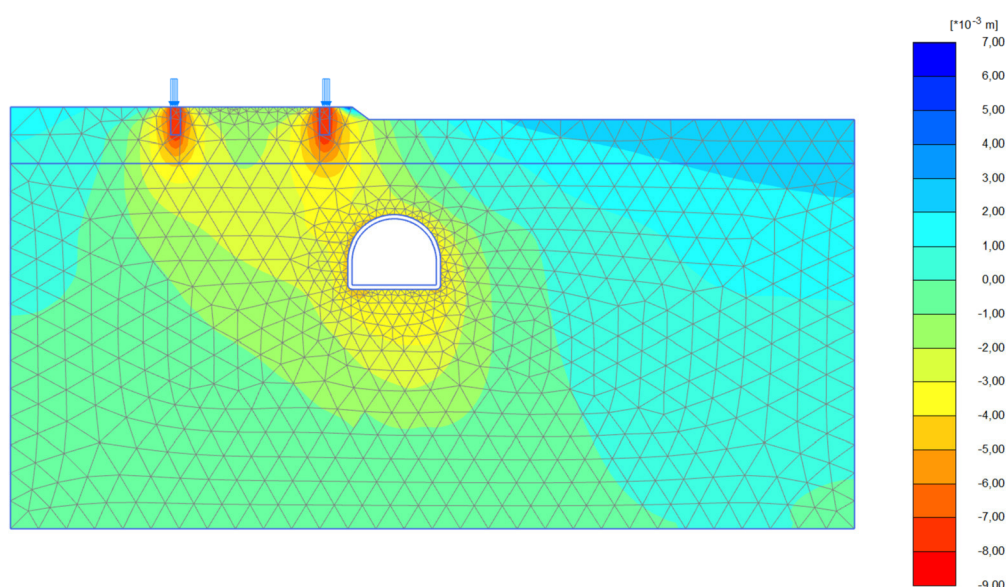
Na základě analytického výpočtu sedání základové půdy a následného promítnutí grafu vytvořeného z výsledků tohoto výpočtu do skutečného výkresu lze vidět, že zatížení od nové konstrukce má významný vliv pouze do hloubky 1,85 m – viz obr. 9-1. **Nad rubem záklenku historického sklepa je tak vrstva základové půdy o tloušťce 1,11 m, ve které se přetížení nijak neprojevuje.**



Obr. 9-1 Průběh strukturní pevnosti a napětí od přetížení

9.2 Výsledky numerického výpočtu

Numerický výpočet přináší hodnoty celkových posunů na rubu pláště obezdívky historického sklepa v intervalu 2 až 3 mm – viz obr. 9-2. Tyto posuny jsou tak malé, že by neměly mít významnější vliv na stabilitu stávající konstrukce sklepa.



Obr. 9-2 Matematický model – totální posunutí

9.3 Výsledné zhodnocení

Analytický i numerický výpočet sedání resp. deformací pod nově zřizovaným základovým pasem montované haly v Dolních Bojanovicích ukázaly shodné výsledky.

Z nich lze potom jednoznačně konstatovat, že stávající cihelná obezdívka historického vinného sklepa nemůže být základy nové montované haly výrazněji ovlivněna a tudíž nehrozí riziko jejího porušení.

10 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

10.1 Monografie a knihy

- [1] LIPANSKÁ E. *Historické klenby*, EL CONSULT Praha, 1998, 71 s.

10.2 Normy a předpisy

- [2] ČSN 73 1001:1988. Zakládání staveb. Základová půda pod plošnými základy. Praha, Úřad pro normalizaci a měření. 76 s.
- [3] ČSN EN 1997-1 (73 1000):2006 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla, 138 s.

10.3 Časopis – seriálové publikace, články, zprávy

- [4] BROTHÁNEK, J. – HORÁK, V. – JANKŮ, H. – KURUC, M. Některé aspekty poruch vinných sklepů. *Tunel*, 2011, roč. 20, č. 4, s. 75 – 85.
- [5] HORÁK, V. Výzkumná zpráva Dolní Bojanovice, 2016, 10 s.

10.3 Publikace na elektronických médiích

- [6] PLAXIS 2D 2018 – Reference Manual 2018
Dostupné z: <<https://www.plaxis.com/support/manuals/plaxis-2d-manuals/>>.
- [7] PLAXIS 2D 2018 – Tutorial Manual 2018
Dostupné z: <<https://www.plaxis.com/support/manuals/plaxis-2d-manuals/>>.
- [8] PLAXIS 2D 2018 – Material Models Manual 2018
Dostupné z: <<https://www.plaxis.com/support/manuals/plaxis-2d-manuals/>>.

10.4 Zákony

- [9] Zákon č. 321/2004 Sb., o vinohradnictví a vinařství. In Uveřejněno v č. 105/2004 Sbírky zákonů na straně 6490.

10.5 Internetové zdroje

- [10] Mapy.cz [online]
Dostupné z: <<http://www.mapy.cz>>
- [11] Oficiální stránky obce Dolní Bojanovice [online]
Dostupné z: <<http://www.dolnibojanovice.cz/>>
- [12] Národní vinařské centrum, o.p.s. Vína z Moravy, vína z Čech [online]
Dostupné z: <<https://www.wineofczechrepublic.cz/>>
- [13] Ekovínice Kastelanský [online],
Dostupné z: <<http://www.ekovinice.com>>
- [14] Public Domain Pictures [online]
Dostupné z: <<http://www.publicdomainpictures.net/view-image.php?image=174809&picture=&jazyk=CN>>
- [15] Česká geologická služba [online]
Dostupné z: <<http://www.geology.cz>>

11 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

ν	Poissonovo číslo [-]
γ	Objemová tíha zeminy [kN/m ³]
φ_{ef}	Efektivní úhel vnitřního tření [°]
c_{ef}	Efektivní soudržnost [kPa]
E_{oed}	Oedometrický modul [MPa]
β	Oedometrický modul [MPa]
d	Hloubka základové spáry [m]
b	Šířka základového pasu [m]
l	Délka základového pasu [m]
h	Hloubka pod terénem [m]
z	Hloubka pod základovou spárou [m]
κ	Součinitel vlivu hloubky založení [-]
z_r	Náhradní hloubka pod základovou spárou [m]
I_2	Koeficient zohledňující tvar základu [-]
m	Opravný součinitel přetížení [-]
σ_z	Napětí pod bodem [kPa]
σ_{or}	Geostatické napětí v úrovni základové spáry [kPa]
σ_{ds}	Zatížení od konstrukce [kPa]
HS	Hardening soil
MC	Mohr-Coulomb
MKP	Metoda konečných prvků

12 PŘÍLOHY

12.1 Průzkumné vrty

12.1.1 Průzkumný vrt č. 1

Výpis geologické dokumentace objektu P-50 [534624]

Česká geologická služba databáze geologicky dokumentovaných objektů	gd3v	
STRATIGRAFICKÝ VYMEZENÝ VÝPIS GEOLOGICKÉ DOKUMENTACE ARCHIVNÍHO VRTU P-50 [Dolní Bojanovice]		
Klíč báze GDO : 534624	Číslo posudku : N000001	Mapy 1:25.000 34-223 M-33-119-A-c
Souřadnice - X : 1200600.10	Y : 572082.80 [zaměřeno]	
Nadmožská výška : 204.20 [Jadran-Lišov]		Rok ukončení : 1966
Hloubka / délka : 2100.00 [vrt svislý]		Datum výpisu : 12.2.2018
Účel objektu : ložiskový na ropu nebo zemní plyn		
Realizace : Moravské naftové doly n.p. Hodonín		
Komentář :		
<hr/>		
stratigrafie		
hloubkový interval [m]	základní popis polohy rozšíření popisu polohy komentář k poloze	
<hr/>		
0.00 - 208.00	Neogén - dáak jíl; geneze sedimentární přítomnost : písek	
208.00 - 784.00	Neogén - panon (torton) jíl; geneze sedimentární střídání : písek	
784.00 - 1625.00	Neogén - sarmat jíl; geneze sedimentární střídání : písek	
1625.00 - 2028.00	Neogén - bádén jíl; geneze sedimentární přítomnost : písek	
2028.00 - 2100.00	Paleogén jílovec; geneze sedimentární přítomnost : pískovec	
<hr/>		
ZJIŠTĚNÉ LITOSTRATIGRAFICKÉ JEDNOTKY		
2028.00 - 2100.00	Flyšový vývoj	
<hr/>		
Hladina podzemní vody neuvedena		
Provedené zkoušky chemické rozbory kapalných uhlovodíků, rozbor plynu, karotáž		

file:///D:/Users/renata.kachlikova/dokumenty/AAA/VUT%20v%20Brne/Dostal-unor18/534624g.htm[12.2.2018 14:46:49]

12.1.2 Průzkumný vrt č. 2

Výpis geologické dokumentace objektu B 172 [535505]

Česká geologická služba	gd3v
databáze geologicky dokumentovaných objektů	
STRATIGRAFICKÝ VYMEZENÝ VÝPIS GEOLOGICKÉ DOKUMENTACE ARCHIVNÍHO VRTU	
B 172 [Dolní Bojanovice]	
Klíč báze GDO : 535505	Číslo posudku : FZ003678
Souřadnice - X : 1200495.10	Y : 572125.70 [zaměřeno]
Nadmořská výška : 207.90	[zaměřeno (systém neuveden)]
Hloubka / délka : 290.00	[vrt svislý]
Účel objektu : ložiskový na uhlí	Rok ukončení : 1957
Realizace : Uhelny prieskum Turčianské Teplice	Datum výpisu : 12.2.2018
Komentář :	

hloubkový interval [m]	<p>stratigrafie</p> <p>základní popis polohy rozšíření popisu polohy komentář k poloze</p>
-----------------------------	---

Kvartér	
0.00 - 0.40 :	ornice tmavě hnědá; geneze polygenetická
0.40 - 16.00 :	písek jemnozrný, žlutohnědošedý; geneze sedimentární
Neogén - panon (torton)	
16.00 - 199.20 :	jíl skvrnitý, lokálně písčité, žlutohnědozelený; geneze sedimentární
přítomnost : písek jemnozrný, ve vložkách	
199.20 - 269.80 :	jíl šedočermozelený; geneze sedimentární
přítomnost : lignit ve vložkách	
269.80 - 273.95 :	lignit; geneze sedimentární
přítomnost : jíl ve vložkách	
273.95 - 290.00 :	jíl šedozeleň; geneze sedimentární
ZJIŠTĚNÉ LITOSTRATIGRAFICKÉ JEDNOTKY	
199.20 - 269.80 :	Uhelné série vídeňské pánve
269.80 - 273.95 :	Dubňanská sloj

Hladina podzemní vody neuvedena

file:///D:/Users/renata.kachlikova/dokumenty/AAA/VUT%20v%20Brne/Dostal-unor18/535505g.htm[12.2.2018 14:46:49]