



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**  
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ**  
INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

**VLIV TUHOSTI PODLOŽÍ NA PRŮHYB ZÁKLADOVÉ  
DESKY**  
INFLUENCE OF SUBSOIL STIFFNESS ON BASE PLATE DEFLECTION

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**PATRIK PODOLÁK**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. JIŘÍ STRNAD, Ph.D.**

**BRNO 2022**



## VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

<b>Studijní program</b>	B3607 Stavební inženýrství
<b>Typ studijního programu</b>	3647R013Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
<b>Studijní obor</b>	Konstrukce a dopravní stavby
<b>Pracoviště</b>	Ústav betonových a zděných konstrukcí

### ZADANÍ BAKALAŘSKÉ PRÁCE

<b>Student</b>	Patrik Podolák
<b>Název</b>	Vliv tuhosti podloží na průhyb základové desky
<b>Vedoucí práce</b>	Ing. Jiří Strnad, Ph.D.
<b>Datum zadání</b>	30. 11. 2021
<b>Datum odevzdání</b>	27. 5. 2022

V Brně dne 30.11.2021

---

RNDr. Ing. Petr Štěpánek, CSc.  
Vedoucí ústavu

---

Prof. RNDr. Vladimír Aubrecht, CSs  
dekan Fakulty Stavební VUT

## **PODKLADY A LITERATURA**

EC a ČSN z oboru betónových, zdených a ocelových staveb, geotechniky atd. (včetně změn a doplnků)

Skripta, podklady a opory používané ve výuce na ÚBZK FAST VUT v Brně

Výpočetní programy v PC

## **ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ**

Proveďte studii vlivu tuhosti podloží na vnitřní síly a pretvoření u betónové desky RD, podepřené po obvodě na základových pasech a plošné na hutněné zemině. U zeminy uvažujte proměnné parametry, zejména deformační modul. Deska je zatížena nosným zdívkem jak po obvodu, tak v ploše, dle zadání.

Požadované výstupy:

Textová část (obsahuje průvodní zprávu a ostatní náležitosti v souladu s platnými směrnici)

P1. Použité podklady

P2. Výkresy (přehledné, podrobné a detaily v rozsahu určeném vedoucím práce)

P3. Statický výpočet (v rozsahu určeném vedoucím práce)

Bakalářská práce bude odevzdána v listinné a elektronické formě podle směrnic a 1x na CD.

## **STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

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

---

Ing. Jiří Strnad, Ph.D.

Vedoucí bakalářské práce

## **ABSTRAKT**

Práca sa zaoberá analýzou priehybu základovej dosky, ktorá sa nachádza na nie nám známom podloží. Pri prieskume podložia sa zistila nerovnomernosť základovej pôdy a prítomnosť navezenej zeminy, ktorá je zmiešaná so stavebným odpadom. Po obvode dosky sú základové pásy a v strede je len spomínaná základová doska. Konštrukcia je zaťažaná vnútornými nosnými stenami hrúbky 200 mm. pod ktorými nie je základový pás. Cieľom práce je posúdiť možné varianty podložia a tak zabrániť prípadným materiálnym škodám. Statický výpočet zaťaženia sa bude prevádzať ručne a následný model konštrukcie bude prevedený v programe Scia Engineer.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Základová doska, priehyb, zaťaženie, model, vnútorné sily, napätie, podložie, štúdia

## **ABSTRACT**

The work deals with the analysis of the deflection of the base plate, which is located on the not-known subsoil. The survey of the bedrock found unevenness of the base soil and the presence of imported soil, which is mixed with construction waste. Around the perimeter of the board there are foundation belts, and in the center there is only the mentioned foundation plate. The structure is loaded with internal load-bearing walls 200 mm thick. under which there is no foundation belt. The aim of the work is to assess possible variants of the bedrock and thus prevent possible material damage. Static load calculation will be performed manually and the subsequent design model will be performed in Scia Engineer.

## **KEYWORDS**

Base plate, deflection, load, model, internal forces, tension, subsoil, study

## **PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE**

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce s názvem Vliv tuhosti podloží na průhyb základové desky je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 27.5.2022

---

Patrik Podolák  
autor práce

## **PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Vliv tuhosti podloží na průhyb základové desky zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 27.5.2022

---

Patrik Podolák  
autor práce

## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE**

Patrik Podolák Vliv tuhosti podloží na průhyb základové desky zpracoval. Brno, 2022. 16 s., 299 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav betonových a zděných konstrukcí. Vedoucí práce Ing. Jiří Strnad, Ph.D.

## **POĎAKOVANIE**

Týmto by som sa rád poďakoval môjmu vedúcemu práce za čas strávený konzultáciami a tiež odbornými radami, bez ktorých by som nevedel pokračovať v danej problematike. Ďalej by som sa rád poďakoval mojej rodine a priateľke za podporu počas celého štúdia.

## Obsah

<b>1 ÚVOD .....</b>	<b>9</b>
<b>2 CHARAKTERISTIKA OBJEKTU .....</b>	<b>9</b>
<b>3 VÝPOČET ZAŤAŽENIA.....</b>	<b>9</b>
3.1. ZAŤAŽENIE OD STRECHY .....	9
3.1.1 ZAŤAŽENIE OD STREŠNEJ KRITINY.....	9
3.1.2 ZAŤAŽENIE OD DREVENEJ KONŠTRUKCIE KROVU SO STĽPMI.....	9
3.1.3 ZAŤAŽENIE OD DREVENEJ KONŠTRUKCIE VÄZNIKOVÉHO KROVU....	11
3.1.4 ZAŤAŽENIE SNEHOM.....	11
3.1.5 ZAŤAŽENIE VETROM RUČNÝ VÝPOČET .....	11
3.1.6 ZAŤAŽENIE VETROM V PROGRAME.....	12
3.2 ZAŤAŽENIE OD STROPU .....	12
3.3 ZAŤAŽENIE OD ZVISLÝCH STIEN.....	13
3.4 PREMENNÉ UŽITNÉ ZAŤAŽENIE .....	13
3.4 KOMBINÁCIE ZAŤAŽENÍ.....	13
<b>4 NAPÄTIA ZÁKLADOVEJ DOSKY OD JEDNOTLIVÝCH DRUHOV PODLOŽIA 14</b>	
4.1 MODEL 1: KROV SO STĽPMI A VNÚTORNÉ NOSNÉ STENY .....	14
4.1.1 ZEMINA F6, TUHÁ .....	14
4.1.2 ZEMINA F6, PEVNÁ.....	14
4.1.3 ZEMINA F7, TUHÁ .....	15
4.1.4 ZEMINA F7, PEVNÁ.....	15
4.1.5 ZEMINA F8, TUHÁ .....	16
4.1.6 ZEMINA F8, PEVNÁ.....	16
4.1.7 ZEMINA S4, $E_{def}=5$ .....	16
4.1.8 ZEMINA S4, $E_{def}=15$ .....	17
4.1.9 ZEMINA S5, $E_{def}=4$ .....	17
4.1.10 ZEMINA S5, $E_{def}=12$ .....	18
4.2 MODEL 1: VÝSLEDNÉ HODNOTY.....	18
4.3 MODEL 2: VÄZNIKOVÝ KROV A VNÚTORNÉ NENOSNÉ STENY .....	20
4.3.1 ZEMINA F6, TUHÁ .....	20
4.3.2 ZEMINA F6, PEVNÁ.....	20
4.3.3 ZEMINA F7, TUHÁ .....	20
4.3.4 ZEMINA F7, PEVNÁ.....	21
4.3.5 ZEMINA F8, TUHÁ .....	21
4.3.6 ZEMINA F8, PEVNÁ.....	21
4.3.7 ZEMINA S4, $E_{def}=5$ .....	22
4.3.8 ZEMINA S4, $E_{def}=15$ .....	22
4.3.9 ZEMINA S5, $E_{def}=4$ .....	23
4.3.10 ZEMINA S5, $E_{def}=12$ .....	23
4.3 MODEL 2: VÝSLEDNÉ HODNOTY.....	24
<b>5 VÝSLEDNÉ POSUNY ZÁKLADOVEJ DOSKY.....</b>	<b>26</b>
5.1 POSUNY ZÁKLADOVEJ DOSKY MODEL 1.....	26
5.2 POSUNY ZÁKLADOVEJ DOSKY MODEL 2.....	26
<b>6 NÁVRH VÝSTUŽE DO DOSKY .....</b>	<b>27</b>
<b>7 ZÁVER.....</b>	<b>27</b>



<b>8 ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV .....</b>	<b>27</b>
<b>10 ZOZNAM PRÍLOH .....</b>	<b>28</b>

## 1 ÚVOD

Hlavným cieľom tejto práce je posúdenie priehybu základovej dosky rodinného domu. Objekt sa nachádza na nám neznámom podlaží. Posúdenie sa robilo najskôr formou výpočtu zaťaženia danej konštrukcie ručným výpočtom a následne vytvorenie modelu v počítačovom programe Scia Engineer. Vrstvy podlažia sa zadávali po prevedení kontrolných vrstiev pod konštrukciou a ich následnou analýzou. V rámci štúdie sa posudok delil na 2 časti. 1. časť bola zameraná na krov so stĺpmi a vnútornými nosnými stenami a 2. časť bola zameraná na väzníkový krov bez vnútorných nosných stien skladajúci sa iba z nenosných priečok. V pôvodnom návrhu objektu sa počítalo s návrhom väzníkového krovu ale po zistení nekvalitného podlažia sa navrhol druhý spomínaný krov aj s vnútornými nosnými stenami. Závažným problémom bolo aj to že horná výstuž v základovej doske spadla k dolnej a tým pádom sa vrch základovej dosky choval ako prostý betón a nie ako vystužený.

## 2 CHARAKTERISTIKA OBJEKTU

Jedná sa o rodinný dom s jedným nadzemným podlažím a obytným krovom. Základová doska je železobetónová hrúbky 125 mm. z betónu C16/20. Zvislé obvodové prvky sú z materiálu Heluz, jedná sa o pálenú tehlu hrúbky 500 mm. Vnútorná nosná stena je z tehál hrúbky 200 mm. a nenosné murivo ma hrúbku 115 mm. Strop sa skladá z drevených trámov uložených na nosných stenách a dvomi oceľovými nosníkmi I prierezu dĺžky 6,5 a 7 m. Presná špecifikácia je profil HEB 240. Krov je tvorený drevenou konštrukciou spádovanou na všetky strany. Krov podopiera 12 oporných stĺpov ktoré sú tiež položené na nosných stenách na ktoré prenášajú zaťaženie. Strešná krytina je z keramickej tehly Bramac.

## 3 VÝPOČET ZAŤAŽENIA

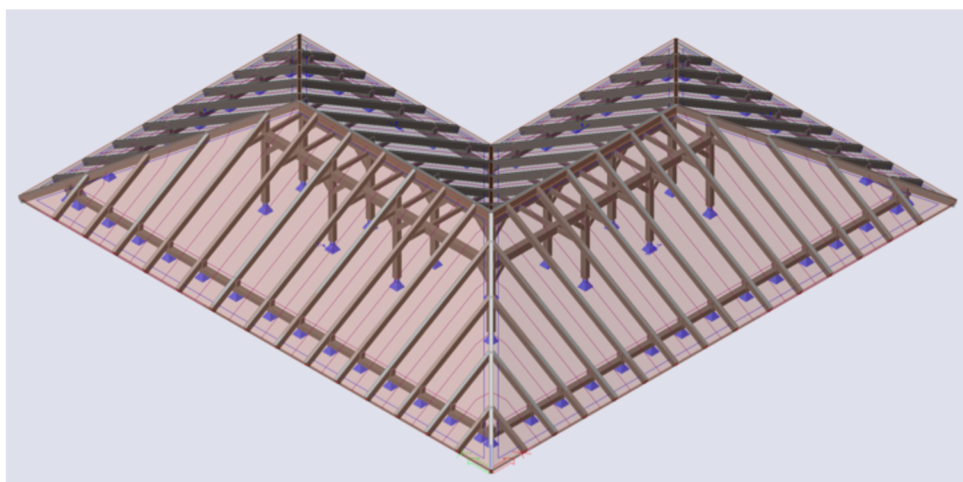
### 3.1. ZAŤAŽENIE OD STRECHY

#### 3.1.1 ZAŤAŽENIE OD STREŠNEJ KRITINY

V riešenom projekte bola v oboch prípadoch krovu navrhnutá betónová krytina Bramac Max. Plošná hmotnosť strešnej krytiny bola prevzatá od výrobcu a uvažujeme s hodnotou 39,38 kg/m<sup>2</sup>. Následná plošná sila 0,39 kN/m<sup>2</sup>.

#### 3.1.2 ZAŤAŽENIE OD DREVENEJ KONŠTRUKCIE KROVU SO STĹPMI

Krov je tvorený z drevených trámov, ktorých rozmery sú uvedené v tabuľke 1. Objemová hmotnosť dreva je 700 kg/m<sup>3</sup>. Presný model krovu sa vytvoril v programe Scia Engineer tak aby odpovedal skutočnému stavu. Celkový objem reziva je 9,96m<sup>3</sup> (Tabuľka číslo 1). V modeli sú podpory situované na pomurnici v mieste kde sa stretáva s krovkou. Následné reakcie od krovu sa prepočítali na líniové zaťaženie na obvodové steny a reakcie stĺpov sa taktiež spočítali na líniové zaťaženie v mieste kde je v objekte vnútorná nosná stena.



Obrázok 1 Model krovu

OZNAČENIE:	POČET KS:	DĚŽKA: (m)	ŠÍRKA: (m)	VÝŠKA: (m)	OBJEM: (m3)
KROKVA 1	10	1,45	0,1	0,2	0,29
KROKVA 2	10	2,73	0,1	0,2	0,55
KROKVA 3	10	4	0,1	0,2	0,80
KROKVA 4	10	5,28	0,1	0,2	1,06
KROKVA 5	2	0,64	0,1	0,2	0,03
KROKVA 6	2	1,92	0,1	0,2	0,08
KROKVA 7	2	3,19	0,1	0,2	0,13
KROKVA 8	2	4,47	0,1	0,2	0,18
KROKVA 9	16	5,92	0,1	0,2	1,89
POMURNICA 1	1	15,17	0,16	0,16	0,39
POMURNICA 2	1	8,42	0,16	0,16	0,22
POMURNICA 3	1	6,75	0,16	0,16	0,17
POMURNICA 4	1	7	0,16	0,16	0,18
POMURNICA 5	1	8,42	0,16	0,16	0,22
POMURNICA 6	1	15,42	0,16	0,16	0,39
VAZNICA 1	1	8,24	0,14	0,18	0,21
VAZNICA 2	1	6,86	0,14	0,18	0,17
VAZNICA 3	1	6,61	0,14	0,18	0,17
VAZNICA 4	1	7,99	0,14	0,18	0,20
PÁSIK 1	26	0,822	0,12	0,14	0,36
STĹP 1	14	3	0,16	0,16	1,08
NOSNÍK 1	6	7,81	0,1	0,2	0,94
NOSNÍK 2	1	6,75	0,1	0,2	0,14
NOSNÍK 3	1	7	0,1	0,2	0,14
				<b>SPOLU:</b>	<b>9,96</b>

Tabuľka 1 označenie častí krovu

### 3.1.3 ZAŤAŽENIE OD DREVENEJ KONŠTRUKCIE VÄZNÍKOVÉHO KROVU

Krov je tvorený z drevených väzníkov. Objemová hmotnosť dreva je  $700 \text{ kg/m}^3$ . Presný model krovu sa vytvoril v programe Scia Engineer tak aby odpovedal skutočnému stavu. Celkový objem reziva je  $8,82 \text{ m}^3$ . V modeli sú podpory situované na pomurnici v mieste kde sa stretáva s krovkou. Následné reakcie od krovu sa prepočítali na líniové zaťaženie na obvodové steny.

### 3.1.4 ZAŤAŽENIE SNEHOM

Snehová oblasť v ktorej sa nachádza objekt je IV. Z toho vyplýva že charakteristické zaťaženie snehom na zemi  $S_k$  je  $2,0 \text{ kN/m}^2$ . Sklon strechy je  $31^\circ$  a tvarový súčiniteľ zaťaženia snehom je  $0,77$ . Tepelný súčiniteľ a súčiniteľ expozície rátame s hodnotou  $1,0$ . Výsledné zaťaženie snehom po dosadení do rovnice vyšlo  $1,55 \text{ kN/m}^2$ .

### 3.1.5 ZAŤAŽENIE VETROM RUČNÝ VÝPOČET

Objekt sa nachádza v oblasti III a kategória terénu je tiež III. Výška hrebeňa strechy je  $5,72 \text{ m}$ . Základná rýchlosť vetra je  $27,5 \text{ m/s}$ . Stredná rýchlosť vetra je  $17,461 \text{ m/s}$  a maximálny dynamický tlak je  $0,643 \text{ kN/m}^2$ . Ručným výpočtom sa určovali hodnoty tlaku a sánia vetra v dvoch smeroch.  $0^\circ$  je v našom pohľade pohľad zľava a  $90^\circ$  je pohľad spredu. Výsledné hodnoty súčiniteľa vonkajšieho tlaku pre oba smery sú uvedené v tabuľke 2.

Sanie vetra $0^\circ$					
Uhol sklonu	F	G	H	I	J
$\alpha$	$C_{pe,10} (-)$	$C_{pe,10} (-)$	$C_{pe,10} (-)$	$C_{pe,10} (-)$	$C_{pe,10} (-)$
31	-0,47	-0,47	-0,19	-0,39	-0,49

$q_p [\text{kN.m}^{-2}] =$	-0,30	-0,30	-0,12	-0,25	-0,31
$q_p [\text{kN.m}^{-1}] =$	-0,30	-0,30	-0,12	-0,25	-0,31

Tlak vetra $0^\circ$					
Uhol sklonu	F	G	H	I	J
$\alpha$	$C_{pe,10} (+)$	$C_{pe,10} (+)$	$C_{pe,10} (+)$	$C_{pe,10} (+)$	$C_{pe,10} (+)$
31	0,70	0,70	0,41	0,00	0,00

$q_p [\text{kN.m}^{-2}] =$	0,45	0,45	0,27	0,00	0,00
$q_p [\text{kN.m}^{-1}] =$	0,45	0,45	0,27	0,00	0,00

Vietor $90^\circ$				
Uhol sklonu	F	G	H	I
$\alpha$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$
31	-1,10	-1,40	-0,81	-0,50

$q_p [\text{kN.m}^{-2}] =$	-0,71	-0,90	-0,52	-0,32
$q_p [\text{kN.m}^{-1}] =$	-0,71	-0,90	-0,52	-0,32

Tabuľka 2 zaťaženie krovu vetrom

### 3.1.6 ZAŤAŽENIE VETROM V PROGRAME

Zaťaženie vetrom sa v programe robilo pomocou príkazu 3D vietor. Následne sme vygenerovali 8 zaťažovacích stavov. Z každej strany 2 a to jeden pre maximálny tlak vetra a jeden pre maximálne sanie vetra. Posúdili sa konkrétne krokvy na každý zaťažovací stav a z posúdenia vyšiel najviac nepriaznivý stav 3D vietor 0° +CPE +CPL.

### 3.2 ZAŤAŽENIE OD STROPU

V objekte sa nachádza drevený trámový strop kvôli jeho nízkej hmotnosti. Drevené trámy sú kladené na vonkajšiu obvodovú stenu a vnútorné nosné steny hrúbky 200 mm. Rozmery trámov sú 260 x 160 mm. Výpočet zaťaženia zvislých stien sa prevádzal podobne ako u krovu a to reakciami v mieste trámov na líniové zaťaženie zvislých stien. Reakcie sú počítané podľa rozpätia trámu a výslednej hodnoty zaťaženia na jeden meter. V mieste kde v strope sú profily HEB 240 sa zaťaženie prenášalo pod uhlom 60° a až následne sa počítalo líniové zaťaženie.



Obrázok 2 skladba stropu nad 1.N.P.

OZNAČENIE:	HRÚBKVA (m)	ŠÍRKA (m)	OBJ. HMOTNOSŤ	HMOTNOSŤ (kg)
OSB DOSKA	0,018	1,00	650	11,7
PODLOŽKA	0,005	1,00	400	2
HRANOL	0,26	0,14	700	25,48
IZOLÁCIA	0,26	0,86	40	8,944
OSB DOSKA	0,018	1,00	650	11,7
SÁDROKARTÓN	0,012	1,00	1100	13,2
			<b>SPOLU:</b>	<b>73,024</b>

Tabuľka 3 skladba stropu

Výsledné zaťaženie od stropu na jeden meter je: **0,716 kn/m**.

### 3.3 ZAŤAŽENIE OD ZVISLÝCH STIEN

Obvodové murivo je z tehál Heluz hrúbky 500 mm. Objemová hmotnosť muriva je 800 kg/m<sup>3</sup>. Zaťaženie na základovú dosku sa prenášalo ako líniové zaťaženie. Výsledné zaťaženie obvodovej steny sa rátaťo aj s vencom ktorý je nad stenou a to hrúbky 200 mm. a hrúbky 300mm. Objemová hmotnosť tohto venca je 2300 kg/m<sup>3</sup>. Rátaná bola aj tepelná izolácia venca s objemovou hmotnosťou 30 kg/m<sup>3</sup>. Výsledné zaťaženie obvodovej steny je 11,31 kN/m. Vnútorne nosné murivo je z tehál hrúbky 200 mm. Zaťaženie tejto nosnej steny je 4,24 kN/m. Vnútorne nenosné steny sú hrúbky 115 mm a zaťaženie od tejto steny je 2,43kN/m

### 3.4 PREMENNÉ UŽITNÉ ZAŤAŽENIE

Premenné zaťaženie sa uvažovalo ako (Horák, 2019), Kategórie A- Obytné plochy a plochy pre domácu činnosť a to s hodnotou 6 kN/m<sup>2</sup>

### 3.4 KOMBINÁCIE ZAŤAŽENÍ

Kombinácie zaťaženi pre medzný stav únosnosti sa robili podľa rovníc 6.10a a 6.10b ktoré sa ručne zadali do programu a uvažovalo sa s väčšou výslednou hodnotou. V tomto prípade vyšla nepriaznivejšia kombinácia 6.10a.

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \\ \sum_{j \geq 1} \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \end{array} \right.$$

Obrázok 3 rovnica 6.10a/6.10b

Kombinácie zaťaženi pre medzný stav použiteľnosti, presnejšie pre charakteristickú kombináciu sa robili podľa rovnice 6.14b a kvázistála kombinácia sa robila podľa rovnice 6.16b.

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P_k + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Obrázok 4 rovnica 6.14b

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P_k + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Obrázok 5 rovnica 6.16b

## 4 NAPĚTIA ZÁKLADOVEJ DOSKY OD JEDNOTLIVÝCH DRUHŮV PODLOŽIA

Pod riešeným objektom sa nachádza 10 cm. vrstva štrkovej vrstvy s ktorou sa rátalo v každom modeli typu podložia. My sme vytvorili 10 model podložia podľa predbežných prieskumov a vrtov v podloží. Následne sme uvažovali s ílovitými zeminami F6, F7 a F8 a to v tuhom a pevnom skupenstve a pieskovými zeminami S4 a S5 a to každú túto zeminu 2 krát a to pre dolnú a hornú hranicu jej vlastností. Následne sa v statickom výpočte spravila štúdia a vyniesli sa všetky napätia v základovej doske. Nás najviac budú zaujímať napätia na vrchu základovej dosky a to ťah. Pre každú zeminu sme si spravili vlastnú tabuľku so všetkými napätiami a následne jednu sumárnu tabuľku spolu s grafmi pre každú zeminu. Tento postup sa opakoval pre 2 typy konštrukcie. 1. model bol riešený a aj navrhnutý objekt s vnútornými nosnými stenami a krovom so stĺpmi a 2. model bol riešený ako prvotný návrh keď sa ešte nevedelo aké je podložie pod objektom a tam je objekt riešený s vnútornými nenosnými stenami a väzníkovým krovom. Model v programe Scia bol riešený iba ako základová doska a neboli riešené základové pásy okolo. To znamená že výsledné hodnoty napätí v skutočnosti môžu vyjsť menšie

### 4.1 MODEL 1: KROV SO STĽPMI A VNÚTORNÉ NOSNÉ STENY

#### 4.1.1 ZEMINA F6, TUHÁ

Výsledné hodnoty napätia v základovej doske nad podloží z ílovitej zeminy F6, tuhá.

NÁZOV ZEMINY	MSÚ 6.10a		Charakteristická (Mpa)		Kvázistála (Mpa)	
	Hlavné veličiny		Hlavné veličiny		Hlavné veličiny	
	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah
F6 TUHÁ	2,2	2,5	1,9	2,4	0,9	1,0

Tabuľka 3 napätia v doske, zemina F6, tuhá

Najväčšia hodnota ťahu v základovej doske nám vyšla 2,5 MPa a to v kombinácii zaťaženie medzný stav únosnosti. Táto hodnota je väčšia ako maximálna pevnosť v ťahu  $f_{ctm}=1,9\text{MPa}$ . Zemina nám nevyhovela v tejto kombinácii a ani v kombinácii pre medzný stav únosnosti a to pre charakteristickú a hodnota vyšla 2,4 MPa v kombinácii kvázistálej vyšiel maximálny ťah 1,0 MPa ktorý už kritéria spĺňa.

#### 4.1.2 ZEMINA F6, PEVNÁ

Výsledné hodnoty napätia v základovej doske nad podloží z ílovitej zeminy F6, pevná.

NÁZOV ZEMINY	MSÚ 6.10a		Charakteristická (Mpa)		Kvázistála (Mpa)	
	Hlavné veličiny		Hlavné veličiny		Hlavné veličiny	
	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah
F6 PEVNÁ	1,6	1,8	1,4	1,7	0,7	0,8

Tabuľka 4 napätie v doske, zemina F6, pevná

Najväčšia hodnota ťahu v základovej doske nám vyšla 1,8 MPa a to v kombinácii zaťaženi medzný stav únosnosti. Táto hodnota nie je väčšia ako maximálna pevnosť v ťahu  $f_{ctm}=1,9\text{MPa}$ . V ostatných kombináciách pre medzný stav použiteľnosti vyšli hodnoty 1,7 MPa pre charakteristickú kombináciu a 0,8 MPa pre kvázistálu kombináciu. Zemina nám vyhovela v každej kombinácii

#### 4.1.3 ZEMINA F7, TUHÁ

Výsledné hodnoty napätia v základovej doske nad podloží z ílovitej zeminy F7, tuhá.

NÁZOV ZEMINY	MSÚ 6.10a		Charakteristická (Mpa)		Kvázistála (Mpa)	
	Hlavné veličiny		Hlavné veličiny		Hlavné veličiny	
	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah
F7 TUHÁ	2,1	2,5	1,8	2,4	0,9	1,0

Tabuľka 5 napätie v doske, zemina F7, tuhá

Najväčšia hodnota ťahu v základovej doske nám vyšla 2,5 MPa a to v kombinácii zaťaženi medzný stav únosnosti. Táto hodnota je väčšia ako maximálna pevnosť v ťahu  $f_{ctm}=1,9\text{MPa}$ . Zemina nám nevyhovela v tejto kombinácii a ani v kombinácii pre medzný stav únosnosti a to pre charakteristickú a hodnota vyšla 2,4 MPa v kombinácii kvázistálej vyšiel maximálny ťah 1,0 MPa ktorý už kritéria spĺňa.

#### 4.1.4 ZEMINA F7, PEVNÁ

Výsledné hodnoty napätia v základovej doske nad podloží z ílovitej zeminy F7, pevná.

NÁZOV ZEMINY	MSÚ 6.10a		Charakteristická (Mpa)		Kvázistála (Mpa)	
	Hlavné veličiny		Hlavné veličiny		Hlavné veličiny	
	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah
F7 PEVNÁ	1,7	2,0	1,5	1,8	0,7	0,8

Tabuľka 6 napätie v doske, zemina F7, pevná

Najväčšia hodnota ťahu v základovej doske nám vyšla 2,0 MPa a to v kombinácii zaťaženi medzný stav únosnosti. Táto hodnota je väčšia ako maximálna pevnosť v ťahu  $f_{ctm}=1,9\text{MPa}$ . V ostatných kombináciách pre medzný stav použiteľnosti vyšli hodnoty 1,8 MPa pre charakteristickú kombináciu a 0,8 MPa pre kvázistálu kombináciu. Zemina nám nevyhovela v kombinácii pre medzný stav únosnosti a vyhovela nám v oboch prípadoch medzného stavu použiteľnosti.



#### 4.1.5 ZEMINA F8, TUHÁ

Výsledné hodnoty napätia v základovej doske nad podloží z ílovitej zeminy F8, tuhá.

NÁZOV ZEMINY	MSÚ 6.10a		Charakteristická (Mpa)		Kvázistála (Mpa)	
	Hlavné veličiny		Hlavné veličiny		Hlavné veličiny	
	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah
F8 TUHÁ	2,3	3,0	2,0	2,8	1,0	1,2

Tabuľka 7 napätie v doske, zemina F8, tuhá

Najväčšia hodnota ťahu v základovej doske nám vyšla 3,0 MPa a to v kombinácii zaťaženi medzný stav únosnosti. Táto hodnota je väčšia ako maximálna pevnosť v ťahu  $f_{ctm}=1,9\text{MPa}$ . Zemina nám nevyhovela v tejto kombinácii a ani v kombinácii pre medzný stav únosnosti a to pre charakteristickú a hodnota vyšla 2,8 MPa v kombinácii kvázistálej vyšiel maximálny ťah 1,2 MPa ktorý už kritéria spĺňa.

#### 4.1.6 ZEMINA F8, PEVNÁ

Výsledné hodnoty napätia v základovej doske nad podloží z ílovitej zeminy F8, pevná.

NÁZOV ZEMINY	MSÚ 6.10a		Charakteristická (Mpa)		Kvázistála (Mpa)	
	Hlavné veličiny		Hlavné veličiny		Hlavné veličiny	
	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah
F8 PEVNÁ	1,7	2,0	1,5	1,8	0,7	0,8

Tabuľka 8 napätia v doske, zemina F8, pevná

Najväčšia hodnota ťahu v základovej doske nám vyšla 2,0 MPa a to v kombinácii zaťaženi medzný stav únosnosti. Táto hodnota je väčšia ako maximálna pevnosť v ťahu  $f_{ctm}=1,9\text{MPa}$ . V ostatných kombináciách pre medzný stav použiteľnosti vyšli hodnoty 1,8 MPa pre charakteristickú kombináciu a 0,8 MPa pre kvázistálu kombináciu. Zemina nám nevyhovela v kombinácii pre medzný stav únosnosti a vyhovela nám v oboch prípadoch medzného stavu použiteľnosti.

#### 4.1.7 ZEMINA S4, $E_{def}=5$

Výsledné hodnoty napätia v základovej doske nad podloží z pieskovitej zeminy S4,  $E_{def}=5$

NÁZOV ZEMINY	MSÚ 6.10a		Charakteristická (Mpa)		Kvázistála (Mpa)	
	Hlavné veličiny		Hlavné veličiny		Hlavné veličiny	
	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah
S4 Edef 5	2,2	2,5	1,9	2,4	0,9	1,0

Tabuľka 9 napätia v doske, zemina S4 edef 5

Najväčšia hodnota ťahu v základovej doske nám vyšla 2,5 MPa a to v kombinácii zaťaženi medzný stav únosnosti. Hodnota je väčšia ako maximálna pevnosť v ťahu  $f_{ctm}=1,9\text{MPa}$ . Zemina nám nevyhovela v tejto kombinácii a ani v kombinácii pre medzný stav únosnosti a to pre charakteristickú a hodnota vyšla 2,4 MPa v kombinácii kvázistálej vyšiel maximálny ťah 1,0 MPa ktorý už kritéria spĺňa.

#### 4.1.8 ZEMINA S4, $E_{def}=15$

Výsledné hodnoty napätia v základovej doske nad podloží z pieskovitej zeminy S4,  $E_{def}=15$

NÁZOV ZEMINY	MSÚ 6.10a		Charakteristická (Mpa)		Kvázistála (Mpa)	
	Hlavné veličiny		Hlavné veličiny		Hlavné veličiny	
	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah
S4 Edef 15	1,8	1,6	1,5	1,5	0,7	0,6

Tabuľka 10 napätia v doske, zemina S4 edef 15

Najväčšia hodnota ťahu v základovej doske nám vyšla 1,6 MPa a to v kombinácii zaťaženi medzný stav únosnosti. Hodnota nie je väčšia ako maximálna pevnosť v ťahu  $f_{ctm}=1,9\text{MPa}$ . V ostatných kombináciách pre medzný stav použiteľnosti vyšli hodnoty 1,5 MPa pre charakteristickú kombináciu a 0,6 MPa pre kvázistálu kombináciu. Zemina nám vyhovela v každej kombinácii

#### 4.1.9 ZEMINA S5, $E_{def}=4$

Výsledné hodnoty napätia v základovej doske nad podloží z pieskovitej zeminy S5,  $E_{def}=4$

NÁZOV ZEMINY	MSÚ 6.10a		Charakteristická (Mpa)		Kvázistála (Mpa)	
	Hlavné veličiny		Hlavné veličiny		Hlavné veličiny	
	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah
S5 Edef 4	2,2	2,5	1,9	2,4	0,9	1,0

Tabuľka 11 napätia v doske, zemina S5 Edef 4

Najväčšia hodnota ťahu v základovej doske nám vyšla 2,5 MPa a to v kombinácii zaťaženi medzný stav únosnosti. Hodnota je väčšia ako maximálna pevnosť v ťahu  $f_{ctm}=1,9\text{MPa}$ . Zemina nám nevyhovela v tejto kombinácii a ani v kombinácii pre medzný stav únosnosti a to pre charakteristickú a hodnota vyšla 2,4 MPa v kombinácii kvázistálej vyšiel maximálny ťah 1,0 MPa ktorý už kritéria spĺňa.

#### 4.1.10 ZEMINA S5, $E_{def}=12$

Výsledné hodnoty napätia v základovej doske nad podloží z pieskovitej zeminy S5,  $E_{def}=12$

NÁZOV ZEMINY	MSÚ 6.10a		Charakteristická (Mpa)		Kvázistála (Mpa)	
	Hlavné veličiny		Hlavné veličiny		Hlavné veličiny	
	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah
S5 Edef 12	1,8	2,0	1,6	1,8	0,8	0,8

Tabuľka 12 napätia v doske, zemina S5, Edef 12

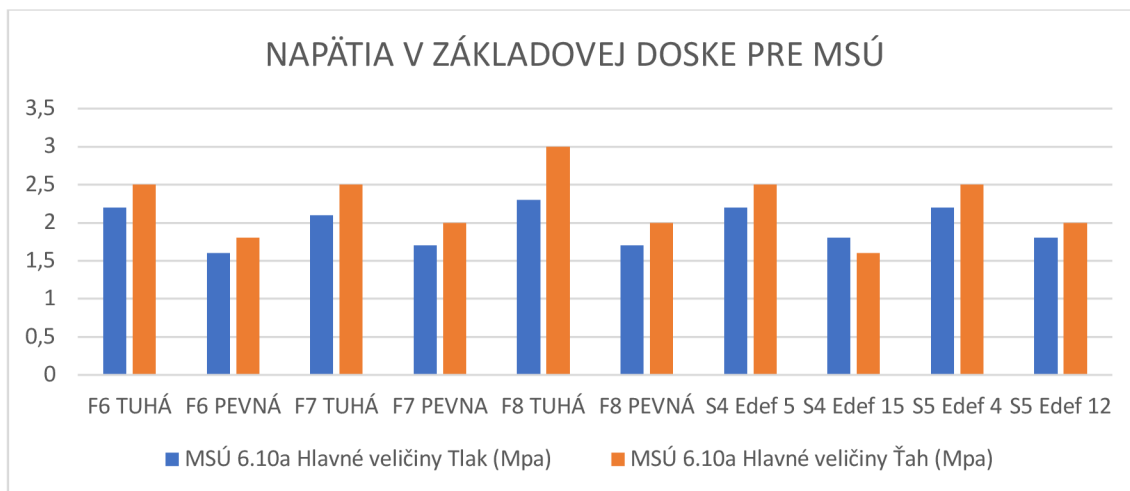
Najväčšia hodnota ťahu v základovej doske nám vyšla 2,0 MPa a to v kombinácii zaťaženi medzný stav únosnosti. Hodnota je väčšia ako maximálna pevnosť v ťahu  $f_{ctm}=1,9\text{MPa}$ . V ostatných kombináciách pre medzný stav použiteľnosti vyšli hodnoty 1,8 MPa pre charakteristickú kombináciu a 0,8 MPa pre kvázistálu kombináciu. Zemina nám nevyhovela v kombinácii pre medzný stav únosnosti a vyhovela nám v oboch prípadoch medzného stavu použiteľnosti.

#### 4.2 MODEL 1: VÝSLEDNÉ HODNOTY

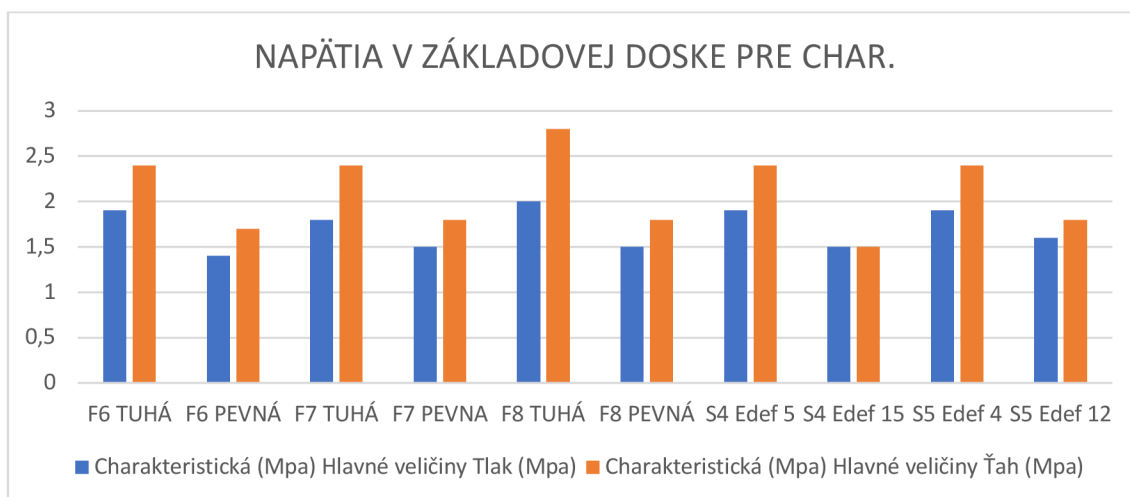
NÁZOV ZEMINY	MSÚ 6.10a		Charakteristická (Mpa)		Kvázistála (Mpa)	
	Hlavné veličiny		Hlavné veličiny		Hlavné veličiny	
	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah
F6 TUHÁ	2,2	2,5	1,9	2,4	0,9	1,0
F6 PEVNÁ	1,6	1,8	1,4	1,7	0,7	0,8
F7 TUHÁ	2,1	2,5	1,8	2,4	0,9	1,0
F7 PEVNA	1,7	2,0	1,5	1,8	0,7	0,8
F8 TUHÁ	2,3	3,0	2,0	2,8	1,0	1,2
F8 PEVNÁ	1,7	2,0	1,5	1,8	0,7	0,8
S4 Edef 5	2,2	2,5	1,9	2,4	0,9	1,0
S4 Edef 15	1,8	1,6	1,5	1,5	0,7	0,6
S5 Edef 4	2,2	2,5	1,9	2,4	0,9	1,0
S5 Edef 12	1,8	2,0	1,6	1,8	0,8	0,8

Tabuľka 13 zataženie dosky, krov- všetky zeminy

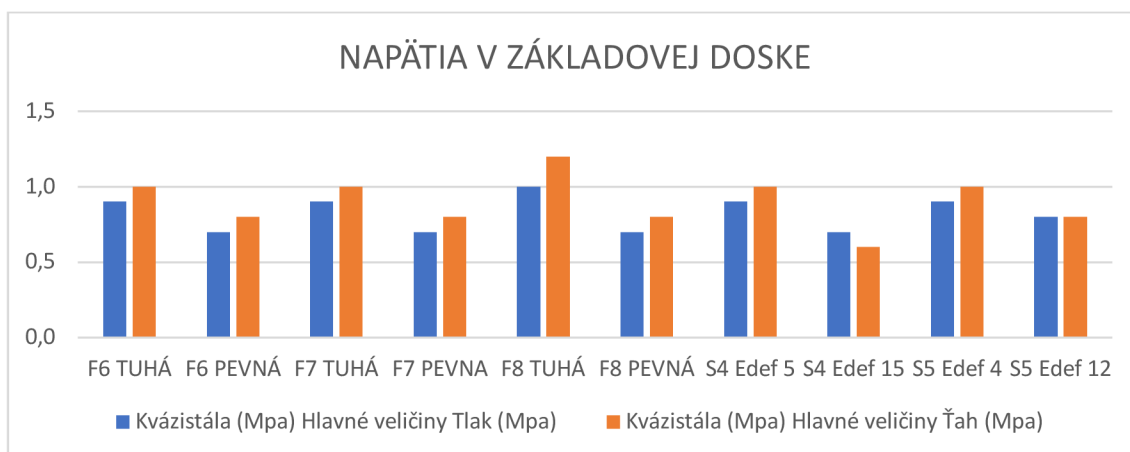
Výsledné hodnoty napätí všetkých zemín zoradené v tabuľke. Pre každú zeminu je riešený ako tlak tak aj ťah aj keď v našom prípade podstatný bol iba ťah. Z prieskumu vyplýva ktoré zeminy sú v našom riešenom objekte najhoršie. Najhoršia zemina nám vyšla ílovitá zemina F8, tuhá a naopak najlepšie vyšla zemina pieskovitá S4  $E_{def}=15$ . Výsledné hodnoty napätí sú zoradené aj v prehľadných grafoch jednotlivo pre každú kombináciu zaťaženi zvlášť.



Graf 1 napätia pre medzný stav únosnosti



Graf 2 napätia pre medzný stav použiteľnosti- char.



Graf 3 napätia pre medzný stav použiteľnosti- kvázi.

## 4.3 MODEL 2: VÄZNIKOVÝ KROV A VNÚTORNÉ NENOSNÉ STENY

### 4.3.1 ZEMINA F6, TUHÁ

Výsledné hodnoty napätia v základovej doske nad podloží z ílovitej zeminy F6, tuhá.

NÁZOV ZEMINY	MSÚ 6.10a		Charakteristická (Mpa)		Kvázistála (Mpa)	
	Hlavné veličiny		Hlavné veličiny		Hlavné veličiny	
	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah
F6 TUHÁ	0,6	4,2	0,5	4,0	0,3	2,1

Tabuľka 14 zaťaženie dosky, väzníkový krov F6, tuhá

Najväčšia hodnota ťahu v základovej doske nám vyšla 4,2 MPa a to v kombinácii zaťaženi medzný stav únosnosti. Hodnota je väčšia ako maximálna pevnosť v ťahu  $f_{ctm}=1,9\text{MPa}$ . Zemina nám nevyhovela v tejto kombinácii a ani v kombinácii pre medzný stav únosnosti a to pre charakteristickú a hodnota vyšla 4,0 MPa v kombinácii kvázistálej vyšiel maximálny ťah 2,1 MPa ktorý kritéria stále nesplňa.

### 4.3.2 ZEMINA F6, PEVNÁ

Výsledné hodnoty napätia v základovej doske nad podloží z ílovitej zeminy F6, pevná.

NÁZOV ZEMINY	MSÚ 6.10a		Charakteristická (Mpa)		Kvázistála (Mpa)	
	Hlavné veličiny		Hlavné veličiny		Hlavné veličiny	
	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah
F6 PEVNÁ	0,3	2,4	0,2	2,1	0,1	1,2

Tabuľka 15 zaťaženie dosky, väzníkový krov F6, pevná

Najväčšia hodnota ťahu v základovej doske nám vyšla 2,4 MPa a to v kombinácii zaťaženi medzný stav únosnosti. Hodnota je väčšia ako maximálna pevnosť v ťahu  $f_{ctm}=1,9\text{MPa}$ . Zemina nám nevyhovela v tejto kombinácii a ani v kombinácii pre medzný stav únosnosti a to pre charakteristickú a hodnota vyšla 2,1 MPa v kombinácii kvázistálej vyšiel maximálny ťah 1,2 MPa ktorý už kritéria splňa.

### 4.3.3 ZEMINA F7, TUHÁ

Výsledné hodnoty napätia v základovej doske nad podloží z ílovitej zeminy F7, tuhá.

NÁZOV ZEMINY	MSÚ 6.10a		Charakteristická (Mpa)		Kvázistála (Mpa)	
	Hlavné veličiny		Hlavné veličiny		Hlavné veličiny	
	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah
F7 TUHÁ	0,6	3,5	0,5	3,2	0,3	1,8

Tabuľka 16 zaťaženie dosky, väzníkový krov F7, tuhá

Najväčšia hodnota ťahu v základovej doske nám vyšla 3,5 MPa a to v kombinácii zaťaženi medzný stav únosnosti. Hodnota je väčšia ako maximálna pevnosť v ťahu  $f_{ctm}=1,9\text{MPa}$ . Zemina nám nevyhovela v tejto kombinácii a ani v kombinácii pre medzný stav únosnosti a to pre charakteristickú a hodnota vyšla 3,2 MPa v kombinácii kvázistálej vyšiel maximálny ťah 1,8 MPa ktorý už kritéria splňa.

#### 4.3.4 ZEMINA F7, PEVNÁ

Výsledné hodnoty napätia v základovej doske nad podloží z ílovitej zeminy F7, pevná.

NÁZOV ZEMINY	MSÚ 6.10a		Charakteristická (Mpa)		Kvázistála (Mpa)	
	Hlavné veličiny		Hlavné veličiny		Hlavné veličiny	
	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah
F7 PEVNÁ	0,3	2,7	0,2	2,4	0,1	1,2

Tabuľka 17 zaťaženie dosky, väzníkový krov F7, pevná

Najväčšia hodnota ťahu v základovej doske nám vyšla 2,7 MPa a to v kombinácii zaťaženi medzný stav únosnosti. Hodnota je väčšia ako maximálna pevnosť v ťahu  $f_{ctm}=1,9\text{MPa}$ . Zemina nám nevyhovela v tejto kombinácii a ani v kombinácii pre medzný stav únosnosti a to pre charakteristickú a hodnota vyšla 2,4 MPa v kombinácii kvázistálej vyšiel maximálny ťah 1,2 MPa ktorý už kritéria splňa.

#### 4.3.5 ZEMINA F8, TUHÁ

Výsledné hodnoty napätia v základovej doske nad podloží z ílovitej zeminy F8, tuhá.

NÁZOV ZEMINY	MSÚ 6.10a		Charakteristická (Mpa)		Kvázistála (Mpa)	
	Hlavné veličiny		Hlavné veličiny		Hlavné veličiny	
	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah
F8 TUHÁ	1,5	5,0	0,6	4,8	0,4	2,1

Tabuľka 18 zaťaženie dosky, väzníkový krov F8, tuhá

Najväčšia hodnota ťahu v základovej doske nám vyšla 5,0 MPa a to v kombinácii zaťaženi medzný stav únosnosti. Hodnota je väčšia ako maximálna pevnosť v ťahu  $f_{ctm}=1,9\text{MPa}$ . Zemina nám nevyhovela v tejto kombinácii a ani v kombinácii pre medzný stav únosnosti a to pre charakteristickú a hodnota vyšla 4,8 MPa v kombinácii kvázistálej vyšiel maximálny ťah 2,1 MPa ktorý kritéria stále nesplňa.

#### 4.3.6 ZEMINA F8, PEVNÁ

Výsledné hodnoty napätia v základovej doske nad podloží z ílovitej zeminy F8, pevná.

NÁZOV ZEMINY	MSÚ 6.10a		Charakteristická (Mpa)		Kvázistála (Mpa)	
	Hlavné veličiny		Hlavné veličiny		Hlavné veličiny	
	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah
F8 PEVNÁ	0,4	2,8	0,3	2,7	0,2	1,4

Tabuľka 19 zataženie dosky, väzníkový krov F8, pevná

Najväčšia hodnota ťahu v základovej doske nám vyšla 2,8 MPa a to v kombinácii zaťaženi medzný stav únosnosti. Hodnota je väčšia ako maximálna pevnosť v ťahu  $f_{ctm}=1,9\text{MPa}$ . Zemina nám nevyhovela v tejto kombinácii a ani v kombinácii pre medzný stav únosnosti a to pre charakteristickú a hodnota vyšla 2,7 MPa v kombinácii kvázistálej vyšiel maximálny ťah 1,4 MPa ktorý už kritéria spĺňa.

#### 4.3.7 ZEMINA S4, $E_{def}=5$

Výsledné hodnoty napätia v základovej doske nad podloží z pieskovitej zeminy S4,  $E_{def}=5$

NÁZOV ZEMINY	MSÚ 6.10a		Charakteristická (Mpa)		Kvázistála (Mpa)	
	Hlavné veličiny		Hlavné veličiny		Hlavné veličiny	
	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah
S4 Edef 5	0,5	3,5	0,4	3	0,3	1,5

Tabuľka 20 zataženie dosky, väzníkový krov S4,  $E_{def}=5$

Najväčšia hodnota ťahu v základovej doske nám vyšla 3,5 MPa a to v kombinácii zaťaženi medzný stav únosnosti. Hodnota je väčšia ako maximálna pevnosť v ťahu  $f_{ctm}=1,9\text{MPa}$ . Zemina nám nevyhovela v tejto kombinácii a ani v kombinácii pre medzný stav únosnosti a to pre charakteristickú a hodnota vyšla 3,0MPa v kombinácii kvázistálej vyšiel maximálny ťah 1,5 MPa ktorý už kritéria spĺňa.

#### 4.3.8 ZEMINA S4, $E_{def}=15$

Výsledné hodnoty napätia v základovej doske nad podloží z pieskovitej zeminy S4,  $E_{def}=15$

NÁZOV ZEMINY	MSÚ 6.10a		Charakteristická (Mpa)		Kvázistála (Mpa)	
	Hlavné veličiny		Hlavné veličiny		Hlavné veličiny	
	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah
S4 Edef 15	0,3	2,1	0,2	1,8	0,1	1,0

Tabuľka 21 zataženie dosky, väzníkový krov S4,  $E_{def}=15$

Najväčšia hodnota ťahu v základovej doske nám vyšla 2,1 MPa a to v kombinácii zaťaženi medzný stav únosnosti. Hodnota je väčšia ako maximálna pevnosť v ťahu  $f_{ctm}=1,9\text{MPa}$ . V ostatných kombináciách pre medzný stav použiteľnosti vyšli hodnoty 1,8 MPa pre charakteristickú kombináciu a 1,0 MPa pre kvázistálu kombináciu. Zemina nám nevyhovela v kombinácii pre medzný stav únosnosti a vyhovela nám v oboch prípadoch medzného stavu použiteľnosti.

#### 4.3.9 ZEMINA S5, $E_{def}=4$

Výsledné hodnoty napätia v základovej doske nad podloží z pieskovitej zeminy S5,  $E_{def}=4$

NÁZOV ZEMINY	MSÚ 6.10a		Charakteristická (Mpa)		Kvázistála (Mpa)	
	Hlavné veličiny		Hlavné veličiny		Hlavné veličiny	
	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah
S5 Edef 4	0,5	3,5	0,4	3,2	0,3	1,8

Tabuľka 22 zaťaženie dosky, väzníkový krov S5,  $E_{def}=4$

Najväčšia hodnota ťahu v základovej doske nám vyšla 3,5 MPa a to v kombinácii zaťaženi medzný stav únosnosti. Hodnota je väčšia ako maximálna pevnosť v ťahu  $f_{ctm}=1,9\text{MPa}$ . Zemina nám nevyhovela v tejto kombinácii a ani v kombinácii pre medzný stav únosnosti a to pre charakteristickú a hodnota vyšla 3,2MPa v kombinácii kvázistálej vyšiel maximálny ťah 1,8 MPa ktorý už kritéria splňa.

#### 4.3.10 ZEMINA S5, $E_{def}=12$

Výsledné hodnoty napätia v základovej doske nad podloží z pieskovitej zeminy S5,  $E_{def}=12$

NÁZOV ZEMINY	MSÚ 6.10a		Charakteristická (Mpa)		Kvázistála (Mpa)	
	Hlavné veličiny		Hlavné veličiny		Hlavné veličiny	
	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah
S5 Edef 12	0,3	2,4	0,2	2,1	0,1	1,0

Tabuľka 23 zaťaženie dosky, väzníkový krov S5,  $E_{def}=12$

Najväčšia hodnota ťahu v základovej doske nám vyšla 2,4 MPa a to v kombinácii zaťaženi medzný stav únosnosti. Hodnota je väčšia ako maximálna pevnosť v ťahu  $f_{ctm}=1,9\text{MPa}$ . Zemina nám nevyhovela v tejto kombinácii a ani v kombinácii pre medzný stav únosnosti a to pre charakteristickú a hodnota vyšla 2,1 MPa v kombinácii kvázistálej vyšiel maximálny ťah 1,0 MPa ktorý už kritéria splňa.

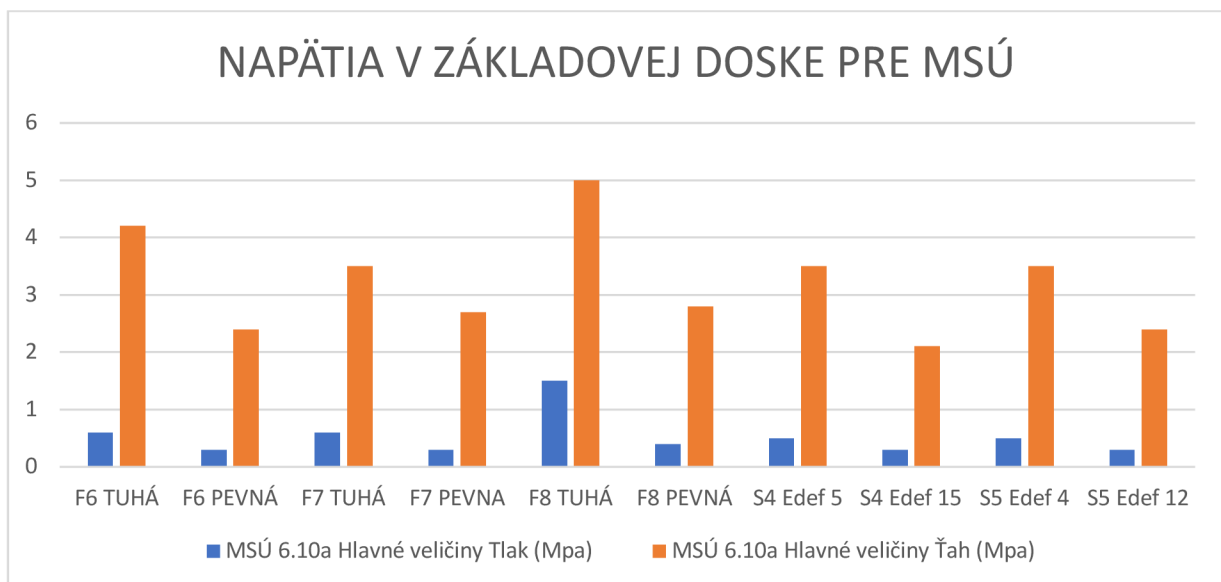


### 4.3 MODEL 2: VÝSLEDNÉ HODNOTY

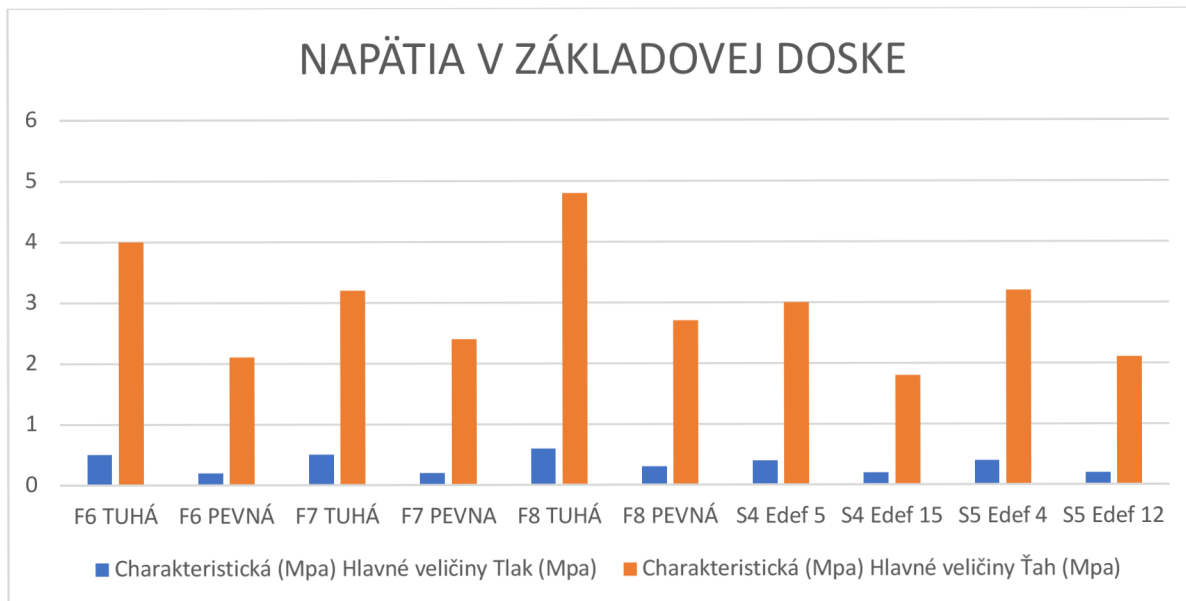
NÁZOV ZEMINY	MSÚ 6.10a		Charakteristická (Mpa)		Kvázistála (Mpa)	
	Hlavné veličiny		Hlavné veličiny		Hlavné veličiny	
	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah	Tlak	Ťah
F6 TUHÁ	0,6	4,2	0,5	4,0	0,3	2,1
F6 PEVNÁ	0,3	2,4	0,2	2,1	0,1	1,2
F7 TUHÁ	0,6	3,5	0,5	3,2	0,3	1,8
F7 PEVNA	0,3	2,7	0,2	2,4	0,1	1,2
F8 TUHÁ	1,5	5,0	0,6	4,8	0,4	2,1
F8 PEVNÁ	0,4	2,8	0,3	2,7	0,2	1,4
S4 Edef 5	0,5	3,5	0,4	3	0,3	1,5
S4 Edef 15	0,3	2,1	0,2	1,8	0,1	1,0
S5 Edef 4	0,5	3,5	0,4	3,2	0,3	1,8
S5 Edef 12	0,3	2,4	0,2	2,1	0,1	1,0

Tabuľka 24 zataženie dosky, väzníkový krov všetky zeminy

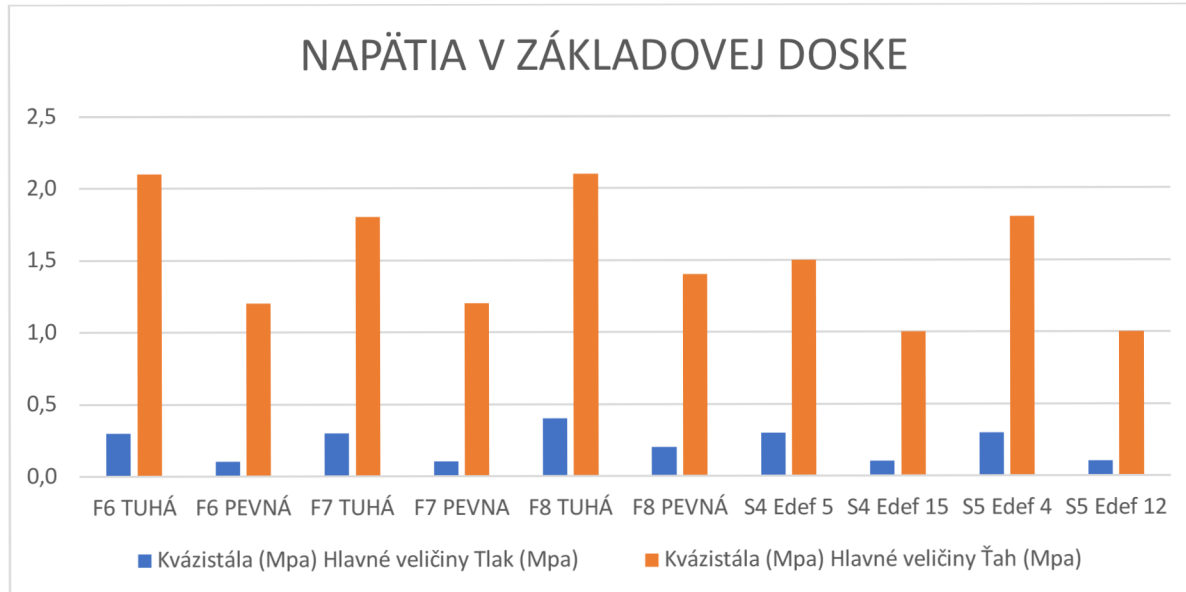
Výsledné hodnoty napätí všetkých zemín zoradené v tabuľke. Pre každú zeminu je riešený ako tlak tak aj ťah aj keď v našom prípade podstatný bol iba ťah. Z prieskumu vyplýva ktoré zeminy sú v našom riešenom objekte najhoršie. Najhoršia zemina nám vyšla ílovitá zemina F8, tuhá a naopak najlepšie vyšla zemina pieskovitá S4 E<sub>def</sub>=15. Výsledné hodnoty napätí sú zoradené aj v prehľadných grafoch jednotlivo pre každú kombináciu zaťaženi zvlášť.



Graf 4 napätia pre medzný stav únosnosti



Graf 5 napätia pre medzný stav použiteľnosti- char.



Graf 6 napätia pre medzný stav použiteľnosti- kvázi.

## 5 VÝSLEDNÉ POSUNY ZÁKLADOVEJ DOSKY

### 5.1 POSUNY ZÁKLADOVEJ DOSKY MODEL 1

NÁZOV ZEMINY	MAX. ZVISLÝ POSUN (mm)	
	HORE	DOLE
F6 TUHÁ	1,7	7,4
F6 PEVNÁ	0,3	2,6
F7 TUHÁ	1,1	6,0
F7 PEVNÁ	0,3	3,0
F8 TUHÁ	2,4	8,8
F8 PEVNÁ	0,3	3,2
S4 Edef 5	1,9	6,9
S4 Edef 15	0,5	2,9
S5 Edef 4	1,9	7,4
S5 Edef 12	0,5	3,1

Tabuľka 25 výsledné hodnoty priehybov, model 1

### 5.2 POSUNY ZÁKLADOVEJ DOSKY MODEL 2

NÁZOV ZEMINY	MAX. ZVISLÝ POSUN (mm)	
	HORE	DOLE
F6 TUHÁ	0,9	14,5
F6 PEVNÁ	0,3	5,0
F7 TUHÁ	0,7	11,7
F7 PEVNÁ	0,3	5,7
F8 TUHÁ	1,1	17,8
F8 PEVNÁ	0,3	6,3
S4 Edef 5	1,1	12,5
S4 Edef 15	0,4	5,2
S5 Edef 4	1,1	13,7
S5 Edef 12	0,4	5,7

Tabuľka 6 výsledné hodnoty priehybov, model 2

## 6 NÁVRH VÝSTUŽE DO DOSKY

Aj keď základová doska je už postavená, navrhol som výstuž do tejto dosky. Jedná sa o pomyselný návrh výstuže ako by to mohlo vyzerat' a neboli by prekročené žiadne hodnoty maximálneho napätia. V návrhu sa počíta s maximálnym momentom na vrchu základovej dosky 14,63 kN/m a maximálnym momentom na spodku dosky a to 7,11 kN/m.

Podľa návrhu vyšlo pri hornom kraji výstuž priemeru 8 mm po 100 mm a na dolnom okraji taktiež 8 mm po 150 mm. K návrhu výstuže sú doložené aj 2 výkresy a to výkres výstuže a výkres tvaru.

## 7 ZÁVER

Na základe podkladov boli vypracované 2 štúdie na napätia v základovej doske. Obe štúdie boli spracované najskôr ručným výpočtom zaťaženia a následným zadaním hodnôt do programu. Model 1, kde sa uvažovalo s krovom so stĺpmi a vnútornými nosnými stenami vyšiel priaznivejšie ako model 2, kde bol väzníkový krov. V oboch modeloch vyšli hodnoty napätí v niektorých typoch podložia vyššie ako normované hodnoty. Keďže ako už bolo spomínané model bol počítaný iba ako základová doska a základové pásy neboli uvažované dá sa počítať s tým, že výsledné napätia nebudú také veľké, keďže doska na rohoch nebude sadat' tak veľmi ako v našom prípade.

## 8 ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV

[1] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí

[2] ČSN EN 1991-1-1/NA Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

[3] ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem

[4] ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby [5] ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhová

[5] ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem

[6] Weiglerová. Mechanika zemin. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2007. ISBN 80-7204-507-5

## **10 ZOZNAM PRÍLOH**

P1- STATICKÝ VÝPOČET

P2- ŠTÚDIA NAPÄTÍ V ZÁKLADOVEJ DOSKE- KROV SO STĽPMI

P3- ŠTÚDIA NAPÄTÍ V ZÁKLADOVEJ DOSKE- VÄZNÍKOVÝ KROV

P4- SPRIEVODNÁ SPRÁVA

P5- VÝKRES VÝSTUŽE ZÁKLADOVEJ DOSKY

P6- VÝKRES TVARU ZÁKLADOVEJ DOSKY