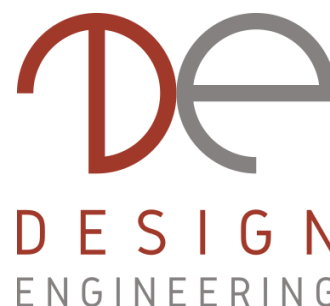




**BANSKOBYSSTRICKÝ  
SAMOSPRÁVNÝ KRAJ**



**STREDNÁ ODBORNÁ ŠKOLA**  
hotelových služieb a dopravy v Lučenci




Sídlo / Office:  
**DESIGN ENGINEERING, a.s.**  
Palisády 33  
811 06 Bratislava  
Slovakia, Europe  
www.deseng.eu  
office@deseng.eu



00	11/2020	Prvé vydanie	J. Havran	J. Havran	P. Uhrovič
Čís.zm. Cha.no.	Dátum Date	Popis zmeny Description of Change	Vypracoval Elaborated by	Zodp. Projekt. Resp. designer	HIP Proj. manager
Revízy list / Revision of Documentation					
PROJEKT / PROJECT: <b>Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania</b>					
STUPEŇ / TYPE: Dokumentácia pre stavebné povolenie v rozsahu realizačnej projektovej dokumentácie					
ZÁKAZNÍK / CLIENT: Banskobystrický samosprávny kraj, Námestie SNP č. 23, 974 00 Banská Bystrica					
Zákazka / Order.:	Miesto / Place:	k.ú. Lučenec	Format:	Status	DOKUMENT Č. / DOCUMENT NO.:
2044			A4	FINAL	2044-DSP-F-00-0000-000-K-01-00
Objekt-Súbor: / Object-Complex:	F) Statické posúdenie stavby	Revízia / Revision		Dátum / Date:	List / Page:
		00		11/2020	1 / 80
Názov / Title:	Statický výpočet				

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	1 / 80


PROJEKT:	<b>Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania</b>	
Objekt - Súbor:	<b>F) Statické posúdenie stavby</b>	
Profesia:	<b>Statika</b>	

## Obsah

1.	Identifikačné údaje stavby a investora .....	4
1.1	Názov stavby, umiestnenie stavby a identifikačné údaje investora .....	4
1.2	Identifikačné údaje projektanta stavby .....	4
2	Úvod .....	5
3	Prehľad noriem .....	5
4	Prehľad použitých materiálov .....	6
5	Zaťaženia a kombinácie .....	6
6	Parametre výpočtu .....	6
7	Statické výpočty .....	7
7.1	Zaťaženie .....	7
7.1.1	Stále zaťaženie (STN EN 1991-1-1) .....	7
7.1.2	Úžitkové zaťaženie (STN EN 1991-1-1/NA) .....	11
7.1.3	Klimatické zaťaženie - sneh (STN EN 1991-1-3/NA) .....	11
7.1.4	Klimatické zaťaženie - vietor (STN EN 1991-1-4/NA) .....	12
7.2	SO 01.1 Administratívno-výučbová budova - modernizácia objektu .....	15
7.2.1	Blok A - Výpočet prírastku zaťaženia od nových skladieb stenového a strešného plášťa .....	15
7.2.2	Blok A - Návrh mechanického kotvenia tepelnej izolácie stien .....	16
7.2.3	Blok A - Návrh mechanického kotvenia strešnej fólie .....	16
7.2.4	Blok B - Výpočet prírastku zaťaženia od nových skladieb stenového a strešného plášťa .....	17
7.2.5	Blok B - Návrh mechanického kotvenia tepelnej izolácie stien .....	18
7.2.6	Blok B - Návrh mechanického kotvenia strešnej fólie .....	18
7.2.7	Blok C - Výpočet prírastku zaťaženia od nových skladieb stenového a strešného plášťa .....	18
7.2.8	Blok C - Návrh mechanického kotvenia tepelnej izolácie stien .....	20
7.2.9	Blok C - Návrh mechanického kotvenia strešnej fólie .....	20
7.3	SO 01.2 Administratívno-výučbová budova – pohybová a oddychová miestnosť .....	21
7.3.1	Vstavok .....	21
7.4	SO 02 Jedáleň .....	25
7.4.1	Posúdenie priťaženia stropu .....	25
7.4.2	Posúdenie základov pre vzduchotechnické zariadenia a pre konzolu VZT potrubia .....	26
7.5	SO 04 Garáže s prístreškom .....	34
7.6	SO 06 Budova hotelovej akadémie .....	35
7.6.1	Výpočet prírastku zaťaženia od zateplenia stenového plášťa .....	35

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.


Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
<b>2044</b>	<b>DSP</b>	<b>F</b>	<b>00</b>	<b>0000</b>	<b>000</b>	<b>K</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>2 / 80</b>

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

7.6.2	Návrh mechanického kotvenia tepelnej izolácie stien .....	37
7.7	SO 07 Jazdiareň.....	37
7.7.1	Základová päťka ZP1.....	37
7.7.2	Základová päťka ZP2.....	53
7.7.3	Základová päťka ZP3.....	67
7.8	SO 08 Kontajnerový bitúnok.....	77
7.8.1	Návrh a posúdenie základových konštrukcií .....	77

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
<b>2044</b>	<b>DSP</b>	<b>F</b>	<b>00</b>	<b>0000</b>	<b>000</b>	<b>K</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>3 / 80</b>

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

## 1. Identifikačné údaje stavby a investora

### 1.1 Názov stavby, umiestnenie stavby a identifikačné údaje investora

**Názov stavby:** Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania

**Druh stavby:** rekonštrukcia, modernizácia, doplnkové nové stavby

**Účel stavby:** budovy pre vzdelávanie

**Miesto stavby:**

Kraj: Banskobystrický kraj

Okres: Lučenec

Obec: Lučenec

Areál: SOŠ – Zvolenská cesta č. 83

SOŠ – M. Rázusa 61

SOŠ – Ľadovo 3143

Katastrálne územie: Lučenec

Parcelné čísla:

- SO 01 Administratívno – výučbová budova:
  - C-KN 5898/4, 5898/35, 5898/40, 5898/6, 5898/14, 5898/13, 5898/59, 5898/10
- SO 02 Jedáleň
  - C-KN 5898/7, 5898/10
- SO 04 Garáže s prístreškom
  - C-KN 5898/3, 5898/10
- SO 06 Budova hotelovej akadémie
  - C-KN 3630/2, 3629, 3631, 3635, 3634, 3633, 3632, 3630/1
- SO 07 Jazdiareň
  - C-KN 7210/94
- SO 08 Kontajnerový bitúnok
  - C-KN 7210/63, 7210/18

**Investor:** Banskobystrický samosprávny kraj

Námestie SNP č. 23

974 00 Banská Bystrica

### 1.2 Identifikačné údaje projektanta stavby

**Hlavný projektant stavby:**


DESIGN ENGINEERING, a.s.

Palisády 33

811 06 Bratislava

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	4 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

Projektový manažér:

Ing. Peter Uhrovič +421 905 324 190, [uhrovic@deseng.eu](mailto:uhrovic@deseng.eu)

Zodpovedný projektant:

Ing. Jozef Havran, PhD. +421 915 805 401, [havran@deseng.eu](mailto:havran@deseng.eu)

## 2 Úvod


Predmetom statického posudku je posúdenie mechanickej odolnosti a stability objektov v zmysle § 43, ods. 1, písm. a, Zákona č. 50/1976 Zb. v znení neskorších predpisov a spoľahlivosti (t.j. bezpečnosti, použiteľnosti a trvanlivosti) predmetnej stavby v zmysle STN EN 1990 a STN 73 0002 Navrhovanie nosných konštrukcií stavieb – Základné ustanovenia.

## 3 Prehľad noriem

- STN 73 0002 Základné ustanovenia pre nosné konštrukcie stavieb
- STN 73 2901 Vonkajšie tepelnoizolačné kontaktné systémy (ETICS).  
Navrhovanie a zhotovovanie mechanického pripevnenia na spojenie s podkladom
- STN 73 0035 Zaťaženie stavebných konštrukcií (dátum zrušenia 2010)
- STN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhovania konštrukcií
- STN EN 1991-1-1 Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií.  
Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia. Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov
- STN EN 1991-1-3 Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií.  
Časť 1-3: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženia snehom
- STN EN 1991-1-4/NA Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií.  
Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženie vetrom
- STN EN 1992-1-1+A1 Eurokód 2. Navrhovanie betónových konštrukcií.  
Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy
- STN EN 1993-1-1 Eurokód 3. Navrhovanie oceľových konštrukcií.  
Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy
- STN EN 1997-1 Eurokód 7. Navrhovanie geotechnických konštrukcií.  
Časť 1: Všeobecné pravidlá

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	5 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

## 4 Prehľad použitých materiálov

- Betón C20/25 Objekt SO 01.2 a SO 08
- Betón C25/30 Objekt SO 02, SO 04 a SO 07
- Trapéz. plech S250GD Objekt SO 01.2
- Výstuž B500 B Objekt SO 01.2, SO 02, SO 04 a SO 07

## 5 Zaťaženia a kombinácie

V statickom výpočte bolo uvažované s normovou objemovou tiažou stavebných materiálov navrhnutých v podkladoch. Úžitkové zaťaženie bolo definované podľa STN EN 1991-1-1 – Zaťaženie konštrukcií. Klimatické zaťaženia boli definované podľa STN EN 1991-1-3 (zaťaženie snehom) a STN EN 1991-1-4 (zaťaženie vetrom). Jestvujúci prepočet priťaženia objektov SO 01 a SO 06 bol vzhľadom k jestvujúcej stavbe realizovaný v zmysle pôvodne platnej STN 73 0035.

- Návrhová kombinácia zaťaženia pre MSÚ  $\Sigma \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \Sigma \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$
- Mimoriadna kombinácia zaťaženia pre MSÚ  $\Sigma G_{k,j} + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \Sigma \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$
- Charakteristická kombinácia zaťaženia pre MSP  $\Sigma G_{k,j} + Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$
- Častá kombinácia zaťaženia pre MSP  $\Sigma G_{k,j} + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \Sigma \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$
- Kvázistála kombinácia zaťaženia pre MSP  $\Sigma G_{k,j} + \Sigma \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$


kde  $G_k$  - stále zaťaženie,  $Q_k$  - úžitkové zaťaženie,  $\gamma_G$  - súčiniteľ stáleho zaťaženia,  $\gamma_Q$  - súčiniteľ úžitkového zaťaženia [STN EN 1990, Príloha A1, Tabuľka A1.2(A), A1.2(B), A1.2(C)],  $\psi_0, \psi_1, \psi_2$  - redukčné normové súčinitele [STN EN 1990, Príloha A1, Tabuľka A1.1].

## 6 Parametre výpočtu

Nové nosné konštrukcie boli vytvorené a posúdené vo výpočtovom softvéri AXIS VM X5. Analyzované boli priestorové modely konštrukcie. Nosné sústavy boli modelované plošnými konečnými prvkami tak, aby boli zachované geometrické a tuhostné pomery modelu, potrebné pri posúdení jednotlivých prvkov a častí. Zaťaženie bolo zadané v podobe zaťažovacích stavov v charakteristických hodnotách. Zo zaťažovacích stavov boli vytvorené kombinácie (podľa

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	6 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

predchádzajúcej state) a na základe výsledkov získaných z daných kombinácií boli posúdené jednotlivé prvky nosnej konštrukcie. Výsledky boli získané lineárnym výpočtom metódou MKP.

Posúdenie priťaženia jestvujúcich konštrukcií od kontaktného zatepľovacieho systému a ostatné posúdenia boli spočítané ručne s prijatím zjednodušení, ktoré sú na strane bezpečnosti.

## 7 Statické výpočty

V nasledujúcej kapitole sú zadefinované zaťaženia vplyvajúce na stavebné konštrukcie, výpočty a posúdenia novonavrhaných nosných prvkov a jestvujúcich objektov.

### 7.1 Zaťaženie

#### 7.1.1 Stále zaťaženie (STN EN 1991-1-1)

Tab. 1 SO 01.1 Charakteristické plošné zaťaženie (strecha-blok A-pôvodné)


materiál	objemová hmotnosť	hrúbka (m)	zaťaženie (kN/m <sup>2</sup> )
Reflexný náter 2x Rubol	----- kg/m <sup>3</sup>	-----	-----
Vodorovná izolácia 1x Na + 3x Bitagit S+2xSA	3 kg/m <sup>2</sup>	-----	0,0300
Ochranná textília Izochran SI-40/70	1,5 kg/m <sup>2</sup>	0,020	0,0150
Vystužený stropný panel Calsilox PAS 17/10	480 kg/m <sup>3</sup>	0,150	0,7200
Suchý piesok v spáde 20-120 mm	1750 kg/m <sup>3</sup>	0,020	0,3500
Perlitové vankúše	----- kg/m <sup>2</sup>	-----	-----
Čadičová vlna	100 kg/m <sup>3</sup>	0,080	0,0800
Stropný panel PZD	----- kg/m <sup>3</sup>	0,250	3,0380
spolu:			4,2330

Tab. 2 SO 01.1 Charakteristické plošné zaťaženie (strecha-blok A-nové)

materiál	objemová hmotnosť	hrúbka (m)	zaťaženie (kN/m <sup>2</sup> )
Mechanické kotvenie strešného plášťa	----- kg/m <sup>2</sup>	-----	-----
Vrchná hydroizolačná vrstva Fatrafol 810	480 kg/m <sup>3</sup>	0,002	0,0300
Penový strešný polystyrén EPS 100 S Stabil	40 kg/m <sup>3</sup>	0,300	0,1200
Plné debnenie zo smrekových dosiek	450 kg/m <sup>2</sup>	0,025	0,1125
Drevená spádová konštrukcia	450 kg/m <sup>3</sup>	0,200	0,2000
Stropný panel PZD	----- kg/m <sup>3</sup>	0,250	3,0380
spolu:			3,5005

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	7 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

Tab. 3 SO 01.1 Charakteristické plošné zaťaženie (strecha-blok B-pôvodné)

materiál	objemová hmotnosť	hrúbka (m)	zaťaženie (kN/m <sup>2</sup> )
Reflexný náter 2x Rubol	----- kg/m <sup>3</sup>	-----	-----
Vodorovná izolácia 1x Na + 3x Bitagit S+2xSA	3 kg/m <sup>2</sup>	-----	0,0300
Cementový poter	2000,0 kg/m <sup>3</sup>	0,030	0,6000
Perlitbetón v spáde 50-400 mm	400 kg/m <sup>3</sup>	0,050	0,2000
Lepenka A 500H	1,5 kg/m <sup>2</sup>	-----	0,0150
Polystyrén	40 kg/m <sup>3</sup>	0,050	0,0200
Cementový poter	2000 kg/m <sup>3</sup>	0,050	1,0000
Stropný panel TT	----- kg/m <sup>3</sup>	-----	3,8850
spolu:			5,7500

Tab. 4 SO 01.1 Charakteristické plošné zaťaženie (strecha-blok B-nové)

materiál	objemová hmotnosť	hrúbka (m)	zaťaženie (kN/m <sup>2</sup> )
Mechanické kotvenie strešného plášťa	----- kg/m <sup>2</sup>	-----	-----
Vrchná hydroizolačná vrstva Fatrafol 810	480 kg/m <sup>3</sup>	0,002	0,0300
Penový strešný polystyrén EPS 100 S Stabil	40 kg/m <sup>3</sup>	0,300	0,1200
Plné debnenie zo smrekových dosiek	450 kg/m <sup>2</sup>	0,025	0,1125
Drevená spádová konštrukcia	450 kg/m <sup>3</sup>	0,200	0,2000
Stropný panel TT	----- kg/m <sup>3</sup>	0,250	3,8850
spolu:			4,3475


Tab. 5 SO 01.1 Charakteristické plošné zaťaženie (strecha-blok C-pôvodné)

materiál	objemová hmotnosť	hrúbka (m)	zaťaženie (kN/m <sup>2</sup> )
Reflexný náter 2x Rubol	----- kg/m <sup>3</sup>	-----	-----
Vodorovná izolácia 1x Na + 3x Bitagit S+2xSA	3 kg/m <sup>2</sup>	-----	0,0300
Cementový poter	2000,0 kg/m <sup>3</sup>	0,030	0,6000
Lepenka A 500H	1,5 kg/m <sup>2</sup>	-----	0,0150
Polystyrén	40 kg/m <sup>3</sup>	0,100	0,0400
Cementový poter	2000 kg/m <sup>3</sup>	0,050	1,0000
Stropný panel SZD	----- kg/m <sup>3</sup>	-----	1,2660
spolu:			2,9510

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	8 / 80



PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

Tab. 6 SO 01.1 Charakteristické plošné zaťaženie (strecha-blok C-nové)

materiál	objemová hmotnosť	hrúbka (m)	zaťaženie (kN/m <sup>2</sup> )
Mechanické kotvenie strešného plášťa	----- kg/m <sup>2</sup>	-----	-----
Vrchná hydroizolačná vrstva Fatrafol 810	480 kg/m <sup>3</sup>	0,002	0,0300
Penový strešný polystyrén EPS 100 S Stabil	40 kg/m <sup>3</sup>	0,300	0,1200
Spád. vrstva zo spádových klinov 20-220 mm	40 kg/m <sup>3</sup>	0,150	0,0600
Reflexný náter 2x Rubol	----- kg/m <sup>3</sup>	-----	-----
Vodorovná izolácia 1x Na + 3x Bitagit S+2xSA	3 kg/m <sup>2</sup>	-----	0,0300
Cementový poter	2000,0 kg/m <sup>3</sup>	0,030	0,6000
Lepenka A 500H	1,5 kg/m <sup>2</sup>	-----	0,0150
Polystyrén	40 kg/m <sup>3</sup>	0,100	0,0400
Cementový poter	2000 kg/m <sup>3</sup>	0,050	1,0000
Stropný panel	----- kg/m <sup>3</sup>	-----	1,2660
spolu:			3,1610

Tab. 7 SO 01.1 Charakteristické plošné zaťaženie (stena-blok A-pôvodné)


materiál	objemová hmotnosť	hrúbka (m)	zaťaženie (kN/m <sup>2</sup> )
Hliníkové lamely a výplňové panely	----- kg/m <sup>3</sup>	0,450	0,650
spolu:			0,650

Tab. 8 SO 01.1 Charakteristické plošné zaťaženie (stena-blok A-nové)

materiál	objemová hmotnosť	hrúbka (m)	zaťaženie (kN/m <sup>2</sup> )
Weber Pas Exclusive silikónová omietka	2000,0 kg/m <sup>3</sup>	0,003	0,060
Podkladný náter Weber 700	----- kg/m <sup>3</sup>	-----	-----
Vystužená vrstva lepiacej malty WeberTherm KPS	2000,0 kg/m <sup>3</sup>	0,005	0,100
Tepelná izolácia, Knauf FKD S Thermal	150,0 kg/m <sup>3</sup>	0,160	0,240
Lepidlo na minerálnu vlnu WeberTherm KPS	2000,0 kg/m <sup>3</sup>	0,010	0,200
Presné pórobetónové tvárnice hrúbky 200 mm	500,0 kg/m <sup>3</sup>	0,200	1,000
Vnútoraná omietka	1400,0 kg/m <sup>3</sup>	0,005	0,070
spolu:			1,670

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	9 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

Tab. 9 SO 01.1 Charakteristické plošné zaťaženie (stena-blok B a C-pôvodné)

materiál	objemová hmotnosť	hrúbka (m)	zaťaženie (kN/m <sup>2</sup> )
Vonkajšia štuková omietka	1400,0 kg/m <sup>3</sup>	0,010	0,140
Tehla CDm	1050,0 kg/m <sup>3</sup>	0,375	3,938
Vnútna štuková omietka	1400,0 kg/m <sup>3</sup>	0,010	0,140
spolu:			4,218

Tab. 10 SO 01.1 Charakteristické plošné zaťaženie (stena-blok B a C-nové)


materiál	objemová hmotnosť	hrúbka (m)	zaťaženie (kN/m <sup>2</sup> )
Weber Pas Exclusive silikónová omietka	2000,0 kg/m <sup>3</sup>	0,003	0,060
Podkladný náter Weber 700	----- kg/m <sup>3</sup>	-----	-----
Vystužená vrstva lepiacej malty WeberTherm KPS	2000,0 kg/m <sup>3</sup>	0,005	0,100
Tepelná izolácia, Knauf FKD S Thermal	150,0 kg/m <sup>3</sup>	0,160	0,240
Lepidlo na minerálnu vlnu WeberTherm KPS	2000,0 kg/m <sup>3</sup>	0,010	0,200
Vonkajšia štuková omietka	1400,0 kg/m <sup>3</sup>	0,010	0,140
Tehla CDm	1050,0 kg/m <sup>3</sup>	0,375	3,938
Vnútna štuková omietka	1400,0 kg/m <sup>3</sup>	0,010	0,140
spolu:			4,818

Tab. 11 SO 06 Charakteristické plošné zaťaženie (strecha pôvodná v minulosti zateplená)

materiál	objemová hmotnosť	hrúbka (m)	zaťaženie (kN/m <sup>2</sup> )
Hydroizolácia	3,0 kg/m <sup>2</sup>	0,007	0,0300
Spádový polystyrén 20-200 mm	45 kg/m <sup>3</sup>	0,150	0,0675
Súvrstvie z asfaltových pásov	3 kg/m <sup>2</sup>	0,009	0,0300
Pórobetónové strešné panely	600 kg/m <sup>3</sup>	0,220	1,3200
Rohož z minerálnych vlákien	150 kg/m <sup>3</sup>	0,100	0,1500
Stropný panel PZD	----- kg/m <sup>3</sup>	0,250	3,0380
Vápennocementová omietka	2000 kg/m <sup>3</sup>	0,025	0,5000
spolu:			5,1355

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	10 / 80

PROJEKT:	<b>Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania</b>	
Objekt - Súbor:	<b>F) Statické posúdenie stavby</b>	
Profesia:	<b>Statika</b>	

Tab. 12 SO 06 Charakteristické plošné zaťaženie (stena -pôvodné)

materiál	objemová hmotnosť	hrúbka (m)	zaťaženie (kN/m <sup>2</sup> )
Vonkajšia štuková omietka	1400,0 kg/m <sup>3</sup>	0,010	0,140
Obvodový panel	1050,0 kg/m <sup>3</sup>	0,250	2,625
Vnútoraná štuková omietka	1400,0 kg/m <sup>3</sup>	0,010	0,140
spolu:			2,905

Tab. 13 SO 06 Charakteristické plošné zaťaženie (stena -nové)

materiál	objemová hmotnosť	výška st. (m)	hrúbka (m)	zaťaženie (kN/m <sup>2</sup> )
Weber Pas Exclusive silikónová omietka	2000,0 kg/m <sup>3</sup>	1,0	0,003	0,060
Podkladný náter Weber 700	----- kg/m <sup>3</sup>	1,0	-----	-----
Vystužená vrstva lepiacej malty WeberTherm KPS	2000,0 kg/m <sup>3</sup>	1,0	0,005	0,100
Tepelná izolácia, Knauf FKD S Thermal	150,0 kg/m <sup>3</sup>	1,0	0,160	0,240
Lepidlo na minerálnu vlnu WeberTherm KPS	2000,0 kg/m <sup>3</sup>	1,0	0,010	0,200
Vonkajšia štuková omietka	1400,0 kg/m <sup>3</sup>	1,0	0,010	0,140
Tehla CDm	1050,0 kg/m <sup>3</sup>	1,0	0,250	2,625
Vnútoraná štuková omietka	1400,0 kg/m <sup>3</sup>	1,0	0,010	0,140
			spolu:	3,505

### 7.1.2 Úžitkové zaťaženie (STN EN 1991-1-1/NA)

Tab. 14 Charakteristické plošné zaťaženie


Kategória	Q <sub>k</sub> (kN)	q <sub>k</sub> (kN/m <sup>2</sup> )
H- strechy	0	0,75
C1	4,0	3,0
C2	4,0	4,0
C3	4,0	5,0
C4	7,0	5,0

### 7.1.3 Klimatické zaťaženie - sneh (STN EN 1991-1-3/NA)

Charakteristické zaťaženie snehom (STN EN 1991-1-3/NA)
Súčiniteľ expozície C <sub>e</sub> = 1

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	11 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

Teplotný súčiniteľ	$C_t =$	1
Tvarový súčiniteľ	$\mu_1 =$	0,80
Obec	Obec	Lučenec
Oblasť zaťaženia snehom	Oblasť	1
	$a =$	0,454
	$b =$	970
Nadmorská výška	$A =$	186 m.n.m.
Charakteristická hodnota zaťaženia snehom na povrchu zeme	$s = a + A/b =$	0,650 kN/m <sup>2</sup>
Charakteristické zaťaženie snehom	$s_k = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s =$	0,517 kN/m <sup>2</sup>

Mimoriadne zaťaženie snehom (STN EN 1991-1-3/NA)		
Oblasť mimoriadneho zaťaženia snehom	Oblasť	2
Súčiniteľ mimoriadneho zaťaženia	$C_{esI} =$	2,2
Mimoriadne zaťaženie snehom	$s_{Ad} = C_{esI} \cdot s_k =$	1,137 kN/m <sup>2</sup>

Charakteristické zaťaženie snehom (STN EN 1991-1-3 – stará norma)		
Súčiniteľ expozície	$C_e =$	1
Teplotný súčiniteľ	$C_t =$	1
Tvarový súčiniteľ	$\mu_1 =$	0,80
Obec	Obec	Lučenec
Oblasť zaťaženia snehom	Oblasť	II
Charakteristická hodnota zaťaženia snehom na povrchu zeme	$s =$	1,050 kN/m <sup>2</sup>
Charakteristické zaťaženie snehom	$s_k = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s =$	0,840 kN/m <sup>2</sup>

**Charakteristické hodnoty uvažované v statickom výpočte:**


**$s_k = 0,840 \text{ kN/m}^2$**   
 **$s_{Ad} = 1,137 \text{ kN/m}^2$**

#### 7.1.4 Klimatické zaťaženie - vietor (STN EN 1991-1-4/NA)

Kategória terénu	KT	II
Súčiniteľ orografie	$C_0 =$	1
Súčiniteľ prevládajúceho smeru vetra	$C_{dir} =$	1
Súčiniteľ sezónnosti	$C_{season} =$	1
Výška drsnosti:	$z_0 =$	0,05 m
Minimálna výška nad terénom:	$z_{min} =$	2,0 m
Súčiniteľ terénu	$k_r =$	0,190
Súčiniteľ turbulencie	$k_l =$	1
Hustota vzduch	$\rho =$	1,25 kg/m <sup>3</sup>
Fundament. hodnota základnej rýchlosti vetra do 700 m.n.m.	$v_{b,0} =$	24 m/s

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	12 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

#### Špičkový tlak vetra nad terénom

Súčiniteľ drsnosti terénu	$c_r(z) = k_r \cdot \ln(z/z_0)$
Charakteristická stredná rýchlosť vetra	$v_m(z) = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot c_r(z) \cdot c_0 \cdot v_{b,0}$
Intenzita turbulencií vetra	$I_v(z) = k_t / c_0 \cdot \ln(z/z_0)$
Súčiniteľ vystavenia budovy turbulenciám	$c_e(z) = 1 + 7 \cdot I_v(z)$
Základný tlak vetra	$q_b(z) = 1/2 \cdot \rho \cdot v_m(z)^2$
Špičkový tlak vetra	$q_p(z) = c_e(z) \cdot q_b(z)$

$z_i$ (m)	$c_r(z)$ (-)	$v_m(z)$ (m/s)	$I_v(z)$ (-)	$c_e(z)$ (-)	$q_b(z)$ (kN/m <sup>2</sup> )	$q_p(z)$ (kN/m <sup>2</sup> )
2,000	0,7009	16,821	0,2711	2,898	0,177	0,5124
5,000	0,8750	21,000	0,2171	2,520	0,276	0,6946
10,000	1,0067	24,160	0,1887	2,321	0,365	0,8468
15,000	1,0837	26,009	0,1753	2,227	0,423	0,9417
20,000	1,1384	27,321	0,1669	2,168	0,467	1,0116
23,000	1,1649	27,958	0,1631	2,142	0,489	1,0463

#### Oblasti obvodových stien

A	B	C	D	E
$c_{pe}$	$c_{pe}$	$c_{pe}$	$c_{pe}$	$c_{pe}$
1,20	-0,80	-0,50	0,80	-0,70

#### Oblasť pre ploché strechy

F	G	H	$I_1$	$I_2$
$c_{pe}$	$c_{pe}$	$c_{pe}$	$c_{pe}$	$c_{pe}$
-1,70	-1,20	-0,70	0,20	-0,20

Charakteristická hodnota zaťaženia vetrom

$$w_{ek} = q_p(z) \cdot c_{pe}$$

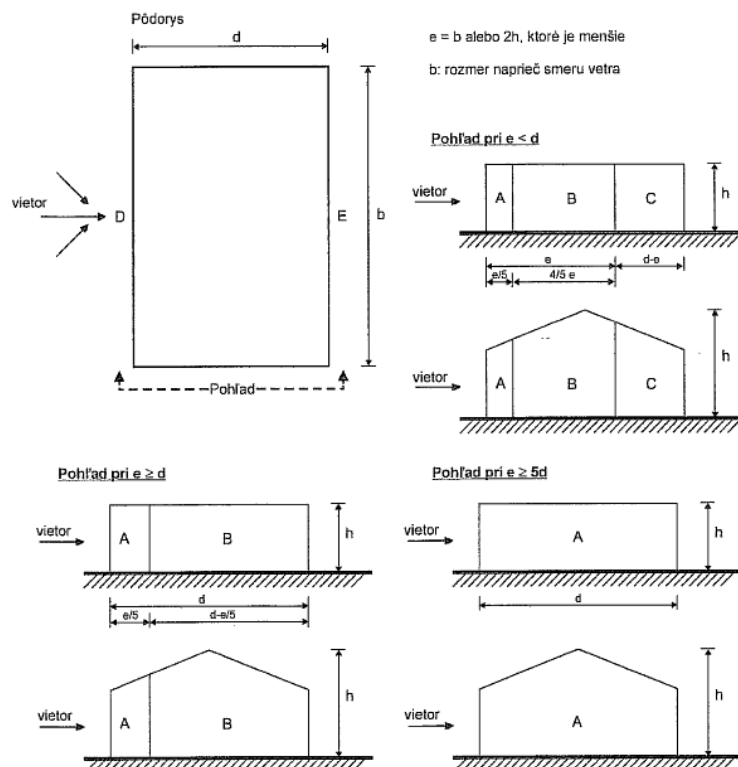
Návrhová hodnota zaťaženia vetrom

$$w_{ed} = q_p(z) \cdot c_{pe} \cdot 1,5$$

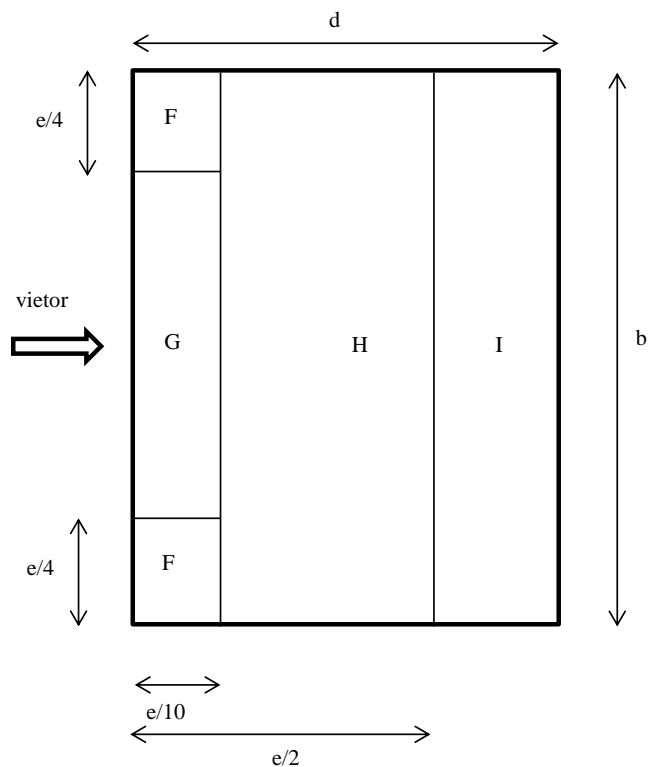
Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	13 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby
Profesia:	Statika




Obrázok 1 Oblasti tlakov vetra na obvodových stenách.



Obrázok 2 Oblasti tlakov vetra na plochej streche.

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	14 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

## 7.2 SO 01.1 Administratívno-výučbová budova - modernizácia objektu

### 7.2.1 Blok A - Výpočet prírastku zaťaženia od nových skladieb stenového a strešného plášťa

Pre pomerný prírastok zaťaženia objektu stačí stanoviť priťaženie jedného modulu typického podlažia stavby. Vzhľadom na konštrukčný systém objektu (revidovaný Priemstav - MSRP) sa stanovuje zaťažovacia šírka 6 m.

#### Jestvujúce zaťaženie:

##### Stále zaťaženie

		$\gamma_f$	
Strešná konštrukcia - priemerná hmotnosť	4,233 kN/m <sup>2</sup>	1,1	4,656 kN/m <sup>2</sup>
Stropná konštrukcia - priemerná hmotnosť	3,038 kN/m <sup>2</sup>	1,1	3,342 kN/m <sup>2</sup>
Obvodový plášť - priemerná hmotnosť	0,650 kN/m <sup>2</sup>	1,1	0,715 kN/m <sup>2</sup>

##### Úžitkové zaťaženie

Úžitkové zaťaženie	1,500 kN/m <sup>2</sup>	1,4	2,100 kN/m <sup>2</sup>
--------------------	-------------------------	-----	-------------------------

#### Stanovenie jestvujúceho zaťaženia pre zaťažovaciu šírku pre jedno typické podlažie

Strešná konštrukcia-	6,0 m x 3,6 m x	4,656 kN/m <sup>2</sup>	=	<u>100,57 kN</u>
----------------------	-----------------	-------------------------	---	------------------

**JESTVUJÚCE ZAŤAŽENIE - STRECHA CELKOM 100,57 kN**

Stropná konštrukcia-	6,0 m x 3,6 m x	3,342 kN/m <sup>2</sup>	=	72,19 kN
----------------------	-----------------	-------------------------	---	----------

Obvodový plášť -	6,0 m x 3,3 m x	0,715 kN/m <sup>2</sup>	=	14,16 kN
------------------	-----------------	-------------------------	---	----------

Úžitkové zaťaženie-	6,0 m x 3,6 m x	2,100 kN/m <sup>2</sup>	=	<u>45,36 kN</u>
---------------------	-----------------	-------------------------	---	-----------------

**JESTVUJÚCE ZAŤAŽENIE - TYPICKÉ PODLAŽIE CELKOM 131,71 kN**

**CELKOVÉ JESTVUJÚCE ZAŤAŽENIE NA VÝŠKU OBJEKTU (100,57+14,16+3x131,71)= 509,86 kN**

#### Nové zaťaženie:

##### Stále zaťaženie

		$\gamma_f$	
Strešná konštrukcia - priemerná hmotnosť	3,501 kN/m <sup>2</sup>	1,2	4,201 kN/m <sup>2</sup>
Obvodový plášť - priemerná hmotnosť	1,670 kN/m <sup>2</sup>	1,2	2,004 kN/m <sup>2</sup>


#### Stanovenie nového zaťaženia pre zaťažovaciu šírku pre jedno typické podlažie

Strešná konštrukcia-	6,0 m x 3,6 m x	4,201 kN/m <sup>2</sup>	=	<u>90,74 kN</u>
----------------------	-----------------	-------------------------	---	-----------------

**NOVÉ ZAŤAŽENIE - STRECHA CELKOM 90,74 kN**

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	15 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

Stropná konštrukcia-	6,0 m x 3,6 m x	3,342 kN/m <sup>2</sup>	=	72,19 kN
Obvodový plášť -	6,0 m x 1,55 m x	2,004 kN/m <sup>2</sup>	=	18,64 kN
Úžitkové zaťaženie-	6,0 m x 3,6 m x	2,100 kN/m <sup>2</sup>	=	45,36 kN
<b>JESTVUJÚCE ZAŤAŽENIE - TYPICKÉ PODLAŽIE CELKOM</b>				<b>136,19 kN</b>
<b>CELKOVÉ NOVÉ ZAŤAŽENIE NA VÝŠKU OBJEKTU (90,74+18,64+3x136,19)</b>				<b>= 517,95 kN</b>

#### Posúdenie prírastku zaťaženia pre zaťažovaciu šírku:

Strecha	(90,74/100,57) - 1 = -0,098	→ -9,774 % (ODĽAHČENIE)
Typické podlažie	(136,19/131,71) - 1 = +0,034	→ +3,401 % (PRIŤAŽENIE)
Celkovo	(517,95)/(509,86) - 1 = +0,016	→ +1,587 % (PRIŤAŽENIE)

#### Zhodnotenie:

Pre statický výpočet boli prijaté viaceré zjednodušenia nosnej konštrukcie objektu. Pri týchto zjednodušeníach sa minimalizovalo jestvujúce zaťaženie a maximalizoval prírastok nového zaťaženia od zatepľovacieho systému a výmeny strešného plášťa. Celkový prírastok zaťaženia vplyvom zjednodušení bude vždy nižší ako vypočítaná hodnota **1,587 %**.

### 7.2.2 Blok A - Návrh mechanického kotvenia tepelnej izolácie stien

Pre kotvenia zatepľovacích fasádnych systémov sú smerodajné hodnoty udávané v technických listoch výrobcov jednotlivých systémov. Ako mechanické kotviace prvky tepelnoizolačných dosiek k jestvujúcej fasáde odporúčame použiť izolačné trne výrobcu EJOT (kotva ejotherm STR U). Raster kotiev, resp. kotevný plán bude navrhnutý výrobcom kotevného systému. Nosný podklad pre kotvenie je pórobetónové výplňové murivo hrúbky 200 mm. Kotevný systém musí byť navrhnutý tak, aby preniesol minimálnu návrhovú silu od sania vetra v hodnote **0,834 kN/m<sup>2</sup>** (do výšky 5 m nad terénom), **1,016 kN/m<sup>2</sup>** (do výšky 10 m nad terénom) a **1,130 kN/m<sup>2</sup>** (do výšky 15 m nad terénom). V miestach lomov obvodových stien, nároží a pri vrchole atiky, kde je zvýšené prúdenie vzduchu, je nevyhnutné uvažovať s hodnotami **o 50% vyššími**.


### 7.2.3 Blok A - Návrh mechanického kotvenia strešnej fólie

Pre kotvenia fóliovej hydroizolácie na plochých strechách sú smerodajné hodnoty udávané v technických listoch výrobcov jednotlivých systémov. Ako mechanické kotviace prvky strešnej fólie k nosnému podkladu odporúčame použiť kotevné skrutky od výrobcu Coleman (kotva SFS - TS-T25). Raster kotiev, resp. kotevný

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	16 / 80



PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

plán bude navrhnutý výrobcom kotevného systému. Nosný podklad pre kotvenie je drevený celoplošný záklop hrúbky 25 mm. Kotevný systém musí byť navrhnutý tak, aby preniesol minimálnu návrhovú silu od sania vetra v hodnote **0,989 kN/m<sup>2</sup>**. V krajných častiach strechy je nevyhnutné uvažovať s hodnotami o 75% vyššími (**1,731 kN/m<sup>2</sup>**) a v rohových častiach s hodnotami vyššími až o 130 % (**2,275 kN/m<sup>2</sup>**)!

#### 7.2.4 Blok B - Výpočet prírastku zaťaženia od nových skladieb stenového a strešného plášťa

Pre pomerný prírastok zaťaženia objektu stačí stanoviť priťaženie na zaťažovacej šírke 1 m.

##### Jestvujúce zaťaženie:

Stále zaťaženie		$\gamma_f$	
Strešná konštrukcia - priemerná hmotnosť	5,750 kN/m <sup>2</sup>	1,1	6,325 kN/m <sup>2</sup>
Obvodová stena - priemerná hmotnosť	4,218 kN/m <sup>2</sup>	1,1	4,640 kN/m <sup>2</sup>

##### Stanovenie jestvujúceho zaťaženia pre zaťažovaciu šírku pre jedno typické podlažie

Strešná konštrukcia-	1,0 m x 7,5 m x	6,325 kN/m <sup>2</sup>	=	<b>47,44 kN</b>
Obvodová stena -	1,0 m x 3,9 m x	4,640 kN/m <sup>2</sup>	=	<b>18,10 kN</b>
<b>CELKOVÉ JESTVUJÚCE ZAŤAŽENIE NA VÝŠKU OBJEKTU (47,44+18,10)</b>				<b>= 65,54 kN</b>

##### Nové zaťaženie:

Stále zaťaženie		$\gamma_f$	
Strešná konštrukcia - priemerná hmotnosť	4,348 kN/m <sup>2</sup>	1,1	4,783 kN/m <sup>2</sup>
Obvodová stena - priemerná hmotnosť	4,818 kN/m <sup>2</sup>	1,1	5,300 kN/m <sup>2</sup>

##### Stanovenie nového zaťaženia pre zaťažovaciu šírku pre jedno typické podlažie


Strešná konštrukcia-	1,0 m x 7,5 m x	4,783 kN/m <sup>2</sup>	=	<b>35,87 kN</b>
Obvodová stena -	1,0 m x 3,9 m x	5,300 kN/m <sup>2</sup>	=	<b>20,67 kN</b>
<b>CELKOVÉ NOVÉ ZAŤAŽENIE NA VÝŠKU OBJEKTU (35,87+20,67)</b>				<b>= 56,54 kN</b>

##### Posúdenie prírastku zaťaženia pre zaťažovaciu šírku:

Strecha	(35,87/47,44) - 1 = -0,244	→ -24,388 % (ODĽAHČENIE)
Celkovo	(56,54)/(65,54)-1 = -0,137	→ -13,732 % (ODĽAHČENIE)

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	17 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

### Zhodnotenie:

Pre statický výpočet boli prijaté viaceré zjednodušenia nosnej konštrukcie objektu. Pri týchto zjednodušeníach sa minimalizovalo jestvujúce zaťaženie a maximalizoval prírastok nového zaťaženia od zatepľovacieho systému a výmeny strešného plášťa. Po obnove dôjde k odľahčeniu konštrukcie o **13,732 %**.

### 7.2.5 Blok B - Návrh mechanického kotvenia tepelnej izolácie stien

Pre kotvenia zatepľovacích fasádnych systémov sú smerodajné hodnoty udávané v technických listoch výrobcov jednotlivých systémov. Ako mechanické kotviace prvky tepelnoizolačných dosiek k jestvujúcej fasáde odporúčame použiť izolačné trne výrobcu EJOT (kotva ejotherm STR U). Raster kotiev, resp. kotevný plán bude navrhnutý výrobcom kotevného systému. Nosný podklad pre kotvenie je murivo z plných pálených tehál hrúbky 375 mm (nosný podklad prebratý z výpisu skladieb v architektonicko-stavebnej časti). Kotevný systém musí byť navrhnutý tak, aby preniesol minimálnu návrhovú silu od sania vetra v hodnote **0,834 kN/m<sup>2</sup>** (do výšky 5 m nad terénom), **1,016 kN/m<sup>2</sup>** (do výšky 10 m nad terénom). V miestach lomov obvodových stien, nároží a pri vrchole atiky, kde je zvýšené prúdenie vzduchu, je nevyhnutné uvažovať s hodnotami o 50% vyššími.

### 7.2.6 Blok B - Návrh mechanického kotvenia strešnej fólie


Pre kotvenia fóliovej hydroizolácie na plochých strechách sú smerodajné hodnoty udávané v technických listoch výrobcov jednotlivých systémov. Ako mechanické kotviace prvky strešnej fólie k nosnému podkladu odporúčame použiť kotevné skrutky od výrobcu Coleman (kotva SFS - TS-T25). Raster kotiev, resp. kotevný plán bude navrhnutý výrobcom kotevného systému. Nosný podklad pre kotvenie je drevený celoplošný záklop hrúbky 25 mm. Kotevný systém musí byť navrhnutý tak, aby preniesol minimálnu návrhovú silu od sania vetra v hodnote **0,889 kN/m<sup>2</sup>**. V krajných častiach strechy je nevyhnutné uvažovať s hodnotami o 75% vyššími (**1,556 kN/m<sup>2</sup>**) a v rohových častiach s hodnotami vyššími až o 130 % (**2,045 kN/m<sup>2</sup>**)!

### 7.2.7 Blok C - Výpočet prírastku zaťaženia od nových skladieb stenového a strešného plášťa

Pre pomerný prírastok zaťaženia objektu stačí stanoviť priťaženie jedného modulu typického podlažia stavby. Vzhľadom na konštrukčný systém objektu (Montovaný skelet) sa stanovuje zaťažovacia šírka 6 m.

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	18 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

### Jestvujúce zaťaženie:

#### Stále zaťaženie

$\gamma_f$

Strešná konštrukcia - priemerná hmotnosť	2,951 kN/m <sup>2</sup>	1,1	3,246 kN/m <sup>2</sup>
Stropná konštrukcia - priemerná hmotnosť	3,038 kN/m <sup>2</sup>	1,1	3,342 kN/m <sup>2</sup>
Obvodová stena - priemerná hmotnosť	4,218 kN/m <sup>2</sup>	1,1	4,640 kN/m <sup>2</sup>

#### Úžitkové zaťaženie

Úžitkové zaťaženie	1,500 kN/m <sup>2</sup>	1,4	2,100 kN/m <sup>2</sup>
Zaťaženie snehom	0,840 kN/m <sup>2</sup>	1,4	1,176 kN/m <sup>2</sup>

#### Stanovenie jestvujúceho zaťaženia pre zaťažovaciu šírku pre jedno typické podlažie

Strešná konštrukcia-	6,0 m x 7,7 m x	3,246 kN/m <sup>2</sup>	=	149,97 kN
Zaťaženie snehom-	6,0 m x 7,7 m x	1,176 kN/m <sup>2</sup>	=	<u>54,33 kN</u>

**JESTVUJÚCE ZAŤAŽENIE - STRECHA CELKOM 204,30 kN**

Stropná konštrukcia-	6,0 m x 2,4 m x	3,342 kN/m <sup>2</sup>	=	48,12 kN
Obvodová stena -	6,0 m x 4,0 m x	4,640 kN/m <sup>2</sup>	=	111,36 kN
Úžitkové zaťaženie-	6,0 m x 2,4 m x	2,100 kN/m <sup>2</sup>	=	<u>30,24 kN</u>

**JESTVUJÚCE ZAŤAŽENIE - TYPICKÉ PODLAŽIE CELKOM 189,72 kN**

**CELKOVÉ JESTVUJÚCE ZAŤAŽENIE NA VÝŠKU OBJEKTU (204,30+189,72+111,36) = 505,38 kN**

### Nové zaťaženie:

#### Stále zaťaženie

$\gamma_f$

Strešná konštrukcia - priemerná hmotnosť	3,161 kN/m <sup>2</sup>	1,1	3,477 kN/m <sup>2</sup>
Obvodová stena - priemerná hmotnosť	4,818 kN/m <sup>2</sup>	1,1	5,299 kN/m <sup>2</sup>

#### Stanovenie nového zaťaženia pre zaťažovaciu šírku pre jedno typické podlažie

Strešná konštrukcia-	6,0 m x 7,7 m x	3,477 kN/m <sup>2</sup>	=	160,64 kN
Zaťaženie snehom-	6,0 m x 7,7 m x	1,176 kN/m <sup>2</sup>	=	<u>54,33 kN</u>

**NOVÉ ZAŤAŽENIE - STRECHA CELKOM 214,97 kN**


Stropná konštrukcia-	6,0 m x 2,4 m x	3,342 kN/m <sup>2</sup>	=	48,12 kN
Obvodový plášť -	6,0 m x 4,0 m x	5,299 kN/m <sup>2</sup>	=	127,18 kN
Úžitkové zaťaženie-	6,0 m x 2,4 m x	2,100 kN/m <sup>2</sup>	=	<u>30,24 kN</u>

**JESTVUJÚCE ZAŤAŽENIE - TYPICKÉ PODLAŽIE CELKOM 205,54 kN**

**CELKOVÉ NOVÉ ZAŤAŽENIE NA VÝŠKU OBJEKTU (214,97+205,54+127,18) = 547,69 kN**

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	19 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

#### Posúdenie prírastku zaťaženia pre zaťažovaciu šírku:

Strecha	$(214,97/204,30) - 1 = +0,052 \rightarrow +5,223 \% \text{ (PRIŤAŽENIE)}$
Typické podlažie	$(205,54/189,72) - 1 = +0,083 \rightarrow +8,339 \% \text{ (PRIŤAŽENIE)}$
Celkovo	$(547,69)/(505,38) - 1 = +0,084 \rightarrow +8,372 \% \text{ (PRIŤAŽENIE)}$

#### Zhodnotenie:

Pre statický výpočet boli prijaté viaceré zjednodušenia nosnej konštrukcie objektu. Pri týchto zjednodušeníach sa minimalizovalo jestvujúce zaťaženie a maximalizoval prírastok nového zaťaženia od zatepľovacieho systému a obnovy strešného plášťa. Celkový prírastok zaťaženia vplyvom zjednodušení bude vždy nižší ako vypočítaná hodnota **8,372 %**.

### 7.2.8 Blok C - Návrh mechanického kotvenia tepelnej izolácie stien


Pre kotvenia zatepľovacích fasádnych systémov sú smerodajné hodnoty udávané v technických listoch výrobcov jednotlivých systémov. Ako mechanické kotviace prvky tepelnoizolačných dosiek k jestvujúcej fasáde odporúčame použiť izolačné trne výrobcu EJOT (kotva ejotherm STR U). Raster kotiev, resp. kotevný plán bude navrhnutý výrobcom kotevného systému. Nosný podklad pre kotvenie je murivo z plných pálených tehál hrúbky 375 mm (nosný podklad prebratý z výpisu skladieb v architektonicko-stavebnej časti). Kotevný systém musí byť navrhnutý tak, aby preniesol minimálnu návrhovú silu od sania vetra v hodnote **0,834 kN/m<sup>2</sup>** (do výšky 5 m nad terénom), **1,016 kN/m<sup>2</sup>** (do výšky 10 m nad terénom). V miestach lomov obvodových stien, nároží a pri vrchole atiky, kde je zvýšené prúdenie vzduchu, je nevyhnutné uvažovať s hodnotami o 50% vyššími.

### 7.2.9 Blok C - Návrh mechanického kotvenia strešnej fólie

Pre kotvenia fóliovej hydroizolácie na plochých strechách sú smerodajné hodnoty udávané v technických listoch výrobcov jednotlivých systémov. Ako mechanické kotviace prvky strešnej fólie k nosnému podkladu odporúčame použiť kotevné skrutky od výrobcu Coleman (kotva SFS - TI). Raster kotiev, resp. kotevný plán bude navrhnutý výrobcom kotevného systému. Nosný podklad pre kotvenie je cementový poter hrúbky 50 mm. Kotevný systém musí byť navrhnutý tak, aby preniesol minimálnu návrhovú silu od sania vetra v hodnote **0,889 kN/m<sup>2</sup>**. V okrajových častiach strechy je nevyhnutné uvažovať s hodnotami o 75% vyššími (**1,556 kN/m<sup>2</sup>**) a v rohových častiach s hodnotami vyššími až o 130 % (**2,045 kN/m<sup>2</sup>**)!

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	20 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

## 7.3 SO 01.2 Administratívno-výučbová budova – pohybová a oddychová miestnosť

### 7.3.1 Vstavok

Stále zaťaženie - plechodoska	$g_{1k} = 2,93 \text{ kN/m}^2$
Stále zaťaženie - stena hrúbky 200 mm	$g_{2k} = 1,00 \text{ kN/m}^2$
Stále zaťaženie - veniec hrúbky 200 mm	$g_{3k} = 5,00 \text{ kN/m}^2$
Úžitkové zaťaženie	$q_{1k} = 2,00 \text{ kN/m}^2$
Úžitkové zaťaženie v montážnom štádiu	$q_{2k} = 1,50 \text{ kN/m}^2$

#### Návrhové líniové zaťaženie v päte steny:

$$f_{d1} = 1,80 \cdot (g_{1k} \cdot 1,35 + q_{1k} \cdot 1,5) + 2,64 \cdot g_{2k} \cdot 1,35 + 0,15 \cdot g_{3k} \cdot 1,35 + 0,40 \cdot 0,45 \cdot 25 \cdot 1,35 = 23,18 \text{ kN/m}$$

#### Napätie v základovej škáre:

$$\text{Šírka základovej konštrukcie} \quad a_1 = 0,40 \text{ m}$$

Napätie v základovej škáre:

$$f_{d1} / a_1 = 57,95 \text{ kPa} < 100 \text{ kPa} \quad \text{VYHOVUJE}$$

#### Návrhové líniové zaťaženie v drážke v jestvujúcej stene:

$$f_{d2} = 1,80 \cdot (g_{1k} \cdot 1,35 + q_{1k} \cdot 1,5) = 12,52 \text{ kN/m}$$

#### Napätie v uložení dosky na betónové lôžko:

$$\text{Šírka betónového lôžka} \quad a_2 = 0,05 \text{ m}$$

Napätie v uložení dosky:


$$f_{d2} / a_2 = 250,4 \text{ kPa} < 10\,000 \text{ kPa} \quad \text{VYHOVUJE}$$

#### Posúdenie trapézového plechu T55/S250GD/1,00 v montážnom štádiu (podopretie v strede - statická schéma dvojpoľová 1,75 m - 1,75 m):

Charakteristické zaťaženie stropu	$f_k = g_{1k} + q_{1k} = 4,43 \text{ kN/m}^2$	
Návrhové zaťaženie stropu	$f_d = 1,35 \cdot g_{1k} + 1,5 \cdot q_{1k} = 6,26 \text{ kN/m}^2$	
Odolnosť trapézového plechu MSÚ	$R_d = 6,37$	$\text{kN/m}^2$
Odolnosť trapézového plechu MSP (L/300)	$R_k = 6,37$	$\text{kN/m}^2$
$f_k < R_k$ a $F_d < R_d$	$4,43 \text{ kN/m}^2 < 6,37 \text{ kN/m}^2$	a $6,26 \text{ kN/m}^2 < 6,37 \text{ kN/m}^2$ <b>VYHOVUJE</b>

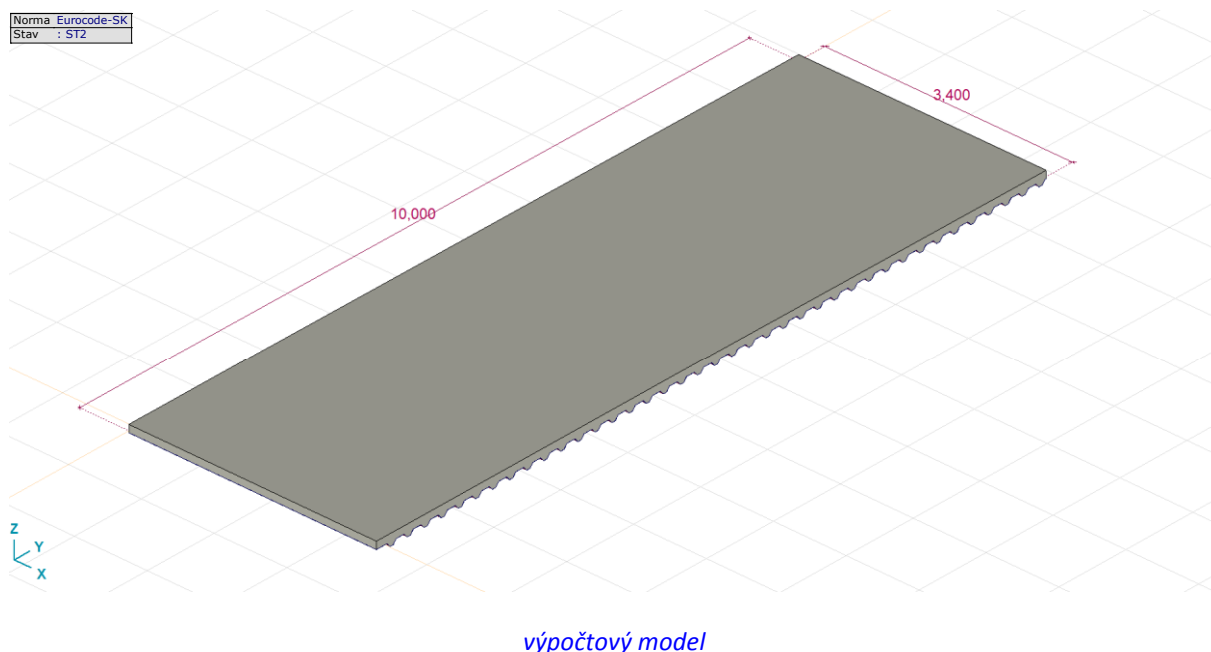
Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	21 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

Minimálna šírka montážnej podpory je 60 mm! Minimálne uloženie trapézových plechov na krajoch je 70 mm!

## Materiálová a geometrická charakteristika



## Materiály

	Meno	Typ	Národná návrhová norma	Norma materiálu	$E_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\alpha$	$\alpha_T$ [1/°C]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	C20/25	Betón	Eurocode-SK	EN 206	30000	0,20	1E-5	2500
2	S 250 GD	Oceľ	Eurocode-CZ	10346	210000	0,30	1,2E-5	7850

	Meno	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$
1	C20/25	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 20,00	$\alpha_c$ = 1,500	$\alpha_{cc}$ = 1,00	$\alpha_t$ = 2,00
2	S 250 GD	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 250,00	$f_u$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 330,00	$f_y^*$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 250,00	$f_u^*$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 330,00

## Uzly

	X [m]	Y [m]	Z [m]
1	0	-0,100	0
2	3,400	-0,100	0
3	0	9,900	0
4	3,400	9,900	0

## Plochy


	Typ prvku	Typ	Materiál	Ref <sub>x</sub>	Ref <sub>z</sub>	Hrúbka [mm]	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Otvor	Sieť
1	Škrupina	Trapézová oceľo-betonová doska	C20/25	Auto	Auto	150	34,000	-	1

## Líniové podpory

	Línia	Typ	Ref.prvku	R <sub>x</sub> [kN/m/m]	R <sub>y</sub> [kN/m/m]	R <sub>z</sub> [kN/m/m]	R <sub>xx</sub> [kNm/rad/m]	R <sub>yy</sub> [kNm/rad/m]	R <sub>zz</sub> [kNm/rad/m]
1	Hrana (35)	Ref Hrana	Plocha 1	1E+7	1E+7	1E+7	0	0	0

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	22 / 80

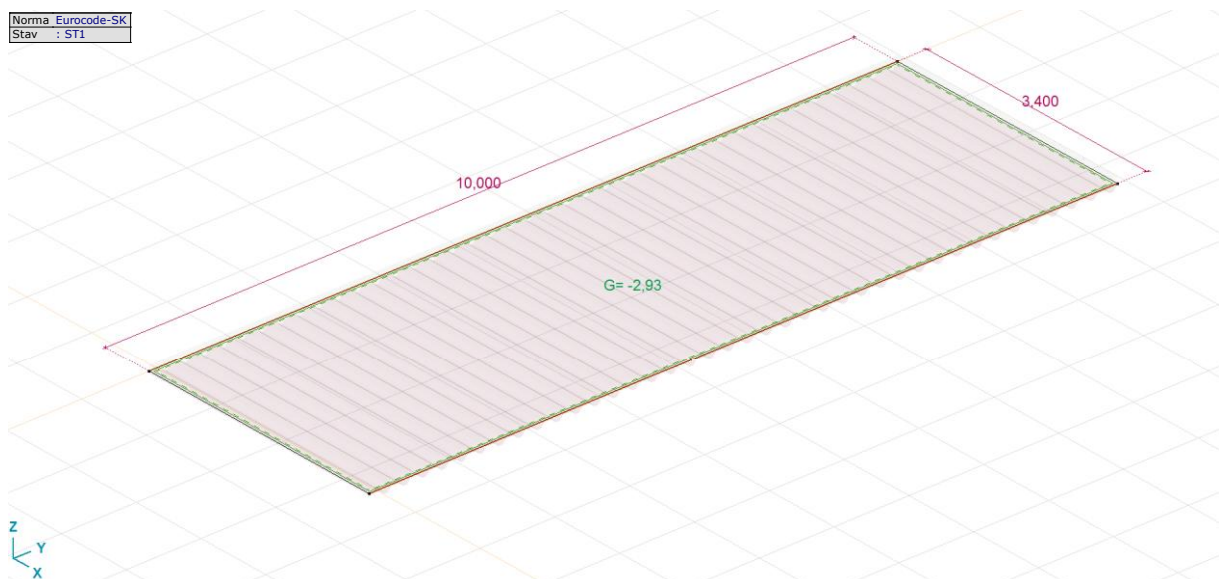
PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

	Línia	Typ	Ref.prvku	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]
2	Hrana (8)	Ref Hrana	Plocha 1	0	1E+7	1E+7	0	0	0

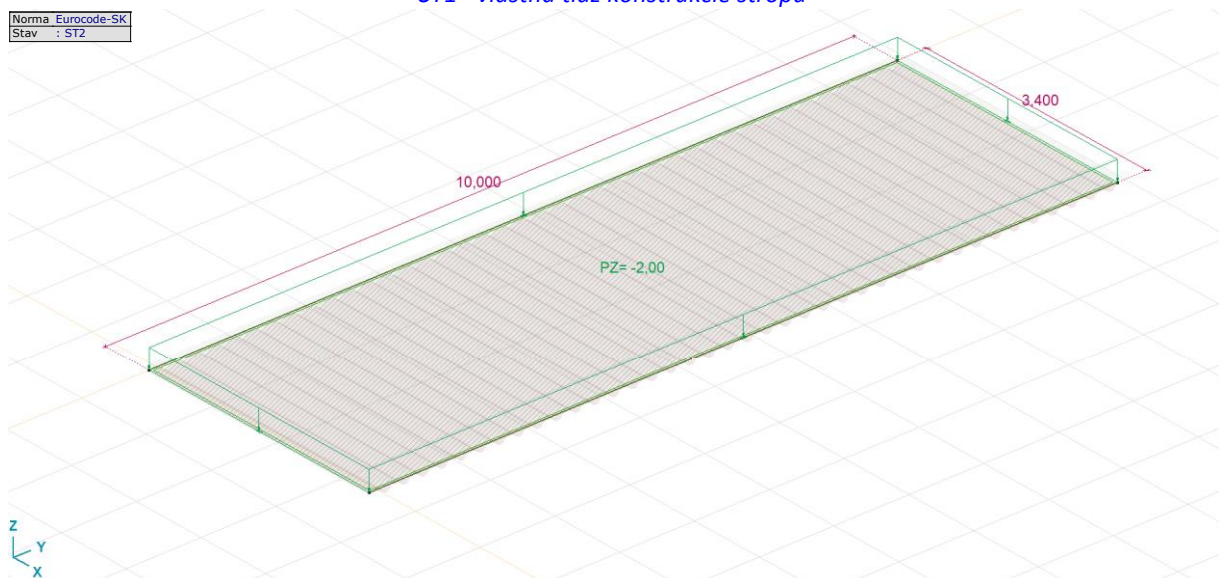
## Zaťažovacie stavy a kombinácie

### Zaťažovacie stavy

	Meno	Skupina	Typ skupiny
1	ST1	PERM1	Stále
2	ST2	INC1	Náhodné



ST1 - vlastná tiaž konštrukcie stropu



ST2 - úžitkové zaťaženie

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	23 / 80

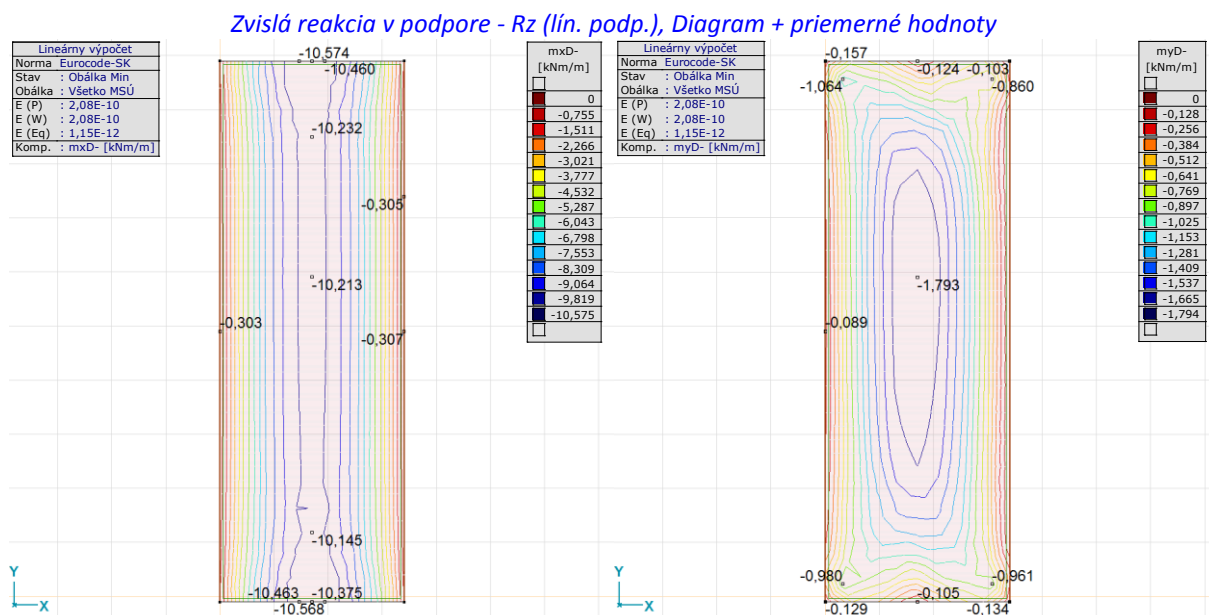
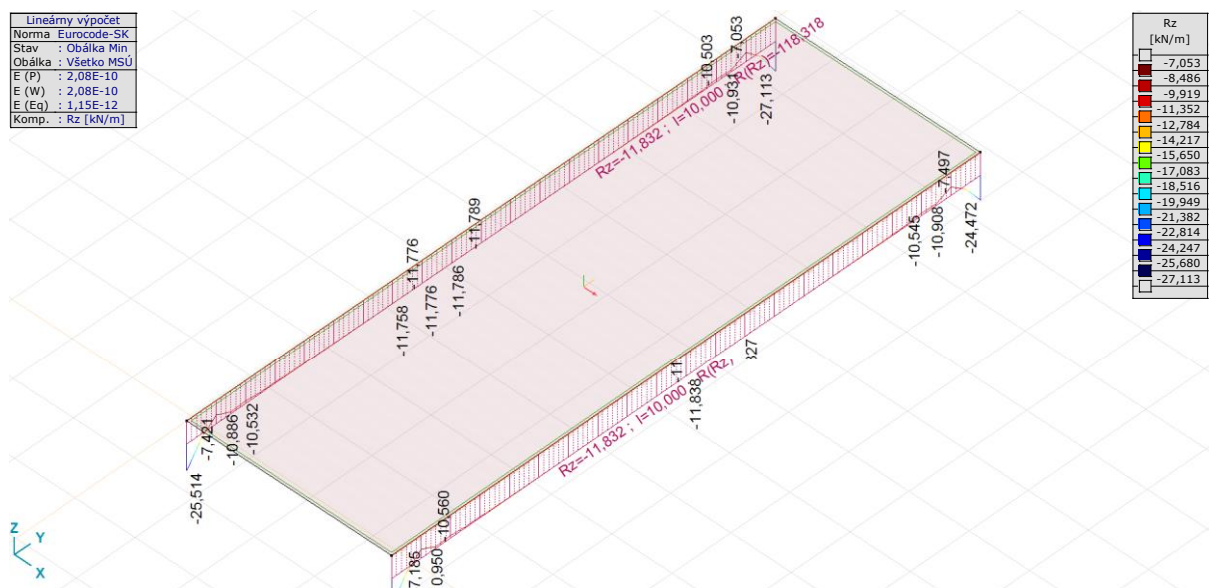


PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby
Profesia:	Statika

## Užívateľské kombinácie zo zaťažovacích stavov

	Meno	Typ	ST1 (PERM1)	ST2 (INC1)	Komentár
1	Kom #1	MSU	1,00	0	
2	Kom #2	MSU	1,00	1,50	
3	Kom #3	MSU	1,35	0	
4	Kom #4	MSU	1,35	1,50	
5	Kom #5	MSP Charakteristická	1,00	0	
6	Kom #6	MSP Charakteristická	1,00	1,00	

## Výsledky




## Dimenzačné ohybové momenty mxD a myD (kNm/m)

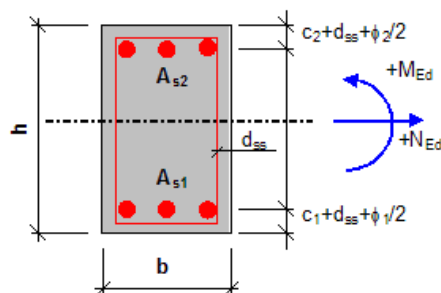
Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	24 / 80



PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

## Návrh výstuže



### GEOMETRIA:

b[m]	h[m]	Ac[m2]	Sx(0)[m]	Sy(0)[m]
1,000	0,100	0,1000	0,001	0,013
xt[m]	yt[m]		ix[m]	iy[m]
0,500	0,050		0,0289	0,289
Jx[m4]	Jy[m4]			
0,0001	0,0083			

### BETON:

fck[MPa]	fck,cube[MPa]	gama_M[-]	alfa_cc[-]	fcd[MPa]	Ecm[GPa]
20,0	25,0	1,5	1,00	13,3	30,0
fcm[MPa]	fctm[MPa]	fctk,0.05[MPa]	fctk,0.95[MPa]	n[-]	
28,0	2,2	1,5	2,9	2	
eps_c1[-]	eps_cu1[-]	eps_c2[-]	eps_cu2[-]	eps_c3[-]	eps_cu3[-]
-0,001967	-0,003500	-0,002000	-0,003500	-0,001750	-0,003500

### VYSTUŽ:

oznacenie	fyk[MPa]	eps_ud[-]	Es[GPa]	gama_s[-]	fyd[MPa]
S500	500,0	0,010000	200,0	1,15	434,8

### VYPIS:

Oznacenie	Med[kN.m]	Ned[kN]	As1[cm2]	Navrh1	Poznamka
M+ hlavna dolna	10,7	0	3,863	5d10	Cesta III
M+ rozdelovacia	1,8	0	1,600	4d8	Cesta III
M- horna oba smery	1,8	0	1,600	6d6	Cesta III

## 7.4 SO 02 Jedáleň

### 7.4.1 Posúdenie prítiaženia stropu

Zaťaženie strechy z pôvodného statického výpočtu  $M_{d1} = 155,3668 \text{ kNm}$

Únosnosť panela SPIROLL - 300 mm šírky 1,19 m (hodnota z pôvodného statického výpočtu)

$$M_{Rd} = 162,14 \text{ kNm}$$

Maximálna hodnota plošného prítiaženia stropnej konštrukcie **0,2 kN/m<sup>2</sup>**

$$f_d = 0,2 \cdot 1,35 \cdot 1,19 = 0,32 \text{ kN/m}$$


$$M_{d2} = f_d \cdot 11,8^2 / 8 = 5,5696 \text{ kNm}$$

### Posúdenie:

$$M_{d1} + M_{d2} < M_{Rd} \quad 160,9364 \text{ kNm} < 162,14 \text{ kNm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	25 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

Stropnú konštrukciu kuchyne a jedálne je možné priťažiť maximálne plošným zaťažením 0,2 kN/m<sup>2</sup> (20 kg/m<sup>2</sup>).

#### 7.4.2 Posúdenie základov pre vzduchotechnické zariadenia a pre konzolu VZT potrubia

##### Posúdenie základu pre vzduchotechnické zariadenia:

Hmotnosť vzduchotechnického potrubia (800x500)  $F_{1k} = 0,15 \text{ kN/m}$

Hmotnosť vzduchotechnickej jednotky  $F_{2k} = 17 \text{ kN}$

Hmotnosť vonkajšej kondenzačnej jednotky  $F_{3k} = 2 \text{ kN}$


Zaťaženie v základovej škáre (základ pod VZT jednotku) MSÚ				
Materiálová a rozmerová charakteristika				
Základ	šírka	b=	0,500	m
	výška	h=	0,400	m
	dĺžka	l=	1,000	m
Objemová hmotnosť betónu		$\rho =$	2500,0	kg/m <sup>3</sup>

Zat'azenie pôsobiace na základovú konštrukciu			
Vlastná tiaž základovej konštrukcie	$G_{zd}=b.h.l.p.1,35=$	6,750 kN	
Reakcie boli získané z výpočtového programu AXIS VM			
Návrhová normálová sila:	$N_d=\Sigma F_{id}=$	22,482	kN
Návrhový ohybový moment v základe	$M_d=$	0,000	kNm
Návrhová priečna sila v základe	$V_d=$	8,741	kN

Celkové zaťaženie na základovú konštrukciu				
Celková zvislá sila		$F_{vd} = N_d + G_{zd} =$	29,232 kN	
Celkový ohybový moment		$M_{vd} = M_d + V_d \cdot h =$	3,496 kNm	

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	26 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

### Efektívne charakteristiky základovej konštrukcie

Excentricita zvislej sily	$e_d = M_{Vd} / F_{Vd} =$	0,120 m
	$e_d = 0$ ak $e_d < b/20$ ( $e_d$ ak $e_d > b/20$ )	0,120 m
Efektívna šírka	$b' = b - 2 \cdot e_d =$	0,261 m
Účinná plocha základu	$A' = b' \cdot l =$	0,261 m <sup>2</sup>

### Posúdenie základovej konštrukcie

Návrhová odolnosť základovej pôdy	$\sigma_{Rd} = \sigma_{Rk} / \gamma_R =$	150,000 kPa
Napätie v základovej škáre	$\sigma_d = F_{Vd} / A' =$	112,093 kPa
<b>Posúdenie:</b> $\sigma_d \leq \sigma_{Rd}$		<b>VYHOVUJE</b>

### Posúdenie základu pre konzolu VZT potrubia:

Charakteristické zaťaženie z potrubí	$G_{1k} = 2 \cdot 3 \cdot 0,15 = 0,90$ kN
Návrhové zaťaženie z potrubí	$G_{1d} = 2 \cdot 3 \cdot 0,15 \cdot 1,35 = 1,22$ kN
Charakteristické zaťaženie z konzoly	$G_{2k} = 8 \cdot 0,08 = 0,64$ kN
Návrhové zaťaženie z konzoly	$G_{2d} = 8 \cdot 0,08 \cdot 1,35 = 0,86$ kN
Charakteristické zaťaženie zo základovej pätky	$G_{3k} = 0,5 \cdot 1,35 \cdot 1,6 \cdot 25 = 27,00$ kN
Návrhové zaťaženie zo základovej pätky	$G_{3d} = 0,5 \cdot 1,35 \cdot 1,6 \cdot 25 \cdot 1,35 = 36,45$ kN
Návrhové vodorovné zaťaženie od vetra	$Q_{1d} = 0,55 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,327 \text{ m}^2 \cdot 1,5 = 1,095$ kN

### Zaťaženie v základovej škáre (základ pre konzolou VZT potrubia) MSÚ


#### Materiálová a rozmerová charakteristika

Základ	šírka	$b =$	0,500 m
	výška	$h =$	1,350 m
	dĺžka	$l =$	1,600 m
Objemová hmotnosť betónu		$\rho =$	2500,0 kg/m <sup>3</sup>

### Zaťaženie pôsobiace na základovú konštrukciu

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	27 / 80

PROJEKT:	<b>Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania</b>	
Objekt - Súbor:	<b>F) Statické posúdenie stavby</b>	
Profesia:	<b>Statika</b>	

Zaťaženie zo steny	$F_{1d}=(\rho_s+\rho_{Ti}\cdot b_{ti})v_{s1}\cdot z_d\cdot 1,35=$	40,005 kN
Zaťaženie zo stropnej dosky nad 1.NP	$F_{3d}=(h_{d1}\cdot \rho+g_{k1})\cdot 1,35+q_{k1}\cdot 1,5\cdot z_{s1}\cdot z_d=$	191,617 kN
Zaťaženie zo strešnej konštrukcie	$F_{4d}=[g_{sk}\cdot 1,35+(q_{sk1}+q_{sk2})\cdot 1,5]\cdot z_{s3}\cdot z_d=$	37,077 kN
Zaťaženie zo železobetónových prvkov	$F_{5d}=h_v\cdot b_v\cdot \rho\cdot z_d\cdot 1,35=$	16,837 kN
Zaťaženie z tiaže stĺpa	$F_{6d}=a_1\cdot a_2\cdot c\cdot \rho\cdot 1,35=$	6,792 kN
Vlastná tiaž základovej konštrukcie	$G_{zd}=b\cdot h\cdot l\cdot \rho\cdot 1,35=$	36,450 kN
Návrhová normálová sila:	$N_d=\Sigma F_{id}=$	2,080 kN
Návrhový ohybový moment v smere x	$M_{dx}=$	0,000 kNm
Návrhový ohybový moment v smere y	$M_{dy}=$	0,000 kNm
Návrhová priečna sila v základe	$V_{dx}=$	1,095 kN
Návrhová priečna sila v základe	$V_{dy}=$	1,095 kN

Celkové zaťaženie na základovú konštrukciu		
Celková zvislá sila	$F_{vd}=N_d+G_{zd}=$	38,530 kN
Celkový ohybový moment v smere x	$M_{vdx}=M_{dx}+V_{dx}\cdot h=$	1,478 kNm
Celkový ohybový moment v smere y	$M_{vdy}=M_{dy}+V_{dy}\cdot h=$	1,478 kNm


Efektívne charakteristiky základovej konštrukcie		
Excentricita zvislej sily	$e_{d'x}=M_{vdx}/F_{vd}=$	0,038 m
	$e_{dx}=0$ ak $e_d<b/20$ ( $e_d'$ ak $e_d>b/20$ )	0,038 m
Efektívna šírka	$b'=b-2\cdot e_{dx}=$	0,423 m
Excentricita zvislej sily	$e_{d'y}=M_{vdy}/F_{vd}=$	0,038 m
	$e_{dy}=0$ ak $e_d<l/20$ ( $e_d'$ ak $e_d>l/20$ )	0,000 m
Efektívna šírka	$l'=l-2\cdot e_{dy}=$	1,600 m
Účinná plocha základu	$A'=b'\cdot l'=$	0,677 m <sup>2</sup>

Posúdenie základovej konštrukcie		
Návrhová odolnosť základovej pôdy	$\sigma_{Rd}=\sigma_{Rk}/\gamma_R=$	150,000 kPa
Napätie v základovej škáre	$\sigma_d=F_{vd}/A'=$	56,894 kPa
<b>Posúdenie:</b>	$\sigma_d \leq \sigma_{Rd}$	<b>VYHOVUJE</b>

Posúdenie základovej konštrukcie (medzný stav použiteľnosti):

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
<b>2044</b>	<b>DSP</b>	<b>F</b>	<b>00</b>	<b>0000</b>	<b>000</b>	<b>K</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>28 / 80</b>

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

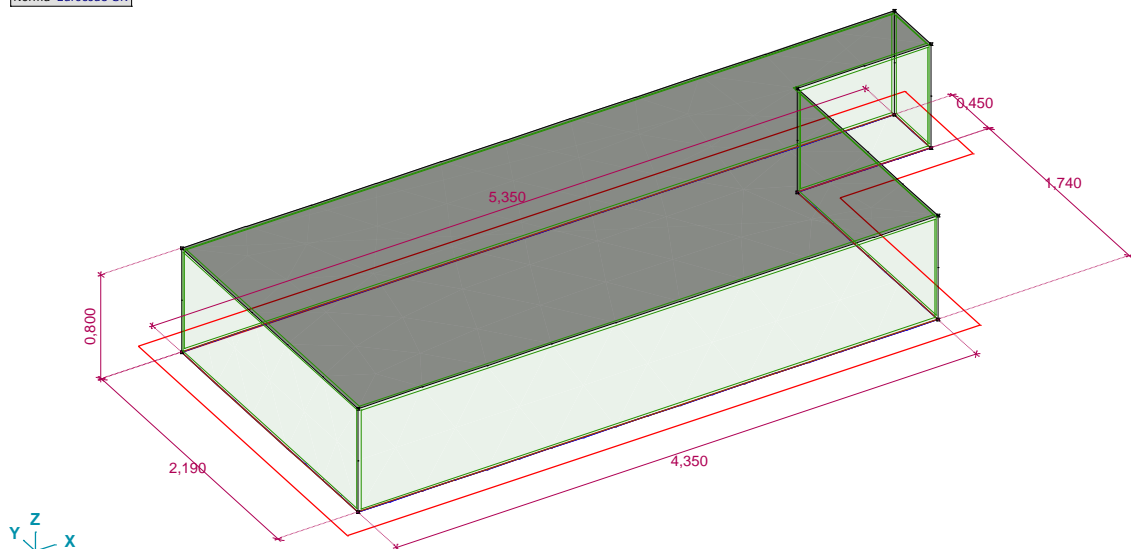
$$M_{stab} = (G_{1k} + G_{2k} + G_{3k}) \cdot 0,5 \cdot b = 28,54 \cdot 0,5 \cdot 0,5 = 7,135 \text{ kNm}$$

$$M_{destab} = Q_{1d} \cdot 1,35 = 1,478 \text{ kNm}$$

$$1,15 \cdot M_{destab} < M_{stab} \quad 1,15 \cdot 1,478 = 1,70 \text{ kNm} < 7,135 \text{ kNm} \quad - \text{VYHOVUJE}$$

## Geometrická a materiálová charakteristika

Norma Eurocode-SK



Základ pod VZT jednotku - model

## Materiály

	Meno	Typ	Národná návrhová norma	Norma materiálu	$E_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	N	$\alpha_T$ [1/°C]	P [kg/m <sup>3</sup> ]
1	C25/30	Betón	Eurocode-SK	EN 206	31500	0,20	1E-5	2500

	Meno	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>
1	C25/30	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 25,00	$\gamma_c$ = 1,500	$A_{cc}$ = 1,00	$\Phi_t$ = 2,00

## Trieda ocele výstuže


	Meno	$E_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\varepsilon_{s1}$ [‰]	$\varepsilon_{su}$ [‰]
1	B500B	200000	435,00	2,175	50,000

## Prierezy

	Meno	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	A <sub>x</sub> [mm <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [mm <sup>4</sup> ]	W <sub>1,el,t</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,el,t</sub> [mm <sup>3</sup> ]	i <sub>y</sub> [mm]	i <sub>z</sub> [mm]
--	------	--------	--------	---------	---------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--	--	---------------------	---------------------

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	29 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

	Meno	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	Ax [mm <sup>2</sup> ]	Iy [mm <sup>4</sup> ]	Iz [mm <sup>4</sup> ]	W <sub>1,el,t</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,el,t</sub> [mm <sup>3</sup> ]	i <sub>y</sub> [mm]	i <sub>z</sub> [mm]
1	400x500	500,0	400,0	0	0	200000,00	4,2E+09	2,7E+09	1,7E+07	1,3E+07	144,3	115,5

## Uzly

	X [m]	Y [m]	Z [m]
1	31,815	11,279	0
2	36,165	11,279	0
3	31,815	11,279	0,800
4	36,165	11,279	0,800
5	36,165	13,019	0
6	36,165	13,019	0,800
7	37,165	13,019	0
8	37,165	13,019	0,800
9	37,165	13,469	0
10	37,165	13,469	0,800
11	31,815	13,469	0
12	31,815	13,469	0,800

## Rebrá

	Uzol i	Uzol j	Dĺžka [m]	Lokálne x	Materiál	Začiatok prierez	Koniec prierez	Ref. <sub>z</sub>
1	1	→ 2	4,350	i - j	C25/30	1	1	Auto
2	2	→ 5	1,740	i - j	C25/30	1	1	Auto
3	5	→ 7	1,000	i - j	C25/30	1	1	Auto
4	9	← 11	5,350	j - i	C25/30	1	1	Auto
5	1	→ 11	2,190	i - j	C25/30	1	1	Auto
6	7	→ 9	0,450	i - j	C25/30	1	1	Auto

## Plochy


	Typ prvku	Materiál	Ref. <sub>x</sub>	Ref. <sub>z</sub>	Hrúbka [mm]	k <sub>ohyb</sub> []	k <sub>krútenie</sub> []	k <sub>šmyk</sub> []	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Otvor	Sieť
1	Škrupina	C25/30	Auto	Auto	200	1,000	1,000	1,000	3,480	-	1
2	Škrupina	C25/30	Auto	Auto	200	1,000	1,000	1,000	1,392	-	1
3	Škrupina	C25/30	Auto	Auto	200	1,000	1,000	1,000	0,800	-	1
4	Škrupina	C25/30	Auto	Auto	200	1,000	1,000	1,000	0,360	-	1
5	Škrupina	C25/30	Auto	Auto	200	1,000	1,000	1,000	4,280	-	1
6	Škrupina	C25/30	Auto	Auto	200	1,000	1,000	1,000	1,752	-	1
7	Škrupina	C25/30	Auto	Auto	200	1,000	1,000	1,000	9,977	-	1

## Líniové podpory

	Línia	Typ	Ref.prvku	R <sub>x</sub> [kN/m/m]	R <sub>y</sub> [kN/m/m]	R <sub>z</sub> [kN/m/m]	R <sub>xx</sub> [kNm/rad/m]	R <sub>yy</sub> [kNm/rad/m]	R <sub>zz</sub> [kNm/rad/m]
1	Rebro 13	Ref Hrana	Plocha 1	1E+7	1E+7	1E+7	0	0	0
2	Rebro 2	Ref Hrana	Plocha 2	1E+7	1E+7	1E+7	0	0	0
3	Rebro 11	Ref Hrana	Plocha 3	1E+7	1E+7	1E+7	0	0	0
4	Rebro 1	Ref Hrana	Plocha 4	1E+7	1E+7	1E+7	0	0	0
5	Rebro 22	Ref Hrana	Plocha 5	1E+7	1E+7	1E+7	0	0	0
6	Rebro 6	Ref Hrana	Plocha 6	1E+7	1E+7	1E+7	0	0	0

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	30 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

## Plošné podpory

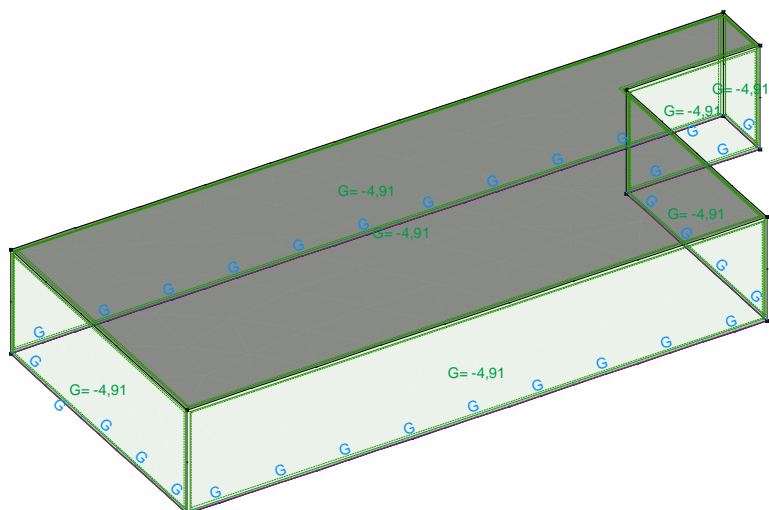
	Plocha	Typ	Plocha [m <sup>2</sup> ]	R <sub>x</sub> [kN/m/m <sup>2</sup> ]	R <sub>y</sub> [kN/m/m <sup>2</sup> ]	R <sub>z</sub> [kN/m/m <sup>2</sup> ]
1	7	Škrupina	9,977	0	0	1E+4

## Zaťažovacie stavy a kombinácie

### Zaťažovacie stavy

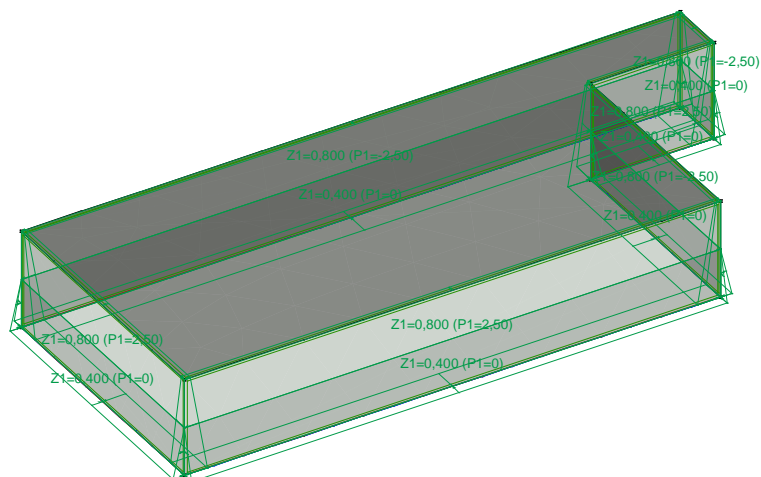
	Meno	Skupina	Typ skupiny
1	Vlastná tiaž	Stále	Stále
2	Zemina	Stále	Stále
3	Úžitkové	Úžitkové	Náhodné
4	Sneh	Sneh	Náhodné

Norma Eurocode-SK  
Stav : Vlastná tiaž



Vlastná tiaž


Norma Eurocode-SK  
Stav : Zemina



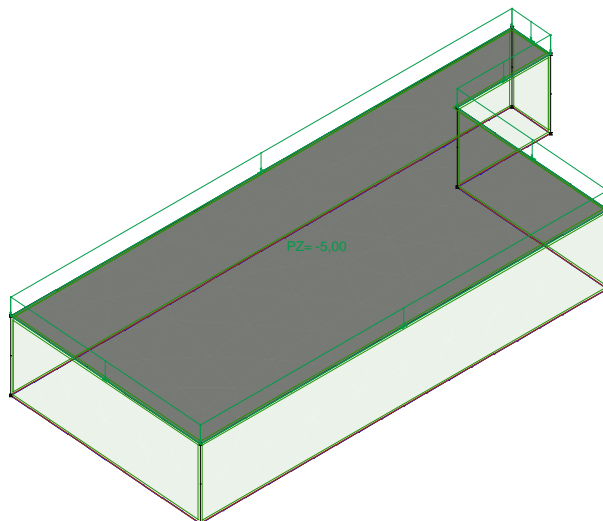
Zaťaženie zeminou

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	31 / 80

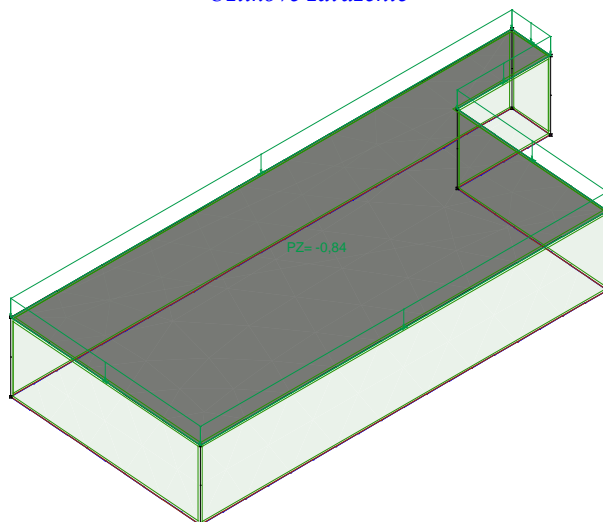
PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

Norma Eurocode-SK  
Stav : Úžitkové



Úžitkové zaťaženie

Norma Eurocode-SK  
Stav : Sneh



Zaťaženie snehom

## Užívateľské kombinácie zo zaťažovacích stavov

	Meno	Typ	Vlastná tiaž (Stále)	Zemina (Stále)	Úžitkové (Úžitkové)	Sneh (Sneh)	Komentár
1	Kom #1	MSU	1,00	1,00	0	0	
2	Kom #2	MSU	1,00	1,00	1,50	0	
3	Kom #3	MSU	1,00	1,00	1,50	0,75	
4	Kom #4	MSU	1,00	1,00	0	1,50	
5	Kom #5	MSU	1,00	1,00	1,05	1,50	
6	Kom #6	MSU	1,35	1,35	0	0	
7	Kom #7	MSU	1,35	1,35	1,50	0	
8	Kom #8	MSU	1,35	1,35	1,50	0,75	
9	Kom #9	MSU	1,35	1,35	0	1,50	
10	Kom #10	MSU	1,35	1,35	1,05	1,50	
11	Kom #11	MSP Charakteristická	1,00	1,00	0	0	
12	Kom #12	MSP Charakteristická	1,00	1,00	1,00	0	
13	Kom #13	MSP Charakteristická	1,00	1,00	1,00	0,50	

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

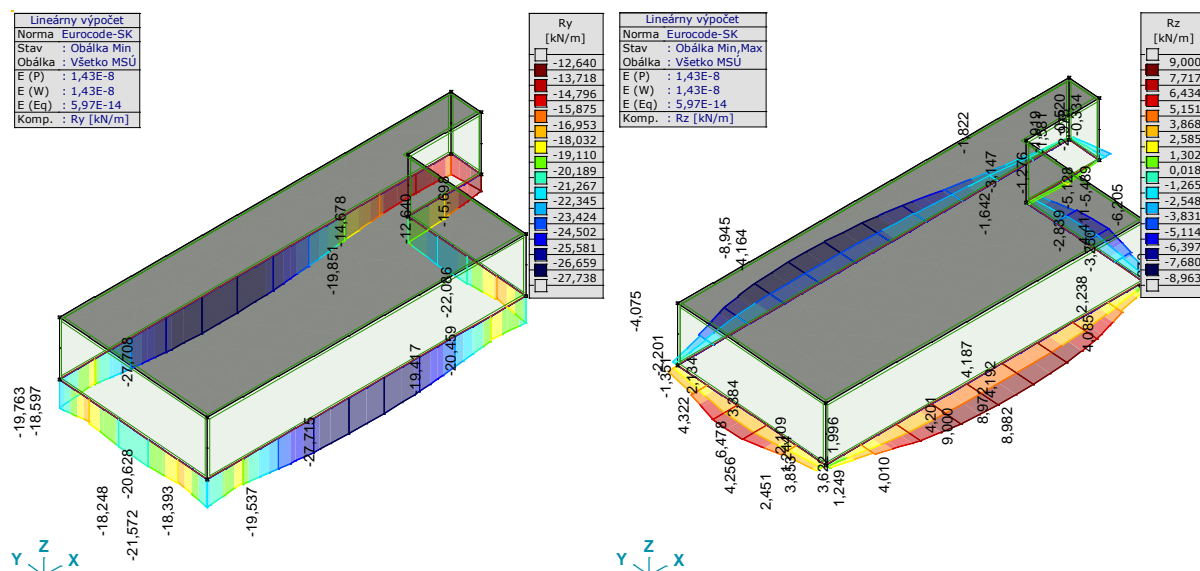
Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	32 / 80



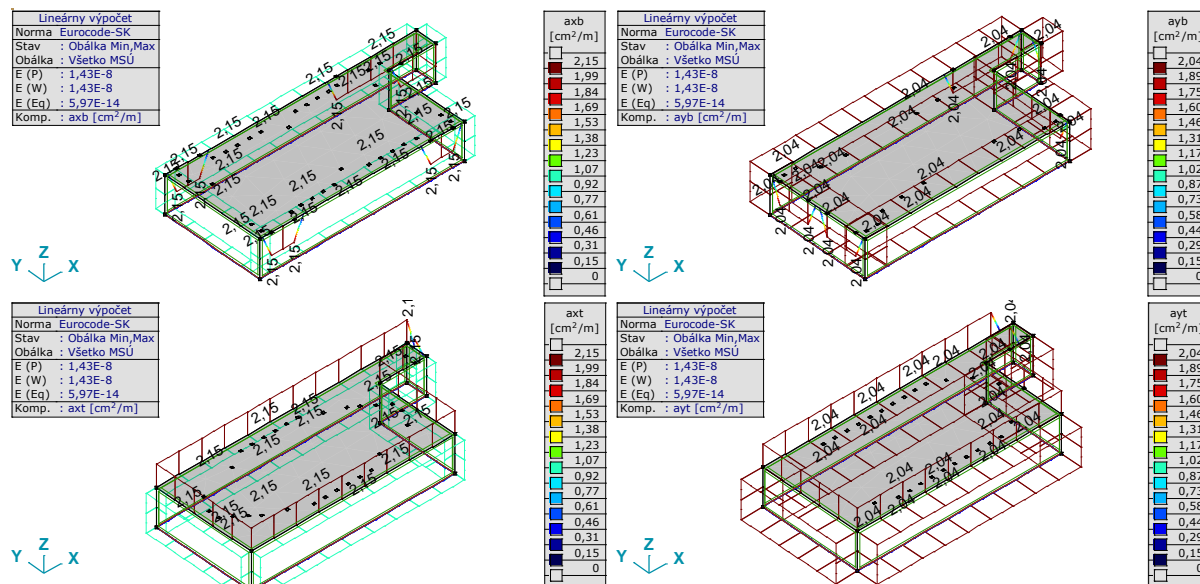
PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby
Profesia:	Statika

	Meno	Typ	Vlastná tiaž (Stále)	Zemina (Stále)	Úžitkové (Úžitkové)	Sneh (Sneh)	Komentár
14	Kom #14	MSP Charakteristická	1,00	1,00	0	1,00	
15	Kom #15	MSP Charakteristická	1,00	1,00	0,70	1,00	

## Výsledky a návrh výstuže




Reakcie v liniových podperách Ry (zvislá) a Rz (vodorovná)



Vystuženie železobetónových konštrukcií

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	33 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

## Hodnoty vystuženia, Eurocode-SK [Lineárne, Obálka (Všetko MSÚ)]

Uzol	C	min. max	Stav	Povrch	axb [cm <sup>2</sup> /m]	ayb [cm <sup>2</sup> /m]	axt [cm <sup>2</sup> /m]	ayt [cm <sup>2</sup> /m]	sxb [mm]	syb [mm]	sxt [mm]	syt [mm]
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	axb	max	Kom #1	Šk. 153	<u>2,15</u>	2,04	0	0	234	246	1000	1000
6	ayb	max	Kom #1	Šk. 151	0	<u>2,04</u>	2,15	2,04	1000	246	234	246
3	axt	max	Kom #1	Šk. 139	0	0	<u>2,15</u>	2,04	1000	1000	234	246
3	ayt	max	Kom #1	Šk. 139	0	0	2,15	<u>2,04</u>	1000	1000	234	246

## 7.5 SO 04 Garáže s prístreškom

### Prístrešok - hotový výrobok

Stále zaťaženie - strešný plášť	$g_{1k} = 0,12 \text{ kN/m}^2$
Stále zaťaženie stĺpik	$g_{2k} = 0,15 \text{ kN/m}$
Stále zaťaženie nosník	$g_{3k} = 0,20 \text{ kN/m}$
Úžitkové zaťaženie -	$q_{1k} = 0,75 \text{ kN/m}^2$
Zaťaženie snehom -	$s_{1k} = 0,84 \text{ kN/m}^2$

#### Návrhová sila v päte stĺpa:

$$F_d = 2,88 \cdot 1,6 \cdot (g_{1k} \cdot 1,35 + q_{1k} \cdot 1,5 + s_{1k} \cdot 0,75) + 2,3 \cdot g_{2k} \cdot 1,35 + 2,88 \cdot g_{3k} \cdot 1,35 = 10,08 \text{ kN}$$

#### Napätie v základovej škáre:

Pôdorysný rozmer roznášacieho kužeľa  $A_1 = 0,45 \cdot 0,45 = 0,2025 \text{ m}^2$

Napätie (styk podkladného betónu so zhutneným podsypom)

$F_d / A_1 = 49,78 \text{ kPa} < 200 \text{ kPa}$  **VYHOVUJE**

Pôdorysný rozmer roznášacieho kužeľa  $A_2 = 0,71 \cdot 0,71 = 0,5041 \text{ m}^2$

Napätie (styk zhutneného podsypu s terénom)


$F_d / A_2 = 19,99 \text{ kPa} < 100 \text{ kPa}$  **VYHOVUJE**

### Garáž - hotový výrobok

Stále zaťaženie - strešný plášť	$g_{1k} = 0,12 \text{ kN/m}^2$
Stále zaťaženie - stena	$g_{2k} = 0,12 \text{ kN/m}^2$
Úžitkové zaťaženie -	$q_{1k} = 0,75 \text{ kN/m}^2$

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	34 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

Zaťaženie snehom -  $s_{1k} = 0,84 \text{ kN/m}^2$

#### Návrhové líniové zaťaženie v päte steny:

$$f_d = 1,75 \cdot (g_{1k} \cdot 1,35 + q_{1k} \cdot 1,5 + s_{1k} \cdot 0,75) + 2,3 \cdot g_{2k} \cdot 1,35 = 3,73 \text{ kN/m}$$

#### Napätie v základovej škáre:

Šírka roznášacieho kužeľa  $a_1 = 0,30 \text{ m}$

Napätie (styk podkladného betónu so zhutneným podsypom)

$f_d / a_1 = 12,43 \text{ kPa} < 200 \text{ kPa}$  **VYHOVUJE**

Šírka roznášacieho kužeľa  $a_2 = 0,56 \text{ m}$

Napätie (styk zhutneného podsypu s terénom)

$f_d / a_2 = 6,66 \text{ kPa} < 100 \text{ kPa}$  **VYHOVUJE**

### **Doska na teréne hrúbky 180 mm- vystuženie**

Minimálny stupeň vystuženia  $A_{s,min} = 0,0025 \cdot 0,18 = 4,5 \text{ cm}^2/\text{m}$

Dolná výstuž  $\phi 8/150$   $A_{s1} = 3,35 \text{ cm}^2/\text{m}$

Horná výstuž  $\phi 8/150$   $A_{s2} = 3,35 \text{ cm}^2/\text{m}$

#### Posúdenie minimálneho stupňa vystuženia dosky na teréne:

$A_{s1} + A_{s2} > A_{s,min}$   $6,7 \text{ cm}^2/\text{m} > 4,5 \text{ cm}^2/\text{m}$  **VYHOVUJE**

## **7.6 SO 06 Budova hotelovej akadémie**

### **7.6.1 Výpočet prírastku zaťaženia od zateplenia stenového plášťa**

Pre pomerný prírastok zaťaženia objektu stačí stanoviť pritaženie jedného modulu typického podlažia stavby. Vzhľadom na konštrukčný systém objektu (revidovaný Priemstav - MSRP) sa stanovuje zaťažovacia šírka 6 m.


#### Jestvujúce zaťaženie:

##### **Stále zaťaženie**

		$Y_f$	
Strešná konštrukcia - priemerná hmotnosť	5,136 kN/m <sup>2</sup>	1,1	5,650 kN/m <sup>2</sup>
Stropná konštrukcia - priemerná hmotnosť	3,038 kN/m <sup>2</sup>	1,1	3,342 kN/m <sup>2</sup>
Obvodová stena - priemerná hmotnosť	2,905 kN/m <sup>2</sup>	1,1	3,196 kN/m <sup>2</sup>

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	35 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

### Úžitkové zaťaženie

Úžitkové zaťaženie 1,500 kN/m<sup>2</sup> 1,4 2,100 kN/m<sup>2</sup>

### Stanovenie jestvujúceho zaťaženia pre zaťažovaciu šírku pre jedno typické podlažie

Strešná konštrukcia-	6,0 m x 6,0 m x	5,650 kN/m <sup>2</sup>	=	203,40 kN
Stropná konštrukcia-	6,0 m x 6,0 m x	3,342 kN/m <sup>2</sup>	=	120,31 kN
Obvodová stena -	6,0 m x 3,0 m x	3,196 kN/m <sup>2</sup>	=	57,53 kN
Úžitkové zaťaženie-	6,0 m x 6,0 m x	2,100 kN/m <sup>2</sup>	=	<u>75,60 kN</u>

**JESTVUJÚCE ZAŤAŽENIE - TYPICKÉ PODLAŽIE CELKOM** (120,31+57,53+75,60) = **253,44 kN**

**CELKOVÉ JESTVUJÚCE ZAŤAŽENIE NA VÝŠKU OBJEKTU** [203,4+5x253,44+57,53]= **1528,13 kN**

### Nové zaťaženie:

#### Stále zaťaženie

Y<sub>f</sub>

Obvodová stena - priemerná hmotnosť 3,505 kN/m<sup>2</sup> 1,1 3,856 kN/m<sup>2</sup>

### Stanovenie nového zaťaženia pre zaťažovaciu šírku pre jedno typické podlažie

Strešná konštrukcia-	6,0 m x 6,0 m x	5,650 kN/m <sup>2</sup>	=	203,40 kN
Stropná konštrukcia-	6,0 m x 6,0 m x	3,342 kN/m <sup>2</sup>	=	120,31 kN
Obvodová stena -	6,0 m x 3,0 m x	3,856 kN/m <sup>2</sup>	=	69,41 kN
Úžitkové zaťaženie-	6,0 m x 6,0 m x	2,100 kN/m <sup>2</sup>	=	<u>75,60 kN</u>

**NOVÉ ZAŤAŽENIE - TYPICKÉ PODLAŽIE CELKOM** (120,31+69,41+75,60) = **265,32 kN**

**CELKOVÉ NOVÉ ZAŤAŽENIE NA VÝŠKU OBJEKTU** [203,4+5x265,32+69,41]= **1599,41 kN**

### Posúdenie prírastku zaťaženia pre zaťažovaciu šírku 6,0 m:


**Celkovo** (1599,41)/(1528,13) - 1 = +0,047 → **+4,665 % (PRIŤAŽENIE)**

### Zhodnotenie:

Pre statický výpočet boli prijaté viaceré zjednodušenia nosnej konštrukcie objektu. Pri týchto zjednodušeníach sa minimalizovalo jestvujúce zaťaženie a maximalizoval prírastok nového zaťaženia od zatepľovacieho systému. Celkový prírastok zaťaženia vplyvom zjednodušení bude vždy nižší ako vypočítaná hodnota **4,665 %**.

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	36 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

## 7.6.2 Návrh mechanického kotvenia tepelnej izolácie stien

Pre kotvenia zateplňovacích fasádnych systémov sú smerodajné hodnoty udávané v technických listoch výrobcov jednotlivých systémov. Ako mechanické kotviace prvky tepelnoizolačných dosiek k jestvujúcej fasáde odporúčame použiť izolačné trne výrobcu EJOT (kotva ejotherm STR U). Raster kotiev, resp. kotevný plán bude navrhnutý výrobcom kotevného systému. Nosný podklad pre kotvenie tvoria pórobetónové prefabrikované panely (viď architektonicko-stavebnú časť - správa). Kotevný systém musí byť navrhnutý tak, aby preniesol minimálnu návrhovú silu od sania vetra v hodnote **0,834 kN/m<sup>2</sup>** (do výšky 5 m nad terénom), **1,016 kN/m<sup>2</sup>** (do výšky 10 m nad terénom), **1,130 kN/m<sup>2</sup>** (do výšky 15 m nad terénom), **1,214 kN/m<sup>2</sup>** (do výšky 20 m nad terénom) a **1,256 kN/m<sup>2</sup>** (do výšky 23 m nad terénom). V miestach lomov obvodových stien, nároží a pri vrchole atiky, kde je zvýšené prúdenie vzduchu, je nevyhnutné uvažovať s hodnotami o 50% vyššími.

## 7.7 SO 07 Jazdiareň


### 7.7.1 Základová päťka ZP1

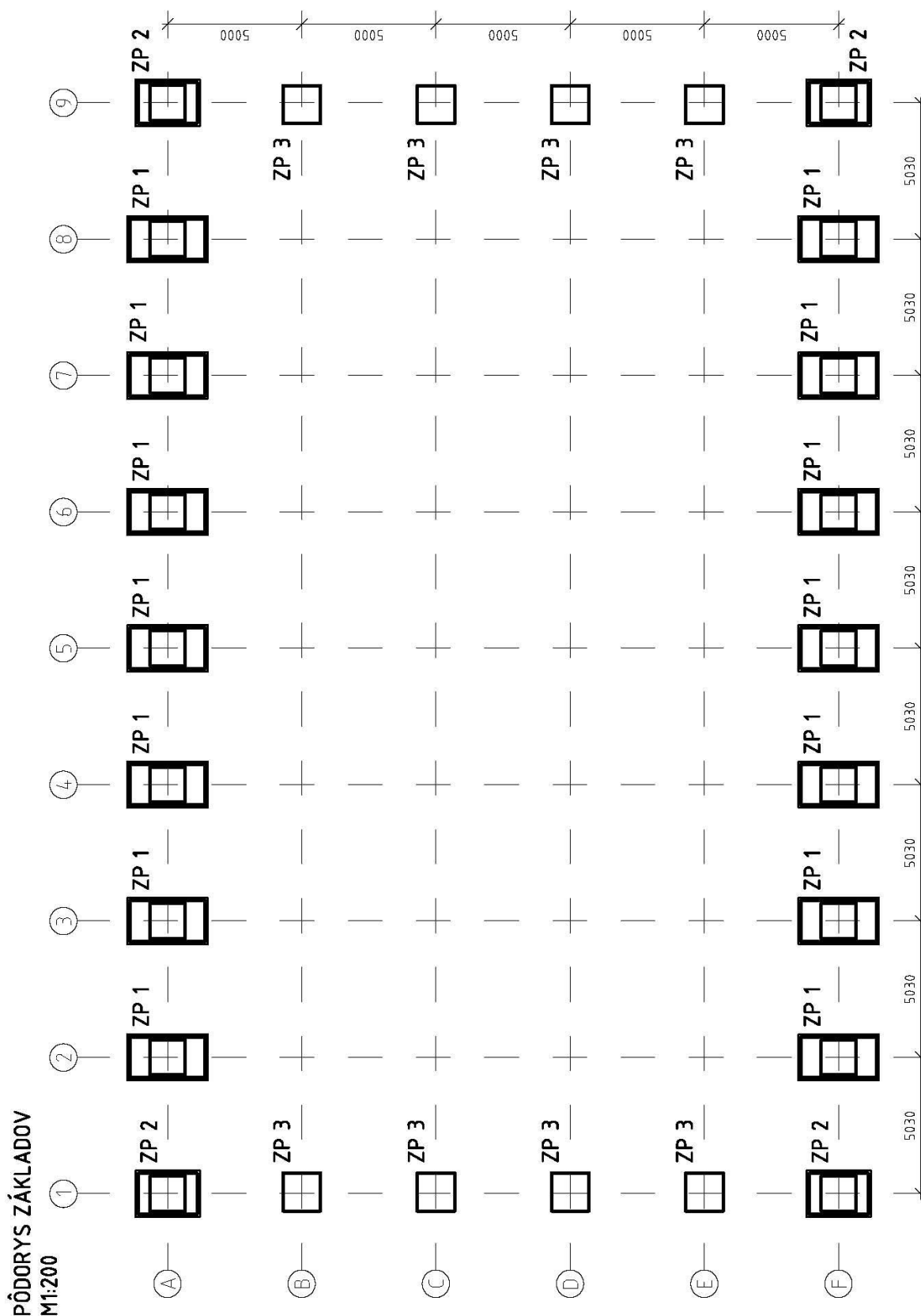
#### Vnútorne sily v uzlove podpore [Lineárne, Obálka (Zaťažovacie stavy)]

	Uzol	X [m]	Y [m]	Z [m]	Typ	C	min.	max	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Rxx [kNm]	Ryy [kNm]	Rzz [kNm]
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	1	0	0	-0,200	Glob.	Rx	min	ST1		<b>9,340</b>	0	3,020	0	29,950	0
1	1	0	0	-0,200	Glob.		max	ST2		<b>33,670</b>	0	-48,790	0	77,890	0
1	1	0	0	-0,200	Glob.	Ry	min	ST1		9,340	<b>0</b>	3,020	0	29,950	0
1	1	0	0	-0,200	Glob.		max	ST1		9,340	<b>0</b>	3,020	0	29,950	0
1	1	0	0	-0,200	Glob.	Rz	min	ST4		29,470	0	<b>-57,200</b>	0	67,340	0
1	1	0	0	-0,200	Glob.		max	ST1		9,340	0	<b>3,020</b>	0	29,950	0
1	1	0	0	-0,200	Glob.	Rxx	min	ST1		9,340	0	3,020	<b>0</b>	29,950	0
1	1	0	0	-0,200	Glob.		max	ST1		9,340	0	3,020	<b>0</b>	29,950	0
1	1	0	0	-0,200	Glob.	Ryy	min	ST1		9,340	0	3,020	0	<b>29,950</b>	0
1	1	0	0	-0,200	Glob.		max	ST2		33,670	0	-48,790	0	<b>77,890</b>	0
1	1	0	0	-0,200	Glob.	Rzz	min	ST1		9,340	0	3,020	0	29,950	<b>0</b>
1	1	0	0	-0,200	Glob.		max	ST1		9,340	0	3,020	0	29,950	<b>0</b>

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.


Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
<b>2044</b>	<b>DSP</b>	<b>F</b>	<b>00</b>	<b>0000</b>	<b>000</b>	<b>K</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>37 / 80</b>

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	



Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	38 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

## Posudok pätky

Norma: Eurocode [SK]

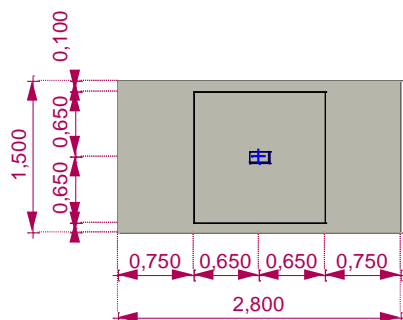
### 1. parametre podložia

Meno	Popis	horná úroveň $z_i$ [m]	Hrúbka $h_i$ [m]	Hustota $\rho_s$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Uhol   šmyková únosnosť $\varphi$ [°]	Súdržnosť $c$ [kN/m <sup>2</sup> ]	tlakový moc vrstvy podložia $E_s$ [kN/m <sup>2</sup> ]
F5 ML	Prachovitá hlina (spraš) - tuhá konzistencia	0	10	2000	19,00	12	5000

### 2. Základová päťka

#### 2.1. Parametre návrhu základové pätky

Geometria:



Materiály

Betón: C25/30

$$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$$

Hustota:  $\rho_C = 2200 \text{ kg/m}^3$

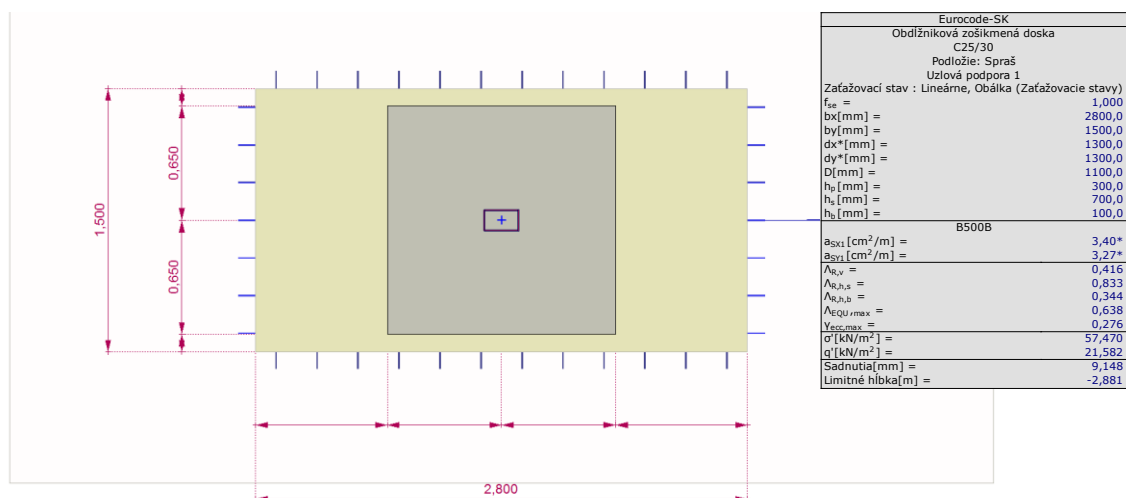
Železobetón:

Hustota:  $\rho_{RC} = 2500 \text{ kg/m}^3$

Oceľ výstuže

Pozdĺžna výstuž: B500B


$$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$$

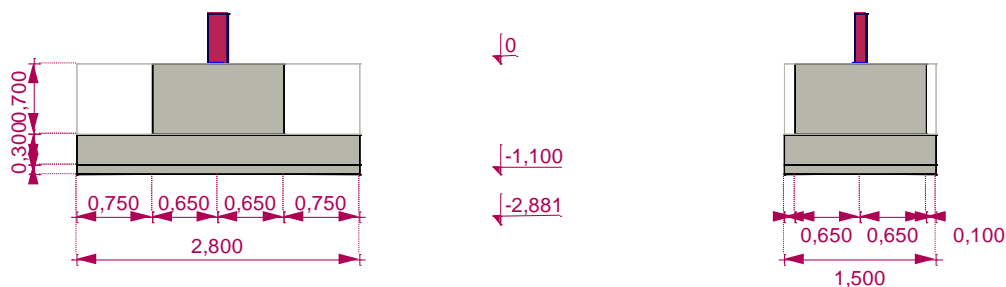


Základová päťka, Uzlová podpora ZP1, Lineárne, Obálka (Zaťažovacie stavy)

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	39 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	



Hĺbka usadenia:  $D = 1,1 \text{ m}$

Charakteristická hodnota objemovej tiaže materiálov:

$$\text{Betón: } \gamma_{C,k} = \rho_C \cdot g \cdot 10^{-3} = 2200 \cdot 9,810 \cdot 10^{-3} = 21,6 \text{ kN/m}^3$$

$$\text{Železobetón: } \gamma_{RC,k} = \rho_{RC} \cdot g \cdot 10^{-3} = 2500 \cdot 9,810 \cdot 10^{-3} = 24,5 \text{ kN/m}^3$$

## 2.2. Základová päťka

Šírka základovej päťky:  $B = 1,5 \text{ m}$

Dĺžka základovej päťky:  $L = 2,8 \text{ m}$

Hrúbka dosky  $h_1 = 0,3 \text{ m}$

Výška stupňa:  $h_2 = 0,7 \text{ m}$

Naklonenie základu:  $\alpha = 0^\circ$

Objem päťky:  $V_f = 2,44 \text{ m}^3$

Charakteristická hodnota tiaže základovej päťky:  $G_{f,k} = V_f \cdot \gamma_{RC,k} = 2,44 \cdot 24,5 = 59,9 \text{ kN} (\downarrow)$

## 2.3. Podkladový betón

Hrúbka podkladového betónu:  $h_b = 0,1 \text{ m}$

Charakteristická hodnota objemovej tiaže podkladového betónu:  $G_{b,k} = B \cdot L \cdot h_b \cdot \gamma_{C,k} = 1,5 \cdot 2,8 \cdot 0,1 \cdot 21,6 = 9,06 \text{ kN}$

( $\downarrow$ )

## 2.4. Zásyp


Materiál: Kyprý, suchý štrk (ASL)

Hustota násypu:  $\rho_{bf} = 1800 \text{ kg/m}^3$

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	40 / 80



PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

Objemová tiaž násypu:  $\gamma_{bf,k} = \rho_{bf} \cdot g \cdot 10^{-3} = 1800 \cdot 9,810 \cdot 10^{-3} = 17,7 \text{ kN/m}^3$

Objem násypu:  $V_{bf} = 1,76 \text{ m}^3$

Charakteristická hodnota objemovej tiaže zásypu:  $G_{bf,k} = V_{bf} \cdot \gamma_{bf,k} = 1,76 \cdot 17,7 = 31 \text{ kN} (\downarrow)$

### 3. Výpočet únosnosti pätky

Návrhový prístup 1 Kombinácia 1: {A1 "+" M1 "+" R1}

**Návrhový prístup 1 Kombinácia 2: {A2 "+" M2 "+" R1}** (Kritická)

Návrhový prístup 2: {A1 "+" M1 "+" R2}

Návrhový prístup 3: {A2 "+" M2 "+" R3} [EN-1997-1 Národná príloha dodatok A](#)

	Čiastkové súčinitele		
A2	Stále, nepriaznivé zaťaženie	$\gamma_{G,unfav}$	1
	Stále, priaznivé zaťaženie	$\gamma_{G,fav}$	1
	Premenné, nepriaznivé zaťaženie	$\gamma_{Q,unfav}$	1,3
	Premenné, priaznivé zaťaženie	$\gamma_{Q,fav}$	0
M2	Uhol účinnej šmykovej únosnosti	$\gamma_{\phi}$	1,25
	účinná súdržnosť	$\gamma_c$	1,25
	Neodvodnená šmyková únosnosť	$\gamma_{cu}$	1,4
	Únosnosť neovinutého betónu	$\gamma_{qu}$	1,4
	Objemová tiaž	$\gamma_{\gamma}$	1
R1	Únosnosť	$\gamma_{R,v}$	1
	Únosnosť v posunutí	$\gamma_{R,h}$	1
	Zemný tlak	$\gamma_{R,e}$	1

#### 3.1. Návrhové parametre podlažia pod základom

Objemová tiaž vrstvy podlažia:  $\rho_s = 2000 \text{ kg/m}^3$

Objemová tiaž:

$$\gamma' = \rho_s \cdot g \cdot \gamma_{\gamma} \cdot 10^{-3} = 2000 \cdot 9,810 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 19,6 \text{ kN/m}^3$$

Uhol šmyková únosnosť  $\phi'_k = 19,00^\circ$


Uhol účinnej šmykovej únosnosti:

$$\phi' = \text{Arc tg} \frac{\tan \phi'_k}{\gamma_{\phi}} = \text{Arc tg} \frac{\tan 19,00^\circ}{1,25} = 15,40^\circ$$

Súdržnosť:  $c'_k = 12 \text{ kN/m}^2$

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	41 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

$$\text{účinná súdržnosť: } c' = \frac{c'_k}{\gamma_c} = \frac{12}{1,25} = 9,6 \text{ kN/m}^2$$

Kritický uhol pre šmykovú únosnosť:  $\varphi_{cv} = 19,00^\circ$

Charakteristika účinného tleku nadložia v úrovni základovej škáry:

$$q'_k = g \cdot \rho_{s,1} \cdot D \cdot 10^{-3} = 9,810 \cdot 2000 \cdot 1,1 \cdot 10^{-3} = 21,6 \text{ kN/m}^2$$

### 3.2. Návrhová hodnota zaťaženia v hlave pätky - Vnútorne sily v uzlovej podpore

Zaťažovací stav: **ST2** (Ostatné)

#### Uzlová podpora 1

$$F_x = 33,7 \text{ kN}$$

$$F_y = 0 \text{ kN}$$

$$F_z = -48,8 \text{ kN}$$

$$M_x = 0 \text{ kNm}$$

$$M_y = 77,9 \text{ kNm}$$

$$V = -F_z = -(-48,8) = 48,8 \text{ kN}$$

### 3.3. Návrhová hodnota zaťaženia v základovej škáre

$$H_{dx} = F_x = 33,7 \text{ kN}$$

$$H_{dy} = F_y = 0 \text{ kN}$$

$$V_d = V + (G_{fk} + G_{bk} + G_{bfk}) \cdot \gamma_{G,unfav} = 48,8 + (59,9 + 9,06 + 31) \cdot 1 = 149 \text{ kN}$$

Excentricita zvislého zaťaženia ( $V_d$ ) vzhľadom na stred pätky

$$e_x = \frac{V \cdot e_{0x} + M_y + F_x \cdot (h_b + h_1 + h_2) + (G_{fk} \cdot e_{fx} + G_{bfk} \cdot e_{bfx}) \cdot \gamma_{G,unfav}}{V_d} =$$

$$= \frac{48,8 \cdot 0 + 77,9 + 33,7 \cdot (0,1 + 0,3 + 0,7) + (59,9 \cdot 0 + 31 \cdot 0) \cdot 1}{149} = 0,772 \text{ m}$$

$$e_y = \frac{V \cdot e_{0y} - M_x + F_y \cdot (h_b + h_1 + h_2) + (G_{fk} \cdot e_{fy} + G_{bfk} \cdot e_{bfy}) \cdot \gamma_{G,unfav}}{V_d} =$$

$$= \frac{48,8 \cdot 0 - 0 + 0 \cdot (0,1 + 0,3 + 0,7) + (59,9 \cdot 0 + 31 \cdot 0) \cdot 1}{149} = 0 \text{ m}$$

Účinná šírka základu:

$$B' = b_x - |e_x| \cdot 2 = 2,8 - |0,772| \cdot 2 = 1,26 \text{ m}$$

Účinná dĺžka základu:

$$L' = b_y - |e_y| \cdot 2 = 1,5 - |0| \cdot 2 = 1,5 \text{ m}$$


Účinná plocha základu:

$$A' = B' \cdot L' = 1,26 \cdot 1,5 = 1,88 \text{ m}^2$$

$$q_{E,d} = \frac{V_d}{A'} = \frac{149}{1,88} = 79 \text{ kN/m}^2$$

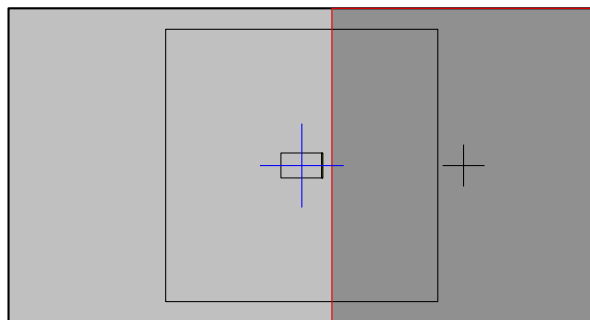
Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	42 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

$$H_B = 33,7 \text{ kN}$$

$$H_L = 0 \text{ kN}$$



Návrhová efektívna hodnota tlaku v základovej škáre od nadložných vrstiev:

$$q' = \gamma_\gamma \cdot q'_k = 1 \cdot 21,6 = 21,6 \text{ kN/m}^2$$

### 3.4. Odvodnené podmienky

**Bezrozmerné súčinitele** EN-1997-1 Národná príloha dodatok D D.4

Súčinitele únosnosti:

$$N_q = e^{\pi \cdot \tan \varphi'} \cdot \tan^2 \left( 45^\circ + \frac{\varphi'}{2} \right) = e^{3,1416 \cdot \tan 15,40^\circ} \cdot \tan^2 \left( 45^\circ + \frac{15,40^\circ}{2} \right) = 4,0942$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan \varphi' = 2 \cdot (4,0942 - 1) \cdot \tan 15,40^\circ = 1,7047$$

$$N_c = \frac{(N_q - 1)}{\tan \varphi'} = \frac{(4,0942 - 1)}{\tan 15,40^\circ} = 11,233$$

Tvarové súčinitele základovej pätky:

$$s_\gamma = 1 - 0,3 \cdot \frac{B'}{L'} = 1 - 0,3 \cdot \frac{1,26}{1,5} = 0,7488$$

$$s_q = 1 + \frac{B'}{L'} \cdot \sin \varphi' = 1 + \frac{1,26}{1,5} \cdot \sin 15,40^\circ = 1,2224$$

$$s_c = \frac{s_q \cdot N_q - 1}{N_q - 1} = \frac{1,2224 \cdot 4,0942 - 1}{4,0942 - 1} = 1,2942$$

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	43 / 80

PROJEKT:	<b>Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania</b>
Objekt - Súbor:	<b>F) Statické posúdenie stavby</b>
Profesia:	<b>Statika</b>

Súčinitele naklonenia základu:

$$\alpha = 0^\circ$$

$$b_\gamma = 1$$

$$b_q = b_\gamma = 1$$

$$b_c = 1$$

Súčinitele naklonenia zaťaženie:

$$m_B = \frac{2 + \frac{B'}{L'}}{1 + \frac{B'}{L'}} = \frac{2 + \frac{1,26}{1,5}}{1 + \frac{1,26}{1,5}} = 1,5443$$

$$m_L = \frac{2 + \frac{L'}{B'}}{1 + \frac{L'}{B'}} = \frac{2 + \frac{1,5}{1,26}}{1 + \frac{1,5}{1,26}} = 1,4557$$

$$m = m_B \cdot \left(\frac{H_B}{H}\right)^2 + m_L \cdot \left(\frac{H_L}{H}\right)^2 = 1,5443 \cdot \left(\frac{33,7}{33,7}\right)^2 + 1,4557 \cdot \left(\frac{0}{33,7}\right)^2 = 1,5443$$

$$i_\gamma = \left[1 - \frac{H}{V_d + A' \cdot c' \cdot \cotg \varphi'}\right]^{(m+1)} = \left[1 - \frac{33,7}{149 + 1,88 \cdot 9,6 \cdot \cotg 15,40^\circ}\right]^{(1,5443+1)} = 0,64756$$

$$i_q = \left[1 - \frac{H}{V_d + A' \cdot c' \cdot \cotg \varphi'}\right]^m = \left[1 - \frac{33,7}{149 + 1,88 \cdot 9,6 \cdot \cotg 15,40^\circ}\right]^{1,5443} = 0,76816$$

$$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_c \cdot \tg \varphi'} = 0,76816 - \frac{1 - 0,76816}{11,233 \cdot \tg 15,40^\circ} = 0,69324$$

Koeficienty		Súdržnosť $c$	Vlastná tiaž $\gamma$	Nadložie $q$
Súčinitele únosnosti	$N$	11,233	1,7047	4,0942
Tvarové súčinitele základovej pätky	$s$	1,2942	0,7488	1,2224
Súčinitele naklonenia základu	$b$	1	1	1
Súčinitele naklonenia zaťaženie	$i$	0,69324	0,64756	0,76816

Únosnosť:


$$R_{d,v} = \frac{c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot b_c \cdot i_c + q' \cdot N_q \cdot s_q \cdot b_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma' \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma}{\gamma_{R,v}} \cdot A' =$$

$$= \frac{9,6 \cdot 11,233 \cdot 1,2942 \cdot 1 \cdot 0,69324 + 21,6 \cdot 4,0942 \cdot 1,2224 \cdot 1 \cdot 0,76816 + 0,5 \cdot 19,6 \cdot 1,26 \cdot 1,7047 \cdot 1 \cdot 0,7488 \cdot 0,64756}{1} \cdot 1,88 = 358$$

kN

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
<b>2044</b>	<b>DSP</b>	<b>F</b>	<b>00</b>	<b>0000</b>	<b>000</b>	<b>K</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>44 / 80</b>






PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

Využitie na únosnosť:

$$\Lambda_{R,v} = \frac{V_d}{R_{d,v}} = \frac{149}{358} = 0,416 < \Lambda_{R,v,lim} = 0,900 \text{ vyhovuje}$$

#### 4. Posudok excentricity

Súčiniteľ limitnej excentricity:  $\gamma_{ecc,lim} = 0,33$

$F_x$ $F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ $M_y$ [kNm]	$V_d$ [kN]	$e_x$ $e_y$ [m]	$\gamma_{ecc}$	 	Zaťažovací stav
9,34 0	3,02	0 30	97	0,415 0	0,14821		ST1
33,7 0	-48,8	0 77,9	149	0,772 0	0,27571		ST2
29,5 0	-57,2	0 67,3	157	0,635 0	0,22679		ST4

kde:

$$V_d = -F_z + (G_{f,k} + G_{b,k} + G_{bf,k}) \cdot \gamma_{G,unfav}$$

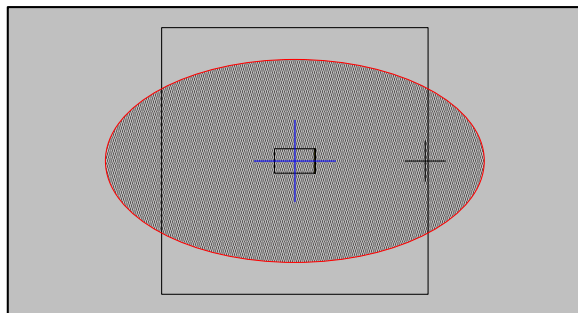
$$\gamma_{ecc} = \sqrt{\left(\frac{e_x}{b_x}\right)^2 + \left(\frac{e_y}{b_y}\right)^2}$$

Excentricity zohľadňujú prídavný moment v úrovni základu od vodorovných

zaťažení

$\gamma_{G,unfav}$ : Čiastkové súčiniteľ pre vlastné ťažobu pätky

$$\gamma_{ecc,max} = 0,27571 \leq \gamma_{ecc,lim} = 0,33 \text{ vyhovuje!}$$



#### 6. Výpočet posunutia

##### 6.1. Posunutie pätky na podložie

Návrhový prístup 1 Kombinácia 1: {A1 "+" M1 "+" R1}

Návrhový prístup 1 Kombinácia 2: {A2 "+" M2 "+" R1} (Kritická)

Návrhový prístup 2: {A1 "+" M1 "+" R2}

Návrhový prístup 3: {A2 "+" M2 "+" R3} EN-1997-1 Národná príloha dodatok A

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	45 / 80

PROJEKT:	<b>Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania</b>
Objekt - Súbor:	<b>F) Statické posúdenie stavby</b>
Profesia:	<b>Statika</b>

	Čiastkové súčinitele		
A2	Stále, nepriaznivé zaťaženie	$\gamma_{G,unfav}$	1
	Stále, priaznivé zaťaženie	$\gamma_{G,fav}$	1
	Premenné, nepriaznivé zaťaženie	$\gamma_{Q,unfav}$	1,3
	Premenné, priaznivé zaťaženie	$\gamma_{Q,fav}$	0
M2	Uhol účinnej šmykovej únosnosti	$\gamma_{\phi}$	1,25
	účinná súdržnosť	$\gamma_c$	1,25
	Neodvodnená šmyková únosnosť	$\gamma_{cu}$	1,4
	Únosnosť neovinutého betónu	$\gamma_{qu}$	1,4
	Objemová tiaž	$\gamma_{\gamma}$	1
R1	Únosnosť	$\gamma_{R,v}$	1
	Únosnosť v posunutí	$\gamma_{R,h}$	1
	Zemný tlak	$\gamma_{R,e}$	1

#### 6.1.1. Návrhové parametre podložia pod základom

Objemová tiaž vrstvy podložia:  $\rho_s = 2000 \text{ kg/m}^3$

Objemová tiaž:

$$\gamma' = \rho_s \cdot g \cdot \gamma_{\gamma} \cdot 10^{-3} = 2000 \cdot 9,810 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 19,6 \text{ kN/m}^3$$

Uhol šmyková únosnosť  $\phi'_k = 19,00^\circ$

Uhol účinnej šmykovej únosnosti:

$$\phi' = \text{Arc tg} \frac{\tan \phi'_k}{\gamma_{\phi}} = \text{Arc tg} \frac{\tan 19,00^\circ}{1,25} = 15,40^\circ$$

Súdržnosť:  $c'_k = 12 \text{ kN/m}^2$

$$\text{účinná súdržnosť: } c' = \frac{c'_k}{\gamma_c} = \frac{12}{1,25} = 9,6 \text{ kN/m}^2$$

Kritický uhol pre šmykovú únosnosť:  $\phi_{cv} = 19,00^\circ$

#### 6.1.2. Návrhová hodnota zaťaženia v hlave pätky - Vnútoré sily v uzlove podpore

Zaťažovací stav: **ST2** (Ostatné)

**Uzlová podpora 1**


$$F_x = 33,7 \text{ kN}$$

$$F_y = 0 \text{ kN}$$

$$F_z = -48,8 \text{ kN}$$

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
<b>2044</b>	<b>DSP</b>	<b>F</b>	<b>00</b>	<b>0000</b>	<b>000</b>	<b>K</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>46 / 80</b>

PROJEKT:	<b>Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania</b>	
Objekt - Súbor:	<b>F) Statické posúdenie stavby</b>	
Profesia:	<b>Statika</b>	

$$M_x = 0 \text{ kNm}$$

$$M_y = 77,9 \text{ kNm}$$

$$V = -F_z = -(-48,8) = 48,8 \text{ kN}$$

### 6.1.3. Návrhová hodnota zaťaženia v základovej škáre

$$H_{dx} = F_x = 33,7 \text{ kN}$$

$$H_{dy} = F_y = 0 \text{ kN}$$

$$V_d = V + (G_{fk} + G_{bk} + G_{bfk}) \cdot \gamma_{G,unfav} = 48,8 + (59,9 + 9,06 + 31) \cdot 1 = 149 \text{ kN}$$

Excentricita zvislého zaťaženia ( $V_d$ ) vzhľadom na stred pätky

$$e_x = \frac{V \cdot e_{0x} + M_y + F_x \cdot (h_b + h_1 + h_2) + (G_{fk} \cdot e_{fx} + G_{bfk} \cdot e_{bfx}) \cdot \gamma_{G,unfav}}{V_d} =$$

$$= \frac{48,8 \cdot 0 + 77,9 + 33,7 \cdot (0,1 + 0,3 + 0,7) + (59,9 \cdot 0 + 31 \cdot 0) \cdot 1}{149} = 0,772 \text{ m}$$

$$e_y = \frac{V \cdot e_{0y} - M_x + F_y \cdot (h_b + h_1 + h_2) + (G_{fk} \cdot e_{fy} + G_{bfk} \cdot e_{bfy}) \cdot \gamma_{G,unfav}}{V_d} =$$

$$= \frac{48,8 \cdot 0 - 0 + 0 \cdot (0,1 + 0,3 + 0,7) + (59,9 \cdot 0 + 31 \cdot 0) \cdot 1}{149} = 0 \text{ m}$$

Účinná šírka základu:

$$B' = b_x - |e_x| \cdot 2 = 2,8 - |0,772| \cdot 2 = 1,26 \text{ m}$$

Účinná dĺžka základu:

$$L' = b_y - |e_y| \cdot 2 = 1,5 - |0| \cdot 2 = 1,5 \text{ m}$$

Účinná plocha základu:

$$A' = B' \cdot L' = 1,26 \cdot 1,5 = 1,88 \text{ m}^2$$

### 6.1.4. Odvodnená únosnosť na posunutie

$$\delta_k = \varphi_{cv} = 19,00^\circ$$

Návrhová hodnota uhla šmykovej únosnosti v rozhraní konštrukcie - základ:

$$\delta_d = \text{Arc tg} \left( \frac{\text{tg } \delta_k}{\gamma_\varphi} \right) = \text{Arc tg} \left( \frac{\text{tg } 19,00^\circ}{1,25} \right) = 15,20^\circ$$

Únosnosť v posunutí: [EN-1997-1 6.5.3 \(8\)P \(6.3a\)](#)

$$R_{d,Hs} = V_d \cdot \text{tg } \delta_d = 149 \cdot \text{tg } 15,20^\circ = 40,4 \text{ kN}$$

$$\text{Využitie na posunutie: } \Lambda_{R,h,s} = \left| \frac{H_d}{R_{d,Hs}} \right| = \left| \frac{33,7_d}{40,4} \right| = 0,833 \leq \Lambda_{R,h,s,lim} = 0,900 \quad \text{vyhovuje!}$$

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
<b>2044</b>	<b>DSP</b>	<b>F</b>	<b>00</b>	<b>0000</b>	<b>000</b>	<b>K</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>47 / 80</b>

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby
Profesia:	Statika

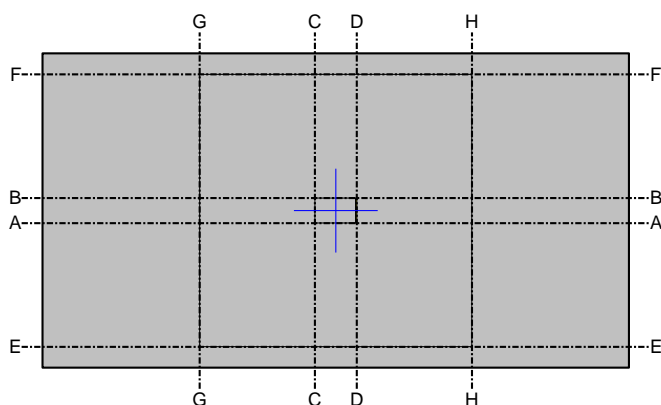
## 7.2. Návrh výstuže na ohybový moment

Súčiniteľ, ktorý definuje účinnú výšku extrudovanej časti:

$$\lambda = 0,8 \quad \text{EN-1992-1-1 3.1.7 (3.19)}$$

Súčiniteľ, ktorý definuje efektívnu únosnosť:

$$\eta = 1 \quad \text{EN-1992-1-1 3.1.7 (3.21)}$$




Momenty skúmaného prierezu:

	Skúmaný prierez	$m_d$ [kNm/m]	Zaťažovací stav
1.	A-A	<b>19,7</b>	ST2
2.	B-B	19,7	ST2
3.	C-C	10,5	ST1
4.	D-D	<b>70</b>	ST2
5.	E-E	<b>0,414</b>	ST2
6.	F-F	0,414	ST2
7.	G-G	0,431	ST1
8.	H-H	<b>23,3</b>	ST2

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
<b>2044</b>	<b>DSP</b>	<b>F</b>	<b>00</b>	<b>0000</b>	<b>000</b>	<b>K</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>48 / 80</b>



PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

$$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2 \quad \gamma_c = 1,500 \quad f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_s} = 1 \cdot \frac{25}{1,150} = 16,7 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2 \quad \gamma_s = 1,150 \quad f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1,150} = 435 \text{ N/mm}^2$$

$$\xi_0 = \frac{\varepsilon_{cu1}}{\varepsilon_{cu1} - \frac{f_{yd}}{E_s}} \cdot \lambda = \frac{(-3,500)}{(-3,500) - \frac{4,35 \cdot 10^5}{2 \cdot 10^8}} \cdot 0,8 = 0,49339$$

### 7.2.1. Návrh pozdĺžnej výstuže na $M_y$ ohybový moment

#### 7.2.1.1. Prieskum v hrane podopretia prvku - prierez C-C a D-D

##### Ťahaná výstuž v smere x

$$m_d = \text{Max}(m_{dC-C} ; m_{dD-D}) = \text{Max}(10,5 ; 70) = 70 \text{ kNm/m}$$

$$m_d = 70 \text{ kNm/m}$$

$$d = h - u_{Bx} = 1 - 0,045 = 0,955 \text{ m}$$

$$d_2 = u_{Tx} = 0,045 \text{ m}$$

$$x_{c0} = d \cdot \xi_0 = 0,955 \cdot 0,49339 = 0,471 \text{ m}$$

$$x_c = d - \sqrt{d^2 - \frac{2 \cdot m_d}{\eta \cdot f_{cd}}} = 0,955 - \sqrt{0,955^2 - \frac{2 \cdot 70}{1 \cdot 16667}} = 0,00441 \text{ m} \leq x_{c0} = 0,471 \text{ m}$$

Plocha ťahovej výstuže:

$$a_{s1,c} = \frac{x_c \cdot b_w \cdot \eta \cdot f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{0,00441 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 16667}{4,35 \cdot 10^5} = 0,000169 \text{ m}^2/\text{m} = 1,69 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Minimálna výstuž

$$\rho_{l,min} = 0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \geq 0,0013 = 0,26 \cdot \frac{2,56}{500} \geq 0,0013 = 0,0013331 \quad \text{EN-1992-1-1 9.2.1.1 (1)}$$

Minimálne pozdĺžne napätie výstuže:

$$a_{s,min} = \rho_{l,min} \cdot d = 0,0013331 \cdot 0,955 = 0,00127 \text{ m}^2/\text{m} = 12,73 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$a_{s1} = a_{s1,c} = 1,69 \text{ cm}^2/\text{m} = 0,000169 \text{ m}^2/\text{m}$$


Minimálne vystuženie sa nezohľadní.

$$A_{\varnothing} = \frac{\varnothing_{Bx}^2}{4} \cdot \pi = \frac{10^2}{4} \cdot 3,1416 = 0,79 \text{ cm}^2 = 7,85398 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$$

$$s_{max,slabs} = \text{Min}(2 \cdot h = 2 \cdot 1 = 2 ; 0,25) = 0,25 \text{ m} \quad \text{EN-1992-1-1 9.3.1.1 (3)}$$

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	49 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

$$s = \text{Min} \left( \frac{A_{\varnothing}}{a_{s1}} = \frac{7,85398 \cdot 10^{-5}}{0,000169} = 0,465 ; s_{max,slabs} = 0,25 \right) = 0,25 \text{ m} = 250 \text{ mm}$$

Pozdĺžna výstuž:

$$a_{sprov} = \frac{A_{\varnothing}}{s} = \frac{7,85398 \cdot 10^{-5}}{0,25} = 0,000314 \text{ m}^2/\text{m} = 3,14 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\varnothing 10 \text{ mm}/250 \text{ mm})$$

#### 7.2.1.1.1. Prieskum v hrane stupňa pätky - prierez G-G a H-H

##### Ťahaná výstuž v smere x

$$m_d = \text{Max}(m_{dG-G} ; m_{dH-H}) = \text{Max}(0,431 ; 23,3) = 23,3 \text{ kNm/m}$$

$$m_d = 23,3 \text{ kNm/m}$$

$$d = h - u_{Bx} = 0,3 - 0,045 = 0,255 \text{ m}$$

$$d_2 = u_{Tx} = 0,045 \text{ m}$$

$$x_{c0} = d \cdot \xi_0 = 0,255 \cdot 0,49339 = 0,126 \text{ m}$$

$$x_c = d - \sqrt{d^2 - \frac{2 \cdot m_d}{\eta \cdot f_{cd}}} = 0,255 - \sqrt{0,255^2 - \frac{2 \cdot 23,3}{1 \cdot 16667}} = 0,00555 \text{ m} \leq x_{c0} = 0,126 \text{ m}$$

Plocha ťahovej výstuže:

$$a_{s1,c} = \frac{x_c \cdot b_w \cdot \eta \cdot f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{0,00555 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 16667}{4,35 \cdot 10^5} = 2,12 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Minimálna výstuž

$$\rho_{l,min} = 0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \geq 0,0013 = 0,26 \cdot \frac{2,56}{500} \geq 0,0013 = 0,0013331 \quad \text{EN-1992-1-1 9.2.1.1 (1)}$$

Minimálne pozdĺžne napätie výstuže:

$$a_{s,min} = \rho_{l,min} \cdot d = 0,0013331 \cdot 0,255 = 3,40 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$a_{s1} = \text{Max}(a_{s1,c} ; a_{s,min}) = \text{Max}(2,12 ; 3,40) = 3,40 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{\varnothing} = \frac{\varnothing_{Bx}^2}{4} \cdot \pi = \frac{10^2}{4} \cdot 3,1416 = 79 \text{ cm}^2 = 7,85398 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$$

$$s_{max,slabs} = \text{Min}(2 \cdot h = 2 \cdot 0,3 = 0,6 ; 0,25) = 0,25 \text{ m} \quad \text{EN-1992-1-1 9.3.1.1 (3)}$$

$$s = \text{Min} \left( \frac{A_{\varnothing}}{a_{s1}} = \frac{7,85398 \cdot 10^{-5}}{0,00034} = 0,231 ; s_{max,slabs} = 0,25 \right) = 0,231 \text{ m} = 231 \text{ mm}$$

Pozdĺžna výstuž:


$$a_{sprov} = \frac{A_{\varnothing}}{s} = \frac{7,85398 \cdot 10^{-5}}{0,231} = 3,40 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\varnothing 10 \text{ mm}/231 \text{ mm})$$

#### 7.2.2. Návrh pozdĺžnej výstuže na $M_x$ ohybový moment

##### 7.2.2.1. Prieskum v hrane podopretia prvku - prierez A-A a B-B

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	50 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

### Ťahaná výstuž v smere y

$$m_d = \max(m_{dA-A} ; m_{dB-B}) = \max(19,7 ; 19,7) = 19,7 \text{ kNm/m}$$

$$m_d = 19,7 \text{ kNm/m}$$

$$d = h - u_{By} = 1 - 0,055 = 0,945 \text{ m}$$

$$d_2 = u_{Ty} = 0,055 \text{ m}$$

$$x_{c0} = d \cdot \xi_0 = 0,945 \cdot 0,49339 = 0,466 \text{ m}$$

$$x_c = d - \sqrt{d^2 - \frac{2 \cdot m_d}{\eta \cdot f_{cd}}} = 0,945 - \sqrt{0,945^2 - \frac{2 \cdot 19,7}{1 \cdot 16667}} = 0,00125 \text{ m} \leq x_{c0} = 0,466 \text{ m}$$

Plocha ťahovej výstuže:

$$a_{s1,c} = \frac{x_c \cdot b_w \cdot \eta \cdot f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{0,00125 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 16667}{4,35 \cdot 10^5} = 0,48 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Minimálna výstuž

$$\rho_{l,min} = 0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \geq 0,0013 = 0,26 \cdot \frac{2,56}{500} \geq 0,0013 = 0,0013331 \quad \text{EN-1992-1-1 9.2.1.1 (1)}$$

Minimálne pozdĺžne napätie výstuže:

$$a_{s,min} = \rho_{l,min} \cdot d = 0,0013331 \cdot 0,945 = 12,60 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$a_{s1} = a_{s1,c} = 0,48 \text{ cm}^2/\text{m} = 4,80342 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{m}$$

Minimálne vystuženie sa nezohľadní.

$$A_{\varnothing} = \frac{\varnothing_{By}^2}{4} \cdot \pi = \frac{10^2}{4} \cdot 3,1416 = 0,79 \text{ cm}^2 = 7,85398 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$$

$$s_{max,slabs} = \min(2 \cdot h = 2 \cdot 1 = 2 ; 0,25) = 0,25 \text{ m} \quad \text{EN-1992-1-1 9.3.1.1 (3)}$$

$$s = \min\left(\frac{A_{\varnothing}}{a_{s1}} = \frac{7,85398 \cdot 10^{-5}}{4,80342 \cdot 10^{-5}} = 1,64 ; s_{max,slabs} = 0,25\right) = 0,25 \text{ m} = 250 \text{ mm}$$

Pozdĺžna výstuž:

$$a_{sprov} = \frac{A_{\varnothing}}{s} = \frac{7,85398 \cdot 10^{-5}}{0,25} = 3,14 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\varnothing 10 \text{ mm}/250 \text{ mm})$$

### 7.2.2.1.1. Prieskum v hrane stupňa pätky - prierez E-E a F-F

#### Ťahaná výstuž v smere y

$$m_d = \max(m_{dE-E} ; m_{dF-F}) = \max(0,414 ; 0,414) = 0,414 \text{ kNm/m}$$

$$m_d = 0,414 \text{ kNm/m}$$


$$d = h - u_{By} = 0,3 - 0,055 = 0,245 \text{ m}$$

$$d_2 = u_{Ty} = 0,055 \text{ m}$$

$$x_{c0} = d \cdot \xi_0 = 0,245 \cdot 0,49339 = 0,121 \text{ m}$$

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	51 / 80

PROJEKT:	<b>Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania</b>	
Objekt - Súbor:	<b>F) Statické posúdenie stavby</b>	
Profesia:	<b>Statika</b>	

$$x_c = d - \sqrt{d^2 - \frac{2 \cdot m_d}{\eta \cdot f_{cd}}} = 0,245 - \sqrt{0,245^2 - \frac{2 \cdot 0,414}{1 \cdot 16667}} = 0,000102 \text{ m} \leq x_{c0} = 0,121 \text{ m}$$

Plocha ťahovej výstuže:

$$a_{s1,c} = \frac{x_c \cdot b_w \cdot \eta \cdot f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{0,000102 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 16667}{4,35 \cdot 10^5} = 0,04 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Minimálna výstuž

$$\rho_{l,min} = 0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \geq 0,0013 = 0,26 \cdot \frac{2,56}{500} \geq 0,0013 = 0,0013331 \quad \text{EN-1992-1-1 9.2.1.1 (1)}$$

Minimálne pozdĺžne napätie výstuže:

$$a_{s,min} = \rho_{l,min} \cdot d = 0,0013331 \cdot 0,245 = 3,27 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$a_{s1} = \text{Max}(a_{s1,c}; a_{s,min}) = \text{Max}(0,04; 3,27) = 0,000327 \text{ m}^2/\text{m}$$

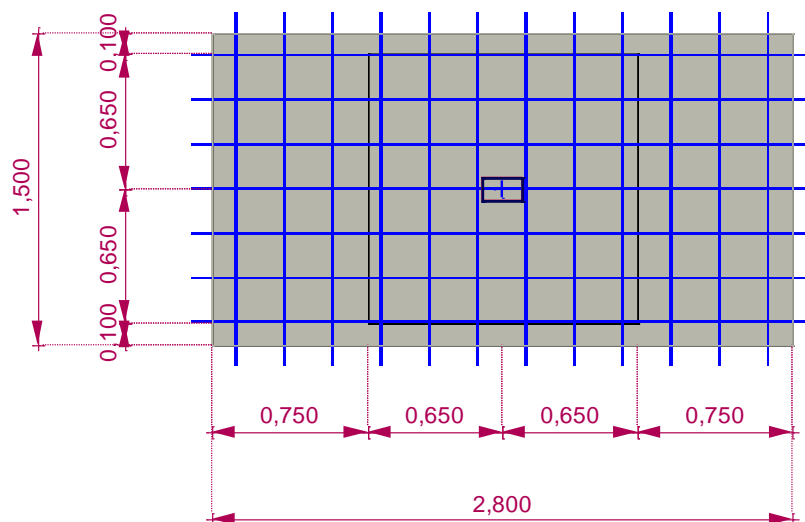
$$A_{\varnothing} = \frac{\varnothing_{By}^2}{4} \cdot \pi = \frac{10^2}{4} \cdot 3,1416 = 0,79 \text{ cm}^2 = 7,85398 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$$

$$s_{max,slabs} = \text{Min}(2 \cdot h = 2 \cdot 0,3 = 0,6; 0,25) = 0,25 \text{ m} \quad \text{EN-1992-1-1 9.3.1.1 (3)}$$

$$s = \text{Min}\left(\frac{A_{\varnothing}}{a_{s1}} = \frac{7,85398 \cdot 10^{-5}}{0,000327} = 0,24; s_{max,slabs} = 0,25\right) = 0,24 \text{ m} = 240 \text{ mm}$$


Pozdĺžna výstuž:

$$a_{s,prov} = \frac{A_{\varnothing}}{s} = \frac{7,85398 \cdot 10^{-5}}{0,24} = 3,27 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\varnothing 10 \text{ mm}/240 \text{ mm})$$



Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
<b>2044</b>	<b>DSP</b>	<b>F</b>	<b>00</b>	<b>0000</b>	<b>000</b>	<b>K</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>52 / 80</b>

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

## 7.7.2 Základová päťka ZP2

### Vnútrotné sily v uzlove podpore [Lineárne, Obálka (Zaťažovacie stavy)]

	Uzol	X [m]	Y [m]	Z [m]	Typ	C	min. max	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Rxx [kNm]	Ryy [kNm]	Rzz [kNm]
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	1	0	0	-0,200	Glob.	Rx	min	ST2	9,930	0	-7,380	0	20,850	0
1	1	0	0	-0,200	Glob.		max	ST1	12,380	0	3,080	0	26,280	0
1	1	0	0	-0,200	Glob.	Ry	min	ST1	12,380	0	3,080	0	26,280	0
1	1	0	0	-0,200	Glob.		max	ST1	12,380	0	3,080	0	26,280	0
1	1	0	0	-0,200	Glob.	Rz	min	ST2	9,930	0	-7,380	0	20,850	0
1	1	0	0	-0,200	Glob.		max	ST1	12,380	0	3,080	0	26,280	0
1	1	0	0	-0,200	Glob.	Rxx	min	ST1	12,380	0	3,080	0	26,280	0
1	1	0	0	-0,200	Glob.		max	ST1	12,380	0	3,080	0	26,280	0
1	1	0	0	-0,200	Glob.	Ryy	min	ST2	9,930	0	-7,380	0	20,850	0
1	1	0	0	-0,200	Glob.		max	ST1	12,380	0	3,080	0	26,280	0
1	1	0	0	-0,200	Glob.	Rzz	min	ST1	12,380	0	3,080	0	26,280	0
1	1	0	0	-0,200	Glob.		max	ST1	12,380	0	3,080	0	26,280	0

## Posudok pätky

Norma: Eurocode [SK]

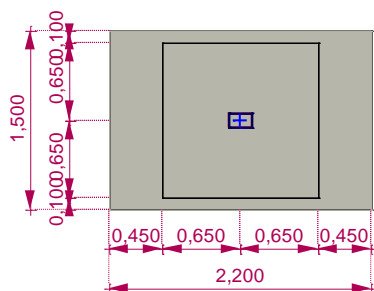
### 1. parametre podložia

Meno	Popis	horná úroveň $z_i$ [m]	Hrúbka $h_i$ [m]	Hustota $\rho_s$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Uhol   šmyková únosnosť $\varphi$ [°]	Súdržnosť $c$ [kN/m <sup>2</sup> ]	tlakový moc vrstvy podložia $E_s$ [kN/m <sup>2</sup> ]
F5 ML	Prachovitá hlina (spraš) - tuhá konzistencia	0	10	2000	19,00	12	5000

### 2. Základová päťka

#### 2.1. Parametre návrhu základové pätky

Geometria:



Materiály

Betón: C25/30

$$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Hustota: } \rho_C = 2200 \text{ kg/m}^3$$

Železobetón:

$$\text{Hustota: } \rho_{RC} = 2500 \text{ kg/m}^3$$

Oceľ výstuže

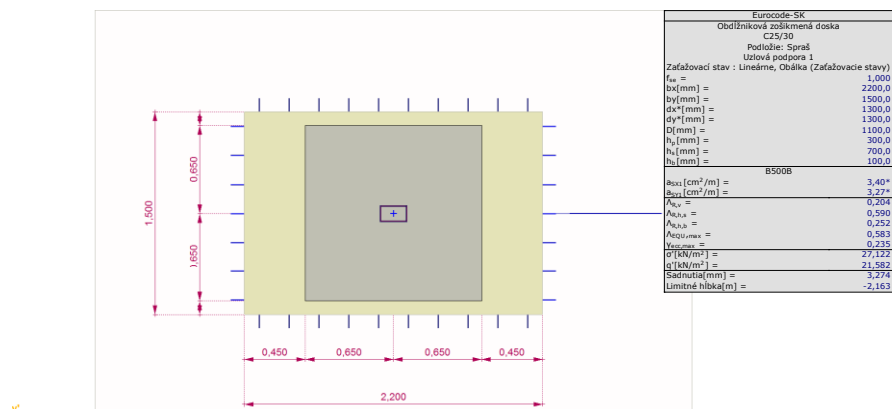
Pozdĺžna výstuž: B500B

$$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$$

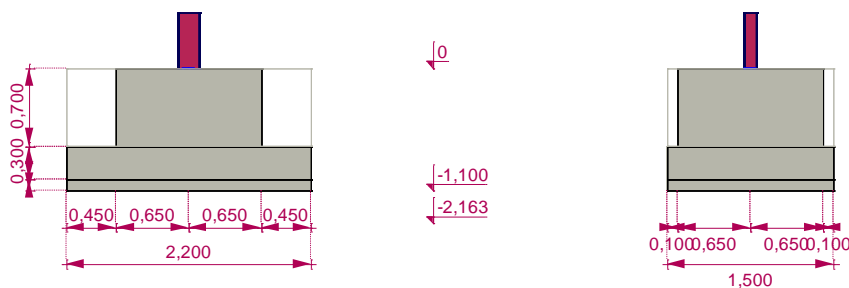
Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	53 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby
Profesia:	Statika



Základová päťka, Uzlová podpora ZP2, Lineárne, Obálka (Zaťažovacie stavy)



Hĺbka usadenia:  $D = 1,1$  m

Charakteristická hodnota objemovej tiaže materiálov:

$$\text{Betón: } \gamma_{C,k} = \rho_C \cdot g \cdot 10^{-3} = 2200 \cdot 9,810 \cdot 10^{-3} = 21,6 \text{ kN/m}^3$$

$$\text{Železobetón: } \gamma_{RC,k} = \rho_{RC} \cdot g \cdot 10^{-3} = 2500 \cdot 9,810 \cdot 10^{-3} = 24,5 \text{ kN/m}^3$$

## 2.2. Základová päťka

Šírka základovej päťky:  $B = 1,5$  m

Dĺžka základovej päťky:  $L = 2,2$  m

Hrúbka dosky  $h_1 = 0,3$  m

Výška stupňa:  $h_2 = 0,7$  m

Naklonenie základu:  $\alpha = 0^\circ$

Objem päťky:  $V_f = 2,17$  m<sup>3</sup>

Charakteristická hodnota tiaže základovej päťky:  $G_{f,k} = V_f \cdot \gamma_{RC,k} = 2,17 \cdot 24,5 = 53,3$  kN (↓)

## 2.3. Podkladový betón

Hrúbka podkladového betónu:  $h_b = 0,1$  m

Charakteristická hodnota objemovej tiaže podkladového betónu:  $G_{b,k} = B \cdot L \cdot h_b \cdot \gamma_{C,k} = 1,5 \cdot 2,2 \cdot 0,1 \cdot 21,6 = 7,12$  kN

(↓)


## 2.4. Zásyp

Materiál: Kypký, suchý štrk (ASL)

Hustota násypu:  $\rho_{bf} = 1800$  kg/m<sup>3</sup>

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	54 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

Objemová tiaž násypu:  $\gamma_{bf,k} = \rho_{bf} \cdot g \cdot 10^{-3} = 1800 \cdot 9,810 \cdot 10^{-3} = 17,7 \text{ kN/m}^3$

Objem násypu:  $V_{bf} = 1,13 \text{ m}^3$

Charakteristická hodnota objemovej tiaže zásypu:  $G_{bf,k} = V_{bf} \cdot \gamma_{bf,k} = 1,13 \cdot 17,7 = 19,9 \text{ kN} (\downarrow)$

### 3. Výpočet únosnosti pätky

Návrhový prístup 1 Kombinácia 1: {A1 "+" M1 "+" R1}

**Návrhový prístup 1 Kombinácia 2: {A2 "+" M2 "+" R1}** (Kritická)

Návrhový prístup 2: {A1 "+" M1 "+" R2}

Návrhový prístup 3: {A2 "+" M2 "+" R3} [EN-1997-1 Národná príloha dodatok A](#)

	Čiastkové súčinitele		
A2	Stále, nepriaznivé zaťaženie	$\gamma_{G,unfav}$	1
	Stále, priaznivé zaťaženie	$\gamma_{G,fav}$	1
	Premenné, nepriaznivé zaťaženie	$\gamma_{Q,unfav}$	1,3
	Premenné, priaznivé zaťaženie	$\gamma_{Q,fav}$	0
M2	Uhol účinnej šmykovej únosnosti	$\gamma_{\phi}$	1,25
	účinná súdržnosť	$\gamma_c$	1,25
	Neodvodnená šmyková únosnosť	$\gamma_{cu}$	1,4
	Únosnosť neovinutého betónu	$\gamma_{qu}$	1,4
	Objemová tiaž	$\gamma_{\gamma}$	1
R1	Únosnosť	$\gamma_{R,v}$	1
	Únosnosť v posunutí	$\gamma_{R,h}$	1
	Zemný tlak	$\gamma_{R,e}$	1

#### 3.1. Návrhové parametre podlažia pod základom

Objemová tiaž vrstvy podlažia:  $\rho_s = 2000 \text{ kg/m}^3$

Objemová tiaž:

$$\gamma' = \rho_s \cdot g \cdot \gamma_{\gamma} \cdot 10^{-3} = 2000 \cdot 9,810 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 19,6 \text{ kN/m}^3$$

Uhol šmyková únosnosť  $\phi'_k = 19,00^\circ$


Uhol účinnej šmykovej únosnosti:

$$\phi' = \text{Arc tg} \frac{\tan \phi'_k}{\gamma_{\phi}} = \text{Arc tg} \frac{\tan 19,00^\circ}{1,25} = 15,40^\circ$$

Súdržnosť:  $c'_k = 12 \text{ kN/m}^2$

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	55 / 80

PROJEKT:	<b>Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania</b>	
Objekt - Súbor:	<b>F) Statické posúdenie stavby</b>	
Profesia:	<b>Statika</b>	

$$\text{účinná súdržnosť: } c' = \frac{c'_k}{\gamma_c} = \frac{12}{1,25} = 9,6 \text{ kN/m}^2$$

Kritický uhol pre šmykovú únosnosť:  $\varphi_{cv} = 19,00^\circ$

Charakteristika účinného tleku nadložia v úrovni základovej škáry:

$$q'_k = g \cdot \rho_{s,1} \cdot D \cdot 10^{-3} = 9,810 \cdot 2000 \cdot 1,1 \cdot 10^{-3} = 21,6 \text{ kN/m}^2$$

### 3.2. Návrhová hodnota zaťaženia v hlave pätky - Vnútorne sily v uzlovej podpore

Zaťažovací stav: **ST1** (Ostatné)

#### Uzlová podpora 1

$$F_x = 12,4 \text{ kN}$$

$$F_y = 0 \text{ kN}$$

$$F_z = 3,08 \text{ kN}$$

$$M_x = 0 \text{ kNm}$$

$$M_y = 26,3 \text{ kNm}$$

$$V = -F_z = -3,08 = -3,08 \text{ kN}$$

### 3.3. Návrhová hodnota zaťaženia v základovej škáre

$$H_{dx} = F_x = 12,4 \text{ kN}$$

$$H_{dy} = F_y = 0 \text{ kN}$$

$$V_d = V + (G_{fk} + G_{bk} + G_{bfk}) \cdot \gamma_{G,unfav} = (-3,08) + (53,3 + 7,12 + 19,9) \cdot 1 = 77,2 \text{ kN}$$

Excentricita zvislého zaťaženia ( $V_d$ ) vzhľadom na stred pätky

$$e_x = \frac{V \cdot e_{0x} + M_y + F_x \cdot (h_b + h_1 + h_2) + (G_{fk} \cdot e_{fx} + G_{bfk} \cdot e_{bfk}) \cdot \gamma_{G,unfav}}{V_d} =$$

$$= \frac{(-3,08) \cdot 0 + 26,3 + 12,4 \cdot (0,1 + 0,3 + 0,7) + (53,3 \cdot 0 + 19,9 \cdot 0) \cdot 1}{77,2} = 0,517 \text{ m}$$

$$e_y = \frac{V \cdot e_{0y} - M_x + F_y \cdot (h_b + h_1 + h_2) + (G_{fk} \cdot e_{fy} + G_{bfk} \cdot e_{bfy}) \cdot \gamma_{G,unfav}}{V_d} =$$

$$= \frac{(-3,08) \cdot 0 - 0 + 0 \cdot (0,1 + 0,3 + 0,7) + (53,3 \cdot 0 + 19,9 \cdot 0) \cdot 1}{77,2} = 0 \text{ m}$$

Účinná šírka základu:

$$B' = b_x - |e_x| \cdot 2 = 2,2 - |0,517| \cdot 2 = 1,17 \text{ m}$$

Účinná dĺžka základu:

$$L' = b_y - |e_y| \cdot 2 = 1,5 - |0| \cdot 2 = 1,5 \text{ m}$$

Účinná plocha základu:


$$A' = B' \cdot L' = 1,17 \cdot 1,5 = 1,75 \text{ m}^2$$

$$q_{E,d} = \frac{V_d}{A'} = \frac{77,2}{1,75} = 44,2 \text{ kN/m}^2$$

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

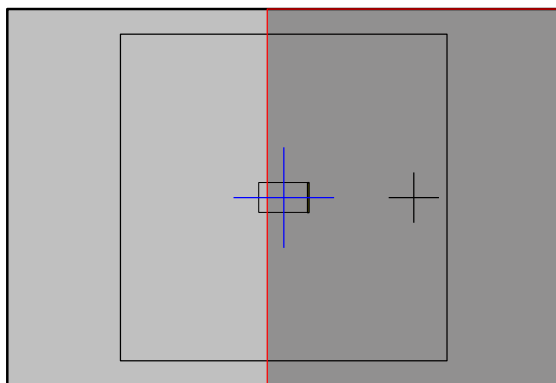
Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
<b>2044</b>	<b>DSP</b>	<b>F</b>	<b>00</b>	<b>0000</b>	<b>000</b>	<b>K</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>56 / 80</b>



PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

$$H_B = 12,4 \text{ kN}$$

$$H_L = 0 \text{ kN}$$



Návrhová efektívna hodnota tlaku v základovej škáre od nadložných vrstiev:

$$q' = \gamma_\gamma \cdot q'_k = 1 \cdot 21,6 = 21,6 \text{ kN/m}^2$$

### 3.4. Odvodnené podmienky

**Bezrozmerné súčinitele** EN-1997-1 Národná príloha dodatok D D.4

Súčinitele únosnosti:

$$N_q = e^{\pi \cdot \text{tg } \varphi'} \cdot \text{tg}^2 \left( 45^\circ + \frac{\varphi'}{2} \right) = e^{3,1416 \cdot \text{tg } 15,40^\circ} \cdot \text{tg}^2 \left( 45^\circ + \frac{15,40^\circ}{2} \right) = 4,0942$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \text{tg } \varphi' = 2 \cdot (4,0942 - 1) \cdot \text{tg } 15,40^\circ = 1,7047$$

$$N_c = \frac{(N_q - 1)}{\text{tg } \varphi'} = \frac{(4,0942 - 1)}{\text{tg } 15,40^\circ} = 11,233$$

Tvarové súčinitele základovej pätky:


$$s_\gamma = 1 - 0,3 \cdot \frac{B'}{L'} = 1 - 0,3 \cdot \frac{1,17}{1,5} = 0,7668$$

$$s_q = 1 + \frac{B'}{L'} \cdot \sin \varphi' = 1 + \frac{1,17}{1,5} \cdot \sin 15,40^\circ = 1,2064$$

$$s_c = \frac{s_q \cdot N_q - 1}{N_q - 1} = \frac{1,2064 \cdot 4,0942 - 1}{4,0942 - 1} = 1,2732$$

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	57 / 80

PROJEKT:	<b>Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania</b>	
Objekt - Súbor:	<b>F) Statické posúdenie stavby</b>	
Profesia:	<b>Statika</b>	

Súčinitele naklonenia základu:

$$\alpha = 0^\circ$$

$$b_\gamma = 1$$

$$b_q = b_\gamma = 1$$

$$b_c = 1$$

Súčinitele naklonenia zaťaženie:

$$m_B = \frac{2 + \frac{B'}{L'}}{1 + \frac{B'}{L'}} = \frac{2 + \frac{1,17}{1,5}}{1 + \frac{1,17}{1,5}} = 1,5626$$

$$m_L = \frac{2 + \frac{L'}{B'}}{1 + \frac{L'}{B'}} = \frac{2 + \frac{1,5}{1,17}}{1 + \frac{1,5}{1,17}} = 1,4374$$

$$m = m_B \cdot \left(\frac{H_B}{H}\right)^2 + m_L \cdot \left(\frac{H_L}{H}\right)^2 = 1,5626 \cdot \left(\frac{12,4}{12,4}\right)^2 + 1,4374 \cdot \left(\frac{0}{12,4}\right)^2 = 1,5626$$

$$i_\gamma = \left[1 - \frac{H}{V_d + A' \cdot c' \cdot \cotg \varphi'}\right]^{(m+1)} = \left[1 - \frac{12,4}{77,2 + 1,75 \cdot 9,6 \cdot \cotg 15,40^\circ}\right]^{(1,5626+1)} = 0,78622$$

$$i_q = \left[1 - \frac{H}{V_d + A' \cdot c' \cdot \cotg \varphi'}\right]^m = \left[1 - \frac{12,4}{77,2 + 1,75 \cdot 9,6 \cdot \cotg 15,40^\circ}\right]^{1,5626} = 0,86358$$

$$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_c \cdot \tg \varphi'} = 0,86358 - \frac{1 - 0,86358}{11,233 \cdot \tg 15,40^\circ} = 0,8195$$

Koeficienty		Súdržnosť $c$	Vlastná tiaž $\gamma$	Nadložie $q$
Súčinitele únosnosti	$N$	11,233	1,7047	4,0942
Tvarové súčinitele základovej pätky	$s$	1,2732	0,7668	1,2064
Súčinitele naklonenia základu	$b$	1	1	1
Súčinitele naklonenia zaťaženie	$i$	0,8195	0,78622	0,86358

Únosnosť:


$$R_{d,v} = \frac{c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot b_c \cdot i_c + q' \cdot N_q \cdot s_q \cdot b_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma' \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma}{\gamma_{R,v}} \cdot A' =$$

$$= \frac{9,6 \cdot 11,233 \cdot 1,2732 \cdot 1 \cdot 0,8195 + 21,6 \cdot 4,0942 \cdot 1,2064 \cdot 1 \cdot 0,86358 + 0,5 \cdot 19,6 \cdot 1,17 \cdot 1,7047 \cdot 1 \cdot 0,7668 \cdot 0,78622}{1} \cdot 1,75 = 378$$

kN

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
<b>2044</b>	<b>DSP</b>	<b>F</b>	<b>00</b>	<b>0000</b>	<b>000</b>	<b>K</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>58 / 80</b>

PROJEKT:	<b>Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania</b>	
Objekt - Súbor:	<b>F) Statické posúdenie stavby</b>	
Profesia:	<b>Statika</b>	

Využitie na únosnosť:

$$\Lambda_{R,v} = \frac{V_d}{R_{d,v}} = \frac{77,2}{378} = 0,204 < \Lambda_{R,v,lim} = 0,900 \text{ vyhovuje}$$

#### 4. Posudok excentricity

Súčiniteľ limitnej excentricity:  $\gamma_{ecc,lim} = 0,33$

$F_x$ $F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ $M_y$ [kNm]	$V_d$ [kN]	$e_x$ $e_y$ [m]	$\gamma_{ecc}$	✓ ✗	Zaťažovací stav
12,4 0	3,08	0 26,3	77,2	0,517 0	0,235	✓	ST1
9,93 0	-7,38	0 20,9	87,7	0,362 0	0,16455	✓	ST2

kde:

$$V_d = -F_z + (G_{f,k} + G_{b,k} + G_{bf,k}) \cdot \gamma_{G,unfav}$$

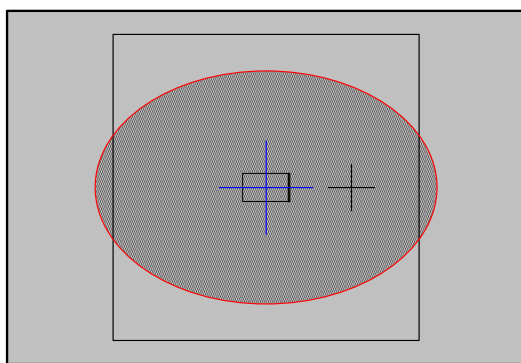
$$\gamma_{ecc} = \sqrt{\left(\frac{e_x}{b_x}\right)^2 + \left(\frac{e_y}{b_y}\right)^2}$$

Excentricity zohľadňujú prídavný moment v úrovni základu od vodorovných

zaťažení

$\gamma_{G,unfav}$  : Čiastkové súčiniteľ pre vlastné ťažobu pätky

$$\gamma_{ecc,max} = 0,235 \leq \gamma_{ecc,lim} = 0,33 \text{ vyhovuje!}$$



#### 6. Výpočet posunutia

##### 6.1. Posunutie pätky na podložie

Návrhový prístup 1 Kombinácia 1: {A1 "+" M1 "+" R1}

**Návrhový prístup 1 Kombinácia 2: {A2 "+" M2 "+" R1}** (Kritická)

Návrhový prístup 2: {A1 "+" M1 "+" R2}

Návrhový prístup 3: {A2 "+" M2 "+" R3} [EN-1997-1 Národná príloha dodatok A](#)

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
<b>2044</b>	<b>DSP</b>	<b>F</b>	<b>00</b>	<b>0000</b>	<b>000</b>	<b>K</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>59 / 80</b>

PROJEKT:	<b>Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania</b>
Objekt - Súbor:	<b>F) Statické posúdenie stavby</b>
Profesia:	<b>Statika</b>

	Čiastkové súčinitele		
A2	Stále, nepriaznivé zaťaženie	$\gamma_{G,unfav}$	1
	Stále, priaznivé zaťaženie	$\gamma_{G,fav}$	1
	Premenné, nepriaznivé zaťaženie	$\gamma_{Q,unfav}$	1,3
	Premenné, priaznivé zaťaženie	$\gamma_{Q,fav}$	0
M2	Uhol účinnej šmykovej únosnosti	$\gamma_{\phi}$	1,25
	účinná súdržnosť	$\gamma_c$	1,25
	Neodvodnená šmyková únosnosť	$\gamma_{cu}$	1,4
	Únosnosť neovinutého betónu	$\gamma_{qu}$	1,4
	Objemová tiaž	$\gamma_{\gamma}$	1
R1	Únosnosť	$\gamma_{R,v}$	1
	Únosnosť v posunutí	$\gamma_{R,h}$	1
	Zemný tlak	$\gamma_{R,e}$	1

#### 6.1.1. Návrhové parametre podložia pod základom

Objemová tiaž vrstvy podložia:  $\rho_s = 2000 \text{ kg/m}^3$

Objemová tiaž:

$$\gamma' = \rho_s \cdot g \cdot \gamma_{\gamma} \cdot 10^{-3} = 2000 \cdot 9,810 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 19,6 \text{ kN/m}^3$$

Uhol šmyková únosnosť  $\phi'_k = 19,00^\circ$

Uhol účinnej šmykovej únosnosti:

$$\phi' = \text{Arc tg} \frac{\tan \phi'_k}{\gamma_{\phi}} = \text{Arc tg} \frac{\tan 19,00^\circ}{1,25} = 15,40^\circ$$

Súdržnosť:  $c'_k = 12 \text{ kN/m}^2$

$$\text{účinná súdržnosť: } c' = \frac{c'_k}{\gamma_c} = \frac{12}{1,25} = 9,6 \text{ kN/m}^2$$

Kritický uhol pre šmykovú únosnosť:  $\phi_{cv} = 19,00^\circ$

#### 6.1.2. Návrhová hodnota zaťaženia v hlave pätky - Vnútoré sily v uzlove podpore

Zaťažovací stav: **ST1** (Ostatné)

**Uzlová podpora 1**

$$F_x = 12,4 \text{ kN}$$

$$F_y = 0 \text{ kN}$$

$$F_z = 3,08 \text{ kN}$$

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
<b>2044</b>	<b>DSP</b>	<b>F</b>	<b>00</b>	<b>0000</b>	<b>000</b>	<b>K</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>60 / 80</b>

PROJEKT:	<b>Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania</b>
Objekt - Súbor:	<b>F) Statické posúdenie stavby</b>
Profesia:	<b>Statika</b>

$$M_x = 0 \text{ kNm}$$

$$M_y = 26,3 \text{ kNm}$$

$$V = -F_z = -3,08 = -3,08 \text{ kN}$$

### 6.1.3. Návrhová hodnota zaťaženia v základovej škáre

$$H_{dx} = F_x = 12,4 \text{ kN}$$

$$H_{dy} = F_y = 0 \text{ kN}$$

$$V_d = V + (G_{fk} + G_{bk} + G_{bfk}) \cdot \gamma_{G,unfav} = (-3,08) + (53,3 + 7,12 + 19,9) \cdot 1 = 77,2 \text{ kN}$$

Excentricita zvislého zaťaženia ( $V_d$ ) vzhľadom na stred pätky

$$e_x = \frac{V \cdot e_{0x} + M_y + F_x \cdot (h_b + h_1 + h_2) + (G_{fk} \cdot e_{fx} + G_{bfk} \cdot e_{bfk}) \cdot \gamma_{G,unfav}}{V_d} =$$

$$= \frac{(-3,08) \cdot 0 + 26,3 + 12,4 \cdot (0,1 + 0,3 + 0,7) + (53,3 \cdot 0 + 19,9 \cdot 0) \cdot 1}{77,2} = 0,517 \text{ m}$$

$$e_y = \frac{V \cdot e_{0y} - M_x + F_y \cdot (h_b + h_1 + h_2) + (G_{fk} \cdot e_{fy} + G_{bfk} \cdot e_{bfy}) \cdot \gamma_{G,unfav}}{V_d} =$$

$$= \frac{(-3,08) \cdot 0 - 0 + 0 \cdot (0,1 + 0,3 + 0,7) + (53,3 \cdot 0 + 19,9 \cdot 0) \cdot 1}{77,2} = 0 \text{ m}$$

Účinná šírka základu:

$$B' = b_x - |e_x| \cdot 2 = 2,2 - |0,517| \cdot 2 = 1,17 \text{ m}$$

Účinná dĺžka základu:

$$L' = b_y - |e_y| \cdot 2 = 1,5 - |0| \cdot 2 = 1,5 \text{ m}$$

Účinná plocha základu:

$$A' = B' \cdot L' = 1,17 \cdot 1,5 = 1,75 \text{ m}^2$$

### 6.1.4. Odvodnená únosnosť na posunutie

$$\delta_k = \varphi_{cv} = 19,00^\circ$$

Návrhová hodnota uhla šmykovej únosnosti v rozhraní konštrukcie - základ:

$$\delta_d = \text{Arc tg} \left( \frac{\text{tg } \delta_k}{\gamma_\varphi} \right) = \text{Arc tg} \left( \frac{\text{tg } 19,00^\circ}{1,25} \right) = 15,20^\circ$$


Únosnosť v posunutí: EN-1997-1 6.5.3 (8)P (6.3a)

$$R_{d,Hs} = V_d \cdot \text{tg } \delta_d = 77,2 \cdot \text{tg } 15,20^\circ = 21 \text{ kN}$$

$$\text{Využitie na posunutie: } \Lambda_{R,h,s} = \left| \frac{H_d}{R_{d,Hs}} \right| = \left| \frac{12,4_d}{21} \right| = 0,590 \leq \Lambda_{R,h,s,lim} = 0,900 \quad \text{vyhovuje!}$$

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
<b>2044</b>	<b>DSP</b>	<b>F</b>	<b>00</b>	<b>0000</b>	<b>000</b>	<b>K</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>61 / 80</b>

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

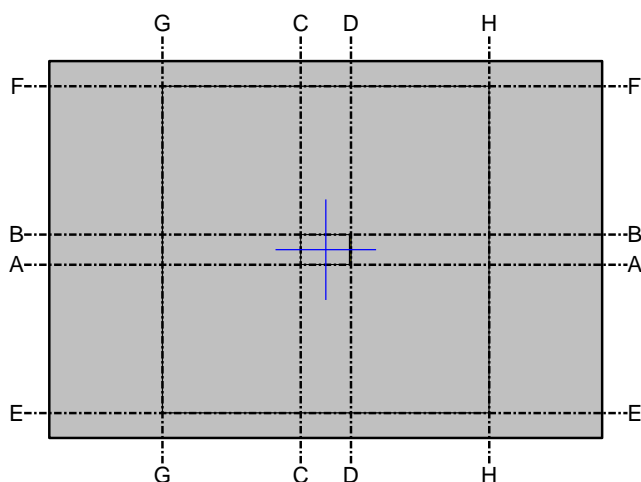
## 7.2. Návrh výstuže na ohybový moment

Súčiniteľ, ktorý definuje účinnú výšku extrudovanej časti:

$$\lambda = 0,8 \quad \text{EN-1992-1-1 3.1.7 (3.19)}$$

Súčiniteľ, ktorý definuje efektívnu únosnosť:

$$\eta = 1 \quad \text{EN-1992-1-1 3.1.7 (3.21)}$$




Momenty skúmaného prierezu:

	Skúmaný prierez	$m_d$ [kNm/m]	Zaťažovací stav
1.	A-A	12,5	ST1
2.	B-B	12,5	ST1
3.	C-C	5,17	ST2
4.	D-D	26,3	ST1
5.	E-E	0,263	ST1
6.	F-F	0,263	ST1
7.	G-G	0	ST1
8.	H-H	5,32	ST1

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	62 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

$$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2 \quad \gamma_c = 1,500 \quad f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_s} = 1 \cdot \frac{25}{1,150} = 16,7 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2 \quad \gamma_s = 1,150 \quad f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1,150} = 435 \text{ N/mm}^2$$

$$\xi_0 = \frac{\varepsilon_{cu1}}{\varepsilon_{cu1} - \frac{f_{yd}}{E_s}} \cdot \lambda = \frac{(-3,500)}{(-3,500) - \frac{4,35 \cdot 10^5}{2 \cdot 10^8}} \cdot 0,8 = 0,49339$$

### 7.2.1. Návrh pozdĺžnej výstuže na $M_y$ ohybový moment

#### 7.2.1.1. Prieskum v hrane podopretia prvku - prierez C-C a D-D

##### Ťahaná výstuž v smere x

$$m_d = \text{Max}(m_{dC-C} ; m_{dD-D}) = \text{Max}(5,17 ; 26,3) = 26,3 \text{ kNm/m}$$

$$m_d = 26,3 \text{ kNm/m}$$

$$d = h - u_{Bx} = 1 - 0,045 = 0,955 \text{ m}$$

$$d_2 = u_{Tx} = 0,045 \text{ m}$$

$$x_{c0} = d \cdot \xi_0 = 0,955 \cdot 0,49339 = 0,471 \text{ m}$$

$$x_c = d - \sqrt{d^2 - \frac{2 \cdot m_d}{\eta \cdot f_{cd}}} = 0,955 - \sqrt{0,955^2 - \frac{2 \cdot 26,3}{1 \cdot 16667}} = 0,00165 \text{ m} \leq x_{c0} = 0,471 \text{ m}$$

Plocha ťahovej výstuže:

$$a_{s1,c} = \frac{x_c \cdot b_w \cdot \eta \cdot f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{0,00165 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 16667}{4,35 \cdot 10^5} = 6,32962 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{m} = 0,63 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Minimálna výstuž

$$\rho_{l,min} = 0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \geq 0,0013 = 0,26 \cdot \frac{2,56}{500} \geq 0,0013 = 0,0013331 \quad \text{EN-1992-1-1 9.2.1.1 (1)}$$

Minimálne pozdĺžne napätie výstuže:

$$a_{s,min} = \rho_{l,min} \cdot d = 0,0013331 \cdot 0,955 = 0,00127 \text{ m}^2/\text{m} = 12,73 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$a_{s1} = a_{s1,c} = 0,63 \text{ cm}^2/\text{m} = 6,32962 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{m}$$


Minimálne vystuženie sa nezohľadní.

$$A_{\varnothing} = \frac{\varnothing_{Bx}^2}{4} \cdot \pi = \frac{10^2}{4} \cdot 3,1416 = 0,79 \text{ cm}^2 = 7,85398 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$$

$$s_{max,slabs} = \text{Min}(2 \cdot h = 2 \cdot 1 = 2 ; 0,25) = 0,25 \text{ m} \quad \text{EN-1992-1-1 9.3.1.1 (3)}$$

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	63 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

$$s = \text{Min} \left( \frac{A_{\varnothing}}{a_{s1}} = \frac{7,85398 \cdot 10^{-5}}{6,32962 \cdot 10^{-5}} = 1,24 ; s_{max,slabs} = 0,25 \right) = 0,25 \text{ m} = 250 \text{ mm}$$

Pozdĺžna výstuž:

$$a_{sprov} = \frac{A_{\varnothing}}{s} = \frac{7,85398 \cdot 10^{-5}}{0,25} = 0,000314 \text{ m}^2/\text{m} = 3,14 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\varnothing 10 \text{ mm}/250 \text{ mm})$$

#### 7.2.1.1.1. Prieskum v hrane stupňa pätky - prierez G-G a H-H

##### Ťahaná výstuž v smere x

$$m_d = \text{Max}(m_{dG-G} ; m_{dH-H}) = \text{Max}(0 ; 5,32) = 5,32 \text{ kNm/m}$$

$$m_d = 5,32 \text{ kNm/m}$$

$$d = h - u_{Bx} = 0,3 - 0,045 = 0,255 \text{ m}$$

$$d_2 = u_{Tx} = 0,045 \text{ m}$$

$$x_{c0} = d \cdot \xi_0 = 0,255 \cdot 0,49339 = 0,126 \text{ m}$$

$$x_c = d - \sqrt{d^2 - \frac{2 \cdot m_d}{\eta \cdot f_{cd}}} = 0,255 - \sqrt{0,255^2 - \frac{2 \cdot 5,32}{1 \cdot 16667}} = 0,00125 \text{ m} \leq x_{c0} = 0,126 \text{ m}$$

Plocha ťahovej výstuže:

$$a_{s1,c} = \frac{x_c \cdot b_w \cdot \eta \cdot f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{0,00125 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 16667}{4,35 \cdot 10^5} = 0,48 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Minimálna výstuž

$$\rho_{l,min} = 0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \geq 0,0013 = 0,26 \cdot \frac{2,56}{500} \geq 0,0013 = 0,0013331 \quad \text{EN-1992-1-1 9.2.1.1 (1)}$$

Minimálne pozdĺžne napätie výstuže:

$$a_{s,min} = \rho_{l,min} \cdot d = 0,0013331 \cdot 0,255 = 3,40 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$a_{s1} = \text{Max}(a_{s1,c} ; a_{s,min}) = \text{Max}(0,48 ; 3,40) = 0,00034 \text{ m}^2/\text{m}$$

$$A_{\varnothing} = \frac{\varnothing_{Bx}^2}{4} \cdot \pi = \frac{10^2}{4} \cdot 3,1416 = 0,79 \text{ cm}^2 = 7,85398 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$$

$$s_{max,slabs} = \text{Min}(2 \cdot h = 2 \cdot 0,3 = 0,6 ; 0,25) = 0,25 \text{ m} \quad \text{EN-1992-1-1 9.3.1.1 (3)}$$

$$s = \text{Min} \left( \frac{A_{\varnothing}}{a_{s1}} = \frac{7,85398 \cdot 10^{-5}}{0,00034} = 0,231 ; s_{max,slabs} = 0,25 \right) = 0,231 \text{ m} = 231 \text{ mm}$$

Pozdĺžna výstuž:

$$a_{sprov} = \frac{A_{\varnothing}}{s} = \frac{7,85398 \cdot 10^{-5}}{0,231} = 3,40 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\varnothing 10 \text{ mm}/231 \text{ mm})$$


#### 7.2.2. Návrh pozdĺžnej výstuže na $M_x$ ohybový moment

##### 7.2.2.1. Prieskum v hrane podopretia prvku - prierez A-A a B-B

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	64 / 80



PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

### Ťahaná výstuž v smere y

$$m_d = \max(m_{dA-A} ; m_{dB-B}) = \max(12,5 ; 12,5) = 12,5 \text{ kNm/m}$$

$$m_d = 12,5 \text{ kNm/m}$$

$$d = h - u_{By} = 1 - 0,055 = 0,945 \text{ m}$$

$$d_2 = u_{Ty} = 0,055 \text{ m}$$

$$x_{c0} = d \cdot \xi_0 = 0,945 \cdot 0,49339 = 0,466 \text{ m}$$

$$x_c = d - \sqrt{d^2 - \frac{2 \cdot m_d}{\eta \cdot f_{cd}}} = 0,945 - \sqrt{0,945^2 - \frac{2 \cdot 12,5}{1 \cdot 16667}} = 0,000795 \text{ m} \leq x_{c0} = 0,466 \text{ m}$$

Plocha ťahovej výstuže:

$$a_{s1,c} = \frac{x_c \cdot b_w \cdot \eta \cdot f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{0,000795 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 16667}{4,35 \cdot 10^5} = 0,30 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Minimálna výstuž

$$\rho_{l,min} = 0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \geq 0,0013 = 0,26 \cdot \frac{2,56}{500} \geq 0,0013 = 0,0013331 \quad \text{EN-1992-1-1 9.2.1.1 (1)}$$

Minimálne pozdĺžne napätie výstuže:

$$a_{s,min} = \rho_{l,min} \cdot d = 0,0013331 \cdot 0,945 = 12,60 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$a_{s1} = a_{s1,c} = 0,30 \text{ cm}^2/\text{m} = 3,04407 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{m}$$

Minimálne vystuženie sa nezohľadní.

$$A_{\varnothing} = \frac{\varnothing_{By}^2}{4} \cdot \pi = \frac{10^2}{4} \cdot 3,1416 = 0,79 \text{ cm}^2 = 7,85398 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$$

$$s_{max,slabs} = \min(2 \cdot h = 2 \cdot 1 = 2 ; 0,25) = 0,25 \text{ m} \quad \text{EN-1992-1-1 9.3.1.1 (3)}$$

$$s = \min\left(\frac{A_{\varnothing}}{a_{s1}} = \frac{7,85398 \cdot 10^{-5}}{3,04407 \cdot 10^{-5}} = 2,58 ; s_{max,slabs} = 0,25\right) = 0,25 \text{ m} = 250 \text{ mm}$$

Pozdĺžna výstuž:

$$a_{s,prov} = \frac{A_{\varnothing}}{s} = \frac{7,85398 \cdot 10^{-5}}{0,25} = 3,14 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\varnothing 10 \text{ mm}/250 \text{ mm})$$

### 7.2.2.1.1. Prieskum v hrane stupňa pätky - prierez E-E a F-F

#### Ťahaná výstuž v smere y

$$m_d = \max(m_{dE-E} ; m_{dF-F}) = \max(0,263 ; 0,263) = 0,263 \text{ kNm/m}$$

$$m_d = 0,263 \text{ kNm/m}$$

$$d = h - u_{By} = 0,3 - 0,055 = 0,245 \text{ m}$$

$$d_2 = u_{Ty} = 0,055 \text{ m}$$

$$x_{c0} = d \cdot \xi_0 = 0,245 \cdot 0,49339 = 0,121 \text{ m}$$

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	65 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby
Profesia:	Statika

$$x_c = d - \sqrt{d^2 - \frac{2 \cdot m_d}{\eta \cdot f_{cd}}} = 0,245 - \sqrt{0,245^2 - \frac{2 \cdot 0,263}{1 \cdot 16667}} = 6,43483 \cdot 10^{-5} \text{ m} \leq x_{c0} = 0,121 \text{ m}$$

Plocha ťahovej výstuže:

$$a_{s1,c} = \frac{x_c \cdot b_w \cdot \eta \cdot f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{6,43483 \cdot 10^{-5} \cdot 1 \cdot 1 \cdot 16667}{4,35 \cdot 10^5} = 0,02 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Minimálna výstuž

$$\rho_{l,min} = 0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \geq 0,0013 = 0,26 \cdot \frac{2,56}{500} \geq 0,0013 = 0,0013331 \quad \text{EN-1992-1-1 9.2.1.1 (1)}$$

Minimálne pozdĺžne napätie výstuže:

$$a_{s,min} = \rho_{l,min} \cdot d = 0,0013331 \cdot 0,245 = 3,27 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$a_{s1} = \text{Max}(a_{s1,c}; a_{s,min}) = \text{Max}(0,02; 3,27) = 0,000327 \text{ m}^2/\text{m}$$

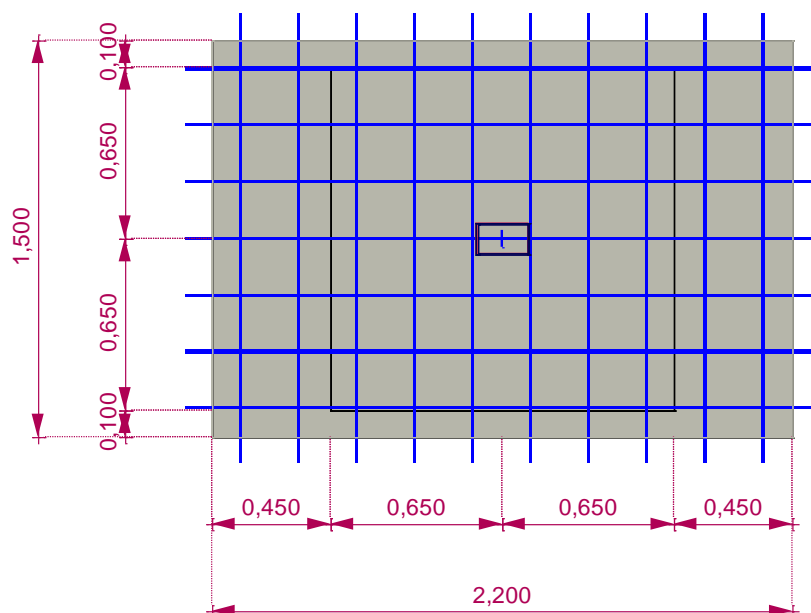
$$A_{\varnothing} = \frac{\varnothing_{By}^2}{4} \cdot \pi = \frac{10^2}{4} \cdot 3,1416 = 0,79 \text{ cm}^2 = 7,85398 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$$

$$s_{max,slabs} = \text{Min}(2 \cdot h = 2 \cdot 0,3 = 0,6; 0,25) = 0,25 \text{ m} \quad \text{EN-1992-1-1 9.3.1.1 (3)}$$

$$s = \text{Min}\left(\frac{A_{\varnothing}}{a_{s1}} = \frac{7,85398 \cdot 10^{-5}}{0,000327} = 0,24; s_{max,slabs} = 0,25\right) = 0,24 \text{ m} = 240 \text{ mm}$$


Pozdĺžna výstuž:

$$a_{s,prov} = \frac{A_{\varnothing}}{s} = \frac{7,85398 \cdot 10^{-5}}{0,24} = 3,27 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\varnothing 10 \text{ mm}/240 \text{ mm})$$



Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	66 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

### 7.7.3 Základová päťka ZP3

#### Vnútrotné sily v uzlove podpore [Lineárne, Obálka (Zaťažovacie stavy)]

	Uzol	X [m]	Y [m]	Z [m]	Typ	C	min. max	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Rxx [kNm]	Ryy [kNm]	Rzz [kNm]
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	1	0	0	-0,200	Glob.	Rx	min	ST2	0	0	-22,930	0	0	0
1	1	0	0	-0,200	Glob.		max	ST1	12,090	0	0,900	0	0	0
1	1	0	0	-0,200	Glob.	Ry	min	ST1	12,090	0	0,900	0	0	0
1	1	0	0	-0,200	Glob.		max	ST1	12,090	0	0,900	0	0	0
1	1	0	0	-0,200	Glob.	Rz	min	ST2	0	0	-22,930	0	0	0
1	1	0	0	-0,200	Glob.		max	ST1	12,090	0	0,900	0	0	0
1	1	0	0	-0,200	Glob.	Rxx	min	ST1	12,090	0	0,900	0	0	0
1	1	0	0	-0,200	Glob.		max	ST1	12,090	0	0,900	0	0	0
1	1	0	0	-0,200	Glob.	Ryy	min	ST2	0	0	-22,930	0	0	0
1	1	0	0	-0,200	Glob.		max	ST1	12,090	0	0,900	0	0	0
1	1	0	0	-0,200	Glob.	Rzz	min	ST1	12,090	0	0,900	0	0	0
1	1	0	0	-0,200	Glob.		max	ST1	12,090	0	0,900	0	0	0

### Posudok pätky

Norma: Eurocode [SK]

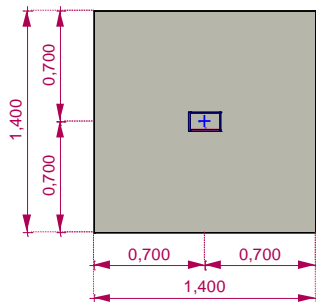
#### 1. parametre podložia

Meno	Popis	homá úroveň $z_i$ [m]	Hrúbka $h_i$ [m]	Hustota $\rho_s$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Uhol   šmyková únosnosť $\varphi$ [°]	Súdržnosť $c$ [kN/m <sup>2</sup> ]	tlakový moc vrstvy podložia $E_s$ [kN/m <sup>2</sup> ]
F5 ML	Prachovitá hlina (spraš) - tuhá konzistencia	0	10	2000	19,00	12	5000

#### 2. Základová päťka

##### 2.1. Parametre návrhu základové pätky

Geometria:



Materiály

Betón: C20/25

$f_{ck} = 20 \text{ N/mm}^2$

Hustota:  $\rho_C = 2200 \text{ kg/m}^3$

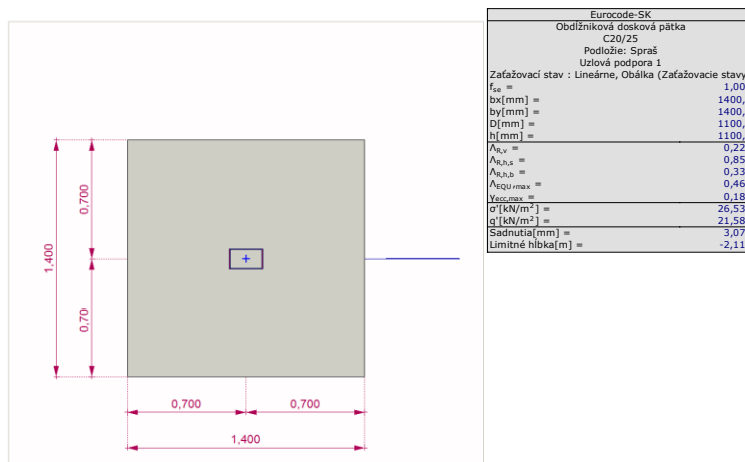
Železobetón:

Hustota:  $\rho_{RC} = 2500 \text{ kg/m}^3$

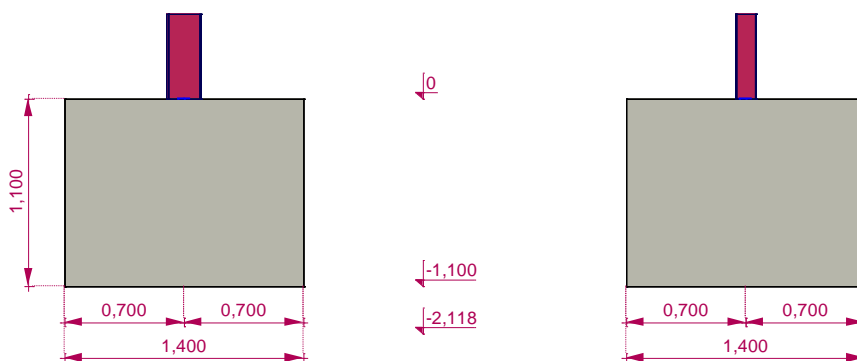
Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	67 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby
Profesia:	Statika



Základová päťka, Uzlová podpora ZP3, Lineárne, Obálka (Zaťažovacie stavy)



Hĺbka usadenia:  $D = 1,1 \text{ m}$

Charakteristická hodnota objemovej tiaže materiálov:

$$\text{Betón: } \gamma_{Ck} = \rho_C \cdot g \cdot 10^{-3} = 2200 \cdot 9,810 \cdot 10^{-3} = 21,6 \text{ kN/m}^3$$

$$\text{Železobetón: } \gamma_{RCk} = \rho_{RC} \cdot g \cdot 10^{-3} = 2500 \cdot 9,810 \cdot 10^{-3} = 24,5 \text{ kN/m}^3$$

## 2.2. Základová päťka

Šírka základovej päťky:  $B = 1,4 \text{ m}$

Dĺžka základovej päťky:  $L = 1,4 \text{ m}$

Hrúbka dosky  $h = 1,1 \text{ m}$

Naklonenie základu:  $\alpha = 0^\circ$

Objem päťky:  $V_f = 2,16 \text{ m}^3$

Charakteristická hodnota tiaže základovej päťky:  $G_{fk} = V_f \cdot \gamma_{RCk} = 2,16 \cdot 24,5 = 52,9 \text{ kN} (\downarrow)$

## 3. Výpočet únosnosti päťky

Návrhový prístup 1 Kombinácia 1: {A1 "+" M1 "+" R1}

Návrhový prístup 1 Kombinácia 2: {A2 "+" M2 "+" R1} (Kritická)

Návrhový prístup 2: {A1 "+" M1 "+" R2}

Návrhový prístup 3: {A2 "+" M2 "+" R3} EN-1997-1 Národná príloha dodatok A

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	68 / 80

PROJEKT:	<b>Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania</b>
Objekt - Súbor:	<b>F) Statické posúdenie stavby</b>
Profesia:	<b>Statika</b>

	Čiastkové súčinitele		
A2	Stále, nepriaznivé zaťaženie	$\gamma_{G,unfav}$	1
	Stále, priaznivé zaťaženie	$\gamma_{G,fav}$	1
	Premenné, nepriaznivé zaťaženie	$\gamma_{Q,unfav}$	1,3
	Premenné, priaznivé zaťaženie	$\gamma_{Q,fav}$	0
M2	Uhol účinnej šmykovej únosnosti	$\gamma_{\phi}$	1,25
	účinná súdržnosť	$\gamma_c$	1,25
	Neodvodnená šmyková únosnosť	$\gamma_{cu}$	1,4
	Únosnosť neovinutého betónu	$\gamma_{qu}$	1,4
	Objemová tiaž	$\gamma_{\gamma}$	1
R1	Únosnosť	$\gamma_{R,v}$	1
	Únosnosť v posunutí	$\gamma_{R,h}$	1
	Zemný tlak	$\gamma_{R,e}$	1

### 3.1. Návrhové parametre podložia pod základom

Objemová tiaž vrstvy podložia:  $\rho_s = 2000 \text{ kg/m}^3$

Objemová tiaž:

$$\gamma' = \rho_s \cdot g \cdot \gamma_{\gamma} \cdot 10^{-3} = 2000 \cdot 9,810 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 19,6 \text{ kN/m}^3$$

Uhol šmyková únosnosť  $\phi'_k = 19,00^\circ$

Uhol účinnej šmykovej únosnosti:

$$\phi' = \text{Arc tg} \frac{\tan \phi'_k}{\gamma_{\phi}} = \text{Arc tg} \frac{\tan 19,00^\circ}{1,25} = 15,40^\circ$$

Súdržnosť:  $c'_k = 12 \text{ kN/m}^2$

$$\text{účinná súdržnosť: } c' = \frac{c'_k}{\gamma_c} = \frac{12}{1,25} = 9,6 \text{ kN/m}^2$$

Kritický uhol pre šmykovú únosnosť:  $\phi_{cv} = 19,00^\circ$

Charakteristika účinného tleku nadložia v úrovni základovej škáry:

$$q'_k = g \cdot \rho_{s,1} \cdot D \cdot 10^{-3} = 9,810 \cdot 2000 \cdot 1,1 \cdot 10^{-3} = 21,6 \text{ kN/m}^2$$

### 3.2. Návrhová hodnota zaťaženia v hlave pätky - Vnútorne sily v uzlove podpore


Zaťažovací stav: **ST1** (Ostatné)

**Uzlová podpora 1**

$$F_x = 12,1 \text{ kN}$$

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
<b>2044</b>	<b>DSP</b>	<b>F</b>	<b>00</b>	<b>0000</b>	<b>000</b>	<b>K</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>69 / 80</b>

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

$$F_y = 0 \text{ kN}$$

$$F_z = 0,9 \text{ kN}$$

$$M_x = 0 \text{ kNm}$$

$$M_y = 1,26218 \cdot 10^{-19} \text{ kNm}$$

$$V = -F_z = -0,9 = -0,9 \text{ kN}$$

### 3.3. Návrhová hodnota zaťaženia v základovej škáre

$$H_{dx} = F_x = 12,1 \text{ kN}$$

$$H_{dy} = F_y = 0 \text{ kN}$$

$$V_d = V + G_{fk} \cdot \gamma_{G,unfav} = (-0,9) + 52,9 \cdot 1 = 52 \text{ kN}$$

Excentricita zvislého zaťaženia ( $V_d$ ) vzhľadom na stred pätky

$$e_x = \frac{V \cdot e_{0x} + M_y + F_x \cdot h + G_{fk} \cdot e_{fx} \cdot \gamma_{G,unfav}}{V_d} = \frac{(-0,9) \cdot 0 + 1,26218 \cdot 10^{-19} + 12,1 \cdot 1,1 + 52,9 \cdot 0 \cdot 1}{52} = 0,256 \text{ m}$$

$$e_y = \frac{V \cdot e_{0y} - M_x + F_y \cdot h + G_{fk} \cdot e_{fy} \cdot \gamma_{G,unfav}}{V_d} = \frac{(-0,9) \cdot 0 - 0 + 0 \cdot 1,1 + 52,9 \cdot 0 \cdot 1}{52} = 0 \text{ m}$$

Účinná šírka základu:

$$B' = b_x - |e_x| \cdot 2 = 1,4 - |0,256| \cdot 2 = 0,888 \text{ m}$$

Účinná dĺžka základu:

$$L' = b_y - |e_y| \cdot 2 = 1,4 - |0| \cdot 2 = 1,4 \text{ m}$$

Účinná plocha základu:

$$A' = B' \cdot L' = 0,888 \cdot 1,4 = 1,24 \text{ m}^2$$


$$q_{E,d} = \frac{V_d}{A'} = \frac{52}{1,24} = 41,8 \text{ kN/m}^2$$

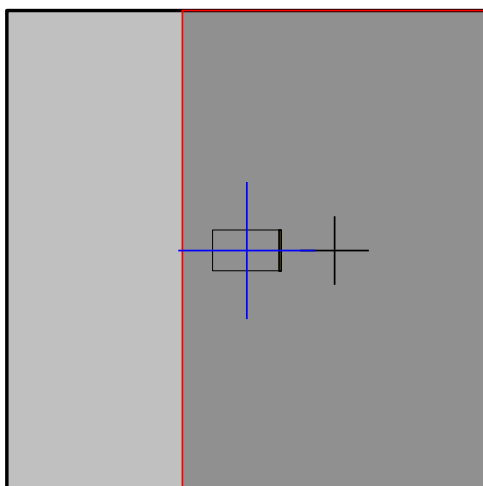
$$H_B = 12,1 \text{ kN}$$

$$H_L = 0 \text{ kN}$$

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	70 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	



Návrhová efektívna hodnota tlaku v základovej škáre od nadložných vrstiev:

$$q' = \gamma_y \cdot q'_k = 1 \cdot 21,6 = 21,6 \text{ kN/m}^2$$

### 3.4. Odvodnené podmienky

**Bezrozmerné súčinitele** EN-1997-1 Národná príloha dodatok D D.4

Súčinitele únosnosti:

$$N_q = e^{\pi \cdot \tan \varphi'} \cdot \tan^2 \left( 45^\circ + \frac{\varphi'}{2} \right) = e^{3,1416 \cdot \tan 15,40^\circ} \cdot \tan^2 \left( 45^\circ + \frac{15,40^\circ}{2} \right) = 4,0942$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan \varphi' = 2 \cdot (4,0942 - 1) \cdot \tan 15,40^\circ = 1,7047$$

$$N_c = \frac{(N_q - 1)}{\tan \varphi'} = \frac{(4,0942 - 1)}{\tan 15,40^\circ} = 11,233$$

Tvarové súčinitele základovej pätky:

$$s_\gamma = 1 - 0,3 \cdot \frac{B'}{L'} = 1 - 0,3 \cdot \frac{0,888}{1,4} = 0,80971$$

$$s_q = 1 + \frac{B'}{L'} \cdot \sin \varphi' = 1 + \frac{0,888}{1,4} \cdot \sin 15,40^\circ = 1,1684$$


$$s_c = \frac{s_q \cdot N_q - 1}{N_q - 1} = \frac{1,1684 \cdot 4,0942 - 1}{4,0942 - 1} = 1,2229$$

Súčinitele naklonenia základu:

$$\alpha = 0^\circ$$

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	71 / 80

PROJEKT:	<b>Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania</b>	
Objekt - Súbor:	<b>F) Statické posúdenie stavby</b>	
Profesia:	<b>Statika</b>	

$$b_{\gamma} = 1$$

$$b_q = b_{\gamma} = 1$$

$$b_c = 1$$

Súčinitele naklonenia zaťaženie:

$$m_B = \frac{2 + \frac{B'}{L'}}{1 + \frac{B'}{L'}} = \frac{2 + \frac{0,888}{1,4}}{1 + \frac{0,888}{1,4}} = 1,6119$$

$$m_L = \frac{2 + \frac{L'}{B'}}{1 + \frac{L'}{B'}} = \frac{2 + \frac{1,4}{0,888}}{1 + \frac{1,4}{0,888}} = 1,3881$$

$$m = m_B \cdot \left(\frac{H_B}{H}\right)^2 + m_L \cdot \left(\frac{H_L}{H}\right)^2 = 1,6119 \cdot \left(\frac{12,1}{12,1}\right)^2 + 1,3881 \cdot \left(\frac{0}{12,1}\right)^2 = 1,6119$$

$$i_{\gamma} = \left[1 - \frac{H}{V_d + A' \cdot c' \cdot \cotg \varphi'}\right]^{(m+1)} = \left[1 - \frac{12,1}{52 + 1,24 \cdot 9,6 \cdot \cotg 15,40^\circ}\right]^{(1,6119+1)} = 0,70165$$

$$i_q = \left[1 - \frac{H}{V_d + A' \cdot c' \cdot \cotg \varphi'}\right]^m = \left[1 - \frac{12,1}{52 + 1,24 \cdot 9,6 \cdot \cotg 15,40^\circ}\right]^{1,6119} = 0,80359$$

$$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_c \cdot \tg \varphi'} = 0,80359 - \frac{1 - 0,80359}{11,233 \cdot \tg 15,40^\circ} = 0,74011$$

Koeficienty		Súdržnosť <i>c</i>	Vlastná tiaž <i>γ</i>	Nadložie <i>q</i>
Súčinitele únosnosti	<i>N</i>	11,233	1,7047	4,0942
Tvarové súčinitele základovej pätky	<i>s</i>	1,2229	0,80971	1,1684
Súčinitele naklonenia základu	<i>b</i>	1	1	1
Súčinitele naklonenia zaťaženie	<i>i</i>	0,74011	0,70165	0,80359

Únosnosť:

$$R_{d,V} = \frac{c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot b_c \cdot i_c + q' \cdot N_q \cdot s_q \cdot b_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma' \cdot B' \cdot N_{\gamma} \cdot b_{\gamma} \cdot s_{\gamma} \cdot i_{\gamma}}{\gamma_{R,V}} \cdot A' =$$

$$= \frac{9,6 \cdot 11,233 \cdot 1,2229 \cdot 1 \cdot 0,74011 + 21,6 \cdot 4,0942 \cdot 1,1684 \cdot 1 \cdot 0,80359 + 0,5 \cdot 19,6 \cdot 0,888 \cdot 1,7047 \cdot 1 \cdot 0,80971 \cdot 0,70165}{1} \cdot 1,24 =$$


$$= 235 \text{ kN}$$

Využitie na únosnosť:

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
<b>2044</b>	<b>DSP</b>	<b>F</b>	<b>00</b>	<b>0000</b>	<b>000</b>	<b>K</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>72 / 80</b>







PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

$$\Lambda_{R,y} = \frac{V_d}{R_{d,y}} = \frac{52}{235} = 0,221 < \Lambda_{R,y,lim} = 0,900 \text{ vyhovuje}$$

#### 4. Posudok excentricity

Súčiniteľ limitnej excentricity:  $\gamma_{ecc,lim} = 0,33$

$F_x$ $F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ $M_y$ [kNm]	$V_d$ [kN]	$e_x$ $e_y$ [m]	$\gamma_{ecc}$	 	Zaťažovací stav
12,1 0	0,9	0 $1,26218 \cdot 10^{-19}$	52	0,256 0	0,18286		ST1
0 0	-22,9	0 0	75,8	0 0	0		ST2

kde:

$$V_d = -F_z + G_{fk} \cdot \gamma_{G,unfav}$$

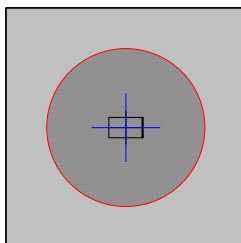
$$\gamma_{ecc} = \sqrt{\left(\frac{e_x}{b_x}\right)^2 + \left(\frac{e_y}{b_y}\right)^2}$$

Excentricity zohľadňujú prídavný moment v úrovni základu od vodorovných

zaťažení

$\gamma_{G,unfav}$  : Čiastkové súčiniteľ pre vlastné ťažobu pätky

$$\gamma_{ecc,max} = 0,18286 \leq \gamma_{ecc,lim} = 0,33 \text{ vyhovuje!}$$



#### 6.1. Posunutie pätky na podložie

Návrhový prístup 1 Kombinácia 1: {A1 "+" M1 "+" R1}

Návrhový prístup 1 Kombinácia 2: {A2 "+" M2 "+" R1} (Kritická)

Návrhový prístup 2: {A1 "+" M1 "+" R2}

Návrhový prístup 3: {A2 "+" M2 "+" R3} EN-1997-1 Národná príloha dodatok A

Čiastkové súčinitele			
A2	Stále, nepriaznivé zaťaženie	$\gamma_{G,unfav}$	1
	Stále, priaznivé zaťaženie	$\gamma_{G,fav}$	1
	Premenné, nepriaznivé zaťaženie	$\gamma_{Q,unfav}$	1,3
	Premenné, priaznivé zaťaženie	$\gamma_{Q,fav}$	0

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	73 / 80

PROJEKT:	<b>Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania</b>
Objekt - Súbor:	<b>F) Statické posúdenie stavby</b>
Profesia:	<b>Statika</b>

M2	Uhol účinnej šmykovej únosnosti	$\gamma_{\phi}$	1,25
	účinná súdržnosť	$\gamma_c$	1,25
	Neodvodnená šmyková únosnosť	$\gamma_{cu}$	1,4
	Únosnosť neovinutého betónu	$\gamma_{qu}$	1,4
	Objemová tiaž	$\gamma_{\gamma}$	1
R1	Únosnosť	$\gamma_{R,v}$	1
	Únosnosť v posunutí	$\gamma_{R,h}$	1
	Zemný tlak	$\gamma_{R,e}$	1

### 6.1.1. Návrhové parametre podlažia pod základom

Objemová tiaž vrstvy podlažia:  $\rho_s = 2000 \text{ kg/m}^3$

Objemová tiaž:

$$\gamma' = \rho_s \cdot g \cdot \gamma_{\gamma} \cdot 10^{-3} = 2000 \cdot 9,810 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 19,6 \text{ kN/m}^3$$

Uhol šmyková únosnosť  $\phi'_k = 19,00^\circ$

Uhol účinnej šmykovej únosnosti:

$$\phi' = \text{Arc tg} \frac{\tan \phi'_k}{\gamma_{\phi}} = \text{Arc tg} \frac{\tan 19,00^\circ}{1,25} = 15,40^\circ$$

Súdržnosť:  $c'_k = 12 \text{ kN/m}^2$

účinná súdržnosť:  $c' = \frac{c'_k}{\gamma_c} = \frac{12}{1,25} = 9,6 \text{ kN/m}^2$

Kritický uhol pre šmykovú únosnosť:  $\phi_{cv} = 19,00^\circ$

### 6.1.2. Návrhová hodnota zaťaženia v hlave pätky - Vnútoré sily v uzlové podpore

Zaťažovací stav: **ST1** (Ostatné)

**Uzlová podpora 1**

$$F_x = 12,1 \text{ kN}$$

$$F_y = 0 \text{ kN}$$

$$F_z = 0,9 \text{ kN}$$

$$M_x = 0 \text{ kNm}$$

$$M_y = 1,26218 \cdot 10^{-19} \text{ kNm}$$

$$V = -F_z = -0,9 = -0,9 \text{ kN}$$


### 6.1.3. Návrhová hodnota zaťaženia v základovej škáre

$$H_{dx} = F_x = 12,1 \text{ kN}$$

$$H_{dy} = F_y = 0 \text{ kN}$$

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
<b>2044</b>	<b>DSP</b>	<b>F</b>	<b>00</b>	<b>0000</b>	<b>000</b>	<b>K</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>74 / 80</b>

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

$$V_d = V + G_{fk} \cdot \gamma_{G,unfav} = (-0,9) + 52,9 \cdot 1 = 52 \text{ kN}$$

Excentricita zvislého zaťaženia ( $V_d$ ) vzhľadom na stred pätky

$$e_x = \frac{V \cdot e_{0x} + M_y + F_x \cdot h + G_{fk} \cdot e_{fx} \cdot \gamma_{G,unfav}}{V_d} = \frac{(-0,9) \cdot 0 + 1,26218 \cdot 10^{-19} + 12,1 \cdot 1,1 + 52,9 \cdot 0 \cdot 1}{52} = 0,256 \text{ m}$$

$$e_y = \frac{V \cdot e_{0y} - M_x + F_y \cdot h + G_{fk} \cdot e_{fy} \cdot \gamma_{G,unfav}}{V_d} = \frac{(-0,9) \cdot 0 - 0 + 0 \cdot 1,1 + 52,9 \cdot 0 \cdot 1}{52} = 0 \text{ m}$$

Účinná šírka základu:

$$B' = b_x - |e_x| \cdot 2 = 1,4 - |0,256| \cdot 2 = 0,888 \text{ m}$$

Účinná dĺžka základu:

$$L' = b_y - |e_y| \cdot 2 = 1,4 - |0| \cdot 2 = 1,4 \text{ m}$$

Účinná plocha základu:

$$A' = B' \cdot L' = 0,888 \cdot 1,4 = 1,24 \text{ m}^2$$

#### 6.1.4. Odvodnená únosnosť na posunutie

$$\delta_k = \varphi_{cv} = 19,00^\circ$$

Návrhová hodnota uhla šmykovej únosnosti v rozhraní konštrukcie - základ:

$$\delta_d = \text{Arc tg} \left( \frac{\text{tg } \delta_k}{\gamma_\phi} \right) = \text{Arc tg} \left( \frac{\text{tg } 19,00^\circ}{1,25} \right) = 15,20^\circ$$

Únosnosť v posunutí: EN-1997-1 6.5.3 (8)P (6.3a)

$$R_{d,Hs} = V_d \cdot \text{tg } \delta_d = 52 \cdot \text{tg } 15,20^\circ = 14,1 \text{ kN}$$

$$\text{Využitie na posunutie: } \Lambda_{R,h,s} = \left| \frac{H_d}{R_{d,Hs}} \right| = \left| \frac{12,1_d}{14,1} \right| = 0,856 \leq \Lambda_{R,h,s,lim} = 0,900 \quad \text{vyhovuje!}$$

## 6.2. Posunutie základu na podkladovom betóne

Návrhový prístup 1 Kombinácia 1: {A1 "+" M1 "+" R1} (Kritická)

Návrhový prístup 1 Kombinácia 2: {A2 "+" M2 "+" R1}


Návrhový prístup 2: {A1 "+" M1 "+" R2}

Návrhový prístup 3: {A1 "+" M2 "+" R3} EN-1997-1 Národná príloha dodatok A

	Čiastkové súčinitele		
A1	Stále, nepriaznivé zaťaženie	$\gamma_{G,unfav}$	1,35
	Stále, priaznivé zaťaženie	$\gamma_{G,fav}$	1
	Premenné, nepriaznivé zaťaženie	$\gamma_{Q,unfav}$	1,5
	Premenné, priaznivé zaťaženie	$\gamma_{Q,fav}$	0

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	75 / 80

PROJEKT:	<b>Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania</b>	
Objekt - Súbor:	<b>F) Statické posúdenie stavby</b>	
Profesia:	<b>Statika</b>	

M1	Uhol účinnej šmykovej únosnosti	$\gamma_{\phi}$	1
	účinná súdržnosť	$\gamma_c$	1
	Neodvodnená šmyková únosnosť	$\gamma_{cu}$	1
	Únosnosť neovinutého betónu	$\gamma_{qu}$	1
	Objemová tiaž	$\gamma_{\gamma}$	1
R1	Únosnosť	$\gamma_{R,v}$	1
	Únosnosť v posunutí	$\gamma_{R,h}$	1
	Zemný tlak	$\gamma_{R,e}$	1

### 6.2.1. Návrhová hodnota zaťaženia v hlave pätky - Vnútorne sily v uzlové podpore

Zaťažovací stav: **ST1** (Ostatné)

#### Uzlová podpora 1

$$F_x = 12,1 \text{ kN}$$

$$F_y = 0 \text{ kN}$$

$$F_z = 0,9 \text{ kN}$$

$$M_x = 0 \text{ kNm}$$

$$M_y = 1,26218 \cdot 10^{-19} \text{ kNm}$$

$$V = -F_z = -0,9 = -0,9 \text{ kN}$$

### 6.2.2. Návrhová hodnota zaťaženia v hornej časti podkladového betónu

$$H_{dx} = F_x = 12,1 \text{ kN}$$

$$H_{dy} = F_y = 0 \text{ kN}$$

$$V_d = V + G_{fk} \cdot \gamma_{Gfav} = (-0,9) + 52,9 \cdot 1 = 52 \text{ kN}$$

Excentricita zvislého zaťaženia ( $V_d$ ) vzhľadom na stred pätky

$$e_x = \frac{V \cdot e_{0x} + M_y + F_x \cdot h + G_{fk} \cdot e_{fx} \cdot \gamma_{Gfav}}{V_d} = \frac{(-0,9) \cdot 0 + 1,26218 \cdot 10^{-19} + 12,1 \cdot 1,1 + 52,9 \cdot 0 \cdot 1}{52} = 0,256 \text{ m}$$

$$e_y = \frac{V \cdot e_{0y} - M_x + F_y \cdot h + G_{fk} \cdot e_{fy} \cdot \gamma_{Gfav}}{V_d} = \frac{(-0,9) \cdot 0 - 0 + 0 \cdot 1,1 + 52,9 \cdot 0 \cdot 1}{52} = 0 \text{ m}$$

Účinná šírka základu:

$$B' = b_x - |e_x| \cdot 2 = 1,4 - |0,256| \cdot 2 = 0,888 \text{ m}$$

Účinná dĺžka základu:


$$L' = b_y - |e_y| \cdot 2 = 1,4 - |0| \cdot 2 = 1,4 \text{ m}$$

Účinná plocha základu:

$$A' = B' \cdot L' = 0,888 \cdot 1,4 = 1,24 \text{ m}^2$$

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
<b>2044</b>	<b>DSP</b>	<b>F</b>	<b>00</b>	<b>0000</b>	<b>000</b>	<b>K</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>76 / 80</b>

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

Súčiniteľ trenia medzi základom pätky a podkladovým betónom:  $\mu_{cc} = 0,7$

Čiastkové súčinitele trenia medzi prvkami:  $\gamma_{\mu} = 1$

Únosnosť v posunutí:

$$R_{d,Hb} = V_d \cdot \frac{\mu_{cc}}{\gamma_{\mu}} = 52 \cdot \frac{0,7}{1} = 36,4 \text{ kN}$$

$$\text{Využitie na posunutie: } \Lambda_{R,h,b} = \left| \frac{H_d}{R_{d,Hb}} \right| = \left| \frac{12,1_d}{36,4} \right| = 0,332 \leq \Lambda_{R,h,b,lim} = 0,900 \quad \text{vyhovuje!}$$

## 7.8 SO 08 Kontajnerový bitúnok

### 7.8.1 Návrh a posúdenie základových konštrukcií

kontajner - hotový výrobok s hmotnosťou cca. 50 kN (5 ton)

Stále zaťaženie rátané na plochu kontajnera  $g_{1k} = 50/(8,97 \times 2,37) = 2,35 \text{ kN/m}^2$

úžitkové zaťaženie  $q_{1k} = 3 \text{ kN/m}^2$

Zaťaženie snehom  $s_{1k} = 0,840 \text{ kN/m}^2$

Mimoriadne zaťaženie snehom  $s_{2k} = 1,137 \text{ kN/m}^2$

Vietor oblasť D  $w_{1k} = 0,322 \text{ kN/m}^2$

Vietor oblasť E  $w_{2k} = 0,138 \text{ kN/m}^2$

vonkajší rozmer modulu 8,97 m x 2,37 m.

#### návrh 8 pätiiek

#### Plošné zaťaženie:

$$f_k = g_{1k} + q_{1k} + 0,5 \cdot s_{2k} = 5,92 \text{ kN/m}^2$$

$$f_d = 1,35 \cdot g_{1k} + 1,5 \cdot q_{1k} + 1,5 \cdot 0,5 \cdot s_{2k} = 8,53 \text{ kN/m}^2$$

#### Zaťaženie stredovej pätky:

$$N_{d1} = (3,0 \cdot 2,37) \cdot f_d \cdot 0,5 = \mathbf{30,32 \text{ kN}}$$


$$V_{dx1} = (3,15 \cdot 8,97) \cdot 1,5 \cdot (w_{1k} + w_{2k}) / 8 = \mathbf{2,436 \text{ kN}}$$

$$V_{dy1} = (3,15 \cdot 2,37) \cdot 1,5 \cdot (0,322 + 0,138) / 8 = \mathbf{0,644 \text{ kN}}$$

$$M_{dx1} = \mathbf{0 \text{ kNm}}$$

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	77 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

$$M_{dy1} = 0 \text{ kNm}$$

#### Zaťaženie krajnej pätky:

$$N_{d2} = (1,5 \cdot 2,37) \cdot f_d \cdot 0,5 = 15,16 \text{ kN}$$

$$V_{dx2} = (3,15 \cdot 8,97) \cdot 1,5 \cdot (w_{1k} + w_{2k}) / 8 = 2,436 \text{ kN}$$

$$V_{dy2} = (3,15 \cdot 2,37) \cdot 1,5 \cdot (w_{1k} + w_{2k}) / 8 = 0,644 \text{ kN}$$

$$M_{dx2} = 0 \text{ kNm}$$

$$M_{dy2} = 0 \text{ kNm}$$


aženie v základovej škáre (krajná pätká)				
Materiálová a rozmerová charakteristika				
Základy	šírka	b=	0,600	m
	výška	h=	0,800	m
	dĺžka	l=	0,600	m
Objemová hmotnosť betónu		ρ=	2500,0	kg/m <sup>3</sup>

Zaťaženie pôsobiace na základovú konštrukciu			
Vlastná tiaž základovej konštrukcie	$G_{zd} = b \cdot h \cdot l \cdot \rho \cdot 1,35 =$	9,720	kN
Návrhová normálová sila:	$N_d = \Sigma F_{id} =$	15,160	kN
Návrhový ohybový moment v smere x	$M_{dx} =$	0,000	kNm
Návrhový ohybový moment v smere y	$M_{dy} =$	0,000	kNm
Návrhová priečna sila v základe	$V_{dx} =$	2,436	kN
Návrhová priečna sila v základe	$V_{dy} =$	0,644	kN

Celkové zaťaženie na základovú konštrukciu			
Celková zvislá sila	$F_{vd} = N_d + G_{zd} =$	24,880	kN
Celkový ohybový moment v smere x	$M_{vdx} = M_{dx} + V_{dx} \cdot h =$	1,949	kNm
Celkový ohybový moment v smere y	$M_{vdy} = M_{dy} + V_{dy} \cdot h =$	0,515	kNm

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	78 / 80

PROJEKT:	Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania	
Objekt - Súbor:	F) Statické posúdenie stavby	
Profesia:	Statika	

### Efektívne charakteristiky základovej konštrukcie

Excentricita zvislej sily	$e_{d'x}=M_{Vdx}/F_{Vd}=$	0,078 m
	$e_{dx}=0$ ak $e_{d'}<b/20$ ( $e_{d'}$ ak $e_{d'}>b/20$ )	0,078 m
Efektívna šírka	$b'=b-2\cdot e_{dx}=$	0,443 m
Excentricita zvislej sily	$e_{d'y}=M_{Vdy}/F_{Vd}=$	0,021 m
	$e_{dy}=0$ ak $e_{d'}<l/20$ ( $e_{d'}$ ak $e_{d'}>l/20$ )	0,000 m
Efektívna šírka	$l'=l-2\cdot e_{dy}=$	0,600 m
Účinná plocha základu	$A'=b'\cdot l'=$	0,266 m <sup>2</sup>

### Posúdenie základovej konštrukcie

Návrhová odolnosť základovej pôdy	$\sigma_{Rd}=\sigma_{Rk}/\gamma_R=$	150,000 kPa
Napätie v základovej škáre	$\sigma_d=F_{Vd}/A'=$	93,532 kPa
<b>Posúdenie:</b>	$\sigma_d \leq \sigma_{Rd}$	<b>VYHOVUJE</b>

### Zaťaženie v základovej škáre (stredová päťka)

#### Materiálová a rozmerová charakteristika


Základová konštrukcia	šírka	$b=$	0,750 m
	výška	$h=$	0,800 m
	dĺžka	$l=$	0,750 m
Objemová hmotnosť betónu		$\rho=$	2500,0 kg/m <sup>3</sup>

### Zaťaženie pôsobiace na základovú konštrukciu

Vlastná tiaž základovej konštrukcie	$G_{zd}=b\cdot h\cdot l\cdot \rho\cdot 1,35=$	15,188 kN
Návrhová normálová sila:	$N_d=\Sigma F_{id}=$	30,320 kN
Návrhový ohybový moment v smere x	$M_{dx}=$	0,000 kNm
Návrhový ohybový moment v smere y	$M_{dy}=$	0,000 kNm

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	79 / 80

PROJEKT:	<b>Stredná odborná škola hotelových služieb a dopravy – modernizácia odborného vzdelávania</b>	
Objekt - Súbor:	<b>F) Statické posúdenie stavby</b>	
Profesia:	<b>Statika</b>	

Návrhová priečna sila v základe	$V_{dx}=$	2,436 kN
Návrhová priečna sila v základe	$V_{dy}=$	0,644 kN

### Celkové zaťaženie na základovú konštrukciu

Celková zvislá sila	$F_{vd}=N_d+G_{zd}=$	45,508 kN
Celkový ohybový moment v smere x	$M_{vdx}=M_{dx}+V_{dx}.h=$	1,949 kNm
Celkový ohybový moment v smere y	$M_{vdy}=M_{dy}+V_{dy}.h=$	0,515 kNm

### Efektívne charakteristiky základovej konštrukcie

Excentricita zvislej sily	$e_{d'x}=M_{vdx}/F_{vd}=$	0,043 m
	$e_{dx}=0$ ak $e_{d'}<b/20$ ( $e_{d'}$ ak $e_{d'}>b/20$ )	0,043 m
	Efektívna šírka	$b'=b-2.e_{dx}=$
Excentricita zvislej sily	$e_{d'y}=M_{vdy}/F_{vd}=$	0,011 m
	$e_{dy}=0$ ak $e_{d'}<l/20$ ( $e_{d'}$ ak $e_{d'}>l/20$ )	0,000 m
	Efektívna šírka	$l'=l-2.e_{dy}=$
Účinná plocha základu	$A'=b'.l'=$	0,498 m <sup>2</sup>

### Posúdenie základovej konštrukcie

Návrhová odolnosť základovej pôdy	$\sigma_{Rd}=\sigma_{Rk}/\gamma_R=$	150,000 kPa
Napätie v základovej škáre	$\sigma_d=F_{vd}/A'=$	91,332 kPa

**Posúdenie:**  $\sigma_d \leq \sigma_{Rd}$  **VYHOVUJE**

V Žiari nad Hronom, november 2020

Ing. Jozef Havran, PhD.

Firma DESIGN ENGINEERING, a.s. je majiteľom autorských práv na tento projekt.

Zákazka Order	Stupeň Level	Časť Part	SO/PC/PS/PJ BO/OW/OF/OU	Číslo SO/PC/PS/PJ No. BO/OW/OF/OU	Profesia Profession	Typ Type	Č. No.	Revízia Revision	Strana Page
2044	DSP	F	00	0000	000	K	01	00	80 / 80