

**INVESTOR:** KRÁLOVÉHRADECKÝ KRAJ  
PIVOVARSKÉ NÁMĚSTÍ 1245, 500 03 HRADEC KRÁLOVÉ

**ČÁST PD - SKŘ:** Ing. Marek Jirásek  
Sídlo: Loosova 572/3, 638 00 Brno, Česká republika  
IČ: 05054494

**GP:** KANIA a.s.  
Špálova 80/9, 702 00 Ostrava

**STAVBA:** **MODERNIZACE VYŠŠÍ ODBORNÉ ŠKOLY A STŘEDNÍ  
PRŮMYSLOVÉ ŠKOLY RYCHNOV NAD KNĚŽNOU, U  
STADIONU 1166, ZPRACOVÁNÍ PD A ZAJIŠTĚNÍ VÝKONU  
AD – AREÁL SOU NA JAMÁCH**

**OBJEKT:** SO09 – PŘÍSTŘEŠEK

**ČÁST:** POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍCH ZÁKLADOVÝCH KONSTRUKCÍ NA NOVÉ  
ÚČINKY ZATÍŽENÍ OD OCELOVÉHO PŘÍSTŘEŠKU

## **DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY**

### **TECHNICKÁ ZPRÁVA STATICKÝ VÝPOČET**

**D.1.2-TZ, SV**

**15037-DPS-D.1.2-SO 09-05**

Brno, 08/2019

Vypracoval: Ing. Marek Jirásek

Autorizovaná osoba: Ing. Václav Přikryl

## Obsah technické zprávy

<u>Mechanická odolnost a stabilita</u> .....	3
<u>a) popis navrženého konstrukčního systému stavby, výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby při návrhu její změny</u> .....	3
<i>Úvod</i> .....	3
<i>Popis objektu, popis řešení</i> .....	3
<i>Geologie</i> .....	6
<u>b) navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky</u> .....	7
<u>c) hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce</u> .....	7
<u>d) návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů</u> .....	7
<u>e) technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby</u> .....	7
<u>f) zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů</u> .....	8
<u>g) požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí</u> .....	8
<u>h) seznam použitých podkladů, ČSN EN, technických předpisů, odborné literatury, software</u> .....	8
<i>Podklady</i> .....	8
<i>Použitá literatura</i> .....	8
<i>Software</i> .....	9
<u>i) specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby, případně dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem</u> .....	9
<i>STATICKÝ VÝPOČET str. 10 – 20</i> .....	10

### **Mechanická odolnost a stabilita**

Nosná konstrukce objektů byla ve výpočtu zatížena veškerým působícím zatížením dle platných norem v oboru zatížení stavebních konstrukcí, zejména ČSN EN 1991 – Eurokód 1 Zatížení stavebních konstrukcí. Statickým výpočtem bylo prokázáno splnění všech podmínek mezních stavů únosnosti, tj. že v žádném místě konstrukce nebude překročena mechanická odolnost (pevnost) použitých materiálů, a mezních stavů použitelnosti, tj. že veškerá přetvoření konstrukce splňují požadavky platných norem pro jednotlivé provozní stavy zohledňující navazující části stavby nebo technická zařízení.

### **a) popis navrženého konstrukčního systému stavby, výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby při návrhu její změny**

#### ***Úvod***

Předmětem PD je posouzení stávajících základových konstrukcí na účinky zatížení od uložení nového OK přístřešku. Objekt se nachází v Rychnově nad Kněžnou v areálu dílen Na Jamách.

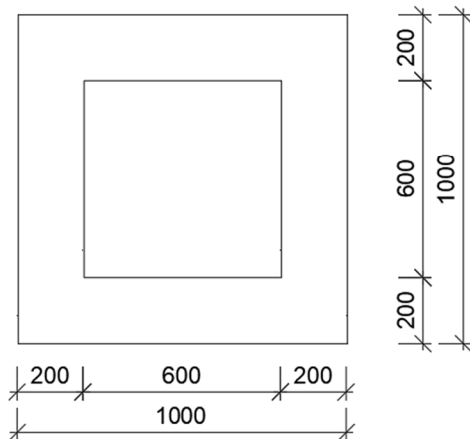
#### ***Popis objektu, popis řešení***

Objekt přístřešku: Jedná se o novostavbu jednopodlažního přístřešku z lehké ocelové konstrukce s rámovým působením. Přístřešek bude založen na stávajících betonových patkách. Řešení samotného přístřešku není předmětem této PD. Reakce působící do základových konstrukcí byly dodány zpracovatelem PD horní stavby.

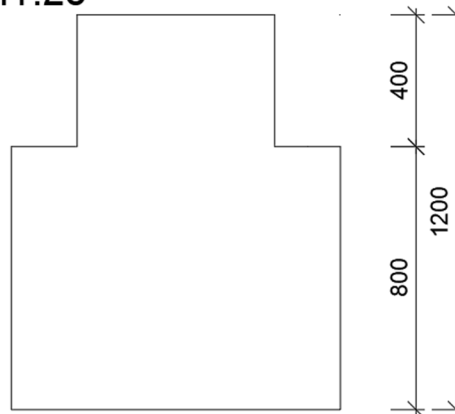
Stávající patky: jsou z betonu neznámé třídy. Do výpočtu bude uvažován C12/15. Stáří patek je odhadováno na 30-50 let. Patky jsou dvoustupňové, první stupeň má rozměry  $b/d/h=1000/1000/800$  mm, druhý stupeň má rozměry  $b/d/h=600/600/400$  mm. Přítomnost betonářské výztuže nebyla ověřována. Patky jsou rozmístěny v rastru  $5 \times 5$  m / 11,7 m.

### **STÁVAJÍCÍ STAV - ZÁKLADOVÉ PATKY**

**PŮDORYS**  
**M1:25**



### **ŘEZ** **M1:25**



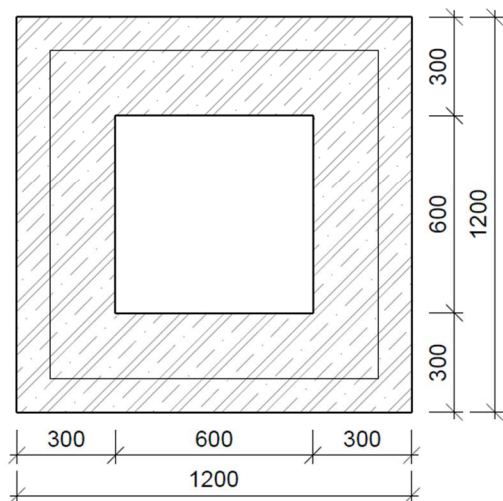
Popis řešení: nejprve bylo nutné zjistit základní informace. Skutečný rozměr patek a druh základové zeminy byl ověřen dvěma kopanými sondami. Kopané sondy byly porovnány s dodanými informacemi od HIP.

Dále bylo nutné posoudit základové patky na mezní stavy, to bylo provedeno pomocí GEO5. Obdržené reakce od kotvení OK přístřešku obsahovali vodorovné síly, které nepříznivě ovlivňují únosnost a proto byl posudek excentricity nevyhovující. Reakce také obsahovali zápornou reakci od působení větru, tu bylo nutné vykryt pomocí vlastní hmotnosti stávající základové patky. Základová patka nemá dostatečnou tíhu pro vykrytí záporné reakce od větru. Oba výše popsané problémy vyřeší přetížení stávajících základových patek pomocí obetonování krčku patky. Samotné obetonování musí mít tíhu  $g_{char}=9,4 \text{ kN}$ , je tedy možné jej provést o příčném rozměru  $b / h = 300 / 400 \text{ mm}$ , nebo  $400 / 300 \text{ mm}$  (v případě potřeby je možné použít i jiný příčný rozměr, nicméně je nutné dodržet zmíněné přetížení).

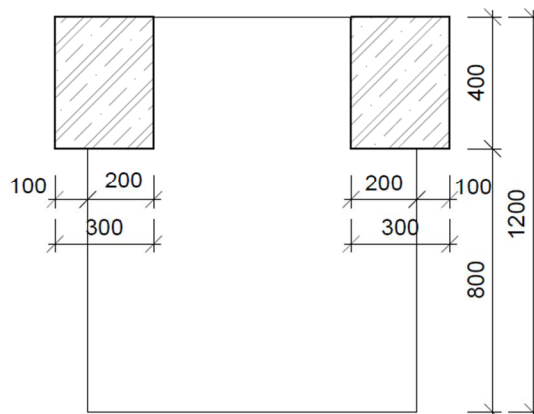


## NOVÝ STAV - ZÁKLADOVÉ PATKY - VAR.1

PŮDORYS  
M1:25



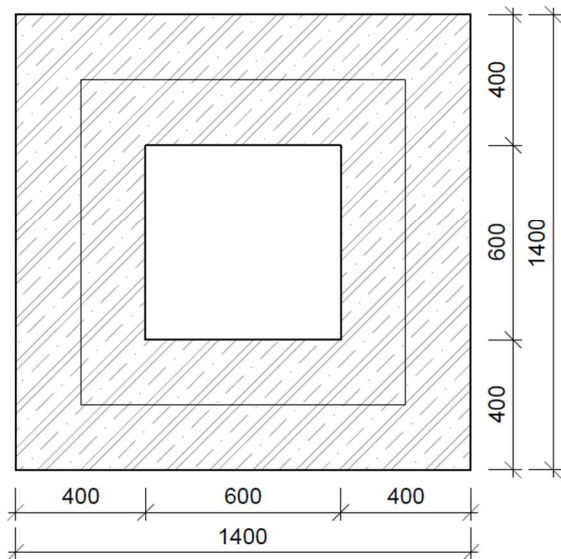
ŘEZ  
M1:25



## NOVÝ STAV - ZÁKLADOVÉ PATKY - VAR.2

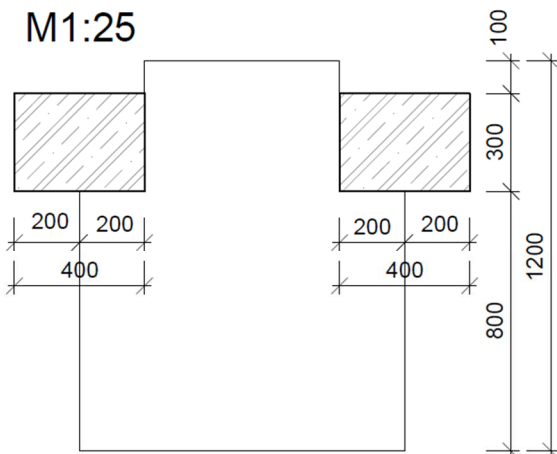
### PŮDORYS

M1:25



### ŘEZ

M1:25

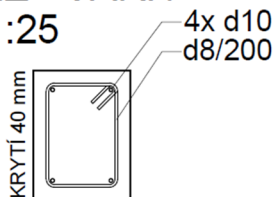


Obetonování bude provedeno z betonu C25/30 XC2 a bude vyztuženo betonářskou výztuží B500B v počtu 4x d10 s třímínky d8/200.

### DET. VYZTUŽENÍ

#### ŘEZ - VAR.1

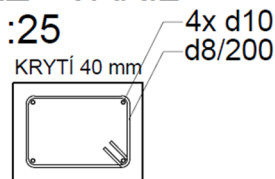
M1:25



### DET. VYZTUŽENÍ

#### ŘEZ - VAR.2

M1:25

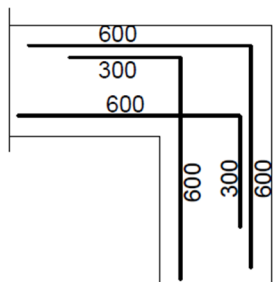


V rozích doporučuji provést provázání pro zlepšení trvanlivosti konstrukce.

### DET. PROVÁZÁNÍ ROHŮ

#### PŮDORYS

M1:25



Požadavky na konstruktéra ocelové konstrukce: Kvůli přítomnosti záporné reakce od větru je nutné provést posouzení kotvení na vytržení. Toto posouzení musí být provedeno s ohledem na geometrii patky, konkrétně na vytržení z horního stupně, který je z neznámého betonu s neznámým stupněm vyztužení.



## Geologie

Geologické poměry byly převzaty z průzkumu „Hydrogeologický posudek likvidace srážkových vod VOŠ a SPŠ Rychnov nad Kněžnou Areál Na Jamách“ a potvrzeny dvojicí kopaných sond, které byly provedeny dle požadavků u dvou základových patek v pozici „nejblíže vrtu a nejdále od vrtu“.



Ze zmíněného průzkumu se nejblíže nachází vrt J-1. Hloubka ustálené hladiny podzemní vody je 1,6 m, dosahovat může až 1,1 m. Průzkumem byla prokázána hlína šterkovitá, až šterk s příměsí jemnozrnné zeminy.



J-1:

0,0 – 0,2 m	Konstrukce vozovky
0,2 – 0,5 m	Navážka, (makadam, písek), ulehlá
0,5 – 0,7 m	Humózní vrstva, (tuhá, hnědá), tuhé konzistence
0,7 – 1,3 m	Hlína prachovitá, šedohnědá, charakteru hlíny se střední plasticitou, tuhé konzistence, od 1,1 m měkké konzistence
1,3 – 1,6 m	Hlína štěrkovitá, šedohnědá, 40% štěrku velikosti až 8 cm, měkké konzistence
1,6 – 2,2 m	Štěr s příměsí jemnozrné zeminy, šedohnědý, 60% štěrku velikosti do 8-10 cm, středně ulehlý
2,2 – 3,2 m	Štěr špatně zrněný, hnědošedý, 80% štěrku velikosti do 8-10 cm s písčitou výplní, středně ulehlý
3,2 – 4,7 m	Štěr s příměsí jemnozrné zeminy, hnědošedý, 70% štěrku velikosti do 10-12 cm, středně ulehlý
4,7 – 4,9 m	Slínovec silně zvětralý, hnědošedý, rozpukaný, lehce deskovitý, pukliny z části vyplněny slínem tuhé konzistence
4,9 – 5,0 m	Slínovec mírně zvětralý, šedý, rozpukaný, tenké deskovitý, tvrdý

#### **b) navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky**

- beton obetonávky: C25/30 XC2 S3 (DLE ČSN EN 206-1), kvalita podzemních vod na staveništi není známa.
- betonářská výztuž: B500B

#### **c) hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce**

Konstrukce byly navrženy na zatížení vlastní tíhou, stropní konstrukcí, podlahou a užitným zatížením v souladu s ČSN EN 1991-1-1 - Zatížení stavebních konstrukcí – Obecná pravidla.

Místo stavby: „RYCHNOV NAD KNĚŽNOU“

Pro návrh prvků byly uvažovány tyto hodnoty zatížení:

Reakce návrhové a charakteristické od kotvení ocelové konstrukce – dodáno od statika ocelové konstrukce.

#### **d) návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů**

Přetížení základových konstrukcí pomocí obetonávky stávajících krčků dvoustupňových patek.

#### **e) technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby**

Při provádění stavebních prací je třeba respektovat NV č. 362/2005 Sb. a NV č. 591/2006 Sb. o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích a Nařízení vlády 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci. Za dodržování zodpovídá dodavatel.

Při provádění bude postupováno dle platných norem ČSN pro jednotlivé stavební práce. Důraz musí být kladen především na dodržování technických, technologických a jakostních předpisů.

Během všech fází výstavby musí být zajištěna stabilita budovaných konstrukcí.

Při provádění betonových konstrukcí je nutné naplňovat všechna ustanovení ČSN ENV 13670-1 Provádění betonových konstrukcí a ČSN EN 206-1 Beton. Při výstavbě bude nutné plnit podmínky ČSN 73 0202 – březen 1995 Geometrická přesnost ve výstavbě, Základní ustanovení, ČSN 730210-2 – září 1993 Geometrická přesnost ve výstavbě, Podmínky provádění, Část 2: Přesnost monolitických betonových konstrukcí, ČSN 730250 Přesnost geometrických parametrů ve výstavbě. Při provádění prací na stavbě je třeba dodržovat vyhlášku o bezpečnosti práce při stavebních pracích č. 324/1990 Sb..

#### **f) zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů**

Při provádění musí být stavební činnost koordinována s projekty ostatních profesí (VZT, EI, ZI, ÚT). Pokud prostupy a drážky zasahují do nosných konstrukcí, je nutná konzultace pro případné zesílení nebo úpravy nosných prvků.

#### **g) požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí**

Při provádění bude základová spára převzata geologem případně statikem. Při zakrývání nosných konstrukcí musí být přítomen technický dozor stavby případně autor návrhu (např. kontrola výztuže před betonáží).

#### **h) seznam použitých podkladů, ČSN EN, technických předpisů, odborné literatury, software**

##### ***Podklady***

- projekt SKŘ ocelové konstrukce včetně kotvení v rozpracovanosti – KANIA, a.s. 07/2019
- projekt stávajícího stavu konstrukce dřevěného přístřešku – KANIA, a.s. 06/2019
- IG-HG likvidace srážkových vod VOŠ a SPŠ Rychnov nad Kněžnou Areál Na Jamách – RNDr. Václav Vašíček 03/2016
- fotodokumentace vyžádaných sond

##### ***Použitá literatura***

- [1] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí. Praha: Český normalizační institut, 2011.
- [2] ČSN EN 1991-1: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb. Praha: Český normalizační institut, 2011.
- [3] ČSN EN 1991-3: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem. Praha: Český normalizační institut, 2012.
- [4] ČSN EN 1991-4: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem. Praha: Český normalizační institut, 2011.



- [5] ČSN EN 1992-1-1: Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. Praha: Český normalizační institut, 2012.
- [6] ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí. Část 1: Obecná pravidla. Praha: Český normalizační institut, 2006.
- [7] ČSN EN 206-1 Beton. Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda. Změna Z3 (2008).
- [8] GEO 5 manuál, teoretická příručka
- [9] Česká geologická služel. bet.a - útvar Geofond. Archivní vrt ID 723312 [online]. 1970 [cit. 2017-06-27]. Dostupné z WWW: <http://www.geofond.cz/>

### **Software**

- MS Office 2016 – Microsoft
- Geo 2018

### **i) specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby, případně dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem**

Tato dokumentace slouží k provedení stavby.

Brno, 08/2019

Vypracoval: Ing. Marek Jirásek  
Autorizovaná osoba: Ing. Václav Přikryl

## STATICKÝ VÝPOČET

### ZATÍŽENÍ

Zatížení od HORNÍ STAVBY NÁVRHOVÁ KOMBINACE						STÁLÁ ZATÍŽENÍ, NAHODILÁ ZATÍŽENÍ	
výpočet zatížení na BOD - PATKU							
Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn8/N18	KO3/1	-20,97	-7,63	74,97	0,00	0,00	-0,14
Sn7/N16	KO3/1	20,97	-7,63	74,97	0,00	0,00	0,14
Sn7/N16	KO3/2	-1,63	-13,15	16,74	0,00	0,00	-0,01
Sn5/N11	KO3/3	-2,14	1,46	10,88	0,00	0,00	0,02
Sn5/N11	KO3/4	-3,22	-11,74	-24,30	0,00	0,00	-0,02
Sn1/N1	KO3/5	3,45	0,07	12,53	0,00	0,00	0,00
Sn5/N11	KO3/1	20,40	-7,26	51,73	0,00	0,00	-0,18
Sn6/N13	KO3/1	-20,40	-7,26	51,73	0,00	0,00	0,18

Zatížení od HORNÍ STAVBY CHARAKTERISTICKÁ KOMBINACE						STÁLÁ ZATÍŽENÍ, NAHODILÁ ZATÍŽENÍ	
výpočet zatížení na BOD - PATKU							
Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn8/N18	KO5/6	-14,97	-5,21	53,65	0,00	0,00	-0,10
Sn7/N16	KO5/6	14,97	-5,21	53,65	0,00	0,00	0,10
Sn7/N16	KO5/7	-0,10	-8,89	14,83	0,00	0,00	0,00
Sn5/N11	KO5/8	-0,44	1,10	10,92	0,00	0,00	0,01
Sn5/N11	KO5/7	-0,74	-7,65	-10,99	0,00	0,00	-0,03
Sn1/N1	KO5/9	2,56	0,05	9,28	0,00	0,00	0,00
Sn5/N11	KO5/6	14,59	-4,71	38,16	0,00	0,00	-0,13
Sn6/N13	KO5/6	-14,59	-4,71	38,16	0,00	0,00	0,13

**POZN.: ZÁPORNÁ REAKCE MUSÍ BÝT VYVÁŽENA VLASTNÍ TÍHOU ZÁKLADOVÉ PATKY**

Zatížení REAKCÍ - BILANCE ZÁPORNÉ REAKCE					STÁLÁ ZATÍŽENÍ, NAHODILÁ ZATÍŽENÍ			
výpočet zatížení na BOD								
tloušťka vrstvy [mm]	Přibližné zatěžovací rozměry		název vrstvy	plošná hmotnost [kN/m2]	objemová hmotnost [kg/m3]	G <sub>k</sub> [kN/m]	γ EN	G <sub>d</sub> [kN/m] EN
	Zatěžovací šířka [m]	Zatěžovací "délka" [m]						
800	1,00	1,00	SPODNÍ ČÁST PATKY	-	2500	19,620	0,90	17,658
400	0,60	0,60	HORNÍ ČÁST PATKY	-	2500	3,532	0,90	3,178
-	-	-	REAKCE	-	-	-10,990	1,35-1,5	-24,300
SUMA=					ost.st.	12,162	sada B:	-3,464

**POSOUZENÍ: VÝSLEDNÁ BILANCE JE ZÁPORNÁ, JE NUTNÉ PŘITÍŽIT STÁVAJÍCÍ ZÁKLADOVÉ PATKY**

**POZNÁMKA: PROJEKTANT OCELOVÉ KONSTRUKCE MUSÍ PROKÁZAT, ŽE NAVRŽENÉ KOTVENÍ BUDE DOSTATEČNÉ NA ZÁPORNÉ REAKCE A NEDOJDE K VYTRŽENÍ KOTVENÍ ZE STÁVAJÍCÍCH PATEK**

Zatížení PŘÍTÍŽENÍ ZÁKLADOVÝCH PATEK PRO VYROVNÁNÍ ZÁPORNÉ BILANCE					STÁLÁ ZATÍŽENÍ, NAHODILÁ ZATÍŽENÍ			
výpočet zatížení na BOD								
tloušťka vrstvy [mm]	Přibližné zatěžovací rozměry		název vrstvy	plošná hmotnost [kN/m <sup>2</sup> ]	objemová hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	G <sub>k</sub> [kN/m]	γ EN	G <sub>d</sub> [kN/m] EN
	Zatěžovací šířka [m]	Zatěžovací "délka" [m]						
400	0,30	3,20	OBETONOVÁNÍ ODSKOKU	-	2500	9,418	0,90	8,476
-	-	-	VÝSLEDEK BILANCE ZATÍŽENÍ	-	-	12,162	-	-3,464
SUMA=					ost.st.	21,579	sada B:	5,012

VÝPOČET KOEFICIENTU REZERVY ÚNOSNOSTI					STÁLÁ ZATÍŽENÍ, NAHODILÁ ZATÍŽENÍ			
výpočet zatížení na BOD								
tloušťka vrstvy [mm]	Přibližné zatěžovací rozměry		název vrstvy	plošná hmotnost [kN/m <sup>2</sup> ]	objemová hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	G <sub>k</sub> [kN/m]	γ EN	G <sub>d</sub> [kN/m] EN
	Zatěžovací šířka [m]	Zatěžovací "délka" [m]						
400	0,30	3,20	OBETONOVÁNÍ PATKY	-	2500	9,418	0,90	8,476
800	1,00	1,00	SPODNÍ ČÁST PATKY	-	2500	19,620	0,90	17,658
400	0,60	0,60	HORNÍ ČÁST PATKY	-	2500	3,532	0,90	3,178
-	-	-	REAKCE	-	-	-10,990	1,35-1,5	-24,300
POSUDEK VYHOVÍ					0,829			

Zatížení - PŘÍTÍŽENÍ PATEK DODANÉ DO VÝPOČTU GEOS					STÁLÁ ZATÍŽENÍ, NAHODILÁ ZATÍŽENÍ			
výpočet zatížení na BOD								
tloušťka vrstvy [mm]	Přibližné zatěžovací rozměry		název vrstvy	plošná hmotnost [kN/m <sup>2</sup> ]	objemová hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	G <sub>k</sub> [kN/m]	γ EN	G <sub>d</sub> [kN/m] EN
	Zatěžovací šířka [m]	Zatěžovací "délka" [m]						
400	0,30	3,20	OBETONOVÁNÍ ODSKOKU	-	2500	9,418	1,35	12,714
SUMA=					ost.st.	9,418	sada B:	12,714

## Posouzení plošného základu

### Vstupní data

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

#### Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : pomocí strukturní pevnosti

#### Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	γ <sub>G</sub> =	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	γ <sub>Rvs</sub> =	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	γ <sub>Rhs</sub> =	1,10 [-]	

### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	1) hlína prachovitá, tuhá		21,00	12,00	20,00	10,00	
2	1.1) hlína prachovitá, měkká		21,00	7,00	20,00	10,00	
3	2) hlína štěrkovitá, měkká		29,00	5,00	19,00	9,00	
4	3) štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, středně ulehlý		32,50	0,00	19,00	9,00	
5	4) štěrk špatně zrněný, středně ulehlý		35,50	0,00	20,00	10,00	
6	5) slínovec silně/mírně zvětralý		21,00	16,00	20,00	10,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

### Parametry zemín

#### 1) hlína prachovitá, tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 8,50 \text{ MPa}$   
Koef. strukturní pevnosti :  $m = 0,10$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

#### 1.1) hlína prachovitá, měkká

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 7,00 \text{ kPa}$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 4,50 \text{ MPa}$   
Koef. strukturní pevnosti :  $m = 0,10$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

#### 2) hlína štěrkovitá, měkká

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 12,00 \text{ MPa}$   
Koef. strukturní pevnosti :  $m = 0,20$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

#### 3) štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, středně ulehlý

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 90,00 \text{ MPa}$   
Koef. strukturní pevnosti :  $m = 0,30$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

#### 4) štěrk špatně zrněný, středně ulehlý

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 35,50^\circ$

Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	150,00 MPa
Koef. strukturní pevnosti :	$m$	=	0,20
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>

##### 5) slínovec silně/mírně zvětralý

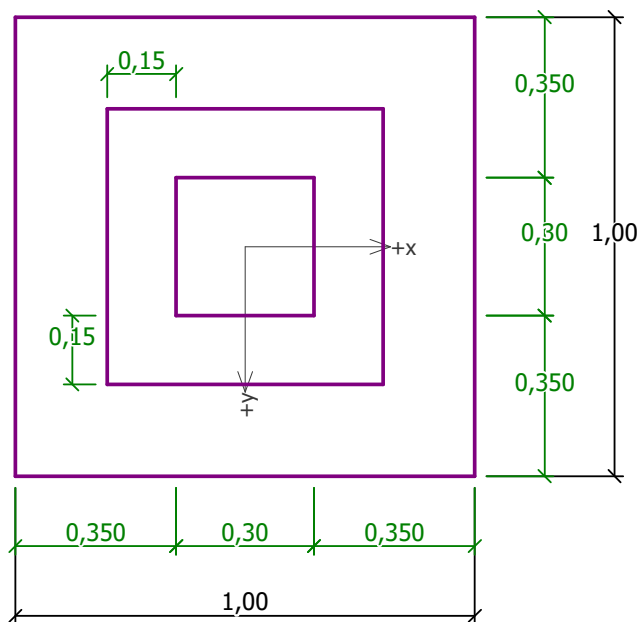
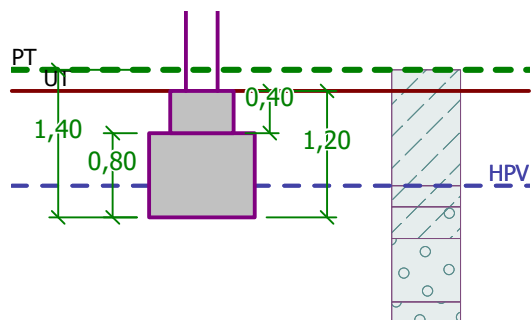
Objemová tíha :	$\gamma$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\phi_{ef}$	=	21,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	16,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	14,00 MPa
Koef. strukturní pevnosti :	$m$	=	0,20
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>

#### Založení

##### Typ základu: stupňovitá centrická patka

Hloubka od původního terénu	$h_z$	=	1,40 m
Hloubka základové spáry	$d$	=	1,20 m
Tloušťka horního stupně	$t_v$	=	0,40 m
Tloušťka základu	$t$	=	0,80 m
Sklon upraveného terénu	$s_1$	=	0,00 °
Sklon základové spáry	$s_2$	=	0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m<sup>3</sup>



#### Geometrie konstrukce

##### Typ základu: stupňovitá centrická patka

Délka patky	$x$	=	1,00 m
Šířka patky	$y$	=	1,00 m
Délka horního stupně	$a_{vx}$	=	0,60 m
Šířka horního stupně	$a_{vy}$	=	0,60 m
Šířka sloupu ve směru x	$c_x$	=	0,30 m
Šířka sloupu ve směru y	$c_y$	=	0,30 m
Objem patky		=	0,94 m <sup>3</sup>

#### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00$  kN/m<sup>3</sup>

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

##### Beton : C 12/15

Válcová pevnost v tlaku	$f_{ck}$	=	12,00 MPa
Pevnost v tahu	$f_{ctm}$	=	1,60 MPa
Modul pružnosti	$E_{cm}$	=	27000,00 MPa

##### Ocel podélná : B500










Mez kluzu	$f_{yk}$	=	500,00 MPa
-----------	----------	---	------------

##### Ocel příčná: B500



Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,10	1) hlína prachovitá, tuhá	
2	0,20	1.1) hlína prachovitá, měkká	
3	0,30	2) hlína štěrkovitá, měkká	
4	0,60	3) štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, středně ulehlý	
5	1,00	4) štěrk špatně zrněný, středně ulehlý	
6	1,50	3) štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, středně ulehlý	
7	0,20	5) slínovec silně/mírně zvětralý	
8	0,10	5) slínovec silně/mírně zvětralý	
9	-	5) slínovec silně/mírně zvětralý	

### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1 DES - VYHOVUJE	Návrhové	75,00	0,00	0,00	21,00	8,00
2	Ano		Zatížení č. 2 DES - NEVYHOVUJE EXCENTRICITA - NUTNO PŘITÍŽIT	Návrhové	17,00	0,00	0,00	1,63	13,15
3	Ano		Zatížení č. 3 DES - NEVYHOVUJE EXCENTRICITA - NUTNO PŘITÍŽIT	Návrhové	52,00	0,00	0,00	20,40	7,26
4	Ano		Zatížení č. 1 CHAR	Užitné	54,00	0,00	0,00	15,00	5,00
5	Ano		Zatížení č. 2 CHAR	Užitné	15,00	0,00	0,00	0,00	9,00
6	Ano		Zatížení č. 3 CHAR	Užitné	38,00	0,00	0,00	14,59	4,71
7	Ano		Zatížení č. 1 DES - S PŘITÍŽENÍM - VYHOVUJE	Návrhové	88,00	0,00	0,00	21,00	8,00
8	Ano		Zatížení č. 2 DES - S PŘITÍŽENÍM - VYHOVUJE	Návrhové	30,00	0,00	0,00	1,63	13,15
9	Ano		Zatížení č. 3 DES - S PŘITÍŽENÍM - VYHOVUJE	Návrhové	65,00	0,00	0,00	20,40	7,26
10	Ano		Zatížení č. 1 CHAR - S PŘITÍŽENÍM	Užitné	63,50	0,00	0,00	15,00	5,00
11	Ano		Zatížení č. 2 CHAR - S PŘITÍŽENÍM	Užitné	24,50	0,00	0,00	0,00	9,00
12	Ano		Zatížení č. 3 CHAR - S PŘITÍŽENÍM	Užitné	47,50	0,00	0,00	14,59	4,71

### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 1,10 m od původního terénu.

## Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozněné podmínky

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Posouzení čís. 1

### Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1 DES - VYHOVUJE	Ano	0,25	-0,10	250,31	431,90	57,95	Ano
Zatížení č. 1 DES - VYHOVUJE	Ne	0,24	-0,09	246,47	457,87	53,83	Ano

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1 DES - VYHOVUJE)

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 18,71$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 5,12$  kN

### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 1,84$  m

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 5,95$  m

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 431,90$  kPa

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 250,31$  kPa

### Svislá únosnost VYHOVUJE

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,255 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,097 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,273 < 0,333$

### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

### Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: klidový

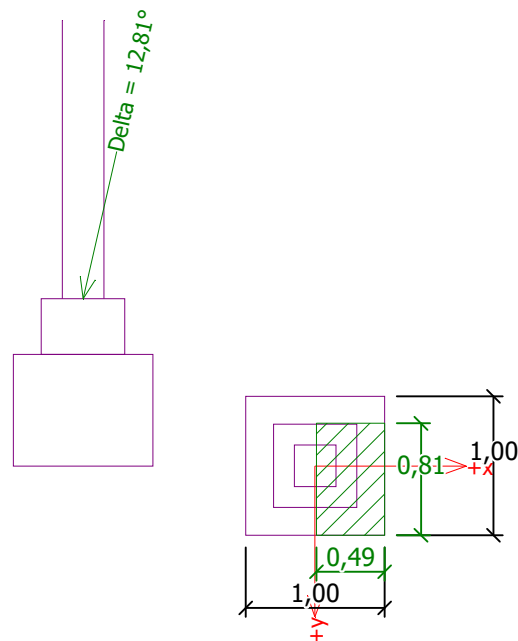
Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 7,66$  kN

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 58,56$  kN

Extrémní horizontální síla  $H = 22,47$  kN

### Vodorovná únosnost VYHOVUJE

### Únosnost základu VYHOVUJE



## Posouzení čís. 2

### Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 2 DES - NEVYHOVUJE EXCENTRICITA - NUTNO PŘITÍŽIT	Ano	0,05	-0,39	198,87	266,91	74,51	Ano
Zatížení č. 2 DES - NEVYHOVUJE EXCENTRICITA - NUTNO PŘITÍŽIT	Ne	0,04	-0,32	149,15	342,07	43,60	Ano

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2 DES - NEVYHOVUJE EXCENTRICITA -

## NUTNO PŘITÍŽIT)

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 18,71 \text{ kN}$   
 Spočtená tíha nadloží  $Z = 5,12 \text{ kN}$

### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:  
 Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 1,84 \text{ m}$   
 Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 5,95 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 266,91 \text{ kPa}$   
 Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 198,87 \text{ kPa}$

### Svislá únosnost VYHOVUJE

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,048 < 0,333$   
 Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,386 > 0,333$   
 Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,389 > 0,333$

### Excentricita zatížení základu NEVYHOVUJE – NUTNO PŘITÍŽIT (VIZ DÁLE)

### Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: klidový  
 Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 7,66 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 28,48 \text{ kN}$   
 Extrémní horizontální síla  $H = 13,25 \text{ kN}$

### Vodorovná únosnost VYHOVUJE

### Únosnost základu NEVYHOVUJE – NUTNO PŘITÍŽIT (VIZ DÁLE)

## Posouzení čís. 3

### Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 3 DES - NEVYHOVUJE EXCENTRICITA - NUTNO PŘITÍŽIT	Ano	0,32	-0,11	277,83	346,14	80,27	Ano
Zatížení č. 3 DES - NEVYHOVUJE EXCENTRICITA - NUTNO PŘITÍŽIT	Ne	0,29	-0,10	253,73	385,65	65,79	Ano

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 3. (Zatížení č. 3 DES - NEVYHOVUJE EXCENTRICITA - NUTNO PŘITÍŽIT)

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 18,71 \text{ kN}$   
 Spočtená tíha nadloží  $Z = 5,12 \text{ kN}$

### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:  
 Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 1,84 \text{ m}$   
 Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 5,95 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 346,14 \text{ kPa}$   
 Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 277,83 \text{ kPa}$

### Svislá únosnost VYHOVUJE

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,323 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,115 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,343 > 0,333$

**Excentricita zatížení základu NEVYHOVUJE – NUTNO PŘITÍŽIT (VIZ DÁLE)**

### Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 7,66 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 46,42 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla  $H = 21,65 \text{ kN}$

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu NEVYHOVUJE – NUTNO PŘITÍŽIT (VIZ DÁLE)**

### Posouzení čís. 4

#### Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1 DES - S PŘITÍŽENÍM - VYHOVUJE	Ano	0,23	-0,09	245,78	470,86	52,20	Ano
Zatížení č. 1 DES - S PŘITÍŽENÍM - VYHOVUJE	Ne	0,21	-0,08	246,34	491,84	50,08	Ano

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 7. (Zatížení č. 1 DES - S PŘITÍŽENÍM - VYHOVUJE)

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 18,71 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 5,12 \text{ kN}$

### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 1,84 \text{ m}$

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 5,95 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 470,86 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 245,78 \text{ kPa}$

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,225 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,086 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,241 < 0,333$

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

### Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 7,66 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 65,39 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla  $H = 22,47 \text{ kN}$

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

## Únosnost základu VYHOVUJE

### Posouzení čís. 5

#### Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 2 DES - S PŘÍTÍŽENÍM - VYHOVUJE	Ano	0,04	-0,29	140,31	375,97	37,32	Ano
Zatížení č. 2 DES - S PŘÍTÍŽENÍM - VYHOVUJE	Ne	0,03	-0,25	134,75	425,98	31,63	Ano

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 8. (Zatížení č. 2 DES - S PŘÍTÍŽENÍM - VYHOVUJE)

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 18,71$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 5,12$  kN

#### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 1,84$  m

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 5,95$  m

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 375,97$  kPa

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 140,31$  kPa

## Svislá únosnost VYHOVUJE

#### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,036 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,293 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,295 < 0,333$

## Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

#### Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 7,66$  kN

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 35,84$  kN

Extrémní horizontální síla  $H = 13,25$  kN

## Vodorovná únosnost VYHOVUJE

## Únosnost základu VYHOVUJE

### Posouzení čís. 6

#### Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 3 DES - S PŘÍTÍŽENÍM - VYHOVUJE	Ano	0,28	-0,10	246,20	404,93	60,80	Ano
Zatížení č. 3 DES - S PŘÍTÍŽENÍM - VYHOVUJE	Ne	0,25	-0,09	238,64	435,38	54,81	Ano

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 9. (Zatížení č. 3 DES - S PŘÍTÍŽENÍM - VYHOVUJE)

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 18,71$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 5,12$  kN



### Posouzení svíslé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 1,84 \text{ m}$

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 5,95 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 404,93 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 246,20 \text{ kPa}$

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,276 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,098 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,293 < 0,333$

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

### Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 7,66 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 53,37 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla  $H = 21,65 \text{ kN}$

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**

### Posouzení čís. 1

#### Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 18,71 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 5,12 \text{ kN}$

Výpočet proveden za vyloučení tahu.

Rozměry patky po vyloučení tažených okrajů:

Délka patky  $(x) = 0,88 \text{ m}$

Šířka patky  $(y) = 1,00 \text{ m}$

Sednutí středu hrany x - 1 = 0,9 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 0,4 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 1,4 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = -0,2 mm

Sednutí středu základu = 1,5 mm

Sednutí charakterist. bodu = 1,0 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

#### Sednutí a natočení základu - výsledky

#### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{def} = 66,33 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=208,41$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=208,41$ )

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,283 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,278 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,298 < 0,333$

### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

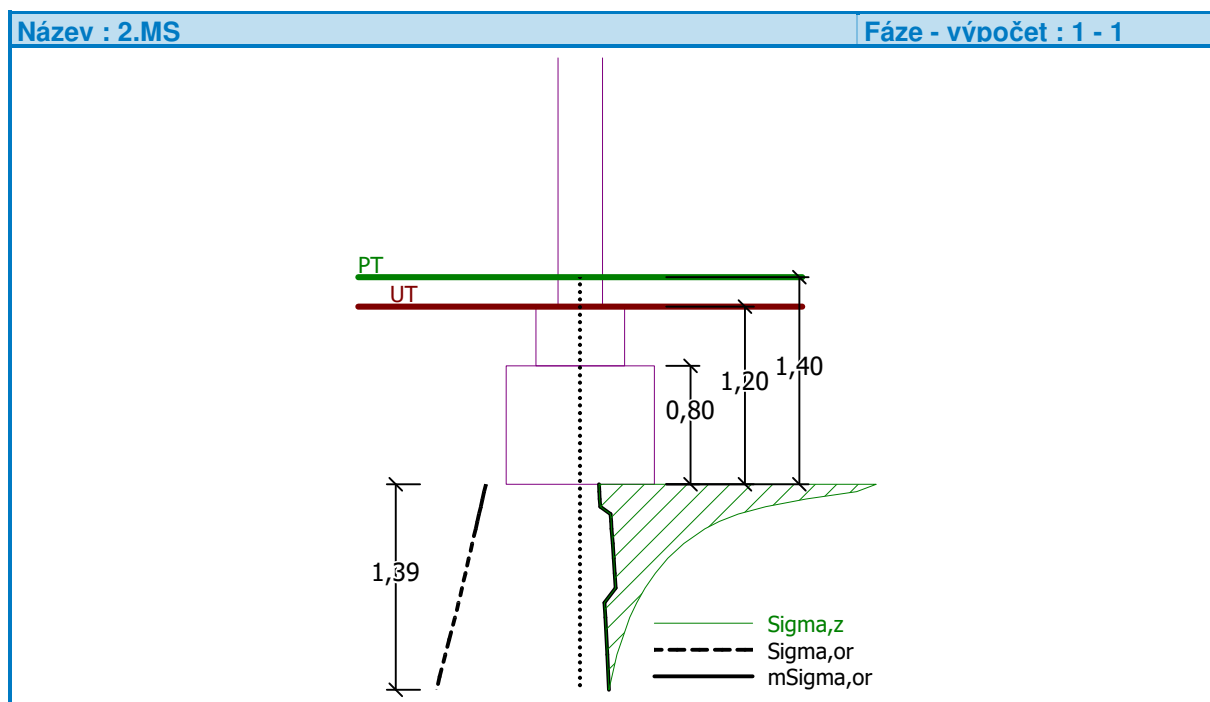
#### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 1,0 mm

Hloubka deformační zóny = 1,39 m

Natočení ve směru x = 1,696 (tan\*1000); (9,7E-02 °)

Natočení ve směru y = 0,984 (tan\*1000); (5,6E-02 °)



### Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

$0,00 \text{ m} \leq 0,60 \text{ m}$

Maximální vyložení patky je menší než  $0,50 \cdot \text{tloušťka patky}$ , výztuž není nutná.

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

$0,00 \text{ m} \leq 0,60 \text{ m}$

Maximální vyložení patky je menší než  $0,50 \cdot \text{tloušťka patky}$ , výztuž není nutná.

#### Posouzení základu na protlačení

Délka kritického průřezu je rovna nule.

**Základ na protlačení VYHOVUJE**

V Brně, 08/2019