

INVESTOR:		 OFFICE: PAVLA HANUŠE 252 HRADEC KRÁLOVÉ Tel. : 495 538 439		
MÚ NOVÁ PAKA				
PROFESE :		HLAVNÍ ARCHITEKT PROJEKTU :		
STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST		ING. ARCH. J. ČÍŽEK		
ZPRACOVATEL DOKUMENTACE :		PROJEKTANT PROFESE :		
MKP STATICI STATIKA, DYNAMIKA KONSTRUKCÍ A STAVEB Pavla Hanuše 252 500 02 HRADEC KRÁLOVÉ		ING. J. FALTUS		
		VYPRACOVAL :		
		ING. J. FALTUS		
STUPEŇ DOKUMENTACE :		STAVEBNÍ OBJEKT :		
DSP		SO 01		
OBSAH PŘÍLOHY :				Č. ZAKÁZKY :
STATICKÝ VÝPOČET A TECHNICKÁ ZPRÁVA STATIKY				
NÁZEV STAVBY :				PARÉ :
ZIMNÍ STADION, ZÁZEMÍ SPORTOVNÍHO KLUBU - PŘÍSTAVBA				1
MÍSTO STAVBY :				
NOVÁ PAKA				
ČÍSLO PŘÍLOHY	ST.01	FORMÁT	DATUM	MĚŘÍTKO
F.1.2-01		1+17A4	09/2008	

TECHNICKÁ ZPRÁVA A STATICKÝ VÝPOČET

V září 2008 byla na základě objednávky Ateliéru ADIP, Hradec Králové, vypracována projektová dokumentace statiky na akci „Zimní stadion Nová Paka, zázemí sportovního klubu - přístavba“, dokumentace pro účely stavebního řízení. Obsahuje návrh nosných konstrukcí a základů.

Pro navrhování a provádění veškerých konstrukcí projekt pokládá za závazné dodržování relevantních ustanovení českých norem (ČSN), v jejich platném znění.

Podklady a použité normy:

- [1] rozpracované stavební výkresy, AutoCAD, Ing. Strnad
- [2] ústní informace projektanta stavební části
- [3] závěrečná zpráva inženýrsko-geologického průzkumu „Nová Paka, zastřešení zimního stadionu“, autor ing. Petera, 03/2003
- [4] PD statiky „Zastřešení ledové plochy – dostavba, DPPS“, Ing. Faltus, 05/2003
- [5] ČSN 73 0035 Zatížení stavebních konstrukcí, 1988, změna a) 1991, změna 2) 1993, změna 3) 2006
- [6] ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem, červen 2005, změna Z1 říjen 2006
- [7] ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce, 1990
- [8] ČSN 73 0038 Navrhování a posuzování stavebních konstrukcí při přestavbách, 1987
- [9] ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy, 1988
- [10] ČSN 73 1002 Pilotové základy, 1987, změna 1, 1999
- [11] ČSN 73 1101 Navrhování zděných konstrukcí, 1981, změna a) 1982, změna b) 1987, změna 3) 1996, změna 4) 1998
- [12] ČSN 73 1201 Navrhování betonových konstrukcí, 1988, změna a) 1989, změna 2) 1994
- [13] ČSN 73 1204 Navrhování betonových deskových konstrukcí působících ve dvou směrech, 1988
- [14] ČSN 73 1401 Navrhování ocelových konstrukcí, 1994
- [15] ČSN 73 1701 Navrhování dřevěných stavebních konstrukcí, 1984, změna a) 1990, změna 2) 1994, změna 3) 1996, změna 4) 1998, změna 5) 1999, změna 6) 2000
- [16] program GEO, Fine s.r.o. Praha
- [17] program ZDIVO, Fine s.r.o., Praha
- [18] program ESA PT, SCIA CZ s.r.o., Brno
- [19] projektový katalog výrobků Prefa Pardubice a.s.
- [20] projektový katalog výrobků Wienerberger, Cihlářský průmysl a.s., Č. Budějovice
- [21] projektový katalog stropních dílců Goldbeck Prafabeton s.r.o., Vrdy, 2008
- [22] P. Kuklík: Dřevěné konstrukce II, skripta Fsv ČVUT Praha, 1993
- [23] B. Koželouh: Podklady pro dimenzování nosného bednění z desek Eurostrand OSB pro podlahy, regály a střechy, 06/2001
- [24] HILTI – Příručka pro projektanty
- [25] J. Hořejší, J. Šafka a kol.: Statické tabulky, SNTL, 1987
- [26] M. Tichý a kol.: Zatížení stavebních konstrukcí, 1987
- [27] T. Vaněk: Rekonstrukce staveb, SNTL, 1989
- [28] J. Hulla, J. Šimek, R. Hulman, I. Trávníček, Z. Štěpánek: Zakladanie stavieb, SNTL, 1987

Geologie

Geologické poměry na staveništi byly ověřeny sondáží [3], a geolog je klasifikuje jako složité pro zakládání. K dispozici jsou i zkušenosti při zakládání konstrukcí zastřešení [4]. Následující text je zkrácenou citací zprávy [3] :

...

kvarterní uloženiny

Navážky byly zastiženy v proměnné mocnosti. V jižní části staveniště (pod lesem) prakticky chybí, protože v minulosti byl proveden odřez v horninách skalního podkladu. Pod ledovou plochou a v severní části se mocnost zvětšuje tak, jak byl původní terén vyzdvižen při stavbě zimního stadionu. Průměrná mocnost je zde 2,0 m, nejvíce pak 2,60 m.

Navážky jsou různorodé, střídá se jemný jílovito-hlinitý materiál a písčité polohy. V zeminách jsou úlomky pevného stavebního odpadu (štěrk, kameny, cihly, beton) a vyloženě odpadní materiál (keramika, plasty, sklo, dráty). Kromě toho jsou navážky různě ulehle a vlhké. Vrstvy jsou nad hladinou podzemní vody.

Navážky jsou nevhodné pro zakládání. Nedostatečná únosnost a velká stlačitelnost je příčinou statických poruch na stávajících obslužných objektech ZS, které jsou založeny plošně a mělce.

Náplav je přirozenou kvarterní vrstvou ve výplni údolí Brdského potoka. Mocnost náplavu roste od jihu k severu, průměrně je kolem 2,0 m, směrem k východní hranici staveniště vzrůstá na 4,0 m. Charakter je střídavě jílovitý, siltovitý a hlinitý, jako příměs se objevují štěrkopísky a organické zbytky (zetlelé dřevo).

Z podloží štěrkopísků vzlíná slabě napjatá spodní voda, která ovlivňuje konzistenci jemnozrnných náplavů. Do hloubky cca 3,0 m jde o tuhou konzistenci, pod touto úrovní je spíše tuhá až měkká. Jde o půdu nízké únosnosti a vysoké stlačitelnosti, pro zakládání málo vhodné.

Štěrkopísková terasa je bazální vrstvou pokryvu. Vyskytuje v západní části staveniště, v mocnosti max. 2,0 m. Obsah štěrkových zrn kolísá mezi 20% - 60%, velikost zrn běžně 60 mm, ojediněle 100 mm. Průvodním jevem je hlinitá příměs.

Šťp jsou středně ulehle, souvisle zvodněné, se střední až vysokou vodopropustností (součinitel $k_f = 2,2 \cdot 10^{-4}$ až 10^{-5} m/s) a poskytují zeminu vhodnou pro zakládání.

prvohorní uloženiny

Skalní podloží se vyskytuje na jižní části staveniště mělko pod terénem. Povrch byl obnažen odřezem při terénních úpravách. Směrem na sever skalní podloží zapadá pod kvarterní uloženiny do hloubky cca 6,0 – 7,0 m. Skalní podloží je tvořeno prachovci a pískovci.

Povrchová vrstva je silně zvětřalá až rozvětřalá do eluvia s jemnozrnným tmelem. Ve východní části staveniště se k povrchovému rozvětrání horniny přidružuje i porušení v tektonické zóně. Horniny skalního podloží jsou dostatečně únosné pro pilotové založení.

podzemní voda

Hladina podzemní vody je zjištěna v hloubce 3,5 m pod terénem. Při sezónním kolísání lze maximální hladinu očekávat zhruba 3,0 m pod terénem. Podle provedených zkoušek jde o vodu kyselou (pH 6,8-6,4), velmi tvrdou až mimořádně tvrdou, s vysokou uhličitánovou tvrdostí a uhličitánovou agresivitou (CO_2 na vápno až 69 mg/l, a CO_2 na ocel 180 mg/l).

popis sond

sonda V101		430,71 m n.m. (Bpv)		
0,00 – 0,35	hlína	jílovito-písčítá, pevná	MS	3
0,35 – 1,30	prachovec	silně zvětřalý	R6	3
1,30 – 2,30	prachovec	šedý, zvětřalý, rozpadavý, s vložkami navětralých úlomků	R5	3
2,30 – 2,70	prachovec	navětralý, puklinový, kusově rozpadavý, s polohami zdravého prachovce (20%)	R4	5
2,70 – 3,00	prachovec	zvětřalý, rozpadavý, s vložkami navětralých úlomků	R5	4
3,00 – 3,40	prachovec	navětralý, tvrdý	R4	5
3,40 – 3,60	prachovec	červenohnědý, navětralý s polohami zvětřalými	R4-R5	4-5
3,60 – 4,00	prachovec	šedý, navětralý, s vložkami puklinatými, nenavětralými	R4	5
HPV nebyla zastižena				

sonda V102		430,70 m n.m. (Bpv)		
0,00 – 0,25	navážka	hlinito - škvárovito-písčítá, s úlomky cihel	Y	3
0,25 – 0,50	pískovec	červenohnědý, středně až hrubě zrnitý, zvětřalý, rozpadavý	R5	4
0,50 – 2,00	pískovec	dtto, navětralý, cca 20% zvětřalého	R4	5
HPV nebyla zastižena				

sonda V103		430,48 m n.m. (Bpv)		
0,00 – 0,20	bet. deska			5
0,20 – 0,40	makadam	kameny do 100 mm	GPY	3
0,40 – 1,20	navážka	hlinito – písčito - kamenitá, ulehá, s úlomky kamenů a cihel 50-60% do velikosti 150 mm	Y	3-4
1,20 – 1,50	navážka	silně hlinitý písek, s drobnými úlomky kamenů a černými úlomky pevné organiky (zuhebnatělé dřevo) 10% do 20 mm	SMY	2
1,50 – 2,40	náplav	hnědý, polohy písčité hlíny a silně hlinitého písku, ojed. šterky křemene do 20 mm	MS-SM	2
2,40 – 2,70	hlína	jílovitá, tuhá, vlhká	CI	2-3
2,70 – 3,70	jíl	červený, středně až vysoce plastický, velmi tuhý, vlhký	CI-CH	3
3,70 – 4,10	písek	červenohnědý, silně hlinitý, hrubý, se šterky 30-40% do 60 mm, mokrý	SMY	2-3
4,10 – 4,60	pískovec	šedočervený, středně zrnitý, zvětřalý, úlomkově odlučný, nepravidelně rozpukavý	R5	4
4,60 – 5,50	pískovec	šedočervený, středně zrnitý, zvětřalý až navětřalý, úlomkově až kusově odlučný	R5-R4	4-5
5,50 – 6,20	pískovec	šedočervený, tvrdý, navětřalý, kusově odlučný	R4	5
6,20 – 6,50	pískovec	šedočervený, středně až hrubě zrnitý, tvrdý, navětřalý až zdravý, hrubě deskovitě odlučný	R4-R3	
HPV naražena 3,60 m ustálena za 1 hod 5,00 m ustálena za 5 hod 3,60 m				

sonda V104		430,52 m n.m. (Bpv)		
0,00 – 0,06	dlažba			3
0,06 – 0,75	navážka	písčito - kamenitá, stmelená maltou	Y	3
0,75 – 1,20	navážka	hlína, pevná, s úlomky kamenů a cihel 30% do 60 mm	MIY	3
1,20 – 1,30	navážka	odpad!!!, plasty s pískem a hlínou		2
1,30 – 2,10	navážka	písek hlinitý, s drobnými úlomky cihel a šterky 10% do 50 mm	SMY	2
2,10 – 2,80	silt	hnědý až červenohnědý, stř. plastický, velmi tuhý (Ic=0,94), vlhký	MI	2
2,80 – 4,10	jíl	středně plastický, tuhý, vlhký	CI	2-3
4,10 – 5,00	písek	červenohnědý, silně hlinitý, hrubý, s čockami měkké písčité hlíny a úlomky kamenů a šterků 20-30% do 100 mm, velmi vlhký až mokrý	SM	3
5,00 – 6,20	šterky	polymiktní, poloopracované, 60% do 80 mm, mokré, středně ulehle, s pískem hrubým hlinitým	G-F	3
6,20 – 6,30	pískovec	tmavě rezivě hnědý, hrubozrný, silně zvětřalý, slídnatý	R6	3
6,30 – 6,70	pískovec	hnědý, středně zrnitý, zvětřalý	R5	4
6,70 – 7,20	pískovec	rezivě hnědý, jemnozrný, hnědý, středně zrnitý, zvětřalý - navětřalý	R5-R4	4-5
7,20 – 7,40	pískovec	hnědý, hrubě zrnitý, tvrdý	R4	5
7,40 – 7,70	pískovec	tmavě hnědý, dtto	R4	5
7,70 – 8,50	pískovec	červenohnědý, dtto	R4	5
HPV naražena 5,00 m ustálena za 2 hod 4,20 m				

sonda V105		430,31 m n.m. (Bpv)		
0,00 – 0,20	beton			6
0,20 – 0,40	makadam	hrubý, vel. do 150 mm	GPY	4
0,40 – 0,43	asfalt			5
0,43 – 2,10	navážka	odpad!!!, plasty, keramika, sklo, jílovitopísčitý, tuhý	Y	3
2,10 – 2,60	navážka	jílovitopísčitá hlína, tuhá, s kusy cihel a kameny do 100 mm	MSY	2
2,60 – 2,80	hlína	jílovitopísčitá, s malým množstvím rostlinných zbytků, tuhá – původní terén	MS(O)	2
2,80 – 3,40	hlína	jílovitá, slabě prachovitá, tuhá až pevná	CI	2-3
3,40 – 3,60	jíl	šedý, vysoce plastický, velmi tuhý (Ic = 0,84)	CH	3
3,60 – 4,00	hlína	písčitá, tuhá, vlhká	MS	2
4,00 – 4,25	písek	silně hlinitý, cca 30 – 40% valounů do 80 mm, nasycený vodou	SM	2
4,25 – 6,20	hlína	červenohnědá, písčitá, měkká!!, s valouny 10-25% do 60 mm, ojedinele 80 mm, s tuhými polohami	MS	2
6,20 – 6,70	písek	červenohnědý, silně hlinitý, cca 30% valounů do 40 mm	SM	2
6,70 – 7,30	prachovec	červenošedý, silně zvětřalý, s polohami písčité hlíny pevné (charakter jílovité hlíny)	R6(CI-MS)	3
7,30 – 8,20	prachovec	šedý, silně zvětřalý, rozpadavý, pevný, s úlomky tvrdými	R5	4
8,20 – 8,35	prachovec	dtto, s bitumenózní příměsí	R5	4
8,35 – 9,20	prachovec	zvětřalý, s tvrdými navětřalými kusy (20%)	R5	4
9,20 – 9,50	jíl	písčitý, velmi tuhý, s ojed. úlomky prachovce	CI	3
9,50 – 11,5	prachovec	zvětřalý, jemně zrnitý, rozpadavý až na jemný prachovitý písek	R5	4
11,5 – 13,0	prachovec	navětřalý, s polohami zvětřalého	R4-R5	4-5
HPV naražena 4,00 m ustálena za 10 min 3,90 m ustálena za 2 hod 3,35 m				

sonda V106		430,32 m n.m. (Bpv)			
0,00 – 0,10	beton				6
0,10 – 0,40	makadam	slabě hlinitý, vel. do 60 mm	GPY		3
0,40 – 0,70	navážka	šedá, hlinitá, s popelem, škvárou a asfaltem	Y		3
0,70 – 1,30	navážka	hlína písčitá, tuhá, s kusy cihel a igelitu	MSY		2
1,30 – 1,50	navážka	hlína tuhá, s úlomky cihel	MSY		2
1,50 – 1,60	hlína	tuhá, humózní, s rostlinnými zbytky	O		2
1,60 – 3,20	hlína	černošedá, písčitá, velmi tuhá až pevná, v polohách až jílovitý písek, s ojed. kameny do 100 mm, a zbytky naplaveného dřeva	MS-SC		2
3,20 – 3,70	hlína	dtto, měkká, v úrovni 3,60 m naplavené dřevo, velmi vlhká	MS		1-2
3,70 – 4,50	jíl	slabě prachovitý, s ojed. kameny do 150 mm, s množstvím naplaveného dřeva, měkký až tuhý	CH(O)		2-3
4,50 – 4,80	jíl	silně písčitý, měkký, mokřý, cca 10 – 20% valounů do 30 mm, s kousky dřeva a rostlin	CS(O)		1-2
4,80 – 5,30	prachovec	šedý, silně zvětralý, jemně zrnitý, rozpadavý, zvětření až jílovitého (charakter pevného písčitého jílu)	CS		3
5,30 – 6,20	prachovec	šedý, zvětralý, s bitumenózními polohami, s navětralými kusy	R5		4
6,20 – 7,00	prachovec	dtto, bez bitumenózních poloh, poměr zvětralin a navětralin 60:40	R5-R4		4-5
7,00 – 8,00	prachovec	zvětralý, jemně zrnitý, rozpadavý až na jemný písek	R5		4
8,00 – 8,60	prachovec	šedý, s navětralými polohami (40%)	R5-R4		4-5
8,60 – 9,00	prachovec	středně zrnitý, poměr zvětralin a navětralin cca 50:50	R5-R4		4-5
HPV naražena 3,60 m					
ustálena za 30 min 3,60 m					

geomechanické parametry základových půd

	profil	zatřídění		parametry dle ČSN 73 1001					
		ČSN	Masopust	φ	c	E _{def}	Poisson	γ	R _{dt}
				[°]	[kPa]	[MPa]	[1]	[kN/m ³]	[kPa]
0,0 – 2,0	navážka	Y	Y	0	40	max 5	0,35	17,0	80
2,0 – 3,0	náplav, tuhý	MI-CI	C5	0	60	max 8	0,40	20,0	100
---- hladina podzemní vody (cca 3,0 – 3,5 m) ---									
3,0 – 4,0	náplav, tuhý a měkký	MI-CI	(C5)	0	40	max 4	0,40	20,0	70
4,0 – 6,0	štp středně ulehlé (I _d =0,5)	SM-GF	D5	30	0	20	0,28	18,5	170
5,0 – 9,5	eluvium	R6(CI-CS)	R6(C10)	-	-	20	0,35	-	200
	skalní podloží	R5-R4	R5-R4	-	-	100	0,25	-	400

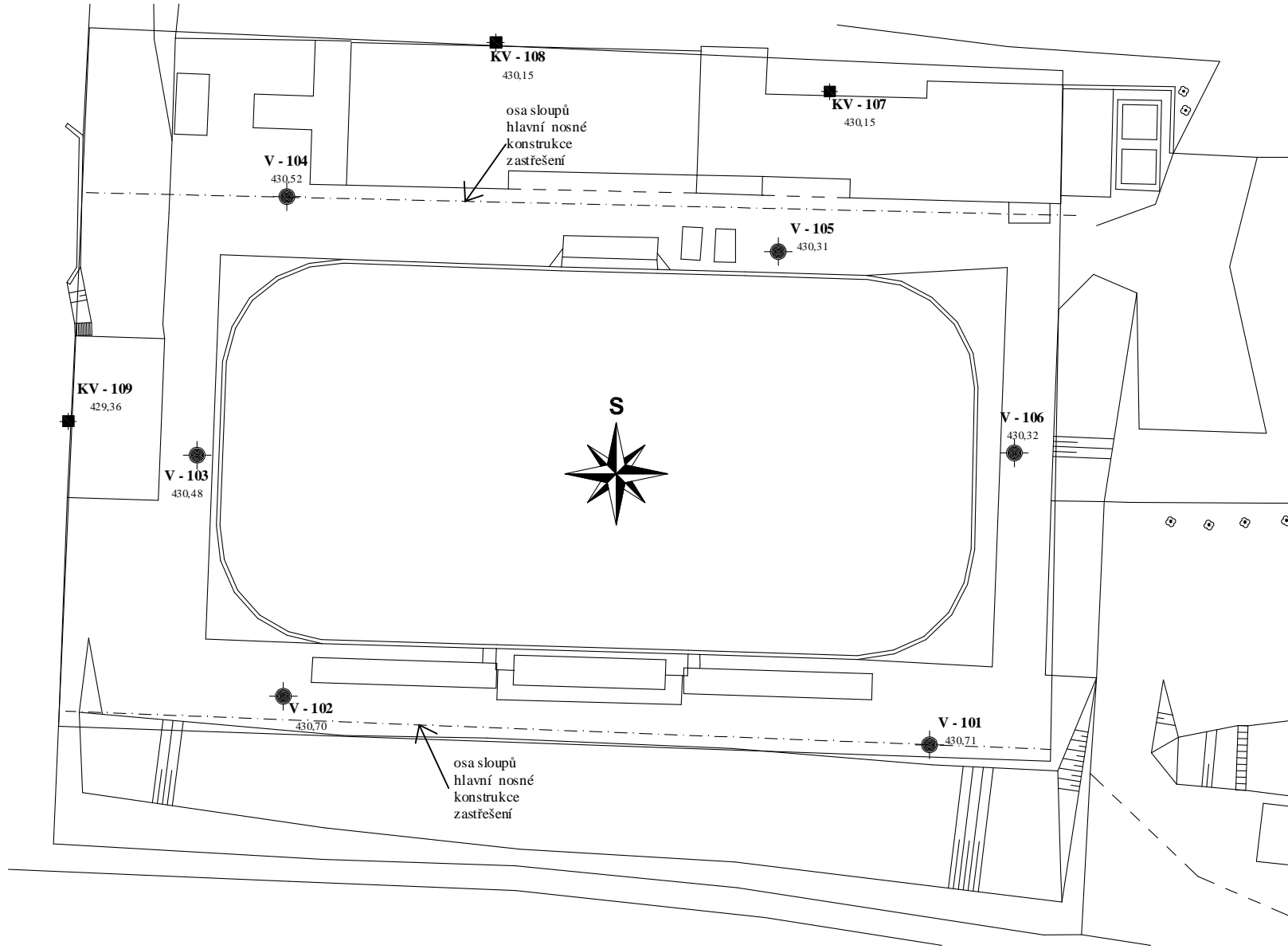
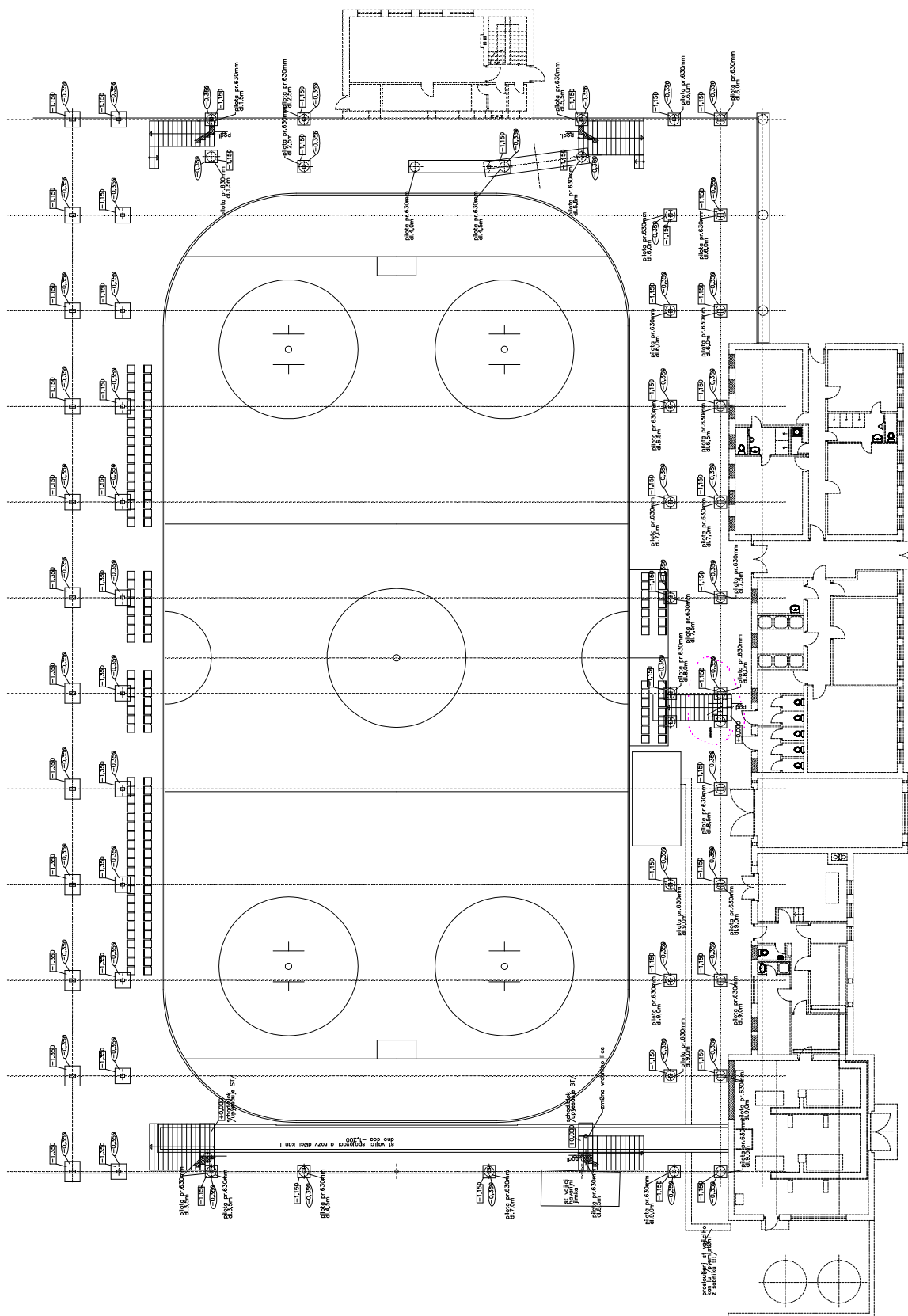


schéma základových prvků konstrukce zastřešení [4]



Nově navrhované základové konstrukce

Pro návrh základových prvků je nutné respektovat několik skutečností:

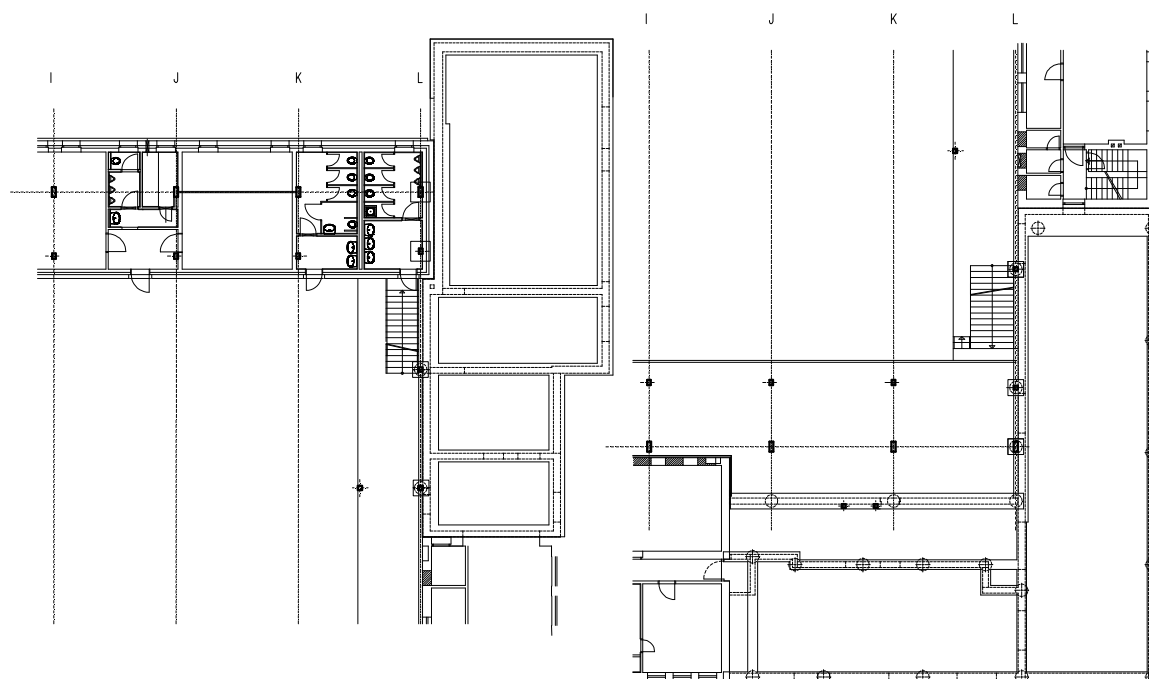
- stávající objekty jsou založeny plošně na pasech (bufet, šatny), resp. na pilotách a žb patkách (nová konstrukce zastřešení ledové plochy)
- základové poměry se na půdorysu stavby mění, skalní podloží je v hloubce 0,25 – 4,5 m
- geologické poměry byly upřesněny při stavbě zastřešení (cca 2003)

Navrhují založení ve dvou rozdílných konstrukcích:

1. Zázemí sportovního klubu – přístavba (na jih od stávajícího bufetu) bude založena plošně, na pasech z prostého betonu. Pasy budou mít základovou spáru na skalním podloží (navětralý pískovec, červenohnědý, 400 kPa, $E_{\text{def}} = 100 \text{ MPa}$).

Šířky základů jsou konstruktivní. Hloubky výkopů jsou orientačně stanoveny na cca 1,20 m po stávajícím terénu. V případě potřeby se provede lokální prohloubení výkopu.

2. Ubytovací zařízení – přístavba ZS bude založena hlubinně na pilotách $\varnothing 600 \text{ mm}$, na které se provede žb rošt. Paty pilot budou vetknuty do skalního podloží (pískovce). Na hlavách pilot bude žb rošt, který bude propojen do stávajících základových prvků (pasy budovy šaten, patky podpor OK zastřešení).

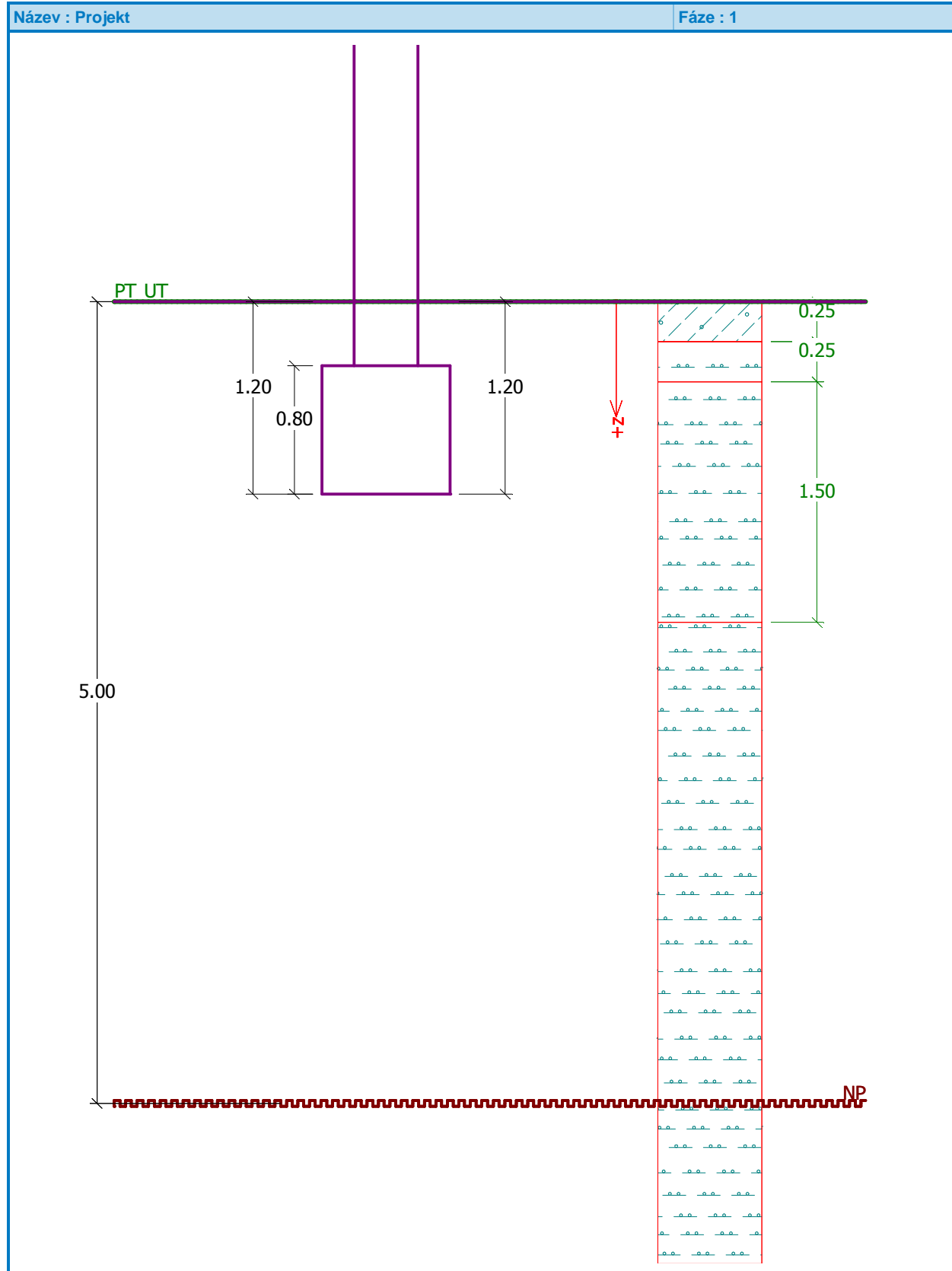


Posouzení plošného základu – pasy




Vstupní data

Projekt

Datum : 7.9.2008



Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	hlína písčitá MS, tuhá		25.00	15.00	18.00	10.00	0.00
2	prachovec silně zvětralý R5		35.00	15.00	23.00	13.00	0.00
3	prachovec navětralý R4		45.00	0.00	23.00	13.00	0.00

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

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka založení $h_z = 1.20$ m
Hloubka upraveného terénu $d = 1.20$ m
Tloušťka základu $t = 0.80$ m
Sklon upraveného terénu $s_1 = 0.00^\circ$
Sklon základové spáry $s_2 = 0.00^\circ$
Objemová tíha zeminy nad základem = 18.00 kN/m³

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu = 10.00 m
Šířka pasu (x) = 0.80 m
Šířka sloupu ve směru x = 0.40 m
Objem pasu = 0.64 m³/m
Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.


Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23.00$ kN/m³

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy ČSN 73 1201 R.

Beton : B 20
Pevnost v tlaku $R_{bd} = 11.50$ MPa
Pevnost v tahu $R_{btd} = 0.90$ MPa
Modul pružnosti $E_b = 27000.00$ MPa
Ocel podélná : 10 505 R
Pevnost v tahu $R_{sd} = 450.00$ MPa
Pevnost v tlaku $R_{scd} = 420.00$ MPa
Modul pružnosti $E_s = 210000.00$ MPa
Ocel příčná: 10 505 R
Pevnost v tahu $R_{sd} = 450.00$ MPa
Pevnost v tlaku $R_{scd} = 420.00$ MPa
Modul pružnosti $E_s = 210000.00$ MPa

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0.25	hlína písčitá MS, tuhá	
2	0.25	prachovec silně zvětralý R5	
3	1.50	prachovec navětralý R4	
4	-	prachovec navětralý R4	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	ANO		Zatížení č. 1	Výpočtové	300.00	0.00	0.00
2	ANO		Zatížení č. 1 - provozní	Provozní	250.00	0.00	0.00

Nestlačitelné podloží

Nestlačitelné podloží je v hloubce 5.00 m od původního terénu.

Nastavení výpočtu

Typ výpočtu - Zadat únosnost základové půdy R_d

Výpočet svislé únosnosti - Standardní postup

Výpočet sednutí - Výpočet pomocí oedometrického modulu (ČSN 73 1001)

Omezení deformační zóny - pomocí strukturní pevnosti

Parametry zemin jsou redukovány podle ČSN 73 1001.

Posouzení čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 16.19 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 3.17 \text{ kN/m}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obecný

Únosnost základové půdy $R_d = 400.00 \text{ kPa}$

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 2.40 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 9.66 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 400.00 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 399.20 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: neuvažovat

Úhel tření základ-základová spára $\psi = 45.00^\circ$

Soudržnost základ-základová spára $a = 0.00 \text{ kPa}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 277.62 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 0.00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

*vrchní stavba**popis konstrukcí*

Zázemí sportovního areálu je nově navržená přístavba, obdélníkového půdorysu cca 9,0 x 25,0 m. Budova je dvojpodlažní, s výškově odstupňovanými částmi. Nosné zdivo je na obvodu, resp. příčné stěny podél průřezu. Objekt je oddilován od okolních konstrukcí.

vodorovné konstrukce

zatížení

střecha

kačírek 5 cm	0,05.19,0	0,95	1,2	1,14 kN/m ²
izolace 20 cm	0,20.1,0	0,20	1,2	0,24 kN/m ²
spádový keramzitbeton Ø 15 cm	0,15.15,0	2,25	1,2	2,70 kN/m ²
omítky (podhled) 25 kg/m ²		0,25	1,1	0,28 kN/m ²
celkem		3,65		4,36 kN/m ²

sníh

250 kg/m ² , chráněná expozice :	2,5.0,8.1,2.1,0	2,40	1,5	3,60 kN/m ²
---	-----------------	------	-----	------------------------

podlaží

podlaha tl. 150 mm	0,15.19,0	2,85	1,1	3,14 kN/m ²
omítky 25 kg/m ²		0,25	1,1	0,28 kN/m ²
celkem		3,10		3,42 kN/m ²

užitné	v tělocvičně 400 kg/m ²	4,00	1,3	5,20 kN/m ²
	kanceláře 200 kg/m ²	2,00	1,3	2,60 kN/m ²

zdivo Porotherm tl. 300 mm	330 kg/m ²	3,30	1,1	3,63 kN/m ²
	tl. 365 mm	3,14	1,1	3,45 kN/m ²

střecha

Navrhuji zastřešení dutinovými předpjatými panely Spitroll. Světlost mezi zdívem $l_{s1} = 8,075$ m, resp. $l_{s2} = 6,25$ m. Navrhuji dílce tl. 250 mm. Panely budou uloženy na žb věnce výšky 250 mm, kleštinová výztuž v každé spáře bude zavedena do obvodového věnce.

Podle podkladů [21] jsou pro $L_0 = 8500$ mm a $L_0 = 6500$ mm uvedeny tyto statické hodnoty :

L ₀	SPA .../25 06			SPA .../25 08			SPA .../25 10			SPA .../25 12		
	M _{r,d} kNm	Q _{u,d} kN	q _n kN/m ²	M _{r,d} kNm	Q _{u,d} kN	q _n kN/m ²	M _{r,d} kNm	Q _{u,d} kN	q _n kN/m ²	M _{r,d} kNm	Q _{u,d} kN	q _n kN/m ²
6500	120,5	89,8	12,8	144,0	93,7	15,9	142,1	95,5	15,7	164,1	98,8	18,1
8500	121,4	88,8	5,9	145,1	92,7	8,1	143,3	94,4	8,0	165,5	97,8	8,5**

kde

L ₀	teoretické rozpětí
M _{r,d}	moment únosnosti dílce na mezi vzniku trhlin, z extrémní hodnoty zatížení včetně vlastní tíhy dílce
Q _{u,d}	maximální posouvající síla na mezi únosnosti
q _n	dovolené celkové provozní zatížení bez vlastní tíhy dílce
**	omezeno pro maximální průhyb 1/300
vlastní tíha se zálivkou	317 kg/m ²

- $L_0 = 8500 \text{ mm}$ panel **SPA 25 08**

$q_n = 3,65 + 2,40 = 6,05 \text{ kN/m}^2$	$< 8,1 \text{ kN/m}^2$	o.k.
$q_r = 1,2 \cdot (4,36 + 3,6 + (3,17 \cdot 1,1)) = 13,73 \text{ kNm}$		
$M = 1/8 \cdot 13,73 \cdot 8,5^2 = 124,1 \text{ kNm}$	$< 145,1 \text{ kNm}$	o.k.
$Q = 1/2 \cdot 13,73 \cdot 8,5 = 58,4 \text{ kN}$	$< 92,7 \text{ kN}$	o.k.

- $L_0 = 6500 \text{ mm}$ panel **SPA 25 06**

$q_n = 3,65 + 2,40 = 6,05 \text{ kN/m}^2$	$< 12,8 \text{ kN/m}^2$	o.k.
$q_r = 1,2 \cdot (4,36 + 3,6 + (3,17 \cdot 1,1)) = 13,73 \text{ kNm}$		
$M = 1/8 \cdot 13,73 \cdot 6,5^2 = 72,5 \text{ kNm}$	$< 120,5 \text{ kNm}$	o.k.
$Q = 1/2 \cdot 13,73 \cdot 6,5 = 44,6 \text{ kN}$	$< 89,8 \text{ kN}$	o.k.

strop nad 1.NP

Navrhuji rovněž dutinové předpjaté panely Spitroll. Světlost mezi zdívkem $l_{s1} = 8,075 \text{ m}$, resp. $l_{s2} = 6,25 \text{ m}$. Navrhuji dílce tl. 250 mm.

- $L_0 = 8500 \text{ mm}$ panel **SPA 25 08**

$q_n = 3,10 + 4,00 = 7,10 \text{ kN/m}^2$	$< 8,1 \text{ kN/m}^2$	o.k.
$q_r = 1,2 \cdot (3,42 + 5,2 + (3,17 \cdot 1,1)) = 14,53 \text{ kNm}$		
$M = 1/8 \cdot 14,53 \cdot 8,5^2 = 131,2 \text{ kNm}$	$< 145,1 \text{ kNm}$	o.k.
$Q = 1/2 \cdot 14,53 \cdot 8,5 = 61,8 \text{ kN}$	$< 92,7 \text{ kN}$	o.k.

- $L_0 = 6500 \text{ mm}$ panel **SPA 25 06**

$q_n = 3,10 + 4,00 = 7,10 \text{ kN/m}^2$	$< 12,8 \text{ kN/m}^2$	o.k.
$q_r = 1,2 \cdot (3,42 + 5,2 + (3,17 \cdot 1,1)) = 14,53 \text{ kNm}$		
$M = 1/8 \cdot 14,53 \cdot 6,5^2 = 76,7 \text{ kNm}$	$< 120,5 \text{ kNm}$	o.k.
$Q = 1/2 \cdot 14,53 \cdot 6,5 = 47,2 \text{ kN}$	$< 89,8 \text{ kN}$	o.k.

svislé konstrukce

Obvodové zdivo je navrženo ze sortimentu Porotherm. Tloušťka zdiva je 365 mm. Posouzen je meziokenní pilíř ve 2.NP, který je zatížen reakcí střechy, resp. pilíř vedle vjezdových vrat do garáže v 1.NP. Posudek pro 2/3 výšky stěny.

pilíř ve 2.NP 1250/365 mm, $h = 3,65 \text{ m}$, uložení dílců se zaručenou maximální excentricitou 100 mm
zatěžovací šířka $b = 1,25 + 1,8 = 3,05 \text{ m}$
 $Q = 3,05 \cdot 58,4 / 1,2 = 148,4 \text{ kN}$

Fin10 - Zdivo ČSN [z pilíř 2NP] Posouzení zděného průřezu: Řez 1

Vstupní data: Řez 1

Průřez: obdélník

Výška průřezu $h = 0,365 \text{ m}$

Šířka průřezu $b = 1,250 \text{ m}$

Materiál: POROTHERM 36.5 P+D vnější zd.

Namáhání v rovné spáře.

Třída zdiva $P = 15,0$

Třída malty $M = 5,0$

Pevnost v tlaku $R_d = 1,630 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $R_t = 0,120 \text{ MPa}$

Součinitel přetvárnosti $\alpha = 1000,0$

Zatížení

N_d	N_{ser}	N_{lt}	e	e_{lt}
[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]

150.00 150.00 150.00 0.100 0.100
 Tlaková síla N působí v těžišti průřezu, kladná excentricita e je směrem nahoru.

Ostatní vstupní data

Vzpěrná délka = 3.65 m
 Typ konstrukce - pilíř
 Součinitel k_6 = 1.00

Posuzováno dle ČSN 73 1101

Výsledky: Řez 1

Posouzení štíhlosti prutu:

$\Gamma_{\text{mau}} = 0.929$
 $\Gamma_i = 0.852$

$\Lambda = 34.64 < 86.60 = \Lambda_{\text{lim}}$
 Štíhlost vyhovuje.

Posouzení únosnosti průřezu:

Č.	K_{lt} [-]	Λ [-]	e [m]	N_d [kN]	N_{ud} [kN]	Výsl.
1	0.762	0.179	0.100	150.00	253.71	O.K.

Průřez VYHOVUJE

Fin10 - Zdivo ČSN [D:\Projekty\stadion Paka hotel DSP\z_pilir_2NP.zd1*]

Soubor Data Nastavení Nápověda

Řez

z_pilir_2NP

Řez 1

Výsledky výpočtu

Posouzení štíhlosti prutu:

$\Gamma_{\text{mau}} = 0.929$
 $\Gamma_i = 0.852$

$\Lambda = 34.64 < 86.60 = \Lambda_{\text{lim}}$
 Štíhlost vyhovuje.

Posouzení únosnosti průřezu:

Č.	K_{lt} [-]	Λ [-]	e [m]	N_d [kN]	N_{ud} [kN]	Výsl.
1	0.762	0.179	0.100	150.00	253.71	O.K.

Průřez VYHOVUJE

Průřez, Materiál

Průřez : obdélník

Mater. : POROTHERM 36.5 P+D vnější zd.

Zdivo P 15.00, malta M 5.00
 $R_d = 1.630 \text{ MPa}$, $R_t = 0.120 \text{ MPa}$, $\alpha = 1000.0$

Vzpěrná délka : 3.65 [m]

Typ konstrukce : ☐ stěna ☒ pilíř

k_6 : 1.00 [-]

Zatěžovací případy

	N_d [kN]	N_{ser} [kN]	N_{lt} [kN]	e[m]	e_{lt} [m]	Výsledek
1	150.00	150.00	150.00	0.100	0.100	OK.

Přidat Upravit Odstranit

Dle ČSN : ☒ 73 1101 ☐ 73 0038

pilíř v 1.NP 1150/365 mm, h = 3,40 m, výsledná maximální excentricita 50 mm
 zatěžovací šířka b = 5,00 m
 střecha Q1 = 5,0.58,4/1,2 = 243,3 kN
 strop Q2 = 5,0.61,8/1,2 = 257,5 kN
 zdivo h = 6,0 m Q3 = 3,45.1,15.6,0 = 23,8 kN
 celkem 524,6 kN

Fin10 - Zdivo ČSN [z_pilir_1NP]

Posouzení zděného průřezu: Řez 1

Vstupní data: Řez 1

Průřez: obdélník

Výška průřezu h = 0.365 m

Šířka průřezu b = 1.150 m

Materiál: POROTHERM 36.5 P+D vnější zd.

Namáhání v rovné spáře.

Třída zdiva P = 15.0

Třída malty M = 10.0

Pevnost v tlaku Rd = 1.940 MPa

Pevnost v tahu Rt = 0.120 MPa

Součinitel přetvárnosti alfa = 1000.0

Zatížení

Nd	Nser	Nlt	e	elt
[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]
525.00	525.00	525.00	0.050	0.050

Tlaková síla N působí v těžišti průřezu, kladná excentricita e je směrem nahoru.

Ostatní vstupní data

Vzpěrná délka = 3.65 m

Typ konstrukce - pilíř

Součinitel k6 = 1.00

Posuzováno dle ČSN 73 1101

Výsledky: Řez 1

Posouzení štíhlosti prutu:

Gama_u = 0.929

Fi = 0.852

Lambda = 34.64 < 86.60 = Beta_lim

Štíhlost vyhovuje.

Posouzení únosnosti průřezu:

Č.	Klt	Eta	e	Nd	Nud	Výsl.
	[-]	[-]	[m]	[kN]	[kN]	
1	0.792	0.179	0.050	525.00	400.78	NEVYH.

Průřez NEVYHOVUJE

Pro zdivo Porotherm 36,5 P+D P15 na maltu M10 pilíř nevyhoví. Navrhují pilíř z plných cihel P25 na maltu M10.

Fin10 - Zdivo ČSN [z_pilir_1NP]

Posouzení zděného průřezu: Řez 1 - Kopie

Vstupní data: Řez 1 - Kopie

Průřez: obdélník

Výška průřezu h = 0.365 m

Šířka průřezu b = 1.150 m

Materiál: Zdivo cihelné

Namáhání v rovné spáře.

Třída zdiva P = 25.0

Třída malty M = 10.0

Pevnost v tlaku Rd = 3.000 MPa

Pevnost v tahu Rt = 0.120 MPa

Součinitel přetvárnosti alfa = 1000.0

Zatížení

Nd	Nser	Nlt	e	elt
[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]
525.00	525.00	525.00	0.050	0.050

Tlaková síla N působí v těžišti průřezu, kladná excentricita e je směrem nahoru.

Ostatní vstupní data

Vzpěrná délka = 3.40 m

Typ konstrukce - pilíř

Součinitel k_6 = 1.00

Posuzováno dle ČSN 73 1101

Výsledky: Řez 1 - KopiePosouzení štíhlosti prutu:

$\Gamma_{\text{mau}} = 0.929$

$\Gamma_i = 0.873$

$\Lambda = 32.27 < 86.60 = \Lambda_{\text{lim}}$

Štíhlost vyhovuje.

Posouzení únosnosti průřezu:

Č.	Klt	Eta	e	Nd	Nud	Výsl.
	[-]	[-]	[m]	[kN]	[kN]	
1	0.816	0.158	0.050	525.00	653.88	O.K.

Průřez VYHOVUJE

Fin10 - Zdivo ČSN [D:\Projekty\stadion Paka hotel DSP\z_pilir_1NP.zd1*]

Soubor Data Nastavení Nápověda

Řez

z_pilir_1NP

Řez 1

Řez 1 - Kopie

Výsledky výpočtu

Posouzení štíhlosti prutu:

$\Gamma_{\text{mau}} = 0.929$

$\Gamma_i = 0.873$

$\Lambda = 32.27 < 86.60 = \Lambda_{\text{lim}}$

Štíhlost vyhovuje.

Posouzení únosnosti průřezu:

Č.	Klt	Eta	e	Nd	Nud	Výsl.
	[-]	[-]	[m]	[kN]	[kN]	
1	0.816	0.158	0.050	525.00	653.88	O.K.

Průřez VYHOVUJE

Průřez, Materiál

Průřez : obdélník

Mater. : Zdivo cihelné

Zdivo P 25.00, malta M 10.00

$R_d = 3.000 \text{ MPa}$, $R_t = 0.120 \text{ MPa}$, $\alpha = 1000.0$

Vzpěrná délka : 3.40 [m]

Typ konstrukce : ☐ stěna ☒ pilíř

k_6 : 1.00 [-]

Zatěžovací případy

	Nd[kN]	Nser[kN]	Nlt[kN]	e[m]	elt[m]	Výsledek
1	525.00	525.00	525.00	0.050	0.050	OK.

Přidat Upravit Odstranit

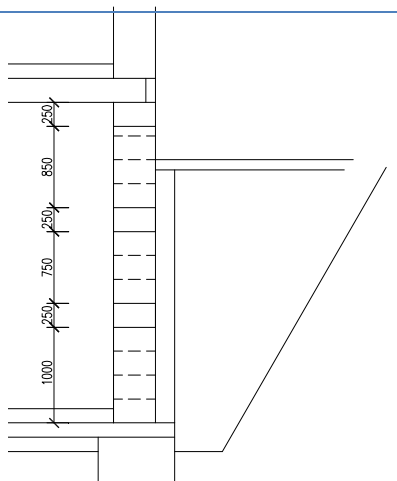
Dle ČSN : ☒ 73 1101 ☐ 73 0038

Průběh a výsledky výpočtu

zemní tlak

Vodorovné účinky zeminy v zasypané části budou přeneseny zdívkou tl. 365 mm, které bude doplněno vodorovnými mezilehlými věnci cca ve třetinách výšky podlaží.

Uvažuji zásyp hutněnou zeminou tř. S3 s jemnozrnnou příměsí.

**Vstupní data****Základní parametry zemin**

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída S3, středně ulehlá		29.50	0.00	17.50	7.50	10.00

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída S3, středně ulehlá	

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Odpor na lici konstrukce

Odpor na lici konstrukce není uvažován.

Nastavení výpočtu

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Norma výpočtu bet.konstrukcí - ČSN 73 1201 R

Výpočet proveden podle ČSN 730037 (s redukcí vstupních parametrů zemin).

Zed' se nemůže přemístit, je počítána na zatížení tlakem v klidu.

Posouzení čís. 1**Průběh tlaku v klidu za konstrukcí (bez přitížení)**

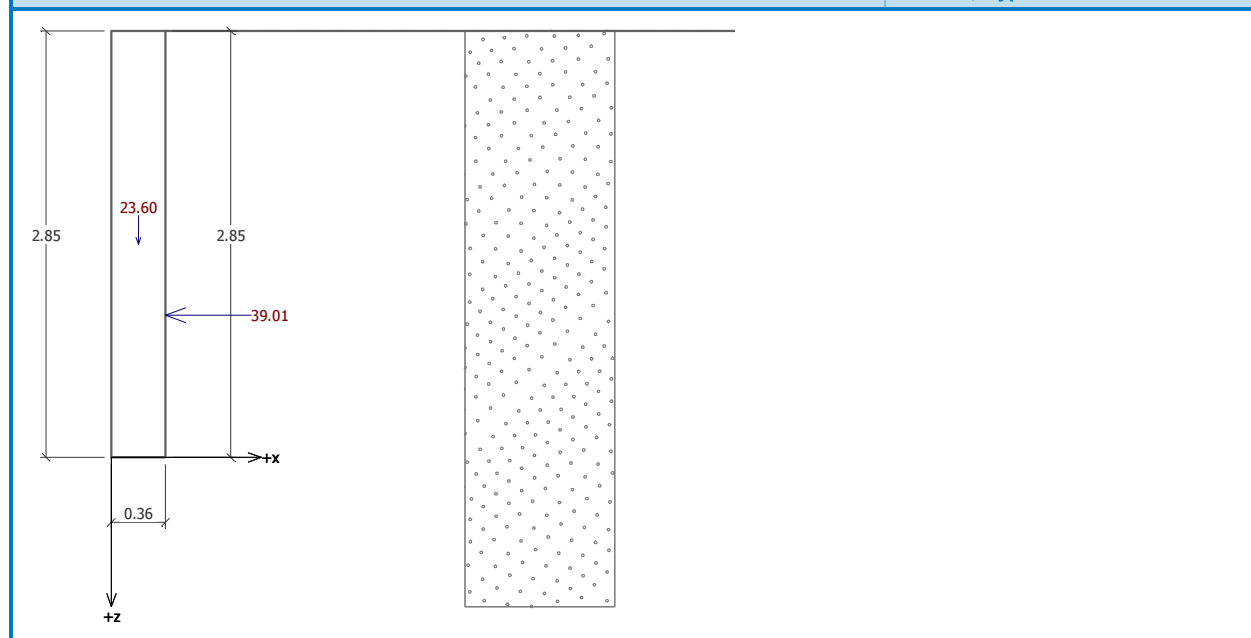
Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2.80	49.00	0.00	26.89	26.89	0.00
2	2.80	49.00	0.00	26.89	26.89	0.00
	2.85	49.88	0.00	27.37	27.37	0.00

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{\text{svís}}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0.00	-1.43	23.60	0.18	1.000
Tlak v klidu	39.01	-0.95	0.00	0.36	1.000

Název : Posouzení

Fáze : 1; Výpočet : 1



Pro vodorovně působící sílu $F = 39,0 \text{ kN/m}$ a vzdálenosti podpor $l = 8,20 \text{ m}$ je ohybový moment $M = 1/8 \cdot 39,0 \cdot 8,20^2 = 327,8 \text{ kNm}$ → tento moment bude přenášen 2 věnci $h = 365 \text{ mm}$

trida betonu B20

Gama_bd:1.00 Gama_btd:1.00 Gama_sd:1.00 Gama_scd:1.00 Gama_u: .95

Nd,st: .00 kN

Md,st: .00 kNm

Nd,lt: .00 kN

Md,lt: 165.00 kNm

GEOMETRIE

1 bh: 25.0 h: 36.5 bd: 25.0 [cm]

VYZTUZENÍ - využití vyztuže

TAH 6.00 R 20.0 mm hti: 33.70 cm 76.72 % Rs : 450.MPa

TAH 2.00 R 12.0 mm hti: 21.50 cm 6.71 % Rs : 450.MPa

TLAK 4.00 R 12.0 mm hti: 2.80 cm 100.00 % Rsc:-420.MPa

P R O S T Y O H Y B

tlacen horni povrch

vzdal. neutr. osy od tlac. povrchu : 20.33 cm

moment unosnosti : 177.43 kNm

Mu*Gamu = 168.88 kNm > Mr = 165.00 kNm

V

kontrola MIN vyztuzeni pri tazenem okraji : mi= Fs/bt/celkh

skut = .0207 > min = .0007 V

kontrola MAX vyztuzeni:

pro tah. vyztuz skut = .0207 < max = .0300 V

pro tlak. vyztuz skut = .0050 < max = .0300 V

pro celk. vyztuz mis1+mis2 = .0256 < max = .0400 V

P R U R E Z V Y H O V U J E

V Hradci Králové

16.9.2008