



GEKON s.r.o.

zapsaný u Krajského soudu v Plzni, odd. C, vl.13663,

Politických vězňů 36, 301 00 Plzeň

tel : 377423722, 377421556, fax: 377429847

e-mail: gekon@gekon-plzen.cz, fajfr@gekon-plzen.cz

Výtisk č. **1**

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA
inženýrsko-geologického průzkumu

PLZEŇ - ZČU
PŘÍSTAVBA MENZY

(č.ú. 16/576)

Zpracovatel průzkumu :

RNDr. Milan Fajfr

odpovědný geolog

.....

Za společnost:

RNDr. Lubomír Aron

ředitel

.....

Datum vyhotovení: únor 2017

Obsah textové části

	str.
1. Úvod	3
2. Všeobecná charakteristika zájmového území	3
3. Dosavadní prozkoumanost	5
4. Metodika a rozsah průzkumných prací	6
5. Výsledky průzkumných prací	6
6. Technické závěry	8
7. Seznam citované literatury	10

Seznam příloh

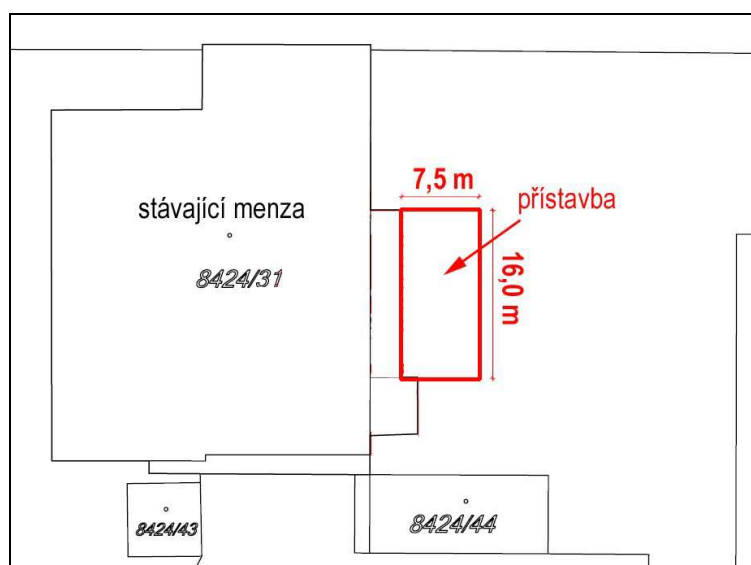
1. Situace zájmového území	1 : 25 000
2. Situace průzkumného vrtu	1 : 500
3. Dokumentace průzkumného vrtu	1 : 100

Rozdělovník

- Výtisk č. 1 - 3: RAVAL projekt v.o.s., Houškova 16, 326 00 Plzeň
4: GEKON spol. s r.o., Politických vězňů 36, 301 00 Plzeň

1. Úvod

Na základě objednávky společnosti RAVAL Projekt v.o.s. byly provedeny průzkumné práce v prostoru projektované přístavby menzy Západočeské univerzity v Plzni. Přístavba bude provedena z východní strany a bude dosahovat rozměrů cca 11x18 m. Umístění přístavby a její rozměry jsou patrné z následujícího obrázku:



Obr.1: Umístění přístavby menzy

Účelem prací je posouzení geologické stavby a geotechnických poměrů v zájmovém prostoru, které bude sloužit jako podklad pro návrh založení objektu a dále posouzení hydraulických vlastností zemin (koeficientu vsaku), pro posouzení možnosti vsaku srážkových vod do horninového prostředí.

2. Všeobecná charakteristika zájmového území

Zájmové území se nachází v areálu Západočeské univerzity při jihovýchodním okraji lokality Borských polí (západní okraj města Plzně) na parcele p.č. 8424/8. Jeho poloha je patrná z výřezu mapy města měřítko 1 : 25 000 (příloha č.1). Jedná se o vcelku rovinné, jen velice mírně k severu ukloněné území s parkovou úpravou (zatravněno).

Z geografického hlediska náleží zájmové území i jeho okolí do celku Plzeňské pahorkatiny, podcelku Plzeňská kotlina (obojí je součástí orografické soustavy Vrchoviny Berounky). Reliéf Borských polí je možné charakterizovat jako plochou terasu mírně skloněnou k jihovýchodu, o nadmořské výšce cca 340–360 m n.m. V zájmovém území se výška pohybuje kolem 351-352 m n.m.

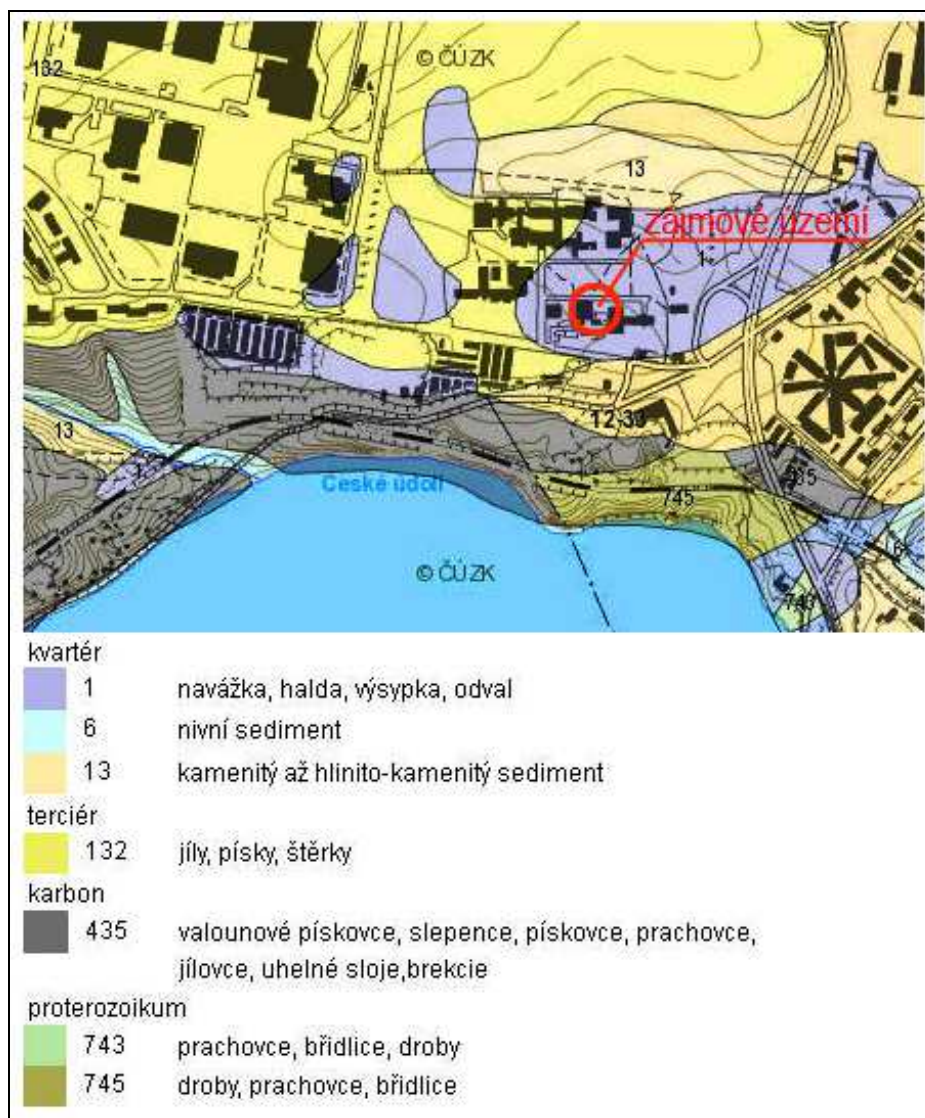
Dle regionálního geologického členění českého masivu náleží zájmové území k tzv. Plzeňské permokarbonské pánvi, která je tvořena sedimenty svrchního šedého souvrství stáří westfalu C. Jedná se o sedimenty charakteru pískovců, arkózových pískovců, méně i prachovců a jílovců o mocnostech přesahujících místy (v centrální části pánve) i 100 m.

Karbonské horniny nasedají na nemetamorfované horniny flyšové formace proterozoika, charakteru převážně jílovitých, drobových či grafitických břidlic a drob. Které jsou prostoupeny výlevy bazických hornin andezito-bazaltového typu (dříve označované jako spility).

Výše uvedená souvrství však v zájmovém území a jeho okolí nevystupují až k povrchu, překryty jsou denudačními zbytky terciérních a kvartérních teras. Ty jsou zastoupeny klastickými nezpevněnými uloženinami pestrého zbarvení i litologického složení. Převažují zde písky a štěrkopísky nad jemnozrnnými zeminami především charakteru písčito-prachovitých jílů, které tvoří vložky v hrubozrnných - písčitých zeminách. Mocnost terasových sedimentů dosahuje 15-20 m, v zájmovém území lze předpokládat bázi této polohy kolem 340 m n.m.

Terasové sedimenty jsou překryty jemnozrnnými zeminami – převážně písčitými jíly. Nejvyšší polohy v zájmovém prostoru mohou být tvořeny navážkami.

Geologická pozice lokality je patrná z obrázku č.2.



Obr.2: Geologická mapa lokality a okolí (zpracováno dle podkladů ČGS)

Hydrologicky náleží zkoumané území a jeho okolí do povodí Berounky a je odvodňováno jejími přítoky – řekou Radbuzou a Vejprnickým potokem (přítokem Mže). Písky a štěrkopísky teras, které jsou místy i značně zahliněné (či jílovité) je možné z hydrogeologického hlediska hodnotit jako středně až slabě propustné. K hromadění vody může docházet na lokálních vložkách jílu, nebo podložních karbonských horninách, mají-li jemnozrnný charakter. Hladina podzemní vody v zájmovém území je hluboce zakleslá pod terén, často i více než 18 m.

3. Dosavadní prozkoumanost

V zájmovém území a jeho nejbližším okolí nebyly provedeny žádné průzkumné sondy, které by bylo možné přímo pro řešení daného úkolu využít. Nejbližše byly situovány vrt S-11 z prvotního průzkumu pro přípravu výstavby vysokoškolského areálu (Šmolík, J.- 1969) a vrt J-1 z průzkumu znečištění nesaturované zóny při ČS PHM (Dyk, V.- Krupař, J.- 1994). Poloha archivních sond vzhledem k zájmovému území je patrná z obrázku č.3.



Obr.3: Dosavadní vrtná prozkoumanost v zájmovém území a okolí

Průzkumný vrt S-11 (353,40 m n.m.) zastihl do 1,1 jemnozrnné zeminy hodnocené jako jílovitá hlína, řazené do třídy D20-21 (znění ČSN 73 1001 platné v době zpracování průzkumu). V metráži 1,1 – 3,8 byly zastiženy hlinité štěrky (štěrkopísky) třídy B11. Od 3,8 m byla zastižena „spodní“ terasa. V mocnosti 3,8-4,9 se jednalo o prachovitou zeminu (D19), hlouběji byly zastiženy slabě zahliněné, hrubě zrnité písky (ojediněle se štěrk.zrny) třídy C14. Bazální poloha vrtu (8,7-10,0 m) byla opět tvořena jemnozrnnými zeminami – prachovitými jíly (D20). Podzemní vodu vrt do hloubky 10 m nezastihl.

Vrtem J-1 (≈350,5 m n.m.) byly ověřeny podobné geologické poměry. Do hloubky 1,9 m byla zastižena navážka. Svrchu se jednalo o kamenivo, od 1,2 m o stavební suť. V poloze 1,9-4,8 m byl zastižen okrový jílovitý štěrkopísek s valouny do 5 cm. V hloubkovém intervalu 5,2-5,4 m byl navrtán písek. Od hloubky 5,4 m do 6,1 m byl zastižen šedý, prachovitý jíl, při bázi (0,2m) jemně písčitý. Hlouběji byl zastižen jílovitý, šedý písek. Vrt byl ukončen v hloubce 6,5 m. Podzemní vodu nezastihl.

Mimo vrtné prozkoumanosti a archivních údajů o geologické stavbě území byla hodnocena i rizika plynoucí z geologické stavby či antropogenní činnosti pro zamýšlenou výstavbu. Konstatováno bylo, že morfologické poměry nedávají možnost vzniku sesuvů ani výraznější erozi a tyto jevy zde tedy nehrozí. V území se nenachází žádná chráněná ložisková území a není poddolované.

Území nespadá do oblasti se zvýšenou seismicitou, seismické účinky lze předpokládat nižší než limitních 6°M.C.S. stupnice, tj. hodnotou kdy není třeba stavby zabezpečovat proti zemětřesným účinkům, pokud jsou menší než 1,2 násobek účinku větru. Dle ČSN EN 1998-1 je území hodnoceno jako neaktivní, resp. s hodnotou zrychlení seism.vln $<0,04$ g a lze je řadit do typu základové půdy B.

4. Metodika a rozsah průzkumných prací

Metodika a rozsah průzkumných prací vyplynuly jednak z předpokládané geologické stavby a jednak z rozsahu objektu. Při původním zadání úkolu nebyl specifikován uvažovaný způsob založení a dle znalostí geologické stavby okolí se předpokládalo založení plošné na základových pasech či patkách. Tomu, společně s předpokládanou geologickou stavbou a malým rozsahem projektované přístavby, byla navržena realizace 2 mělkých vrtných sond na ověření svrchní štěrkopískové polohy, na kterou by bylo možné přístavbu založit (hloubkový dosah sondáže do 6 m).

V průběhu příprav průzkumu rozhodl projektant o hlubinném způsobu založení. Z tohoto důvodu byla tedy sondáž upravena. Navrženo bylo ověření geologických poměrů do větší hloubky. Pro zachování cenové nabídky byl tedy realizován pouze 1 vrt o hloubce odpovídající původně navržené metráži.

Průzkumný vrt byl proveden dne 20.2. tr., označen byl jako J-1. Lokalitu v terénu předal zástupce investora Ing. Linda. Vrtáno bylo pojízdnou vrtnou soupravou Wirth B-0, vrtmistrem byl p. Prokeš. Sondáži byl přítomen geolog – řešitel úkolu, který práce sledoval a řídil a provedl prvotní geologickou dokumentaci a na základě makroskopického posouzení zatřídil zeminy do tříd dle ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133 (dtto jako bývalá ČSN 73 1001) a u těžitelnosti pak i dle bývalé ČSN 73 3050.

Po ukončení sondáže byla poloha a výška ohlubně vrtu zaměřena a vynesena do předaného podkladu a vrt likvidován záhozem.

Vyhodnocení prací bylo navrženo formou závěrečné zprávy dle požadavků Vyhlášky MŽP č.369 /2004 Sb. navazující na zákon o geologických pracích (Zákon č.62/1988 Sb.).

5. Výsledky průzkumných prací

Jak bylo uvedeno výše, byl v prostoru projektované přístavby proveden 1 vrt, který byl ukončen v mocné pískové poloze v hloubce 11,5 m.

Ve svrchní poloze (do hloubky 3,5 m) zastihl vrt navážky. Jednalo se převážně o zemní materiál - jílovitý písek se štěrkem a závalky prachovitého jílu, od hloubky 2,5 m s obsahem

drobného stavebního odpadu (úlomky cihel, kousky betonu). V hloubce 1,4-1,5 m a 3,4-3,5m byly zastiženy souvislejší polohy betonu.

Hlouběji (od 3,5 m) byla zastižena svrchní hruběji zrnitá terasa. Do hloubky 5,0 m se jednalo o jílovitý písek se štěrskem (štěrkopísek) řazený do třídy grclSa (ČSN EN ISO 14688-2) či do třídy S5+G (ČSN 73 61300), báze polohy (5,0-5,4 m) byla bez štěrkové příměsi.

Od hloubky 5,4 m byly vrtem zastiženy jemnozrné zeminy spodní terasy v mocnosti 1,6 m. Tyto zeminy byly hodnoceny jako bělavé prachovité, neplastické zeminy, hodnocené jako ulehlé. Řazený byly do třídy siCl (ČSN EN ISO 14688-2) či F5-6 (ČSN 73 6133). Při bázi (hl.interval 6,8-7,0 m) byly jemně písčité (sasiCl).

V bazální poloze vrtu (od 7,0 m až do jeho konečné hloubky 11,5 m) byly zastiženy písčité zeminy s jen velmi malým obsahem jemné frakce, řazené do třídy Sa (ČSN EN ISO 14688-2) či S3 (ČSN 73 6133). Tyto písky byly hodnoceny jako ulehlé s hodnotou rel. hutnosti ID \approx 0,7-0,8.

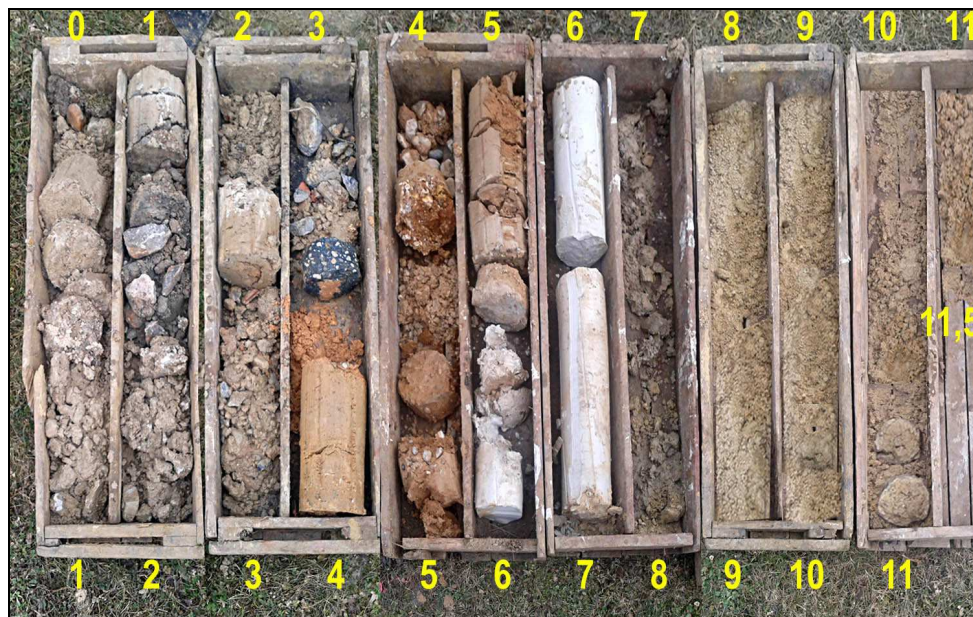
Podzemní voda nebyla vrtem zastižena.

PROFIL PROVEDENÉHO VRTU:

0,0 – 3,5	<u>navázka</u> – převážně jílovitý písek se štěrskem a závalky prachovitého jílu, světlé žlutošedé barvy. Od hloubky 2,5 m s obsahem drobného stavebního odpadu (úlomky cihel, kousky betonu). V hloubce 1,4-1,5 m a 3,4-3,5m byly zastiženy souvislejší polohy betonu	---	Y	I	3-4
3,5 – 5,0	<u>písek jílovitý</u> se štěrskem (štěrkopísek) žlutorezavý, ulehlý (jemná frakce pevné konzistence) . Štěrková zrna velikosti do 4 cm, obsah kolem 20-25%	grclSa	S5+G	I	3
5,0 – 5,4	<u>písek velmi slabě jílovitý</u> (až s příměsí jemnozrné zeminy), žlutorezavý, ulehlý (obdoba nadložní vrstvy ale bez štěrku)	clSa-Sa	S5-3	I	2-3
5,4 – 7,0	<u>jíl prachovitý</u> , šedobílý, neplastický, při bázi (cca 10cm) jemně písčitý a žlutorezavě smouhovaný (pevný)	siCl	F5-6	I	3
7,0 – 11,5	<u>písek s příměsí jemnozrné zeminy</u> , žlutý, středně až hrubě zrnitý, ulehlý	Sa	S3	I	2-3

-
- (1) třída zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2
 - (2) třída zeminy dle ČSN 73 6133
 - (3) třída těžitelnosti zeminy dle ČSN 73 6133
 - (4) třída těžitelnosti zeminy dle ČSN 73 3050

Geologický profil vrtu je patrný z přiložené fotografie na následujícím obrázku:



Obr.4: Vrtný profil (J-1)

6. Technické závěry

V prostoru projektované přístavby menzy ZČU na parcele p.č.8424/8 v Plzni byla ověřena geologická stavba odpovídající generelu Borských polí a s ohledem na dokumentaci archivního vrtu J-1 lze předpokládat vcelku stálé poměry v zájmovém území a v rozsahu projektované přístavby (cca 11 x 18 m) se poměry nebudou výrazně měnit.

Svrchní poloha do hloubky 3,5 m je tvořena navážkou. Hlouběji byly zastiženy jílovité písky se štěrkem (štěrkopísky) třídy grclSa / S5+G. Tyto zeminy zasahují do 5,4 m, při bázi (5,0-5,4 m) byla zemina bez štěrkové příměsi (clSa / S5). Následuje 1,6 m mocná poloha prachovitých jílu třídy siCl / F5-6. Od 7,0 m pod povrchem do hloubky větší než báze vrtu (>11,5 m) byly zastiženy uhlé, stejnozrné písky řazené do třídy Sa / (S2)-S3. Podzemní voda nebyla vrtem zastižena.

Při srovnání výsledků sondáže s geologií okolí lze geologické poměry hodnotit jako jednoduché. Výraznější rizika vyplývající z geologické stavby v území nehrozí - morfologické poměry nedávají možnost vzniku sesuvů ani výraznější eroze, území není poddolované a nespadá do oblasti se zvýšenou seismicitou. Jediným rizikem je možný vyšší radonový index. Radonový průzkum nebyl součástí průzkumu a bude tedy třeba obsah ^{222}Rn v půdním vzduchu změřit.

S ohledem na značnou navážku lze základové poměry hodnotit jako složité. Způsob založení je třeba volit s ohledem na konstrukci stavby. Pokud se bude jednat o objekt nepodsklepený, pak jednoznačně doporučujeme provést založení hlubinné na vrtaných pilotách. Pokud by byl realizován suterén, pak by bylo možné objekt založit plošně na polohu štěrkopísků. Nutné je zde uvažovat možnost přetížení zemin u základů stávajícího objektu. S ohledem na před-

pokládané propojení přístavby se stávajícím objektem doporučujeme i v tomto případě uvažovat s hlubinným založením.

Návrh pilot bude možné provést dle ČSN 73 1002. Hloubkový dosah pilot a jejich průměr bude závislý na zatížení piloty. U jednoduché stavby bude možné parametry pilot navrhnout dle tabelovaných hodnot výše uvedené ČSN.

U zastižených typů zemin lze uvažovat s následujícími hodnotami mechanických vlastností:

Tab.2: Mechanické vlastnosti jednotlivých zastižených typů hornin (stanoveny odborným odhadem)

Zastižený typ zeminy konzistence/ulehlost Klasif.dle ČSN 73 1001		Hodnoty mechanických vlastností							
		γ (kN.m)	ν (1)	β (1)	E_{def} (MPa)	ϕ_{ef} ($^{\circ}$)	ϕ_u ($^{\circ}$)	c_{ef} (kPa)	c_u (kPa)
navážka	Y	nevhodné prostředí pro přímé zakládání							
šterkopísek jíl. ulehlý (pevný)	S5+G	19,0	0,32	0,68	20-25	30-31	--	2-4	--
písek sl.jílovitý ulehlý	S5-3	18,0	0,32	0,68	15-18	28-30	--	2	--
jíl prachovitý pevný	F5-6	20,5	0,40	0,47	6-8	20-22	0	18-22	80
písek ulehlý	S3	17,5	0,30	0,74	20-22	31-32	--	0	--

kde: γ_n - objemová hmotnost v přirozeném uložení
 ν - Poissonovo číslo
 β - koeficient na přepočet E_{def} na E_{oed}
 E_{def} - modul přetvárnosti
 ϕ - úhel vnitřního tření (ϕ_{ef} - efekt., ϕ_u - totální)
 c - soudržnost (c_{ef} - efektivní, c_u - totální)

Součástí vyhodnocení bylo požadováno i posouzení možnosti realizace vsaku srážkových vod do horninového prostředí.

Dle zkušeností z okolí, kde byly provedeny vsakovací zkoušky lze uvažovat s hodnotou koeficientu vsaku u svrchních jílovitých písků a šterkopísků řádu 10^{-6} až 10^{-7} m/s a lze je hodnotit jako prostředí pro vsak srážkové vody nevhodné. Vsakování do svrchní zemní polohy tedy nedoporučujeme a to nejen k malé propustnosti zemin, ale i s ohledem na navazující suterén stávajícího objektu.

Za vhodné prostředí pro vsak považujeme písčitou polohu zastiženou od hloubky 7 m. Vsakovací zařízení tedy musí být navrženo tak, aby byly využity tyto spodní zemní vrstvy. Doporučujeme tedy realizovat vsakovací zařízení jako širokoprofilové vrty zapuštěné do této zemní polohy a vyplněné šterkem frakce 32/64. Pokud by bylo uvažováno se vsakovacími koši, pak je třeba tyto uložit až pod navážku tedy zhruba do hloubky 4 m. Koše by spočívali na zemině slabě propustné (k_v = řádu 10^{-6} až 10^{-7} m/s) a pro posílení vsakovací kapacity by bylo nutné realizovat pod nimi navržené odvodňovací širokoprofilové vrty.

7. Seznam citované literatury

- Dyk, V.- Krupář, J.(1994): ČS Plzeň – Bory, průzkum znečištění. Závěrečná zpráva. GEKON s.r.o., Plzeň.
- Šmolík, J.(1969): Zpráva o základových poměrech na staveništi areálu VŠSE v Plzni. Stavoprojekt s.p., Plzeň.