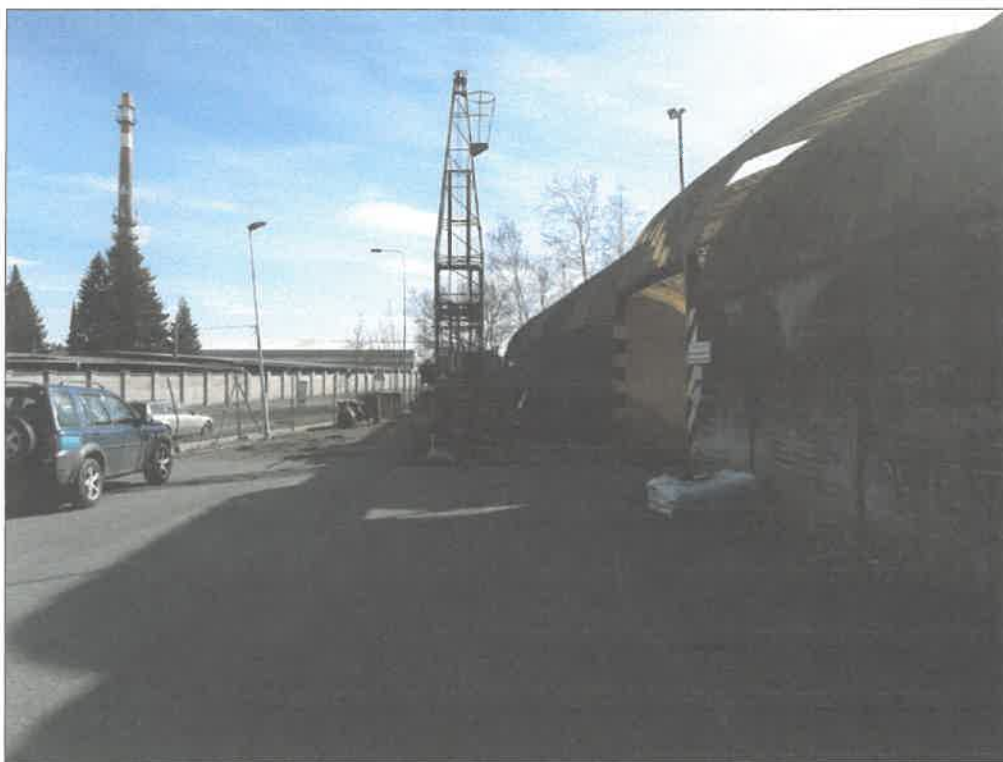


*RADON EXPRES s.r.o.*  
*Hrabákova 213, 261 01 Příbram II, IČ: 25062824*

# **KLATOVY – UL. ZA KASÁRNY 324 VÝSTAVBA NOVÉHO SKLADU POSYPOVÉHO MATERIÁLU V AREÁLU SUSPK – STŘEDISKO KLATOVY**

## **Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum**

Ing. Petr Kareš, Mgr. Tibor Matula, Martin Jech



### **Objednatel a investor:**

Správa a údržba silnic Plzeňského kraje, příspěvková organizace,  
Koterovská 462/162, Koterov, 326 00 Plzeň

**Odborně způsobilá osoba:** Martin Jech, odborná způsobilost v inženýrské geologii  
č. 2265/2015 a hydrogeologii č. 2410/2019

**Příbram, březen 2024**

## **OBSAH:**

1. Úvod.....	3
2. Předané podklady, použité materiály a nové průzkumné práce.....	3
3. Přehled morfoloogických, geologických a hydrogeologických poměrů a geodynamických jevů zájmového území .....	4
3.1. Skalní podklad .....	5
3.2. Zeminy kvartérního pokryvu .....	5
3.3. Hydrogeologické poměry zájmového území .....	7
4. Inženýrskogeologické zhodnocení základových poměrů .....	8
4.1. Geotechnické vlastnosti zemín a hornin.....	11
4.2. Výstavba zpevněných ploch.....	12
4.3. Seismická aktivita .....	13
4.4. Poddolované území, sesuvná území, ložiska nerostných surovin .....	13
4.5. Těžitelnost a vrtatelnost zemín.....	13
5. Posouzení možnosti vsakování srážkových vod do geologického prostředí ...	15
6. Závěr.....	17

## **Přílohy vázané ve zprávě :**

- 1) Přehledná situace zájmového území
- 2) Situace zájmového území s vyznačením průzkumných vrtů a archivních sond
- 3) Dokumentace geologických profilů nových i archivních vrtů
- 4) Geologický řez A-A´
- 5) Protokol s výsledky laboratorních zkoušek zemín
- 6) Protokol s výsledky laboratorního rozboru podzemní vody (agresivita)

## 1. Úvod

Na základě požadavku objednatele jsme v požadovaném a dohodnutém rozsahu vypracovali podrobný inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum pro výstavbu nového objektu skladu posypového materiálu v Klatovech, v areálu Správa a údržba silnic Plzeňského kraje, příspěvková organizace. Sklad je projektován jako nepodsklepená hala s půdorysem ve tvaru „L“ s maximálními rozměry 70,35 m x 20,10 m. Nový objekt skladu nahradí stávající objekt skladu (bude zcela odstraněn), zároveň dojde k rozšíření, tj. zvětšení půdorysných rozměrů.

Základním cílem průzkumných prací bylo ověření a následné zhodnocení geologických a hydrogeologických poměrů v prostoru výstavby. Průzkum je vypracován na základě studia dostupných archivních materiálů a tří nových průzkumných inženýrskogeologických vrtů označených J1 až J3.

Zájmová lokalita se nachází v jižní části města Klatovy, v areálu SUSPK v Klatovech, severozápadně od křižovatky ul. Za Kasámy a ul. Havlíčkova. Zájmové území je téměř rovinné, okolní terén je s mírným cca 4 % sklonem k severovýchodu ke korytu Drnového potoka. Nadmožské výšky upraveného terénu se pohybují okolo kóty 403 m n.m., převýšení v půdorysu objektu se pohybuje okolo 0,3 m.

## 2. Předané podklady, použité materiály, metodika průzkumných prací

Před zahájením terénní části průzkumu byl prostudován dostupný archivní materiál s ohledem na výběr optimální metodiky průzkumu, kterou je nutno přizpůsobit povaze a cílům IG průzkumu. Zejména bylo využito dostupné archivní dokumentace uložené v archivu Geofondu Praha a zejména „Základní geologické a hydrogeologické mapy 1: 50 000, list 21-24 Klatovy. Dále byly využity údaje a podklady z portálů veřejné správy. Z archivu Geofondu Praha byly převzaty údaje z archivních vrtů z následujících zpráv:

Čech R. (1981):	Zpráva o podrobném geologickém průzkumu na staveništi Mlékárny v Klatovech. Potravinoprojekt, Praha. Archivní vrt V-27 (GDO 358001, Signatura GF P034350)
Beneš J. (1964):	Posouzení základových poměrů pro výstavbu dílen, garáží a skladů pro Okresní správu silnic v Klatovech. Krajský projektový ústav pro výstavbu měst a vesnic, Plzeň. Archivní vrt S-2 (GDO 357706, Signatura GF V052632)
Král J. (1963):	Posudek o geologickém průzkumu pro dostavbu garážového dvora v areálu Jaselských kasárnech v Klatovech. Vojenský projektový ústav. Praha. Archivní vrt S-1 (GDO 577152, Signatura GF P090191)

Pro zpracování byly využity údaje a podklady z Hydroekologického informačního servisu, Výzkumného ústavu vodohospodářského, Portálu veřejné správy a níže uvedené normy.

- ČSN EN 1997-1 Eurokód 7 – Navrhování geotechnických konstrukcí; Část 1 – Obecná pravidla
- ČSN EN 1997-2 Eurokód 7 – Navrhování geotechnických konstrukcí; Část 2 – Průzkum a zkoušení základové půdy
- ČSN EN ISO 14688-1 – Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemín; Část 1 – Pojmenování a popis
- ČSN EN ISO 14688-2 – Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemín; Část 2 – Zásady pro zařizování
- ČSN EN ISO 14689-1 – Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování hornin; Část 1 – Pojmenování a popis
- ČSN EN 206-1 - Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN 73 6133 - Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

- ČSN P 73 1005 – Inženýrskogeologický průzkum
- Příslušné ČSN, na které se výše uvedené předpisy odvolávají
- Příslušné ČSN, souvisejícími s prováděnými průzkumnými pracemi

Jako podklady pro realizaci průzkumných prací jsme od objednatele obdrželi v elektronické podobě polohopisnou situaci, se zákresem budoucího halového objektu. Tyto podklady byly dále pro potřeby našeho průzkumu upraveny do příslušných měřítek.

Při vypracování návrhu kombinace průzkumných prací jsme vycházeli z analýzy archivní dokumentace, situace a charakteru projektovaného objektu. Rozsah průzkumných prací a návrh umístění 3 průzkumných jádrových vrtů označených J1 až J3 bylo provedeno na základě požadavku objednatele. Vrt J1 a J3 bylo nutné mírně posunout oproti návrhu, a to z důvodu dostupnosti pro vrtnou techniku a zachování odstupových vzdáleností od stávajícího objektu skladu.

Průzkumné vrtly byly hloubené rotačně jádrově, na sucho, tj. bez použití vodního výplachu, s tvrdokovovou korunkou průměru 175 mm. Vrtné práce byly provedeny subdodavately firmou Kadleček dne 21.02.2024. Veškeré průzkumné práce byly realizovány za přítomnosti hydrogeologa a inženýrského geologa. Podrobnou dokumentaci vytěženého vrtného jádra z nově provedených vrtů provedli zpracovatelé této zprávy, viz přílohy č. 3.1 až 3.3. Dokumentace archivních vrtů je uvedena v příloze č. 3.4 až 3.6. Konečná hloubka vrtů 8 m byla dostatečná s ohledem na cíl prací, tedy ověření geologických poměrů pro založení halového objektu. Dosažená hloubková úroveň vrtů je dostačující nejen pro posouzení únosnosti základové půdy, geologických a hydrogeologických poměrů, ale také z hlediska zatřídění zemin podle těžitelnosti v případě hlubších výkopových prací např. pro inženýrské sítě, či vrtatelnosti v případě hlubinného způsobu založení objektu haly. Situace nově provedených vrtů i archivních sond, společně s půdorysem budoucí haly, a s linií geologického řezu jsou zakresleny v příloze č. 2. Vrtly byly umístěny tak, aby výsledky jejich dokumentace bylo možné zpracovat do schematického geologického řezu A-A', který plošně postihuje oblast pro plánovanou výstavbu nové skladovací haly (příloha č. 4).

Zatřídění zemin bylo provedené na základě laboratorních rozborů odebraných vzorků a odborného makroskopického popisu. U 5 porušených vzorků zemin bylo provedeno stanovení indexových a zrnitostních charakteristik zemin pro následnou klasifikaci. Laboratorní zkoušky mechaniky zemin provedla akreditovaná laboratoř GEMATEST spol. s r.o. a výsledky zkoušek tvoří přílohu č. 5. Z vrtu J1, situovaného při severním okraji haly byl odebrán vzorek podzemní vody pro laboratorní stanovení agresivity vody na stavební konstrukce. Laboratorní analýzu podzemní vody provedla akreditovaná laboratoř GEMATEST spol. s r.o. a výsledky jsou uvedeny v příloze č. 6.

Součástí posouzení je i zhodnocení možnosti vsakování zachycených srážkových vod ze zpevněných ploch, tedy střechy halového objektu vsakováním do geologického prostředí – vyjádření odborně způsobilé osoby – hydrogeologa podle zákona č. 62/1988 Sb., a ČSN 75 9010 k likvidaci vod vsakováním do geologického prostředí. Stanovení koeficientu vsaku, který bude možné případně použít pro návrh a dimenzování vsakovacích (retenčních) objektů bylo provedené výpočetně na základě zrnitostní křivky zemin z provedených laboratorních rozborů. Po ukončení průzkumných prací byly všechny vrtly zlikvidovány zpětným zásypem.

### **3. Přehled morfologických, geologických a hydrogeologických poměrů zájmového území**

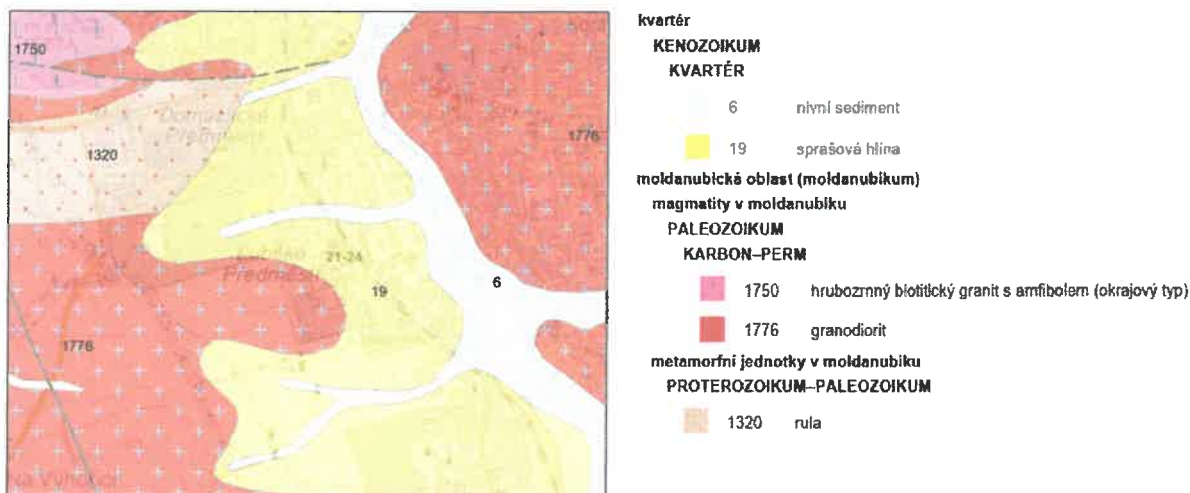
Zájmové území náleží morfologicky do systému Hercynského, provincie Česká vysočina, subprovincie Poberounská soustava, do oblasti Plzeňská pahorkatina, celku Švihovská vrchovina, podcelku Klatovská kotlina a do okrsku Bolešinská kotlina. Jedná se tak o morfologicky ploché území převážně akumulativního charakteru, s mělce zařízlými údolími vodních toků. Zájmové území je Nadmořské výšky terénu se ve sledované lokalitě pohybují okolo kóty 403 m n.m.

Z hlediska regionálně-geologického členění Českého masivu spadá zájmová oblast do oblasti středočeského plutonického komplexu – tzv. klatovský výběžek. Nejsvrchnější část geologického profilu je tvořená zeminami kvartérního pokryvu. Konkrétně byly sondážními pracemi zastíženy eolickodeluviální a fluviální sedimenty, navážky a mimo zpevněné plochy lokálně i humózní horizont (překryvná vrstva nad navážkami).

### 3.1. Skalní podklad

Horniny skalního podkladu jsou reprezentovány amfibol-biotitickým granodioritem středočeského plutonického komplexu. Jedná se o hlubině vyvěřelé horniny, které byly následnou výraznou erozí obnaženy na dnešní úroveň. V nezvětralém stavu se jedná o horniny velmi pevné, obtížně rozpojitelé a těžitelné, porušené všesměrnými puklinovými systémy. Svrchní část hornin je velmi intenzivně rozpukaná, drobně úlomkovitě rozpadavá s hojnou písčitou či drobně štěrčikovitou mezerní hmotou. Finálním produktem rozpadu jsou pak silně ulehlá eluvia charakteru středně zrnitých až hrubozrných písků s příměsí jemnozrné složky (prachu a jílu). Granitoidní horniny jsou charakteristické nepravidelným výskytem nepravidelných, méně zvětralých bloků horniny. Tyto bloky pak ve zvětralinách vytváří pevná, obtížně rozpojitelá a těžitelná tělesa.

Povrch skalního podloží (granodiority) nebyl průzkumnými vrty ověřen. V archivním vrtu S-2, situovaném cca 140 m severozápadně od severního okraje haly (u vrtu J1) byly silně zvětralé granodiority popisovány od úrovně cca 393 m n.m. (v místě archivního vrtu cca 9-10 m pod povrchem). Svrchní partie **granodioritů** jsou většinou **zcela až silně zvětralé**, silně rozpukané, charakteru silně ulehlých (stmelených) písčitých až štěrčikovitých zemin (poloskalní horniny třídy R6/R5 až R5 podle ČSN P 73 1005). Zcela až silně zvětralé granodiority často dosahují mocnosti jednotek metrů, mírně zvětralé či navětralé granodiority je nutné očekávat ve větších hloubkách (12-15 m pod terénem).



### 3.2 Zeminy kvartérního pokryvu

jsou v zájmovém území zastoupeny eolickodeluviálními sedimenty, deluviofluviálními sedimenty a navážkami. Eolickodeluviální sedimenty představují původní jemnozrné jílovitoprachovité zeminy transportované a na příhodných místech ukládané větrem (spraše a sprašové hlíny), které byly následně přemístěny pomalými svahovými pohyby, případně za spoluúčasti vodního ronů (různé splachy apod.). Deluviofluviální sedimenty jsou zastoupeny převážně jílovitými písky.

Celé zájmové území je překryté navážkami, vyskytujícími se do hloubky cca 1,0 – 1,1 m pod stávajícím terénem. Lokálně nelze vyloučit i větší mocnosti, zejména v místech zpětných zásypů základů stávajícího objektu a zásypů podzemních inženýrských sítí. Převážná část povrchu je zastavěná stávajícím objektem skladu posypového materiálu a okolní zpevněnou asfaltovou plochou, jejíž podloží tvoří podkladní konstrukční vrstvy ze štěrkodrtě či drceného

kameniva. Asfaltový kryt byl ve vrtech J1 a J2 tloušťky cca 11-12 cm. Podkladní vrstva ŠD byla těmito vrty ověřena v tl. cca 0,5 m. Pro úplnost dokumentace a klasifikace zastižených zemin jsou dále v textu a rovněž v geologickém řezu konstrukce zpevněných ploch označeny jako geotechnický typ GT0.

Pod konstrukcí zpevněných ploch se vyskytují prachovitějilovité a písčitojilovité navážky. Navážky jsou tvořeny místními překopanými zeminami jílovitého, písčitojilovitého a hlinitého charakteru, s příměsí antropogenního materiálu (úločky cihel, betonu), s úločky různých hornin. Navážky zde byly ukládány v průběhu výstavby stávajících objektů a zpevněných ploch a při úpravě okolního terénu. Navážky je nutné klasifikovat jako nehomogenní, maximálně středně ulehlé. Ve vrtném jádru byly vlhké, tuhé, místy až pevné konzistence, tmavě šedé a černošedé barvy, s okrově hnědými polohami jílu. Navážky byly podle makroskopického popisu klasifikovány jako jíly se střední plasticitou F6 CIY až písčité jíly F4 CSY podle ČSN 73 6133 a symboly siCl, saCl podle ČSN EN ISO 14688-2. Vrt J3 byl situován mimo zpevněnou plochu, zde tedy písčitojilovitá navážka tvoří povrch území a nejsvrchnější část o mocnosti 0,30 m je tvořená humózní překryvnou vrstvou, s travním dnem a s kořínky rostlin, s větší příměsí antropogenních materiálů (sklo, plasty aj.), která zde byla dodatečně uložena na povrch navážek. Jílovité, písčitojilovité navážky i se svrchní humózní vrstvou byly souhrnně zařazeny do geotechnického typu GT1. Navážky nebudou tvořit základovou půdu plošných základů, v případě jejich zastižení v úrovni základové spáry, je bude nutné odstranit.

Pod navážkami byly zastiženy eolickodeluviální jemnozrné sedimenty. Zmitostně jsou charakteru jílu prachovitých až jemně písčitých, plastických, slabě jemně slídnatých, ojediněle s drobnými polozaoblenými úločky či zrníčky křemene, okrově rezavě hnědých a šedohnědých barev, šedě skvrnitých, s drobnými písčitohlinitými konkrécemi šedých a bělošedých barev. Svrchní polohy jsou vlhké, s konzistencí na rozmezí tuhá-měkká, přecházející do převažující tuhé konzistence, při bázi jsou až pevných konzistencí. Tuhá až měkká konzistence byla zjištěna v prostoru mezi vrty J1 a J2 i v hloubce okolo 4,3-5,8 m, zde byly zaznamenány i slabé přítoky podzemní vody do vrtu. Klasifikace jílovitých zemin byla provedena na základě makroskopického popisu upřesněná na základě provedených zrnitostních rozborů vybraných vzorků zeminy. Vzorek zeminy lab. č. 197 z vrtu J2 z intervalu hloubky 6,3-6,4 m byl klasifikován jako hlína se střední plasticitou F5 MI podle ČSN 73 6133. Vzorek zeminy lab. č. 197 z vrtu J3 z intervalu hloubky 2,5-2,7 m byl klasifikován jako jíl se střední plasticitou F6 CI podle ČSN 73 6133. Vzorek zeminy lab. č. 195 z vrtu J1 z intervalu hloubky 4,8-5,0 m byl klasifikován dokonce jako jíl s vysokou plasticitou F8 CH podle ČSN 73 6133. Všechny tři vzorky byly shodně klasifikovány symbolem saCl podle ČSN EN ISO 14688-2.

Jílovité zeminy třídy F5, F6 CI, místy s přechody až do F8 CH byly shodně zařazeny do geotechnického typu GT2. V geologickém řezu byly pro přehlednost vyčleněny 3 subtypy, lišící se konzistencí, zjištěnou v době provádění vrtných prací. Nejvlhčí partie s konzistencí měkká-tuhá (geotyp GT2a) byly popsány ve vrtu J1 v intervalu hloubky 1,1-2,0 m a 4,3-4,8 m, ve vrtu J2 v intervalech 1,0-1,5 m a 4,8-5,8 m. Jílovité zeminy s konzistencí tuhá (GT2b) byly zastiženy vrtem J1 v intervalu 2,0-4,3 m a 4,8-6,0 m, ve vrtu J2 (1,5-4,8 m a 5,8-6,1 m), ve vrtu J3 v intervalu hloubky 1,0-5,9 m. Jílovité zeminy s konzistencí pevnou (GT2c) byly zastiženy vrtem J1 v intervalu 6,0-6,5 m, vrtem J2 (6,1-6,9 m), vrtem J3 (5,9-6,5 m).

Všechny vrty, hluboké 8 m byly ukončené v polohách deluviofluviálních jílovitých písků, s obsahem plochých, poloostrohanných úloček (cca 15-25 %) o velikosti převážně do 6 cm, pevné konzistence, rezavě šedohnědých až hnědošedých barev. Místy byly zastiženy zelenošedé polohy písčitých hlín až hlinitých písků, případně i vločky s menším podílem jílovité složky. Jílovité písky jsou různě zrnité, s přirozenou vlhkostí, pevných, místy až tvrdých konzistencí. Na základě výsledků laboratorních zmitostních rozborů 2 porušených vzorků (z vrtu 1 z hloubky 6,9-7,1 m a z vrtu J3 z hloubky 7,3-7,4 m) byly shodně klasifikovány podle ČSN 73 6133 jako písek jílovitý S5 SC a symboly grclSa a clSa podle ČSN EN ISO 14688-2. Dále v textu a rovněž v geologických řezech jsou jílovité písky zařazeny do geotechnického typu GT3.

### 3.3 Hydrogeologické poměry zájmového území

závisí na morfologii dané oblasti, charakteru horninového/zeminového podloží pro možnost infiltrace a akumulace podzemní vody, srážkovém režimu území, antropogenních vlivech a dalších faktorech místního prostředí.

V daném území se vytváří souvislý horizont podzemních vod vázaný na propustnější písčité až štěrkovité fluvialní sedimenty. V daném prostředí se jedná o vodní režim průlinový, hladina podzemní vody je volná, ojediněle až mírně napjatá. K dotaci tohoto kolektoru dochází infiltrací atmosférických srážek v širším okolí zájmového území, případně dotací z místních vodotečí.

Nově realizovanými vrty byla hladina podzemní vody zastižena v podobě velmi slabých přítoků z poloh tuhých až měkkých jílu z úrovně okolo 4,4 m (J1) až 5,5 m (J3) pod povrchem terénu, případně z bazálních poloh navážek.

V případě, že budoucí objekt bude zakládán v hloubce větší než 4 m pod stávajícím terénem, je nutné již počítat s přítomností hladiny podzemní vody, která bude nepříznivě ovlivňovat zakládání daného objektu. V takovém případě, musí být v rámci realizace základových prvků uvažováno s čerpáním a odvodem mělkých podzemních a infiltrovaných srážkových vod, a to zejména v období zvýšených atmosférických srážek.

Podle provedeného laboratorního rozboru vzorku podzemní vody z vrtu J1 se jedná o vody středně agresivní podle ČSN EN 206+A1 na stupni X A2 vlivem nižšího pH a vyššího obsahu agresivního CO<sub>2</sub> a zvýšeného obsahu síranů. Podle ČSN 03 8375 - Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi je jedná celkově o agresivitu velmi vysokou na stupni IV. (vlivem konduktivity, agresivního CO<sub>2</sub>, chloridů + síranů), zvýšenou agresivitou stupně III. (pH).

#### Agresivita podzemních vod

Vrt	Hloubka odběru (m)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	pH (-)	CO <sub>2</sub> agr. (mg/l)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	Mg <sup>2+</sup> (mg/l)	Výsledný stupeň agresivity
J1	6,5	374	6,4	77,0	1,7	201	X A2

Limity:	< 200	> 6,5	< 15	< 15	< 300	neagresivní
	200-600	5,5-6,5	15-40	15-30	300-1000	X A1
	600-3000	4,5-5,5	40-100	30-60	1000-3000	X A2
	3000-6000	4,0-4,5	>100	60-100	> 3000	X A3

Zájmové území spadá do základního hydrogeologického rajonu ID 6310 – krystalinikum v povodí Horní Vltavy a Úhlavy. Parametry hydrogeologického rajonu a podzemního kolektoru nebudou realizací stavby negativně ovlivněny.

Předmětný pozemek nespadá do území chráněné oblasti přirozené akumulace podzemních vod – CHOPAV. Zájmové území neleží v ochranném pásmu léčivých lázeňských a balneologických vod.

Předmětný pozemek leží v ochranném pásmu vodního zdroje Plzeň - Homolka ve smyslu Vyhlášky č. 137/1999 Sb., číslo rozhodnutí VLHZ/1838/83-233, ze dne 27.11.1983. Parametry ochranného pásma nebudou realizací stavby negativně ovlivněny.

Identifikátor ochranného pásma:	00120304	Stupeň OPVZ:	3
Název akce, popř. lokality, k níž se váže vydané rozhodnutí:	Plzeň Homolka povrchový zdroj Úhlava	Typ vodního zdroje:	povrchový zdroj
Vodoprávní úřad, který vyhlásil rozhodnutí:	ZKNV Plzeň-sever		
Číslo rozhodnutí o stanovení nebo změně ochranného pásma:	VLHZ/1838/83-233		

ID hydrogeologického rajonu:	6310
Název hydrogeologického rajonu:	Krystalinikum v povodí Horní Vltavy a Úhlavy
Horizont:	2
Pozice:	základní vrstva
Plocha, km <sup>2</sup> :	5 659,74
Povodí:	Labe
River Basin:	Elbe
Geologická jednotka:	horniny krystalinika, proterozoika a paleozoika

Číslo kolektoru:	9
Kolektor:	nevymezený kolektor
Litologie:	převážně metamority
Typ kvartérního sedimentu:	
Klíčové souvrstí:	
Stratigrafická jednotka:	
Mocnost souvrstího znečnění:	
Hladina:	volná
Typ propustnosti:	puklinová
Transmisivita:	nízká <0,0001
Mineralizace:	≈<0,3 g/l
Chemický typ:	Ca-Na-HCO <sub>3</sub>

### 3.4 Hydrologické poměry zájmového území

Hydrologické posouzení vychází z dostupných pokladů a hydrologických map. Na základě Vyhlášky MZ 292/2002 Sb. o oblastech povodí ve znění pozdějších předpisů spadá posuzovaná lokalita do oblasti povodí Labe. Z hydrologického hlediska spadá zájmové území do povodí *Drnového potoka – číslo hydrologického pořadí 1-10-03-0470-0-00*. Hydrologické parametry nebudou realizací stavby negativně ovlivněny. Koryto vodoteče je vzdálené cca 305 m sv. směrem. Zájmovým územím ve vzdálenosti cca 17 m sz. směrem od severní hrany stávajícího objektu skladu je v mapových podkladech vedena linie zatrubněného bezejmenného přítoku Drnového potoka. Lze předpokládat, že lokální zvodnění kvartérních zemín je zde způsobené saturací blízkého okolí této vodoteče (výskyt propustnějších zemín v původní terénní depresi, která byla následně překryta navážkami při úpravě povrchu průmyslového areálu).



Hydrologické pořadí dílčího povodí 4. řádu:	1-10-03-0470-0-00
Název hlavního vodního toku v daném povodí:	Drnový potok
Alternativní název hlavního vodního toku:	
Plocha dílčího povodí:	15,99 km <sup>2</sup>
Součet ploch dílčích povodí od pramene do zvětrového profilu:	34,613 km <sup>2</sup>
Plocha dílčích povodí nacházejících se za hranicemi ČR:	0 km <sup>2</sup>

## 4. Inženýrskogeologické hodnocení základových poměrů

Inženýrskogeologické poměry v prostoru budoucího staveniště hodnotíme na základě kritérií v platných normách (příslušné Eurokódy a ČSN, souvisejícími s prováděnými průzkumnými pracemi). Součástí budoucího objektu skladu posypového materiálu nebudou těžké provozy, provozy vzbuzující vibrace, nebo jeřábové dráhy.

Projektovaný nový objekt skladu nahradí stávající objekt skladu, přičemž dojde v severovýchodní části i ke zvětšení půdorysné plochy skladu. Nový objekt skladu předběžně uvažujeme jako stavbu s konstrukcí staticky nenáročnou.

Před výstavbou nového skladu bude nutné odstranit stávající nadzemní objekt skladu, včetně podzemních základů, případně i podzemních inženýrských sítí. Předpokládáme, že bude odstraněna i stávající zpevněná asfaltová plocha v prostoru výstavby. Objekt nového skladu je projektovaný jako nepodsklepený. Na základě údajů zjištěných geologickým průzkumem lze, dle ekonomické rozvahy investora uvažovat s plošným, případně i s hlubinným zakládáním budoucího objektu. V době zpracování průzkumných prací nebyla detailněji definovaná hloubková úroveň základové spáry pro případ plošného způsobu založení stavby na základových patkách.



Stávající povrch terénu se v půdorysu budoucího objektu skladu pohybuje v úrovni cca 403,0 až 403,2 m n.m. Niveleta podlahy budoucího skladu se bude pohybovat cca v úrovni stávajícího upraveného povrchu terénu.

Základové poměry pro plánovaný objekt skladu posypového materiálu jsou znázorněny v převýšeném geologickém řezu A-A' v příloze č. 4. Provedené průzkumné vrty J1 až J3 ověřily jednotnou geologickou stavbu území. Svrchní vrstvu do hloubky cca 1,1 m tvoří jílovité navážky (GT1), přecházející do jílovitých zemín v rozmezí tříd F5 až F8 (geotyp GT2), které byly průzkumnými vrty ověřeny do hloubky min. 6,5 m pod terénem. Konzistence jílovitých zemín (GT2) se mění s hloubkou, ve svrchních polohách do cca 2 m je nutné počítat s větší vlhkostí a s konzistencí při hranici měkká až tuhá (GT2a). V intervalu hloubky cca 2,0 – 4,0 m byly jílovité zeminy tuhých konzistencí (GT2b) a pod touto úrovní se vlhkost zemín opět mírně zvyšovala (pod úrovní cca 398,7 m je nutné místy počítat s konzistencí tuhou až měkkou). Ke změnám konzistencí může docházet i v horizontálním směru, neboť jílovité zeminy snadno rozbídnají při styku s vodou. Převlhčené zeminy je možné očekávat například při bázi navážek a v bezprostředním okolí zásypů stávajícího objektu i podzemních inženýrských sítí.

**Souvislá hladina podzemní vody nebude v trvalém kontaktu se základovými prvky do hloubky min. 4 m pod stávajícím terénem.** V zájmovém území průzkumnými vrty hlubokými 8 m byly zastíženy drobné přítoky podzemní vody z hloubkové úrovně 4,4 až 5,5 m. S ohledem na zastavěnost území nejsou vyloučeny lokální výrony infiltrovaných srážkových vod či mělkých podzemních vod např. z okolních zásypů apod. **Při hloubení plošných základů či jiných výkopů doporučujeme vždy počítat s dočasným čerpáním mělkých podzemních vod (či infiltrovaných srážkových vod), přítoky do výkopů budou velmi slabé, v řádu prvních desetin l/s.** Podle provedeného laboratorního rozboru vzorku podzemní vody z vrtu J1 jsou **podzemní vody agresivní na beton podle ČSN EN 206+A1 na stupni agresivity X A2** vlivem nižšího pH a vyššího obsahu agresivního CO<sub>2</sub> a zvýšeného obsahu síranů. Podle ČSN 03 8375 - Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi je jedná celkově o agresivitu velmi vysokou na stupni IV. (vlivem konduktivity, agresivního CO<sub>2</sub>, chloridů + síranů), zvýšenou agresivitou stupně III. (pH).

Objekt stávajícího skladu bude odstraněn a základové prvky nového objektu je nutné umístit vždy pod stávající podzemní konstrukce. **Základové poměry pro plošné zakládání objektu hodnotíme jako složité. Důvodem je přítomnost nehomogenních navážek (proměnlivá mocnost) a velká mocnost podložních jílovitých zemín s proměnlivou konzistencí.** V podloží navážek byly jílovité zeminy popisované až s měkkou konzistencí. Nehomogenní navážky a obecně zeminy s měkkou konzistencí jsou nevhodnou základovou půdou. V jílovitých zemínách je nutné základovou spáru umístit do hloubky min. 1,6 m pod upraveným terénem, pro zabránění případných objemových změn v důsledku změny jejich vlhkosti.

**Nový objekt skladové haly je možné založit plošným způsobem na základových patkách. Základovou spáru je nutné umístit pod polohy nehomogenních navážek (GT1) a pod polohy jílovitých zemín až měkkých konzistencí (GT2a).** V případě jejich zastížení do větší hloubky (v podzákladí stávajících konstrukcí, různé zásypy apod.) bude nutné jejich odstranění v plném rozsahu. **Základovou spáru tedy uvažujeme v intervalu hloubky 2,5 až 3,0 m pod terénem. Základovou půdu zde budou tvořit plastické jílovité zeminy, s mírně proměnlivým obsahem jílovité a prachovité složky, klasifikované F5 MI, F6 CI, místy až s přechody do F8 CH (geotyp GT2) tuhých konzistencí, s nízkými hodnotami únosnosti (R<sub>d</sub> = 120 kPa – platí pro hloubku založení 0,8-1,5 m a pro šířku základu ≤3,0 m).** **Návrh a posouzení plošných základových konstrukcí je nutné provést podle zásad 2. geotechnické kategorie.** Geotechnické parametry všech zastížených zemín, nutné pro návrh a posouzení základových konstrukcí podle I. a II. mezního stavu, jsou souhrnně uvedeny v tabulce č. 4.1 (odvozené směrné normové charakteristiky, upřesněné na základě výsledků laboratorních zkoušek zemín).

Jílovité zeminy GT2 jsou nebezpečně namrzavé a náchylné k rozbídnání při převlhčení. **Základovou spáru výkopů je nutné důsledně chránit proti atmosférickým srážkám a proti mechanickému poškození** tak, aby nedošlo ke změně konzistence zemín z tuhé na měkkou. Základovou spáru tedy není vhodné obnažovat za nepříznivých klimatických

podmínek a zejména potom v zimním období. Pokud bude nutné nechat základovou spáru otevřenu po delší dobu, doporučujeme ji chránit okamžitým položením podkladního betonu, nebo odstranit poslední vrstvu zemin o mocnosti cca 0,2-0,3 m těsně před betonáží. Při provádění výkopu strojním způsobem je vhodné základovou spáru před uložením podkladních betonů dočistit ručně od napadávek a nakypřených zemin. Pro začištění základové spáry doporučujeme použít hladkou lžici bez zubů, aby nedocházelo k porušení (nakypření) zuby těžebními nástroji.

Při provádění zemních výkopových prací pro základové prvky bude nutná součinnost projektanta/statika a geologa či geotechnika, který bude provádět geotechnický dozor a přebírku základových prvků (základové patky). **Přítomný geolog či geotechnik určí, zda zemina zastížená v základové spáře, splňuje požadavky projektu pro bezpečné založení objektu skladu.** V případě degradace jílovitých zemin v základové spáře je nutné tyto zeminy odstranit a základovou spáru přetěžit. **Nedoporučujeme zakládat na základových spárách zlepšených zhuštěným štěrkopískovým polštářem či štěrkodrtí, neboť je tím uměle vytvořena drenážní vrstva, ve které může docházet k akumulaci infiltrovaných srážkových vod z okolních zásypů, a změnám konzistencí jílovitých zemin v podzákladí (snížení deformačních parametrů zemin).**

Alternativně lze objekt založit hlubinným způsobem pomocí velkopřůměrových vrtaných pilot, vetknutých do podložních granodioritů. Nově provedenými průzkumnými vrty J1 až J3, hlubokými 8,0 m, nebyl povrch granodioritů zastížen. Podle dokumentace blízkých archivních vrtů je nutné silně zvětralé granodiority (klasifikované třídou R5) očekávat v hloubce více než 10 m, únosnější polohy mírně zvětralých granodioritů třídy R4 až v hloubce větší než 12 m. Pro případný návrh hlubinného zakládání (variantu vetknutých pilot) je nutné ověření povrchu skalního podloží a pevnostních charakteristik hornin (doplňujícím geologickým průzkumem – průzkumnými vrty, případně penetračními sondami). Vrtané piloty plovoucí, tedy s využitím plášťového tření, jsou v daných podmínkách (povrch skalního podloží v dosažitelné hloubce 10-12 m) méně vhodným řešením a dále tuto variantu neuvažujeme.

Vrtatelnost zastížených zemin a hornin pro pilotové zakládání, případně pro vrtání pažicích konstrukcí ve smyslu VC 800-2 lze klasifikovat třídou I. (zastížené zeminy GT1 až GT3) až třídou III. (platí pro mírně zvětralé granodiority třídy R4). Případné hlubinné základové prvky je nutné navrhovat s ohledem na kontakt s podzemní vodou, hloubení pilot musí probíhat pod ochranou ocelových pažnic (běžný technologický postup). Vrtané piloty je možné provádět z povrchu stávající zpevněné plochy. Při vrtání pilot je rovněž nutná přítomnost geologa, který určí, zda horniny zastížené v úrovni základové spáry (pata piloty) splňují požadavky pro založení objektu podle projektové dokumentace. Případně bude možné reagovat na změny v geologické stavbě zájmového území, např. prodloužením pilot apod.

Konečný způsob založení určí statik, nebo odpovědný projektant na základě statického výpočtu.

#### **4.1. Charakteristiky základových půd**

Geotechnické charakteristiky jednotlivých typů základových půd jsou uvedeny v tabulce č.4.1. Zeminy kvartérního pokryvu byly do jednotlivých geotechnických typů zařazeny na základě makroskopického popisu a výsledků laboratorních zkoušek. Hranice mezi jednotlivými geotechnickými typy základových půd, jsou schematicky zakresleny v geologickém řezu A-A' v příloze č.4. Pro jílovité zeminy (GT2) jsou uvedeny hodnoty pro průzkumem zastíženou konzistenci, tedy pro geotyp GT2a je uvažováno s měkkou konzistencí (při hranici s tuhou), u geotypu GT2b platí hodnoty pro tuhou konzistenci, u geotypu GT2c platí hodnoty pro pevnou konzistenci.

Tabulka č. 4.1. – Normové a místní charakteristiky zastížených zemin

Geotechnický typ	GT0	GT1	GT2a	GT2b	GT2c	GT3
Geneze zemin	antropogenní materiál		Kvartér – eolickodeluviální			Kvartér – deluviofluviální
Charakteristika souvrství	Navážky kamenité, štěrkovité, asfaltový kryt	Navážky jílovité, písčitojílovité	Jíl až hlína se střední plasticitou, (až jíl s vysokou plasticitou)			Písek jílovitý
Třídy zemin podle ČSN P 73 1005 a ČSN 73 6133	Y, G3 G-FY až G4 GMY	F6 CIY, F4 CSY	F6 CI, F5 MI			S5 SC
ČSN EN ISO 14688-2	Gr, saGr, sasiGr	saCI, siCI	saCI, siCI			ciSa
Konzistence / ulehlost (obvyklé rozpětí)	Středně ulehlá až ulehlá	Tuhá	Měkká, při hranici s tuhou	tuhá	pevná	Pevná (ulehlý)
$\gamma$ (kN.m <sup>-3</sup> ) <sup>3)</sup>	19,0-21,0	19,0-21,0	20,0	20,5 <sup>3)</sup>	21,0 <sup>3)</sup>	18,0 <sup>3)</sup>
$I_c$	-	0,5-0,9	0,4-0,6	0,7-0,9	1,2-1,5	0,5-0,8
$E_{def}$ (MPa)	-	4-6	3	6	6	6
$\beta$	-	0,62-0,47	0,47	0,47	0,47	-
$\nu$	0,20-0,30	0,35-0,40	0,40	0,40	0,40	0,30
$\varphi_u$ (°)	-	-	0	0	0	-
$c_u$ (kPa)	-	-	25	50	80	-
$\varphi_{ef}$ (°)	-	-	16	18	20	20
$c_{ef}$ (kPa)	-	-	8	12	18	5
$R_d$ (kPa) <sup>1)</sup>	-	80-100 <sup>5,8)</sup>	70 <sup>4,8)</sup>	120 <sup>5,8)</sup>	175 <sup>6,8)</sup>	200 <sup>7)</sup>
<b>Vysvětlivky:</b>	$\gamma$ - objemová tíha zeminy	$I_c$ - stupeň konzistence, laboratorně stanoveno	$E_{def}$ - modul přetvárnosti	$\nu$ - Poissonovo číslo	$\varphi_u$ - totální úhel vnitřního tření	
	$c_u$ - totální soudržnost	$\varphi_{ef}$ - efektivní úhel vnitřního tření	$c_{ef}$ - efektivní soudržnost	$R_d$ - odvozená tabulková únosnost		
<b>Poznámky:</b>	1) – předpokládané hodnoty, bez uvážení vlivů podzemní vody, 2) - platí pro šířku základu 1,0 m, 3) - pod hladinou podzemní vody platí vztah: $\gamma = \gamma \cdot 10$ , 4) - platí pro měkkou konzistenci zjištěnou v době průzkumu, 5) - platí pro tuhou konzistenci zjištěnou v době průzkumu, 6) - platí pro pevnou konzistenci zjištěnou v době průzkumu, 7) - platí pro hloubku založení 1 m a šířku základu 1 m, 8) - za předpokladu, že nedojde k znehodnocení zemin					
<b>Upozornění:</b>	údaje v tabulce slouží, spolu s údaji v podélném profilu, jako všeobecný přehled o charakteristikách základových půd					

#### **4.2 Zpevněné plochy v okolí objektu + podloží podlahy objektu**

V současnosti je okolí stávajícího objektu skladu posypového materiálu tvořené zpevněnými asfaltovými plochami, v samotném objektu skladu je rovněž zpevněná plocha z asfaltu či betonu. Předpokládáme, že stávající kryt zpevněných ploch bude při výstavbě nového skladu odstraněn a nahrazen novým. S ohledem na typ stavby, předpokládáme, že místo klasické konstrukce podlahy zde bude opět vytvořena dostatečně dimenzovaná zpevněná betonová či asfaltobetonová plocha, odolná vůči pojezdům těžší mechanizace (nakladače, nákladní automobily aj.). Základovou spáru pod touto pojízdnou plochou budou po odstranění stávajícího krytu tvořit konstrukční vrstvy stávající zpevněné plochy (GT0) ze štěrku, drceného kameniva a hrubého štěrku. V případě ověření jejich dostatečné mocnosti, nenamrzavosti a parametrů únosnosti, je bude možné ponechat jako součást projektované konstrukční (např. spodní podkladní) vrstvy či jako dostatečně únosný materiál v úrovni aktivní zóny a nebude nutné je nahradit za jiný materiál.

V případě, že bude změněna niveleta povrchu zpevněných ploch, bude nutné jejich podloží upravit tak, aby zemní plán a potažmo následující konstrukční podkladní vrstvy splnily požadované parametry ohledně vhodnosti pro použití do pozemních komunikací (a zpevněných ploch obecně) a na jejich únosnost. Nové zpevněné plochy budou pravděpodobně umístěny cca v úrovni stávajícího povrchu terénu. Vhodnost všech průzkumnými pracemi zastižených zemín pro použití do komunikací je uvedena v následující tabulce.

Tabulka č. 4.2. – Vhodnost zemín pro pozemní komunikace podle ČSN 73 6133

Geotyp <sup>1)</sup>	Zemina	Klasifikace podle ČSN 73 6133			
		třída/symbol	zařazení zemín dle vhodnosti do		namrzavost
			Podloží (aktivní zónu)	násypu	
GT0	asfalt, beton	Y	podmínečně vhodná	-	-
GT0	kamenivo, štěrku	G3 G-FY, G2 GPY, G4 GMY	vhodná	podmínečně vhodná	nenamrzavá
GT1	navážka jílovitá, písčitojílovitá	F6 CIY, F4 CSY	nevhodná	podmínečně vhodná	nebezpečně namrzavá
GT2	jíl až hlína středně plastická	F6 CI, F5 MI	nevhodná	podmínečně vhodná	nebezpečně namrzavá
GT3	Písek jílovitý	S5 SC	podmínečně vhodná	podmínečně vhodná	namrzavá

Poznámky: <sup>1)</sup> Označení vrstev odpovídá označení v textu a v geologickém řezu.

Rekonstrukci či výstavbu nových zpevněných ploch bude nutné provádět z materiálů vhodných, či podmínečně vhodných pro použití do násypů a aktivní zóny komunikací. Před zahájením výstavby bude nutné v jv. a jižní části území odstranit humózní (vegetační) vrstvu v nadloží navážek. Pokud budou po sejmutí vegetační vrstvy zastiženy materiály pro podloží zpevněných ploch nevhodné (jíly měkkých konzistencí, organické materiály, kořeny, komunální odpad, úlomky a kameny či jiné předměty znemožňující řádné zhutnění), musí být z podloží odstraněny. Jílovité navážky (GT1) a podložní jílovité zeminy (GT2) jsou jemnozrné zeminy, nebezpečně namrzavé, s nízkou únosností (hodnoty  $E_{def,2}$  cca 5-20 MPa) a nízkými hodnotami poměru únosnosti CBR 2-10 %, které nevyhovují obecným požadavkům pro zemní

plán komunikací či zpevněných ploch. Pro použití do aktivní zóny jsou jílovité navážky (GT1) a podložní jílovité zeminy (GT2) nevhodné bez jejich úpravy. Při převlhčení jsou tyto zeminy rozbředavé a nestabilní. Jejich použití by bylo možné pouze v místech bez požadavku na vyšší únosnost (pod zatravněnými plochami apod.).

V případě zastižení zemin GT1 a GT2 v úrovni aktivní zóny a potažmo zemní pláň, bude nutné provést výměnu stávajících zemin za vhodný a dostatečně únosný materiál (štěrkodrt', betonový recyklát vhodné zrnitostní frakce, např. 0-63 mm či 0-32 mm) nebo provést jejich úpravu (např. mechanicky nebo příměsí hydraulického pojiva, pokud je to možné realizovat). Případná stabilizace exponovaných zemin použitím směsných hydraulických pojiv (vápenocementová stabilizace) platí pro zeminy GT1 i GT2. Na upravené podloží lze pak navázat konstrukční vrstvy zpevněných ploch. Účinnost aplikovaných opatření doporučujeme průběžně ověřovat realizací statických zatěžovacích zkoušek *in situ* (dodavatel zemních prací musí dokládat provedené zkoušky). Na exponovaných místech, kde lze očekávat vyšší zatížení, je vhodné uvažovat s použitím výztužných geotextilií.

Zemní pláň bude nutné zhutnit na hodnoty dané předpisy MD ČR, TKP4 – Zemní práce, a dosáhnout na nich hodnot modulu deformace v druhé zatěžovací větvi statické zatěžovací zkoušky deskou  $E_{def2} \geq 45$  MPa podle uvažovaného zatížení zpevněných ploch (pokud nebude PD požadována vyšší hodnota). Zemní pláň musí splňovat deformační parametry podle požadavků projektu a musí být ověřena polními geotechnickými zkouškami. Zemní pláň doporučujeme hutnit vibračními válci. Zemní pláň musí být upravena tak, aby tvořila hladký, rovný a homogenní povrch, který bude splňovat požadavky na únosnost, míru zhutnění, nerovnosti povrchu i odchylky od projektovaných příčných sklonů, projektovaných výšek a šířek. Zemní pláň, která nespĺňuje požadované parametry, musí být rozrušena, dohutněna a seříznuta tak, aby výškově odpovídala hodnotám předepsaným příčnými řezy a podélným profilem. Před pokládkou konstrukčních vrstev musí být pláň zemního tělesa vyčištěna a bez patrných příčných i podélných nerovností.

**Vodní režim** v podloží komunikací a parkovacích ploch do hloubky cca 2 m pod stávajícím terénem hodnotíme jako kapilární (**nepříznivý**). Zeminy je nutné řádně ochránit před nepříznivými klimatickými vlivy (déšť, mráz). Pokud dojde k znehodnocení zemin nepříznivými klimatickými vlivy, nebo pojezdem stavební mechanizace, bude nutné narušenou vrstvu odstranit, a vytěžený prostor nahradit vhodným materiálem dle ČSN 73 6133. Zemní práce je nutné provádět tak, aby se minimalizovalo možné znehodnocení zemin, případně aby bylo možné zeminy včas ochránit jiným způsobem (ochrannou konstrukční vrstvou atd.). Při deštivém počasí je nutné pozorně sledovat vlhkost zemin a v případě nutnosti včas zemní práce přerušit. Pro ochranu staveniště před negativním účinkem srážkových (povrchových) vod je zhotovitel povinen po celou dobu výstavby zajistit odvedení povrchových vod do dešťové kanalizace. Je nutné zastavit provoz za deště, pokud by mohlo dojít ke znehodnocení zeminy.

#### **4.3. Seismická aktivita**

Podle ČSN EN 1998-1 (73 0036) náleží zájmové území do oblastí s velmi malou seizmicitou, hodnoty referenčního zrychlení základové půdy  $a_{gR}$  dosahují 0,00-0,02 g. Doporučujeme na základě mapy seismických oblastí uvažovat s referenčním zrychlením základové půdy  $a_{gR}$  do 0,02 g.

(pozn.: podle NA 2.8. článku 3.2.1. výše uvedené normy se za případy velmi malé seismicity, kdy není třeba dodržovat ustanovení ČSN EN 1998-1, se v ČR považují takové oblasti, kdy hodnota  $a_{gR}$ , použitého pro výpočet seismického zatížení, není větší než 0,05g).

#### **4.4. Poddolované území, sesuvná území, ložiska nerostných surovin**

Na základě studia archivních podkladů a zpráv v archivu Geofondu Praha konstatujeme, že dané území není postiženo historickou ani novodobou důlní činností.

V daném území a v jeho blízkosti, není evidováno žádné sesuvné, nebo potenciálně sesuvné území.

V zájmovém prostoru se podle registru Geofondu Praha nenachází žádné ložisko nerostných surovin.

#### **4.5. Těžitelnost a vrtatelnost zemin**

S obtížnou těžitelností (třída 5-6) je nutné počítat při demolici stávajících objektů (betonové základy, zpevněné plochy). Zde bude nutné použít speciální techniku (např. sbíjecí kladiva apod.).

Veškeré výkopy realizované v kvartémních zeminách budou těžitelné běžnými stavebními mechanismy – těžitelnosti třídy I. (ČSN P 73 1005, resp. 2-4. třída podle neplatné ČSN 73 3050). Níže uváděné zařazení těžitelnosti zemin bylo provedeno na základě výsledků laboratorních rozborů vzorků zemin, průběhu vrtných prací a dokumentace charakteru vytěženého jádra zemin. V průběhu provádění zemních prací se mohou vyskytnout drobné odchylky, proto může být těžitelnosti v případě potřeby upřesněna podle skutečného stavu v době těžby.

Tab. 4.5 - Těžitelnost zastižených zemin

Geotechnický typ / zemina	Třída těžitelnosti
	ČSN P 73 1005 a ČSN 73 6133 / ČSN 73 3050
GT0 / asfalt, beton	II.-III. / 5-6
GT0 / kamenivo, štěrkodrt'	I. / 3
GT1 / navážka jílovitá, písčitojílovitá	I. / 3.
GT2a / jíl až hlína plastická, měkká (až tuhá)	I. / 3.-4. (4. vlivem lepidlosti)
GT2a / jíl až hlína plastická, tuhá	I. / 3.
GT2a / jíl až hlína plastická, pevná	I. / 3.
GT3 / písek jílovitý	I. / 3-4.

Vrtatelnost zastižených zemin a hornin pro pilotové zakládání, případně pro vrtání pařících konstrukcí ve smyslu VC 800-2 lze klasifikovat třídou I. (GT1, GT2, GT3) II. až III. v případě zastižení silně až mírně zvětralých granodioritů, které se však vyskytují v hloubce větší než 12 m.

Zpětné zásypy výkopů, bez požadavku na vyšší únosnosti, je možné provádět místním jílovitým materiálem, za předpokladu hutnění za optimálních vlhkostí. Pouze tak budou jílovité zeminy dostatečně zhutnitelné. Zároveň bude zamezena infiltrace srážkových vod a následné zadržování v prostředí zásypu, čímž by docházelo ke změnám konzistence zemin v podloží a následným možným deformacím. Doporučujeme hutnění jednotlivých vrstev zásypu o mocnosti max. 0,3 m před zhutněním. Při použití výkopku je nutné tuto zeminu uložit na dočasných deponiích tak, aby nedošlo ke změně přirozené vlhkosti atmosférickými vlivy.

Zemní práce budou prováděny do hloubky min. 5 m v zeminách třídy rozpojitelosti I, podle ČSN 73 6133, resp. třídy rozpojitelosti maximálně 3 podle ČSN 73 3050 (maximálně 4 vlivem

lepivosti u tuhých až měkkých konzistencí) a je tedy možno používat běžné stavební stroje (traktorbagry apod.). Svahy výkopů v intervalu 0,7 až 2,0 m doporučujeme pažit nebo svahovat ve sklonu 1:1, neboť je možné počítat s nestabilitami stěn v důsledku výskytu nehomogenních navážek a převlhčených zemin (možné i slabé přítoky z úrovně při bázi navážek). Hluběji, v intervalu 2-4 m, je možné v jílech tuhé konzistence svahovat ve sklonu 2:1. V případě zjištění jakýchkoli výronů infiltrovaných srážkových vod či mělké podzemní vody, je nutné výkopy vždy pažit! Samozřejmostí je dodržování veškerých bezpečnostních opatření, zejména potom při vstupu pracovníků do výkopu.

## **5. Posouzení možnosti zasakování srážkových vod do geologického prostředí**

Součástí průzkumných prací bylo posouzení hydrogeologických poměrů pro případné zasakování srážkových vod, zachycených ze zpevněných ploch (střecha skladu, okolní zpevněné plochy). Podle PD se nepředpokládá s realizací podzemního vsakovacího objektu pro likvidaci srážkových vod ze střechy nového skladu a okolních zpevněných ploch zasakováním do vod podzemních.

V případě úvahy ohledně možnosti výstavby retenčně vsakovacího objektu v areálu, byly zhodnoceny hydraulické parametry zde se vyskytujících zemin v nesaturevané zóně, tj. nad hladinou podzemní vody. Geologická stavba byla průzkumnými vrty J1 až J3 ověřena do hloubky 8 m pod stávající úrovní terénu. Provedenými vrty byly pod nehomogenními jílovitými a písčitojílovitými navážkami do hloubky minimálně 6,5 m zastíženy jílovité zeminy. V jejich podloží se nacházejí ulehle jílovité písky.

Jílovité zeminy i navážky obdobného charakteru mají nepatrnou propustnost, koeficient vsaku se pohybuje nejčastěji v řádu  $1 \cdot 10^{-8}$  až  $1 \cdot 10^{-10}$  m/s a jedná se tedy o hydrogeologické izolátory. Pro návrh systému vsakování vod je hlavním hydraulickým parametrem, který charakterizuje propustnost prostředí pro vodu tzv. koeficient vsaku. Stanovení koeficientu vsaku  $k_v$  se provádí nejčastěji pomocí vsakovací nálevové zkoušky, případně jej lze orientačně stanovit porovnáním z laboratorně zjištěné křivky zrnitosti zeminy s grafem vztahu mezi hydraulickou vodivostí  $k$  (m/s) a zrnitostí zemin (Šamalíková M.: Inženýrská geologie a hydrogeologie, Akademické nakladatelství CERM, Brno, 1996). Nejdůležitější pro porovnání křivek je obsah prachovitých a jílovitých částic (v oblasti osy x mezi 0,002-0,063 mm), které mají zásadní vliv na výslednou hodnotu propustnosti zeminy. Pro zjištěné křivky zrnitosti dokumentovaných jílovitých zemin (tři provedené zrnitostní rozborů vzorků zemin) s nízkým obsahem písčité složky, byly výpočtově stanoveny nedefinovatelné hodnoty filtračních součinitelů, které jsou ještě o 2-3 řády nižší, než je koeficient vsaku  $k_v = 1 \cdot 10^{-7}$ , který orientačně slouží jako mezní hodnota, od které se posuzuje zeminové či horninové prostředí vhodné či nevhodné pro účely dlouhodobého zasakování. Zastížené jílovité zeminy s obdobnými hodnotami propustnosti, tedy s koeficientem vsaku v řádu cca  $10^{-8}$  až  $10^{-9}$  m.s<sup>-1</sup> jsou z hlediska vsakování vod zcela nevhodné. Svrchní polohy navážek rovněž nelze využít pro účely vsakování většího množství srážkových vod, a to z důvodu jejich nehomogenity a celkově nízké propustnosti. Při jejich saturaci by mohlo docházet k zadržování vody při jejich bázi na podložních jílovitých zeminách, případně k nekontrolovanému šíření, které by mohlo vést k negativním jevům (např. saturace zemin v zásypech podzemních inženýrských sítí, šíření podzemní vody do podzákladí budov a negativní účinky tlakové vody v zásypech základů). Hluběji zastížené jílovité písky jsou rovněž velmi slabě až nepatrně propustné a koeficient filtrace se zde bude pohybovat rovněž v řádu  $1,0 \cdot 10^{-7}$  až  $1,0 \cdot 10^{-8}$  m/s (v závislosti na obsahu jemnozrné složky a ulehlosti).

Na základě zjištěných poznatků a výsledků laboratorních rozborů, byly na **lokality zjištěny nevhodné podmínky pro dlouhodobé zasakování akumulovaných srážkových vod a není zde možné realizovat funkční podzemní vsakovací objekt**. Likvidaci zachycených srážkových vod bude nutné provádět jiným způsobem než zasakováním do vod podzemních.

Na lokalitě jsou srážkové vody ze stávajícího objektu skladu (a i z jiných budov či jiných zpevněných ploch) likvidovány prostřednictvím areálové dešťové kanalizace. S ohledem na stávající stav (zastavěnost území nadzemními zděnými objekty, z nichž část bude odstraněn stávající objekt skladu a okolními zpevněnými plochami) a skutečnost, že prováděnými stavebními úpravami v areálu nedojde k zvětšení celkové odvodňované plochy (nový sklad bude vystavěn na místě stávajícího skladu, anebo v místě stávající zpevněné asfaltové plochy), je možné beze změny zachovat stávající způsob likvidace srážkových vod, tedy jejich vypouštění do dešťové kanalizace. Při výstavbě nového skladu budou nově provedeny rovněž některé přípojky podzemních inženýrských sítí. V takovém případě je vhodné uvažovat s výstavbou nové přípojky dešťové kanalizace, kterou je nutné navrhnout s ohledem na možnost napojení do stávajícího kanalizačního řádu. V případě, že kapacita stávající kanalizace bude nedostatečná, či Správce kanalizace bude stanovené maximální povolené množství vypouštěných vod, které bude nižší, než bude požadovaný odtok z rekonstruovaných ploch, je nutné celý systém odvodnění doplnit o podzemní retenční objekt (akumulační jímku). Tato jímka by poté sloužila k přednostní akumulaci srážkových vod a k jejich pozdržení, před řízeným vypouštěním do dešťové kanalizace. Retenční objekt, respektive část objemu jímky je možné v případě technické úpravy (zvolení výšky odtokového potrubí) využít k trvalé retenci části zachycených vod a akumulovanou část srážkových vod přednostně využívat pro potřeby areálu. **Nová zpevněná plocha mimo nový objekt skladu pravděpodobně nebude realizována, případně bude odvodněna pomocí vnitroareálové dešťové kanalizace (stávající stav).** Celý odvodňovací systém bude nutné dostatečně dimenzovat pro zadržení vypočteného objemu zachycených srážek podle ČSN 75 9010. Retenční kapacita musí zaručit zachycení vypočteného objemu srážek dle velikosti a druhu odvodňovaných ploch. U retenčních objektů s regulovaným odtokem je přípustná periodicitu přetížení retenčního objemu  $p = 0,2 \text{ rok}^{-1}$  (5letá srážka). Výpočet retenčního objemu se provádí pro návrhový déšť s dobou trvání 5 minut až 72 hod. Do hydrotechnických výpočtů pro dimenzování kapacity retenčních zařízení podle ČSN 75 9010 je možné použít minimální hodnotu koeficientu vsaku  $k_v = 1,0 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$ , který zohledňuje minimální vsakovací schopnost zeminového prostředí (ve výpočtech se tedy neuvažuje se vsakem), koeficient bezpečnosti vsaku  $f = 1$  (opět se neuvažuje se vsakem) se zanedbáním vsakovací plochy, tedy  $A_{\text{vsak}} = 0 \text{ m}^2$ . Doba prázdnění podle ČSN 75 9010 by se u retenčních objektů s regulovaným odtokem měla pohybovat v řádu jednotek hodin. Množství vod, které bude nutné akumulovat a řízeným přepadem vypouštět do kanalizace, bude nutné stanovit na základě povoleného odtoku do kanalizace, velikosti/objemu retenčního zařízení (pokud jej lze dispozičně umístit) a příslušných srážkových úhmů odpovědným projektantem hydrotechnických staveb.

Před zaústěním do retenčního zařízení, pokud bude realizováno, doporučujeme umístit sedimentační jímku nebo filtr na hrubé nečistoty (listí, tráva, prach atd.). Tím se zabrání zanášení retenčního zařízení, které snižuje jeho životnost. Tento způsob likvidace počítá s udělením souhlasného stanoviska Správce kanalizace, kterým bude umožněn řízený odtok srážkových vod do dešťové kanalizace. V jakém maximálním povoleném množství bude možné srážkové vody vypouštět stanoví Správce kanalizace, v závislosti na její hydraulické kapacitě.

Definitivní návrh, dimenzování retenčních zařízení je v plné kompetenci odpovědného projektanta. Přesný výpočet retenčního objemu provede odpovědný projektant, na základě předaných podkladů investorem (velikost, druh a charakter odvodňovaných ploch atd.) a příslušných srážkových úhmů v dané lokalitě, případně použitím hodnoty minimálního námi uvedeného koeficientu vsaku. Podklady o srážkovém úhrnu v dané lokalitě poskytne nejbližší pracoviště ČHMÚ, případně nejbližší hydrometeorologická měřicí stanice.

Pro návrh systému vsakování vod je hlavním hydraulickým parametrem, který charakterizuje propustnost prostředí pro vodu, koeficient vsaku. Stanovení koeficientu vsaku bylo orientačně provedeno pomocí porovnání archivních křivek zrnitosti zemin, s grafem vztahu mezi hydraulickou vodivostí  $k$  (m/s) a zrnitostí zemin (Šamalíková M.: Inženýrská geologie a hydrogeologie, Akademické nakladatelství CERM, Brno, 1996). Nejdůležitější pro porovnání



křivek je obsah prachovitých a jílovitých částic (v oblasti osy x mezi 0,002-0,063 mm), které mají zásadní vliv na výslednou hodnotu propustnosti zeminy. Jílovité zeminy (GT2) jsou nepatrně propustné, s koeficientem vsaku  $k_v$  v řádu  $1,0 \cdot 10^{-8}$  m/s a nižším. Nadložní jílovité navážky, s ohledem na jejich nehomogenitu a nižší stupeň zpevnění, mohou být lokálně i mírně propustnější, koeficient filtrace nebude vyšší než  $1,0 \cdot 10^{-7}$  m/s.

## **6. Závěr**

Na základě požadavku objednatele jsme v dohodnutém rozsahu vypracovali podrobný inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum pro výstavbu nového objektu skladu posypového materiálu v Klatovech, v areálu Správa a údržba silnic Plzeňského kraje, příspěvková organizace. V předkládané zprávě jsou shrnuty výsledky z nově provedených průzkumných prací, které poskytují dostatečné informace pro optimální návrh založení plánovaného objektu.

**Základové poměry pro plošné zakládání objektu hodnotíme jako složité. Projektovaný nový objekt skladu lze založit plošným způsobem na základových patkách.** Základové prvky je nutné umístit vždy pod polohy navážek a pod polohy až měkkých jíílů, vyskytujících se v bezprostředním podloží navážek. S ohledem na geologické poměry, zastižené průzkumnými pracemi, předpokládáme umístění základové spáry v hloubce 2,5-3,0 m pod terénem. Základovou půdu zde budou tvořit středně, místy až vysoce plastické jílovité zeminy klasifikované F5 Ml, F6 Cl, místy až F8 CH, vždy tuhých konzistencí (Geotyp GT2b). **Při realizaci stavby nesmí dojít k znehodnocení základových půd.** Souvislá hladina podzemní vody nebude v tomto intervalu hloubek zastižena, je však nutné počítat s negativním působením infiltrovaných srážkových vod, zadržovaných při bázi navážek a způsobujících slabé a nesouvislé (dočasné) přítoky do otevřených výkopů. Základové prvky, umístěné do hloubky větší než 4 m budou již trvale v kontaktu s hladinou podzemní vody. Základové prvky doporučujeme provádět z materiálů, odolných vůči agresivitě stupně X A2 podle ČSN EN 206+A1. Založení stavby je možné provést **podle zásad 2. geotechnické kategorie. Návrh a dimenzování základových konstrukcí je nutné posoudit statickým výpočtem** podle I. a II. mezního stavu s využitím geotechnických parametrů všech zastižených zemin. Finální způsob založení určí statick na základě statických výpočtů. Při zakládání objektu doporučujeme provádět geotechnický dozor za přítomnosti inženýrského geologa/ geotechnika, který potvrdí, zda zemina zastižená v úrovni základové spáry splňuje požadavky projektanta/statika pro bezpečné založení objektu. Veškeré zemní práce musí probíhat v klimaticky příhodném období s minimem srážek a bez mrazu. Doporučení pro provádění zemních prací jsou uvedena výše v textu zprávy.

Alternativně lze objekt založit hlubinným způsobem pomocí velkopřůměrových vrtaných pilot. Pro variantu vetknutých pilot je nutné ověření povrchu skalního podloží a pevnostních charakteristik zde se vyskytujících hornin. Vrtatelnost zastižených zemin a hornin pro pilotové zakládání, případně pro vrtání pažících konstrukcí ve smyslu VC 800-2 lze klasifikovat třídou I. (zastižené zeminy GT1 až GT3) až třídou III. (platí pro mírně zvětralé granodiority třídy R4). Hlubinné základové prvky je nutné navrhovat s ohledem na kontakt s podzemní vodou s agresivitou na stupni X A2 podle ČSN EN 206+A1.

Konečný způsob založení určí statick, nebo odpovědný projektant na základě statického výpočtu.

Na základě zhodnocení výsledků provedených průzkumných prací na lokalitě nelze uvažovat se zasakováním zachycených srážkových vod do vod podzemních. Nesaturovaná zóna je v celé mocnosti tvořena prakticky nepropustnými jílovitými zeminami a vsakovací objekt v daném prostředí nebude plnit svojí funkci. Na lokalitě je dešťová kanalizace a k odvodnění všech zpevněných ploch (celková odvodněná plocha nepřekračuje stávající stav) bude sloužit vnitroareálová dešťová kanalizace (zachování stávajícího stavu). Pro realizaci

tohoto řešení je nutné získat souhlasné stanovisko Správce kanalizace. Definitivní návrh celého systému odvodnění, včetně dimenzování retenčního zařízení (pokud bude realizován), je v plné kompetenci odpovědného projektanta.

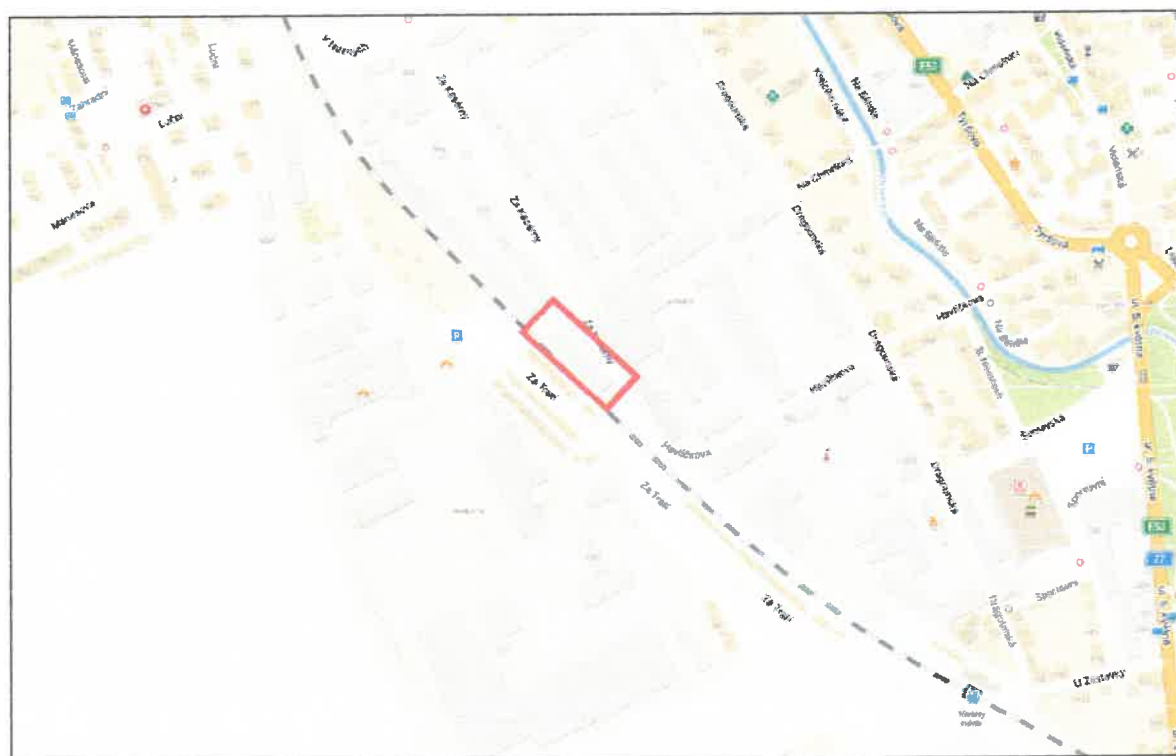
V Příbrami dne 10.03.2024

Vypracovali: Ing. Petr Kareš, tel. 602 366662  
Mgr. Tibor Matula

**RADON EXPRES s.r.o.**  
Měření radonu - Inženýrská činnost  
Hydrologie - Inženýrská geologie  
Hrabákova 213, 261 01 Příbram II  
DIČ: CZ25062824, tel.: 602 366 662

Kontroloval: Martin Jech



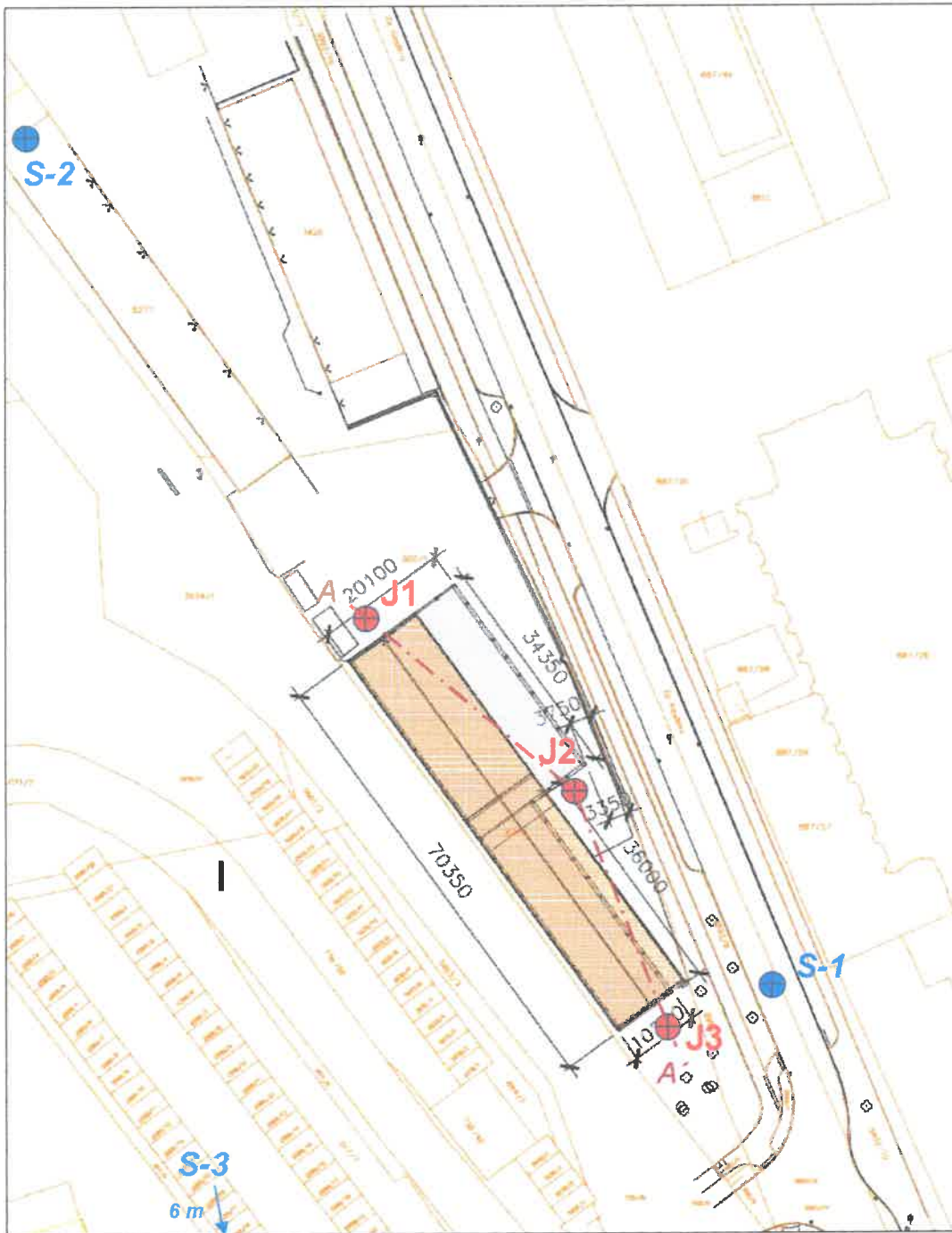


Legenda:





zájmové území

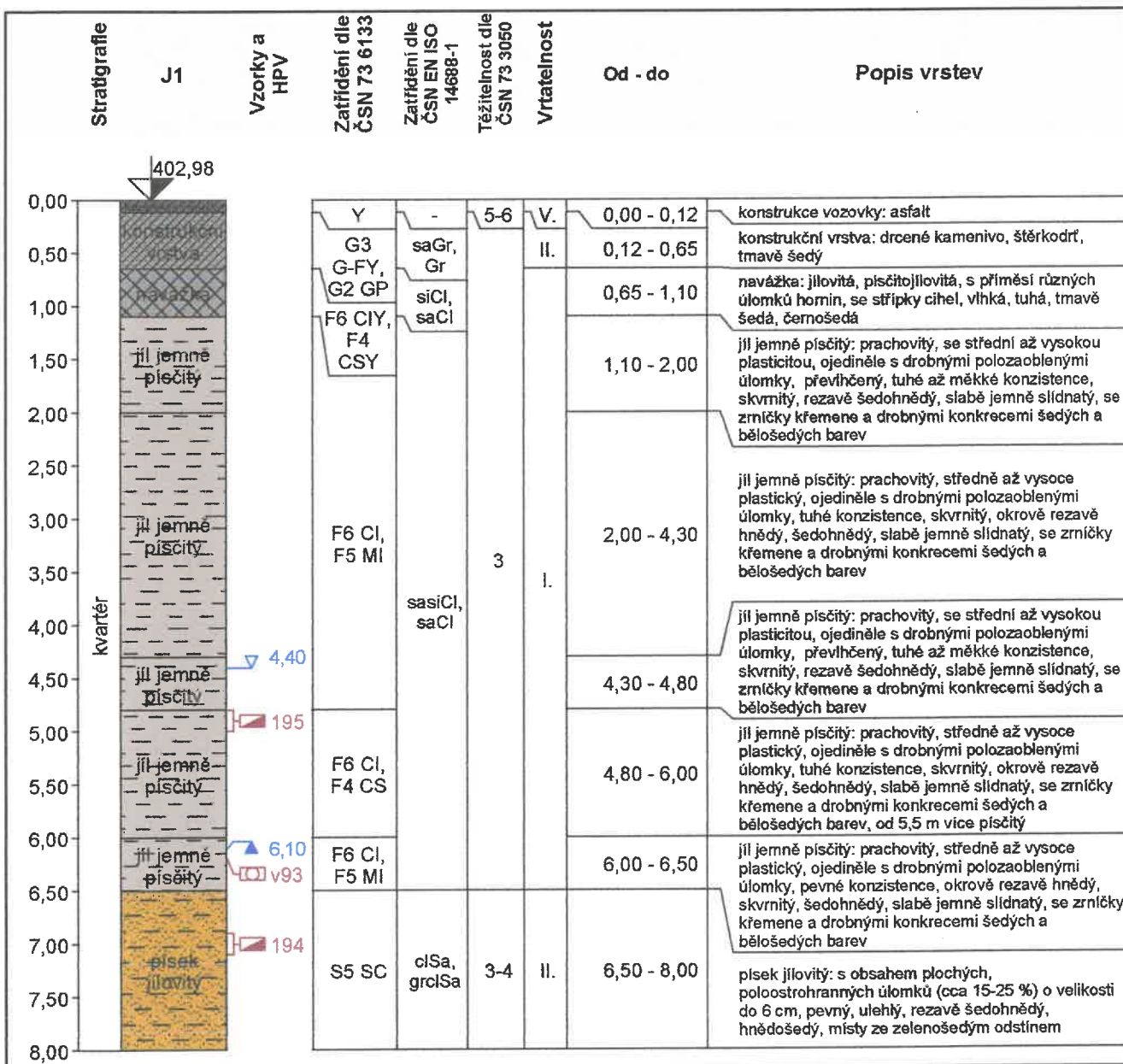
## Příloha č. 2 – Situace průzkumných vrtů a archivních sond



Legenda:

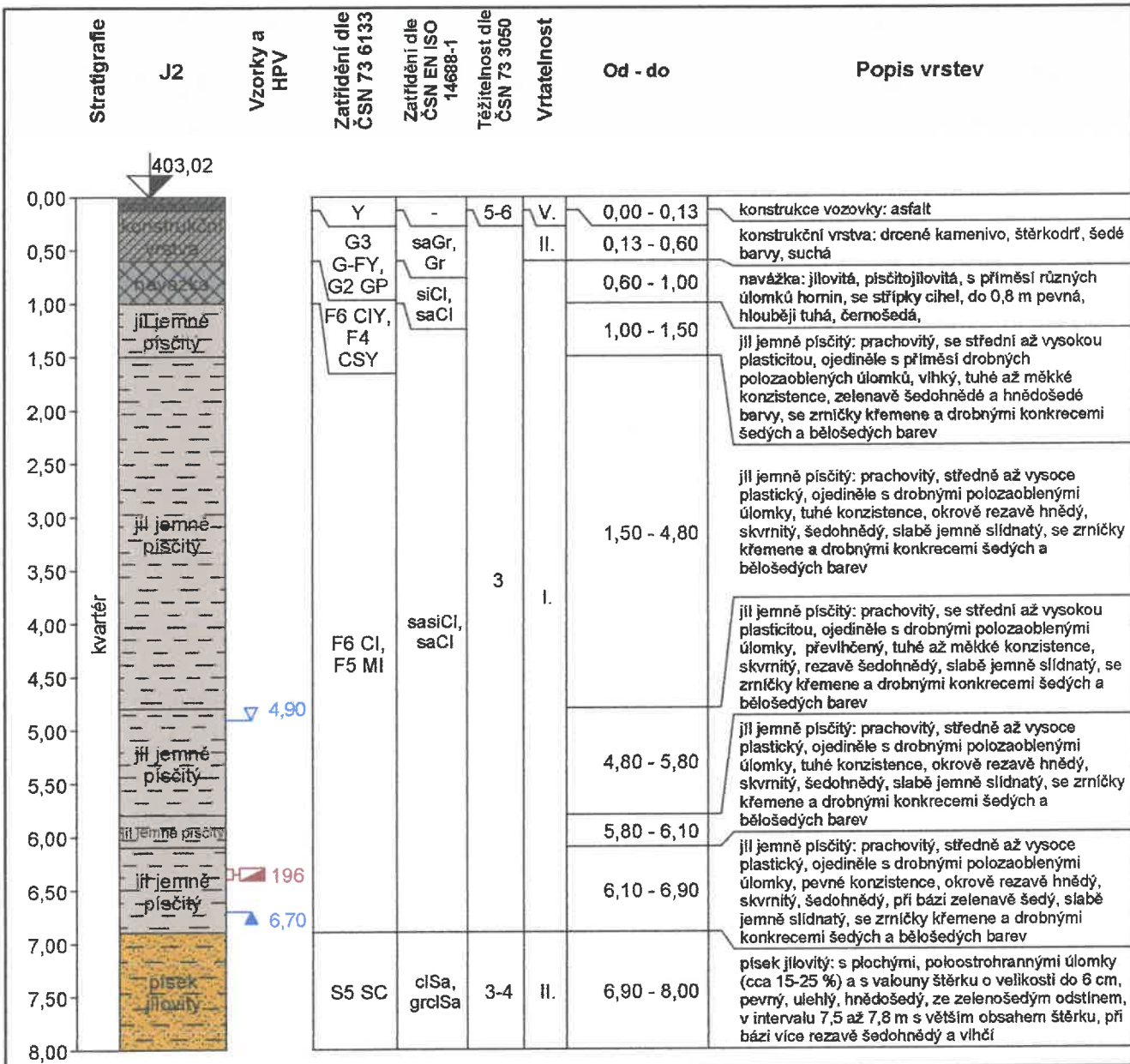
- J1**  nový průzkumný vrt
- S-2**  archivní sonda / vrt
- A - - - - A'** linie geologického řezu

Radon Expres s.r.o. Hrabákova 213, Píbram, 261 01		<b>Geologická dokumentace vrtu</b>		<b>J1</b>			
Projekt:	Klatovy - areál SUSPK, sklad posypového materiálu	Číslo projektu:	Příloha č.:	3.1			
Dokumentoval:	Matula, Kareš	Vyhodnotil:	Matula, Kareš	Zpracoval:	Matula, Kareš	Měřítko:	jedna stránka
Vrtmistr:	M. Kadleček	Celková hloubka:	8,00 m	Souřadnice Y:	834775,96		
Vrtná souprava:	UGB V3S	Hladina podzemní vody:		Souřadnice X:	1108066,09		
Datum zač.:	21.02.2023	HPV naražená:	4,40 m	Souřadnice Z:	402,98 m		
Datum kon.:	21.02.2024	HPV ustálená:	6,10 m	Souřadnicový systém:	S-JTSK/BaIt po vyrovnání		
Hloubka od	Hloubka do	Vrtáno DN	Místo: sever haly Katastr. území: Klatovy Mapa 1:25000: 21-244				
0,00 m	8,00 m	175 mm					



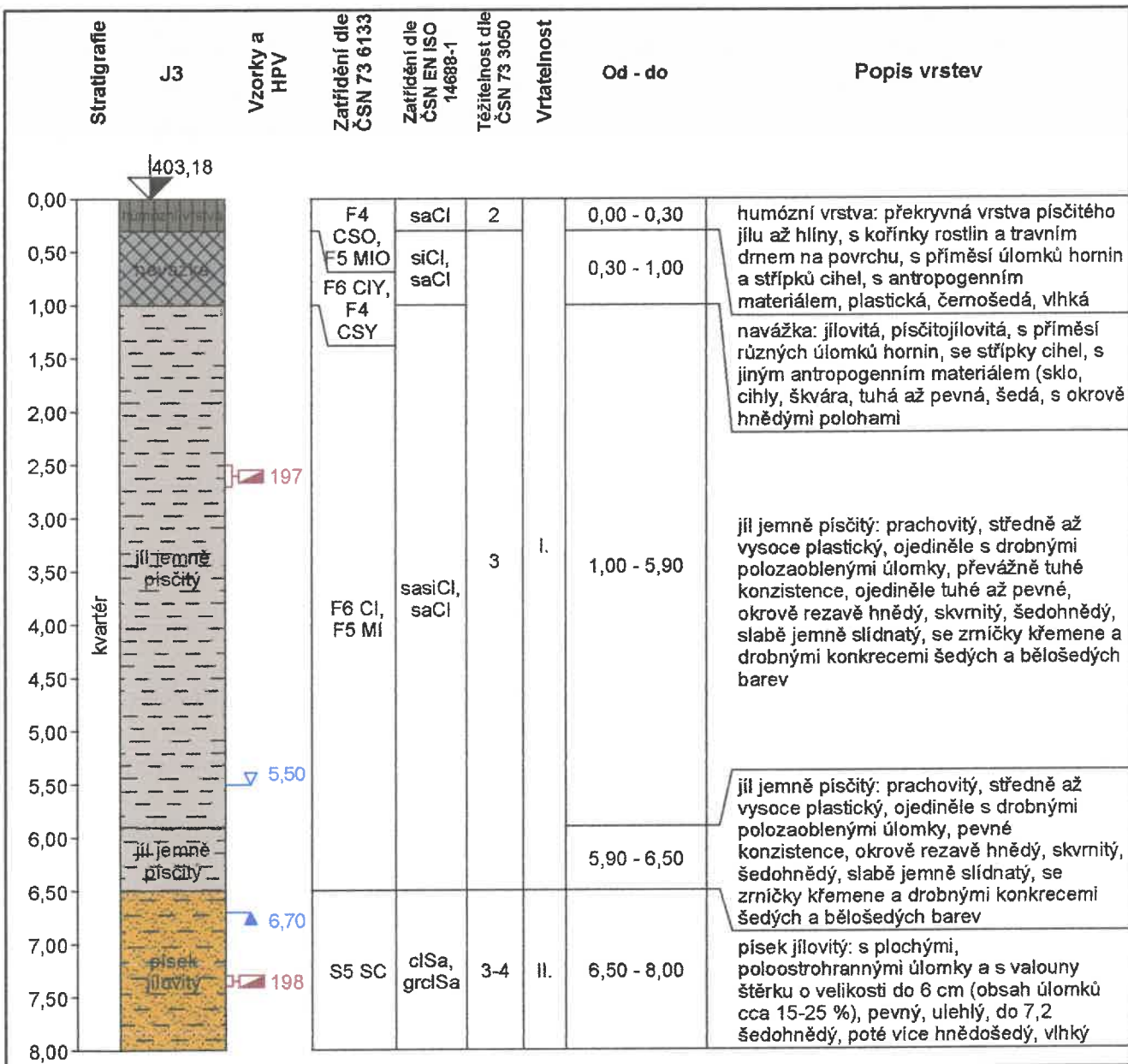
<b>Poznámky:</b>	<b>Legenda:</b>
	▽ HPV naražená      ☐ porušený
	▲ HPV ustálená      ☐ vzorek vody

Radon Expres s.r.o. Hrabákova 213, Příbram, 261 01		<b>Geologická dokumentace vrtu</b>		<b>J2</b>
Projekt:	Klatovy - areál SUSPK, sklad posypového materiálu	Číslo projektu:	Příloha č.: <b>3.2</b>	
Dokumentoval:	Matula, Kareš	Vyhodnotil:	Matula, Kareš	Měřitko: jedna stránka
Vrtmistr:	M. Kadleček	Celková hloubka:	8,00 m	Souřadnice Y: 834745,83
Vrtná souprava:	UGB V3S	Hladina podzemní vody:		Souřadnice X: 1108091,32
Datum zač.:	21.02.2023	HPV naražená:	4,90 m	Souřadnice Z: 403,02 m
Datum kon.:	21.02.2024	HPV ustálená:	6,70 m	Souřadnicový systém: S-JTSK/Balt po vyrovnání
Hloubka od	Hloubka do	Vrtáno DN	Místo: střed haly Katastr. území: Klatovy Mapa 1:25000: 21-244	
0,00 m	8,00 m	175 mm		



Poznámky:	Legend:
	HPV naražená      porušený HPV ustálená

Radon Expres s.r.o. Hrabákova 213, Píbram, 261 01		<b>Geologická dokumentace vrtu</b>		<b>J3</b>			
Projekt:	Klatovy - areál SUSPK, sklad posypového materiálu		Číslo projektu:	Příloha č.: <b>3.3</b>			
Dokumentoval:	Matula, kareš	Vyhodnotil:	Matula, Kareš	Zpracoval:	Matula, Kareš	Měřítko:	jedna stránka
Vrtmistr:	M. Kadleček		Celková hloubka:	8,00 m		Souřadnice Y:	834731,59
Vrtná souprava:	UGB V3S		Hladina podzemní vody:			Souřadnice X:	1108128,40
Datum zač.:	21.02.2023		HPV naražená:	5,50 m		Souřadnice Z:	403,18 m
Datum kon.:	21.02.2024		HPV ustálená:	6,70 m		Souřadnicový systém:	S-JTSK/Balt po vyrovnání
Hloubka od	Hloubka do	Vrtáno DN			Místo:	jih haly	
0,00 m	8,00 m	175 mm			Katastr. území:	Klatovy	
					Mapa 1:25000:	21-244	



Poznámky:	Legend:



## VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

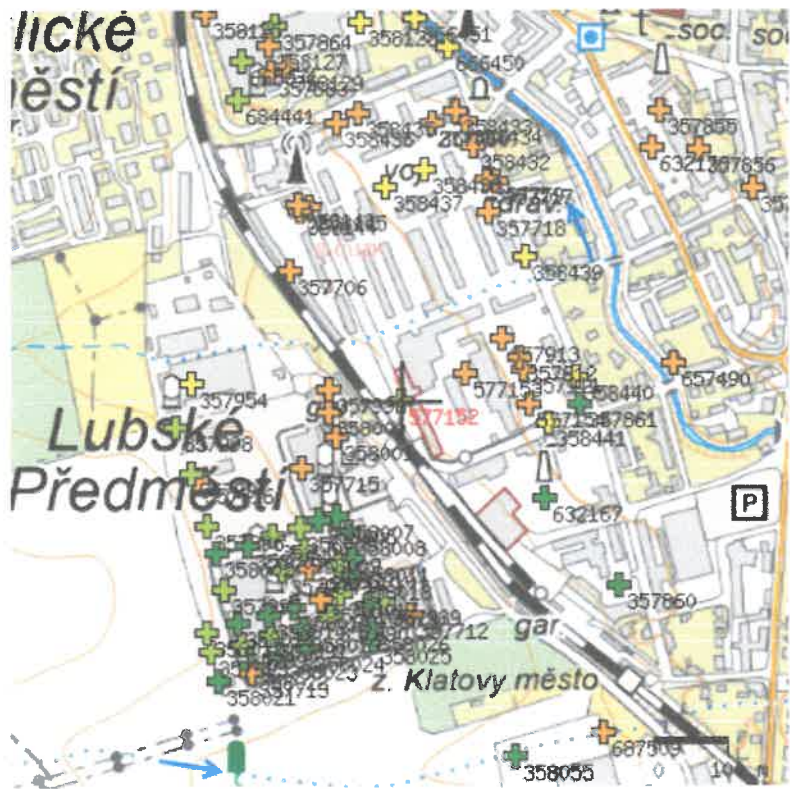
Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	402.70
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	577152	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	S-1	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	
Zkrácený název	S-1	Druh hladiny podzemní vody	neuveдена
Rok vzniku objektu	1963	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	geotechnické rozbory, zkoušky zrnitosti
Hloubka vrtu (m)	5	Hmotná dokumentace (Y/N)	
Primární dokumentace	GF P090191	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1108122.00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	834714.00	Organizace provádějící	Vojenský projektový ústav Praha
Způsob zaměření X,Y	digitalizováno z mapy 1:500	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

## ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 0.80	Kvartér	<b>navážka</b> ulehlý, šedá, hnědá
0.80 - 2.40	Kvartér	<b>hlína</b> písčité pevný, šedá, hnědá příměs: slída
2.40 - 4.40	Kvartér	<b>hlína</b> slabě písčité jílovité pevný, rezavá, hnědá
4.40 - 5.00	Kvartér	<b>hlína</b> písčité, hnědá příměs: slída

## LOKALIZACE V MAPĚ







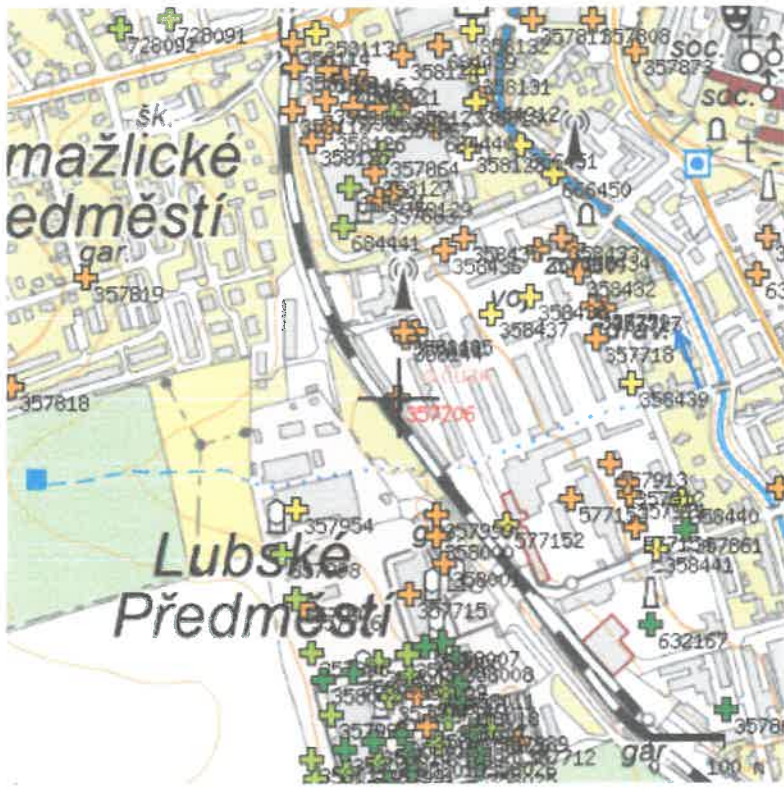
## VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	402.40
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	357706	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	S-2	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	7,8
Zkrácený název	S-2	Druh hladiny podzemní vody	( ověřováno )
Rok vzniku objektu	1964	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	chemické rozbory vody
Hloubka vrtu (m)	10	Hmotná dokumentace (Y/N)	
Primární dokumentace	GF V052632	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1107955.00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	834855.00	Organizace provádějící	Organizace bez identifikačního čísla
Způsob zaměření X,Y	odečteno z mapy	Organizace blokující	
Výškový systém	zaměřeno ( systém neuveden )	Blokováno do	

## ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 0.20	Kvartér	humus
0.20 - 1.00	Kvartér	písek silně hlinitý střednozrnný hlína silně písčité
1.00 - 3.40	Kvartér	hlína tuhý pevný, hnědá
3.40 - 6.30	Kvartér	písek silně hlinitý střednozrnný hlína písčité pevný
6.30 - 7.50	Kvartér	písek hrubozrnný valouny max.velikost částic 6 cm
7.50 - 7.80	Kvartér	písek hlinitý jemnozrnný
7.80 - 9.20	Kvartér	písek hrubozrnný valouny max.velikost částic 6 cm
9.20 - 10.00	Variské stáří vyvřelin	granodiorit silně zvětralý

## LOKALIZACE V MAPĚ





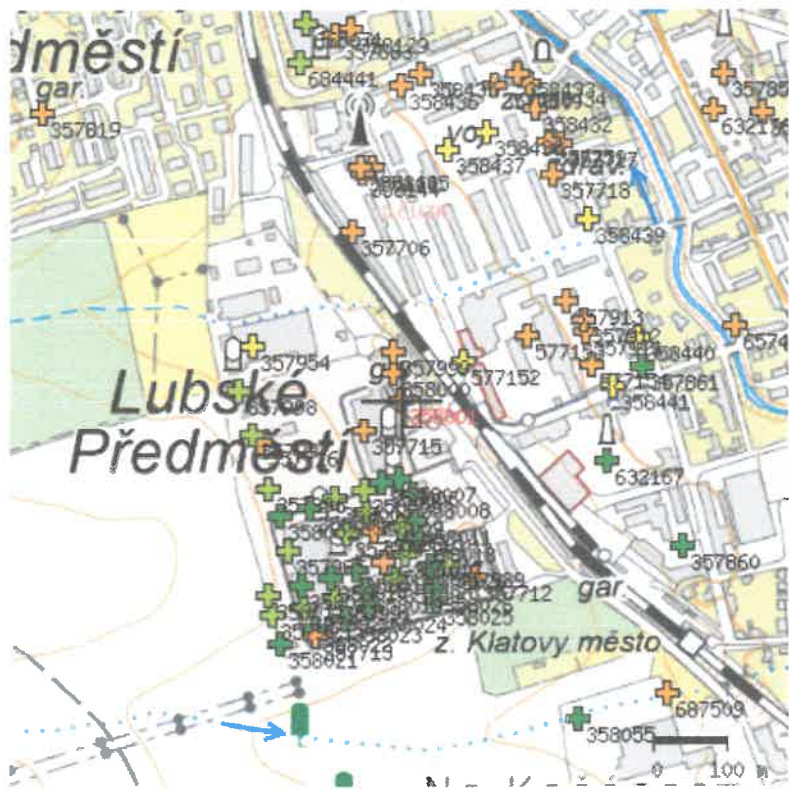
## VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	404.80
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	358001	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	V-27	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	
Zkrácený název	V-27	Druh hladiny podzemní vody	suchý vrt
Rok vzniku objektu	1975	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	technologické rozbory , geotechnické rozbory
Hloubka vrtu (m)	9	Hmotná dokumentace (Y/N)	
Primární dokumentace	GF P034350	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1108170.00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	834795.00	Organizace provádějící	Potravinoprojekt Praha
Způsob zaměření X,Y	odečteno z mapy	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

## ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

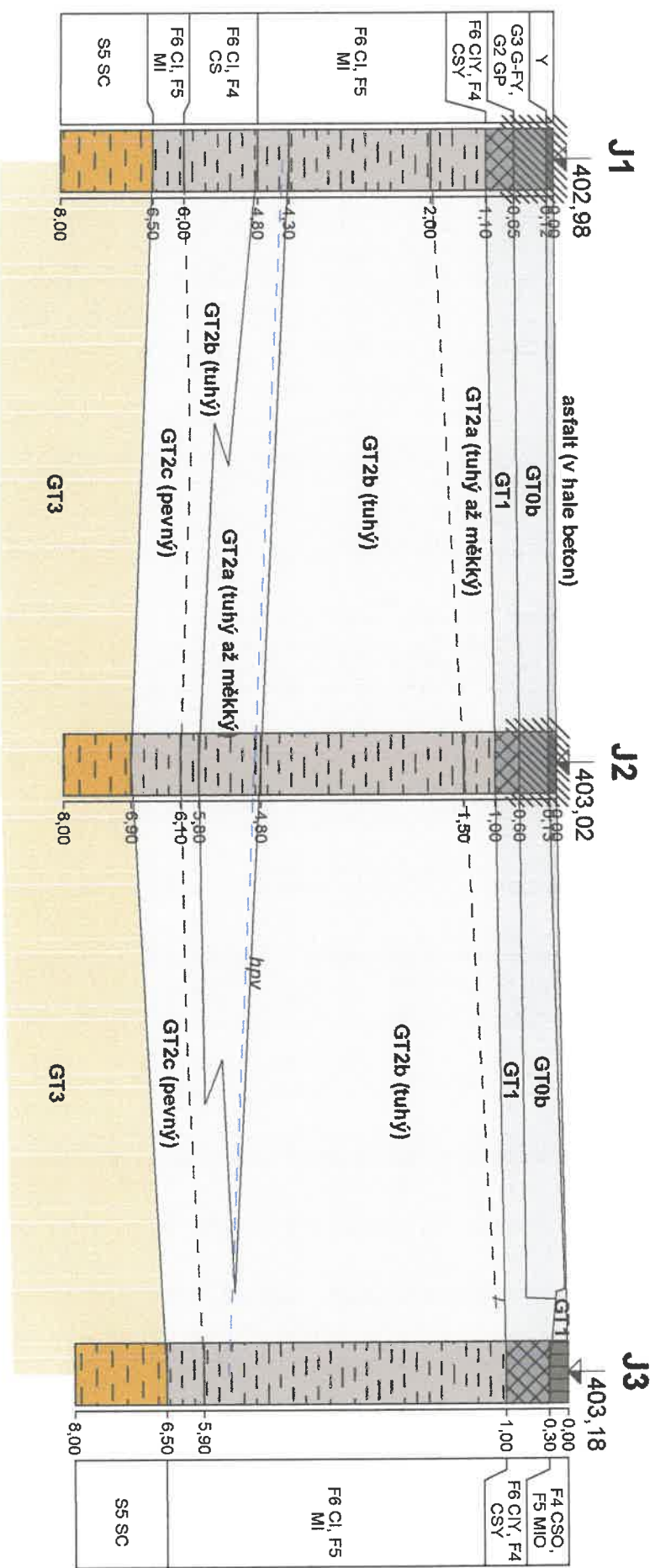
Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 0.80	Kvartér	navážka hlinitý kamenitý, příměs: suť
0.80 - 2.00	Kvartér	hlína písčité pevný, hnědá
2.00 - 4.60	Kvartér	hlína pevný, hnědá
4.60 - 7.30	Kvartér	hlína písčité pevný, hnědá
7.30 - 7.80	Kvartér	hlína silně písčité jílovité pevný, šedá, hnědá
7.80 - 8.20	Kvartér	štěrk písčité ve valounech max.velikost částic 1 dm zastoupení horniny - 40 %, hnědá
8.20 - 8.60	Kvartér	písek jemně středně, šedá, hnědá
8.60 - 9.00	Kvartér	štěrk hlinitý písčité max.velikost částic 1 dm max.velikost částic 2 dm zastoupení horniny - 40 %, šedá

## LOKALIZACE V MAPĚ



A

A'



# IG ŘEZ A-A' M 1:400/100

Název zakázky:	Dokumentoval: Mgr. Tibor Matula, Ing. Petr Křeš	Příloha:
Klatovy - areál SUSPK, sklad posypového materiálu (IG, HG průzkum)	datum: únor 2024	4



## PROTOKOL O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH



L 1291

Č. protokolu: **274-01-2024** Celkový počet listů: 10 List číslo: 1/10

Název zakázky	<b>KLATOVY-SUSPK</b>
Název a adresa zákazníka	<b>RADON EXPRES S.R.O., HRABÁKOVA 213, 261 01 PŘÍBRAM</b>
Laboratorní čísla vzorků	194-198
Odběr vzorků in situ zajistil	Zákazník
Datum odběru vzorků *)	neuveдено
Datum dodání do laboratoře	22.02.2024
Datum provedení zkoušek	22.02.2024 - 26.02.2024
Místo provedení zkoušek	Laboratoř geomechaniky Praha

### Název použitého zkušebního postupu

Stanovení vlhkosti sušením	ČSN EN ISO 17892-1
Stanovení konzistenčních mezí, metoda Švédského kuželu	ČSN EN ISO 17892-12
Stanovení zrnitosti tříděním a plavením	ČSN EN ISO 17892-4

### Související normy a dokumenty

Geotechnický průzkum a zkoušení- Pojmenování a zařídování zemin. Část 2: Zásady pro zařídování	ČSN EN ISO 14688-2
Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací	ČSN 73 6133
Malé vodní nádrže	ČSN 75 2410

\*) údaje byly převzaty od zákazníka a laboratoř za ně nenesе žádnou odpovědnost.  
 Nejistoty měření jsou stanoveny bez nejistoty z odběru vzorků.

Výsledky zkoušek označené symbolem (N) jsou mimo rozsah akreditace. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků výše uvedených laboratorních čísel, jak byly přijaty do laboratoře. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento dokument reprodukovat jinak než celý. Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoři, která dokument vystavila.

GEMATEST spol. s r.o.  
 Laboratoř geomechaniky Praha  
 Dr. Janského 954  
 252 28 Černošice  
 tel.: 251643132



Protokol o zkoušce včetně Výroku o shodě vystavil a schválil: Mgr.Přemysl Urban, zástupce vedoucí laboratoře  
 Datum vystavení: 26.2.2024

26.2.2024

## VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

NÁZEV ÚKOLU : **KLATOVY-SUSPK**

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. TYP VZORKU	J1 6,9 - 7,1 194 ZEMINA POLOPORUŠ.	J1 4,8 - 5,0 195 ZEMINA POLOPORUŠ.	J2 6,3 - 6,4 196 ZEMINA POLOPORUŠ.	J3 2,5 - 2,7 197 ZEMINA POLOPORUŠ.
VLHKOST <sup>1)</sup> [%]	11,7	25,0	20,3	22,3
VLHKOST HRUBOZRNNÉ FRAKCE [%]	1,9			
VLHKOST JEMNOZRNNÉ FRAKCE [%]	14,9			
MEZ TEKUTOSTI <sup>2)</sup> [%]	31	51	46	35
MEZ PLASTICITY <sup>2)</sup> [%]	18	26	27	20
ČÍSLO PLASTICITY <sup>2)</sup> [%]	13	25	19	15
BARVA VZORKU (N)	SEDOBEZOVA	HNĚDÁ	REZAVOHNEDA	HNĚD KAŠTANOVÁ
TVAR ZRN (N)	stejnorozm.			
TVAR ZRN (N)	dok. zaobl.			
TEXTURA (N)	hladká			

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. TYP VZORKU	J3 7,3 - 7,4 198 ZEMINA POLOPORUŠ.			
VLHKOST <sup>1)</sup> [%]	10,1			
VLHKOST HRUBOZRNNÉ FRAKCE [%]	3			
VLHKOST JEMNOZRNNÉ FRAKCE [%]	11,7			
MEZ TEKUTOSTI <sup>2)</sup> [%]	35			
MEZ PLASTICITY <sup>2)</sup> [%]	18			
ČÍSLO PLASTICITY <sup>2)</sup> [%]	17			
BARVA VZORKU (N)	BĚŽOVÁ STŘEDNÍ			
TVAR ZRN (N)	stejnorozm.			
TVAR ZRN (N)	dok. zaobl.			
TEXTURA (N)	drsná			

Nejistota měření: <sup>1)</sup> 0,4 % <sup>2)</sup> 0,16 %



## Přehled naměřených hodnot Stanovení zrnitosti

NÁZEV ÚKOLU : **KLATOVY-SUSPK**

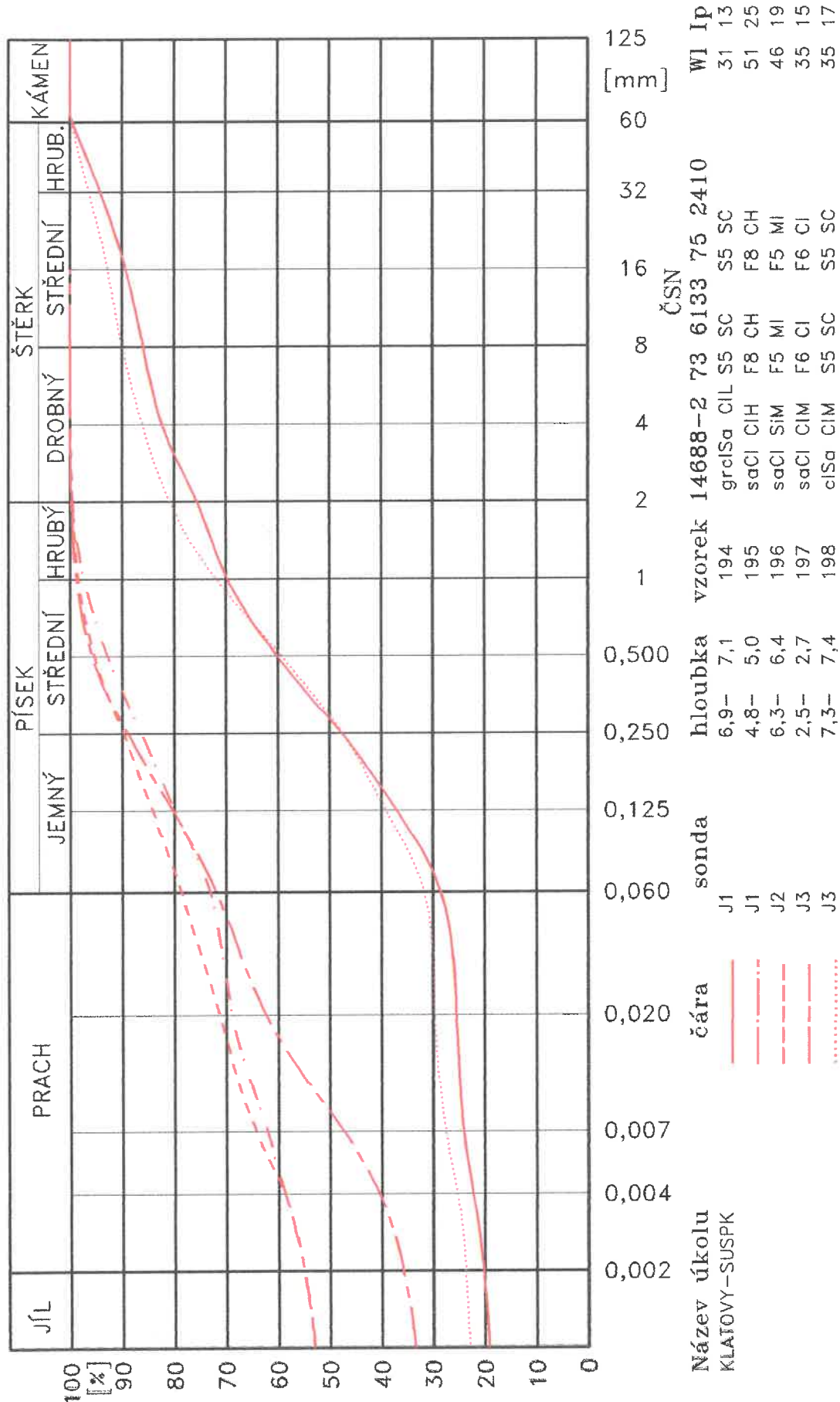
VZOREK SONDA	Rozměr oka síta [mm]									
	0,001 2	0,002 4	0,004 8	0,007 16	0,02 32	0,063 63	0,125 125	0,25	0,5	1
194	19,28%	20,25%	22,19%	24,10%	25,55%	28,89%	37,03%	47,69%	60,10%	69,71%
J1	75,56%	82,28%	85,93%	89,27%	94,10%	100,00%	100,00%			
195	53,10%	54,94%	58,62%	62,14%	68,91%	73,40%	79,75%	86,25%	92,68%	97,24%
J1	99,55%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%			
196	53,19%	55,03%	58,72%	64,26%	71,25%	78,98%	84,10%	89,67%	95,31%	98,41%
J2	99,56%	99,91%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%			
197	33,55%	35,84%	40,41%	47,26%	62,41%	72,36%	80,16%	88,88%	95,73%	98,75%
J3	99,79%	99,98%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%			
198	23,01%	23,77%	25,28%	27,54%	29,75%	32,07%	39,08%	47,57%	59,10%	71,73%
J3	80,77%	85,92%	89,96%	92,66%	96,28%	100,00%	100,00%			

## Filtrační součinitel

(výpočet z empirických vztahů ze zrnitosti)

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [ m ]	KONSTANTNÍ SPÁD [ m/s ]	CARMAN - KOZENY [ m/s ]	METODA U. S. BUREAU OF SOIL CLASSIFICATION (CH. MALLET J.PACQUANT) [ m/s ]	METODA PODLE HAZENA [ m/s ]
194	J1	6,9 - 7,1			$3,0000 \cdot 10^{-8}$	mimo oblast
195	J1	4,8 - 5,0			mimo oblast	mimo oblast
196	J2	6,3 - 6,4			mimo oblast	mimo oblast
197	J3	2,5 - 2,7			mimo oblast	mimo oblast
198	J3	7,3 - 7,4			mimo oblast	mimo oblast

# KŘÍVKY ZRNITOSTI ZEMIN



## Výrok o shodě

provedeno podle ČSN 73 6133 (2010), ČSN EN ISO 14688-2, (2018), ČSN 75 2410 (2011)

vystavil: Mgr. Přemysl Urban

V uvádění výroku o shodě nebyly započteny nejistoty měření dle kap.4.2.1 ILAC-G8:09/2019.

NÁZEV ÚKOLU : **KLATOVY-SUSPK**

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. TYP VZORKU	J1 6,9 - 7,1 194 ZEMINA POLOPORUŠ.	J1 4,8 - 5,0 195 ZEMINA POLOPORUŠ.	J2 6,3 - 6,4 196 ZEMINA POLOPORUŠ.	J3 2,5 - 2,7 197 ZEMINA POLOPORUŠ.
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	S5 SC	F8 CH	F5 MI	F6 CI
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	grclSa CIL	saCl CIH	saCl SiM	saCl CIM
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	S5 SC	F8 CH	F5 MI	F6 CI
KONZISTENCE VYPOČTENÁ PODLE ČSN 73 6133		PEVNÁ	PEVNÁ	TUHÁ
INDEX KONZISTENCE (+)	1,24	1,04	1,35	0,85
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	0,39	0,42	0,33	0,4

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. TYP VZORKU	J3 7,3 - 7,4 198 ZEMINA POLOPORUŠ.			
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	S5 SC			
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	clSa CIM			
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	S5 SC			
INDEX KONZISTENCE (+)	1,37			
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	0,42			

(+)Konzistence a plasticita směsných zemin platí pouze pro výplň zrno < 0,5 mm.

## Výrok o shodě

provedeno podle ČSN 73 6133 (2010)

vystavil: Mgr. Přemysl Urban

V uvádění výroku o shodě nebyly započteny nejistoty měření dle kap.4.2.1 ILAC-G8:09/2019.

### Vhodnost zemin pro pozemní komunikace

Vzorek	Sonda	Hloubky [m]	Typ zeminy	Kapil. vzl. Hs Hmax [m]	Namrzavost	Vhodnost zemin	
						Aktivní zóna	Násyp
194	J1	6,9 - 7,1	S5 SC	1,5 4,6	NAMRZAVÉ	PODM. VHODNÁ	PODM. VHODNÁ
195	J1	4,8 - 5,0	F8 CH	3,9 17,8	NEBEZPEČNĚ NAMRZAVÉ	NEVHODNÁ	NEVHODNÁ
196	J2	6,3 - 6,4	F5 MI	MIMO GRAF	NEBEZPEČNĚ NAMRZAVÉ	NEVHODNÁ	PODM. VHODNÁ
197	J3	2,5 - 2,7	F6 CI	3,5 13,9	NEBEZPEČNĚ NAMRZAVÉ	NEVHODNÁ	PODM. VHODNÁ
198	J3	7,3 - 7,4	S5 SC	1,7 5,3	NAMRZAVÉ	PODM. VHODNÁ	PODM. VHODNÁ

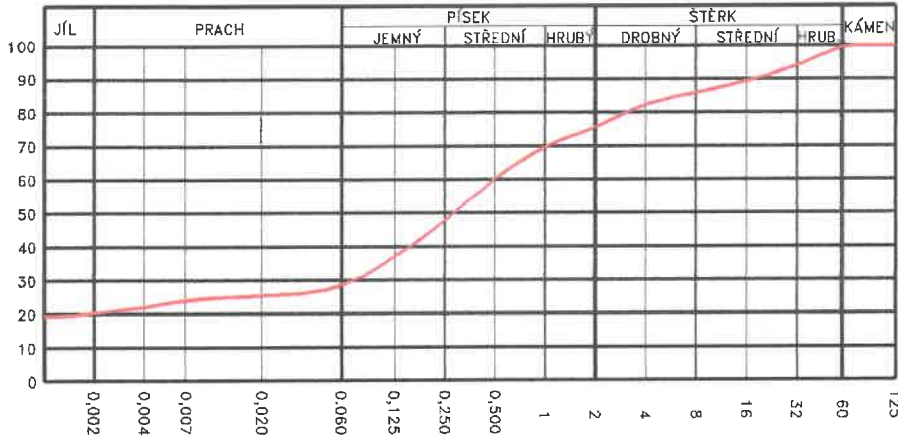
## VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Úkol : KLATOVY-SUSPK

Sonda: J1

hloubka [m]: 6,9– 7,1 lab. číslo: 194

### KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN

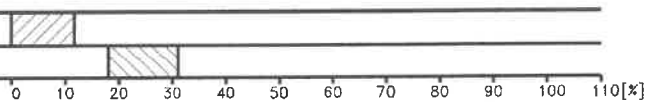


Obsah frakce [%]	
JÍL	20,25
PRACH	8,64
PÍSEK	46,67
ŠTĚRK	24,44

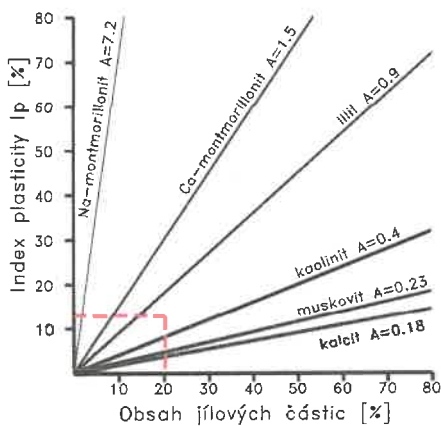
Vlhkost  $w = 11,7 \%$

Atterbergovy meze :  $Ip = 13$   $w_p = 18$   $w_L = 31 \%$

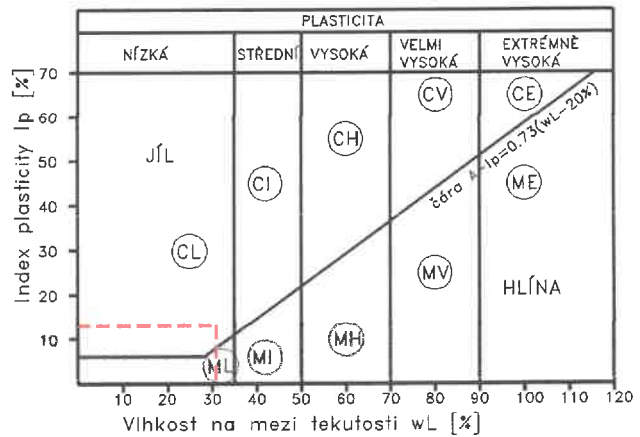
Konzistence : 1,24



### KOLOIDNÍ AKTIVITA



### DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku SEDOBEZOVA
Organ. příměsí	Uhlíčitany ZEMINA JE VÁPENITÁ
Klasifikace ČSN 73 6133 S5 SC	Název zeminy PÍSEK JÍLOVÝ
	podle ČSN 73 6133
Klasifikace ČSN EN ISO 14688-2 grclSa CIL	Podloží PODM. VHODNÁ
Klasifikace ČSN 75 2410 S5 SC	Násyp PODM. VHODNÁ

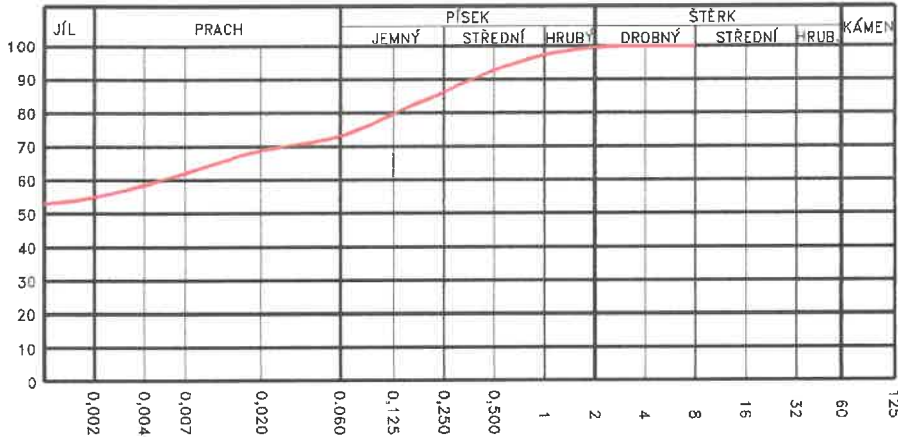
## VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Úkol : KLATOVY-SUSPK

Sonda: J1

hloubka [m]: 4,8– 5,0 lab. číslo: 195

### KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN

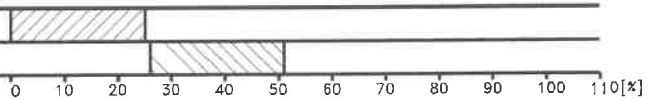


Obsah frakce [%]	
JÍL	54,94
PRACH	18,46
PÍSEK	26,15
ŠTĚRK	0,45

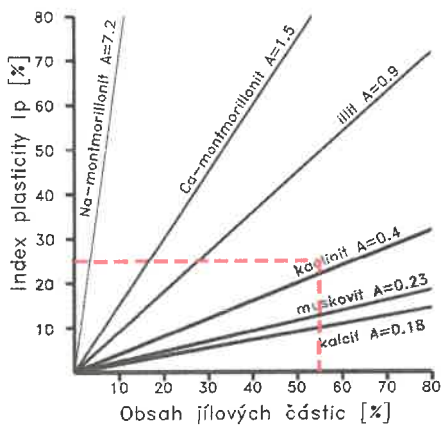
Vlhkost  $w = 25,0 \%$

Atterbergovy meze :  $l_p = 25$   $w_p = 26$   $w_L = 51$

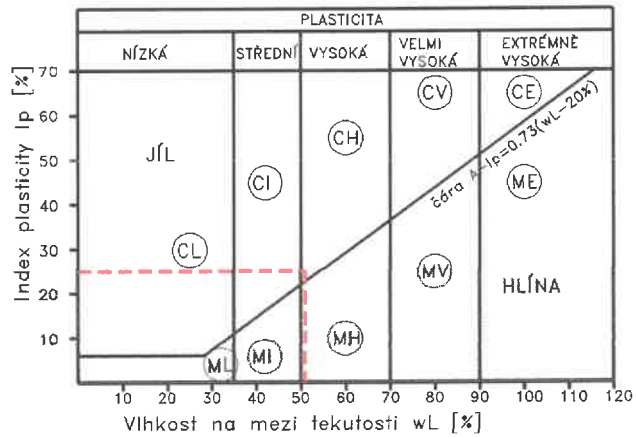
Konzistence : 1,04 PEVNÁ



### KOLOIDNÍ AKTIVITA



### DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku HNĚDÁ
Organ. příměsí	Uhlčitany NEOBSAHUJE UHLČITANY
Klasifikace ČSN 73 6133 F8 CH	Název zeminy JÍL S VYSOKOU PLASTICITOU podle ČSN 73 6133
Klasifikace ČSN EN ISO 14688-2 saCl CIH	Podloží NEVHODNÁ
Klasifikace ČSN 75 2410 F8 CH	Násyp NEVHODNÁ

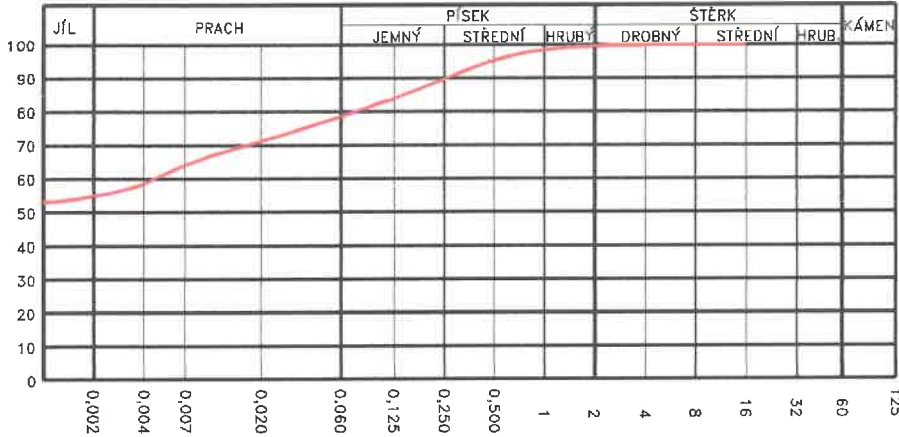
## VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Úkol : KLATOVY-SUSPK

Sonda: J2

hloubka [m]: 6,3– 6,4 lab. číslo: 196

### KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN

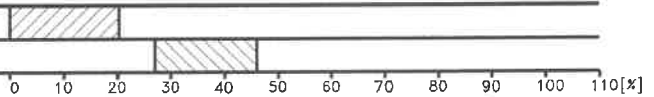


Obsah frakce [%]	
JÍL	55,03
PRACH	23,94
PÍSEK	20,59
ŠTĚRK	0,44

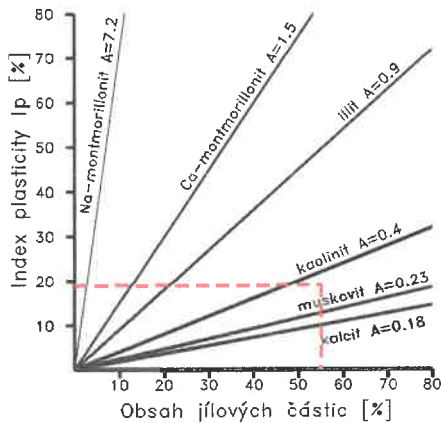
Vlhkost  $w = 20,3 \%$

Atterbergovy meze :  $l_p = 19$   $w_p = 27$   $w_L = 46 \%$

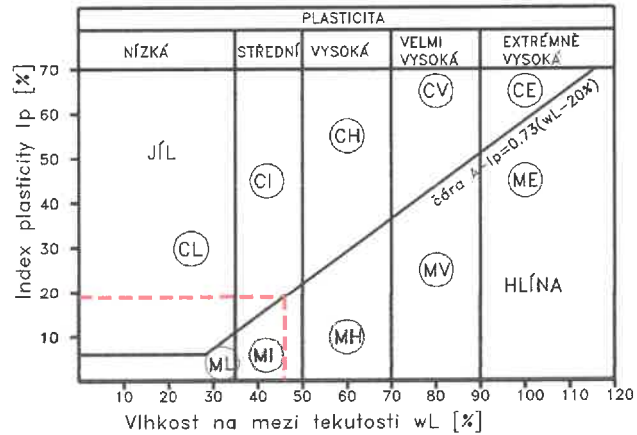
Konzistence : 1,35 PEVNÁ



### KOLOIDNÍ AKTIVITA



### DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku REZAVOHNEDA
Organ. příměsí	Uhličitany NEOBSAHUJE UHLIČITANY
Klasifikace ČSN 73 6133 F5 MI	Název zeminy HLÍNA SE STŘEDNÍ
	podle ČSN 73 6133 PLASTICITOU
Klasifikace ČSN EN ISO 14688-2 saCl SiM	Podloží NEVHODNÁ
Klasifikace ČSN 75 2410 F5 MI	Násyp PODM. VHODNÁ

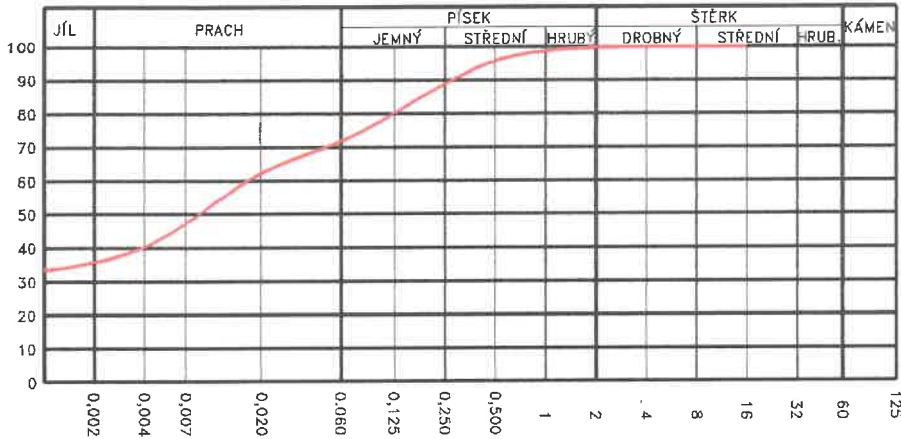
## VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Úkol : KLATOVY-SUSPK

Sonda: J3

hloubka [m]: 2,5– 2,7 lab. číslo: 197

### KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



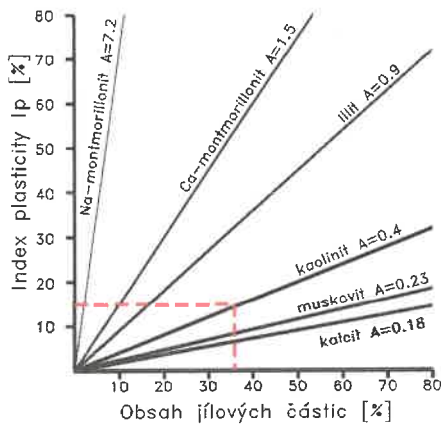
Obsah frakce [%]	
JÍL	35,84
PRACH	36,52
PÍSEK	27,43
ŠTĚRK	0,21

Vlhkost  $w = 22,3 \%$

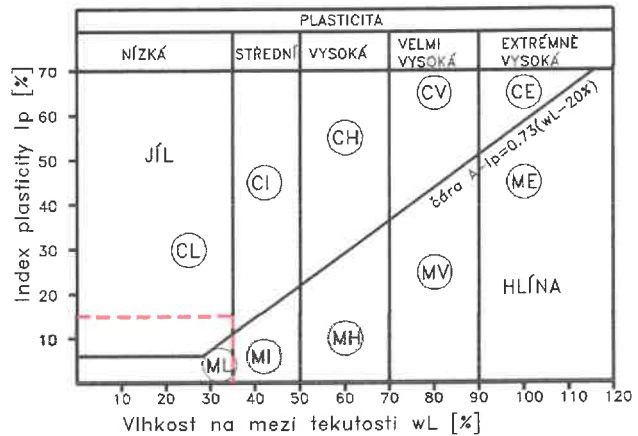
Atterbergovy meze :  $l_p = 15$   $w_p = 20$   $w_L = 35$

Konzistence : 0,85 TUHÁ

### KOLOIDNÍ AKTIVITA



### DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku HNEĚ KAŠTANOVÁ
Organ. příměsí	Uhličitany ZEMINA JE VÁPENITÁ
Klasifikace ČSN 73 6133 F6 CI	Název zeminy JÍL SE STŘEDNÍ
	podle ČSN 73 6133 PLASTICITOU
Klasifikace ČSN EN ISO 14688-2 saCl CIM	Podloží NEVHODNÁ
Klasifikace ČSN 75 2410 F6 CI	Násyp PODM. VHODNÁ

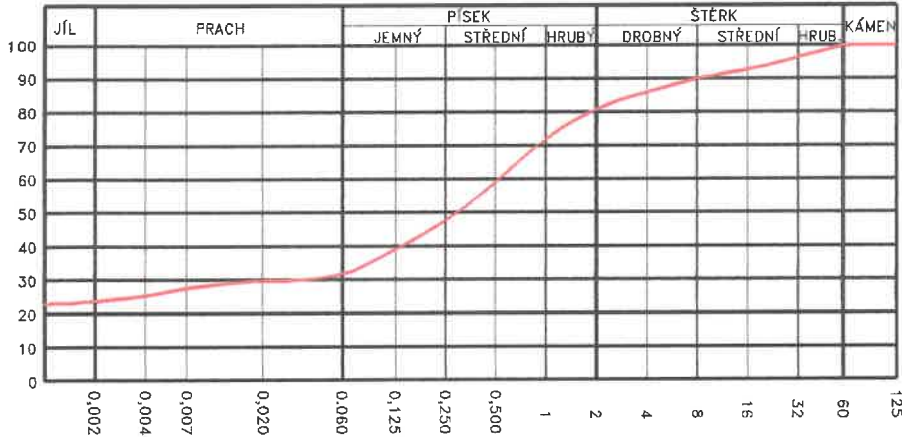
## VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Úkol : KLATOVY-SUSPK

Sonda: J3

hloubka [m]: 7,3- 7,4 lab. číslo: 198

### KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



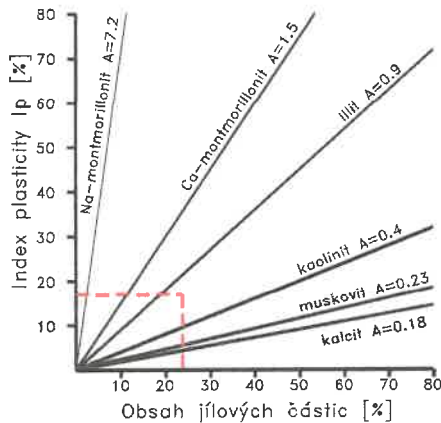
Obsah frakce [%]	
JÍL	23,77
PRACH	8,30
PÍSEK	48,70
ŠTĚRK	19,23

Vlhkost  $w = 10,1 \%$

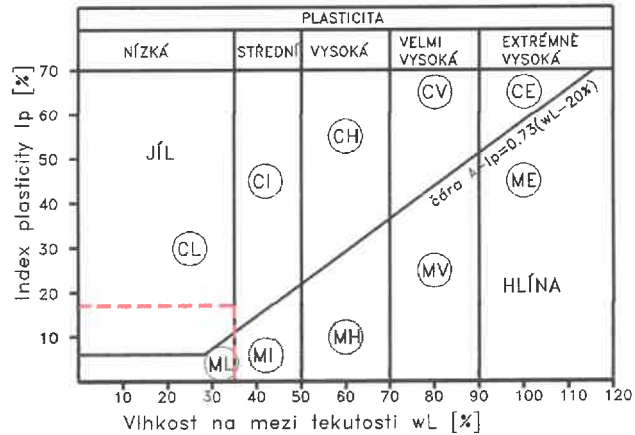
Atterbergovy meze :  $lp = 17$   $w_p = 18$   $w_L = 35 \%$

Konzistence : 1,37

### KOLOIDNÍ AKTIVITA



### DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku BÉŽOVÁ STŘEDNÍ
Organ. příměsi	Uhlíčitany NEOBSAHUJE UHLÍČITANY
Klasifikace ČSN 73 6133 S5 SC	Název zeminy PÍSEK JÍLOVÝ
	podle ČSN 73 6133
Klasifikace ČSN EN ISO 14688-2 clSa CIM	Podloží PODM. VHODNÁ
Klasifikace ČSN 75 2410 S5 SC	Násyp PODM. VHODNÁ





## PROTOKOL O ZKOUŠCE

Zadavatel	: RADON EXPRES s.r.o., Hrabáková 213, 261 01 Příbram II	Č.protokolu	: 61/24
Název akce	# : Klatovy-SUSPK	Č.zakázky	: 3052/24
Označení vzorku	# : HGV-J1	Č.vzorku	: 93
Popis vzorku	: voda	Strana	: 1/2
Datum odběru	# : neuvedeno		
Odebral	: zadavatel		
Datum dodání	: 22.2.2024		
Analýzy provedeny	: 22.2.2024 - 29.2.2024		

## VÝSLEDKY ZKOUŠEK

pH	:	6,4	Vzhled vody	: bezbarvá	průhledná
Konduktivita	mS/m	: 1670	Pach	: slabý	chemický
KNK <sub>4,5</sub>	mmol/l	: 1,9	Sediment	: slabý	
Langelierův index	:	-0,2		světle hnědý	
Oxid uhličitý agresivní	mg/l	: 77			

Kationty	mg/l	Anionty	mg/l
Amonné ionty	1,7	Chloridy	5180
Vápník	661	Hydrogenuhlíčitany	116
Hořčík	201	Sírany	374

Suma Ca+Mg mmol/l : 24,8

## VÝROK O SHODĚ

(Provedl Ing. Jan Manda . Ve výroku o shodě nejsou započteny nejistoty měření.)

Stupeň agresivity podle ČSN EN 206+A2 - Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda: **X A2**  
**pH (X A1), sírany (X A1), agresivní oxid uhličitý (X A2)**

Stupeň agresivity podle ČSN 03 8375 - Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi:  
**zvýšená III. (pH), velmi vysoká IV. (konduktivita, agresivní oxid uhličitý, chloridy + sírany)**

Informace dodané zadavatelem jsou označeny symbolem #.

Zkušební laboratoř neodpovídá za informace dodané zadavatelem, které mohou mít vliv na platnost výsledků zkoušek.

Výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

Výsledky zkoušek se vztahují pouze ke zkoušeným položkám.

Protokol o zkoušce nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý.

Pozn. k metodám

Ukazatel	Metoda	Norma	Nejistota	Statut zk.
Vzhled vody	SOP V30	-	-	N
Průhlednost vody	SOP V30	-	-	N
Pach	SOP V30	-	-	N
Charakteristika pachu	SOP V30	-	-	N
Množství sedimentu	SOP V30	-	-	N
Barva sedimentu	SOP V30	-	-	N
pH	SOP V08	ČSN ISO 10523	2%	A
Konduktivita	SOP V09	ČSN EN 27888	5%	A
Langelierův index	SOP V11	TNV 75 7121	10%	A
Suma Ca+Mg	SOP V29	ČSN ISO 6059	10%	A
KNK <sub>4,5</sub>	SOP V07	ČSN EN ISO 9963-1	5%	A
Oxid uhličitý agresivní	SOP V11	TNV 75 7121	10%	A
Amonné ionty	SOP V01	ČSN ISO 7150-1	10%	A
Hydrogenuhlíčitany	SOP V31	ČSN 75 7373	5%	N
Chloridy	SOP V15 A	ČSN ISO 9297	10%	A
Síraný	SOP V14 B	ASTM D 516-88	10%	A
Hořčík	SOP V29	ČSN ISO 6059	10%	A
Vápník	SOP V10	ČSN ISO 6058	5%	A

Rozšířená nejistota jednotlivých stanovení je součinem standardní nejistoty a koeficientu rozšíření  $k=2$ , což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95 %. Tato nejistota nezahrnuje příspěvek z odběru vzorků a neuvádí se u výsledků pod mezí stanovitelnosti.

Místo provedení zkoušek: Dr. Janského 954, 252 28 Černošice

#### Zkratky:

A - zkouška v rozsahu akreditace

N - zkouška mimo rozsah akreditace

SA - subdávka v rozsahu akreditace



Vydal v Černošicích 29.2.2024

Ing. Jan Manda  
zástupce vedoucího laboratoře