

**Geotechnik.cz**

**Mgr. Jeroným Lešner**

Husinec - Řež 186, 250 68, +420 607 634166

IČ: 60508558, DIČ: CZ8008191059

lesner@geotechnik.cz

# **Kolín - Pražská ulice**

## ***Inženýrskogeologický průzkum***

OBJEDNATEL: drawING project, s.r.o.

Štítarská 114

280 02, Kolín II

**Praha, březen 2017**

**OBSAH :**

1. ÚVOD	2
2. LOKALIZACE A MORFOLOGICKÉ POMĚRY ÚZEMÍ	2
3. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	3
4. INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ ZHODNOCENÍ STAVENIŠTĚ	5

**PŘÍLOHY :**

1. PŘEHLEDNÁ SITUACE ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ
2. PODROBNÁ SITUACE SOND
3. DOKUMENTACE SOND

## **1. Úvod**

Na základě objednávky společnosti drawING project, s.r.o., jsme vypracovali Inženýrskogeologický průzkum pro rekonstrukci Pražské ulice v Kolíně, mezi ulicemi Jaselskou a Náměstím Republiky a Štíterské ulice v úseku mezi Jaselskou a Pražskou.

Průzkum byl zpracován po přehodnocení dostupné hojné archivní geologické dokumentace, evidované v ČGS – Geofondu Praha, Základní geologické mapy v měřítku 1 : 50 000, list 13-32 Kolín a na základě vyhodnocení odborné terénní rekognoskace zájmového území. Při zpracování průzkumu byly využity bohaté praktické zkušenosti řešitele inženýrskogeologických prací ve shodné geologické stavbě.

Průzkumné práce byly zpracovány v souladu se Zákonem o geologických pracích č. 62/1988Sb a jeho prováděcími vyhláškami. Výstupy využívají klasifikaci dle norem ČSN EN 1997-1,2, ČSN EN ISO 14688 a ČSN EN ISO 14689 (geotechnický průzkum, zatřídování a zkoušení zemin a hornin), ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, ČSN 73 6114 Vozovky pozemních komunikací, ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin, ČSN EN 206 Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda a ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod. Průzkumné práce byly zpracovány v souladu s novou normou ČSN 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum, platnou od 1.12.2016.

Předkládaná zpráva je platná pouze tehdy, pokud je v jejím závěru otisk razítka odborného řešitele a jeho podpis. Doplnky a změny k průzkumu smí zpracovat pouze odpovědný řešitel geologických prací dle zákona 62/1988, Sb.

Věcná správnost provedeného odborného zhodnocení v tomto průzkumu je podložena pojištěním profesní odpovědnosti držitele Osvědčení odborné způsobilosti projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce v oboru Inženýrská geologie a Zkoumání geologické stavby, Mgr. Jeronýma Lešnera, ve výši 25 milionů Kč.

## **2. LOKALIZACE A MORFOLOGICKÉ POMĚRY ÚZEMÍ**

Připravovaný projekt spočívá v revitalizaci Pražské ulice a jejího okolí, s novými povrchy komunikace i chodníky.

Ve smyslu geomorfologického členění lokalita náleží ploché aluviální rovině Kolínské tabule, která je součástí Středolabské tabule, VIB-3. Pro její vývoj je typická poklidná homogenní sedimentace sedimentů Labe na mělký horninový podklad. Paneplenizovaný terén není v zájmovém prostoru ještě dotčen výraznějšími erozivními procesy.

Zájmové území se nachází v historické části města, s četnými úpravami terénu od počátků historie města.

### **3. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY**

Horninový podklad je budován dvojslídnyými ortorulami a migmatity Kutnohorského krystalinika, které jsou překryty zeminami kvartérního pokryvu. Zvětralý horninový podklad nabývá charakteru hrudkovitého hlinitého písku, ulehlého, siSa (S4/SM) a nachází se v hloubce cca 0,70m – 4,80m pod současným terénem. Svým charakterem i geotechnickým zařazením tak přechází do písčitojílovitých terasových sedimentů.

S horninou, dosahujících kritérií geotechnického zařazení do horninových tříd, např R6, R5, se setkáváme v hloubce cca 3,0 – 5,0m pod terénem, mimo dosah aktivní zóny komunikace.

Kvartérní pokryv je tvořen terasovými sedimenty a vícegeneračními navážkami.

*Terasové sedimenty* vznikaly akumulací činností Labe, které podél svého řečiště ukládalo horizontální akumulace písku a štěrku. Litologicky je klasifikujeme převážně jako písek hlinitý, ulehlý, s drobným podílem valounů hornin do cca 3 cm, siSa (S4/SM), s možnými proplásky s vyšším podílem jemnozrnné příměsi, případně charakteru hlíny písčité, saSi (F3/MS), pevné.

Terasové sedimenty tvoří únosnou, málo stlačitelnou základovou půdu či zemní pláš zpevněných ploch. Jsou zároveň vysoce propustné. Geotechnické zařazení terasových sedimentů je shodné se svrchními polohami zcela zvětralého horninového podkladu.

*Navážky* na lokalitě mají dvojí charakter:

- Zásypy výkopů sítí a historické navážky - heterogenní materiál, cihlová drť, štěrk s hlínou, zemní odpad aj. Obecně se jedná o zeminy heterogenní a namrzavé, bez zřetelně doloženého složení.
- Násypy komunikací – stejnorodá zemní tělesa, prováděná dle projektové dokumentace, stejnorodě hutněná po vrstvách. Pro budování těles byly užity patrně vyhovující nenamrzavé zeminy, umožňující dosažení vyhovujících parametrů zhutnění, odpovídajících návrhovému zatížení.

Litologickou skladbu, jako i konstrukční využitelnost navážek lze vždy zhodnotit až na základě rozsáhlejšího plošného odkryvu přímo na staveništi.



### **Hydrogeologické poměry**

Obečné hydrogeologické poměry zájmové oblasti závisí zejména na geologicko-litologickém charakteru pevného prostředí, t.j. především na jeho propustnosti, a dále na morfologii terénu, potenciálních zdrojích podzemní vody a antropogenních vlivech.

V zájmovém území je podzemní voda vázána na průlinové prostředí báze terasových štěrkopísků a na svrchní partie zvětralého podkladu rul. Průzkumnými sondami je dokumentována v úrovni 3,0m a hlouběji pod terénem. Na uvedené úpravy komunikací a chodníků tak ani při uvážení sezónních oscilací nemá její výskyt vliv.

Rozborem vzorku podzemní vody ze shodného prostředí bývá obvykle dle ČSN 73 1215 zjištěna agresivita podzemních vod la - nízká, s ukazatelem 3 ( $\text{CO}_{2,\text{agr}}$ ). Dle kritérií ČSN EN 206 se jedná o stupeň XA1 nebo o nižší hodnotu nežli XA1.

Z hydrogeologického hlediska náleží území rajónu 6531 Kutnohorské krystalinikum.

Číslo hydrologického pořadí je 1-04-01-0440-0-00, název toku: Labe. V zájmovém území není vyhlášeno ochranné pásmo vodního zdroje. Zájmové území není součástí chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV). Zdroj: HEIS VUV, ČHMÚ. Zájmové území leží v povodí kaprových vod.

### **Chráněné zájmy a georegistry**

V zájmovém území se nenacházejí sesuvy ani jiné evidované nebezpečné svahové deformace.

Zájmové území není chráněno z důvodů těžby surovin.

V zájmové lokalitě nejsou evidovány pozůstatky povrchové či hlubinné těžby surovin.

V zájmovém území není předpoklad výskytu kontaminace horninového prostředí.

Zájmové území neleží v seizmické oblasti.

Zájmové území leží v historicky intenzivně využívané lokaci, s očekávatelnými archeologickými nálezy při výstavbě. Provádění zemních prací musí být koordinováno s adekvátními orgány památkové péče a historického výzkumu.

#### 4. INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ ZHODNOCENÍ STAVENIŠTĚ

Průměrná teplota zájmového území je 9°C, index mrazu  $I_m$  se střední dobou návratu 10 let činí 352°C/d. Nezámrzná hloubka, odvozená výpočtem z ČSN 73 6114, činí 0,84 m pod upravený terén.

V trase řešené komunikace doporučujeme uvažovat s kvazihorizontálním průběhem geotechnických typů s následujícími vlastnostmi:

Tab. 1.: Geotechnické parametry místního prostředí (horizontální průběh geotechnických rozhraní)

Geologické prostředí		Zatřídění	$\rho$ (kg.m <sup>-3</sup> )	$E_{def}$  $E_{oed}$ (MPa)	$c_{ef}$ (kPa)	$\phi_{ef}$ (°)	$v$ (-)	$k_v$ (m/s)	$R_{dt}$ (kPa)	T  V	Namrzavost  Rozbřídavost	Nakypření výkopku  Vhodnost pro zpětné užití	Zhutnitel- nost  CBR  $E_{def2}$ (MPa)
Navázka – (vyjma konstrukční vrstvy)	Hlína písčitá s podílem stavebního odpadu, (GT1)	saSi (F3/MS)	1750- 1850	5	4	24	0,35	-	Nelze	I / 3	namrzavá	125%	96%
				8						I	slabě rozbřídavá	Málo vhodný až vhodný	4  20
Terasové sedimenty	Písek hlinitý, ulehlý, při bázi zvodnělý (GT2)	siSa (S4/SM)	1900- 2000	14	2	26	0,30	5 .10 <sup>-5</sup>	200	I / 3	Mírně namrzavý	130%	99%
				20						I	nerozbřídavý	Vhodný až velmi vhodný	7  30
Horninový podklad	Kaolinicky a písčité zvětralá rula (GT3)	clSa (S5/SC) až saCl (F4/CS)	1900 - 2000	14	8	24	0,35	3 .10 <sup>-6</sup>	250	I / 4	Nebezpečně namrzavá	135%	100%
				20						I	mírně rozbřídavá	málo vhodný až vhodný	8  35

Zatřídění – dle ČSN EN ISO 14688, ČSN EN ISO 14689 a ČSN 73 6133

$\rho$  - objemová hmotnost       $E_{def}$  - modul přetvárnosti       $E_{oed}$  – předpokládaná hodnota pro přitížení 100-200 kPa

$c_{ef}$  - efektivní soudržnost       $\phi_{ef}$  - efektivní úhel vnitřního tření       $v$  - Poissonovo číslo

$k_v$  - koeficient vsaku dle ČSN 75 9010

$R_{dt}$  - orientační hodnota dle dříve užívané ČSN 73 1001      T - těžitelnost dle ČSN 73 6133 / dřívější ČSN 73 3050

V - vrtatelnost dle Katalogu popisů a směrných cen stavebních prací 800-2

**Zhutnitelnost:** předpokládaná dosažitelná hodnota Proctor Standard (%) při zachování vlhkosti zeminy in situ

**CBR** - předpokládaná hodnota CBR při zhutnění 100% Proctor Standard, bez úpravy pojivy

$E_{def2}$  - dosažitelný modul deformace z druhé větve statické zatěžovací zkoušky na zemní pláni při vlhkosti in situ

Hladina podzemní vody se v celém rozsahu trasy nachází v hloubce více než 3,0m, mimo vliv na konstrukci.

### Vlastnosti zemín v zemní pláni

Vodní režim pláně rekonstruovaného úseku bude v celém rozsahu difúzní. V zemní pláni, v hloubce 0,50m pod stávajícím povrchem komunikace, budou zastíženy navážky GT1 (hlína písčitá, pevná) a polohy reliktních terasových hlinitých písků GT2. Polohy těchto zemín dosahují na lokalitě mocnosti na celou mocnost aktivní zóny v podloží komunikace (0,50m pod pláň). V prostoru sondy V80 a v západním okraji úseku mohou do spodní části aktivní zóny zasahovat mírně únosnější polohy zvětralé ruly, GT3. Tyto zvětraliny nabývají prakticky shodných geotechnických vlastností jako terasové písky GT2, a proto jejich eventuální výskyt není pro zvolenou technologii / úpravu pláni rozhodující.

Norma ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemín a sypanin a norma ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací požadují pro pláně komunikací nenamrzavou zeminu, hodnotu  $E_{def2} \geq 45 \text{ MPa}$ , Proctor Standard=100% a hodnotu  $\text{CBR} \geq 10\%$ . Pro komunikace, vystavené nákladní dopravě, je doporučena hodnota  $E_{def2} \geq 60 \text{ MPa}$ , odpovídající  $\text{CBR} \geq 13\%$ .

Zeminy GT1 ani GT2 uvedeným požadavkům nevyhoví. Pro úpravu zemní pláni na parametry požadované normami lze vycházet z následujících zásad:

Tab. 2.: Úpravy zemín v pláni pro zajištění souladu s normativními požadavky

Geologické prostředí Geotechnický typ a jeho hloubka pod terénem		Zatřídění	Vodní režim	Náhrada za štěrkový násyp pro dosažení $E_{def2} = 45 \text{ MPa}$	Náhrada za štěrkový násyp pro dosažení $E_{def2} = 60 \text{ MPa}$	Zlepšení vlastností pláně mísením s pojivy	Způsob kontroly
Navážka	Hlína písčitá s podílem stavebního odpadu, (GT1)	saSi (F3/MS)	Difúzní	40 cm	60 cm	Nelze, heterogenní prostředí s možným obsahem kamenů	Statické zatěžovací zkoušky v adekvátní četnosti, případně v kombinaci se zatěžovacími zkouškami dynamickou deskou
Terasové sedimenty	Písek hlinitý, ulehlý, (GT2)	siSa (S4/SM)	Difúzní	30 cm	50 cm	3% cementu v mocnosti 40 cm (45MPa) nebo 60 cm (60 MPa)	

Přehloubenou parapláň doporučujeme vyspádovat ve sklonu 3% k obvodu a dohutnit. Poté ji doporučujeme překrýt geotextilií a budovat na ní kvalitně hutněné vrstvy násypu vhodné sypaniny s plynulou zrnitostní křivkou, např. štěrkodrti 4-64. Pro uvedené účely není vhodné užití recyklátu ani lomového výsevu nebo jiné sypaniny s obsahem jemnozrnné příměsi, úlomků cihel či s kameny nad 8 cm.

Hutnění je nutno provádět ve vrstvách, adekvátních užitému hutnícímu prostředku, nejvýše však o mocnosti 25cm před zhutněním.

### **Zemní práce a těžitelnost**

Zájmové území leží v historicky intenzivně využívané lokaci, s očekávatelnými archeologickými nálezy při výstavbě. Provádění zemních prací musí být koordinováno s adekvátními orgány památkové péče a historického výzkumu.

Místní zeminy budou snadno těžitelné běžnou stavební mechanizací. Pro svahovaný výkop o hloubce nejvýše cca 2,0m doporučujeme předběžně uvažovat jednotné užití sklonu svahu 1 : 1, a to z důvodu nejasného rozsahu dřívějších překopů inženýrských sítí.

Písčité sedimenty i navážky jsou obecně velmi málo soudržné a mají tendenci zatrhávání výkopů a vysypávání z boků. Toto je nutno zohlednit zejména při výkopech poblíž zdí či domů, u kterých není známa hloubka jejich založení.

Pro pokládku inženýrských sítí v daném prostředí doporučujeme vždy co nejmenší hloubku pod terénem. Všechny výkopy o hloubce nad 0,60m je nutno adekvátně pažit. V případě zjevné nestability může být nutné pažení i pro mělčí výkopové práce.

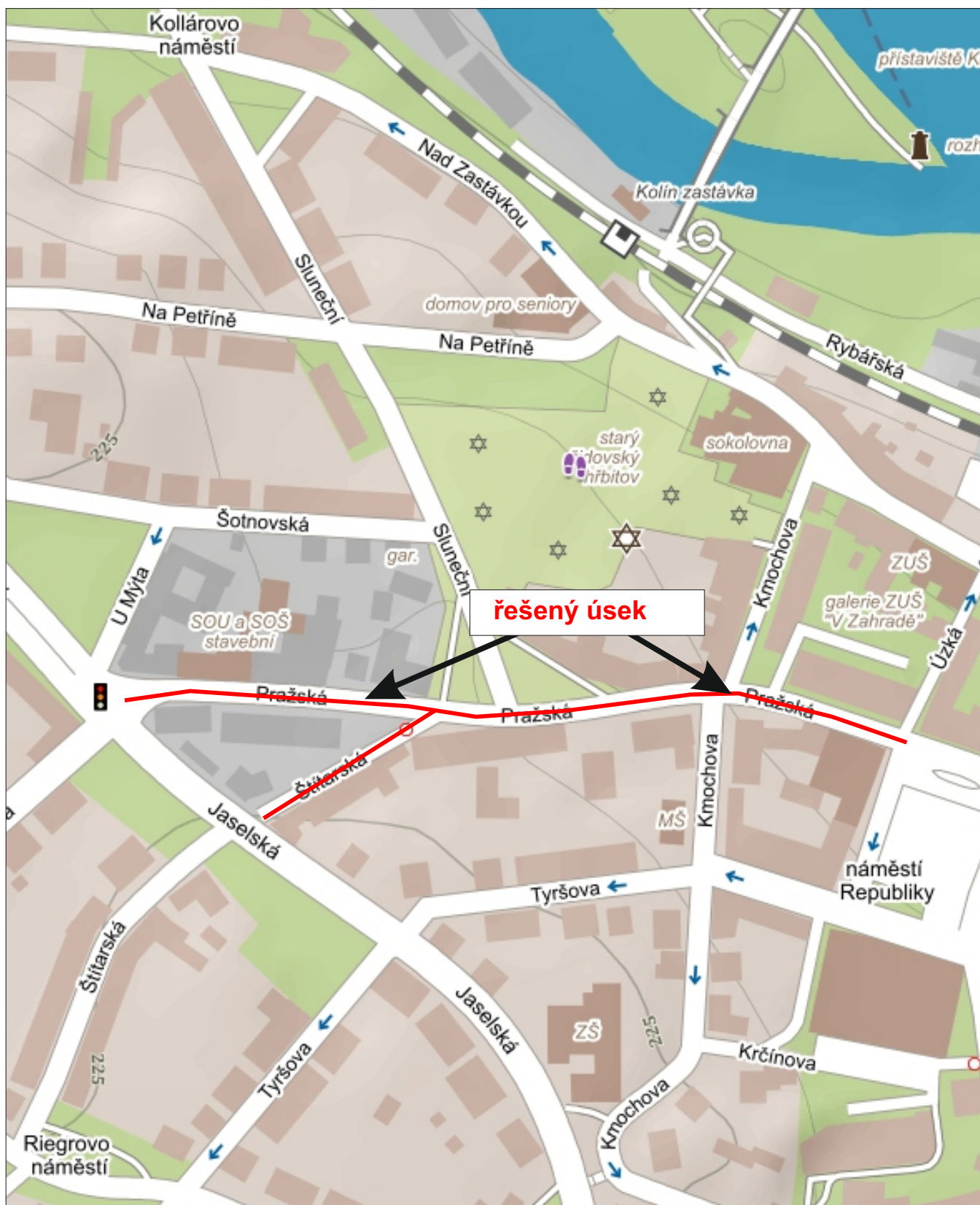
Z praktického hlediska hutnění doporučujeme pro pažení užívat zejména mobilní boxy. Výkopy je nutno provádět bez prodlev a mimo období mrazu. Hrana výkopu nesmí být zatěžována stroji, dopravní ani technickou seizmicitou ani přitížením deponií výkopku.


### **Geotechnický dozor**

Pro kontrolu předpokladů této zprávy a verifikaci jejího souladu se skutečností, odkrytou na staveništi, jako i pro převzetí zemních plánů komunikací či hutněných vrstev násypů, doporučujeme sjednat po dobu výstavby geotechnický dozor, který svými zatěžovacími zkouškami a zápisem do stavebního deníku potvrdí soulad mezi projektovou dokumentací a skutečným provedením.

v Praze dne 16. března 2017

Odpovědný řešitel geologických prací: Mgr. Jeroným Lešner



	<h2>Přehledná situace zájmového území</h2>			
<b>Měřítko :</b> 1 : 2 500	<b>Vypracoval :</b> Mgr. J. Lešner		<b>Datum :</b> březen 2017	<b>Příloha č. :</b> <b>1</b>



### LEGENDA



Průzkumná sonda



## Podrobná situace sond

**Měřítko :**  
1 : 2 500

**Vypracoval :**  
Mgr. J. Lešner

**Datum :**  
březen 2017

**Příloha č. :**  
**2**



## Dokumentace sond

**Vypracoval :**  
Mgr. J. Lešner

**Datum :**  
březen 2017

**Příloha č. :**  
**3**

J 3

kóta terénu: 223,81

0,00 - 0,20	humózní hlína tmavě šedá, s org.zbytky	0	1
0,20 - 1,10	hlinitý písek, hnědý, jemnozrnný slídnatý, s drobnými úlomky rozlože- né ruly, ulehlý až stmelený	R 6	3
1,10 - 3,90	svorová rula, hnědá, zvětralá, v jádře limonitizovaná, vrtné jádro v drobných tence deskovitých úlomcích s hlinitým pískem	R 4	4
3,90 - <u>5,00</u>	svorová rula až biotitická rula, šedá, s povlaky limonitu na odluč- ných plochách, navětralá, deskovitě až tence deskovitě odlučná	R 3	4-5

Podzemní voda nebyla zastižena

Stratigrafie: 0,00 - 0,20 m - kvartér

0,20 - 5,00 m - kutnohors.krystalinikum



J 5

kóta terénu: 220,99

0,00 - 0,20	navážka - hlinitý písek jemnozrnný slídnatý, s úlomky cihel, betonu vel. do 2 cm a org. zbytky	Y (S4)	4
0,20 - 1,40	navážka - písčitá hlína, tmavě šedá, málo slídnatá, tuhá	Y (F3)	3
1,40 - 3,20	hlinitý písek, světle rezavě hnědý, jemnozrnný až středně zrnitý, slabě slídnatý,	R 6	3
3,20 - 5,30	hlinitý písek světle šedý, jemnozrnný, silně slídnatý, s drobnými úlomky rozložené ruly, ulehlý až stmelенý - eluvium	R 6	3
5,30 - <u>6,00</u>	svorová rula, světle šedá, s povlaky limonitu na odlučných plochách, tence deskovitě odlučná	R 4	4

Podzemní voda nebyla zastižena

Stratigrafie: 0,00 - 1,40 m - kvartér  
1,40 - 6,00 m - kutnohorské krystalinikum

J - 17

0,0 - 0,5 m	<u>navážka</u> (hlinitý písek s úlomky svoru)
0,5 - 0,7 m	<u>navážka</u> (kamenitá)
0,7 - 1,7 m	<u>svor</u> - rozložený, hlinitopísčitý s úlomky
1,7 - 2,6 m	<u>svorová rula</u> , zvětralá, hustě rozpukaná
2,6 - 5,0 m	<u>svorová rula až rula</u> , navětralá, středně až hustě rozpukaná, hnědomodrá

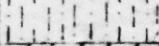

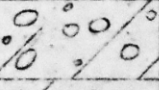
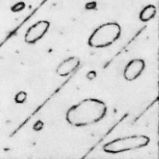

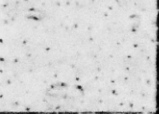

Hladina podzemní vody naražená: 0  
ustálená: 3,0 m



AKCE : Kolín jesle

SONDA :  
S 4

KOTA ± 0,0 m

0,0 ↓	GRAFICKÉ OZNAČENÍ	PETROGRAFICKÝ POPIS ZÁKLAD. PŮD :	TŘÍDA ČSN 73 1001	NORMOVÉ NAMAHÁNÍ kPa /cm <sup>2</sup>	TŘÍDA TĚŽITEL. ČSN 73 2050
0,4		Humosní hlína černošedá, pevná	čl. 52	-	2
1,2		Hlína hnědá, silně písčitá, s úlomky ruly, pevná	19	2,5	4
1,7		Štěrkopísky hnědé, silně zahliněné, ulehlé, s val. do 8 cm	9	5,0	4
2,8		Štěrkopísky hnědé, silně zahliněné ulehlé s val. do 10 cm	9	5,0	4
4,0		Štěrkopísky hnědošedé, slabě zahliněné s val. do 8 cm	9	5,0	4
4,8		Písek středno až hrubozrnný, slabě zahliněný, s val. štěrku do 6 cm, ulehlý	12	5,0	4
6,0		Rula žltá, navětralá, silně rozpukaná, tvrdá	2	6,0	5

Podzemní voda navrtaná : 5,0 m

Podzemní voda ustálená : 4,3 m

Sonda hloubena : 2.6.1977

Vrtná souprava : UGB 50M

Profil :

V - 34

Y: 688 580,16

X: 1 056 764,29

Z: 211,44

0,00 - 2,20 m	navážka - kamenitá suť s úlomky cihel a písčitou hlínou
3,80 m	rezavě žlutý, šedě smouhovaný, zvětralý, středně až jemně zrnitý pískovec - jádro rozvrtané - v int. 3,4 - 3,5 m v jádru kámen granulitu
4,80 m	šedohnědý, středně zrnitý, jílovitý písek. vlhký
5,80 m	zelenošedý, slídnatý, písčitý jíl s poloopracovanými úlomky krystalinkých hornin a písč. smouhami - při bázi drobné uhlíky / úlomky uhlí/
6,00 m	pevná pararula, dvojslídna

Hladina podzemní vody naražená 4,20 m  
ustálená 3,80 m

Cis. zak	515 2878 305	Adresa	KOLÍN - Centrum	Sonda č.		pek. č.	V80
Popsal.	J. Štěrba	Podnik	Geoindustria	Rok	1974	Mapa	Kolín 5-8
Soutřadnice							
y =	688 815,28	x	1056 761,96	z	-220,67		

- 0,00 - 0,50 m    navážka - dlažba + hnědá hrubě kamenitá  
hlína slídnatá
- 0,50 - 2,00 m    hnědé, silně slídnaté eluvium ruly, do 1 cm,  
charakt. písč. jílu silně slíd., dále jíl.  
písku s drobnými úlomky rozložené horniny
- 2,00 - 4,20 m    šedohnědá, silně slídnatá zvětralá až navětra-  
lá /plynulý přechod/ svorová rula
- 4,20 - 5,00 m    tvrdá - šedočerná jemnozrnná hornina -  
asi amfibolit ?

Hladina podzemní vody naražena: 4,00

ustálena: plný vrt