



**Ing. Jiří Kvěš**

Výtisk č.: **0 1 2 3 4**

Jiráskova 1284  
356 01 Sokolov

Tel. : 722907938  
E-mail : vgeq@seznam.cz

**Z h o d n o c e n í**  
-  
**inženýrskogeologické a hydrogeologické poměry**

-----

**Křižovatka - Most ev.č. 231 – 001a Křižovatka**

**Karlovarský kraj  
(okres Cheb)**

Číslo akce : IQ/430/076/18 ZZ

Zpracoval : Ing. J. Kvěš

Odpovědný geolog: Ing. J. Kvěš - Rozhodnutí MŽP ČR, č. 1385/2001,  
č.j.1696/630/10094/01 ze dne 17.5.2001

L e d e n 2 0 1 9

## Obsah

kap.	strana
1. Úvod .....	3
2. Přírodní poměry oblasti .....	4
3. Dokumentace zájmového prostoru .....	6
4. Provedené práce .....	6
4.1 Archivní dokumentace a dosavadní prozkoumanost .....	6
4.2 Zemní výkopové a vrtné práce .....	7
4.3 Geologické a hydrogeologické práce .....	7
4.4 Měřické práce .....	7
4.5 Rozbory zemin a rozbor vody .....	8
5. Výsledky provedených prací .....	8
5.1 Archivní dokumentace a dosavadní prozkoumanost .....	8
5.2 Rekognoskace terénu .....	8
5.3 Geologická stavba .....	8
5.4 Hydrogeologické poměry .....	10
6. Technické závěry .....	11
6.1 Základové poměry .....	11
6.2 Zemní práce .....	12
6.3 Rozbor vody .....	13
7. Shrnutí a závěr .....	13

## Seznam příloh

- Př.č. 1 Základní situace
- Př.č. 2 Situační příloha
- Př.č. 3 Situační příloha s vyznačením parcel
- Př.č. 4 Situační příloha v měřítku 1 : 1 000
- Př.č. 5 Lokalizace sond
- Př.č. 6 Schematické geologické řezy
- Př.č. 7 Rozbory zemin
- Př.č. 8 Rozbory vody
- Př.č. 9 Ostatní dokumentace

## Rozdělovník

Výtisk č. :	0	Ing. Jiří Kvěš
	1 – 3	Valbek, spol. s r.o.
	4	Česká geologická služba - Geofond

## 1. Úvod

Objednatel : Valbek, spol. s r.o., středisko Ústí, Děčínská 717/21, 400 03 Ústí nad Labem  
 Majitel pozemku : Karlovarský kraj, Závodní 353/88, Dvory, 360 06 Karlovy Vary  
 Parc.číslo pozemku : 998  
 Katastr.území : Křižovatka [676632]  
 Druh pozemku : ostatní plocha  
 Způsob využití : silnice  
 Obec : Křižovatka [554596]  
 Kraj : Karlovarský (Cheb)

Mapový list: Cheb 11 - 14 1 : 50 000  
 11 - 14 - 02 1 : 10 000

Povodí: Lužní potok  
 Číslo hydrologického pořadí: 1-13-01-0260-0-00  
 Název hydrogeologického rajónu: Chebská pánev  
 ID hydrogeologického rajónu: 2110  
 Název útvaru: Chebská pánev  
 ID útvaru: 21100

Území lze charakterizovat koncovými souřadnicemi:  
 X = 1 009 600 Y = 884 105

Předkládaná zpráva shrnuje výsledky vyhodnocení průzkumných prací provedených za účelem zjištění geologických a hydrogeologických poměrů v prostoru stávajícího mostu ev.č. 213-001a Křižovatka v obci Křižovatka.

Zájmový prostor se nachází v:

- ochranném pásmu II.stupně II B přírodních léčivých zdrojů lázeňského místa Františkovy Lázně
- CHOPAV Chebská pánev a Slavkovský les

a mimo:

- CHKO
- významné krajinné prvky
- ochranná pásma vodních zdrojů
- ložiska výhradní plocha
- chráněná ložisková území
- poddolované územní plochy
- lokality archeologických památek ani oblast plošného výskytu archeologických nálezů
- lesní pozemky a jejich ochranná pásma
- záplavová území
- sesuvná území

## 2. Přírodní poměry oblasti

**Geomorfologické poměry** - z hlediska morfologie lze zájmovou oblast přiřadit do celku Chebská pánev s nejvyšším vrcholem Doubravský vrch (534 m n.m.).

**Geologické poměry** – z hlediska geologie lze zájmovou oblast přiřadit k horninám Chebské pánve (Geologie ČSSR I, Český masív, Zd.Misař a kol., 1983). Chebská pánev je nejzápadnější z podkrušnohorských pánví, má rozlohu cca 300 km<sup>2</sup> a výrazné ssz. protažení.

Hranice je zlomová a morfologicky výrazná na východě, kde jde o pokračování mariánskolázeňského zlomu k severu. Ostatní hranice jsou buď transgresní, nebo probíhají lokálními zlomy. Západně od Františkových Lázní přesahuje výplň pánve v úzkém tektonickém příkopu do SRN. Neovulkanity se ve výplni vyskytují jen ojediněle. V podloží pánve je žula smrčinského plutonu, horniny arzberské skupiny a chebské a dyleňské krystalinikum. Mocnost výplně dosahuje max. 300 m ve kře při východní hranici, jehož synsedimentární aktivita je mimo pochybnost.

Výplň se dělí do pěti souvrství (Václ 1964, 1979), reprezentujících všechny tři etapy zaplňování pánve. Směr přínosu do pánve je převážně od SZ.

Pro bazální starosedelské souvrství nejstarší etapy jsou význačné křemence nebo splachy pестrobarevného jílového materiálu. Následující tři souvrství – spodní jílovito-písčité, hnědouhelné a cyprisové – patří střední etapě vyplňování.

Spodní jílovito-písčité souvrství reprezentují říční a jezerní jíly, písky a štěrky. Za západě je ve vrtech i tzv.spodní sloj odpovídající spodní lavici sloje Josef sokolovské pánve. Čediče a čedičové tufy 1. neovulkanické fáze se vyskytují v omezeném rozsahu.

Usazeniny následujícího hnědouhelného souvrství přesahují dosavadní výplň. Vedle uhelných jíků a písků je přítomna i hlavní sloj s třílávčovým vývojem. Vývoj a kvalita sloje jsou podle Václa (1979) závislé na intenzitě pohybu drobných ker fundamentu a na tom, zda jej buduje smrčinská žula, nebo horniny chebského a dyleňského krystalinika. Hlavní sloj, kterou korelujeme se slojemi Anežka a Antonín na Sokolovsku, má nejlepší vývoj ve třech tektonicky predisponovaných oblastech, odravské na jihu, františkolázeňské na západě a pochlovicko-oldřichovské na východě. V poslední z oblastí, kde se kdysi již těžilo, dosahuje mocnost sloje průměrně 22 m a maximálně 32 m, avšak kvalita je nízká.

Až 170 m mocné a ostře začínající bitumenní jíly a jílovce cyprisového souvrství se známou faunou ryb a hmyzu mají proti podložním jednotkám větší rozšíření. Laterálně je zastupují příbřežní písky a karbonáty s významnou faunou obratlovců. Cyprisové jíly a jílovce se považují za sedimenty nevětraného jezerního prostředí.

Po delším hyátu sedimentují jíly a písky nejmladší etapy vyplňování. Budují vildštějské souvrství s významnými ložisky jíků. Ve spodních vonšovských vrstvách jsou to vysoce plastické „vazné“ jíly, ve svrchních novoveských vrstvách málo vazné „pórovinové“ jíly. Na rozhraní obou typů vrstev je vyvinut černý jíl Nero, místně (podle Václa 1979 na křížení poruch) dokonce i sloj mocná 4 m. Závěrem nejmladší etapy sedimentují písky, z části i štěrky.

Významným neovulkanitem 3. Neovulkanické fáze je Komorní hůrka jjz. Od Františkových Lázní a Železná hůrka u Chebu.

Čepek (in: Zoubek et al. 1963) vysvětlil k ssz protažený a krušnohorský zlom přesahující obrys pánve jako výsledek převahy synsedimentárního i posedimentárního uplatnění zlomů tachovské brázdy nad aktivitou zlomů podkrušnohorského prolomu. Pánev je příčně asymetrický, stupňovitý, jednostranný příkop směru SSZ-JJV, jehož nejhlubší kra je u východního okrajového zlomu pánve s výškou skoku 300-400 m. Pokračování krušnohorského zlomu lze spatřovat v centrálním příčném příkopu zvaném „františkolázeňský“. Základní zlomy pánevní výplně mají směry ssz. Až sz. nebo sv. Podle Václa (1979) je chebská pánev soustavou plošně nevelkých ker – „parket“ vázaných na zlomy dvou

ortogonálních a dvou diagonálních směrových systémů. Tyto zlomy ovlivňovaly jak vyplňování pánve, tak i rozsah a jakost uhelné sedimentace.

**Hydrogeologické poměry** - z hlediska hydrogeologické rajonizace (VÚV Hydrogeologický Informační Systém VÚV TGM) lze zájmové území přiřadit k hydrogeologickému rajónu 2110 – Chebská pánev. Hydrogeologické poměry Chebské pánve jsou velmi složité. Podél zlomů vyšších řádů vystupuje z podložního krystalinika juvenilní plynný  $\text{CO}_2$ , jež sytí vody v bazálním souvrství a následně zde formuje napjatou zvědeň proplyněných minerálních vod uhličitěho typu. Prosté podzemní vody jsou akumulovány převážně ve výše ležících vrstvách písků vildštejnského souvrství, kde vytvářejí řadu dílčích zvodní pestrého chemismu a variabilní zásobnosti. Jako regionální hydrogeologický izolátor, jenž odděluje oba horizonty v prostoru pánve, vystupují horniny cyprisového souvrství. Specifickou skupinu podzemních vod pak tvoří vody poříční, akumulované v náplavech podél vodotečí, s nimiž jsou v hydraulické spojitosti. Obecně lze konstatovat, že prostředí vykazuje průlinovou i puklinovou propustnost. Propustnost puklinová je vázána na bazální souvrství, pevné polohy uhlí a cyprisových jílovců, propustnost průlinová na nepevné polohy v uhelném souvrství a cyprisových jílovců, na vildštejnské souvrství a kvartérní sedimenty. Transmisivitu lze hodnotit jako střední (0,0001-0,001), prostředí vykazuje napjatou hladinu, mineralizaci  $\geq 1,0$  mg/l a typ vod Ca-Na- $\text{HCO}_3$ - $\text{SO}_4$ .

**Hydrografické a klimatologické poměry** - regionálně náleží oblast do povodí řeky Ohře, odvodňující území k SV. Vlastní zájmový prostor se pak nachází v dílčím povodí Lužního potoka (1-13-01-0260-0-00), a to od pramene po vtok do Velkolůžského potoka. Klimaticky leží území v oblasti mírně teplé, označované stupněm MT4 (E. Quitt, 1971). V následující tabulce jsou uvedeny základní klimatologické charakteristiky oblasti.

Tab. č. 1 – základní charakteristiky

Charakteristika	Oblast MT4
	Dny/ $^{\circ}\text{C}/\text{mm}$
Počet letních dnů	20 až 30
Počet dnů s prům. teplotou $10^{\circ}\text{C}$ a více	140 až 160
Počet mrazových dnů	110 až 130
Počet ledových dnů	40 až 50
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	60 až 80
Počet dnů zamračených	150 až 160
Počet dnů jasných	40 až 50
Prům. počet dnů se srážkami 1 mm a více	110 až 120
Prům. teplota v lednu	$-2^{\circ}$ až $-3^{\circ}\text{C}$
Prům. teplota v červenci	$16^{\circ}$ až $17^{\circ}\text{C}$
Prům. teplota v dubnu	$6^{\circ}$ až $7^{\circ}\text{C}$
Prům. teplota v říjnu	$6^{\circ}$ až $7^{\circ}\text{C}$
Srážkový úhrn ve vegetačním období	350 až 450 mm
Srážkový úhrn v zimním období	250 až 300 mm

Dle studie "Hydrologické a klimatologické hodnocení podzemních vod ČSR" (ČSAV, Praha 1976) lze danou oblast zařadit do regionu II C 4, což znamená, že se jedná o typ vody se sezónním doplňováním zásob. Nejvyšší průměrné měsíční stavy hladin podzemních vod lze očekávat v březnu a dubnu, nejnižší v říjnu a listopadu. Průměrný specifický odtok podzemních vod činí 3,01 – 4,00 l/s/1.km<sup>2</sup>.

**Krajinné poměry** - krajinný pokryv v okolí lze charakterizovat (VÚV Hydrogeologický Informační Systém VUV TGM) jako smíšené zemědělské oblasti, širší okolí pak jako orné půdy a travní porosty.

### 3. Dokumentace zájmového prostoru

Zájmový prostor se nachází v obci Křižovatka. Obec Křižovatka je situována cca 4 km jihovýchodně až východně od města Plesná a cca 3,5 km severovýchodně od města Skalná.

Z širšího hlediska se jedná o nepříliš členité území s několika nevýraznými elevacemi (vrchy) a mírnými depresiemi (údolímí) s množstvím drobných i větších vodotečí tekoucích v generelu ve směru SZ-JV. Nejvyššími lokálními body je vrch Pláň (476 m n.m.) nacházející se cca 930 m jižním směrem a bezejmenný vrch o kótě 491 m n.m. nacházející se cca 1 100 m severozápadním směrem.

Vlastní zájmové území, které je představováno prostorem kolem mostu ev.č. 213-001a Křižovatka. Ten je situován v jihovýchodní až východní části obce.

### 4. Provedené práce

Práce spočívaly ve shrnutí výsledků archivní dokumentace, rekognoskaci terénu, provedení technických prací, dokumentace sond, odběrů vzorků vod a zemin, provedení laboratorních rozborů (u zemin základní indexové vlastnosti, u vod jejich agresivita a přítomnost minerálních vod), v celkovém zhodnocení inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrů zájmového prostoru.

#### 4.1. Archivní dokumentace a dosavadní prozkoumanost

V širším okolí byla v minulosti provedena řada průzkumných prací (Česká geologická služba – Geofond). Jedná se především o inženýrsko-geologické průzkumy:

- „Průzkum jílů – 1956 – Vildštejsko“ (Nerudný průzkum Brno, 1956). V rámci prací byla provedena řada jádrových vrtů, v okolí se jedná o vrt V-8 (X = 1 009 801,29, Y = 884 157,17), V-6 (X = 1 009 673,31, Y = 883 672,84), V-3 (X = 1 009 207,17, Y = 884 304,15).
- „Kynšperk – Sokolov – Doubí. Surovina: Štěrkopísek, maltařský písek. Stav ke dni: 1.3.1966“ (Geoindustria, Praha, 1966). V rámci prací byla provedena řada jádrových vrtů, v okolí se jedná o vrt V-1 (X = 1 009 229,8, Y = 883 962,8), V-6 (X = 1 009 673,31, Y = 883 672,84).

#### 4.2 Zemní výkopové a vrtné práce

Průzkumné technické práce představovaly vyhloubení dvou sond. Vzhledem k nepřístupnosti terénu byly realizovány kombinací ručně kopaných a ručně vrtaných sond a zářezu. Práce byly provedeny ve dnech 12.12. a 13.12. 2018. V následující tabulce jsou uvedeny parametry sond.

Tab.č. 2 – Parametry sond

Objekt	Datum provedení	Průměr/hloubka	Celk.hloubka	Výstroj
		<i>mm/m</i>	<i>m</i>	<i>mm</i>
S-1	12.12.2018	kopaná/1,2 125/2,2 90/3,2	3,2	-
S-2	12.12.2018	kopaná/1,1 125/2,1 90/3,2	3,2	-

Lokalizace sond je uvedena v příloze č. 5.

#### 4.3 Geologické a hydrogeologické práce

Geologické práce probíhaly v souladu s ČSN EN 1997-1 a spočívaly ve zpracování archivní dokumentaci, v geologickém dozoru prací, koordinaci prací, zhodnocení kopaných a vrtaných sond a zhodnocení geologických a hydrogeologických poměrů a celkovém zhodnocení prostoru.

Výkopek a vrtné jádro bylo bezprostředně makroskopicky zhodnoceno a písemně zdokumentováno odpovědným řešitelem. Zařídění a pojmenování zemin bylo provedeno v souladu s ČSN EN ISO 14688-1 a ČSN EN ISO 14688-2. Určení zemin bylo provedeno na základě vizuálního popisu zemin a na základě jejich rozborů. Těžitelnost zemin byla stanovena s ohledem na ČSN 73 6133 s přihlédnutím k ČSN 73 3050. Vhodnosti svrchních poloh z hlediska dopravních staveb bylo provedeno s ohledem na ČSN 72 1002 - Klasifikace zemin pro dopravní stavby.

Hydrogeologická měření byla omezena na zaznamenání úrovně naražené hladiny při hloubení a úrovně ustálené hladiny podzemních vod. V průběhu zemních prací byla podzemní voda zastížena v obou sondách.

#### 4.4 Měřické práce

Sondy byly zaměřeny od pevných bodů, zakresleny do mapového podkladu a následně jim byly přiřazeny souřadnice v JTSK – viz následující tabulka.

Tab.č. 3 – souřadnice sond

Objekt	Souřadnice X	Souřadnice Y	Z
S-1	1009612	844 102	463,40
S-2	1 009 580	884 109	463,50

<b>Zářez</b>	1 009 614	884 099	
--------------	-----------	---------	--

#### 4.5 Rozbory zemin a rozbor vody

Vzorky zemin byly odebrány se sondy S-1 dne 12.12.2018, a to v intervalu 1,3 – 1,4 m a 1,8 – 1,9 m. Rozbory zemin provedla spol. Minigeo Karlovy Vary.

Vzorek vody byl odebrán ze sondy S-1 dne 13.12.2018. Rozbory provedla spol. LaborUnion Cz. Klasifikace agresivity vody byla prováděna v souladu s ČSN EN 206. Pro orientaci jsou uvedeny i hodnoty dle ČSN 731215 (ST SEV (2440-80) - "Betonové konstrukce - Klasifikace agresivních prostředí".

### 5. Výsledky provedených prací

#### 5.1. Archivní dokumentace a dosavadní prozkoumanost

V rámci archivní dokumentace prací bylo zjištěno, že prostředí je budováno ve svrchních polohách kvartérními sedimenty zastoupenými písčitými hlínami se štěrkem s variabilním podílem jednotlivých složek o mocnosti 0,4 až 2,5 m. Kvartérní sedimenty překrývají terciérní sedimenty zastoupené především jíly, písky a štěrkopísky. Úroveň ustálené hladiny podzemní vody se pohybuje od cca 0,5 m.

#### 5.2 Rekognoskace terénu

Jak již bylo uvedeno, zájmový prostor je představován mostem ev.č. 213-001a Křižovatka, který ve směru Z-V přetíná Lužní potok, jenž protéká podél východního okraje obce. Prostor jižně od mostu a komunikace je tvořen úzkým údolím. Koryto potoka je široké cca 2 m v závislosti na intenzitě srážkové činnosti. Od koryta (cca 462,5 m n.m.) prudce stoupají břehy, které vykazují výšku skoku cca 1,5 až 2,0 m (cca 464 – 464,5 m n.m.). Tyto břehy jsou často obnaženy a je na nich zřejmá geologická stavba. Dále od toku terén již stoupá mírně až na úroveň komunikace (cca 465,5 m n.m. - západní část, 466,5 m n.m. - východní část). Severní strana vykazuje kromě nejbližšího okolí mostu mírný sklon, a to jak západním, tak i východním směrem.

Vozovka byla zkonstruována na uměle vytvořeném násypu. Mocnost násypů stoupá směrem ke korytu potoka, kde dosahuje výšky cca 1,5 m. Mostní konstrukce je tvořena dvěma oddělenými tubusy. Jeden, níže uložený, je využíván v průběhu celého roku, druhý, výše uložený, pouze při zvětšeném průtoku a zvýšené hladině vody v potoce. Dno tubusů je tvořeno betonovými segmenty. Ty jsou vyvedeny i mimo mostní konstrukci. Betonovými segmenty jsou zpevněny i břehy potoka.

#### 5.3 Geologická stavba

Geologická stavba zájmového prostoru byla stanovena na základě provedených sond a rekognoskaci terénu. Průzkumnými pracemi byla v prostoru prokázána následující geologická stavba:



**Sonda S-1**

0,0 - 0,1 m	<b>Hlína písčitá</b> se štěrkiem – s kořenovým vlásněním, písek jemnozrnný až hrubozrnný, štěrk jemnozrnný až středně zrnitý, tmavě hnědá, měkká (půdní pokryv) <b>saSi (F3-MS)</b>
0,1 - 0,2 m	<b>Hlína písčitá</b> - písek jemnozrnný až hrubozrnný, hnědá, tuhá <b>saSi (F3-MS)</b>
0,2 - 0,4 m	<b>Jíl písčitý</b> - písek jemnozrnný až hrubozrnný, hnědý s šedými polohami, zřetelný zápach rozkládající se organické hmoty, tuhý <b>saCl (F4-CS)</b>
0,4 - 0,7 m	<b>Písek hlinitý, slabě jílovitý</b> - písek jemnozrnný, tmavě hnědý, málo zřetelný zápach rozkládající se organické hmoty, tuhý <b>siSa (S4-SM)</b>
0,7 - 1,4 m	<b>Hlína písčitá</b> - písek jemnozrnný, šedá, tuhá až pevná, vysoká plasticita <b>saSi (S4-SMvp)</b>
1,4 - 1,7 m	<b>Jíl písčitý až slabě písčitý</b> - písek jemnozrnný, šedý, tuhý, střední plasticita <b>saCl (S4-SM)</b> <b>Cl (F6-CI)</b>
1,7 - 2,2 m	<b>Písek hlinitý až zahliněný</b> se štěrkiem - písek jemnozrnný až hrubozrnný, štěrk jemnozrnný, zrna slabě ostrohranná, spíše kvádrová, povrchová textura drsná, hnědý, zeminy s vyšším podílem jemnozrnné složky tuhé, zeminy s vyšším podílem hrubozrnné složky středně ulehlé až ulehlé <b>Sa (S3-S - F)</b>
2,2 - 3,2 m	<b>Jíl písčitý</b> - písek jemnozrnný až hrubozrnný, hnědý, tuhý <b>saCl (F4-CS)</b>

**Sonda S-2**

0,0 - 0,2 m	<b>Hlína písčitá</b> se štěrkiem – s kořenovým vlásněním, písek jemnozrnný až hrubozrnný, štěrk jemnozrnný až středně zrnitý, tmavě hnědá, měkká (půdní pokryv) <b>saSi (F3-MS)</b>
0,2 - 0,5 m	<b>Hlína písčitá</b> se štěrkiem a valouny - písek jemnozrnný až hrubozrnný, štěrk jemnozrnný až hrubozrnný, zrna slabě ostrohranná, spíše kvádrová, povrchová textura drsná, šedá, tuhá <b>saSi (F3-MS)</b>
0,5 - 0,7 m	<b>Jíl písčitý až slabě písčitý</b> - písek jemnozrnný, šedý, tuhý, střední plasticita <b>siCl (S4-SM)</b> <b>Cl (F6-CI)</b>
0,7 - 0,9 m	<b>Hlína písčitá</b> se štěrkiem a valouny - písek jemnozrnný až hrubozrnný, štěrk jemnozrnný až hrubozrnný, zrna slabě ostrohranná, spíše kvádrová, povrchová textura drsná, šedá, tuhá <b>saSi (S4-SM)</b>
0,9 - 1,4 m	<b>Jíl písčitý</b> - písek jemnozrnný, šedý, tuhý, střední plasticita <b>saCl (S4-SM)</b> <b>Cl (F6-CI)</b>
1,4 - 1,8 m	<b>Písek hlinitý až zahliněný</b> se štěrkiem - písek jemnozrnný až hrubozrnný, štěrk jemnozrnný, zrna slabě ostrohranná, spíše kvádrová, povrchová textura

		drsná, hnědý, středně ulehlý až ulehlý	<i>Sa (S3-S - F)</i>
1,8	- 3,2 m	<i>Jíl písčitý</i> - písek jemnozrnný až hrubozrnný, hnědý, tuhý	<i>saCl (F4-CS)</i>
<b>Zářez</b>			
0,0	- 0,2 m	<i>Hlína písčitá</i> se štěrkem – s kořenovým vlásněním, písek jemnozrnný až hrubozrnný, štěrk jemnozrnný až středně zrnitý, tmavě hnědá, měkká (půdní pokryv)	<i>saSi (F3-MS)</i>
0,2	- 0,4 m	<i>Jíl písčitý</i> - písek jemnozrnný až hrubozrnný, hnědý s šedými polohami, tuhý	<i>saCl (F4-CS)</i>
0,4	- 0,6 m	<i>Písek hlinitý až zahliněný</i> se štěrkem - písek jemnozrnný až hrubozrnný, štěrk jemnozrnný, zrna slabě ostrohranná, spíše kvádrová, povrchová textura drsná, hnědý, středně ulehlý	<i>siSa (S4_SM)</i>
0,6	- 0,8 m	<i>Hlína písčitá</i> - písek jemnozrnný, šedá, tuhá až pevná, vysoká plasticita	<i>saSi (S4-SMyp)</i>
0,8	- 1,4 m	<i>Jíl písčitý</i> - písek jemnozrnný, šedý, tuhý, střední plasticita	<i>saCl (S4-SM)</i>
			<i>Cl (F6-Cl)</i>
1,4	- 1,5 m	<i>Písek jílovitý</i> se štěrkem - s dřevní hmotou, písek jemnozrnný až hrubozrnný, štěrk jemnozrnný, zrna slabě ostrohranná, spíše kvádrová, povrchová textura drsná, hnědý, středně ulehlý až ulehlý	<i>clSa (S5-SC)</i>

Z hlediska geologických poměrů je území tvořeno kvartédními sedimenty zastoupenými písčitými hlínami se štěrkem, písčitými jíly, lokálně i písky hlinitými. Jejich mocnost činí cca 2 m. Písek je jemnozrnný až hrubozrnný, štěrk jemnozrnný, středně zrnitý i hrubozrnný. Mají převážně hnědou barvu, tuhou konzistenci, zeminy s převahou jemnozrnné složky jsou většinou tuhé konzistence, zeminy s převahou hrubozrnné složky jsou převážně středně ulehlé. Jemnozrnné zeminy lokálně vykazují střední i vysokou plasticitu. Kvartérní sedimenty vykazují značnou variabilitu, a to jak ve vertikálním, tak i horizontálním směru.

Kvartérní sedimenty překrývají sedimenty terciérní charakteru písčitých jílu, v nižších polohách přecházející v jílovité písky s variabilním podílem štěrkovité složky. Písek je jemnozrnný až hrubozrnný, barva zeminy je hnědá, konzistence tuhá. Dle archivní dokumentace jsou nižší polohy tvořeny střídajícími se vrstvami písčitých jílu a jílovitých písků o mocnosti min. 20 m (viz př.č. 9 – Ostatní dokumentace – archivní dokumentace).

#### 5.4 Hydrogeologické poměry

Podzemní voda byla během prací zastižena v obou sondách. Jedná se o mělké podzemní vody vázané na blízko protékající vodoteč, s níž jsou v hydraulické závislosti.

Tab.č. 4 – úrovně hladin ve vrtech

Objekt	Hladina		Úroveň ustálené hladiny
	naražená	ustálená	
	12.12.2018	12.12.2018	
	<i>m</i>	<i>m</i>	
S-1	0,50	0,46	462,94
S-2	0,60	0,60	462,90

## 6. Technické závěry

### 6.1 Základové poměry

V prostoru se vyskytují následující typy zemin:

- hlína písčitá, tedy zeminy třídy saSi (F3-MS)
- jíl písčitý, tedy zeminy třídy saCl (F4-CS)
- jíl slabě písčitý, tedy zeminy třídy Cl (F6-CI)
- písek hlinitý, tedy zeminy třídy siSa (S4-SM)
- písek zahliněný, tedy zeminy třídy Sa (S3-S - F)

V následující tabulce jsou uvedeny normové charakteristiky zemin (ČSN 73 1001) v celém geologickém profilu včetně tabulkové výpočtové únosnosti. V případě jemnozrnných zemin se jedná o založení při šířce základu do 3 m a při hloubce založení 0,8 až 1,5 m, v případě hrubozrnných zemin se jedná o šířku základů 0,5 při hloubce založení 1 m.

Tab.č. 5 - Směrné normové charakteristiky zemin včetně tabulkové výpočtové únosnosti  $R_{dt}$ 

Zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-1	Zatřídění dle ČSN 73 1001	$\nu$	$\beta$	$\gamma$	$c_{u/ef}$	$\phi_{u/ef}$	$E_{(def)}$	$\sigma_c$	$R_{dt}$
Symbol	Třída/symbol/konzistence/plasticita			$kN/m^3$	$kPa$	$^\circ$	$MPa$	$MPa$	$kPa$
saSi	F3-MS tuhá -	0,35	0,62	18,0	60	0	6	-	115
saSi	F3-MS tuhá vysoká	0,37	0,55	18,0	50	0	5	-	100
saCl	F4-CS tuhá -	0,35	0,62	18,5	50	0	4	-	100
Cl	F6-CI tuhá střední	0,40	0,47	21,0	50	0	5	-	70

siSa	S4-SM	0,30	0,74	18,0	1	29	15	-	115
Sa	S3-S - F	0,30	0,74	17,5	0	31	24	-	145

- $\nu$  - Poissonovo číslo  
 $\beta$  - součinitel pro převod mezi modulem přetvárnosti a oedometrickým modulem  
 $\gamma$  - objemová tíha zeminy v  $kN/m^3$   
 $E_{def}$  - modul přetvárnosti základové půdy v  $MPa$   
 $\phi_{ef}$  - úhel vnitřního tření (efektivní pro hrubozrnné horniny) v  $^\circ$   
 $c_{ef}$  - soudržnost zeminy (efektivní pro hrubozrnné horniny) v  $kPa$   
 $\phi_u$  - úhel vnitřního tření (totální pro jemnozrnné zeminy) v  $^\circ$   
 $c_u$  - soudržnost zeminy (totální pro jemnozrnné zeminy) v  $kPa$   
 $\sigma_c$  - pevnost v prostém tlaku v  $MPa$   
 $R_{dt}$  - tabulková výpočtová únosnost v  $kPa$

Tabulka č. 6 – Zařazení zemin podle vhodnosti

Zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-1	Zatřídění dle ČSN 73 1001	Zařazení do násypů		Zařazení pro podloží	Namrzavost
Symbol	Třída/symbol/konzistence/plasticita	ČSN 73 6133	ČSN 72 1002	ČSN 72 1002	ČSN 72 1002
saSi	F3-MS tuhá -	Podmíněně vhodné	Nevhodné	VII-IX	Namrzavé, nebezpečně namrzavé
saSi	F3-MS tuhá vysoká	Podmíněně vhodné	Nevhodné	VII-IX	Namrzavé, nebezpečně namrzavé
clSa	F4-CS tuhá -	Podmíněně vhodné	Vhodné	IV-V	Mírně namrzavé
Cl	F6-CI tuhá střední	Nevhodné	Nevhodné	XIII-IX	Namrzavé, nebezpečně namrzavé
siSa	S4-SM	Podmíněně vhodné	Vhodné, velmi vhodné	III-V	-
Sa	S3-S - F	Vhodné	Vhodné, velmi vhodné	III-V	-

## 6.2 Zemní práce

Zemní práce lze v kvartérních i terciérních sedimentech provádět běžnými hydraulickými

mechanismy. V případě zemních prací je nutno kalkulovat s přítomností štěrků, valounů i skalního masívu. Těžitelnost zemin na staveništi bude dosahovat ČSN 73 6133 I. až II. třídy těžitelnosti (dle ČSN 73 3050 2. až 3. třídy těžitelnosti).

Sklony svahů dočasných výkopů bude nutno přizpůsobit typu zeminy v konkrétních místech. Dle stavu stěn kopaných sond po ukončení technických prací a stavu přirozených svahů lze předpokládat, že výkopy bude možno hloubit se sklonem 1 : 0,25 (poměr výšky k půdorysné délce svahu), případně bude nutno pažit. Práce je nutno vést v souladu s dalšími, především bezpečnostními předpisy.

### 6.3 Rozbor vody

Tab.č. 7 - Ukazatelé určující stupeň agresivity vody

Stanovovaný ukazatel	Jednotky	S-1
CO <sub>2agr</sub>	mg/l	41,40
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/l	0,26
Mg <sup>2+</sup>	mg/l	4,00
Konduktivita	mS/m	20,80
pH		7,65
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	26,30
Ca <sup>2+</sup>	mg/l	19,90
vápník a hořčík	mmol/l	0,66
	- <sup>o</sup> N	3,70
CO <sub>2</sub> volné	mg CO <sub>2</sub> /kg	76,00

Dle normy ČSN EN 206 vykazují vody střední stupeň agresivity XA2 v důsledku vyššího obsahu CO<sub>2agr</sub>.

Dle normy 73 1215 vykazuje voda stupeň agresivity prostředí „ha“ (silně agresivní prostředí) z důvodu vysokých obsahů CO<sub>2agr</sub>.

Vody nevykazují látky indikující přítomnost minerálních proplyněných vod.

## 7. Shrnutí a závěr

- \* zájmový prostor se nachází v k.ú. Křižovatka, prostor mostu Ev.č. 231-001 a Křižovatka
- \* v rámci prací bylo ručně vyhloubeno sedm sond kombinací výkopu, ručního vrtání a zářezů
- \* po geologické stránce je území tvořeno ve svrchních polohách kvartérními sedimenty charakteru písčitých hlín, písčitých jílu a hlinitých písků s variabilním podílem šterkovité složky, tuhé konzistence, lokálně se zvýšenou plasticitou. Mocnost činí cca 2 m. Kvartérní sedimenty překrývají sedimenty terciární charakteru písčitých jílu až jílovitých písků s variabilním podílem

jednotlivých složek

- \* tabulková výpočtová únosnost  $R_{dt}$  zjištěná na základě bodových informací činí v  $R_{dt} = 70 - 145$  **kPa**.
- \* z hlediska zemních prací lze vytěžené materiály zařadit do I. až II.
- \* z hlediska hydrogeologických poměrů se jedná o prostředí s průlinovou propustností, volnou hladinou. Úroveň hladiny podzemní vody činí cca 0,4 m pod terénem.
- \* Voda vykazuje střední stupeň agresivity XA2
- \* během průzkumných prací nebyla zjištěna přítomnost antropogenních materiálů