



Č.	Datum	Popis	Vypracoval	Schválil
REVIZE				

Souřadnicový systém S-JTSK, Výškový systém Bpv

Objednatel:	<b>Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje, p. o. Zborovská 81/11, 150 21 Praha 5</b>	
-------------	--	--

Navrhl/vypracoval: Mgr. Jiří Štěpán	Zodpovědný projektant: Mgr. Jiří Štěpán	Zhotovitel:  <b>4roads s.r.o.</b> Malá 542/3 162 00 Praha 6	Podzhotovitel:  <b>Agile Geotechnics s.r.o.</b> Šumavská 23/1036, 120 00 Praha 2
Technická kontrola: Ing. Petr Tomáš	Hlavní inženýr projektu: Ing. Pavel Paška		

Kraj:	Středočeský kraj	Čís.sm.obj.:	SMLD-0017/00066001/2023
Katastrální území:	Kostelec nad Labem	Čís.akce:	23065
Akce:	<b>Labská cyklostezka, Kostelec nad Labem, most</b>	Datum:	09/2025
		Formát:	58 x A4
		Měřítko:	-
Část:	<b>Dokumentace k PDPS</b>	Stupeň:	<b>PDPS</b>
Příloha:	<b>Inženýrskogeologický průzkum</b>	Číslo přílohy:	<b>2</b>
			Číslo kopie:







**OBSAH:**

<b>1</b>	<b>IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>ÚVOD .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>ÚKOL A ROZSAH PRŮZKUMU .....</b>	<b>5</b>
3.1	ZVLÁŠTĚ CHRÁNĚNÁ ÚZEMÍ.....	5
<b>4</b>	<b>CELKOVÉ GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY .....</b>	<b>6</b>
4.1	GEOMORFOLOGICKÉ A KLIMATICKÉ POMĚRY .....	6
4.2	GEOLOGICKÉ POMĚRY.....	6
4.2.1	<i>Pokryvné útvary – kvartér.....</i>	<i>6</i>
4.2.2	<i>Předkvartérní podklad (křída) .....</i>	<i>8</i>
4.3	HYDROLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA A OCHRANNÁ PÁSMO .....	8
4.4	HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY .....	8
4.4.1	<i>Mělká zvědeň ve fluvialních sedimentech .....</i>	<i>9</i>
4.4.2	<i>Zvědeň v hlubší zóně hydrogeologického masivu (horniny křídového stáří – slínovce – jizerské a bělohorské souvrství).....</i>	<i>9</i>
<b>5</b>	<b>LABORATORNÍ ZKOUŠKY .....</b>	<b>10</b>
5.1	ÚKOL A ROZSAH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK .....	10
5.2	POUŽITÉ METODY .....	10
5.3	VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK A JEJICH POSOUZENÍ .....	10
5.3.1	<i>Základní klasifikační vlastnosti zemin.....</i>	<i>10</i>
5.3.2	<i>Index pevnosti hornin.....</i>	<i>11</i>
5.3.3	<i>Rozbory agresivity prostředí na beton a ocel.....</i>	<i>11</i>
<b>6</b>	<b>ZHODNOCENÍ GEOTECHNICKÝCH PODMÍNEK VÝSTAVBY .....</b>	<b>12</b>
6.1	ZÁKLADOVÉ POMĚRY A DOPORUČENÍ PRO ZAKLÁDÁNÍ .....	12
6.2	GEOTECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY ZEMIN A HORNIN .....	13
6.3	TĚŽITELNOST ZEMIN A HORNIN A POUŽITELNOST VYTĚŽENÉ SYPANINY .....	15
6.4	AGRESIVNÍ ÚČINKY PROSTŘEDÍ NA BETONOVÉ KONSTRUKCE .....	15
<b>7</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>16</b>
<b>8</b>	<b>LITERATURA .....</b>	<b>17</b>

**SEZNAM PŘÍLOH:**

- PŘEHLEDNÁ SITUACE S VYZNAČENÍM ARCHIVNÍCH PRŮZKUMNÝCH SOND, MĚŘÍTKO 1:20 000**  
vyznačení archivních sond
- GEOLOGICKÁ MAPA, MĚŘÍTKO 1:20 000**
- SITUACE S VYZNAČENÍM NOVÝCH PRŮZKUMNÝCH SOND, MĚŘÍTKO 1:1 000**  
situace nových sond
- GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE PRŮZKUMNÝCH SOND**  
dokumentace nových vrtů, dokumentace archivních vrtů,
- PROTOKOLY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK**  
výsledky laboratorních rozborů a zkoušek zemin a hornin



## 1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název stavby:	Labská cyklostezka, Kostelec nad Labem, most
Název akce:	Geotechnický průzkum
Obec:	Kostelec nad Labem [534935]
Katastrální území:	Kostelec nad Labem [670171]
Kraj:	Středočeský
Investor:	Středočeský kraj Zborovská 11, 150 21 Praha 5
Zpracovatel dokumentace:	4roads s.r.o. Slunná 541/27162 00 Praha 6 IČ: 06327354, DIČ: CZ 06327354
Hlavní inženýr projektu:	Ing. Pavel Paška (č.a. 0013887)
Projektant části:	Agile Geotechnics s.r.o. Šumavská 23/1036 120 00 Praha 2 IČ: 095 06 705 tel.: +420 778 486 915 e-mail: kancelar@agile-ge.cz Ing. Petr Tomáš <i>Autorizovaný inženýr pro geotechniku</i>
Vypracovali:	Mgr. Jiří Štěpán Mgr. Libor Síla <i>Odborná způsobilost v inženýrské geologii a hydrogeologii</i> Ing. Petr Tomáš <i>Autorizovaný inženýr pro geotechniku</i>
Stupeň dokumentace:	DUSP



## 2 ÚVOD

Inženýrskogeologický průzkum (dále IGP) pro novou výstavbu opěrných (příp. zárubních) zdí v rámci akce Labská cyklostezka, Kostelec nad Labem, IGP je zpracován na základě požadavku objednatele. V době zpracování této zprávy je předpoklad výstavby tří opěrných a jedné zárubní zdi. Terénní průzkumné práce byly uskutečněny 30. 01. 2024, finální zpráva o výsledcích průzkumu je předávána ke dni 29. 02. 2024 v elektronické formě, ve formátu PDF.



### 3 ÚKOL A ROZSAH PRŮZKUMU

Úkolem realizovaných průzkumných prací bylo vyšetření geotechnických podmínek výstavby pro nově navrhovanou výstavbu opěrných zdí. Pro účely průzkumu bylo vyhloubeno 5 nových jádrových vrtů JV1 až JV5 vrtanou soupřavou UGB1 namontovanou na podvozku Praga V3S.

Dále byly využity všechny dostupné archivní materiály a mapové podklady. Geologická dokumentace a fotodokumentace nových i archivních vrtů je obsažena v příloze č. 4.

Z nově realizovaných jádrových vrtů byly odebrány vzorky charakteristických typů zemin a hornin k laboratorním zkouškám a rozborům, jejichž protokoly tvoří přílohu č. 5 zprávy. Na základě výsledků realizovaných zkoušek a databáze archivních výsledků pak byly doporučeny hodnoty místních geotechnických charakteristik jednotlivých zastižených typů zemin.

Výsledkem průzkumných prací je předkládaná zpráva, v níž jsou obsaženy veškeré podklady, hodnocení a doporučení pro zakládání, doporučené hodnoty místních geotechnických charakteristik základové půdy, agresivních účinků zeminového/horninového prostředí na betonové konstrukce.

Veškeré terénní práce byly uskutečněny po souhlasu vlastníka pozemku.

#### 3.1 ZVLÁŠTĚ CHRÁNĚNÁ ÚZEMÍ

Lokalita neleží v území s ochranným režimem dle § 12, 14 a 45 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů. Dále zájmové území neleží v CHOPAV ani v ochranném pásmu vodního zdroje ve smyslu § 28 a 30 zákona č. 254/2001 Sb., vodní zákon ve znění pozdějších předpisů. Neleží ani v ochranném pásmu přírodních léčivých zdrojů ve smyslu § 21 zákona 164/2001 Sb., lázeňský zákon ve znění pozdějších předpisů. Zájmová lokalita se kromě výše položených částí násypu silnice II/244 nachází v záplavovém pásmu Q5, Q20, Q100 i v aktivní záplavové zóně (HEIS VÚV TGM, DIBAVOD).

V národním registru poddolovaných a sesuvných území ČGS – Geofondu nejsou v prostoru zájmové lokality evidovány žádné záznamy o výskytu poddolování ani o výskytu sesuvů, skalních řícení a jiných svahových pohybech.

Do prostoru zájmové lokality nezasahují žádné evidované dobývací prostory (DP), ani chráněná ložisková území (CHLÚ) ve smyslu zákona č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství v platném znění.

Podle mapy seismických oblastí ČR uvedené v ČSN EN 1998-1 (73 0036): Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 1: Obecná pravidla, seismická zatížení a pravidla pro pozemní stavby, spadá zkoumané území do oblasti, kde se seismická v normálních případech neuvažuje. Referenční (návrhové) zrychlení základové půdy se zde pohybuje na úrovni 0,00 – 0,02 g.



## 4 CELKOVÉ GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

### 4.1 GEOMORFOLOGICKÉ A KLIMATICKÉ POMĚRY

Podle geomorfologického členění ČR (Demek et al, 2006) je zájmová lokalita řazena do následujících geomorfologických jednotek:

Provincie	Česká vysočina
Subprovincie (soustava)	VI Česká tabule
Podsoustava (oblast)	VIB Středočeská tabule
Celek	VIB-3 Středolabská tabule
Podcelek	VIB-3C Mělnická kotlina
Okrsek	VIB-3C-4 Labsko-vltavská niva

Orograficky zájmové území spadá do Labsko-vltavské nivy, která je okrskem Mělnické kotliny. Jedná se o náplavovou rovinu na soutoku Labe a Vltavy. Na toku Labe se rozprostírá od Lysé nad Labem až po Dolní Beřkovice u Mělníka. Akumulační rovina je vyplněna zejména holocenními fluvialními sedimenty. V údolní nivě se nachází ostrůvky nejnižších teras a četná opuštěná koryta bývalých meandrů a zákrutů vyplněná slatinami a hnilokaly. Nachází se zde četné meandrové oblouky vzniklé po intenzivní erozi v náplavech sousedních würmských teras.

Podle Quittovy klasifikace ČR (1971) spadá zkoumané území do teplé oblasti. Roční srážkové úhrny se zde pohybují mezi 550 – 700 mm. Průměrné roční teploty v oblasti kolísají okolo 8,1 °C. Zámrazná hloubka v oblasti nepřesahuje 0,80 m. Průměrný počet dní se sněhovou pokrývkou kolísá mezi 40 – 50 dny.

### 4.2 GEOLOGICKÉ POMĚRY

Zájmové území podle regionálně geologického členění českého masivu patří k české křídové pánvi. Křídové podloží v zájmovém území je tvořeno bělohorským a jizerským souvrstvím.

Bělohorské souvrství vystihuje etapu prohloubení a rozšíření mořského prostoru. Na bázi se často vyskytuje poloha glaukonitických jílovců s hlízkami fosfátů, jejichž přítomnost je možná díky velmi pomalé sedimentaci (za dlouhý časový úsek se vytvoří jen malá vrstva sedimentu). Pro toto souvrství jsou charakteristické slínovce a opuky (kromě oblastí, kde byl do pánve přinášén písčité materiál - tam vznikly pískovce).

Jizerské souvrství bylo utvářeno na počátku středního turonu, kdy došlo opět k dílčí transgresi a začala jeho sedimentace, která pokračovala až do svrchního turonu, kdy došlo ke změlnění sedimentačního prostoru a lokálním regresím. V rámci souvrství dochází k rozsáhlé sedimentaci pískovců různé zrnitosti, místy přecházejí přes písčité slínovce a slínité prachovce k sedimentům, které vznikaly daleko od pevniny, nejčastěji vápnité jílovce, prachovce a slínovce. K sedimentaci docházelo v několika cyklech, v některých je přítomen glaukonit. V severní části pánve dosahují sedimenty jizerského souvrství až 400 m.

V nejvyšším nadloží jsou horniny předkvartérního podkladu (na dané lokalitě křídového) navětralé až zvětralé a směrem do nadloží přecházejí do zvětralinového pokryvu, který má charakter jílovito-hlinitých zemín s podílem detritu matečných hornin (eluvia).

Kvartérní sedimenty, které jsou v prostoru zájmové lokality vyvinuty v nejvyšším nadloží jsou fluvialního charakteru a jsou zde zastoupeny písčitémi, jílovitými i štěrkovitými sedimenty.

V nejvyšším nadloží se v prostoru zájmové lokality nachází navážky nebo několik dm mocná vrstva humusovitých hlín, tvořících vegetační kulturní vrstvu.

Z regionálního pohledu lze konstatovat, že geologickou stavbu zájmového území můžeme považovat za jednoduchou.

V následujícím přehledu jsou jednotlivé geotypy zemín a hornin dále řazeny podle svého stáří:

#### 4.2.1 Pokryvné útvary – kvartér

Pokryvné útvary v zájmovém území nevykazují značnou rozmanitost. Jedná se zde převážně o rozsáhlou sedimentaci fluvialních sedimentů.

Konzistence kvartérních zemín, či jejich jemnozrnné složky, lze zejména ve svrchnějších partiích geologického profilu předpokládat značně proměnlivé v závislosti na čase a zejména aktuálních srážkových úhrnech. Zatímco



v období výrazně suchých a zeminy budou zeminy vykazovat konzistenci pevnou, tak v období srážkově bohatším budou v těch samých podmínkách vykazovat konzistenci měkou až tuhou. S tímto vývojem konzistencí zemin a tím i se změnami jejich mechanických parametrů bude třeba počítat při samotné výstavbě.

Pokryvné útvary recentního stáří v zájmové lokalitě rozdělujeme na jednotlivé geotechnické typy podle geneze a geomechanických vlastností na AN1 až AN4. Podle jejich inženýrskogeologických vlastností, rozšíření, významu a stratigrafie je rozlišujeme na:

**RECENT** – k recentním sedimentům řadíme v zájmovém území 2 základní typ zemin. Jedná se o navážky a půdní horizont.

**AN – Navážky** – vzhledem ke značnému podílu stávajících konstrukčních vrstev vozovky, popř. násypových těles, budou navážky částečně tvořit základovou půdu pro část stavebních objektů. Navážky byly rozčleněny na 4 typy podle materiálu, který v nich převažuje. Mocnosti jednotlivých vrstev mohou být proměnlivé, jelikož při sypání násypových těles zcela jistě docházelo k nerovnoměrnostem jak z hlediska použitého materiálu, tak jeho vrstvení. V rámci stavby je třeba počítat zejména s jejich proměnlivou těžitelností a vrtatelností. Podle ČSN 73 6133 třídy těžitelnosti I. Navážky s výrazným podílem betonu mohou dosahovat třídy těžitelnosti až II-III. Při výstavbě jednotlivých objektů tak je nezbytná úzká spolupráce mezi stavitelem a geotechnikem/geologem stavby. Pro účely tohoto vyhodnocení jsme navážky rozdělili do následujících typů:

#### **Konstrukce vozovek:**

**AN1 – Konstrukční vrstvy vozovek** - jedná se převážně o asfaltové vozovky (popř. beton). Tyto zpevněné vrstvy dosahují generelně mocnosti 0,2 m, výjimečně mohou dosahovat až 0,5 m. Podle ČSN 73 6133 jsou řazeny vesměs do třídy II - III.

**AN2 – Štěrkopískový podsyp vozovek** – jedná se o vrstvu bezprostředně navazující na vrstvu AN1 a pokračující do hloubky cca 0,8 m v závislosti na konkrétním umístění komunikace. Je tvořena zejména písčitém štěrskem s hlinitou příměsí. Podle ČSN P 73 1005 jsou klasifikovány ve tř. G3 (G-F) až S3 (S-F). Zatřídění těžitelnosti dle ČSN 73 6133 je tř. I.

#### **Násypová tělesa silničních komunikací:**

**AN3 – Násypy** – tvoří podstatnou část násypů stávající komunikace. Materiál násypu je převážně hlinito písčitého charakteru. Podle ČSN 73 1001 a ČSN 73 6133 je klasifikujeme ve tř. S4 (GM) Podle ČSN 73 3050 je řadíme do tř. převážně 3, podle ČSN 73 6133 tř. I.

#### **Ostatní recentní sedimenty:**

**AN4 – Navážky různorodého složení** – do tohoto geotypu byly vyčleněny antropogenní materiály klasického typu. Jde o různorodou směs od jílu s organickými zbytky přes přesypané ostatní typy sedimentů po stavební odpad. Tento materiál je pro zakládání náročnějších objektů zcela nevhodný, zejména kvůli předpokladu nerovnoměrného sedání. V rámci stavby je třeba počítat zejména s jejich proměnlivou těžitelností a vrtatelností. Pro účely vyhodnocení je řadíme následovně; podle ČSN P 73 1005 jsou klasifikovány ve tř. F1 (MG) až F6 (CI). Podle ČSN 73 6133 je řadíme do tř. I těžitelnosti. Podle ČSN 73 6133 je řadíme vesměs do třídy I těžitelnosti.

**PT – Půdní horizont** lze v rámci stavby očekávat v místech mimo plochy kryté antropogenními materiály. Geotechnickým složením se jedná převážně o hlíny písčité s organickou příměsí. Jeho mocnost se v rámci úseku pohybuje od 0,2 až do 0,6 m v lokálních depresích, kam je přemísťován převážně splachy. Půdní horizont doporučujeme, v souladu se zákonnou povinností, před výstavbou skryt a následně použit pro rekultivaci a úpravy okolí. V případě půdního horizontu vyskytujícího se na vrstvě navážek (materiál již jednou na rekultivaci použitý), nebo eventuálně pod vrstvou navážek (půdní horizont v místech, kde nebyla před zavezením provedena jeho skrývka) bude třeba rozhodnout o jeho využití přímo při stavbě, dle aktuálně zastižené kvality materiálu a jeho příměsí.

**PLEISTOCÉN, HOLOCÉN** – k těmto kvartérním sedimentům řadíme **fluviální (geotyp FL) sedimenty**.

**FL1 – Fluviální sedimenty jemnozrnné** – jílovité a hlinité náplavy. Jedná se o svrchní výplň údolí vodních toků, nivní a povodňové hlíny. Jsou tvořeny jílovitým a hlinitým materiálem s proměnlivým podílem organické složky, a příměsí převážně málo opracovaných úlomků (polozaoblených valounů) štěrku. Konzistence je převážně tuhá až pevná, zemina je tak víc stlačitelná. Založení i nenáročných objektů v tomto prostředí je obtížné a je třeba očekávat nutnost sanací základové půdy, či její náhradu. Podle ČSN P 73 1005/73 6133 klasifikujeme tyto sedimenty ve tř. F6/CL, F6/CI, F5/MI a ve tř. F4/CS. Podle ČSN 73 3050 je řadíme do tř. převážně 3, podle ČSN 73 6133 do tř. I.

**FL2 – Fluviální sedimenty hrubozrnné** – jílovitopísčité, písčité a jílovitoštěrkovité terasové sedimenty. Svým charakterem se jedná o písky s příměsí jemnozrnné zeminy, písky hlinité a jílovité a štěrky špatně zrněné.



Podle ČSN 73 3050 (nepl.)/73 6133 je řadíme převážně do třídy 3-4/I, podle ČSN P 73 1005/73 6133 pak převážně do třídy G5 (GC).

#### 4.2.2 Předkvartérní podklad (křída)

##### KT – Bělohorské a jizerské souvrství - sedimenty svrchní křída, turon

Horniny turonského stáří jsou zde zastoupeny jemně písčitémi slínovci bělohorského a jizerského souvrství. Zvětrání slínovců je poměrně hluboké a nerovnoměrné. K intenzivnějšímu zvětrávání dochází zejména podél puklin, kterými je masiv prostoupen. Mohou se vyskytovat i prokřemenělé polohy, charakterizované nahromaděním křemitých jehlic živočišných hub, takzvané spongility, které jsou výrazně pevnější než ostatní horniny bělohorského a jizerského souvrství. Souvrství mají převážně deskovitě blokovitý typ rozpadu. Podle stupně zvětrání rozlišujeme tyto geotypy:

KT/W5 – slínovec zcela zvětralý, charakteru jemně písčitého jílu, šedožlutý až rezavohnědý,

KT/W4 – slínovec silně zvětralý, jemně písčité, šedožlutý až narezavělý, třídy R6, laminovitě vrstevnatý.

KT/W3 – slínovec mírně zvětralý, jemně písčité, šedožlutý až žlutošedý, třídy R5 (R4), tence deskovitě vrstevnatý.

KT/W2 – slínovec navětralý, jemně písčité, šedožlutý, třídy R4 (R5), tence deskovitě až deskovitě vrstevnatý.

KT/W1 – slínovec zdravý, jemně písčité, světle šedý, třídy R4, převážně deskovitě vrstevnatý.

##### Zóny zvětrání předkvartérního podkladu

U hornin skalního podloží byly rozlišeny následující zóny zvětrání ve smyslu odpovídajícím nyní neplatné ČSN 72 1001. Aktuálně platná norma ČSN EN ISO 14689-1 zachovává princip členění, avšak s odlišným alfanumerickým značením. Pro zachování návaznosti na předešlé etapy průzkumu bylo použito následující členění hornin:

- rozložené, W5 – >75% zvětralých minerálů
- silně zvětralé, W4 – 35 – 75% zvětralých minerálů
- mírně zvětralé, W3 – 10 – 35% zvětralých minerálů
- navětralé, W2 – 3 – 10% zvětralých minerálů
- zdravé, W1 – 0 – 3% zvětralých minerálů

### 4.3 HYDROLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA A OCHRANNÁ PÁSMA

Drenážní bázi pro zájmovou lokalitu tvoří řeka Labe.

Číslo hydrologického povodí 4. řádu: 1-05-04-0120 Labe

Trasa neleží v CHOPAV ani v ochranném pásmu vodního zdroje ve smyslu § 28 a 30 zákona č. 254/2001 Sb., vodní zákon ve znění pozdějších předpisů. Neleží pak ani v ochranném pásmu přírodních léčivých zdrojů ve smyslu § 21 zákona 164/2001 Sb., lázeňský zákon ve znění pozdějších předpisů. Zájmová lokalita se kromě výše položených částí násypu silnice II/244 nachází v záplavovém pásmu Q5, Q20, Q100 i v aktivní záplavové zóně (HEIS VÚV TGM, DIBAVOD).

### 4.4 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Hydrogeologický rajón: svrchní vrstva: 1172 Kvartér Labe po Vltavu (jižní i severní část)

základní vrstva: 4510 Křída severně od Prahy (jižní část)

základní vrstva 4521 Křída Košáteckého potoka (severní část)

hlubinná vrstva: 4710 Bazální křídový kolektor na Jizeře (severní část)

Útvar podzemních vod: svrchní vrstva: 11720 Kvartér Labe po Vltavu (jižní i severní část)

základní vrstva: 45100 Křída severně od Prahy (jižní část)

základní vrstva 45210 Křída Košáteckého potoka (severní část)

hlubinná vrstva: 47100 Bazální křídový kolektor na Jizeře (severní část)

Popis zvodní: Hydrogeologické poměry se v prostoru zkoumané lokality a jejího přilehlého okolí dají v zásadě charakterizovat výskytem 2 typů zvodní:



#### **4.4.1 Mělká zvodeň ve fluviálních sedimentech**

Mělká zvodeň vyvinutá ve fluviálních sedimentech, jež vyplňují údolí (průlinová propustnost a volná hladina). Zvodeň je v přímé hydraulické spojitosti s hladinou vody ve vodoteči, jež zde tvoří regionální erozní bázi. K dotaci kolektoru dochází za běžných vodních stavů infiltrací srážkových vod v hydrogeologickém povodí a přetoky z mělkých zvodní z výše položených částí okolního území. V případě vysokých vodních stavů v korytě vodotečí (výskyt povodňových stavů) zde dochází k inverzi směru proudění vod a terasový kolektor je dotován břehovou infiltrací z koryta toku, což se v okolí projeví výraznějším (avšak relativně krátkodobým) zvýšením úrovně hpv. Drenáž probíhá přes terasové štěrkopískové akumulace. Hladina podzemní vody je většinou volná a probíhá víceméně konformně s povrchem terénu. Koeficient transmisivity  $T$  se ve zdejším písčito-štěrkovitém kolektoru pohybuje v řádu  $T \sim 10^{-3}$  až  $10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  (Krásný et al, 2012).

#### **4.4.2 Zvodeň v hlubší zóně hydrogeologického masivu (horniny křídového stáří – slínovce – jizerské a bělohorské souvrství)**

Na lokalitě v podloží zvodně prvního typu jsou uloženy slínovce turonského stáří, v nichž je vyvinuta hlubší zvodeň, kterou je možno charakterizovat puklinovou propustností a místy i napjatou hladinou.

**V nově provedených sondách byla ustálená hladina podzemní vody zastižena ve fluviálních sedimentech na úrovni 2,75 až 8,10 m p. t.**



## 5 LABORATORNÍ ZKOUŠKY

### 5.1 ÚKOL A ROZSAH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Laboratorní zkoušky byly zaměřeny na zjištění základních fyzikálních (zrnitost, konzistenční meze, přirozená vlhkost) vlastností zemín pokryvných útvarů a mechanických vlastností (pevnost při bodovém zatížení) hornin skalního podloží. Pro vyšetření těchto vlastností bylo odebráno celkem:

- porušené vzorky zemín	10
- vzorky hornin	1
- vzorek podzemní vody	1

U těchto odebraných vzorků byly uskutečněny následující laboratorní zkoušky a rozborů:

- přirozená vlhkost zemín	10
- zrnitostní rozbor zemín	10
- konzistenční meze zemín	10
- index pevnosti hornin při bodovém zatížení	1
- agresivita horninového prostředí	1
- agresivita podzemní vody	1

Protokoly jednotlivých zkoušek a rozborů jsou přiloženy souhrnně v příloze č. 5 této zprávy.

### 5.2 POUŽITÉ METODY

- Přirozená vlhkost  $w$  (%) je stanovena postupem podle ČSN EN ISO 17892-1.
- Konzistenční meze - mez tekutosti  $w_L$  (%), mez plasticity  $w_P$  (%) a číslo plasticity  $IP$  (%) jsou určeny podle ČSN EN ISO 17892-12.
- Zrnitostní skladba zemín je stanovena kombinací síťové analýzy a hustoměrné metody (podle Cassagrandeho), v souladu s ČSN EN ISO 17892-4. Jmenný symbol zemín je následně určen podle ČSN EN ISO 14688-2 resp. podle ČSN 73 6133.
- Zhutnitelnost zemín (%  $PS$ ) je stanovena standardní Proctorovou zkouškou podle ČSN EN 13286-2.
- Index pevnosti při bodovém zatížení byl určen drcením nepravidelných úlomků, kdy je stanovena hodnota pevnosti v prostém tlaku  $\sigma_c$  (MPa) na tělesech nebo úlomcích hornin. Jedná se o smluvní zkoušku, kdy tělesa/úlomky hornin jsou namáhána dvojicí koaxiálních ocelových kuželových hrotů do porušení. U každého vzorku je vypočten ekvivalent průměru jádra a následný výsledek indexu pevnosti při bodovém zatížení je upraven na počáteční vzdálenost hrotů 50 mm. Pro výpočet je použita metodika dle Franklina [1985].
- Analýza vodního výluhu zemín/hornin je zaměřena na stanovení množství vyluhovaného  $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$ ,  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $Fe^{++}$ ,  $Mn^{++}$ ,  $SO_4^{--}$ ,  $Cl^-$ ,  $NO_3^-$ ,  $HCO_3^-$ , event.  $CO_3^{--}$ . Výsledky jsou vztaženy na mineralizaci 1 litru destilované vody 100 g rozmělněné zeminy, nebo % obsahu jednotlivých rozpustných složek ve 100 g zeminy. K přípravě výluhu je použito frakce menší než 1 mm. Poměr destilované vody k na vzduchu vysušené zemině je 5 : 1.
- Rozbory vod jsou zaměřeny na stanovení hlavních složek, které mohou agresivně působit na betonové konstrukce. Jednotlivé složky jsou stanoveny metodami, které jsou podrobně popsány v publikaci Jednotlivé metody chemického rozboru vod. Koncentrace iontů  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $Fe^{++}$ ,  $Mn^{++}$  byla stanovena atomovou absorpční spektrofotometrií na přístroji VARIAN 250 PLUS.

### 5.3 VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK A JEJICH POSOUZENÍ

#### 5.3.1 Základní klasifikační vlastnosti zemín

Výsledky 10 realizovaných zkoušek základních fyzikálních vlastností zeminy (zrnitostní složení, přirozená vlhkost, konzistenční meze atp.) jsou podrobně dokumentovány v protokolu v příloze č. 5 této zprávy. Zde rekapitulujeme zjištěné charakteristiky a zařazení:



Navážky - geotyp AN3 (celkem 1 vzorek)

symbol podle ČSN 73 6133, resp. ČSN P 73 1005:	písek hlinitý S4 SM
podle ČSN EN ISO 14688-2:	grclSa
konzistence EN ISO 14688-2, resp. ČSN P 73 1005:	-

Fluviální sedimenty jemnozrnné - geotyp FL1 (celkem 1 vzorek)

symbol podle ČSN 73 6133, resp. ČSN P 73 1005:	jíl písčité F4 CS
podle ČSN EN ISO 14688-2:	sasiCl
konzistence EN ISO 14688-2, resp. ČSN P 73 1005:	pevná

Fluviální sedimenty hrubozrnné - geotyp FL2 (celkem 8 vzorků)

symbol podle ČSN 73 6133, resp. ČSN P 73 1005:	písek s příměsí jemnozrnné zeminy S3 S-F (4x)
	písek hlinitý S4 SM (1x)
	písek jílovitý S5 SC (2x)
	štěrk špatně zrněný G2 GP (1x)
podle ČSN EN ISO 14688-2:	clSa(2x), Sa (4x), grsiSa (1x), saGr (1x)
konzistence EN ISO 14688-2, resp. ČSN P 73 1005:	-

Z uvedených výsledků je zřejmé, že převládající strukturní charakter zkoušených vzorků charakteru zeminy je v souladu s jejich stratigrafickým a genetickým zařazením i s výsledky archivních zkoušek a rozborů realizovaných v obdobném geologickém prostředí.

### 5.3.2 Index pevnosti hornin

Hodnota indexu pevnosti při bodovém zatížení byla zkoušena na hrubě opracovaných, nepravidelných úlomcích vrtného jádra z realizovaných vrtů (celkem 1 vzorek/sérií a 10 zkušebních těles). Z výsledných hodnot indexu pevnosti pak byla pomocí empiricky zjištěného koeficientu přibližně určena pevnost v prostém tlaku horninové hmoty  $\sigma$  (MPa), s následujícími výsledky:

Slínovec mírně zvětralý – geotyp KT/W3 (celkem 1 vzorek)

pevnost v prostém tlaku  $\sigma_c = 5,1$  MPa  
zatřídění podle ČSN P 73 1005: třída R5 (R4)

### 5.3.3 Rozbory agresivity prostředí na beton a ocel

V rámci průzkumu byly ze sond JV3 a JV4 odebrány vzorek zeminového/horninového prostředí na stanovení agresivity z vodního výluhu a vzorek podzemní vody. Protokoly laboratorních rozborů jsou uvedeny v příloze č. 5.

V analýze vzorku podzemní vody, resp. výluhu horninového prostředí odebraného ze sond JV3 a V4 byly veškeré ukazatele pod úrovní odpovídající slabé agresivity (stupeň XA1).

Z výsledků chemických rozborů vyšetřujících agresivitu na ocel vyplývá, že vzorky vykazaly velmi vysokou a velmi nízkou agresivitu na ocel (stupeň IV a I).

Na základě studia archivní dokumentace v zájmovém území i mimo něj (v obdobných geologických podmínkách), ale doporučujeme uvažovat **agresivitu prostředí** stupněm agresivity na beton **XA1** a **velmi vysokou agresivitou na ocel (stupeň IV)**.



## 6 ZHODNOCENÍ GEOTECHNICKÝCH PODMÍNEK VÝSTAVBY

### 6.1 ZÁKLADOVÉ POMĚRY A DOPORUČENÍ PRO ZAKLÁDÁNÍ

V době zpracování průzkumu nebyla známa výška, předpokládaná hloubka založení a ani typ jednotlivých plánovaných nových opěrných/zárubních zdí. Podle přílohy E.1.2.3 ČSN P 73 1005 je možné základové poměry na lokalitě charakterizovat jako jednoduché. Důvodem je obdobný charakter písčitých zemin a morfologie terénu.

Pro ověření základových poměrů bylo strojně vyhloubeno **pět vrtaných sond JV1 až JV5** (hloubky 3, 5, 10, 5, 3 m) dle požadavku objednatele. Jejich poloha je patrná z přílohy č. 3, dokumentace těchto sond je obsahem přílohy č. 4. Z dokumentace těchto sond je patrný výskyt navážek, resp. humózní hlíny, fluviálních sedimentů a skalního podloží (slínovce). Tato skutečnost je v souladu s polohou lokality. Převážně lze tedy předpokládat ve svrchní části terénu výskyt navážek charakteru štěrku (konstrukce komunikace) a jílovito-písčitých zemin, fluviální sedimenty charakteru písku s příměsí jemnozrnné zeminy, písku hlinitého, písku jílovitého a jílu písčitého, skalní podloží bylo vrtným průzkumem zastiženo ve zvětralé formě.

Na základě získaných informací lze pro podmínky zakládání a realizace spodní stavby navrhovaných zdí v současné době projektové přípravy shrnout **následující nejdůležitější poznatky**:

- pro způsob založení nových opěrných zdí (resp. zárubní zdí) z výlučně geotechnického hlediska přichází v úvahu jako použitelný jak plošný, tak hlubinný způsob založení.
- při plošném založení by základová spára měla být situována v prostředí hrubozrnných pleistocenních fluviálních sedimentů (geotypu FL2), zastižených ve vrtech JV1-JV2 a JV4-JV5 v hloubkovém intervalu cca 1,1-2,3 m pod stávajícím terénem a tvořících pro plošné založení použitelnou základovou půdu. V případě plošného založení zárubní zdi v tělese násypu (vrt JV3) budou základovou půdu tvořit převážně hlinitopísčité navážky vlastního tělesa násypu (geotyp AN3), plošný základ (práh) u této zárubní zdi může dle potřeby podepřený některou metodou speciálního zakládání (mikropiloty, piloty). V případě potřeby hlubinného založení (na základě podrobného statického výpočtu) by pak přicházelo v úvahu vetknutí pilot na potřebnou délku do horizontu mírně zvětralých slínovců (geotyp KTS/W3, jehož povrch byl ve vrtech JV3 a JV4 zjištěn na úrovni cca 160,5-159,3 m n.m) nebo použitím plovoucích pilot.
- při zemních pracích bude v oblasti násypu pod nejsvrchnější vrstvou asfaltového povrchu (mocnost cca 0,1 m až cca 0,2 m) dokumentován štěrkový podklad vlastní komunikace nasedající na písčité (S4 SM) navážky tvořící vlastní těleso násypu, podloží násypu tvořeno fluviálními sedimenty. Výskyt mírně zvětralého podloží pevnosti R5 (R4) bylo z povrchu násypu zastiženo v hloubce cca 10 m p. t. V okolí násypu bude nejprve zastižen horizont navážek, případně půdního horizontu o mocnosti cca 0,5 m, pod touto vrstvou se již nachází fluviální sedimenty jílovitého a následně písčitého charakteru s příměsí jemnozrnné zeminy
- těžitelnost, vrtatelnost a použitelnost vytěžené sypaniny je zhodnocena v kapitole 6.3.
- hladina podzemní vody byla průzkumnými pracemi zastižena v okolí násypu v hloubce cca 2,5 – 3,0 m pod terénem, z povrchu násypu pak v hloubce cca 8 m p. t. V současné době není známá hloubka založení jednotlivých opěrných zdí, ale je předpoklad, že základová spára bude v dosahu úrovně hladiny podzemní vody
- zejména s ohledem na skutečnost, že u opěrných zdí (resp. zárubní zdí) bude základová spára umístěna v zeminách (geotyp FL2, resp. AN3) se jako základová půda uplatní materiály s obdobnými geotechnickými vlastnostmi (únosnost, stlačitelnost), lze geologické poměry považovat za jednoduché. Při návrhu založení nově navrhovaných objektů proto doporučujeme postupovat podle zásad 2. geotechnické kategorie, tj. s použitím místních geotechnických charakteristik základové půdy
- vzhledem k výskytu písčitých zemin a mělké hladině podzemní vody doporučujeme využívat vhodný typ pažení. Pažení bude nutno používat jak z bezpečnostních důvodů (práce lidí ve výkopech), tak i z důvodů proveditelnosti výkopů.
- podle přílohy E.1.3.3 se u navrhovaných objektů opěrných zdí jedná o náročnou konstrukci v jednoduchých základových poměrech. Podle ČSN P 73 1005 je tedy stavba zařazena do 2. geotechnické



kategorie. Zastižené prostředí geotypů FL2, resp. AN3 poskytuje vhodné podloží pro plošné založení opěrných/zárubních zdí.

- pro návrh založení opěrných zdí (resp. zárubní zdi) doporučujeme použít geotechnické parametry příslušných geotypů základové půdy tak, jak jsou uvedeny v následující **tabulce č. 1 a geologickou dokumentaci nově provedených sond**, znázorňující zastoupení jednotlivých geotypů zemin a hornin na lokalitě (viz Příloha č. 4)
- vzhledem k výše uvedeným důvodům doporučujeme zajistit přebírku základových spár geologem/geotechnikem pro ověřování shody geologických poměrů s předpoklady průzkumu v celé ploše staveniště a příp. včasné zajištění nezbytných dílčích úprav.

## 6.2 GEOTECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY ZEMIN A HORNIN

Dále uvedené geotechnické charakteristiky zemin a hornin na zájmové lokalitě byly získány na základě výsledků nově realizovaných laboratorních zkoušek a jejich zpracování. Dále byly doplněny archivními hodnotami geotechnických parametrů materiálů obdobného charakteru i stratigrafického zařazení, získanými v průběhu předcházejících průzkumných prací v zájmovém území či příp. i mimo ně. Doporučené hodnoty geotechnických parametrů jednotlivých typů zemin/hornin jsou shrnuty v následující tabulce č. 1 a mají všechny v nich uvedené hodnoty hmotnostních, pevnostních a přetvárných parametrů vždy povahu místních normových charakteristik, které je ve statickém posouzení podle mezních stavů nutno redukovat prostřednictvím koeficientů spolehlivosti základové půdy. Uvedenou tabulku geotechnických charakteristik doporučujeme použít jako základní podklady pro návrh opěrných zdí.



stratigrafické	zařazení	geotyp/symbol vrstvy	geologická charakteristika	obj. tíha v přiroz. uložení $\gamma$ [kN.m <sup>-3</sup> ]	součinitel filtrace $k_f$ [m.s <sup>-1</sup> ]	pevnost v tlaku $\sigma_c$ [MPa]	Přetv. charakteristiky		Smyk. pevnost $c_{ef}$ [kPa]	symbol podle ČSN P 731005 a 73 6133	svislá únosnost pilot $U_{v,lab}$ [kN]	těžitelnost podle ČSN 73 6133/ex73 3050	vrtatelnost pilot podle ceníku 800-2	vhodnost do násypů/aktivní zóny podle ČSN 73 6133 <sup>2)</sup>
							modul pružnosti $E$ [MPa]	Poissonovo číslo $\nu$ [-]						
KVARTÉR recent	navážky	AN1	konstrukce vozovky (asfalt, beton) podklad vozovky šetrk navážka (náspové těleso) navážka různorodého složení, převážně jemnozrná, tuhá až pevná	23.0	*	*	*	*	*	(Y)	*	II-III/4-5	III-V	*
		AN2		22.0	$10^{-6}-10^{-4}$	*	35	0.33	0	Y (G3 G4 G5)	*	II/3-4	II	PV/PV
		AN3		22.0	$10^{-6}-10^{-5}$	*	10	0.38	5	Y (S4)	*	I/3	I	PV/PV
		AN4		19.5	$10^{-8}$	*	6	0.40	10	Y (F4 F6)	*	I/3	I	PV až NV/ PV až NV
KVARTÉR holocén/pleistocén	půdní horizont	PT	hlina písčita	19.0	*	*	*	*	*	F3	*	I/2-3	I	využití k rekultivaci
		FL1	hlinitopísčité a jílovitopísčité zeminy (tuhé až pevné konzistence)	20.0	$10^{-6}-10^{-7}$	*	5	0.40	5	F3, F4	125	I/2-3	I	PV až NV/ PV až NV
MEZOZOIKUM svrchní křída turon souvrství bělohorské a jizerské	vápenné slínovce (až jílovce)	FL2	hlinité píský a šetrky, středně ulehle	21.0	$10^{-7}-10^{-8}$	*	10-15	0.37-0.35	0-10	S3, S4, S5, G3, G4, G5	275	I/3-4	I-II	VH/ VH až PV
		KTS	W5 (zcela zvětralé)	20.0	$10^{-8}-10^{-10}$	< 0,5	6	0.42	22	F4, F6, F8, R6	430 *	I/3	I	NV/NV
			W4 (silně zvětralé)	21.0	$10^{-9}$	0,5-1,5	15	0.40	25	R6	630	I/3	I	PV-NV/NV
			W3 (mírně zvětralé)	21.5	$10^{-8}-10^{-10}$	1,5-5,0	25	0.38	35	R5 (R4)	940 *	I-II/3-4	II	PV-NV/NV
			W2 (navětralé)	22.0	$10^{-9}-10^{-10}$	5,0-10,0	50	0.36	60	R4 (R5)	1250	II/4	II-III	PV-NV/NV
bélhorské a jizerské			W1 (zdravé)	22.5	$10^{-10}-10^{-11}$	10,0-15,0	100	0.34	100	R4	1250	II/4-5	III-IV	MSH / -

1) pro průměr piloty  $d = 1,0$  m a délku vektu  $l_f = 1,5$  m podle původní ČSN 73 1002; \*) interpolováno

2) VH ... vhodné, PV ... podmínečně vhodné, NV ... nevhodné (k přímému použití bez úpravy), TSH resp. MSH ... použití do násypů z tvrdých resp. měkkých skalních hornin

Tabulka 1: Souhrnná tabulka doporučených (odvozených) geotechnických charakteristik zemín a hornin

Pozn.: Všechny uvedené pevnosti, přetvárné a hmotnostní parametry povahu místních normových charakteristik základové půdy

Šedým stínováním vyznačené geotypy nebyly novou sondáží zastíženy



### 6.3 TĚŽITELNOST ZEMIN A HORNIN A POUŽITELNOST VYTĚŽENÉ SYPANINY

Z hlediska těžitelnosti a rozpojitelosti materiálů při zemních pracích lze při hloubení výkopů v prostředí geotypů FL1 a FL2 počítat s materiály těžitelnými běžnými mechanismy. Těžitelnost ve třídách I (až II v případě zastižení hrubozrnných polohy), resp. 2 až 4 podle ČSN P 73 1005, resp. původní ČSN 73 3050).

Klasifikace těžitelnosti jednotlivých geotypů zastižených zemin a hornin je uvedena v tabulce 1.

Pro případné zpětné zásypy za opěrnou/zárubní zdí lze generelně použít při zemních pracích vytěžený materiál, tj. fluvialní sedimenty (geotyp FL2, popř. FL1) a AN3 (materiál tělesa násypu), po podmínkou jeho dostatečného zhutnění po vrstvách mocnosti max. 250 - 300 mm a s dosažením míry zhutnění minimálně  $D = 95\%$  PS. Vytěžená sypanina bude převážně podmíněčně vhodná pro nejsvrchnější vrstvu pod konstrukční plání, tj. do aktivní zóny komunikací.

### 6.4 AGRESIVNÍ ÚČINKY PROSTŘEDÍ NA BETONOVÉ KONSTRUKCE

V rámci průzkumu byly ze sond JV3 a JV4 odebrány vzorek zeminového/horninového prostředí na stanovení agresivity z vodního výluhu a vzorek podzemní vody. Protokoly laboratorních rozborů jsou uvedeny v příloze č. 5.

V analýze vzorku podzemní vody, resp. výluhu horninového prostředí odebraného ze sond JV3 a JV4 byly veškeré ukazatele pod úrovní odpovídající slabé agresivity (stupeň XA1).

Z výsledků chemických rozborů vyšetřujících agresivitu na ocel vyplývá, že vzorky vykazaly velmi vysokou a velmi nízkou agresivitu na ocel (stupeň IV a I).

Na základě studia archivní dokumentace v zájmovém území i mimo něj (v obdobných geologických podmínkách), ale doporučujeme uvažovat **agresivitu prostředí** stupněm agresivity na beton **XA1** a **velmi vysokou agresivitou na ocel (stupeň IV)**.



## 7 ZÁVĚR

Na základě dokumentace nově realizovaných sond a zhodnocení výsledků doprovodných laboratorních zkoušek a rozborů byly podrobně posouzeny geotechnické podmínky výstavby pro nové opěrné/zárubní zdi v rámci akce Labská cyklostezka, Kostelec nad Labem, most.

Pro jednotlivé geotypy zemin a hornin byla sestavena tabulka odvozených místních geotechnických charakteristik, kterou doporučujeme společně s geologickou dokumentací nových sond použít jako základní podklad pro návrh založení objektů zdí.

Podle mapy seismických oblastí ČR uvedené v ČSN EN 1998-1 (73 0036): Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 1: Obecná pravidla, seismická zatížení a pravidla pro pozemní stavby, spadá zkoumané území do oblasti, kde se seismická v normálních případech neuvažuje. Referenční (návrhové) zrychlení základové půdy se zde pohybuje na úrovni 0,00 – 0,02 g.

Dále doporučujeme zajistit přebírku základových spár či paty pilot geologem/geotechnikem pro ověřování shody geologických poměrů s předpoklady průzkumu v celé ploše staveniště.

V Praze, únor 2024

Vypracovali:

Mgr. Jiří Štěpán  
hlavní inženýr projektu

Mgr. Libor Síla  
odborná způsobilost v inženýrské geologii  
odborná způsobilost v hydrogeologii



Ing. Petr Tomáš  
autorizovaný inženýr pro geotechniku





## 8 LITERATURA

- 1 ČSN 72 1001: Pojmenování a popis hornin v inženýrské geologii, 1989
- 2 ČSN 72 1002: Klasifikace zemin pro dopravní stavby, 1993
- 3 ČSN P 73 1005: Inženýrskogeologický průzkum, 2016
- 4 ČSN EN ISO 17892-2 (72 1007): Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 2: Stanovení objemové hmotnosti jemnozrnných zemin, 2005.
- 5 ČSN EN ISO 17892-1 (72 1007): Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 1: Stanovení vlhkosti zemin, 2005.
- 6 ČSN EN ISO 17892-12 (72 1007): Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 12: Stanovení konzistenčních mezí, 2005.
- 7 ČSN EN 13286-2 (736185): Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy - Část 2: Zkušební metody pro stanovení laboratorní srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti - Proctorova zkouška, 2005.
- 8 ČSN EN ISO 17892-4 (72 1007): Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 4: Stanovení zrnitosti zemin, 2005.
- 9 ČSN 72 1017: Stanovení zrnitosti zemin pro geotechniku, 1995
- 10 EUROKÓD 7 – ČSN EN 1997-1 (73 1000): Navrhování geotechnických konstrukcí, část 1: Obecná pravidla, 2006
- 11 EUROKÓD 7 – ČSN EN 1997-2 (73 1000): Navrhování geotechnických konstrukcí, část 2: Průzkum a zhodnocení základové půdy.
- 12 EUROKÓD 8 – ČSN EN 1998-1 (73 0036): Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení, Část 1: Obecná pravidla, 2006
- 13 ČSN EN ISO 14688-1 (72 1003): Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 1: Obecná pravidla, 2003
- 14 ČSN EN ISO 14688-2 (72 1003): Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování, 2005
- 15 ČSN EN ISO 14689-1 (72 1005): Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování hornin – Část 1: Pojmenování a popis, 2004
- 16 ČSN EN 206: Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda. 2014.
- 17 ČSN 73 6133: Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, 2010
- 18 Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace - technické podmínky (TP 76, část A a B), MDS ČR, 2009.
- 19 Navrhování vozovek pozemních komunikací - technické podmínky (TP 77), MDS ČR, 1995.
- 20 COUFAL, MILAN; GERNT, MIROSLAV; KOZÁK, JOSEF (2004): EKOPLASTIK a.s., Kostelec nad Labem, Zpráva o hydrogeologickém a geochemickém průzkumu, GEO Group a.s., Ostrava, Signatura geofondu GF P107916
- 21 ČECH, RUDOLF (1978): INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM NA STAVENISTI VAPENKY A HASENKY V CUKROVARU V KOSTELCI NAD LABEM, Potravinoprojekt, Praha, Signatura geofondu GF P027984
- 22 GREGEROVÁ, M. (1998), Poznávání hornin, Masarykova Universita, Brno
- 23 CHLUPÁČ, I. (2002): Geologická minulost České republiky, Academia, Praha
- 24 ZAJÍC, JINDŘICH (1976): Zp Závěrečná zpráva o předběžném inženýrsko - geologickém průzkumu pro modernizaci a rekonstrukci Labské plavební cesty. Plavební komory: Přelouč, Klavary, Kostelec n.L. a Brandýs n.L., Stavební geologie, Praha, Signatura geofondu GF V076265
- 25 Topografická mapa: <https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>
- 26 Ortofoto mapa: [http://geoportal.cuzk.cz/WMS\\_ORTOFOTO\\_PUB/WMSservice.aspx](http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ORTOFOTO_PUB/WMSservice.aspx)
- 27 Geologická mapa: [http://mapy.geology.cz/geocr\\_50](http://mapy.geology.cz/geocr_50)





LEGENDA : ● V-19 Archivní geologická sonda s jejím označením a ID Geofondu  
200493

<p>Název akce:</p> <p>Inženýrskogeologický průzkum pro akci: Labská cyklostezka, Kostelec nad Labem, most</p>	<p>Formát:</p> <p>A4</p>
<p>Název přílohy:</p> <p>Přehledná situace s vyznačením archivních průzkumných sond</p>	<p>Měřítko</p> <p>1:20000</p> <p>Příloha č.</p> <p>1</p>





<p>Název akce:</p> <p style="text-align: center;">Inženýrskogeologický průzkum pro akci: Labská cyklostezka, Kostelec nad Labem, most</p>	<p>Formát:</p> <p style="text-align: right;">A4</p>
<p>Název přílohy:</p> <p style="text-align: center;">Mapa geologických poměrů</p>	<p>Měřítko</p> <p style="text-align: right;">1:20000</p> <hr/> <p>Příloha č.</p> <p style="text-align: right; font-size: 2em;">2</p>



# Geologická mapa 1 : 50 000

## Tektonické linie GeoČR50

— — — zlom předpokládaný

- - - - - zlom zakrytý

## Hranice hornin GeoČR50

— hranice zjištěná

- - - hranice předpokládaná

..... petrografický přechod hornin

## Horniny GeoČR50

### kvartér

#### KENOZOIKUM

##### KVARTÉR





	1	navážka, halda, výsypka, odval
	6	nivní sediment
	7	smíšený sediment
	9	slatina, rašelina, hnílokal
	12	písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment
	15	navátý písek
	20	sediment deluvioeolický
	22	písek, štěrk
	24	písek, štěrk
	25	písek, štěrk

### křída

#### česká křídová pánev

#### MEZOZOIKUM

##### KŘÍDA

	296	pískovce vápnito-jílovité, glaukonitické
	297	slínovce s polohami či konkrécemi vápenců, rytmy či cykly slínovec - vápenec (jílovito vápnité prachovce -lužický vývoj)
	302	slínovce, vápnité jílovce místy písčité
	315	pískovce křemenné, jílovité, glaukonitické



**středočeská oblast (bohémikum)**

**Barrandien**

**PROTEROZOIKUM**

**NEOPROTEROZOIKUM**



748

droby, prachovce

## Geologická mapa 1 : 50 000 - doplňky

**Značky v mapě - body GeoČR50**



pískovna činná



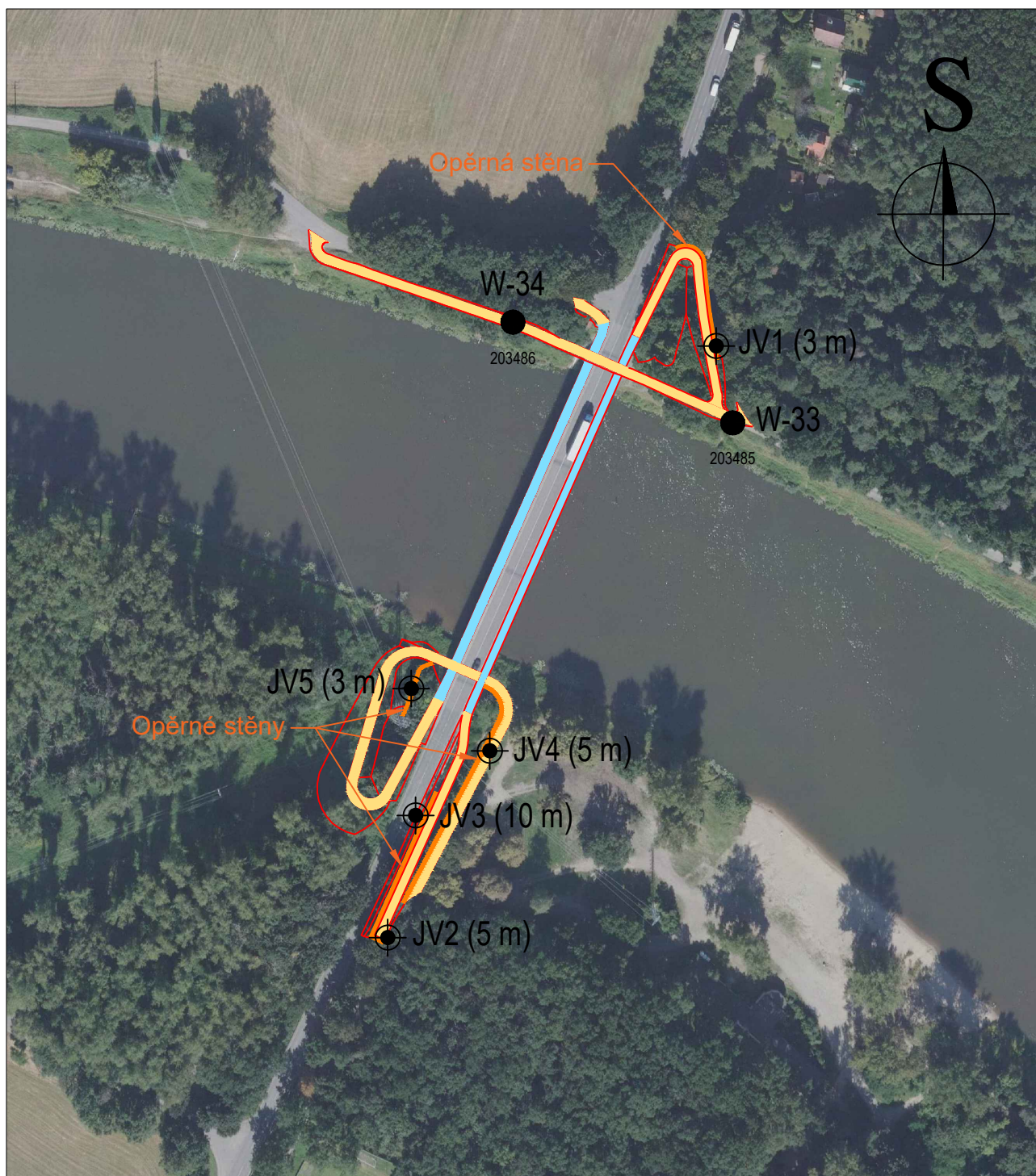
pískovna opuštěná

## Geologická mapa 1 : 50 000 - indexy



**Index GeoČR50**

6





LEGENDA :

	<b>JV1 (3 m)</b>	Nová inženýrskogeologická sonda s její hloubkou
	<b>W-33</b> 203485	Archivní geologická sonda s jejím označením a ID Geofondu

Název akce:  Inženýrskogeologický průzkum pro akci: Labská cyklostezka, Kostelec nad Labem, most	Formát: A4 Měřítko 1:2000
Název přílohy:  Situace s vyznačením průzkumných sond	Příloha č.  3




<p>Název akce:</p> <p>Inženýrskogeologický průzkum pro akci: Labská cyklostezka, Kostelec nad Labem, most</p>	Formát:
	A4
<p>Název přílohy:</p> <p>Geologická dokumentace průzkumných sond</p>	Měřítko
	1:100
	Příloha č.
	4



**Geologická dokumentace nově provedených sond**

















GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE SONDY										JV1	
Typ soupravy: UGB1VS			Hloubka sondy [m]: 3.00			Okres: Mělník		Y= 728374.41			
Datum - od: 30.01.2024			Hladina podz. vody:			Katastr.území: Kostelec nad Labem		X= 1028093.83			
provedení - do: 30.01.2024			naražená [m]: 2.90			Mapa 1:25000: 12-22-4		Z= 165.10			
			ustálená [m]: 2.90					Souř.systémy: JTSK / Balt			
<div><div>Stratigraf. členění</div><div>ČSN ISO 14688</div><div>ČSN 73 6133</div><div>Těžitel dle ČSN 73 6133</div><div>Násyp dle ČSN 73 6133</div><div>Akt. zóna dle ČSN 73 6133</div><div>Geotyp</div><div>Název vrstvy</div><div>Geologický popis vrstev</div></div>											
<div><div><div>165.10</div><div>0.00</div><div>1.00</div><div>1.00</div><div>1.20</div><div>3.00</div></div><div><div>RECENT</div><div>KVARTÉR</div><div>KVARTÉR</div></div><div><div>S4 SMY</div><div>F4 CS</div><div>S5 SC</div></div><div><div>I</div><div>I</div><div>I</div></div><div><div></div><div>PV</div><div>PV</div></div><div><div>AN4</div><div>FL1</div><div>FL2</div></div><div><div>Navážka</div><div>Jíl písčité</div><div>Písek jílovitý</div></div><div><div>Písek hlinitý až štěrky hlinitý, s úlomky betonu do velikosti do 5 cm - NAVÁŽKY</div><div>Jíl písčité, hnědý, tuhé konzistence, bez valounů - FLUVIÁLNÍ FLUVIÁLNÍ SEDIMENTY</div><div>Písek jílovitý, světle hnědý, tuhé konzistence, bez valounů - FLUVIÁLNÍ SEDIMENTY</div></div></div>											
<div><div><div>0</div><div>1</div><div>2</div><div>3</div></div><div></div><div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div></div></div>											
<div><div>Legenda:</div><div><div><div>■</div>neporušený</div><div><div>■</div>porušený</div><div><div>■</div>jádro</div><div><div>■</div>technolog.</div><div><div>■</div>skalní</div><div><div>□</div>jiný</div><div><div>●</div>voda</div><div><div>▲</div>naražená hladina</div><div><div>▼</div>ustálená hladina</div></div></div>											
Název akce: IGP pro opěrné zdi v rámci akce: Labská cyklostezka (Kostelec nad Labem)						Měřítko: 1: 100		Zak. číslo: -			
Dokumentoval: Mgr. Jiří Štěpán				Zpracoval: Mgr. Jiří Štěpán				Příloha č.: 4			



JV2

Y= 728482.07  
X= 1028287.74  
Z= 165.8  
Souř.systémy: JTSK / Balt

Stratigraf. členění		165.80		ČSN ISO 14688	ČSN 73 6133	Těžitel, dle ČSN 73 6133	Náryp dle ČSN 73 6133	Akt. zóna dle ČSN 73 6133	Geotyp	Název vrstvy	Geologický popis vrstev	
1	RECENT			0.00		F3 MSY	I			AN4	Navážka	Hlína písčitá, tmavě šedohnědá, s úlomky betonu, s organickou příměsí a kořínky - NAVÁŽKY
	RECENT			0.60 0.60		G3 G-FY	I			AN4	Navážka	Štěrka s příměsí jemnozrnné zeminy, šedý, s úlomky slínovce do velikosti do 5 cm - NAVÁŽKY
2	KVARTÉR			1.40		F4 CS	I	PV	PV	FL1	Jíl písčitý	Jíl písčitý, hnědý, tuhé konzistence, bez valounů.
	KVARTÉR			1.40 1.70 1.70		S5 SC	I	PV	PV	FL2	Písek jílovitý	FLUVIÁLNÍ SEDIMENTY
3	KVARTÉR			2.00 2.00		S3 S-F	I	VH	PV	FL2	Písek s příměsí jemnozrnné zeminy	Písek jílovitý, hnědý, tuhé konzistence, bez valounů. FLUVIÁLNÍ SEDIMENTY
	KVARTÉR			3.00 3.00		S4 SM	I	PV	PV	FL2	Písek hlinitý	Písek s příměsí jemnozrnné zeminy, světle hnědý, středně ulehký, bez valounů - FLUVIÁLNÍ SEDIMENTY
4	KVARTÉR			5.00								Písek hlinitý, světle hnědý, tuhé konzistence, s hloubkou přibývajících množství valounů o velikosti do 3 cm - FLUVIÁLNÍ SEDIMENTY



Dokumentoval: Mgr. Jiří Štěpán	Zpracoval: Mgr. Jiří Štěpán	Příloha č.: 4
--------------------------------	-----------------------------	---------------



GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE SONDY

JV3










Typ soupravy: UGB1VS	Hloubka sondy [m]: 10.00	Okres: Mělník	Y= 728472.90
Datum - od: 30.01.2024	Hladina podz. vody:	Katastr.území: Kostelec nad Labem	X= 1028247.65
provedení - do: 30.01.2024	naražená [m]: 8.10	Mapa 1:25000: 12-22-4	Z= 169.10
	ustálená [m]: 8.10		Souř.systémy: JTSK / Balt

Stratigraf. členění		ČSN ISO 14688	ČSN 73 6133	Těžitel dle ČSN 73 6133	Náryp dle ČSN 73 6133	Akt. zóna dle ČSN 73 6133	Geotyp	Název vrstvy	Geologický popis vrstev
RECENT	0.00		Y	II			AN1	Navážka	Asfalt - NAVÁŽKY
RECENT	0.10		G3 G-FY	I			AN2	Navážka	Štěr s příměsí jemnozrnné zeminy, podklad komunikace - NAVÁŽKY
1	0.60								
2									
3			S4 SMY	I			AN3	Navážka	Písek hlinitý, světle hnědý, středně ulehlý, s valouny a lomky hornin o velikosti do 5 cm - NAVÁŽKY
4									
5	4.80		F4 CS		PV	PV	FL1	Jíl písčité	Jíl písčité, hnědý, tuhé konzistence, bez valounů. FLUVIÁLNÍ SEDIMENTY
6	5.00								
7			S3 S-F	I	VH	PV	FL2	Písek s příměsí jemnozrnné zeminy	Písek s příměsí jemnozrnné zeminy, světle hnědý, tuhé konzistence, s hloubkou přibývá valounů o velikosti do 2 cm . FLUVIÁLNÍ SEDIMENTY
8									
9	9.20		G2 GP	I	PV	PV	FL2	Štěr špatně zrněný	Štěr špatně zrněný, světle hnědý až rezavý, silně písčité, jemně zahliněný, ulehlý, valouny o velikosti do 8 cm . FLUVIÁLNÍ SEDIMENTY
10	9.80		R5-R4	I-II			KT/W3	Slínovec mírně zvětřalý	Slínovec mírně zvětřalý W3, šedý, na diskontinuitách Fe oxidy, úlomkovitě rozpadavý na úlomky o velikosti 3-7 cm, pevnosti R5-R4 - KŘÍDA - TURON - BÉLOHORSKÉ SOUVRSTVÍ
	10.00								

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Legenda:  neporušený  porušený  jádro  technolog.  skalní  jiný  voda  naražená hladina  ustálená hladina									
Název akce: IGP pro opěrné zdi v rámci akce: Labská cyklostezka (Kostelec nad Labem)						Měřítka: 1: 100		Zak. číslo: -	
Dokumentoval: Mgr. Jiří Štěpán				Zpracoval: Mgr. Jiří Štěpán				Příloha č.: 4	



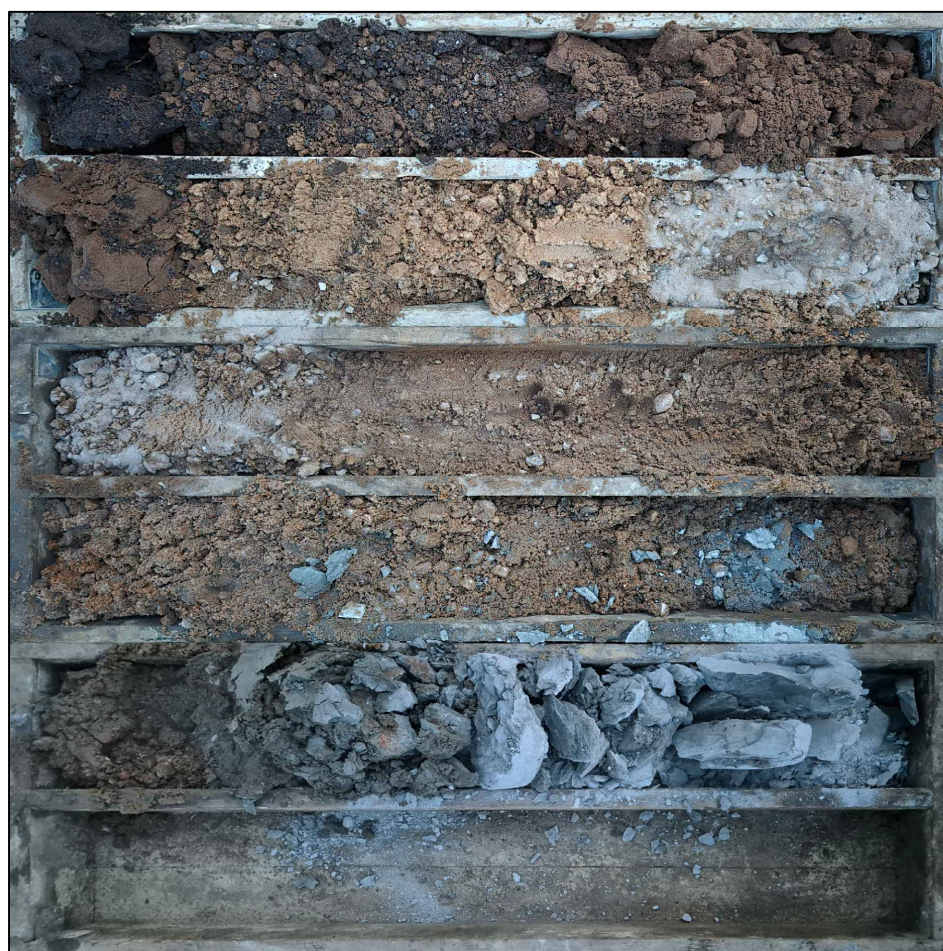
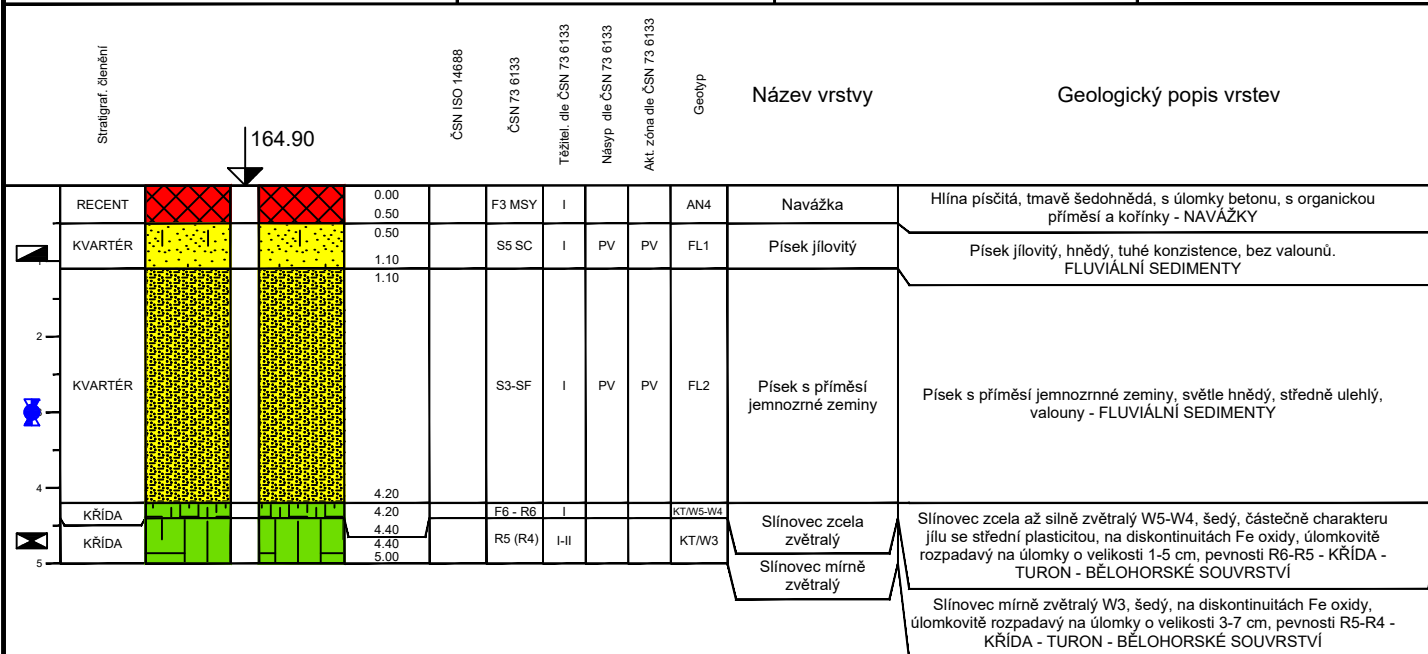
## JV4

Typ soupravy: UGB1VS  
Datum - od: 30.01.2024  
provedení - do: 30.01.2024

Hloubka sondy [m]: 5.00  
Hladina podz. vody:  
naražená [m]: 3.00  
ustálená [m]: 3.00

Okres: Mělník  
Katastr.území: Kostelec nad Labem  
Mapa 1:25000: 12-22-4

Y= 728448.61  
X= 1028226.53  
Z= 164.90  
Souř.systémy: JTSK / Balt



Legenda:  neporušený  porušený  jádro  technolog.  skalní  jiný  voda  naražená hladina  ustálená hladina

Název akce: IGP pro opěrné zdi v rámci akce: Labská cyklostezka (Kostelec nad Labem)	Měřítko: 1: 100	Zak. číslo: -
--	-----------------	---------------

Dokumentoval: Mgr. Jiří Štěpán	Zpracoval: Mgr. Jiří Štěpán	Příloha č.: 4
--------------------------------	-----------------------------	---------------



JV5

Y= 728474.38  
X= 1028206.07  
Z= 165.00  
Souř.systémy: JTSK / Balt

Stratigraf. členění				ČSN ISO 14688				ČSN 73 6133				Těžitel, dle ČSN 73 6133				Násyp, dle ČSN 73 6133				Akt. zóna dle ČSN 73 6133				Geotyp		Název vrstvy		Geologický popis vrstev			
				165.00																											
1	RECENT			0.00		F3 MS	I	PV	PV	PT	Humózní vrstva	Hlína písčitá, tmavě hnědá, s organickou příměsí a kořínky - PŮDNÍ HORIZONT																			
	KVARTÉR			0.60		S4 SM	I	PV	PV	FL2	Písek hlinitý	Písek hlinitý, světle hnědý, středně ulehlý, s valouny a lomky hornin o velikosti do 5 cm - NAVAŽKY																			
				1.40																											
	KVARTÉR			1.40		F4 CS	I	PV	PV	FL1	Jíl písčitý	Jíl písčitý, hnědý, pevné konzistence, bez valounů. FLUVIÁLNÍ SEDIMENTY																			
2	KVARTÉR			2.30		S3 SF	I	PV	PV	FL2	Písek s příměsí jemnozrné zeminy	Písek s příměsí jemnozrné zeminy, světle hnědý, středně ulehlý, valouny - FLUVIÁLNÍ SEDIMENTY																			
				3.00																											

1

2

3

4



Legenda:  neporušený  porušený  jádro  technolog.  skalní  jiný  voda  naražená hladina  ustálená hladina

Zak. číslo:	-
-------------	---

Příloha č.:	4
-------------	---



## **Geologická dokumentace archivních sond**



VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	165.10
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	203485	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	W-33	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	2,6
Zkrácený název	W-33	Druh hladiny podzemní vody	naražená
Rok vzniku objektu	1976	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	
Hloubka vrtu (m)	5,6	Hmotná dokumentace (Y/N)	
Primární dokumentace	GF V076265	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1028119.00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	728369.00	Organizace provádějící	Stavební geologie, n.p. Praha
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Jadran-Lišov	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 0.30	Kvartér	<b>navážka</b> balvanitý
0.30 - 1.20	Kvartér	<b>navážka</b> písčitý
1.20 - 2.80	Kvartér	<b>navážka</b> písčitý jemnozrnný
2.80 - 4.70	Kvartér	<b>písek</b> hrubozrnný <b>štěrk</b> max.velikost částic 3 cm
4.70 - 5.00	Kvartér	<b>štěrk</b> písčitý max.velikost částic 6 cm
5.00 - 5.60	Turon	<b>slínovec</b> zvětralý ve střípkách, šedá

LOKALIZACE V MAPĚ



VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	165.00
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	203486	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	W-34	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	2,6
Zkrácený název	W-34	Druh hladiny podzemní vody	naražená
Rok vzniku objektu	1976	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	
Hloubka vrtu (m)	5,3	Hmotná dokumentace (Y/N)	
Primární dokumentace	GF V076265	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1028086.00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	728441.00	Organizace provádějící	Stavební geologie, n.p. Praha
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Jadran-Lišov	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 0.30	Kvartér	<b>navážka</b> balvanitý
0.30 - 0.70	Kvartér	<b>navážka</b> písčitý
0.70 - 1.80	Kvartér	<b>navážka</b> hlinitý písčitý, příměs: organické látky
1.80 - 2.60	Kvartér	<b>navážka</b> hlinitý písčitý
2.60 - 3.30	Kvartér	<b>písek</b> hlinitý jemnozrnný smouhovitý, šedá
3.30 - 4.50	Kvartér	<b>štěrk</b> písčitý max.velikost částic 6 cm
4.50 - 5.30	Turon	<b>slínovec</b>

LOKALIZACE V MAPĚ



VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	173.40
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	203666	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	V-2	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	7
Zkrácený název	V-2	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	1978	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	
Hloubka vrtu (m)	7,6	Hmotná dokumentace (Y/N)	
Primární dokumentace	GF P027984	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1028900.00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	728725.00	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 - 0.90	Kvartér	navážka	
0.90 - 1.90	Kvartér	hlína humózní, černá, hnědá	
1.90 - 2.20	Kvartér	hlína písčitý humózní, černá, hnědá	
2.20 - 2.60	Kvartér	písek jemnozrnný střednozrnný, bílá, šedá	
2.60 - 3.00	Kvartér	písek hlinitý střednozrnný hrubozrnný, hnědá štěrk max.velikost částic 5 cm zastoupení horniny - 30 %	
3.00 - 4.50	Kvartér	písek slabě hlinitý střednozrnný hrubozrnný, hnědá štěrk max.velikost částic 5 cm zastoupení horniny - 30 %	
4.50 - 5.00	Kvartér	písek hlinitý jemnozrnný, zelená, šedá	
5.00 - 5.10	Kvartér	písek hlinitý jemnozrnný, hnědá	
5.10 - 5.60	Kvartér	písek silně hlinitý jemnozrnný, hnědá, zelená	
5.60 - 6.00	Kvartér	hlína pevný, hnědá pískovec v ostrohranných úlomcích	
6.00 - 7.00	Cenoman	pískovec jemnozrnný navětralý, šedá, zelená	
7.00 - 7.60	Cenoman	pískovec navětralý, šedá, zelená jílovec tvrdý ve vložkách, hnědá	

LOKALIZACE V MAPĚ



VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	165.00
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	monitorovací, indikační, sanační
ID	659874	Hydrogeologické údaje (Y/N)	Y
Původní název	HV-1	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	3,43
Zkrácený název	HV-1	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	2004	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	zkoušky vody na kontaminaci, zkoušky zeminy na kontaminaci, chemické rozborů vody
Hloubka vrtu (m)	5	Hmotná dokumentace (Y/N)	
Primární dokumentace	GF P107916	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1028279.00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	729077.00	Organizace provádějící	Ing. Miroslav Fárik
Způsob zaměření X,Y	digitalizováno z mapy 1:5000	Organizace blokující	
Výškový systém	nezaměřeno ( odečteno z mapy )	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis	—
0.00 - 0.40	Kvartér	navážka	
0.40 - 1.40	Kvartér	hlína , hnědá	
1.40 - 2.10	Kvartér	hlína , hnědá	
2.10 - 4.00	Kvartér	písek	
4.00 - 4.80	Cenoman	pískovec navětralý	
4.80 - 5.00	Cenoman	pískovec	

LOKALIZACE V MAPĚ



<p>Název akce:</p> <p>Inženýrskogeologický průzkum pro akci: Labská cyklostezka, Kostelec nad Labem, most</p>	Formát:	A4
	Měřítko	-
<p>Název přílohy:</p> <p>Protokoly laboratorních prací</p>	Příloha č.	5



## **Protokoly indexových charakteristik zemin**





PUDIS a.s.  
Laboratoř mechaniky zemin a hornin  
Podbabská 1014/20, 160 00 Praha 6  
Zkušební laboratoř č. 1762 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018  
Tel. +420 721 183 199  
Datová schránka: hd4fwa5 Email: lmzh@pudis.cz



## Protokol o výsledcích laboratorních zkoušek ZÁKLADNÍ KLASIFIKAČNÍ ROZBOR ZEMIN

č. protokolu: 7-2024/ZKRZ

Název zakázky: IGP pro novostavbu opěrných zdí v rámci akce: Labská cyklostezka (Kostelec nad Labem)

Číslo zakázky: P24-012

Objednatel: Mgr. Jiří Štěpán, Jahodová 2082, 286 01 Čáslav-Nové město

Odběr vzorků: \* objednatel

Datum převzetí vzorků: 2.2.2024

Místo provedení zkoušky: PUDIS a.s., Laboratoř mechaniky zemin a hornin  
Podbabská 1014/20, 160 00 Praha 6

Zkoušel: Lenka Eschnerová – laboratorní technik  
Martin Hejnák – laboratorní technik  
Jan Kamenický – laboratorní technik

Datum zpracování zakázky: 2.2.-26.2.2024

Celkový počet stran: 12

### Výčet zkoušek a zkušebních postupů prováděných v rozsahu akreditace:

Stanovení vlhkosti zemin – provedeno dle normy ČSN EN ISO 17892-1

Stanovení zrnitosti zemin – provedeno dle normy ČSN EN ISO 17892-4

Stanovení meze tekutosti a meze plasticity – provedeno dle normy ČSN EN ISO 17892-12, mimo čl. 4.3

Stanovení objemové hmotnosti – provedeno dle normy ČSN EN ISO 17892-2

Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic – provedeno dle normy ČSN EN ISO 17892-3

### Nejistoty měření:

Vlhkost: 0,8 %; Zrnitost: 3,0 %; Mez tekutosti: 5,0 %; Mez plasticity: 2,5 %; Objemová hmotnost 3,5 %; Zdánlivá hustota pevných částic: 0,025 Mg.m<sup>-3</sup>

*Nejistota měření je uváděna jako rozšířená nejistota (standardní nejistota násobená koeficientem  $k = 2$ ), která pro normální rozdělení poskytuje přibližně 95% úroveň spolehlivosti. Vliv odběru a nehomogenity vzorku není v nejistotách zohledněn.*

*Pro výrok o shodě je použito rozhodovací pravidlo, kde je zanedbána nejistota měření.*

### Související dokumenty:

ČSN EN ISO 14688-2: Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování



ČSN 73 6133: *Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*

ČSN P 73 1005: *Inženýrskogeologický průzkum*

ČSN 72 1002: *Klasifikace zemin pro silniční účely* – norma zrušena k 1.10.1972

WEIGLOVÁ, K. *Mechanika zemin*. Brno: 2005

ŘÍHA J., PETRULA L., HALA M., ALHASAN Z. Assessment of empirical formulae for determining the hydraulic conductivity of glass beads, *Journal of Hydrology and Hydromechanics*, 2018, Volume 66: Issue 3

#### Poznámky:

- a) Filtrační součinitel byl stanoven výpočtem z naměřených hodnot dle Mallet-Pacquanta podle dokumentu Assessment of empirical formulae for determining the hydraulic conductivity of glass beads, *Journal of Hydrology and Hydromechanics*, 2018, Volume 66: Issue 3
- b) Pokud není uvedena hodnota zdánlivé hustoty pevných částic, byla do výpočtu použita odhadnutá hodnota 2 750 kg/m<sup>3</sup> pro jemnozrnné zeminy a 2 650 kg/m<sup>3</sup> pro hrubozrnné zeminy.
- c) Kapilární vzlinavost byla určena výpočtem z naměřených hodnot na základě již neplatné normy ČSN 72 1002: *Klasifikace zemin pro silniční účely* – norma zrušena k 1.10.1972.
- d) Stupeň nasycení a pórovitost byla určena výpočtem z naměřených hodnot dle dokumentu *Mechanika zemin*, Weiglová K., 2005.
- e) Číslo nejstejnzrnatosti a číslo křivosti jsou stanoveny výpočtem z naměřených hodnot dle normy ČSN P 73 1005.

**Klasifikace zeminy, název zeminy a posouzení vhodnosti použití zeminy je výrokem o shodě laboratorních výsledků v souladu s normou ČSN 73 6133 a ČSN EN ISO 14688-2, viz tab. přehled a vyhodnocení výsledků. Scheibleho kritérium namrzavosti je stanoviskem a interpretací z křivky zrnitosti na základě normy ČSN 73 6133, viz tab. přehled a vyhodnocení výsledků.**

Laboratoř není odpovědná za odběr vzorků. Výsledky laboratorních zkoušek lze vztáhnout pouze na vzorky v dodaném stavu.

\* - označení dat dodaných zákazníkem, za která laboratoř nepřebírá odpovědnost

\*\* - označení zkoušky provedené subdodávkou akreditovanou laboratoří

Datum vydání: 26.2.2024

Kontroloval a schválil:



Mgr. Petr Vorlíček  
vedoucí LMZH

*Bez písemného souhlasu laboratoře nesmí být protokol o zkoušce reprodukován jinak než jako celek. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků.*

Výtisk číslo: 1



# KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

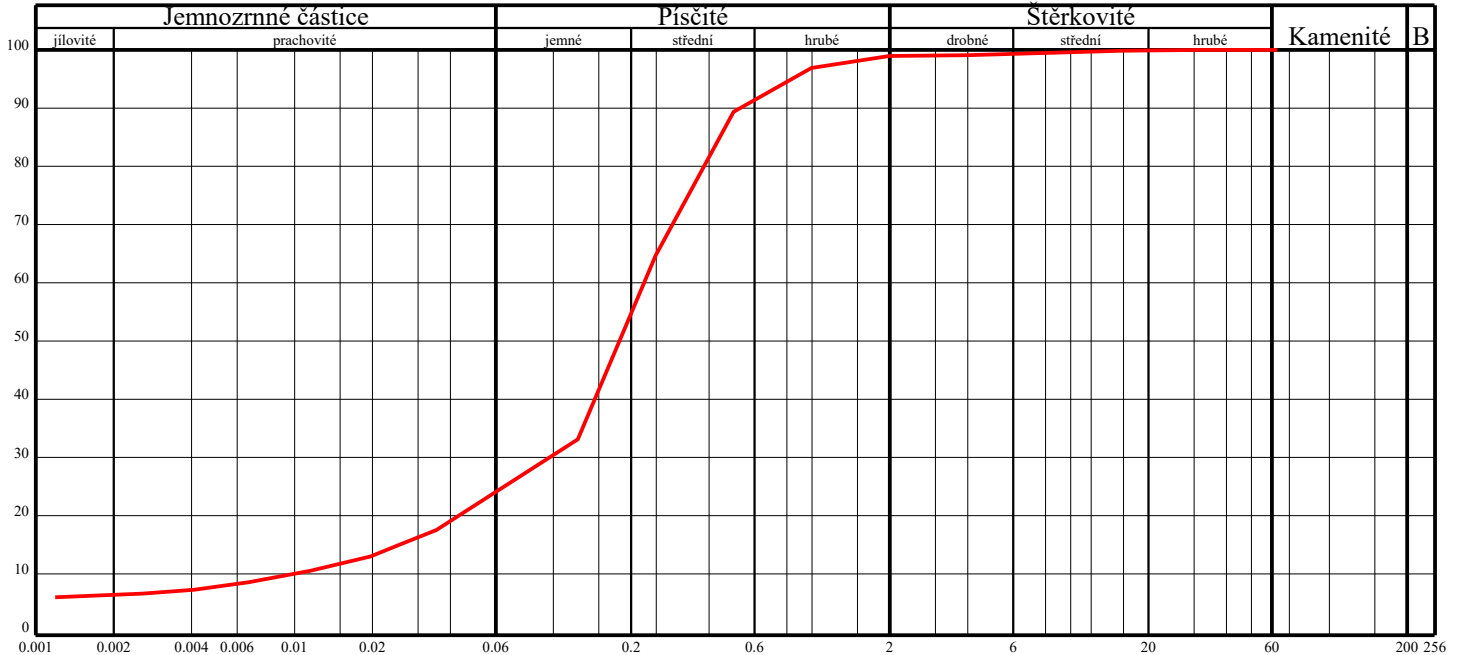
Název akce: IGP Labská cyklostezka

Sonda\*: JV-1

Hloubka\*: 2,5-3,0

Vzorek: 48/24

Typ vzorku: PP



## Přehled a vyhodnocení výsledků

Klasifikace	ČSN 73 6133	S5 SC		
Název zeminy		písek jílovitý		
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	clSa		
Název zeminy		jílovitý písek		
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	14,0
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub>	[%]	23
Mez plasticity		w <sub>P</sub>	[%]	16
Index plasticity	Výpočet dle ČSN EN ISO 17892-12	I <sub>P</sub>	[%]	7
Stupeň konzistence	Výpočet a posouzení dle ČSN EN ISO 14688-2	I <sub>C</sub>	[-]	---
Podíl zrn > 0,5 mm	Stanovení dle křivky zrnitosti	g	[%]	10,54
Filtrační s. dle Mallet-Pacquanta	viz poznámka a)	k	[m/s]	2,257.10 <sup>-6</sup>
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ <sub>s</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---
Obj. hmot. suché zeminy		ρ <sub>d</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---
Pórovitost	viz poznámka d)	n	[%]	---
Stupeň nasycení	viz poznámka d)	S <sub>r</sub>	[%]	---
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV	Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Interpretace z křivky zrnitosti	skupina	3	Namrzavé
Kapilární vztlínavost	viz poznámka c)	H <sub>s</sub>	[m]	1,10
		H <sub>max</sub>	[m]	3,06
Index koloidní aktivity	Výpočet dle ČSN EN ISO 17892-12	I <sub>A</sub>	[-]	0,95
Číslo nestejnosrnosti	Výpočet dle ČSN P 73 1005	C <sub>U</sub>	[-]	25,68
Číslo křivosti	Výpočet dle ČSN P 73 1005	C <sub>c</sub>	[-]	4,56



## KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

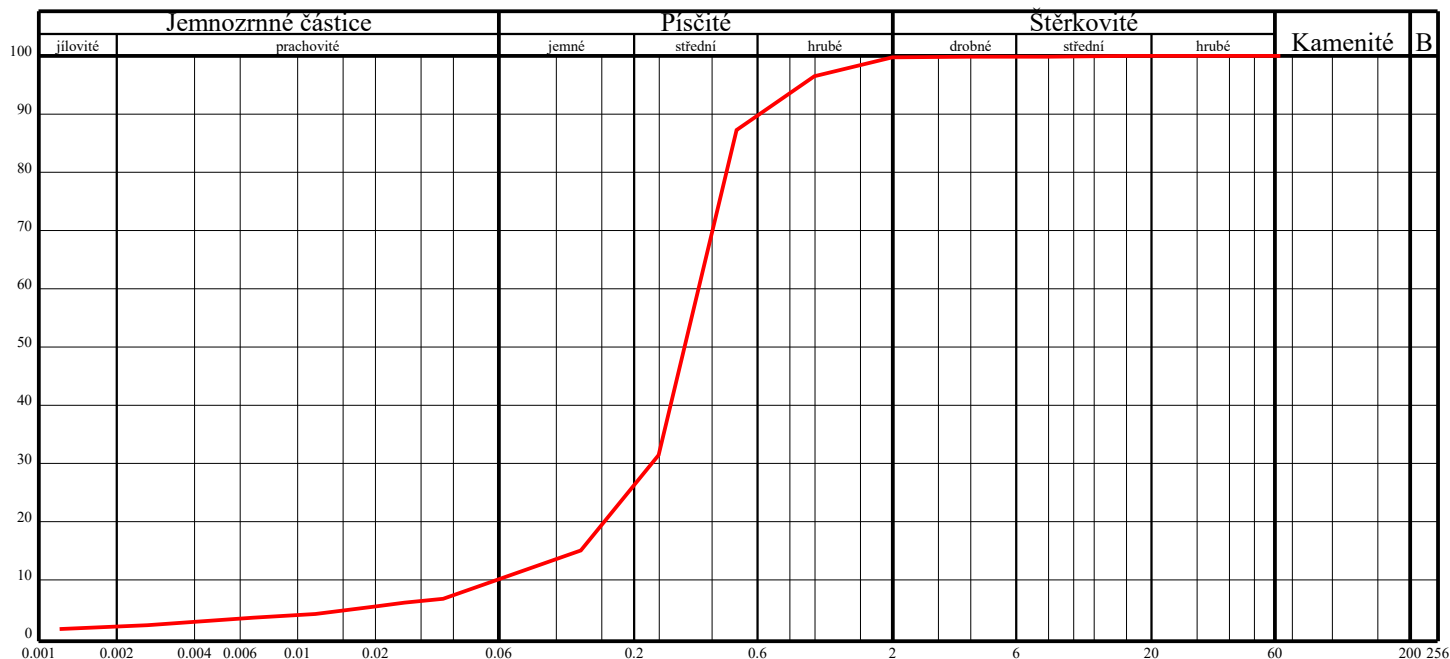
**Název akce: IGP Labská cyklostezka**

**Sonda\*: JV-2**

**Hloubka\*: 2,0-2,5**

**Vzorek: 49/24**

**Typ vzorku: PP**



## Přehled a vyhodnocení výsledků

Klasifikace	ČSN 73 6133	S3 S-F			
Název zeminy		písek s příměsí jemn.zeminy			
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	Sa			
Název zeminy		mírně jílovitý písek			
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	$w$	[%]	3,3	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	$w_L$	[%]	21	
Mez plasticity		$w_P$	[%]	19	
Index plasticity	Výpočet dle ČSN EN ISO 17892-12	$I_P$	[%]	1	
Stupeň konzistence	Výpočet a posouzení dle ČSN EN ISO 14688-2	$I_C$	[-]	---	
Podíl zrn > 0,5 mm	Stanovení dle křivky zrnitosti	$g$	[%]	12,66	
Filtrační s. dle Mallet-Pacquanta	viz poznámka a)	$k$	[m/s]	$4,278 \cdot 10^{-5}$	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	$\rho_s$	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	$\rho$	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---	
Obj. hmot. suché zeminy		$\rho_d$	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---	
Pórovitost	viz poznámka d)	$n$	[%]	---	
Stupeň nasycení	viz poznámka d)	$S_r$	[%]	---	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	V		Vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV		Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Interpretace z křivky zrnitosti	skupina		4	Mírně namrzavé
Kapilární vztlínavost	viz poznámka c)	$H_s$	[m]	0,87	Nepatrná až žádná
		$H_{max}$	[m]	1,43	
Index koloidní aktivity	Výpočet dle ČSN EN ISO 17892-12	$I_A$	[-]	0,48	
Číslo nestejnozrnitosti	Výpočet dle ČSN P 73 1005	$C_U$	[-]	6,40	
Číslo křivosti	Výpočet dle ČSN P 73 1005	$C_c$	[-]	2,72	



# KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

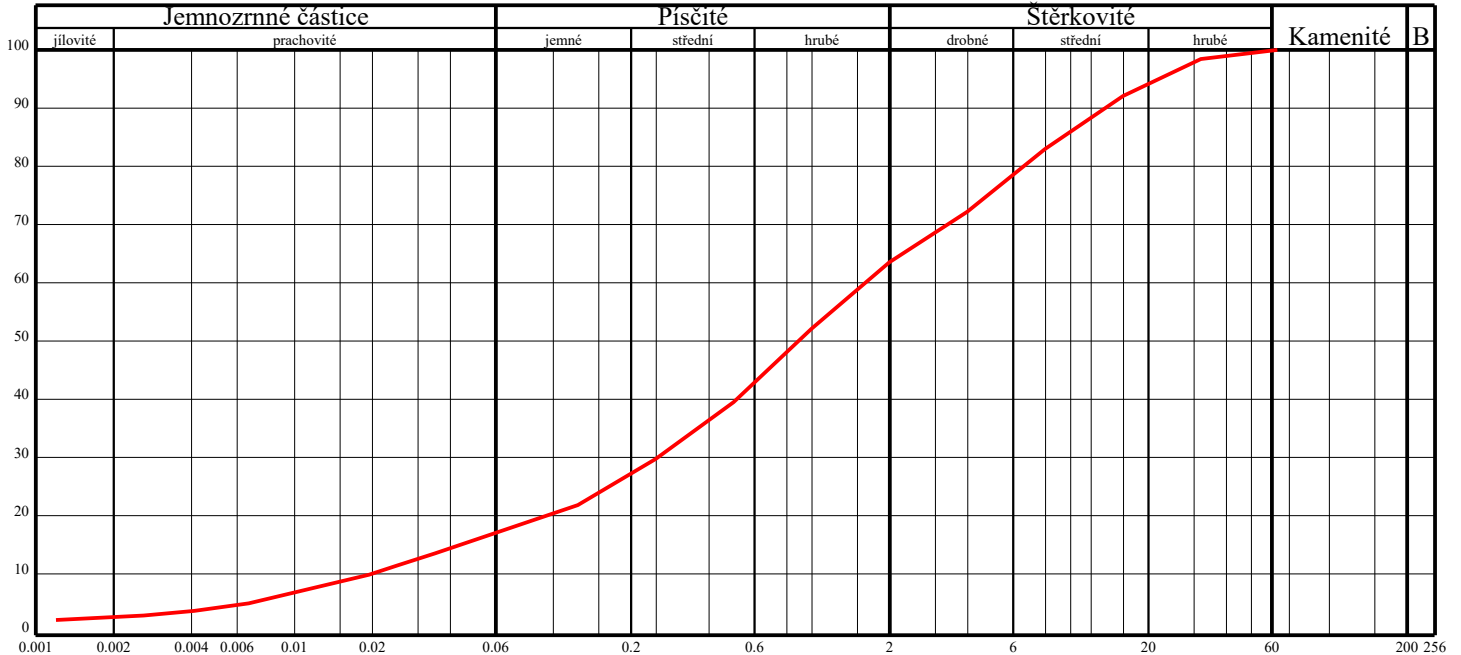
Název akce: IGP Labská cyklostezka

Sonda\*: JV-2

Hloubka\*: 4,5-5,0

Vzorek: 50/24

Typ vzorku: PP



## Přehled a vyhodnocení výsledků

Klasifikace	ČSN 73 6133	S4 SM		
Název zeminy		písek hlinitý		
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	grsiSa		
Název zeminy		štěrkovitý prachovitý písek		
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	8,9
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub>	[%]	18
Mez plasticity		w <sub>P</sub>	[%]	14
Index plasticity	Výpočet dle ČSN EN ISO 17892-12	I <sub>P</sub>	[%]	4
Stupeň konzistence	Výpočet a posouzení dle ČSN EN ISO 14688-2	I <sub>C</sub>	[-]	---
Podíl zrn > 0,5 mm	Stanovení dle křivky zrnitosti	g	[%]	60,22
Filtrační s. dle Mallet-Pacquanta	viz poznámka a)	k	[m/s]	1,210.10 <sup>-5</sup>
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ <sub>S</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---
Obj. hmot. suché zeminy		ρ <sub>d</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---
Pórovitost	viz poznámka d)	n	[%]	---
Stupeň nasycení	viz poznámka d)	S <sub>r</sub>	[%]	---
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV	Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Interpretace z křivky zrnitosti	skupina	3	Namrzavé
Kapilární vztlínavost	viz poznámka c)	H <sub>s</sub>	[m]	1,00
		H <sub>max</sub>	[m]	2,48
Index koloidní aktivity	Výpočet dle ČSN EN ISO 17892-12	I <sub>A</sub>	[-]	1,29
Číslo nestejnosrnosti	Výpočet dle ČSN P 73 1005	C <sub>U</sub>	[-]	87,38
Číslo křivosti	Výpočet dle ČSN P 73 1005	C <sub>c</sub>	[-]	2,10



# KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

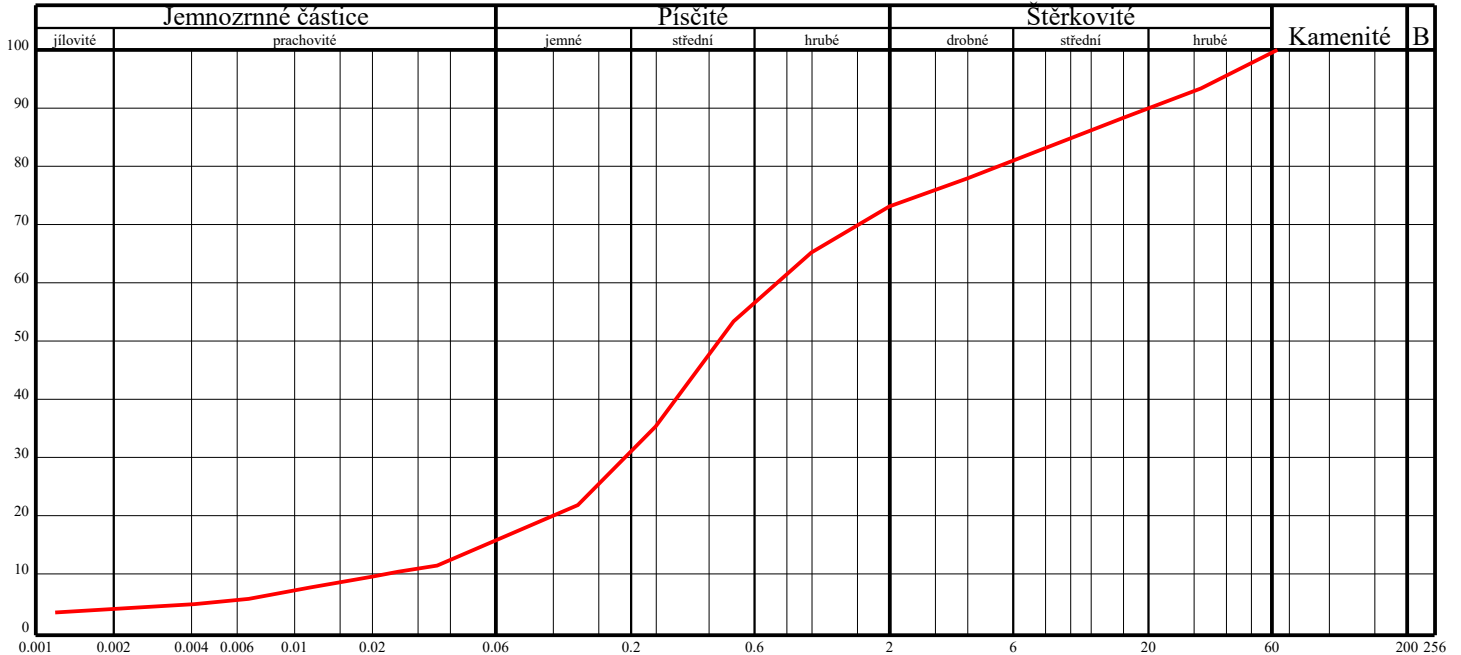
Název akce: IGP Labská cyklostezka

Sonda\*: JV-3

Hloubka\*: 3,0-3,5

Vzorek: 51/24

Typ vzorku: PP



## Přehled a vyhodnocení výsledků

Klasifikace	ČSN 73 6133	S4 SM	
Název zeminy		písek hlinitý	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	grclSa	
Název zeminy		štěrkovitý jílovitý písek	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%] 4,8
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub>	[%] 18
Mez plasticity		w <sub>P</sub>	[%] 14
Index plasticity	Výpočet dle ČSN EN ISO 17892-12	I <sub>P</sub>	[%] 3
Stupeň konzistence	Výpočet a posouzení dle ČSN EN ISO 14688-2	I <sub>C</sub>	[-] ---
Podíl zrn > 0,5 mm	Stanovení dle křivky zrnitosti	g	[%] 46,44
Filtrační s. dle Mallet-Pacquanta	viz poznámka a)	k	[m/s] 1,451.10 <sup>-5</sup>
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ <sub>s</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ] ---
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m <sup>-3</sup> ] ---
Obj. hmot. suché zeminy		ρ <sub>d</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ] ---
Pórovitost	viz poznámka d)	n	[%] ---
Stupeň nasycení	viz poznámka d)	S <sub>r</sub>	[%] ---
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná
Vhodnost pro podloží vozovky		PV	Podmínečně vhodná
Scheibleho kritérium namrzavosti	Interpretace z křivky zrnitosti	skupina	4 Mírně namrzavé
Kapilární vztlínavost	viz poznámka c)	H <sub>s</sub>	[m] 0,99
		H <sub>max</sub>	[m] 2,39
Index koloidní aktivity	Výpočet dle ČSN EN ISO 17892-12	I <sub>A</sub>	[-] 0,70
Číslo nestejzornitosti	Výpočet dle ČSN P 73 1005	C <sub>U</sub>	[-] 36,69
Číslo křivosti	Výpočet dle ČSN P 73 1005	C <sub>c</sub>	[-] 2,41



# KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

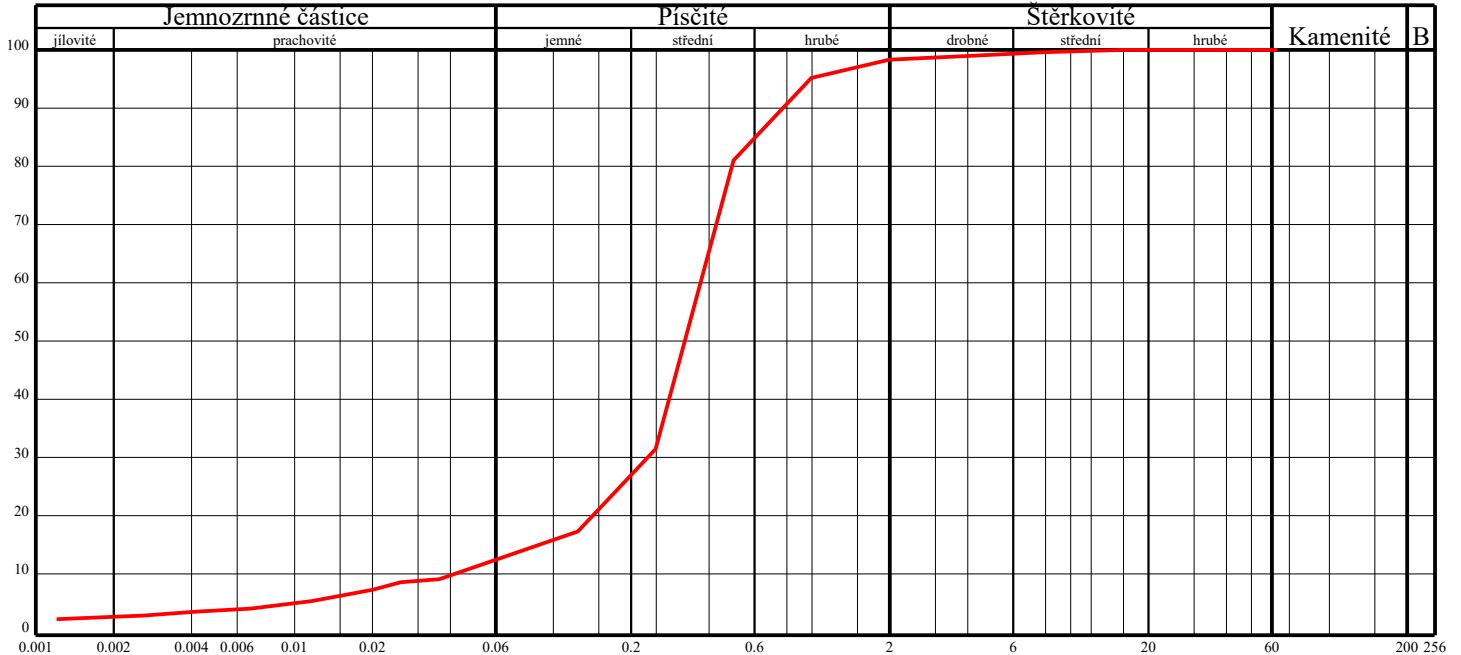
Název akce: IGP Labská cyklostezka

Sonda\*: JV-3

Hloubka\*: 6,7-7,0

Vzorek: 52/24

Typ vzorku: PP



## Přehled a vyhodnocení výsledků

Klasifikace	ČSN 73 6133	S3 S-F
Název zeminy		písek s příměsí jemn.zeminy
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	Sa
Název zeminy		mírně jílovitý písek
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w [%] 3,2
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub> [%] 20
Mez plasticity		w <sub>P</sub> [%] 15
Index plasticity	Výpočet dle ČSN EN ISO 17892-12	I <sub>P</sub> [%] 4
Stupeň konzistence	Výpočet a posouzení dle ČSN EN ISO 14688-2	I <sub>C</sub> [-] ---
Podíl zrn > 0,5 mm	Stanovení dle křivky zrnitosti	g [%] 18,88
Filtrační s. dle Mallet-Pacquanta	viz poznámka a)	k [m/s] 3,571.10 <sup>-5</sup>
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ <sub>s</sub> [Mg.m <sup>-3</sup> ] ---
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ [Mg.m <sup>-3</sup> ] ---
Obj. hmot. suché zeminy		ρ <sub>d</sub> [Mg.m <sup>-3</sup> ] ---
Pórovitost	viz poznámka d)	n [%] ---
Stupeň nasycení	viz poznámka d)	S <sub>r</sub> [%] ---
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	V Vhodná
Vhodnost pro podloží vozovky		PV Podmínečně vhodná
Scheibleho kritérium namrzavosti	Interpretace z křivky zrnitosti	skupina 4 Mírně namrzavé
Kapilární vztlínavost	viz poznámka c)	H <sub>s</sub> [m] 0,92 H <sub>max</sub> [m] 1,88 Nepatrná až žádná
Index koloidní aktivity	Výpočet dle ČSN EN ISO 17892-12	I <sub>A</sub> [-] 1,31
Číslo nestejnoszrnitosti	Výpočet dle ČSN P 73 1005	C <sub>U</sub> [-] 9,61
Číslo křivosti	Výpočet dle ČSN P 73 1005	C <sub>c</sub> [-] 3,65



# KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

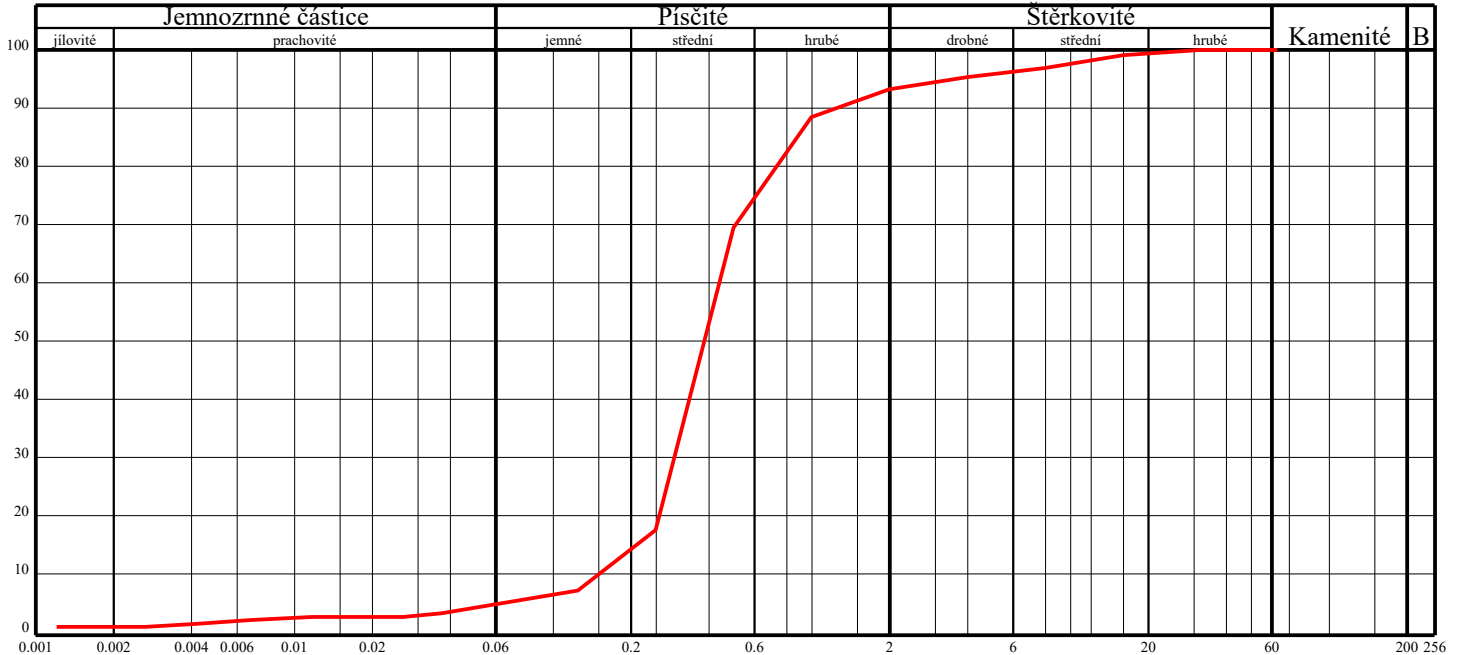
Název akce: IGP Labská cyklostezka

Sonda\*: JV-3

Hloubka\*: 8,0-9,0

Vzorek: 53/24

Typ vzorku: PP



## Přehled a vyhodnocení výsledků

Klasifikace	ČSN 73 6133	S3 S-F
Název zeminy		písek s příměsí jemn.zeminy
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	Sa
Název zeminy		mírně jílovitý písek
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w [%] 13,7
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub> [%] ---
Mez plasticity		w <sub>P</sub> [%] ---
Index plasticity	Výpočet dle ČSN EN ISO 17892-12	I <sub>P</sub> [%] ---
Stupeň konzistence	Výpočet a posouzení dle ČSN EN ISO 14688-2	I <sub>C</sub> [-] ---
Podíl zrn > 0,5 mm	Stanovení dle křivky zrnitosti	g [%] 30,36
Filtrační s. dle Mallet-Pacquanta	viz poznámka a)	k [m/s] 1,490.10 <sup>-4</sup>
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ <sub>s</sub> [Mg.m <sup>-3</sup> ] ---
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ [Mg.m <sup>-3</sup> ] ---
Obj. hmot. suché zeminy		ρ <sub>d</sub> [Mg.m <sup>-3</sup> ] ---
Pórovitost	viz poznámka d)	n [%] ---
Stupeň nasycení	viz poznámka d)	S <sub>r</sub> [%] ---
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	V Vhodná
Vhodnost pro podloží vozovky		PV Podmínečně vhodná
Scheibleho kritérium namrzavosti	Interpretace z křivky zrnitosti	skupina 5 Nenamrzavé
Kapilární vztlínavost	viz poznámka c)	H <sub>s</sub> [m] 0,79 H <sub>max</sub> [m] 0,66 Nepatrná až žádná
Index koloidní aktivity	Výpočet dle ČSN EN ISO 17892-12	I <sub>A</sub> [-] ---
Číslo nestejnosrnosti	Výpočet dle ČSN P 73 1005	C <sub>U</sub> [-] 3,00
Číslo křivosti	Výpočet dle ČSN P 73 1005	C <sub>c</sub> [-] 1,34



## KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

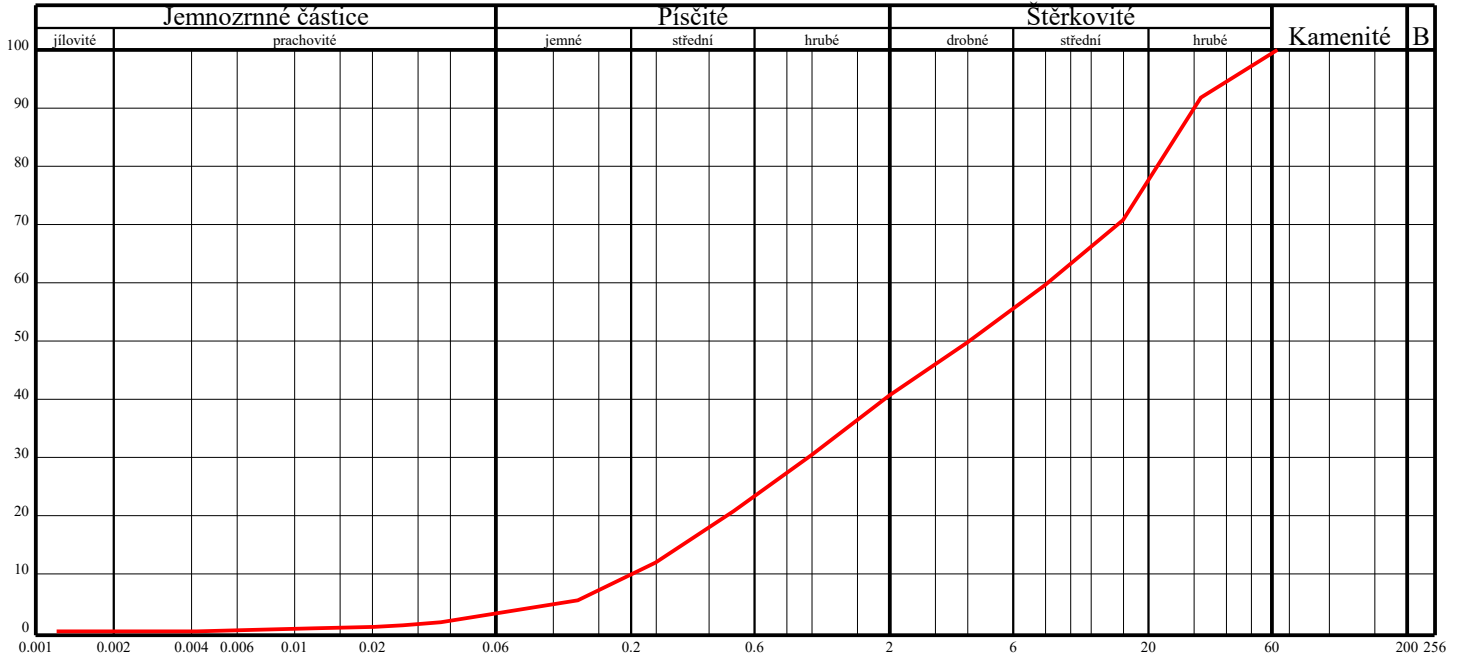
Název akce: IGP Labská cyklostezka

Sonda\*: JV-3

Hloubka\*: 9,4-9,6

Vzorek: 54/24

Typ vzorku: PP



### Přehled a vyhodnocení výsledků

Klasifikace	ČSN 73 6133	G2 GP		
Název zeminy		šterk špatně zrněný		
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	saGr		
Název zeminy		písčité šterk		
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	6,8
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub>	[%]	21
Mez plasticity		w <sub>P</sub>	[%]	16
Index plasticity	Výpočet dle ČSN EN ISO 17892-12	I <sub>P</sub>	[%]	5
Stupeň konzistence	Výpočet a posouzení dle ČSN EN ISO 14688-2	I <sub>C</sub>	[-]	---
Podíl zrn > 0,5 mm	Stanovení dle křivky zrnitosti	g	[%]	78,75
Filtrační s. dle Mallet-Pacquanta	viz poznámka a)	k	[m/s]	5,764.10 <sup>-4</sup>
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ <sub>s</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---
Obj. hmot. suché zeminy		ρ <sub>d</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---
Pórovitost	viz poznámka d)	n	[%]	---
Stupeň nasycení	viz poznámka d)	S <sub>r</sub>	[%]	---
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV	Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Interpretace z křivky zrnitosti	skupina	5	Nenamrzavé
Kapilární vzlinavost	viz poznámka c)	H <sub>s</sub>	[m]	0,75
		H <sub>max</sub>	[m]	0,09
Index koloidní aktivity	Výpočet dle ČSN EN ISO 17892-12	I <sub>A</sub>	[-]	8,01
Číslo nestejnosrnosti	Výpočet dle ČSN P 73 1005	C <sub>U</sub>	[-]	41,91
Číslo křivosti	Výpočet dle ČSN P 73 1005	C <sub>c</sub>	[-]	0,57



# KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

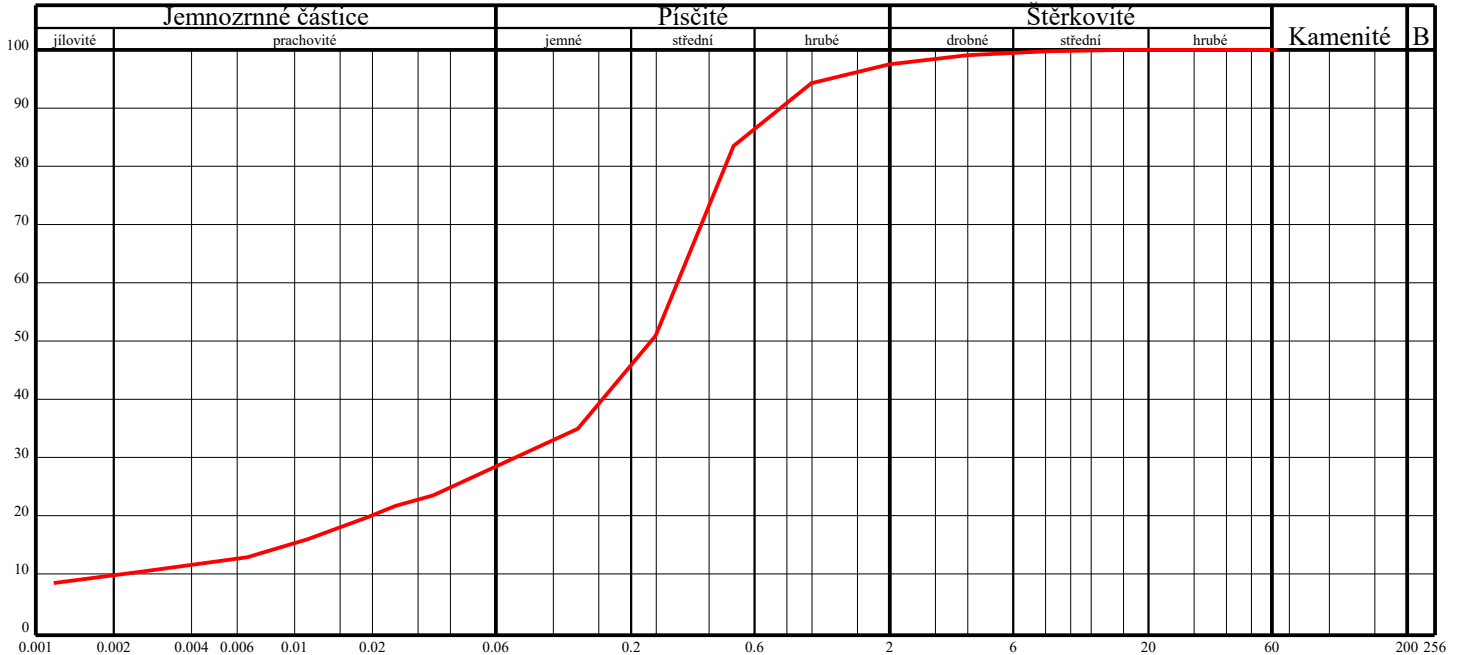
Název akce: IGP Labská cyklostezka

Sonda\*: JV-4

Hloubka\*: 0,8-1,0

Vzorek: 55/24

Typ vzorku: PP



## Přehled a vyhodnocení výsledků

Klasifikace	ČSN 73 6133	S5 SC		
Název zeminy		písek jílovitý		
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	clSa		
Název zeminy		jílovitý písek		
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	10,7
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub>	[%]	24
Mez plasticity		w <sub>P</sub>	[%]	14
Index plasticity	Výpočet dle ČSN EN ISO 17892-12	I <sub>P</sub>	[%]	10
Stupeň konzistence	Výpočet a posouzení dle ČSN EN ISO 14688-2	I <sub>C</sub>	[-]	---
Podíl zrn > 0,5 mm	Stanovení dle křivky zrnitosti	g	[%]	16,41
Filtrační s. dle Mallet-Pacquanta	viz poznámka a)	k	[m/s]	4,045.10 <sup>-7</sup>
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ <sub>s</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---
Obj. hmot. suché zeminy		ρ <sub>d</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---
Pórovitost	viz poznámka d)	n	[%]	---
Stupeň nasycení	viz poznámka d)	S <sub>r</sub>	[%]	---
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV	Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Interpretace z křivky zrnitosti	skupina	3	Namrzavé
Kapilární vztlínavost	viz poznámka c)	H <sub>s</sub>	[m]	1,34
		H <sub>max</sub>	[m]	4,05
Index koloidní aktivity	Výpočet dle ČSN EN ISO 17892-12	I <sub>A</sub>	[-]	1,00
Číslo nestejnosrnosti	Výpočet dle ČSN P 73 1005	C <sub>U</sub>	[-]	163,59
Číslo křivosti	Výpočet dle ČSN P 73 1005	C <sub>c</sub>	[-]	8,45



# KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

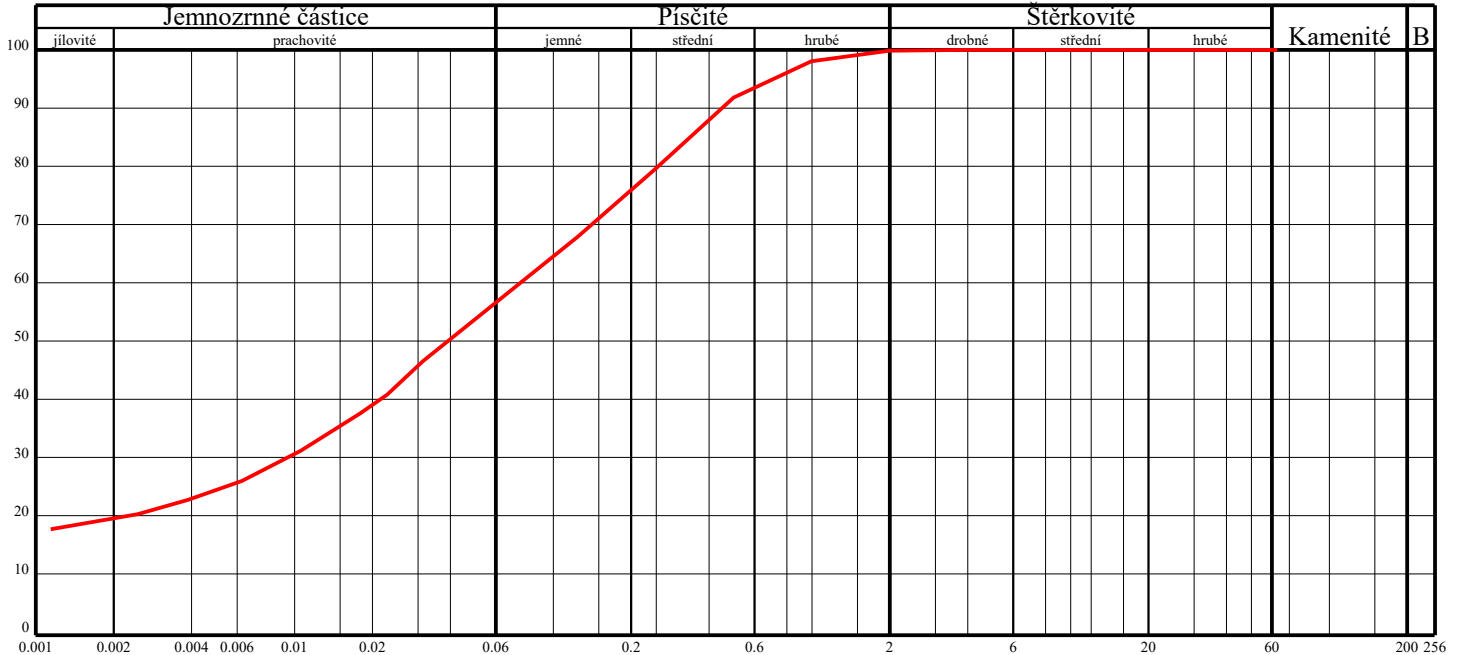
Název akce: IGP Labská cyklostezka

Sonda\*: JV-5

Hloubka\*: 2,1-2,2

Vzorek: 60/24

Typ vzorku: PP



## Přehled a vyhodnocení výsledků

Klasifikace	ČSN 73 6133	F4 CS
Název zeminy		jíl písčitý
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	sasiCl
Název zeminy		písčitý prachovitý jíl
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w [%] 21,8
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub> [%] 35
Mez plasticity		w <sub>P</sub> [%] 19
Index plasticity	Výpočet dle ČSN EN ISO 17892-12	I <sub>P</sub> [%] 16
Stupeň konzistence	Výpočet a posouzení dle ČSN EN ISO 14688-2	I <sub>C</sub> [-] 0,82
Podíl zrn > 0,5 mm	Stanovení dle křivky zrnitosti	g [%] 8,20
Filtrační s. dle Mallet-Pacquanta	viz poznámka a)	k [m/s] 9,806.10 <sup>-9</sup>
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ <sub>s</sub> [Mg.m <sup>-3</sup> ] ---
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ [Mg.m <sup>-3</sup> ] ---
Obj. hmot. suché zeminy		ρ <sub>d</sub> [Mg.m <sup>-3</sup> ] ---
Pórovitost	viz poznámka d)	n [%] ---
Stupeň nasycení	viz poznámka d)	S <sub>r</sub> [%] ---
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV Podmínečně vhodná
Vhodnost pro podloží vozovky		PV Podmínečně vhodná
Scheibleho kritérium namrzavosti	Interpretace z křivky zrnitosti	skupina 2 Nebezpečně namrzavé
Kapilární vztlínavost	viz poznámka c)	H <sub>s</sub> [m] 2,16
		H <sub>max</sub> [m] 6,47
Index koloidní aktivity	Výpočet dle ČSN EN ISO 17892-12	I <sub>A</sub> [-] 0,81
Číslo nestejnozrnatosti	Výpočet dle ČSN P 73 1005	C <sub>U</sub> [-] 64,76
Číslo křivosti	Výpočet dle ČSN P 73 1005	C <sub>c</sub> [-] 0,98



# KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

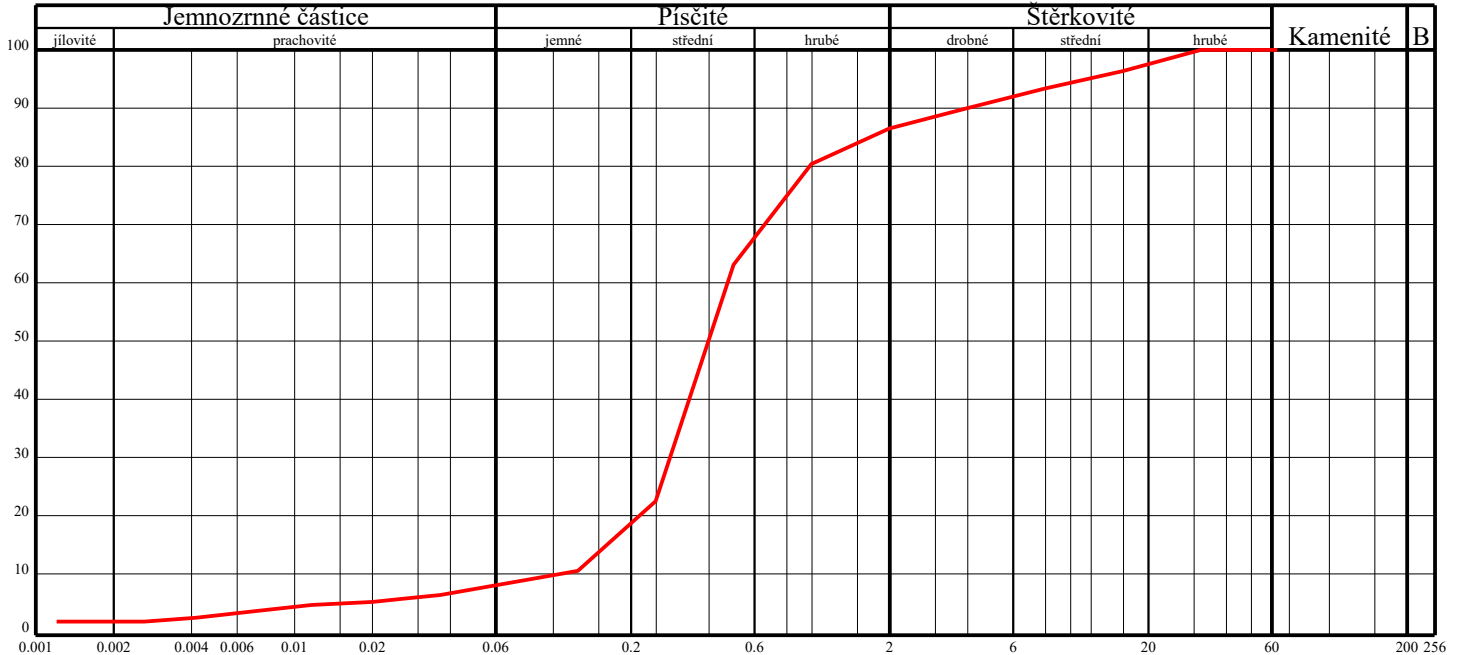
Název akce: IGP Labská cyklostezka

Sonda\*: JV-5

Hloubka\*: 2,7-3,0

Vzorek: 58/24

Typ vzorku: PP



## Přehled a vyhodnocení výsledků

Klasifikace	ČSN 73 6133	S3 S-F
Název zeminy		písek s příměsí jemn.zeminy
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	Sa
Název zeminy		mírně jílovitý písek
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w [%] 10,9
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub> [%] 18
Mez plasticity		w <sub>P</sub> [%] 14
Index plasticity	Výpočet dle ČSN EN ISO 17892-12	I <sub>P</sub> [%] 4
Stupeň konzistence	Výpočet a posouzení dle ČSN EN ISO 14688-2	I <sub>C</sub> [-] ---
Podíl zrn > 0,5 mm	Stanovení dle křivky zrnitosti	g [%] 36,66
Filtrační s. dle Mallet-Pacquanta	viz poznámka a)	k [m/s] 9,447.10 <sup>-5</sup>
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ <sub>s</sub> [Mg.m <sup>-3</sup> ] ---
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ [Mg.m <sup>-3</sup> ] ---
Obj. hmot. suché zeminy		ρ <sub>d</sub> [Mg.m <sup>-3</sup> ] ---
Pórovitost	viz poznámka d)	n [%] ---
Stupeň nasycení	viz poznámka d)	S <sub>r</sub> [%] ---
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	V Vhodná
Vhodnost pro podloží vozovky		PV Podmínečně vhodná
Scheibleho kritérium namrzavosti	Interpretace z křivky zrnitosti	skupina 5 Nenamrzavé
Kapilární vztlínavost	viz poznámka c)	H <sub>s</sub> [m] 0,86 H <sub>max</sub> [m] 1,38 Nepatrná až žádná
Index koloidní aktivity	Výpočet dle ČSN EN ISO 17892-12	I <sub>A</sub> [-] 1,65
Číslo nestejnosrnosti	Výpočet dle ČSN P 73 1005	C <sub>U</sub> [-] 4,97
Číslo křivosti	Výpočet dle ČSN P 73 1005	C <sub>c</sub> [-] 1,78

KONEC PROTOKOLU



## **Laboratorní zkoušky pevnosti hornin**



## Protokol o výsledcích laboratorních zkoušek PEVNOST HORNIN PŘI BODOVÉM ZATÍŽENÍ

č. protokolu: 7-2024/BZ

Název zakázky: IGP pro opěrné zdi v rámci akce Labská cyklostezka v Kostelci nad Labem  
Číslo zakázky: P24-012  
Objednatel: Mgr. Jiří Štěpán, Jahodová 2082, 286 01 Čáslav  
Odběr vzorků: \* objednatel  
Datum převzetí vzorků: 2.2.2024  
Místo provedení zkoušky: Laboratoř mechaniky zemin a hornin PUDIS a.s.  
Podbabská 1014/20, 160 00 Praha 6  
Zkoušel: Martin Hejnák  
Datum zpracování zakázky: 2.2.-13.2.2024  
Celkový počet stran: 3

### Výčet zkoušek a zkušebních postupů prováděných v rozsahu akreditace:

Stanovení indexu pevnosti hornin při bodovém zatížení dle Franklin, J.A.: Suggested method for the determination of the Point Load Strength. ISRM, 1985

Stanovení vlhkosti kameniva – provedeno dle normy ČSN EN 1097-5

Stanovení objemové hmotnosti – provedeno dle Metodiky ČGÚ Praha 1987 (Zavoral et al., Metodika laboratorních zkoušek v mechanice zemin a hornin III., 1987)

### Nejistoty měření:

Vlhkost kameniva: 0,8 %; Pevnost v tlaku: 5,0 %; Objemová hmotnost: 3,5 %

*Nejistota měření je uváděna jako rozšířená nejistota (standardní nejistota násobená koeficientem  $k = 2$ ), která pro normální rozdělení poskytuje přibližně 95% úroveň spolehlivosti. Vliv odběru a nehomogenity vzorku není v nejistotách zohledněn.*

### Související dokumenty:

SINGH, T. N., Ashutosh KAINTHOLA a VENKATESH A. Correlation Between Point Load Index and Uniaxial Compressive Strength for Different Rock Types. Rock Mechanics and Rock Engineering [online]. 2012, 45(2), 259-264. ISSN 0723-2632.



**Poznámky:**

- a) Dle článku *Correlation Between Point Load Index and Uniaxial Compressive Strength for Different Rock Types*, viz Související dokumenty, je pro materiály s hodnotou  $I_{S50} < 1$  MPa do výpočtu použita hodnota konverzního faktoru  $K = 14$ , pro materiály s hodnotou  $I_{S50} > 1$  MPa je do výpočtu použita hodnota konverzního faktoru  $K = 21$ .

Laboratoř není odpovědná za odběr vzorků. Výsledky laboratorních zkoušek lze vztáhnout pouze na vzorky v dodaném stavu.

\*- označení dat dodaných zákazníkem, za která laboratoř nepřebírá odpovědnost

\*\* - označení naměřených hodnot, které nebyly zahrnuty do výpočtu

Datum vydání: 13.2.2024

Vydal a schválil:



Mgr. Libor Síla  
zástupce vedoucího LMZH

Bez písemného souhlasu laboratoře nesmí být protokol o zkoušce reprodukován jinak než jako celek. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků.

Výtisk číslo: 1



## Pevnost hornin při bodovém zatížení

**Objednatel:** Mgr Jiří Štěpán, Jahodová 2082, 286 01 Čáslav  
**Název zakázky:** IGP pro opěrné zdi v rámci akce Labská cyklostezka v Kostelci nad Labem  
**Číslo zakázky:** P24-012  
**Metodika:** FRANKLIN, J.A.: Suggested method for the determination of the Point Load Strenght. ISRM, 1985  
**Datum zahájení:** 2.2.2024

Sonda:*	JV-4				
Hloubka (m):*	4,5-5,0	Přirozená vlhkost (%): ČSN EN 1097-5			7.43
Lab. č. vzorku	56/24	Obj. hmotnost přirozená ρ (Mg.m <sup>-3</sup> ): ČGÚ Praha 1987			2.450
Anizotropní:	ANO	Suchá obj.hmotnost ρ <sub>d</sub> (Mg.m <sup>-3</sup> ): ČGÚ Praha 1987			2.268
Matrice:*	horninový vzorek				
					kolmo (k):
					/
č. tělesa	σ (kN)	D <sub>e</sub> (mm)	I <sub>S</sub> (MPa)	I <sub>S(50)</sub> (MPa)	paralelně (p):
1**	0.96	47	0.43	0.42	k
2	0.11	47	0.05	0.05	p
3	0.57	39	0.37	0.33	k
4	0.67	47	0.31	0.30	k
5	0.84	41	0.51	0.46	k
6	0.69	48	0.30	0.30	k
7	0.70	38	0.49	0.43	k
8**	0.03	33	0.03	0.02	p
9	0.64	36	0.49	0.43	k
10	0.19	28	0.24	0.19	p
11	-	-	-	-	0
12	-	-	-	-	0
** hodnoty nebyly zahrnuty do výpočtu pevnosti v prostém tlaku		Ø	-	-	počet kolmo
		Ø kolmé	0.41	0.37	7
		Ø paralelní	0.11	0.12	počet paralelně
					3

Pevnost v prostém tlaku:	-	(MPa)
Pevnost v prostém tlaku anizotropní:	5.1	(MPa)



## **Rozbory agresivity pevného prostředí**





# Monitoring, s.r.o., analytická laboratoř

Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018 pod č. 1416  
Radiová 1122/1, 102 00 Praha 15 – Hostivař, tel. 266316272



## Zkušební protokol č. 138283



Strana 1/2

**Zákazník:** GEOASIST s.r.o.  
Jahodová 2082  
Čáslav - Nové Město, 286 01

**Akce:** IGP cyklostezka Labská  
- Kostelec N/Labem

**Datum odběru:** 30.01.2024 \*\*\*

**Odebral:** zákazník \*\*\*

**Datum dodání:** 31.01.2024

**Datum analýzy:** 31.1. - 6.2.2024

**Datum vystavení:** 06.02.2024

**Lab. číslo:** 190573

**Označení vzorku:** JV 4

**Matrice:** voda

### Chemický a fyzikální rozbor vody

pH při 25°C		7,7
elektrická konduktivita	mS/m	48,8
KNK 4,5	mmol/l	2,2
ZNK 8,3	mmol/l	0,2
CO <sub>2</sub> volný	mg/l	11
CO <sub>2</sub> agres.- Heyer.zkouška	mg/l	0
CO <sub>2</sub> agresivní na Fe výp. <sup>n</sup>	mg/l	8,2
vápník	mg/l	70
hořčík	mg/l	9,7
amonné ionty	mg/l	0,14
sírany	mg/l	52
chloridy	mg/l	27
hydrogenuhličitany	mg/l	134

### agresivita na beton dle ČSN EN 206+A2

stupeň XA1\*

\* - veškeré sledované ukazatele jsou pod úrovní odpovídající slabé agresivitě dle příslušné ČSN

### agresivita na ocel dle ČSN 03 8375

stupeň IV.  
název velmi vysoká  
ukazatele vodivost  
CO<sub>2</sub> agr.





# Monitoring, s.r.o., analytická laboratoř

Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018 pod č. 1416  
Radiová 1122/1, 102 00 Praha 15 – Hostivař, tel. 266316272



## Zkušební protokol č. 138283



Strana 2/2

**Zákazník:** GEOASIST s.r.o.  
Jahodová 2082  
Čáslav - Nové Město, 286 01

**Akce:** IGP cyklostezka Labská  
- Kostelec N/Labem

**Datum odběru:** 30.01.2024 \*\*\*

**Odebral:** zákazník \*\*\*

**Datum dodání:** 31.01.2024

**Datum analýzy:** 31.1. - 6.2.2024

**Datum vystavení:** 06.02.2024

**Lab. číslo:** 190573

**Označení vzorku:** JV 4

**Matrice:** voda

### Metody stanovení:

pH při 25°C dle SOP 1 část A (ČSN ISO 10 523)

elektrická vodivost dle SOP 2 (ČSN EN 27888)

ZNK 8,3 , CO<sub>2</sub> volný , CO<sub>2</sub> agres. dle Lehmann a Reusse výpočet dle SOP 3 (ČSN 75 7372, ČSN 75 7373, ČSN 83 520 část 35)

hydrogenuhličitany, KNK 4,5 dle SOP 4 (ČSN EN ISO 9963-1, ČSN 75 7373)

vápník odměrnou metodou dle SOP 6 (ČSN ISO 6058)

hořčík výpočet z naměřených hodnot dle SOP 7 (ČSN ISO 6059)

amonné ionty dle SOP 8 (ČSN ISO 7150-1)

chloridy, sírany metodou iontové chromatografie dle SOP 48 (ČSN EN ISO 10 304-1)

### Indexy u položek a metod

n - postup stanovení tohoto ukazatele je mimo rozsah akreditace.

\*\*\* - informace dodaná zákazníkem. Laboratoř nenes odpovědnost za tuto informaci.

Výsledky byly získány na uvedené adrese laboratoře.

Na požádání poskytne laboratoř údaje o nejistotě měření.

Uvedené výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl do laboratoře přijat.

Výsledky analýz se týkají pouze uvedených vzorků. Protokol bez písemného

souhlasu zkušební laboratoře nelze reprodukovat

jinak než celý.

*Weisso*

Za laboratoř schválil:

Ing. Jana Weissová, analytická pracovnice







# Monitoring, s.r.o., analytická laboratoř

Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018 pod č. 1416  
Radiová 1122/1, 102 00 Praha 15 – Hostivař, tel. 266316272



## Zkušební protokol č. 138389



Strana 1/1

**Zákazník:** GEOASIST s.r.o.  
Jahodová 2082  
Čáslav - Nové Město, 286 01

**Akce:** IGP cyklostezka Labská -  
Kostelec n. Labem

**Datum odběru:** 29.01.2024 \*\*\*

**Odebral:** zákazník \*\*\*

**Datum analýzy:** 31.1. - 9.2.2024

**Datum dodání:** 31.1.2024

**Datum vystavení:** 9.2.2024

<b>Lab. číslo:</b>	C80496
<b>Označení vzorku:</b>	JV3
<b>Hloubka (m):</b>	9,8-9,9
<b>Matrice:</b>	zemina

hydrogenuhličitaný	mg/kg	549
sírany <sup>n</sup>	mg/kg	96
chloridy <sup>n</sup>	mg/kg	53

### Kovy:

vápník	mg/kg	180
železo	mg/kg	<10
draslík	mg/kg	47
hořčík	mg/kg	<20
mangan	mg/kg	<2
sodík	mg/kg	58

### Rozbor vodného výluhu:

pH při 25°C		8,3
elektrická vodivost	mS/m	20,8

### Metody stanovení:

#### Analýzy v pevné matici

Ca, Fe, K, Mg, Mn, Na metodou AAS plamen dle SOP 22 část B (ČSN ISO 9964-1, ČSN ISO 9964-2, ČSN 75 7400, ČSN ISO 8288, ČSN ISO 7980, ČSN EN ISO 12 020, ČSN EN 1233, TNV 75 7408, ČSN 46 5735)

#### Analýzy ve výluhu

pH při 25°C dle SOP 1 část A (ČSN ISO 10 523)

elektrická vodivost dle SOP 2 (ČSN EN 27888)

#### Index u položek a metod

n - postup stanovení tohoto ukazatele je mimo rozsah akreditace.

\*\*\* - informace dodaná zákazníkem. Laboratoř nenes odpovědnost za tuto informaci.

Výsledky byly získány na uvedené adrese laboratoře.

Na požádání poskytne laboratoř údaje o nejistotě měření.

Hodnoty uvedené v mg/kg jsou vztaženy na sušinu vzorku.

Uvedené výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl do laboratoře přijat.

Výsledky analýz se týkají pouze uvedených vzorků. Protokol bez písemného souhlasu zkušební laboratoře nelze reprodukovat jinak než celý.

Za laboratoř schválil:

Mgr. Lucie Bartůňková, analytická pracovnice







# Monitoring, s.r.o., analytická laboratoř

Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018 pod č. 1416  
Radiová 1122/1, 102 00 Praha 15 – Hostivař, tel. 266316272



## Zkušební protokol č. 138389



Strana 1/2

**Zákazník:** GEOASIST s.r.o.  
Jahodová 2082  
Čáslav - Nové Město, 286 01

**Akce:** IGP cyklostezka Labská -  
Kostelec n. Labem

**Datum odběru:** 29.01.2024 \*\*\*

**Odebral:** zákazník \*\*\*

**Datum analýzy:** 31.1. - 9.2.2024

**Datum dodání:** 31.1.2024

**Datum vystavení:** 9.2.2024

<b>Lab. číslo:</b>	C80496
<b>Označení vzorku:</b>	JV3
<b>Hloubka (m):</b>	9,8-9,9
<b>Matrice:</b>	zemina

### Rozbor vodního výluhu pro stavební účely

hydrogenuhličitaný	mg/kg	549
sírany <sup>n</sup>	mg/kg	96
chloridy <sup>n</sup>	mg/kg	53
vápník	mg/kg	180
železo	mg/kg	<10
draslík	mg/kg	47
hořčík	mg/kg	<20
mangan	mg/kg	<2
sodík	mg/kg	58
pH při 25°C		8,3
elektrická konduktivita	mS/m	20,8

### stupeň agresivity na beton dle ČSN EN 206

stupeň XA1\*

\* - veškeré sledované ukazatele jsou pod úrovní odpovídající slabé agresivitě dle příslušné ČSN

### agresivita na ocel dle ČSN 03 8375

stupeň I.  
název velmi nízká  
ukazatele

sírany  
chloridy

### Metody stanovení:

#### Analýzy v pevné matici

Ca, Fe, K, Mg, Mn, Na metodou AAS plamen dle SOP 22 část B (ČSN ISO 9964-1, ČSN ISO 9964-2, ČSN 75 7400, ČSN ISO 8288, ČSN ISO 7980, ČSN EN ISO 12 020, ČSN EN 1233, TNV 75 7408, ČSN 46 5735)

#### Analýzy ve výluhu

pH při 25°C dle SOP 1 část A (ČSN ISO 10 523)

elektrická konduktivita dle SOP 2 (ČSN EN 27888)

#### Indexy u položek a metod

n - postup stanovení tohoto ukazatele je mimo rozsah akreditace.

\*\*\* - informace dodaná zákazníkem. Laboratoř nenese odpovědnost za tuto informaci.

Výsledky byly získány na uvedené adrese laboratoře.

Na požádání poskytne laboratoř údaje o nejistotě měření.

Hodnoty uvedené v mg/kg jsou vztaženy na sušinu vzorku.

Uvedené výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl do laboratoře přijat.





## Monitoring, s.r.o., analytická laboratoř

Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018 pod č. 1416  
Radiová 1122/1, 102 00 Praha 15 – Hostivař, tel. 266316272



### Zkušební protokol č. 138389



Strana 2/2

**Zákazník:** GEOASIST s.r.o.  
Jahodová 2082  
Čáslav - Nové Město, 286 01

**Akce:** IGP cyklostezka Labská -  
Kostelec n. Labem

**Datum odběru:** 29.01.2024 \*\*\*

**Odebral:** zákazník \*\*\*

**Datum dodání:** 31.1.2024

**Datum analýzy:** 31.1. - 9.2.2024

**Datum vystavení:** 9.2.2024

**Lab. číslo:** C80496

**Označení vzorku:** JV3

**Hloubka (m):** 9,8-9,9

**Matrice:** zemina

Výsledky analýz se týkají pouze uvedených vzorků. Protokol bez písemného souhlasu zkušební laboratoře nelze reprodukovat jinak než celý.

Za laboratoř schválil:

Mgr. Lucie Bartůňková, analytická pracovnice

