



# **ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA**

## **Polní cesta – Pavlovice u Jestřebí**

Inženýrskogeologický průzkum

číslo úkolu 20 021

**Objednatel: NDCON s.r.o. Zlatnická 10/1582, 110 00 Praha 1**

**Praha, říjen 2020**

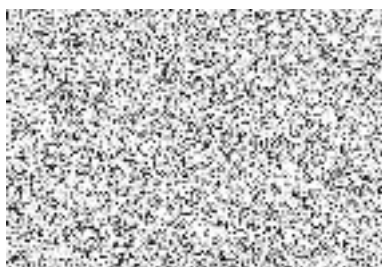


# ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

## Polní cesta – Pavlovice u Jestřebí

Inženýrskogeologický průzkum

číslo úkolu 20 021



odpovědný řešitel



řešitel

Praha, říjen 2020





4G consite s.r.o., Šlikova 406/29, 169 00 Praha 6

## OBSAH

strana

1. ÚVOD .....	2
2. METODIKA PRACÍ A POUŽITÉ PODKLADY .....	2
3. POLNÍ CESTA PAVLOVICE .....	2
3.1 GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY .....	2
3.2 GEOLOGICKÁ STAVBA ŠIRŠÍHO OKOLÍ A ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ .....	2
3.3 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY ŠIRŠÍHO OKOLÍ A ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ .....	3
3.4 POMĚRY ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ .....	3
4. VYHODNOCENÍ PRŮZKUMNÝCH PRACÍ .....	3
4.1 GEOLOGICKÉ POMĚRY A POPIS ZASTIŽENÝCH ZEMIN A HORNIN .....	3
5. TECHNICKÉ ZÁVĚRY .....	6
6. GEOTECHNICKÁ DOPORUČENÍ .....	8
7. ZÁVĚR .....	10

Příloha č.1	Situace zájmového území s vyznačením archivního vrtu (schéma)
Příloha č.2	Výsledky laboratorních zkoušek mechaniky zemin
Příloha č.3	Geologická dokumentace archivních sond

## 1. ÚVOD

Posouzení bylo vypracováno na základě kopaných sond, prohlídkou zájmového území a metodou archivní rešerše.

Posouzení geologických a inženýrskogeologických poměrů bude sloužit jako podklad pro zpracování příslušného stupně projektové dokumentace.

## 2. METODIKA PRACÍ A POUŽITÉ PODKLADY

Geologická stavba byla popsána podle dostupné dohledané archivní dokumentace.

Prozkoumanost širšího okolí zájmového území byla ověřena v archívu ČGS - Geofondu. Získané archivní sondy ze zájmových území tvoří přílohu této zprávy.

Pro zpracování zprávy byly použity mapové podklady a archivní sondy, zejména potom:

- Geologická mapa 1 : 50 000. In: Geovědní mapy 1 : 50 000 [online]. Praha: Česká geologická služba [cit. 2020-09-20]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/geocr50/>
- KOLÁŘ, Z.. (1974), Závěrečná zpráva Mimoňsko. Surovina - cihlářská. Etapa průzkumu - vyhledávací. Geoindustria

## 3. POLNÍ CESTA PAVLOVICE

### 3.1 GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY

Podle regionálního geomorfologického členění reliéfu ČR (<http://geoportal.gov.cz>) náleží zájmové území k okrsku Polomené hory (VIA-1A-a).

Okrsek Polomené hory dle vyššího členění patří do:

Podcelek: Dokeská pahorkatina

Celek: Ralská pahorkatina

Soustava (subprovincie): Česká tabule

Podsoustava (oblast): Severočeská tabule

### 3.2 GEOLOGICKÁ STAVBA ŠIRŠÍHO OKOLÍ A ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Z regionálně geologického hlediska je geologická stavba zájmového území v okolí Pavlovic tvořena sedimenty České křídové pánve zastoupeného jizerským souvrstvím, charakteristickými křemennými pískovci.

Nadloží hornin je překryto kvartérními sedimenty, které jsou v zájmové oblasti zastoupeny nezpevněnými sedimenty charakteru sprašových hlín.

### 3.3 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY ŠIRŠÍHO OKOLÍ A ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmové území patří do hydrogeologického rajónu v základní vrstvě 4640 – Křída Horní Ploučnice a ve vrstvě bazálního křídového kolektoru do rajónu 4710 – Bazální křídový kolektor na Jizeře.

V okolí obce lze předpokládat, že v zájmovém území budou vyvinuty 2 pod sebou následující zvodnělé horizonty.

První je tvořen kvartérní zvodní, charakterizovanou průlinovou propustností. Podzemní voda je poměrně omezeně dotována atmosférickými srážkami a úroveň její hladiny bude nestálá. Místy lze očekávat i její deficit.

Druhý horizont je vytvořen v pískovcích jizerského souvrství. Jde o prostředí s průlinovo-puklinovou propustností, převážně s mírně napjatou hladinou podzemní vody. Kolektor lze charakterizovat jako kolektor se střední transmisivitou  $T = 7,6 \cdot 10^{-4}$   $m^2 \cdot s^{-1}$ , koeficient filtrace  $k_f = 2,67 \cdot 10^{-5} m \cdot s^{-1}$ .

Generelní směr proudění podzemních vod je k jihovýchodu, k erozní bázi, tvořené Švábským potokem.

Podle archivní hydrogeologické dokumentace nebyla ve zkoumaném území hladina podzemní vody zastižena.

### 3.4 POMĚRY ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Lokalita se nachází jihozápadně od obce Pavlovice. Polní cesta je vedena v mírně svažitém terénu, kde dochází k max. převýšení 20 m. Polní cesta není v bezprostředním kontaktu s žádnou vodotečí.

## 4. VYHODNOCENÍ PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

### 4.1 GEOLOGICKÉ POMĚRY A POPIS ZASTIŽENÝCH ZEMIN A HORNIN

Polní cesta u Pavlovic je dlouhá cca 1,0 km: Cesta je lokalizovaná severozápadně od osady Pavlovice.

Projektovaná cesta je vedena v trase současné polní cesty. Niveleta cesty má mírně stoupající a klesající charakter, kde převýšení dosahuje max. 20m.

Na této cestě bylo provedeno celkem 6 průzkumných sond.

**Geologický profil S1:**

- 0,00 – 0,25 m    navážka - konstrukční vrstva původní cesty charakteru štěrku hlinitého, s cihlami  
(dle ČSN 73 6133; třída a symbol G4 GMY)
- 0,25 – 0,40 m    navážka charakteru písek hlinitý, s ojedinělými úlomky cihel o velikosti do 1cm, ulehlý,  
jemnozrnný, hnědý  
(dle ČSN 736133; S4 SMY)
- 0,40 – 2,00 m    sprašová hlína (jíl se střední plasticitou), hnědý, pevné konzistence  
(dle ČSN 736133; F6 CI)

**Geologický profil S2:**

- 0,00 – 0,20 m    navážka - konstrukční vrstva původní cesty charakteru štěrku hlinitého  
zeminy, úlomky o velikosti 1-3cm  
(dle ČSN 73 6133; třída a symbol G5-GMY)
- 0,20 – 0,40 m    navážka charakteru úlomku tvrdého pískovce mírně zvětralého, jemnozrnný, úlomky o  
velikosti 5-7cm, ojediněle 15 cm, železité povlaky, žlutohnědý, stopy cihel  
(dle ČSN 736133; G3 G-F)
- 0,40 – 2,00 m    sprašová hlína (jíl se střední plasticitou), hnědá, pevné konzistence  
(dle ČSN 736133; F6 CI)

V sondě S1 a S2 byla zastižena konstrukční vrstva původní cesty do hloubky 0,40 cm. Stávající konstrukční vrstva polní komunikace byla složena navážek charakteru štěrku s proměnlivým stupněm jemnozrnné příměsi o mocnosti 0,20m. Pod touto vrstvou byly v sondě S1 zastiženy navážky charakteru písku hlinitého, s ojedinělými úlomky cihel o velikosti do 1cm. V sondě S2 byly zastiženy navážky charakteru úlomku pískovce mírně zvětralého o velikosti 5-7cm, ojediněle až 15cm. Mocnost navážky dosahoval do hloubky 0,40 m.

Pod toutou vrstvou navážek byla zastižena sprašová hlína, s cicváry, pevné konzistence, hnědé barvy. Na základě makroskopického zařazení podle normy ČSN 736133 jako F6 CI.

**Geologický profil S3:**

- 0,00 – 0,30 m    navážka - konstrukční vrstva původní cesty charakteru štěrku s příměsí jemnozrnné  
zeminy a úlomků cihel  
(dle ČSN 73 6133; třída a symbol G3 GFY)
- 0,30 – 0,80 m    navážka charakteru štěrku a místního výkopku tvořené balvany a kameny o velikosti 10 –  
20cm  
(dle ČSN 736133; G2 GPY + Cb)
- 0,80 – 1,60 m    navážka charakteru úlomku tvrdého pískovce mírně zvětralého, opracované bloky  
o velikosti 10 – 15 cm (patrně základy stavební konstrukce), žlutohnědé a šedé barvy  
(dle ČSN 736133; G2 GPY + Cb)



4G consite s.r.o., Šlikova 406/29, 169 00 Praha 6

1,60 – 2,00 m sprašová hlína (jíl se střední plasticitou), hnědá, pevné konzistence  
(dle ČSN 736133; F6 CI)

V sondě S3 byly zastiženy navážky až do hloubky 1,60m. Patrně původní konstrukční vrstva polní cesty byla tvořena navážkami charakteru štěrku s příměsí jemnozrnné zeminy a úlomků cihel o mocnosti 0,30 m. Dále se v této sondě vyskytovaly navážky charakteru štěrku a místního výkopku tvořené balvany a kameny o velikosti 10 – 20 cm a opracované bloky pískovců a prachovců, patrně základy stavební konstrukce nebo skládky. Pod touto vrstvou navážek byla zastižena zemina typu sprašové hlíny, pevné konzistence, hnědé barvy.

#### **Geologický profil S4:**

0,00 – 0,15 m navážka - konstrukční vrstva původní cesty charakteru štěrku s proměnlivým zastoupení jemnozrnné příměsí  
(dle ČSN 73 6133; třída a symbol G5 GCY až G3 G-FY)

0,15 – 0,35 m navážka charakteru úlomku tvrdého pískovce mírně zvětralého, úlomky o velikosti 5 – 10 cm, jemnozrnný, žlutohnědý s úlomky stavebního materiálu  
(dle ČSN 736133; G3 G-FY)

0,35 – 2,00 m sprašová hlína (jíl se střední plasticitou), hnědá, pevné konzistence  
(dle ČSN 736133; F6 CI)

*(pohled do boku cesty směrem do přilehlého pole)*

0,00 – 0,15 m navážka - konstrukční vrstva původní cesty charakteru štěrku s proměnlivým zastoupení jemnozrnné příměsí, úlomky o velikosti 2-7cm  
(dle ČSN 73 6133; třída a symbol G5 GCY až G3 G-FY)

0,15 – 0,30 m deluvium charakteru jílu štěrkovitého, úlomky o velikosti 1 – 3 cm, pevné konzistence  
(dle ČSN 736133; F2 CG)

0,30 – 2,00 m sprašová hlína (jíl se střední plasticitou), hnědá, pevné konzistence  
(dle ČSN 736133; F6 CI)

#### **Geologický profil S5:**

0,00 – 0,20 m navážka - konstrukční vrstva původní cesty charakteru štěrku s příměsí jemnozrnné zeminy  
(dle ČSN 73 6133; třída a symbol G3-G-FY)

0,20 – 0,35 m navážka charakteru úlomku tvrdého pískovce mírně zvětralého, úlomky o velikosti 5 – 8 cm, ojediněle až 12 cm, opracovaný, v nesouvislé řadě, žlutohnědý  
(dle ČSN 736133; G3 G-FY + Cb)

0,35 – 2,00 m sprašová hlína (jíl se střední plasticitou), hnědá, pevné konzistence  
(dle ČSN 736133; F6 CI)

**Geologický profil S6:**

- 0,00 – 0,15 m    navážka - konstrukční vrstva původní cesty charakteru štěrk hlinitého  
(dle ČSN 73 6133; třída a symbol G5 GCY)
- 0,15 – 0,30 m    deluvium charakteru jílu štěrkovitého, úlomky o velikosti 1 – 3 cm, pevné konzistence  
(dle ČSN 736133; F2 CG)
- 0,20 – 2,00 m    sprašová hlína (jíl se střední plasticitou), hnědá, pevné konzistence konzistence  
(dle ČSN 736133; F6 CI)

V sondě S4 až S6 byly zastiženy ve svrchní konstrukční vrstvě navážky charakteru štěrku s proměnlivým stupněm jemnozrnné příměsi o mocnosti 0,15 - 0,20 m.

Pod touto vrstvou byly v sondě S4 a S5 zastiženy navážky charakteru úlomku pískovce mírně zvětřalého o velikosti 5–8 cm, ojediněle až 12 cm, mocnost těchto navážek dosahovala do hloubky 0,35 m pod povrch stávající cesty. Sonda S4 zastihla při pohledu do přilehlého svahu v této hloubce deluviální zeminy charakteru jílu štěrkovitého, s úlomky o velikosti 1–3 cm, stejný typ zemin, tedy deluviální štěrkovité jíly byly zastiženy i v sondě S6. Tyto zeminy dosahovali mocnosti 0,15 m. Pod vrstvou těchto zemin byly, v sondách S4 až S6, k bázi kopaných sond zastiženy zeminy sprašových hlín, pevné konzistence, s cicváry, hnědé barvy. Na základě makroskopického zařazení podle normy ČSN 736133 jako F6 CI.

Pro ověření účinnosti případné úpravy hydraulickým pojivem byl ze sond S1, S2 a S4, z hloubky 0,5 – 1,0 m, odebrán směsný vzorek sprašových hlín.

Na tomto vzorku byla provedena zkouška stanovení kalifornského poměru únosnosti CBR, která tvoří přílohu této zprávy pod označením 20 021 / 05.

**5. TECHNICKÉ ZÁVĚRY**

Zeminy zastižené průzkumnými pracemi byly na základě makroskopického popisu kopaných sond zařazené podle ČSN 73 6133. Za pomoci zjištěných poznatků byly vyčleněny samostatné geologické vrstvy (inženýrskogeologické typy) s obdobnými geotechnickými parametry. Geotechnické parametry jednotlivých vrstev byly odvozeny podle laboratorních zkoušek, místních zkušeností a jsou shrnuty dále v přehledné tabulce.



**Tabulka č.1: Geotechnické parametry geotypů vyčleněných průzkumem**

Geotyp	pojmenování vrstvy	třída/ symbol ČSN 73 6133 ČSN EN 14688-1		$\gamma$ (kN.m <sup>-3</sup> )	$\phi_{ef}$ (°)	$c_{ef}$ (kPa)	$E_{def}$ (Mpa)	$\nu$	ČSN 73 6133 (ČSN 73050)
GT1	Stávající konstrukční vrstva charakteru štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy až štěrk hlinitý	G3 G-FY až G5 GCY	Nevhodné pro zakládání, vlivem heterogenity a organického podílu, nutné odstranit						
GT2	Deluvium Jíl štěrkovitý <sup>1)</sup>	F2 CG		19,5	27	16	10	0,35	I (3)
GT3	Jíl se stř.plasticitou (sprašová hlína) <sup>1)</sup>	F6 CI		21,0	20	25	8	0,40	I (3)

Poznámky:

- 1) Uváděné hodnoty pro soudržné zeminy pevné konzistence

Dále uvádíme přehlednou klasifikaci zastižených zemin podle normy ČSN 73 6133 dle jejich použití do zemních konstrukcí, společně se zařazením (dle stejné normy) ve smyslu zrnitosti.

**Tabulka č. 2: Zatřídění dle těžitelnosti a vhodnosti do násypu**

Geotyp	Pojmenování vrstvy	ČSN 73 6133 třída/ symbol	ČSN 73 6133		
			zařazení zemin podle vhodnosti do		namrzavost
			podloží (aktivní zóna)	násypu	
GT1	Stávající konstrukční vrstva charakteru štěrku s příměsí jemnozrnné zeminy až štěrku hlinitý	G3 G-FY až G5 GCY	Nevhodné pro zakládání, vlivem heterogenity a organického podílu, nutné odstranit		
GT2	Deluvium Jíl štěrkovitý <sup>1)</sup>	F2 CG	Podmínečně vhodná	Podmínečně vhodná	Nebezpečně namrzavá
GT3	Jíl se stř.plasticitou (sprašová hlína) <sup>1)</sup>	F6 CI	Nevhodná	Podmínečně vhodná	Vysoce namrzavá

## 6. GEOTECHNICKÁ DOPORUČENÍ

### Zemní pláň (aktivní zóna)

Konstrukční vrstvu stávající polní cesty tvořily navážky. Navážky můžeme rozdělit do dvou typu. Svrchní část navážek byla charakteru štěrku s příměsí jemnozrnné zeminy až štěrku hlinitých. Tyto navážky dosahovali mocnosti 0,15 – 0,20 m. Pod těmito navážkami se nacházely návažky charakteru úlomku pískovců mírně zvětralých s jemnozrnnou příměsí, velikost úlomků dosahovala 5–8 cm, ojediněle až 12 cm. V těchto navážkách se vyskytovaly dále anorganické materiály v podobě cihel, stavební suti, igelitu. Na základě makroskopického zatřídění a podle normy ČSN 73 6133 byly tyto zeminy zatříděny jako G3 GFY až G5 GCY

Výjimku tvořila sonda S3, kde byly navážky zastiženy až do hloubky 1,6m, podle stupně opracování jednotlivých úlomku a balvanu se pravděpodobně jednalo o základy nebo o skládku stavebního materiálu.

Navážky lze očekávat cca do 0,30 - 0,40m pod povrch stávající cesty bude je nutné vlivem organického a anorganického materiálu odstranit.

Z provedených sond vyplývá, že v úrovni zemní pláně (aktivní zóny), tj. v hloubce od 0,4 až 1,5 m (2,0m) pod terénem se budou vyskytovat zeminy poměrně stejnorodého charakteru, vyjma sondy S3. Převažujícími zeminami budou sprašové hlíny (jíl se střední plasticitou), pevné konzistence až deluvialní jíly štěrkovité.

Na základě makroskopického popisu a podle normy ČSN 73 6133 byly tyto zeminy zatříděny jako F6 CI a F2 CG

Dle téže normy jsou zeminy typu GT3 hodnoceny jako podmíněčně vhodné do násypu a nevhodné do aktivní zóny a zeminy typu GT2 jako podmíněčně vhodné do násypu a podmíněčně vhodné do aktivní zóny a zeminy typu. Namrzavost těchto zemin je hodnocena jako nebezpečně až vysoce namrzavá.

Obecný požadavek únosnost v úrovni zemní pláně vyjádřený hodnotou modulu přetvárnosti je  $E_{\text{def},2} \geq 30 \text{ MPa}$  (popř. 45 MPa). Tento požadavek nebude z hlediska zastižených zemin dosažen.

Zastižené zeminy bude možné těžit běžnou mechanizací.

Těžitelnosti zemin a hornin jsou uvedeny v tabulkách výše v textu. V tabulkách je uvedeno i možné využití výkopku do zpětných zásypů podle klasifikace pro silniční stavby.

Jelikož není za daných podmínek možné dosáhnout výše uvedených deformačních modulů, lze zvážit následující řešení:

a) Odtěžení zemin cca do 0,5 m pod současný povrch komunikace a jejich náhrada zeminami do aktivní zóny vhodnými. Pro tento účel lze využít například betonový recyklát frakce 0/63, případně ŠD 0/63. Po tomto odtěžení je nutné ověřit plošně vhodnost zemin do aktivní zóny, tak aby nebyly v aktivní zóně ponechány zeminy nevhodné. Provedené sanační opatření by mělo brát v úvahu odvodnění komunikace a potenciální rizika spojená s možností pronikání srážkových vod pod komunikaci.

b) Úprava vhodným hydraulickým pojivem v mocnosti minimálně rovnající se mocnosti aktivní zóny, tedy v mocnosti 0,5 m upravit směsným hydraulickým pojivem na bázi vápno : cement, 50:50, s dávkováním upraveným dle aktuální vlhkosti zemin v rozsahu 2 – 4% suché objemové hmotnosti.

Pro ověření účinnosti případné úpravy hydraulickým pojivem, byla na směsném vzorku odebraném ze provedeným sond S1, S2 a S4, z hloubky 0,5 – 1,0 m; provedena zkouška stanovení kalifornského poměru únosnosti CBR, která tvoří přílohu této zprávy pod označením 20 021 / 05. Při dávkování 2% hydraulického pojiva Proviacal LB50 bylo dosaženo výsledné hodnoty CBR 61,4%.

## Odvodnění

Odvodnění komunikace je možné zvážit prostřednictvím příkopu se dnem pod úrovní zemní pláně nebo drenáží na úrovni zemní pláně.

Odvodnění zemní pláně je třeba řešit i zvolením vhodného sklonu ve směru k odvodňovacímu prvku.

Hladina podzemní vody by neměla ovlivňovat zemní práce.

Při výstavbě komunikací musí být povrch každé budované vrstvy na konci směny upraven tak, aby bylo zajištěno odvedení srážkové vody mimo povrch.

## 7. ZÁVĚR

Nově provedenými průzkumnými pracemi byly shrnuty informace o geologické stavbě zájmového území a byly popsány geologické poměry pro plánovanou rekonstrukci polních cest v k.ú. Pavlovice u Jestřebí

Geotechnické parametry zemin ověřených v zájmovém území nutné pro provádění výstavby komunikací jsou jako doporučené uvedeny v jednotlivých tabulkách výše v textu. V textu uvádíme i doporučení na sanaci aktivní zóny pozemní komunikace.

Těžitelnosti zemin a hornin jsou uvedeny v textu. Zeminy bude možno těžit běžnými stavebními stroji (těžitelnost třídy I podle ČSN 73 6133; 3-4 podle neplatné ČSN 73 3050).

V úrovni zemní pláně (aktivní zóny) se budou vyskytovat zeminy poměrně stejnorodého charakteru, vyjma sondy S3.

Převažujícími zeminami budou sprašové hlíny (jíl se střední plasticitou), pevné konzistence až deluvialní jíly štěrkovité.

Aktivní zónu komunikací tvoří zeminy, které nesplňují pravděpodobný požadavek minimální hodnoty  $E_{def2}=30,0$  MPa (45,0 MPa). Tyto zeminy se musí zlepšit vhodným pojivem, popřípadě provést výměnu za vhodný materiál (štěrk, betonový recyklát, atd.)

Tyto metody jsou uvedené výše v textu.

Odvodnění komunikace je možné zvážit prostřednictvím příkopu se dnem pod úrovní zemní pláně nebo drenáží na úrovni zemní pláně.

Hladina podzemní vody nebyla zastižena.

V případě požadavků na další konzultace jsme připraveni ke spolupráci.

V Praze, říjen 2020

A rectangular area of the document has been redacted with a dense black and white noise pattern, obscuring a signature.A rectangular area of the document has been redacted with a dense black and white noise pattern, obscuring a signature.