

1. Úvod

Objednatel: Město Litomyšl
Bří Šťastných 1 000
570 01 Litomyšl

Zástupce: Ing. A. Dokoupil

Dodavatel: GGŠ Litomyšl s.r.o.
Toulovcovo nám. 1163, 570 01 Litomyšl
mob.: 602446613

Zpracovatel: RNDr.V.Lašek, osoba oprávněná dle zák. č. 62/1988 Sb.
v hydrogeologii, inženýrské a sanační geologii, číslo 1591/2002

2. Nástin problematiky

V prostoru mezi stávajícím fotbalovým hřištěm s umělou trávou a restaurací "Na Výsluní" je uvažována realizace víceúčelového hřiště s umělým povrchem (rozměry cca 32,1 m x 19,1 m).

Cca jižně nad hřištěm se ve vzdálenosti cca 17 - 60 m nachází dvě větve mělké vodárenské štoly č. 1., z níž je gravitačně jímána podzemní voda, která je využívána pro zásobení koupaliště, krytého bazénu, částečně pro zásobení hřbitova a závlahy stadionu (jedná se o jednu ze tří vodárenských štol, společně se štolou č. 2 má ale relativně nejvyšší vydatnost).

Prostor navrhovaného hřiště se nachází v prostoru, v němž jsou navrhována ochranná pásma štoly, v současné době probíhá aktualizace návrhu ochranných pásem (především štoly č. 1, která se nachází velmi mělce pod povrchem terénu) a která bude znamenat zpřísnění dřívějších navrhovaných ochranných opatření.

Vznikl požadavek na hydrogeologické posouzení tak, aby realizací nového hřiště byl minimalizován případný negativní vliv na vydatnost vodárenských štol.

Za tímto účelem bylo realizováno jednak archivní šetření dostupných podkladů, dále byly v prostoru okraje plánovaného hřiště směrem k jímací štolě č. 1 realizovány 4 ručně kopané sondy (K-1 - K-4) a bylo realizováno geodetické zaměření sond včetně vytyčení konce štoly č. 1, která nebyla při čištění (zarostlá kořeny) speleology přesně doměřena.

Dokumentace a zhodnocení provedených prací je obsahem předkládaného posouzení.

3. Stručný přehled geologických a hydrogeologických poměrů v prostoru štoly č. 1 a plánovaného hřiště

Geologické poměry

Zájmové území se nachází v České křídové pánvi, ze strukturního hlediska ve Vysokomýtské synklinále.

Zastoupené křídové sedimenty jsou stáří svrchní turon – cenoman, celková mocnost křídových sedimentů se pohybuje v úrovni cca 230 m.

Lokální geologické poměry

Skalní podloží je v zájmovém území tvořeno horninami svrchního turonu, petrograficky se jedná o slínovce (místně nazýváno opuky), často se střípkovitým a tence deskovitým rozpadem. Pod svrchnoturonskými horninami pak se nacházejí střednoturonské pískovce a prachovce (pásma IX), tzv. callianasové pískovce.

Rozhraní hornin svrchního a středního turonu se pohybuje v hloubce cca 9 – 11 m, mocnost svrchnoturonských hornin se pohybuje cca v úrovni 4 – 8 m.

Horniny skalního podloží jsou překryty kvartérními sedimenty, v zájmovém území se při povrchu nacházejí jílovité navážky.

Hydrogeologické poměry

Zájmové území se nachází ve významném hydrogeologickém rajónu č. 4270 – Vysokomýtská synklinála, cca v osově části synklinály.

Jedná se o vícekolektorový systém. Nachází se zde více zvodní, odshora svrchnoturonská, níže pak vyšší a nižší střednoturonská, spodnoturonská a cenomanská. Dvě nejsvrchnější zvodně, tj. svrchnoturonská a vyšší střednoturonská, mají volnou hladinu podzemní vody, ostatní hlubší zvodně jsou již v tlakovém režimu, tj. jedná se o zvodně napjaté.

Lokální geologické a hydrogeologické poměry v místě uvažované výstavby (v prostoru štoly č. 1 a plánovaného hřiště)

Lokální geologické poměry považujeme za složité.

V rámci jihovýchodní části navrhovaného hřiště (nejvyšší místo stávajícího prostoru uvažovaného pro hřiště) se nacházejí mělko pod terénem rozpukané slínovce, které se různě střídají s vrstvami silně rozloženého slínovce (který má charakter až jílu pevného s drobnými úlomky šedého slínu), v prostoru nad oběma větvemi štoly č. 1 (tj. v prostoru směrem jihovýchodně od navrhovaného hřiště, výškově nad štolou č. 1) se také nacházejí velmi mělce pod

povrchem slínovce, které jsou s vysokou pravděpodobností výrazně zvodnělé, v minulosti byly patrně jímány a využívány jako jeden z vodních zdrojů pro rybník Žaboškrť, který byl využíván jako koupaliště a později zde byl vybudován bazén (koupaliště), slínovce byly částečně podchyceny štolou č. 1, tj. voda je jímána z poloh slínovců nacházejících se velmi mělce pod povrchem, mezi zvodnělými polohami slínovce se nacházejí vrstvy slínovce rozloženého na téměř nepropustné slíny, průběh těchto vrstev a proloh (propustných i nepropustných) je značně nepravidelný, zvodnění je značně závislé na momentální klimatické situaci.

Vrstvy křehkých slínovců jsou zvodnělé a vedou níže po svahu od prostoru štol, tj. patrně i do prostoru, kde je plánováno hřiště.

V severní části plánovaného hřiště, tj. v prostoru navazujícím na stávající fotbalové hřiště s umělou trávou, byla v minulosti hlubší terénní deprese cca směru západ-východ, na konci jihovýchodní části terénní deprese (v její spíše jižní části) se nacházel zamokřený prostor, docházelo zde patrně k částečnému odvodnění slínovců přes přípovrchové jílovité vrstvy.

Terénní deprese byla údajně při budování fotbalového hřiště s umělou trávou zavezena navážkami a zamokření bylo řešeno údajně umístěním drenážního potrubí vedeného do odvodňovacího systému spodního hlavního fotbalového hřiště). Tyto údaje pocházejí pouze od pamětníků a nebyly více ověřovány.

V rámci realizovaných mělkých kopaných sond byla podzemní voda zastižena pouze v sondě K-1 nacházející se v JV rohu uvažovaného hřiště, podzemní voda je zde vázána na rozpukaný slínovec, naražena byla v hloubce 0,7 m, ustálená cca 0,6 m pod povrchem.

4. Prováděné práce

4.1. Realizace kopaných sond

Dne 9.6.2020 byly realizovány 4 ručně kopané sondy kopáčskou skupinou vedenou p. Kotlářem, práce byly realizovány pod technickým dozorem řešitele, po dokumentaci sondy byly likvidovány záhozem vykopaným materiálem se snahou o zachování stratigrafie v místě sond.

Dokumentace sond je uvedena níže:

K-1

velikost 1,3 m (d) x 0.5 m (š) x 0.7 m (h)

0,00 - 0,35 m navážka - černá humózní hlína s ojedinělými úlomky cihel (vel. 2 - 3 mm)

0,35 - 0,45 m rezavěhnědý jíl tuhý s úlomky slínovce, velikost 2 - 5 cm, cca 50%

0,45 - 0,70 m šedohnědý slínovec, tence deskovitě vrstevnatý (odlučný), tloušťky destiček 2 - 3 cm, vel. cca 8 - 20 cm, rozpukáný, pukliny částečně s jílovitou výplní

| | | |
|------------------------|-----------|-----------------------|
| hladina podzemní vody: | naražena: | 0,7 m - nízké přítoky |
| | ustálená: | 0,6 m |

K-2

velikost 1,5 m (d) x 0,8 m (š) x 1,1 m (h)

0,00 - 0,35 m navážka - černá humózní hlína s ojedinělými úlomky cihel a ojedinělými kameny

0,35 - 0,50 m vrstva slínovců - úlomky cca 2 - 5 cm, cca 50 - 70%, rozpukané, pukliny
zajílované

0,50 - 1,10 m rozložený světle šedohnědý slínovec, charakter jílu tuhý až pevný,
s drobnými úlomky (1 - 4 mm) šedého slínu

hladina podzemní vody: nenaražena, sonda suchá

K-3

velikost 1,8 m (d) x 0,7 m (š) x 1.1 m (h)

0,00 - 0,10 m navážka - černá humózní hlína s ojedinělými úlomky cihel

0,10 - 0,45 m navážka - směs černé hlíny s kameny (cca do 5%), s ojedinělými úlomky cihel (do 0,5 cm), černým jílem tuhým a místy se škvárou

0,45 - 0,60 m hnědý jíł, okrový, tuhý až pevný, plastický (mocnost se ve stěnách sondy mění, cca 5 - 15 cm)

0.60 - 0.70 m jíl s úlomky slínovců velikost 1 - 3 cm, cca 50 %

0,70 - 1,10 m šedohnědý slínovec, tenče deskovitě rozpadavý, tloušťka destiček cca 1 - 3 cm,
velikost 10 - 15 cm

hladina podzemní vody: nenaražena
neustálena

K-4

velikost 1,6 m (d) x 0,6 m (š) x 1,1 m (h)

0,00 - 0,10 m navážka - černá humózní hlína (s ojedinělými úlomky cihel)

0,10 - 0,25 m navážka - černá směs hlíny a černého jílu s ojedinělými kameny

0,25 - 0,65 m šedé slínovce, zdravé, tenče deskovitě odlučné, velikost 10 - 30 cm, výplň puklin jílovitá

0,65 - 1,05 m šedý slínovec, rozložený na jíly tuhé s drobnými úlomky šedého slínovce

od 1,05 m kameny slínovce, veľkosť kamenů 10 cm

hladina podzemní vody: nenaražena

neustálene

Pro doplnění též uvádíme stručný popis ručně kopaných sond K-5 a K-6, které byly a realizovány 29.4.2020 a 5.5.2020 za účelem kontroly výkopů pro nový optický kabel a ověření průběhu podzemních vedení (Fortech Litomyšl)

K-5

0,00 - 0,05 m navážka - černá humózní hlína

0,05 - 0,60 m navážka - černá směs hlíny a jílovité škváry, s ojedinělými kameny

0,60 - 1,10 m navážka - rezavěhnědá jílovitá hlína s kameny

1,10 - 1,50 m navážka - černá škvára s jílovitou hlinou

hladina podzemní vody: nenaražena

neustálene

K-6

0,00 - 0,05 m navážka - černá humózní hlína

0,05 - 0,60 m navážka - rezavěhnědá jílovitá hlína s černou škvárou s kameny 5 - 10 cm, ojedinelé

0,60 -1,50 m navážka - černá hlína se škvarou, s kameny spíše ojedinělými, v úrovni cca 1,1 - 1,15 m s příměsí polystvrénu

hladina podzemní vody: nenaražena

neustálena

4.2. Geodetické práce

Geodetické práce byly provedeny Geodetickou kanceláří Helena Havranová, Osická 1201, Litomyšl.

Dle požadavku GGS Litomyšl bylo provedeno polohopisné a výškopisné zaměření realizovaných sond (jak nových sond, tj. K-1 - K-4, tak dříve realizovaných sond K-5, K-6).

Zároveň byly přímo v terénu označeny konce štol č. 1 - jak posledního bodu zaměřeného speleology (Tásler, 2016), tak posledního bodu, kam až štola dle archivních údajů zasahuje a který nebyl v době speleologického průzkumu pro nepřístupnost zaměřen, štola byla v posledních 11 m úplně prorostlá kořeny a v té době neprůchodná, následně bylo v r. 2018 realizováno vyčištění, konec štoly ale nebyl speleology po vyčištění přesně zaměřen, nachází se ale v přímé linii štoly ve vzdálenosti cca 11 m od zaměřeného konce v r. 2016.

Situace zaměření 1 : 200 je obsahem přílohy č. 3, souřadnice zaměření jsou obsahem přílohy č. 4, zaměření bylo geodetickou kanceláří předáno a fakturováno přímo Městu Litomyšl.

5. Vlastní hydrogeologické posouzení, navrhovaná opatření

Na základě studia archivních údajů a realizovaných průzkumných prací lze konstatovat následující:

- v prostoru jižní a hlavně jihovýchodní části navrhovaného hřiště se velmi mělce pod povrchem terénu nachází skalní podloží, které je tvořeno rozpukanými slínovci svrchnokřídového stáří
- tyto slínovce se také nacházejí velmi mělce pod povrchem terénu v prostoru cca jižně a jihovýchodně v mírném svahu nad navrhovaným hřištěm, v tomto prostoru jsou slínovce výrazně zvodnělé a jsou jímány vodárenskou štolou č. 1 se dvěma větvemi, štoly se nacházejí mělce pod povrchem terénu (cca 0,6 - 1,6 m) s tím, že u severního konce štoly č. 1, který se nachází již uvnitř oploceného sportovního areálu, bude horní vrch klenby těsně pod povrchem terénu, tj. cca v úrovni odhadem do 10 - 30 cm
- podzemní voda je jímaná mělkými štolami, které prořezávají zvodnělé polohy křehkých slínovců, a je gravitačně odvodňována do sběrný č. 1 a dále teče do vodojemu
- zvodnělé prolohy křehkých slínovců se v zájmovém prostoru rychle střídají se špatně propustnými vrstvami rozloženého slínovce (charakter slínů s úlomky plastického slínu a slínovců), do poloh, které mají charakter slínů a jsou špatně propustné, zasahují křehké vrstvy zvodnělých slínovců, průběhy těchto poloh jsou velmi nepravidelné (tato okolnost je mj. i patrna ze sond K-1, K-2, K-3, K-4, kde se nepravidelně střídají propustné a nepropustné prolohy)
- lze tak konstatovat, že pokud by výraznějším plochým terénním odkryvem došlo ke zastižení zvodnělých poloh křehkých slínovců, došlo by k trvalému odvodňování takovýchto poloh odtokem vody např. do drenážního systému, tj. mohlo by tak dojít k

částečnému odvodnění proloh, které jsou v těsné blízkosti jímány prostřednictvím mělké štoly č. 1

- jakékoliv plošné terénní odkryvy v blízkosti jímacích vodárenských štol zasahující až do slínovců jsou nevhodné, neboť nelze vyloučit, že tak dojde k částečnému odvodnění slínovců nacházejících se v blízkosti jímacích štol (nacházejících se výškově nad případným plošným terénním odkryvem - zářezem), tj. pokud by se realizoval původně uvažovaný terénní zářez pro uvažované hřiště, nelze vyloučit negativní ovlivnění jímací štoly č. 1, resp. negativní ovlivnění její vydatnosti
- jakékoliv hlubší terénní zářezy (odkryvy) pro uvažovanou konstrukci hřiště tak považujeme za nevhodné a dle našeho názoru nelze v takovémto případě vyloučit negativní ovlivnění jímacího prostoru štol č. 1, resp. vznik trvalého odvodnění může vést k negativnímu ovlivnění vydatnosti štoly č. 1
- vypovídací schopnost realizovaných kopaných sond je navíc omezená, neboť se jedná o bodový zdroj informací a je zde patro, že zájmové prostředí se zde rychle mění, realizace průzkumného zářezu ale není možná
- je tak nutno konstatovat, že plochu hřiště není vhodné z hydrogeologického hlediska umístit do zářezu, ale naopak realizovat hřiště do násypu a do původního terénu zasahovat zemními pracemi úplně minimálně
- **tato okolnost znamená, že v prostoru jihovýchodního rohu hřiště, kde byla realizována sonda K-1, je maximální možná hloubka jakýchkoliv zemních prací (tj. výkopů pro založení hřiště atd.) pouze 0,3 m, tj. bude pouze odstraněna svrchní humózní vrstva a navázka a slínovce nacházející se zde od hloubky 0,45 m nebudou vůbec zasaženy**
- výška terénu v místě kopané sondy K-1 zde je dle geodetického zaměření 360,2 m n. m., tj. maximální hloubka zemních prací (tj. úroveň založení) bude 359,9 m n. m.
- **tato okolnost znamená, že zásah plošných zemních prací bude minimální a bude pouze v blízkosti sondy K-1, všude jinde bude nutno realizovat násyp a na něm zakládat hřiště**
- pokud by došlo k posunutí hřiště (o několik metrů) směrem k severozápadu, byl by JV roh hřiště cca v blízkosti sondy K-4, kde je úroveň terénu cca 359,87 m n. m, tj. maximální hloubka zemních prací by zde byla 0,25 m (po horní vrstvy slínovců), tj. nadmořská výška nejhlubších zemních prací by byla 359,62 m n. m.

6. Závěr

Na základě objednávky bylo realizováno hydrogeologické posouzení uvažované realizace víceúčelového hřiště s umělým povrchem navrhované mezi stávající fotbalové hřiště s umělou trávou a restaurací "Na Výsluní" - dříve fotbalové šatny.

Jižně nad plánovaným hřištěm se v blízkosti (cca od 17m) nachází vodárenská štola č. 1, z níž je dlouhodobě jímána podzemní voda pro bazény koupaliště, závlahy stadionu, zásobení hřbitova, jedná se o jednu ze tří jímacích štol, štola č. 1 má ale se štolou č. 2 relativně nejvyšší vydatnost.

Štola č. 1 se nachází na rozdíl od ostatních 2 štol velmi mělce pod stávajícím terénem (cca 0,1 - 1,6 m), ve stávající době probíhá aktualizace návrhu její ochrany, která bude znamenat zpřísnění dříve navrhovaných ochranných opatření pro štolu č. 1.

V rámci předkládaného hydrogeologického posouzení bylo realizováno studium archivních podkladů, na jižním a jihovýchodním okraji uvažovaného hřiště byly realizovány 4 ručně kopané průzkumné sondy, bylo realizováno geodetické zaměření sond a vytyčeny koncové body štoly č. 1.

Lze konstatovat, že v prostoru jižního a jihovýchodního okraje navrhovaného hřiště se již velmi mělce pod povrchem nacházejí křehké slínovce, tyto zvodnělé slínovce jsou v těsné blízkosti směrem k jihovýchodu nad plánovaným hřištěm jímány štolou č. 1.

V sondě č. K-1 byla zastižena podzemní voda vázaná na mělce zastižené slínovce, Podzemní voda se také dle údajů pamětníků (i řešitele) vyskytovala v hlubší terénní depresi (směr cca západ - východ), v jihovýchodním konci deprese a na jižní straně se objevovalo trvalé zamokření (terénní deprese se nacházela cca v prostoru severní části uvažovaného nového hřiště, tj. v prostoru navazujícím na stávající fotbalové hřiště s umělou trávou), terénní deprese je zasypána navážkami, voda je údajně odvedena drenáží do prostoru drenáže na hlavní ploše), tyto údaje pocházejí pouze od pamětníků, tj. nejsou archivně ověřeny.

Lze konstatovat následující:

- hydrogeologické poměry v zájmovém prostoru považujeme za složité
- **jakékoliv plošné terénní odkryvy v blízkosti jímacích štol zasahující až do slínovců považujeme za nevhodné, neboť nelze vyloučit, že tak dojde k částečnému trvalému odvodnění slínovců, které jsou v bezprostřední blízkosti jímány vodárenskou štolou č. 1, tj. nelze vyloučit ovlivnění (snížení) vydatnosti štoly č. 1**
- **z hydrogeologického hlediska tak lze konstatovat, že navrhované hřiště není vhodné realizovat do terénního zářezu, ale naopak na násyp a do původního terénu zasahovat úplně minimálně (či vůbec).**

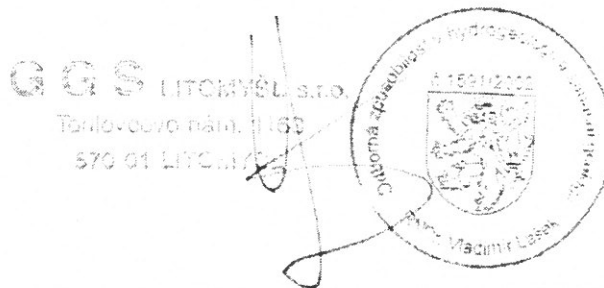
- tyto okolnosti znamenají, že v prostoru jihovýchodního rohu hřiště, které se nachází nejvýše (a byla zde realizována sonda K-1), je maximální možná hloubka zemních prací pouze 0,3 m pod stávající terén, tj. bude pouze odstraněna svrchní humózní vrstva a navážky, slínovce nacházející se od hloubky 0,45 m nebudou vůbec zasaženy
- výška terénu v místě kopané sondy K-1 zde je dle geodetického zaměření 360,2 m n. m., tj. maximální hloubka zemních prací (tj. úroveň založení) bude v úrovni 359,9 m n. m.
- tato okolnost znamená, že zásah plošných zemních prací bude minimální a bude pouze v blízkosti sondy K-1, všude jinde bude nutno realizovat násyp a na něm zakládat hřiště
- pokud by došlo k posunutí hřiště (o několik metrů) směrem k severozápadu, byl by JV roh hřiště cca v blízkosti sondy K-4, kde je úroveň terénu cca 359,87 m n. m, tj. maximální hloubka zemních prací by zde byla 0,25 m (po horní vrstvy slínovců), tj. nadmořská výška nejhlubších zemních prací by byla 359,62 m n. m.

Předkládané hydrogeologické posouzení se týká pouze hodnocení hydrogeologických poměrů, nelze ho využít pro žádné jiné účely a nezahrnuje inženýrsko-geologický průzkum pro zakládání stavby.

Ostatní podrobnosti jsou obsahem předchozího textu a následujících příloh.

Za GGS Litomyšl s.r.o.: RNDr. V. Lašek

Litomyšl, červen 2020



Použitá literatura

Honsa, P. (1980): Litomyšl – internát. Inženýrsko-geologický průzkum. Stavoprojekt Hradec Králové. Geofond ČGS Praha. P150901.

Lašek, V. (1994): Litomyšl – zhodnocení ověřovací čerpací zkoušky na starém vrtu. GGS

Lašek, V. (1995): Litomyšl – zhodnocení čerpací zkoušky – zdroj pro koupaliště. GGS Litomyšl.

Lašek, V., Stuchlík, J. (2000): Litomyšl – internát SPŠ. Závěrečná zpráva o provedení podrobného inženýrsko-geologického a hydrogeologického průzkumu pro dostavbu internátu SPŠ. GGS Litomyšl s.r.o.

Lašek, V. (2014): Litomyšl – Černá Hora – vodárenské štolý- hydrogeologické posouzení – návrh ochrany. GGS Litomyšl s.r.o.

Lašek, V. (2015): Litomyšl – Černá Hora – vyjádření osoby odborně způsobilé k povolení k nakládání s podzemní vodou pro zásobení koupaliště, krytého bazénu, letního a zimního stadionu, hřbitova a závlahy kurtů. GGS Litomyšl s.r.o.

Lašek, V. (2017): Litomyšl Černá Hora - sektor pro vrty a hody - odhodiště - hydrogeologický a inženýrsko-geologický průzkum. GGS Litomyšl s.r.o.

Šeda, S. (1996): Litomyšl – rekonstrukce ČS Benzina. Zpráva o provedení průzkumu znečištění saturované a nesaturované zóny a návrh sanačních prací. OHGS Ústí nad Orlicí.

Klír (1947): Zpráva zemského národního výboru v Praze o prohlídce vodovodu města Litomyšl, provedená dne 7.listopadu 1947 za účelem doplnění vodních zdrojů. Přílohou je Technická zpráva k projektu rekonstrukce starého vodovodu města Litomyšle z r. 1949. Státní okresní archiv Svitavy se sídlem v Litomyšli.

Kreis, K (1898): 2x dopis slavnému starostenstvu místní obce Litomyšl týkající se posílení stávajících pramenů v Žaboškrti. Úředně oprávněný civilní inženýr Praha. Státní okresní archiv Svitavy se sídlem v Litomyšli.

Řehoř, A. (1950): Podrobný návrh rekonstrukce staré vodárny města Litomyšle. Situace služebností. Československé stavební závody u.p. Stavoprojekt Krajské návrhové středisko Pardubice.

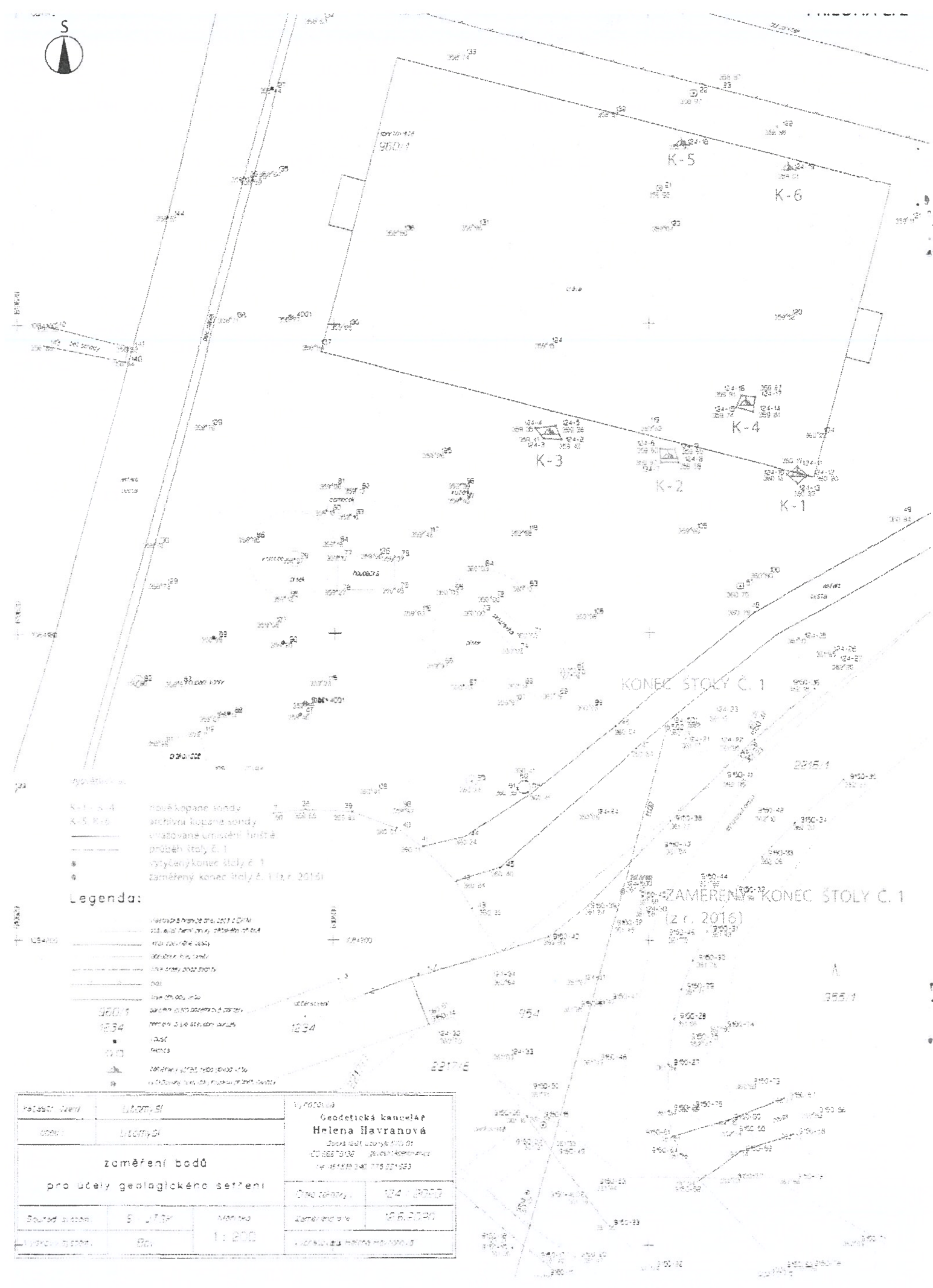
Dokumentace vrtu z r. 1930/31. Archiv GGS Litomyšl s.r.o.



Příloha č.1

1 : 10 000





Legenda:

$$+ \dots$$

KONEC STOLY C. 1

ZAMERENÍ KONEC ŠTOLY Č. 1
(z r. 2016)

| | | | |
|---|-------------|------------|---|
| režisér / autor | Litomyšl | vypracoval | Geodetická kancelář Helena Havranová |
| odborný | Litomyšl | | Česká lidová umělecká díla ČS 6667806 geodetickému úřadu 14. 10. 1966 141 175 221 663 |
| zaměření bodů pro účely geologického setžení | | | |
| vypracoval | S. J. J. J. | měřítko | 1 : 200 |
| vypracoval | Dr. | | |