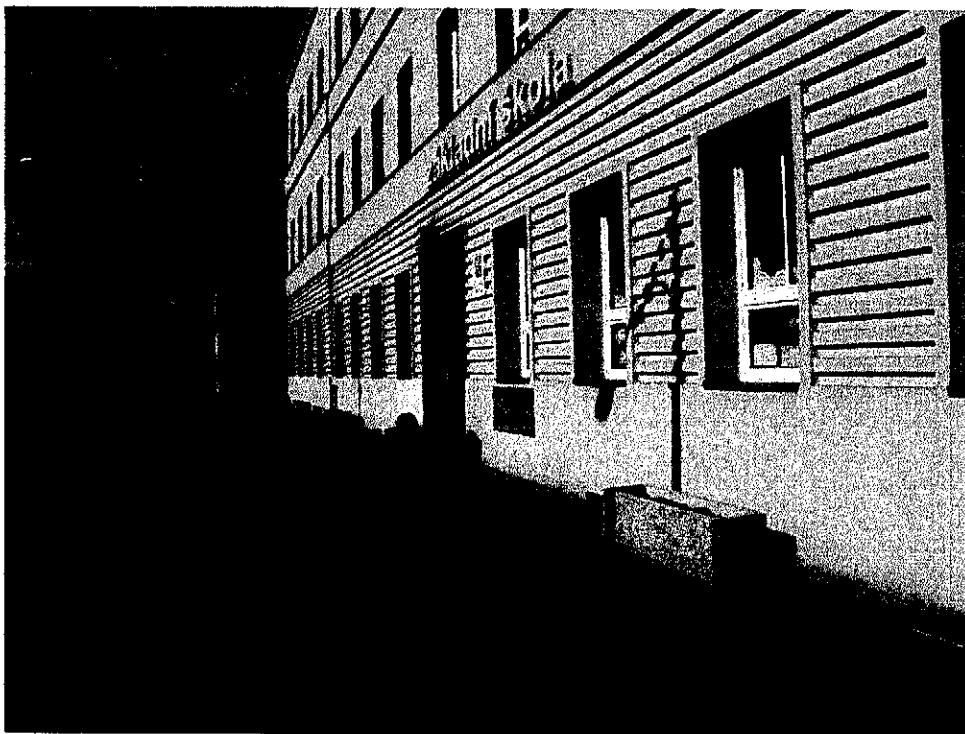




**Závěrečné zhodnocení
geologického a hydrogeologického průzkumu akce:
„Základní škola Libčice nad Vltavou“**



vstupní část školy s největšími problémy s podmáčením základových zdí

MĚLNÍK, KVĚTEN 2017

Obsah:

1. ÚVOD	2
2. PRŮZKUMNÉ PRÁCE	3
3. CHARAKTERISTIKA LOKALITY	5
3.1. MORFOLOGICKÉ POMĚRY STAVENIŠTĚ	5
3.2. GEOLOGICKÉ POMĚRY LOKALITY	6
3.3. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY LOKALITY	8
4. ROZBOR PŘÍČIN ZAVLHNUTÍ ZDIVA SUTERÉNU	9
5. NÁVRH ŘEŠENÍ	11
6. ZÁVĚR	12

Přílohy:

- č. 1 Mapa dokumentace
- č. 2 Geologická a fotografická dokumentace průzkumných vrtů
- č. 3 Výsledky laboratorních zkoušek – geotechnika
- č. 4 Geologická dokumentace archivního vrtu VS



V Mělníku, 19. května 2017

1. ÚVOD

Na základě objednávky Města Libčice nad Vltavou, provedly Geologické služby Mělník CZ, s.r.o. podrobný, geologický, inženýrsko-geologický a hydrogeologický průzkum v prostoru základní školy v Libčevsi nad Vltavou, v ulici 5. května.

Především suterénní prostory původního objektu školy mají dlouhodobě silně zavlhlé zdivo, ale zavlhlé zdivo je patrné i novější přistavbě.

Na základě prohlídky se zástupcem objednatele byly vymezeny cíle průzkumu, které můžeme shrnout do následujících bodů:

1. ověření geologických, inženýrsko-geologických a hydrogeologických poměrů lokality
2. rozbor přičin vlnutí zdiva
3. návrh opatření.

Z historie školy:

4. dubna 1891 byl položen základní kámen školní budovy a 7. září téhož roku se v ní začalo učit. Stavba byla nejprve přízemní, 1. patro přibylo r. 1893. V r. 1919 byla v Libčicích zřízena měšťanská škola. O tři roky později bylo přistaveno 2. patro. Generální oprava školní budovy byla provedena r. 1967. Nová přistavba byla dokončena v r. 1983. V posledních letech byla budova školy zateplena, proběhla výměna oken a úprava fasády (podklad web ZŠ Libčice n. Vlt.).

V současné době je tedy původní objekt podsklepený třípatrový objekt, přistavba je nepodsklepená. Podsklepení je z části zapuštěno pod úrovní chodníku v ulici 5. května, hloubka zapuštění pod úroveň terénu je různá podle morfologie – spádu terénu.

Starší část předpokládáme z cihlového zdiva, suterén i kamenného zdiva. Nová část je patrně také cihlová. Hloubka založení objektu nám není známa, odhadujeme, že v případě suterénu to bude cca 2,5 m pod úrovní terénu v ulici 5. května. Nová část je založena patrně max. 1,5 m pod úrovní terénu.

Suterénní prostory jsou patrně bez hydroizolací, nebo pokud byla při výstavbě použita, je již nefunkční. U přistavby lze předpokládat hydroizolace.

2. PRŮZKUMNÉ PRÁCE

Před zahájením terénních prací byly vyhledány podklady geologického charakteru v archivu České geologické služby - Geofondu. V blízkém okolí školy se nachází pouze jediný archívni vrt VS z roku 1957, hluboký 28 m, se záměrem hladiny podzemní vody v hloubce 15,90 metru p.t.. Vrt byl proveden v rámci průzkumné akce:

[1] Heršt V: Zpráva o hydrogeologickém průzkumu na stavební akci v Libčicích nad Vltavou (VPÚ Praha, 1956), P0112010.

Vrt je umístěn doprostřed křížovatky, jeho souřadnice byly odečteny ze slepé mapy a jeho údaje nelze považovat za naprosto přesné, nelze vyloučit i jeho jiné umístění. Geologická dokumentace vrstu je přiložena ke zprávě v příloze 4.



Obr. 1 – Mapa vrtné prozkoumanosti s vyznačením zájmového prostoru a vrtu VS – modrý křízek
 (podklad ČGS – Geofond)

Na základě cenové nabídky bylo objednáno provedení 3 průzkumných vrtů do max. hloubky 5 m. Při umisťování vrtů byla zjištěna kolize s průběhem inženýrských sítí v ulici 5. května (zde nebylo možné vratit). Proto byly provedeny pouze dva průzkumné vryty do hloubky 3 a 4 metry.

Geologická a fotografická dokumentace průzkumných vrtů je nedílnou součástí této zprávy (příloha č. 2). Všechny vryty byly zlikvidovány záhozem vyvrtanou zeminou, resp. vrt V1 byl dočasně vystrojen perforovanou pažnicí ke sledování úrovně hladiny podzemní vody a po ukončení sledování následně také zasypán vyvrtanou zeminou. Situaci průzkumných děl dokumentuje příloha č. 1.

V rámci inženýrskogeologického a hydrogeologického průzkumu byly provedeny následující práce:

- **2 jádrové vrty** označené jako LI1 a LI2 hluboké 4 a 3 metry. Vrtné práce proběhly v termínu 24. 2. 2017, kdy rotačním jádrovým způsobem vrtnou soupravou TRABIDRILL byly provedeny 2 vrty v celkové metráži 7 bm vrtů. Vrty byly provedeny tak, aby byly zjištěny potřebné podklady pro objasnění geologické stavby a hydrogeologických poměrů lokality. Geologickou dokumentaci provedli zpracovatelé průzkumu bezprostředně po odvrtnání, takže bylo dokumentováno zcela čerstvé vrtné jádro včetně podstatných jevů, které se vlivem vyschnutí vrtného jádra při uložení smazávají - např. konzistence zemin. Psaná dokumentace vrtného jádra, fotodokumentace vrtného jádra a lokality je uvedena v příloze č. 2.
 - Místa vrtných sond byla vybrána s ohledem na dostupnost pro vrtnou techniku a průběh inženýrských sítí, po odvrtnání byla zaměřena přístrojem GPSMap 60CSx s přesností ± 2 m a jejich lokalizace byla vynesena do mapového podkladu. Polohopisné souřadnice (po převodu do systému JTSK) jsou uvedeny v dokumentaci vrtů - příloze č. 2. Nadmořské výšky vrtů byly odhadnuty ze základní mapy.

Z vrtů, ze všech zastižených petrografických typů hornin byly odebrány 2 ks vzorků zemin k laboratorním rozborům – indexová zkouška. Rozbory vzorků zajišťovala fy T. Ouřada – Geotechnický servis Praha. Výsledky laboratorních rozborů vzorků zemin jsou uvedeny v příloze č. 3.

Hladina podzemní vody nebyla zastižena.

3. CHARAKTERISTIKA LOKALITY

3.1. MORFOLOGICKÉ POMĚRY STAVENIŠTĚ

Sledované území se nachází v centru města Libčice nad Vltavou, v ulici 5. května. Domníváme se, že terén v okolí školy byl při stavebních úpravách částečně změněn, nelze vyloučit ani, že původní suterén nebyl zcela zapuštěn pod úroveň terénu, tak jak tomu je dnes. Terén v okolí školy se tak nachází ve dvou výškových úrovních:

1. chodník před školou v ulici 5. května se nachází na subhorizontální plošině o přibližné nadm. výšce cca 186 metrů
2. nádvoří školy je oproti ulici 5. května o cca 2 metry níže a tvoří jen velmi mírně ukloněná plošina se sklonem k severovýchodu (k Vltavě).

Chodník před školou je z betonové zámkové dlažby, povrch nádvoří je zpevněný – betonové plochy, podél přístavby jsou zelené plochy s okrasnou vegetací.

	
Přehledná mapa se zákresem sledovaného území	Letecký snímek budovy školy, s vyznačením starší části a přístavby



3.2. GEOLOGICKÉ POMĚRY LOKALITY

Předkveterní podloží tvoří v zájmovém území metamorfované horniny svrchního proterozoika, kralupsko – zbraslavské skupiny – tmavé břidlice a metamorfované bazalty („spility“). Mocnost proterozoických hornin dosahuje několika stovek metrů. Jejich hlava je v hloubce minimálně 10 metrů, tudiž pro řešenou problematiku nemají žádný význam.

V nadloží proterozoických hornin, resp. na jejich hlavu v průběhu kvartéru sedimentovaly kvartérní uloženiny, a to štěrky fluviální terasy Vltavy v pleistocénu a deluviálně-eolické jemnozrnné sedimenty (spraše a sprašové hlíny) v holocénu. Nejmladší jednotkou jsou navážky proměnlivého složení, mocnosti a ulehlosti. Báze navážek je nad úrovní základové spáry, ale mají patrně základní význam pro zasakování srážek v okolí stavby.

V kvartérních sedimentech byly vyčleněny následující polohy (od povrchu terénu do hloubky):

Svrchní část profilu tvoří **navážky (poloha *1*)**. Navážky byly zastiženy oběma vrty v proměnlivé mocnosti 0,35-0,45 metru. Na nádvoří jde o směs hlíny, škváry a kameny. Vedle školy jde pouze o konstrukční vrstvy v podloží betonové dlažby a původním půdním profilu.

Před školou v ulici 5. května předpokládáme mnohem větší mocnost navážek až do úrovně základové spáry, neboť zděná stavba musela být vyzdívána v širokém výkopu, který byl potom následně zasypán. Složení zásypu nám není známo. Dále lze očekávat navážky v zásypech výkopů inženýrských sítí, okolo sítí zpravidla pískový zásyp, výše zásyp vytěženou zeminou.

Jednou z možností také je, že suterén školy byl v minulosti více obnažen – terén se od ulice svažoval ke škole, a až dodatečně byl vyrovnan do současné úrovně terénu v ulici 5. května, takže byl dosypán.

Dále byly zastiženy tyto polohy:

- **deluvium – písčitá hlína až jíl s nízkou plasticitou = po svahu redeponované spraše** zařazené dle ČSN 73 1001 do tříd F3 MS – F6 CL (poloha *2*), okrově hnědá, jemnozrná zemina se závalky humózní hlíny, tuhé až pevné konzistence. Báze polohy byla zastižena v hloubce 1,35 (LI2) až 1,40 (LI1) metru
- dále byly zastiženy **typické spraše** (větrem usazené jemnozrné zeminy) okrové až okrově hnědé barvy, jemně slídnaté, bělavě skvrnité s útvary karbonátu až cincvárky, tuhé konzistence,

hlavně ve vrtu LI1 silně zavlhlé. Dle výsledku laboratorního rozboru jde o jemnozrnnou zeminy třídy F6 CL – jíl s nízkou plasticitou (ČSN 73 1001). Zemina je při bázi písčitéjší;

- **fluviální terasa Vltavy - štěrk špatně zrněný G2 GP (poloha *3*),** světle hnědé barvy, s opracovanými valouny rohovců, křemene, lyditů a břidlic. Štěrk je dobře ulehly, převážně drobně a středně zrnitý, maximální velikost štěrkovité frakce je zpravidla do 5 cm, ojediněle přes 10cm, polymiktní.

Štěrky byly zastiženy oběma vrty v hloubkové úrovni 2,45 (LI1) až 3,35 (LI2) m pod terénem.

Ve vrtu LI1 je nadloží vyvinuta cca 50 cm mocná poloha hlinitého písku – přeplavená hlava terasy.

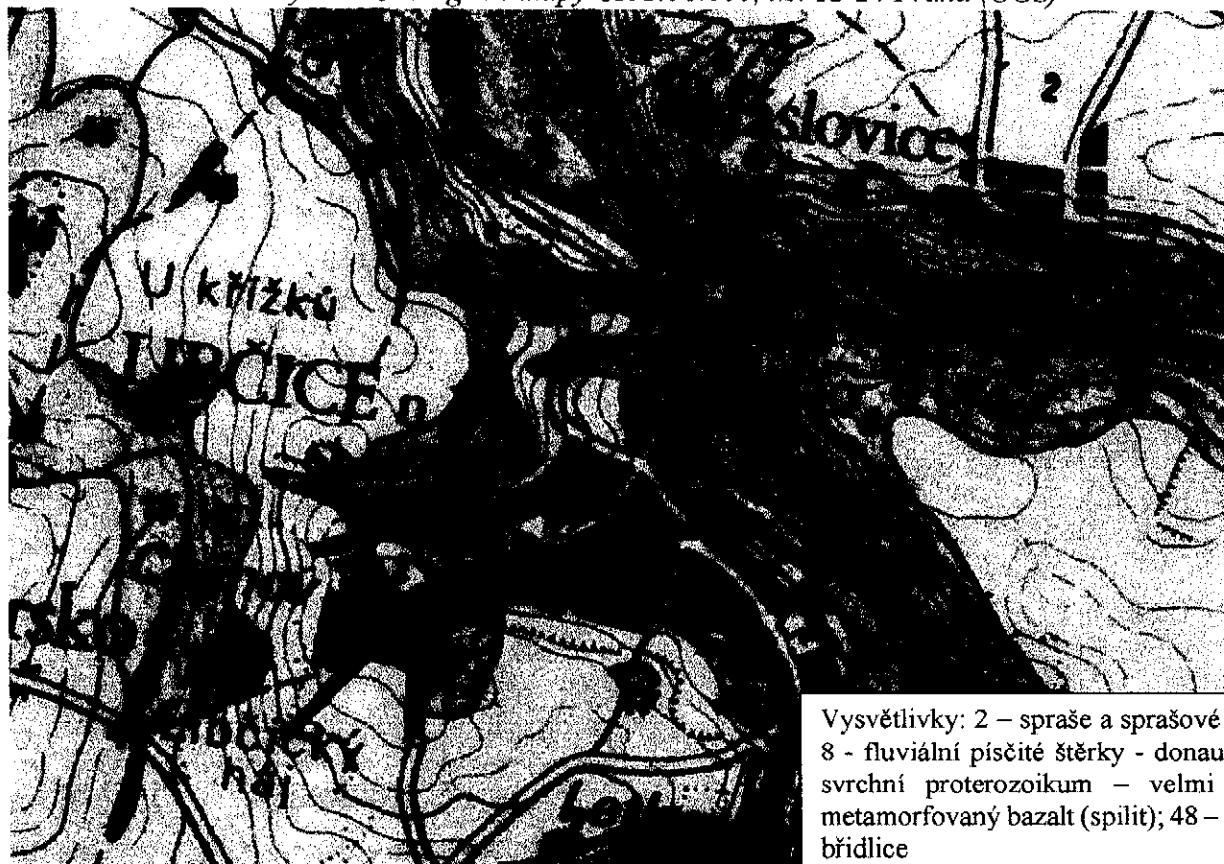
Báze terasy nebyla zastižena. Pokud za směrodatné vezmeme údaje z vrtu VS, tak báze se nachází v hloubce 25 metrů, spíše odhadujeme méně, okolo 10 metrů.

- **podložní – skalní horniny svrchního proterozoika nebyly zastiženy.**

Z výsledků průzkumných prací můžeme vyvodit **následující závěry:**

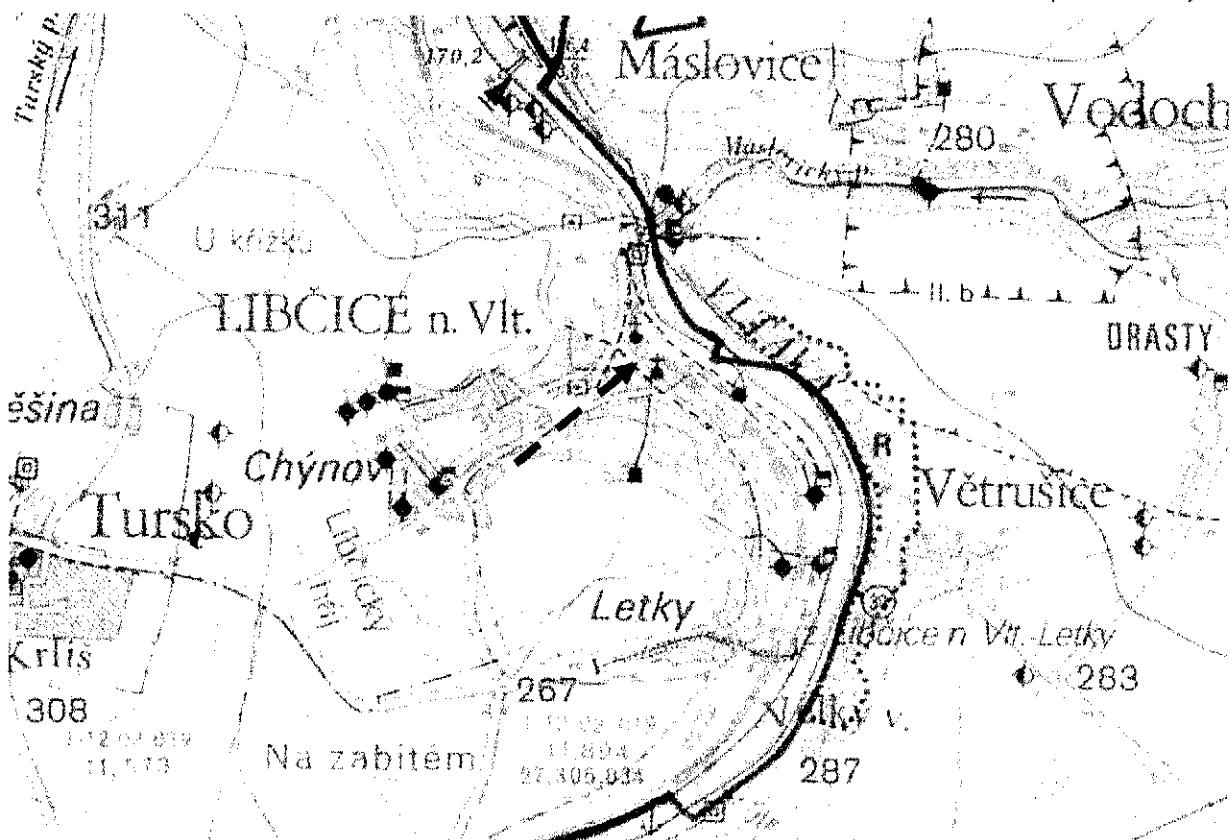
- zdá se, že objekt při odhadované hloubce založení až 2 m (na straně z nádvoří) a až cca 3,5 m (z ulice 5. května) pod terénem byl patrně založen do polohy terasových štěrkopísků, které jsou na rozdíl od spraši dobré únosné a dobré propustné
- nelze ale vyloučit ani založení do polohy spraši, které jsou plastické a téměř nepropustné
- uložení jednotlivých poloh předpokládáme téměř horizontální.

Obr. 2: Výřez z Geologické mapy ČR 1:50 000, list 12-24 Praha (ČGS)



Zastižený vrstevní sled hornin detailně charakterizují podrobné geologické profily a fotografická dokumentace jednotlivých vrtů – viz příloha č. 2.

Obr. 3: Výřez ze Základní vodoohospodářské mapy ČR 1:50.000, list 12-24 Praha (VÚV TGM)



3.3. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY LOKALITY

Hydrogeologické poměry staveniště a jeho okolí jsou výrazně ovlivněny nejen geologickou stavbou, ale i morfologií širšího okolí.

V průběhu provádění vlastních průzkumných prací byla sledována hladina podzemní vody (naražená a ustálená). Hladina podzemní vody nebyla vrty zastižena, štěrkopisky byly suché. V archivním vrtu VS je hladina podzemní vody uvedena v hloubce 15,90 metru. Podle morfologie povrchu terénu ji spíše očekáváme v hloubce okolo 10 metrů.

Podle hydrogeologické rajonizace ČR (Olmer et al. 2006) zasahuje na popisované území hydrogeologický rajón: **6250 – Proterozoikum a paleozoikum v povodí přítoků Vltavy**. Dlouhodobý specifický odtok podzemní vody činí $2 - 3 \text{ l.s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ (Krásný et al. 1981).

Domníváme se, že podzemní voda je poměrně hluboko zakleslá pod úroveň báze základové spáry objektu, což potvrdily oba vrty podvrťavající základ minimálně o jeden metr.

Štěrky třídy G2 navíc mají nepatrnou kapilární vzlínavost, což znamená, že případná podzemní voda nemůže ve štěrcích kapilárně vzlínat směrem k základové spáře a do zdíva.

Naopak spráše a sprášové hliny jsou jen velmi omezeně propustné (koeficient filtrace v řádu 10^{-7} m/s), ale mají vysokou kapilární vzlínavost. Podle výsledků laboratorního rozboru $H_s = 1,3$ m, $H_{max.} = 4,3$ m. Takže infiltrující srážky ve spráších postupně vzlínají k povrchu terénu.

Domníváme se, že navázky při povrchu terénu a zásypy inženýrských sítí jsou patrně až dobře propustné a umožňují infiltraci srážek do hlubších poloh tj. spráší – ve vrtu LII byly spráše silně zavlhlé.

Ve vrtech byl zastižen průlinově propustný kolektor kvartérních zemin, vždy v horizontu štěrků třídy G2, hladina podzemní vody nebyla zastižena.

Kvartérní horniny v posuzovaném území mají transmisivitu v širokém rozpětí hodnot $T = 10^{-6} - 10^{-3}$ $m^2.s^{-1}$ (viz Hydrogeologická mapa ČR), což odpovídá velmi nízké až střední transmisivitě horninového prostředí a hodnotě specifické vydatnosti $q = 0,5 - 5 l.s^{-1}.m^{-1}$. Tyto poznatky vycházejí z vyhodnocení filtračních parametrů hydrogeologických objektů v širším okolí lokality, hydrodynamické zkoušky ve vrtech nebyly prováděny. Podzemní vody s mělkým oběhem podzemních vod jsou charakteristické převládajícím **chemickým typem** Ca-HCO₃, hodnoty celkové mineralizace se pohybují v rozmezí 0,2 až 0,7 g/l.

Průlinově propustný kolektor štěrků je dotován především infiltrací srážkových vod v místech přiblížení štěrků povrchu terénu. Propustnost kolektoru je střední až vysoká s koeficientem propustnosti v řádu 10^{-4} m/s. Omezeně propustnou bázi kolektoru tvoří svrchnoproterozoické horniny. S ohledem na mocnost štěrků a hloubku její báze předpokládáme, že štěrky jsou sice zvodnělé, ale hluboko pod bází základové spáry, někde v hloubce okolo 10 metrů. Kapilarita štěrků nepatrná – podzemní voda nemůže vzlínat do základů.

Z těchto důvodů se domníváme, že hlavní příčinou zavlhnutí zdiva stavby jsou srážkové vody infiltrující ke zdivu skrz svrchní polohu navážek a patrně zásypem podél stavby a kolem inženýrských sítí.

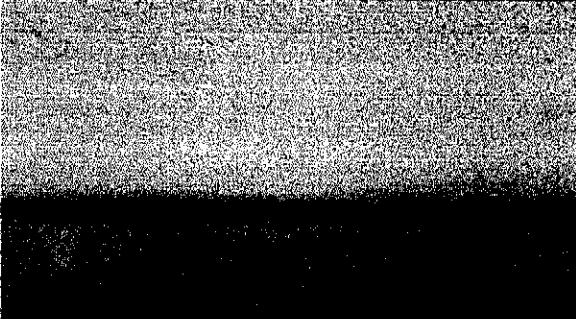
4. ROZBOR PŘÍČIN ZAVLHNUTÍ ZDIVA SUTERÉNU

Na základě vizuální kontroly stavby (viz fotodokumentace), a zde odlišujeme starší objekt od přístavby, bylo zjištěno:

A. původní objekt školy:

1. obvodové i vnitřní zdivo je silně zavlhlé. Zavlhlé jsou jak obvodové stěny, často až do úrovni oken, tak i vnitřní nosné piliče a zdi
2. objekt s vysokou pravděpodobností nemá jak hydroizolace základů, tak obvodových zdí na styku se zásypy
3. před větracími okny byly vybudovány plastové sběrače srážek, jejich další odvedení nebylo zjištěno
4. okapové svody jsou zaústěny přímo do dešťové kanalizace a odváděny mimo objekt
5. o fyzickém stavu – těsnosti jak dešťové, tak splaškové kanalizace a přívodů vody nám není nic známo. S ohledem na stáří nelze vyloučit i jejich netěsnosti
6. srážkové vody částečně stékají z výše ležících míst v ulici 5. května k objektu a zde infiltrují do podloží

7. je nesprávně provedeno zateplení objektu – polystyren je stažen pod úroveň terénu a chybí zde odvedení stékajících srážek od objektu.

	
Zavlhlé vnější zdivo až do úrovně stropu suterénu	Silně zavlhlé zdivo okolo původního okna
	
Široká spára mezi zámkovou dlažbou chodníku a zateplením budovy zasahujícím pod úroveň terénu	

B. přístavba školy:

1. obvodové zdivo je suché – z vnější strany je vybudován odvodňovací drén a štěrkový zásyp
2. vnitřní nosná zed' vykazuje zavlnutí (mapy a výkvěty solí) až nad nepropustným nátěrem olejovou barvou
3. zdá se, že hydroizolace objektu již je zčásti nefunkční, nebo nebyla správně provedena.

Rozbor příčin:

Na základě provedených prací se domníváme, že příčin zavlnutí zdiva je několik a znova je třeba odlišit původní objekt od přístavby:

Původní objekt:

1. objektu chybí jak vodorovná izolace v úrovni základové spáry, tak vertikální v místech styku s terénem;
2. příčinou zavlnutí není vysoká hladina podzemní vody, která se s vysokou pravděpodobností nachází až několik metrů pod úrovni základové spáry objektu. Navíc štěrky mají nepatrnou kapilární vzlinavost;

3. zdrojem vlhkosti jsou srážkové vody infiltrující v okolí stavby do navážek a sytíci spráše a sprášové hliny těsně přimykající ke zdivu objektu a předávající vlhkost do zdiva, což platí i pro zámkovou dlažbu chodníku;
4. dále nelze vyloučit dotaci vodami zásypy inženýrských sítí, a to z míst vzdálených – zde záleží na typu zásypu a sklonu dna výkopů;
5. nesprávně provedené zateplení objektu – polystyrenová izolace a fasáda je nepropustná, takže všechny srážky stékají po plášti a stěnách k základům objektu;
6. stav inženýrských sítí pod objektem – patrně se jedná o velmi staré sítě a nelze vyloučit netěsnosti a dotaci podzákladní vodami z nich vytékajícími;
7. nevhodný způsob ventilace zdí suterénu – zdi by pokud možno měly být volné, aby kolem nich mohl proudit vzduch a vlhkost se mohla snižovat odparem z povrchu, navíc v místnostech je minimální cirkulace vzduchu, čímž stoupá jeho vlhkost a vlhkost se zdiva se nemůže odpařovat;
8. není jasný vliv plastových chráničů u suterénních oken, zcela jistě srážky do nich stékají a nevíme, zda jsou odváděny od objektu nebo zasakují ke stěnám.

Přistavba objektu:

Zde se hlavní problémy objevují na vnitřní nosné stěně, která je do výšky cca 150 cm natřena olejovou barvou, která uzavřela omítky a vlhkost ve zdivu vznína až nad nátěr.

V případě dobře provedené hydroizolace základů by ale k tomuto nemělo docházet – hydroizolace je patrně již omezeně funkční.

5. NÁVRH ŘEŠENÍ

Z rozboru příčin jasně vyplývá i způsob řešení, které, aby bylo zdivo zbaveno vlhkosti, musí být komplexní. Je jasné, že některé práce nelze provést – např. hydroizolace základů, ale zamezit vlhnutí je možné, ale opatření budou technicky, ekonomicky a časově náročná.

Zdá se, že hlavní příčin zavlhnutí není vysoká hladina podzemní vody, ale pouze infiltrující srážkové vody z povrchu terénu, ale může jít i vody přiváděné výkopy inženýrských sítí.

Proto si dovolujeme navrhnut tento soubor opatření, která lze rozdělit na vnější a vnitřní:

1. nevhodnější by bylo, tam kde je to prostorově a výškově možné – snížit terén, tím by se obnažilo zdivo, mohlo by „dýchat“ což samozřejmě není možné. Ale je zde varianta vybudovat podél stavby z ulice 5. května podzemní „kolektor“, který uvolní vnější zdivo. To by mohlo být i na bok položené ztracené bednění
2. nebo obnažit zdivo min. do úrovně podlah, nebo až základové spáry, provést hydroizolaci nopravými plastovými izolacemi s drenáží při bázi a v poloviční výšce zásypu. Výkop alespoň z poloviny zasypat štěrkem
3. provést stavebně správné odvedení stékajících srážek po plášti objektu
4. zamezit infiltraci po povrchu stékajících srážek před objektem
5. uvnitř objektu musí být odstraněny všechny vlhké omítky, zdivo musí zůstat volné, aby se dostatečně osušilo
6. zajistit dostatečnou cirkulaci vzduchu v suterénu např. ventilaci vyvedenou až nad střechu objektu

7. zdivou by bylo nevhodnější „podříznout“ a doplnit do něho hydroizolace, ale to patrně není možné. Proto navrhujeme provést chemické hydroizolace

8. nové omítky lze provést až po dostatečném osušení zdiva – využít i vysoušeče zdiva pro urychlení

9. zdi by měly zůstat pokud možno volné, aby zdivo mohlo „dýchat“

10. ověřit funkčnost, resp. těsnost inženýrských sítí, případně provést jejich rekonstrukci.

V případě přístavby, resp. vnětřní nosné zdi je řešením ji podříznout a doplnit hydroizolaci. Odstranit a znova omítout zdivo do výšky náteru nepropustnou barvou. Variantou je ponechat holý pásek zdiva u podlahy (překryt ho mřížkou) ať může zdivo hned u země dýchat. Samozřejmě je použití sanačního omítka a barev, jen upozorňujeme na jejich časově omezenou funkčnost.

Upozorňujeme, že stavební práce jsou relativně časově krátkodobé, ale proces samovolného osušování zdiva je dlouhodobá záležitost trvající řádově i první roky a lze ji urychlit pouze vysoušeči.

Ještě doplňujeme, že u zateplených objektů, včetně plastových oken, je nejen zamezeno únikům tepla zdivem a okny, ale též vlhkosti, která by se jinak na vnějším povrchu odpařovala. Proto je nezbytné zajistit cirkulaci vzduchu.

SAMOZŘEJMĚ NEJJEDNODUŠŠÍ JE OSADIT SUTERÉN TRVALE VYSOUŠEČI ZDIVA.

6. ZÁVĚR

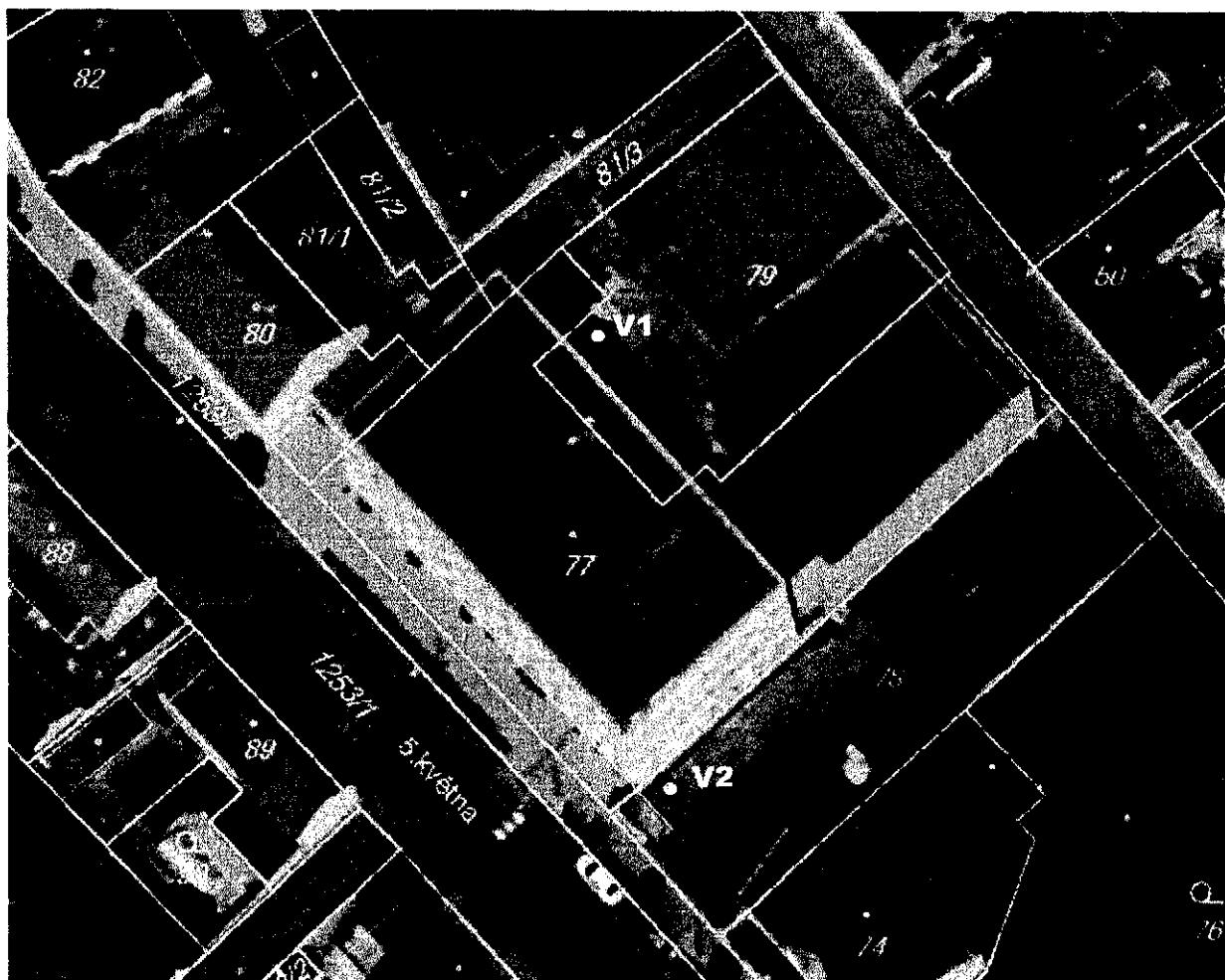
Výsledky geologického a hydrogeologického průzkumu lze shrnout do následujících bodů:

- předkvetérní podloží tvoří skalní horniny svrchního proterozoika s bází hluboko pod úrovní základové spáry objektu;
- kvartérní pokryv tvoří fluviální štěrky terasy Vltavy (báze minimálně 10 m pod úrovní terénu), které jsou překryty plastickými jíly (deluvio-eolické zeminy) z bází v hloubce 1,90 až 3,35 m pod terénem (v závislosti na výškových poměrech terénu);
- hladina podzemní vody nebyla zastižena a dlouhodobě nedosahuje do úrovně základové spáry;
- štěrkopísky v podzákladí stavby mají nepatrnou kapilární vzlínavost. Oproti tomu spraše a sprašové hlíny vykazují kapilární vzlínavost H_{max} až 4,3 m;
- byl proveden rozbor příčin vlhnutí zdiva v suterénu objektu, z nichž některé lze technicky odstranit, v závislosti na ekonomických možnostech;
- na základě rozboru příčin byla navržena sanační opatření jak vně, tak i uvnitř objektu. Sanaci je třeba provést komplexně, pouze dílčí řešení nepovedou k trvalému osušení zdiva, pouze k částečnému zlepšení;
- technická opatření jsou časově, technicky a ekonomicky náročná, ale vysychání zdiva je časově daleko náročnější.

Příloha 1: Orientační situace průzkumných děl – mapa dokumentace

vysvětlivky:

..... průzkumný vrt s označením



Příloha č. 2

ZŠ LIBČICE NAD VLTAVOU - HYDROGEOLOGICKÝ PRŮZKUM

**GEOLOGICKÁ A FOTOGRAFICKÁ
DOKUMENTACE
PRŮZKUMNÝCH VRTŮ**

zpracoval: RNDr. Lumír Horčička



GEOLOGICKÝ PROFIL VRTU LI1

Úkol: ZŠ Libčice HGP	Datum provedení: 24. 2. 2017	List mapy 1:50 000: 12-24 Praha		
Souřadnice: odečteno x – 1 030 157	y – 745 182	z ~ 185		
Způsob vrtání: rotační jádrový	Typ soupravy: Trabidrill	Vrtmistr: Chýle		
Profiloval: Horčička	Vzorkař: Horčička	Zaměřil: -		
hloubka (m)	odběr vz. (m)	třída ČSN 73 1001	popis zeminy	
0,10		Y	Betonový potér	
0,45		Y	Navážka - směs hlíny, škváry s kameny až 10 cm, tmavě šedá, středně ulehlá	
1,40		F6 CL	Deluvium - jíl s nízkou plasticitou - přeplavená směs sprašové hlíny se závalky hnědé humózní hlíny, okrově hnědá, tuhé konzistence	
1,90	1,7-1,9	F6 CL	Spraš - jíl s nízkou plasticitou - okrově hnědý, slabě jemně slídnatý, k bázi slabě písčitý, tuhé konzistence, na trhlinkách silně zavlhlá	
2,45		S4 SM	Deluvium, přeplavená terasa - písek hlinitý - hnědý, drobnozrnný, s nehojnými valounky rohovců a břidlic o velikosti 0,5-2 cm, ulehlý, vlhký	
3,00	2,6-2,8	G2 GP	Terasa - štěrk spadem zrněný - světle hnědý, ploché opracované valouny křemene, rohovců a břidlic 1-5 cm, ulehlý, slabě zavlhly	

Vrt ukončen v hloubce: **3,00 m**

Hladina podzemní vody naražená: **nenařazena**

Hladina podzemní vody ustálená: **suchý vrt, vrt vystrojen pažnicí ke sledování hladiny podzemní vody, hladina při měření nezjištěna**

LI1 umístění vrtu	LI1 vytěžené zeminy



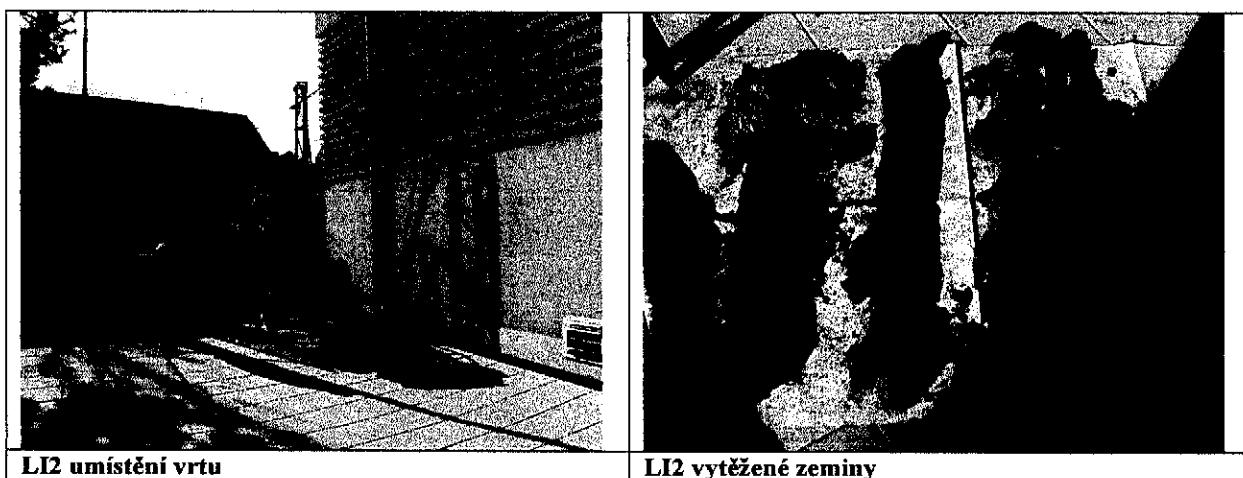
GEOLOGICKÝ PROFIL VRTU LI2

Úkol: ZŠ Libčice HGP	Datum provedení: 24. 2. 2017	List mapy 1:50 000: 12-24 Praha	
Souřadnice: odečteno x - 1 030 195	y - 745 177	z ~ 185	
Způsob vrtání: rotační jádrový	Typ soupravy: Trabidrill	Vrtmistr: Chýle	
Profiloval: Horčička	Vzorkař: Horčička	Zaměřil: -	
hloubka (m)	odběr vz. (m)	třída ČSN 73 1001	popis zeminy
0,05		Y	Betonová dlaždice
0,10		Y	Podsyp jemnou drtí 0-8 mm
0,25		Y	Štěrkový podsyp - butněná štěrkodrt 0-65 mm
0,35		Y	Pískový posyp
0,60		F3 MS	Hlina písčitá - původní terén a půdní pokryv - tmavě hnědá, humózní,
1,35		F3 MS	Hlina písčitá - podorničí (deluvium?) - šedohnědá, slabě humózní, pevné konzistence
2,85		F6 CL	Spraš - jíl s nízkou plasticitou - okrový, slabě jemně slídnatý, bělavě skvrnitý, pevné konzistence
3,35		F6 CS	Spraš - jíl písčitý - okrový, slabě písčitý, slabě jemně slídnatý, bělavé konkrece karbonátu (cicvárky) do 1 cm, tuhé až pevné konzistence
4,00		G2 GP	Terasa - štěrk spátně zrněný - světle hnědý, ploché opracované valouny křemene, rohovců a břidlic 1-5 cm, ulehly, suchý

Vrt ukončen v hloubce: **4,00 m**

Hladina podzemní vody naražená: **nenaražena**

Hladina podzemní vody ustálená: **suchý vrt**



Příloha č. 3

ZŠ LIBČICE NAD VLTAVOU - HYDROGEOLOGICKÝ PRŮZKUM

**VÝSLEDKY LABORATORNÍCH
ZKOUŠEK - GEOTECHNIKA**

zpracoval: T. Ouřada - Geotechnický servis

Tomáš Ouřada - GEOTECHNICKÝ SERVIS
Zikova 21, 160 00, Praha 6, telefon : 722647336
laboratoř: Papírenská 1, Praha 6, telefon/fax: 220561285
Email : gtservis@volny.cz www stránky : http://www.geotechnickservis.cz

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Název úkolu : LIBČICE N. VLTAVOU - ZŠ

Zakázkové číslo 48642017
Laboratorní čísla vzorků 40 - 41
Datum ukončení zakázky 2017-03-10

Předmět zkoušení indexové zkoušky, klasifikace
podle norem pro zakládání
staveb

Místo měření laboratoř - Papírenská 1, Praha 6

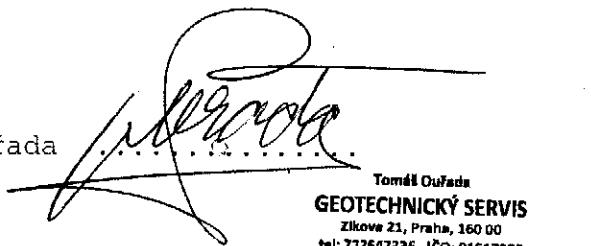
Odběratel GEOLOGICKÉ SLUŽBY, s.r.o.

Zpracoval: Tomáš Ouřada - GEOTECHNICKÝ SERVIS

Osvědčení o odborné způsobilosti čj.3362/96 ze dne
1.7.1996, zákon ČNR č.61/1988 Sb, vystavil OBÚ Kladno

Za protokol o zkoušce odpovídá Tomáš Ouřada.

Zpracoval : Tomáš Ouřada



Tomáš Ouřada
GEOTECHNICKÝ SERVIS
Zikova 21, Praha, 160 00
tel: 722647336 IČO: 01517333
Web: geotechnickservis.cz Email: gtservis@volny.cz

březen 2017

PROHLÁŠENÍ SHODY

My Tomáš Ouřada - GEOTECHNICKÝ SERVIS
(Název dodavatele)

Zíkova 21, Praha 6, 160 00

(adresa)

Prohlašujeme na svou výlučnou odpovědnost, že požadovaná stanovení na vzorcích akce : LIBČICE N. VLTAVOU - ZŠ (2vz.)

(název, typ, počet jednotek)
na něž se vztahuje toto prohlášení, jsou ve shodě s následující normou (normami), nebo jiným normativním dokumentem (dokumenty) :

ČSN uvedené v textu zprávy

Tomáš Ouřada
GEOTECHNICKÝ SERVIS
Zíkova 21, Praha, 160 00
tel: 73354224, i/o: 01507303

Web: geotechnickservis.cz Email: geotest@seznam.cz

Praha 2017-03-10

Tomáš Ouřada

(Místo a datum)

(Jméno a podpis pověřené osoby)

DECLARATION OF CONFORMITY

We Tomáš Ouřada - GEOTECHNICKÝ SERVIS
(supplier's name)

Zíkova 21, Praha 6, 160 00

(address)

Declare under our sole responsibility that the test(s) of soil mechanics - job :

(name, type, numbers of items)
To which this declaration relates is in conformity with the following standard(s), or other normative document(s) :

Czech Standards in following Report of test

(Date and place)

Tomáš Ouřada

(name and signature of authorized person)

Na základě provedených laboratorních zkoušek jsou dodané vzorky zemin klasifikovány takto :

Sonda : LI 1, hloubka 1.7 - 1.9 m, lab.č. 40

VÝŠKA KAPILÁRNÍ VZLÍNAVOSTI URČENÁ ZE ZRNITOSTNÍ KŘIVKY:

kapilární výška 100% nasycené zeminy - $H_s = 1.3$

maximumální kapilární vzdálovost - $H_{max} = 4.3$

KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688

Tmavě okrová **PÍSCITÁ HLÍNA**

Vzorek obsahuje 4 % jílu, 70 % prachu (jemnozrnná zemina $f = 74 \%$), 26 % písku a 0 % štěrků.

Jemnozrnná zemina je málo plastická- $I_p=10\%$, $W_l=31\%$
index konzistence = 0.88 = **konzistence tuhá**.

Zemina obsahuje uhličitany

Podle **ČSN EN ISO 14688** je zemina zařazena do třídy **saSi**.

KLASIFIKACE ČSN 73 6133

Zatřídění podle ČSN 73 6133 - Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací (2010) :

Zemina je zařazena do třídy : **F6 CL** - jíl s nízkou plasticitou

Pro aktivní zónu komunikace je zemina **nevzhodná**

Pro násyp je zemina **podmínečně vhodná**

Sonda : LI 1, hloubka 2.6 - 2.8 m, lab.č. 41

VÝŠKA KAPILÁRNÍ VZLÍNAVOSTI URČENÁ ZE ZRNITOSTNÍ KŘIVKY:

kapilární výška 100% nasycené zeminy - $H_s = NEPATRNÁ$

maximumální kapilární vzdálovost - $H_{max} = NEPATRNÁ$

KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688

Tmavě okrový **PÍSCITÝ ŠTĚRK**

Vzorek obsahuje 0 % jílu, 4 % prachu (jemnozrnná zemina $f = 4 \%$), 43 % písku a 53 % štěrků. Jemnozrnná zemina je neplastická

Zemina neobsahuje uhličitany

Podle **ČSN EN ISO 14688** je zemina zařazena do třídy **saGr**.

KLASIFIKACE ČSN 73 6133

Zatřídění podle ČSN 73 6133 - Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací (2010) :

Zemina je zařazena do třídy : **G2 GP** - štěrk špatně zrněný

Pro aktivní zónu komunikace je zemina **podmínečně vhodná**

Pro násyp je zemina **podmínečně vhodná**

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

NÁZEV ÚKOLU: LIBČICE N. VLTAVOU - ZŠ

ČÍSLO ÚKOLU: 48642017

SONDA	LI 1	LI 1		
HLOUBKA [m]	1.7 - 1.9	2.6 - 2.8		
LAB. Č.	40	41		
DRUH VZORKU	POLOPORUŠ.	POLOPORUŠ.		
VLHKOST	0.222	0.033		
MEZ TEKUTOSTI [%]	31	NEPLASTICKÝ		
MEZ PLASTICITY [%]	21	NEPLASTICKÝ		
INDEX PLASTICITY [%]	10	NEPLASTICKÝ		
KLASIFIKACE ČSN EN 14688	saSi	saGr		
KLASIFIKACE ČSN 73 1001	F6 CL	G2 GP		
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	F6 CL	G2 GP		
KLASIFIKACE ČSN 75 24J0	F6 CL	G2 GP		
KONZISTENCE VYPOČTENÁ	TUHA			
INDEX KONZISTENCE	0.88	NELZE		
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	2.50	NELZE		
BARVA VZORKU	OKR TMAVÝ	OKR TMAVÝ		
TVAR ZRN	nestanoveno	nestanoveno		
TVAR ZRN	nestanoveno	nestanoveno		

Stanovení zrnitosti

NÁZEV ÚKOLU: LIBČICE N. VLTAVOU - ZŠ

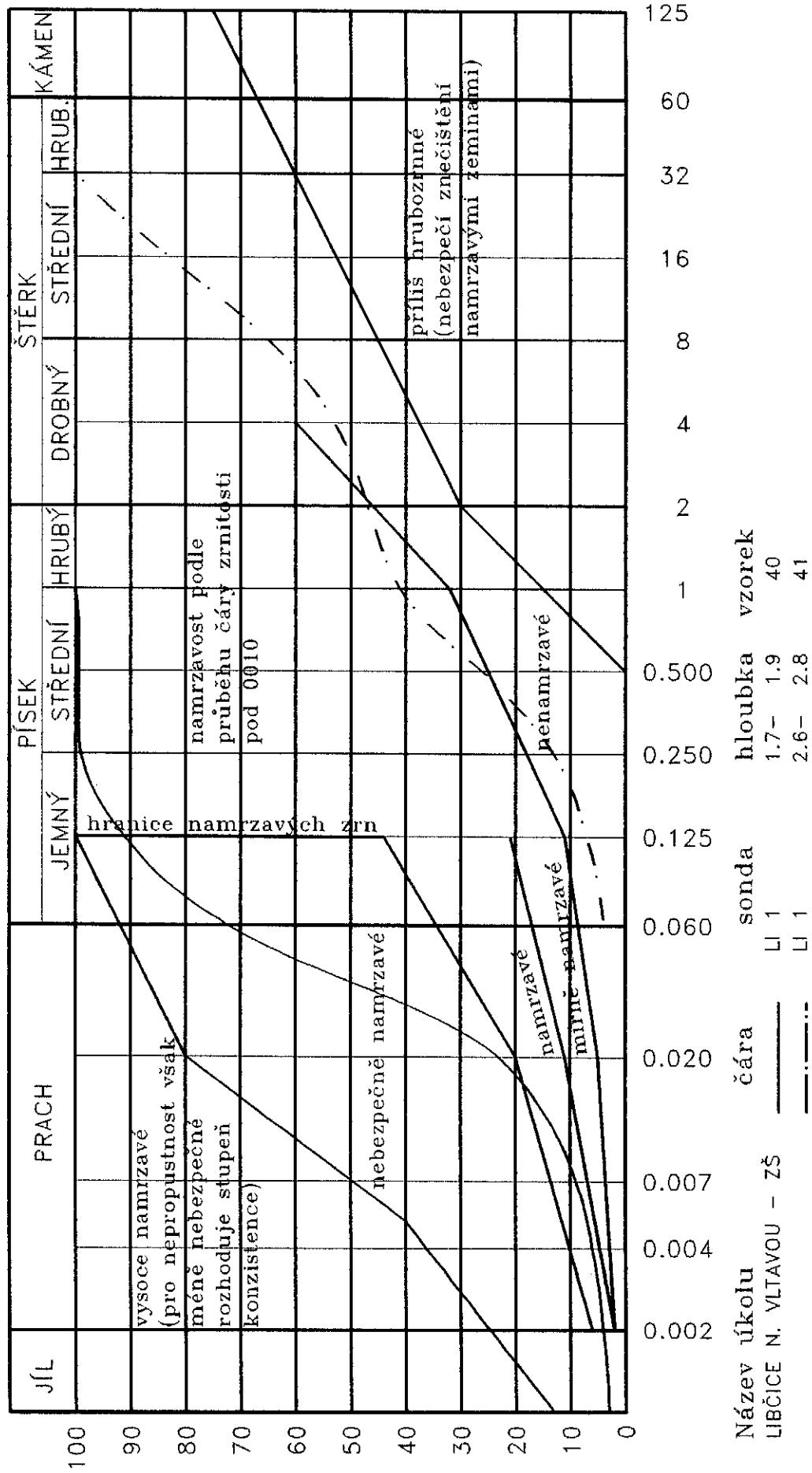
ČÍSLO ÚKOLU: 48642017

VZOREK	.001	.002	.004	.007	.02	.063	.125	.25	.5	1	2	4	8	16	32	63	125
40	3	4	6	9	23	74	91	99	99	100	100	100	100	100	100	100	100
41	0	0	0	0	0	4	7	13	26	41	47	53	65	83	100	100	100

Filtracní součinitel (K)

VZOREK	SONDA	HLOUBKA	KONSTANTNÍ SPÁD	CARMAN - KOZENY	METODA U. S. BUREAU OF SOIL CLASSIFICATION (CH. MALLET J. PACQUANT)		METODA PODLE HAZENA
					[m]	[m/s]	
40	LI 1		1.7 - 1.9			4.0000.10 ⁻⁷	6.2862.10 ⁻⁷
41	LI 1		2.6 - 2.8			4.5000.10 ⁻⁴	3.5156.10 ⁻⁴

KRITERIUM NAMRZAVOSTI PODLE ZRNITOSTI ZEMINY

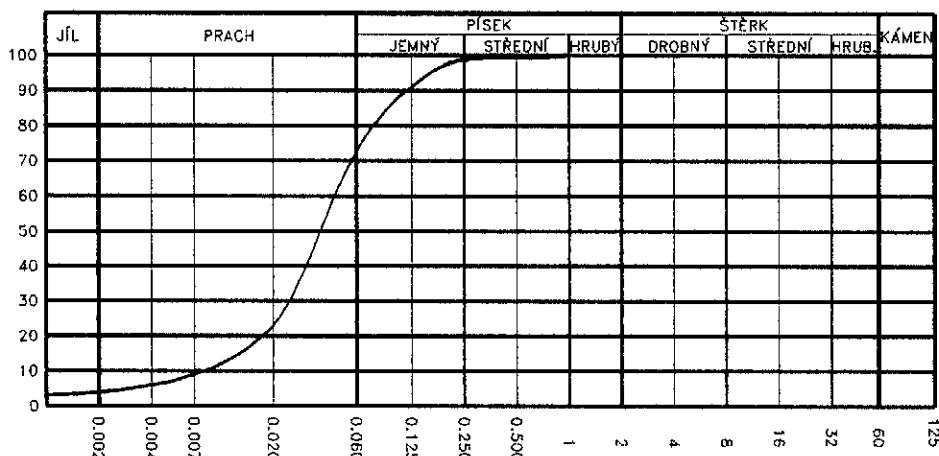


Tomáš Ouřada - GEOTECHNICKÝ SERVIS
Zikova 21, 160 00, Praha 6, tel. mobil: 722 647 336
laboratoř: Papírenská 1, 160 00, Praha 6, tel/fax : 220 561 285

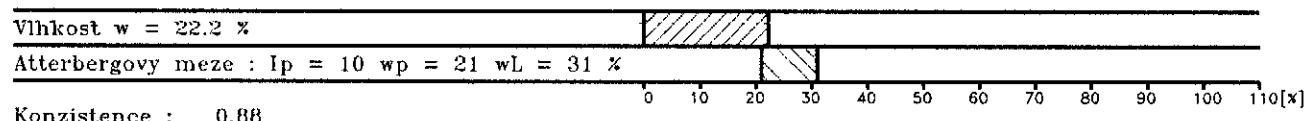
CERTIFIKÁT LABORATORNÍHO VZORKU

Úkol : LIBČICE N. VLTAVOU - ZŠ
Sonda: LI 1 hloubka [m]: 1.7 - 1.9 lab. číslo: 40

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	4
PRACH	70
PÍSEK	26
ŠTĚRK	0
C _u	6.457
C _c	1.653



KOLOIDNÍ AKTIVITA

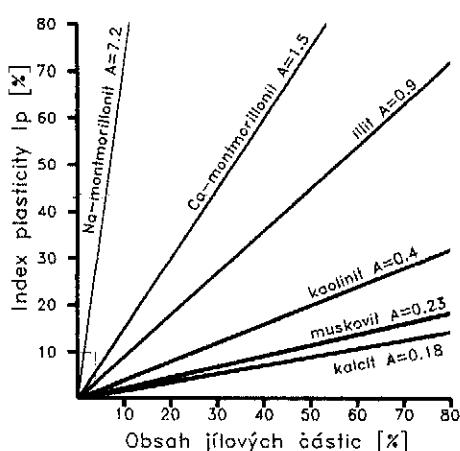
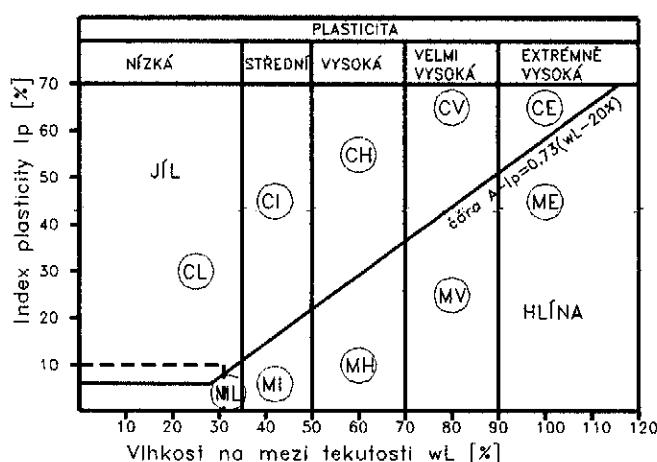


DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku OKR TMAVÝ
Uhličitaný	SILNĚ UHЛИЧИТАНОВÉ
Klasifikace ČSN EN14688	saSi
Klasifikace ČSN 731001	NEPLATNÁ
Klasifikace ČSN 736133	F6 CL
Klasifikace ČSN 752410	F6 CL
	Organické příměsi
	Název zeminy PÍSCITÁ HLÍNA
	Podloží NEVHODNÁ
	Násyp PODMÍNEČNE VHODNÁ

Tomáš Ouřada – GEOTECHNICKÝ SERVIS

Zikova 21, 160 00, Praha 6, tel. mobil: 722 647 336

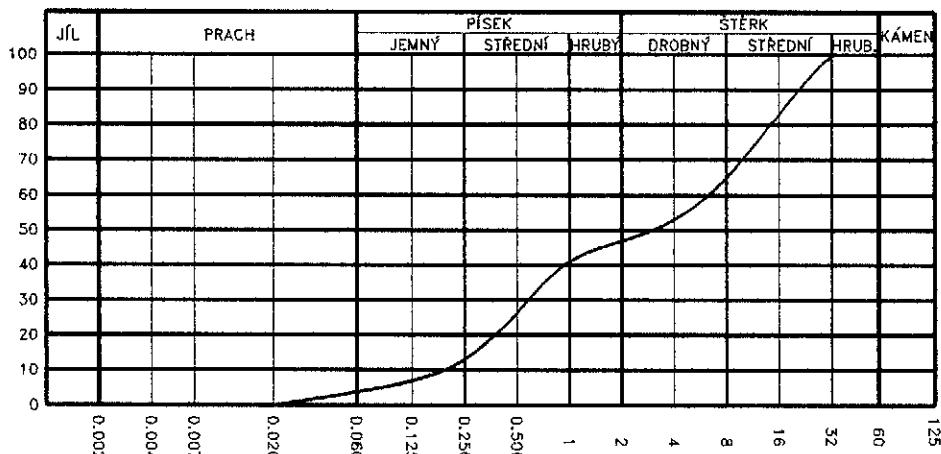
laboratoř: Papírenská 1, 160 00, Praha 6, tel/fax : 220 561 285

CERTIFIKÁT LABORATORNÍHO VZORKU

Úkol : LIBČICE N. VLTAVOU - ZŠ

Sonda: LI 1 hloubka [m]: 2.6- 2.8 lab. číslo: 41

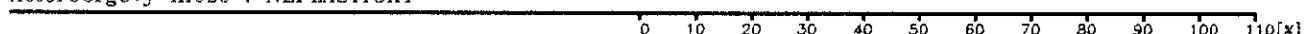
KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



Obsah frakce [%]	
JÍL	0
PRACH	4
PÍSEK	43
ŠTĚRK	53
C _u	33.778
C _e	0.336

Vlhkost w = 3.3 %

Atterbergovy meze : NEPLASTICKÝ



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti		
Saturace [%]	Barva vzorku	OKR	TMAVÝ
Uhličitany	Organické příměsi		
Klasifikace ČSN EN14688	sa Gr	Název zeminy	PISČITÝ ŠTĚRK
Klasifikace ČSN 731001	NEPLATNÁ		
Klasifikace ČSN 736133	G2 GP	Podloží	PODMÍNEČNĚ VHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410	G2 GP	Násyp	PODMÍNEČNĚ VHODNÁ



VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	230
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	N
Název databáze	GDO	Účel	hydrogeologický
ID	560636	Hydrogeologické údaje (Y/N)	Y
Původní název	VS	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	15.90
Zkrácený název	VS	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	1957	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	hydrogeologické zkoušky a měření - chemické rozbory vody
Hloubka vrtu (m)	28	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P021520,GF P011210	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1030142.40	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	745239.90	Organizace provádějící	Vojenský projektový ústav Praha
Způsob zaměření X,Y	digitalizováno	Organizace blokující	
Výškový systém	odečteno z mapy	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0 - 0.20	Kvartér	hlína humózní hnědá
0.20 - 1.70	Kvartér	navážka hlinitý kamenitý štěrkový
1.70 - 6.50	Kvartér	štěrk hlinitý písčitý
6.50 - 16	Kvartér	štěrk pískovcový křemen ve valounech
16 - 25	Kvartér	štěrk hrubě balvanitý písčitý
25 - 28	Proterozoikum	břidlice tmavá šedá křemen ve vložkách

LOKALIZACE V MAPĚ