



# GEOLOGICKÁ SLUŽBA

---

inženýrská geologie, hydrogeologie, užitá geofyzika  
environmentální a sanační geologie, krajinná ekologie

## NYMBURK ZŠ Tyršova



### inženýrskogeologický průzkum základové půdy

PODĚBRADY  
8 / 2019

**název akce:** posouzení inženýrskogeologických poměrů v místě plánované výstavby nových hřišť na p.č.59/2, 59/19, k.ú. Nymburk

**odpovědný řešitel:** RNDr. Miloš Mikolanda

## **POSOUZENÍ**

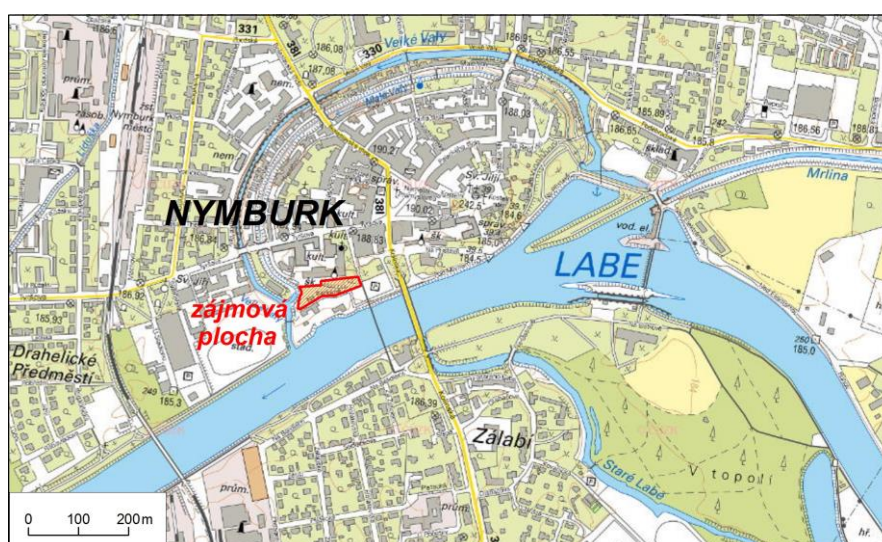
**inženýrskogeologických poměrů  
v místě budoucí výstavby nových sportovních hřišť  
na pozemku p.č. 59/2, 59/19, k.ú. Nymburk  
ZŠ Tyršova v Nymburce**

**sídlo firmy:** GEOLOGICKÁ SLUŽBA s.r.o.  
Studentská 235/17  
290 01 Poděbrady

**kontaktní údaje:** tel: 325 615 583  
gsm: 774 661 061  
e-mail: [info@geosluzba.cz](mailto:info@geosluzba.cz)  
[www.geosluzba.cz](http://www.geosluzba.cz)

## 1. Úvod

Na základě objednávky Města Nymburk č.257/2019 ze dne 27.5.2019 byl proveden inženýrskogeologický (IG) a hydrogeologický (HG) průzkum v prostoru pozemku budoucí výstavby nových sportovních hřišť na parcele p.č. 59/2, 59/19 v k.ú. Nymburk. Pozemek s p.č. 59/2 a 59/16 se nachází v blízkosti jihozápadního okraje historického jádra města Nymburka - asi 230 m jihozápadně od Náměstí Přemyslovců. Zájmový pozemek je v katastru nemovitostí veden jako zahrada (p.č. 59/2), resp. ostatní plocha (p.č. 59/16) a je zatravněn. Na severu je vymezen budovami Základní a mateřské školy Tyršova, na východě sousedí se segmentem ulice Pod Eliškou, na jihu je ohraničen ulicí Na Parkáně a na západě lokální komunikací. Popisovaný prostor slouží aktuálně jako školní dvůr a v jeho prostoru budou vybudována dvě nová sportovní hřiště obdélníkového půdorysu; západní o rozměrech 40 x 20 m, východní o velikosti 30 x 15 m. Nadmořská výška lokality se pohybuje od 184 do 187 m, reliéf terénu je relativně plochý a generelně svažité od severu k jihu. Při severovýchodním okraji pozemku probíhá sníženina směru západ – východ, podmíněná zvýšením terénu (navážkami) jižně od ní.



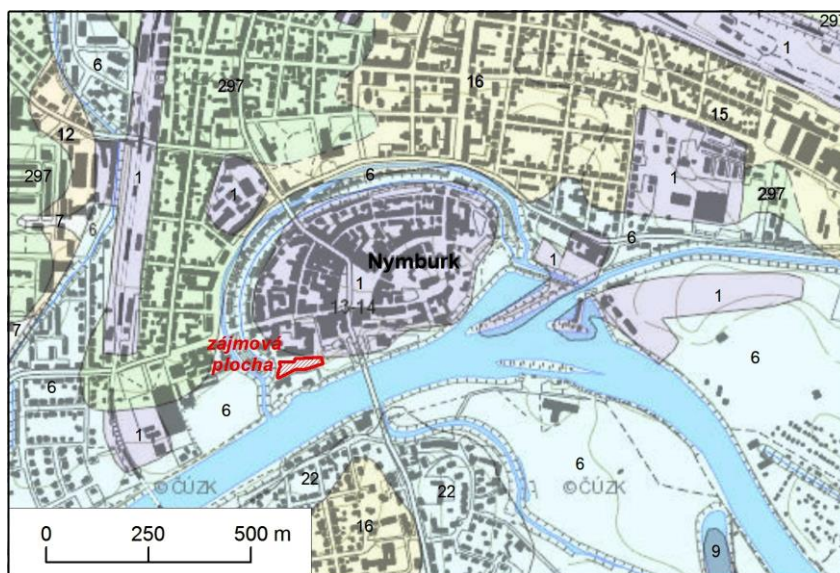
NYMBURK (p.č. 59/2 a 59/16) - PŘEHLEDNÁ SITUACE

Pro ověření geotechnických vlastností podloží byly na lokalitě vyhloubeny dvě zemní sondy S-1 a S-2. Pro provedení vsakovacích zkoušek byly vyhloubeny další dvě zemní sondy S-3 a S-4; hydrogeologická část včetně vyhodnocení vsakovacích poměrů jsou zpracovány v samostatné závěrečné zprávě.

## 2. Geologické a hydrogeologické poměry

Ze všeobecného hlediska lze geologické poměry v širším okolí zájmového území charakterizovat jako jednoduché. Z hlediska regionálně-geologického členění Českého masívu je území situováno v prostoru české křídové tabule, v labské litofaciální oblasti. Předkvartérní skalní podklad tvoří křídové sedimenty středno- až svrchno-turonského stáří, které jsou litologicky zastoupené slínovci s polohami a konkrerci vápenců. Jedná se o horniny jizerského souvrství, jehož celková mocnost se pohybuje řádově okolo 50-60 m. Turonské jemně písčité slínovce bývají ve svrchních partiích eluviálně rozložené a silně zvětralé. Jílovitě zvětralé slínovce tvoří podloží i ve všech blízkých archivních vrtech z databáze Geofondu (celkem 15 vrtů do vzdálenosti 100 m), které dosáhly křídového podloží. Skalní podklad se zde nachází v rozmezí hloubek 2,5 až 8,6 m. V nejbližší dokumentované sondě, která byla situována zhruba 30 m severně od sz. rohu lokality

(šachtice S-11, identifikace Geofondu ID 231765), byly podložní slínovce zachyceny v hloubce 5,4 m. Na horninách skalního podloží jsou na velké části území uloženy nezpevněné sedimenty kvartéru. Jsou to zejména pleistocénní štěrkopísčité uloženiny teras Labe, sprašové sedimenty a naváté písky, lokálně i písčito-hlinitý sediment. V širším okolí vodních toků jsou vyvinuty holocénní fluvialní nivní a smíšené sedimenty a slatiny. Značnou část intravilánu města Nymburka pokrývají antropogenní navážky. Ty tvoří i svrchní část kvartérního pokryvu v prostoru zájmové plochy.



NYMBURK (p.č. 59/2 a 59/16) – GEOLOGICKÁ MAPA

**Kvartér:**

- |                      |                               |
|----------------------|-------------------------------|
| 1 – navážka          | 12 – písčito-hlinitý sediment |
| 6 – nivní sediment   | 15 – navátý písek             |
| 7 – smíšený sediment | 16 – spraš a sprašová hlína   |
| 9 – slatina          | 22 – písek, štěrk             |

**Druhoohory (křída - turon):**

- 297 – slínovce s polohami vápenců

Hydrogeologické poměry zájmového území jsou podmíněny řadou faktorů, z nichž rozhodující jsou geologická stavba území, propustnost jednotlivých geologických souvrství a morfologie terénu. Z hlediska geologické stavby je pro hydrogeologický režim podstatným rysem existence dvou z hlediska propustností zcela odlišných prostředí. Svrchní kvartérní patro, které je zastoupené převážně písčity až štěrkopísčity uloženinami, je dobře průlinově propustné (vyjma jílovitých, málo propustných, poloh) s průměrnou propustností řádu  $10^{-5}$  až  $10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$ . Tento obzor podzemní vody je dotovaný atmosférickými srážkami a jeho bázi tvoří nepropustné zvětraliny podložních slínovců. Skalní podklad tvořený křídovými horninami ve vývoji jemnozrnných sedimentů (slínovce s polohami vápenců) představuje hydro-geologický izolátor s velmi omezenou puklinovou propustností. Hluběji se nachází bazální křídový kolektor v pískovcích perucko-korycanského souvrství. Ustálená hladina podzemní vody se podle šachtové studny situované ve východní části zájmového prostoru nachází v hloubce 3,7 m pod terénem (v místě vyvýšené plošiny tvořené navážkami). V sondě S-1 (pod plošinou) byly zachyceny první průsaky vody v hloubce kolem 2,10 m, v sondě S-2 (rovněž pod plošinou) byla ustálená hladina podzemní vody dokumentována v hloubce 2,95 m pod terénem. Podle výsledků archivních laboratorních zkoušek ze širšího okolí není podzemní voda agresivní. Sledované ukazatele byly ověřeny pod mezními hodnotami XA1 chemického působení podle ČSN EN 206-1.



### 3. Průzkumné práce, rozsah, výsledky

Inženýrskogeologické údaje v podélném profilu (ose) v místě plánované opěrné zdi pod budoucím hřištěm byly ověřeny pomocí dvou zemních sond S-1 a S-2, vyhloubenými do konečných hloubek 3,0 metru. Tato hloubka byla dozorujícím geologem stanovena jako dostatečná pro požadovaný účel (sondy prošly souvrstvím sedimentárních zemin a byly ukončeny v křídovém podkladu; současně zastihly hladinu podzemní vody. Hloubení bylo zajištěno zemním strojem (bagrem) mimo vytyčené vedení podzemních inženýrských sítí. Zjištěné údaje o horninovém prostředí v místě sond jsou uvedeny v následujícím popisu :

<b>SONDA S-1</b>			
<b>hloubka [m]</b>	<b>popis</b>	<b>ČSN 731001</b>	<b>ČSN 733050</b>
0,00 – 0,20	navážka - hlína písčítá se štěrkem, tmavě hnědá, při povrchu se zbytky organické hmoty, hlouběji úlomky cihel, slínovců, středně ulehlá	Y <sub>MG</sub> (F3/MS)	2-3
0,20 – 1,45	jíl, jílovitá hlína jemně písčítá, okrově hnědá, pevná, většinou hrudkovitě rozpadavá; geneze eolická - spraš	F6/CI	2
1,45 – 2,10	jíl písčítý, světle hnědý, rezavě skvrnitý, tuhý, fluviální	F4/CS	2
2,10 – 2,70	jíl, šedý, vlhký, konzistence tuhá až měkká, fluviální	F6/CI	2-3
2,70 – 2,90	písek hlinitý se štěrkem, šedohnědý, tuhý, s hojnými zrny a valouny křemene 1-3 cm, velmi vlhký, tuhý; geneze - fluviální	S4/SM	3-4
2,90 – 3,00	slínovec zcela až silně zvětralý, v hojných drobných úlomcích šedo-hnědých, střípkovitě rozpadavých, velikost cm řádu, laminovaně vrstevnaté, vel. až 20x3 cm, na dně sondy již úlomky pevné, rozpojitelné pouze kladivem (R5-R4)	R6	4-5

STATIGRAFICKÉ ZAŘAZENÍ		
0,00 – 2,90 m	kvarter	
2,90 – 3,00 m	křída	

STAV HLADIN PODZEMNÍ VODY		
hladina naražená	2,10 m p.t.	drobné přítoky ve stěnách
hladina ustálená	2,95 m p.t.	



detail sondy S-1

<b>SONDA S-2</b>			
<b>hloubka [m]</b>	<b>popis</b>	<b>ČSN 731001</b>	<b>ČSN 733050</b>
0,00 – 0,60	navážka - hlína písčítá se šterkem, tmavě hnědá, při povrchu se zbytky organické hmoty, hlouběji úlomky cihel, slínovců, stavebního odpadu, středně ulehlá	Y <sub>MG</sub> (F3/MS)	2-3
0,60 – 1,70	jíl, jílovitá hlína jemně písčítá, okrově hnědá, pevná hrudkovitě rozpadavá, s vápnitými žilkami; geneze eolická - spraš	F6/Ci	2
1,70 – 1,90	jíl písčítý, světle hnědý, rezavě skvrnitý, tuhý, fluvialní	F4/CS	2
1,90 – 2,80	jíl, šedý, vlhký, konzistence tuhá až měkká, fluvialní	F6/Ci	2-3
2,80 – 2,90	písek hlinitý až jílovitý, šedohnědý, tuhý, ojediněle s valouny křemene, velmi vlhký, tuhý; geneze - fluvialní	S4/SM	3-4
2,90 – 3,00	slínovec zcela až silně zvětralý, v hojných drobných úlomcích šedo-hnědých, střípkovitě rozpadavých, velikost cm řádu, laminovaně vrstevnaté, vel. až 20x5 cm, na dně sondy již úlomky pevné, rozpojitelné pouze kladivem (R5-R4)	R6	4-5

STATIGRAFICKÉ ZAŘAZENÍ		
0,00 – 2,90 m	kvarter	
2,90 – 3,00 m	křída	

STAV HLADIN PODZEMNÍ VODY		
hladina naražená	2,80 m p.t.	
hladina ustálená	2,95 m p.t.	



detail sondy S-2

Po dokončení sondážních prací, popisu a dokumentaci základových půd a ustálení/zaměření hladin podzemní vody byly obě sondy S-1 a S-2 likvidovány dusaným záhozem.

#### 4. Inženýrskogeologické poměry, základové půdy, jejich geotechnické vlastnosti

Posuzujeme-li zeminy a horniny v podloží budoucího sportoviště - hřišť, lze je z všeobecného hlediska označit za podmíněčně vhodné, geologické poměry za jednoduché. Při zařazení základových půd podle ČSN 736133 / ČSN 731001 vycházíme z poznatků získaných při jejich vizuální prohlídce, ze znalosti výsledků průzkumných prací v širším okolí i výsledků archivních laboratorních zkoušek.

Podklad zbytků humózního horizontu a heterogenních navážek charakteru hlíny písčité se štěrskem tvoří nejprve eolické (váté) sedimenty, spráše a pod nimi fluvialní sedimenty labské terasy. Jsou tvořeny jíly, hlouběji jíly písčitémi, se sporadickým výskytem bazálních štěrkopísků. Kvartér byl zastížen do hloubky 2,9 metru. Jeho podklad je tvořen křídovými slínovci (prachovci), jemně písčitémi, jejichž povrch je prakticky horizontální. Písčité slínovce jsou zcela, hlouběji silně až mírně zvětřelé, většinou v drobných, střípkovitě rozpadavých úlomcích, laminovaně vrstevnaté, v ruce obtížně lámatelné. Stupeň alterace se s hloubkou mění, generelně přibývá velikosti úlomků a zvyšuje se jejich pevnost. Hornina má obecně pevnost velmi nízkou, extrémně velkou hustotu diskontinuit a plastický proces přetváření a porušování.

Podle inženýrskogeologického rozčlenění zemin a hornin, jak je uvedeno v předchozím popisu a geologické dokumentaci, lze jednotlivé druhy posuzovat jako samostatné základové půdy. Zařazení základových půd dle ČSN 731001 – *Základová půda pod plošnými základy* u zemin a hornin bylo určeno vizuální prohlídkou stěn sond v průběhu dokumentace, doplněných výsledky převzatých archivních laboratorních zkoušek. Hodnoty stanovující geotechnické vlastnosti základových půd byly převzaty z výše citované normy. Uvedené geotechnické hodnoty lze považovat za směrné normové charakteristiky. Vybíráme pouze takové zeminy / horniny, které lze využít jako základové půdy (tj. vyjma málo únosných jílu s nízkým stupněm konzistence) :

**jíl slabě písčitý - spráš (S-1: 0,20 – 1,45 m; S-2: 0,60 - 1,70 m)**

podle provedené dokumentace a výsledků archivních laboratorních zkoušek byla zemina označena jako jíl středně plastický, vápnitý, pevný

ČSN 731001 (736133) zařazuje zeminu do třídy F6 symbol CI, ev. ČSN ISO 14688-2 sasiCI

objemová tíha $\gamma$	21,0 kN/m <sup>3</sup>
modul přetvárnosti $E_{def}$	6-8 MPa
Poisson. číslo $\nu$	0,40
součinitel $\beta$	0,47
úhel vnitřního tření zeminy efektivní $\varphi_{ef}$	17-21°
soudržnost zeminy efektivní $c_{ef}$	12-20 kPa

Hodnota tabulkové výpočtové únosnosti  $R_{dt} = 200$  kPa pro hloubku založení 0,8-1,5 m a šířku základu < 3m.

**písek hlinitý – báze fluvialních sedimentů (S-1: 2,7 - 2,9 m; S-2: 2,8 - 2,9 m)**

podle provedené dokumentace byla zemina označena jako písek hlinitý se štěrskem, tuhý

ČSN 731001 (736133) zařazuje zeminu do třídy S5 symbol SC

objemová tíha $\gamma$	18 kN/m <sup>3</sup>
modul přetvárnosti $E_{def}$	5-15 MPa
Poisson. číslo $\nu$	0,30
součinitel $\beta$	0,74
úhel vnitřního tření zeminy efektivní $\varphi_{ef}$	28-30°
soudržnost zeminy efektivní $c_{ef}$	0-10 kPa

Hodnota tabulkové výpočtové únosnosti  $R_{dt} = 175$  kPa pro hloubku založení 1 m a šířku základu 0,5 m.

slínovec zcela zvětralý (obě sondy 2,9 -3,0 m)

ČSN 731001 zařazuje horninu do třídy R6 (R5)

pevnost v prostém tlaku $\sigma_c$	0,5 MPa – extrémně nízká
hustota diskontinuit	velká až velmi velká
únosnost $R_{dt}$	200 - 300 kPa

Z inženýrskogeologických údajů je zřejmé, že základové poměry v místě výstavby opěrné zdi jsou jednoduché, pro stavební záměr je staveniště podmínečně vhodné. Podmínečnost je dána nízkým stupněm konzistence a tím i sníženou únosností fluvialních jílu. Relativně únosné jsou spraše; dobře únosné jsou i bazální štěrkopísky, mají však velmi malou mocnost a z hlediska řešené úlohy nemají zásadní význam. Velmi dobře únosné jsou však slínovce – zvětralý skalní podklad.

Hladina podzemní vody byla ustálena v hloubce cca 2,95 metru pod povrchem terénu. Její hladina může lehce kolísat, podle úrovně hladiny v Labi při srážkově anomálních obdobích. Podle výsledků archivních laboratorních zkoušek voda není agresivní podle ČSN EN 206-1.

V případě jílu je nutná jejich ochrana proti nepříznivým klimatickým vlivům (čl.35, ČSN 731001), jsou objemově nestálé, rozbídné a nebezpečně namrzavé.

## 5. Závěr

Z uvedených poznatků je zřejmé, že základové poměry v podloží budoucí opěrné zdi pro zajištění stability svahu tělesa hřiště lze hodnotit jako jednoduché (podle čl. 20, ČSN 731001). Základová půda se v rozsahu stavebních objektů výrazněji nebude měnit, jednotlivé vrstvy mají přibližně stálou mocnost a jsou uloženy téměř vodorovně.

Pro založení opěrné zdi lze v zásadě volit dvě základové půdy. První jsou eolické sedimenty, spraše – jde o jíl s pevnou konzistencí, relativně měkce pod povrchem terénu. Je však nutno zohlednit fakt, že v jejich podloží se nacházejí jíly fluvialní – říční labské uloženiny, které mají nízký stupeň konzistence (jsou tuhé až měkké) a tím i sníženou únosnost. Z geotechnického hlediska je rozhodně lepší druhá varianta, tj. založení opěrné zdi až na povrchu zvětřalého, velmi únosného skalního podkladu, tzn. v hloubce 3 metry pod povrchem terénu. Konečné rozhodnutí je na stanovisku projektanta / statika a investora se zvážením celého kontextu stavby včetně ekonomických kritérií.

Neagresivní hladina podzemní vody byla ustálena v hloubce 2,95 metru pod povrchem terénu. Bude tedy v těsném kontaktu se základy opěrné zdi v případě jejího založení v úrovni skalního podkladu.

S ohledem na jednoduchost základových poměrů a k předpokládané konstrukční nenáročnosti opěrné zdi je možno při návrhu jejího založení postupovat podle zásad 1. geotechnické kategorie.

Průzkumné sondy S-3 a S-4 byly provedeny za účelem realizace vsakovacích zkoušek a zastižené geologické profily tak charakterizují i podkladní zeminy v místě budoucích hřišť. V zásadě se jedná o mocné navážkové těleso, kterým byl narovnan a upraven povrch terénu.



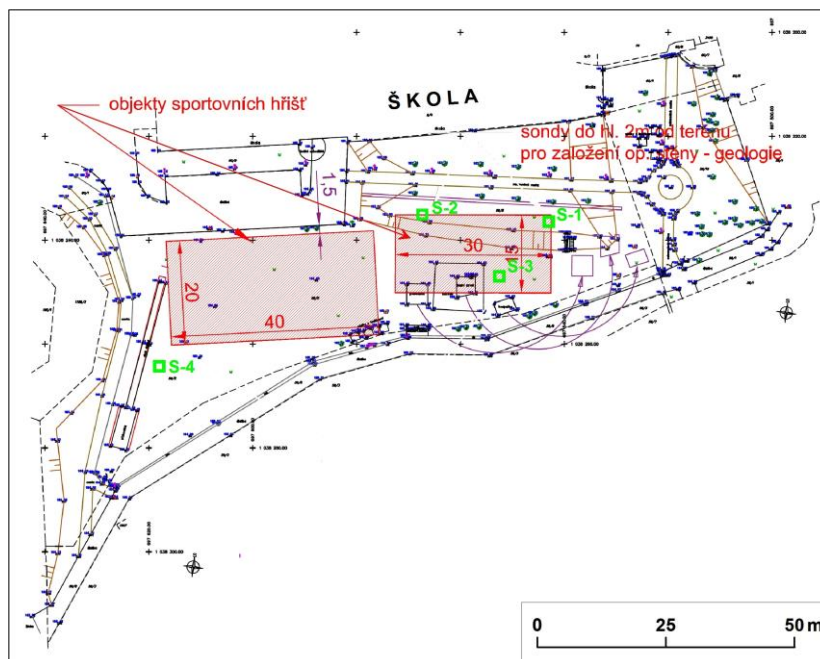
Průzkumná sonda S-3 byla vyhloubena při jižní hraně východního „hřiště“, dosáhla hloubky 1,20 m pod terénem a nezachytila hladinu podzemní vody. V celém průběhu sondy byly zjištěny navážky: do hloubky 0,15 m humózní písčitá hlína, v intervalu hloubek 0,15 až 0,60 m hlinitý štěrk s úlomky cihel, kusy betony, zbytky plastů, drátů, atd. a v rozmezí hloubek 0,60 až 1,20 m písčitá hlína s drobnými úlomky cihel, malty a keramiky. Podobná stratigrafie byla zastižena i sondou S-4, která byla vyhloubena do hloubky 1,20 m v blízkosti jz. rohu západního „hřiště“ a rovněž nezastihla hladinu podzemní vody. Pod vrstvou humózní písčité hlíny sahající do hloubky 0,10 m se v rozmezí hloubek 0,10 až 0,30 m nacházela poloha navážek se stavebním odpadem a pod ní písčitá hlína s drobnými úlomky cihel, malty, lomového kamene a slínovců.

Stávající navážky lze charakterizovat jako sypaný zemní materiál (čl. 59, ČSN 731001), na kterém je možné zakládat po zhutnění ev. dalších úpravách. Pro pozemní komunikace (násypy, aktivní zóna pro podloží vozovek) jsou dle svého zatřídění (F3/MS) podmíněčně vhodné podle tabulky A.1 ČSN 736133. Pro podloží uvažovaných hřišť jsou po úpravách použitelné bez nutnosti jejich výměny.

Poděbrady, 12.8.2019

RNDr. Miloš Mikolanda  
odpovědný řešitel

## SITUACE SOND



NYMBURK (p.č. 59/2 a 59/16) - DETAILNÍ SITUACE POZEMKU

červeně šrafované plochy – plánovaná hřiště

S-1, S-2 – sondy inženýrskogeologického průzkumu

S-3, S-4 – hydrogeologické vsakovací sondy