


**OBSAH:**

## A. STUDIE ODTOKOVÝCH POMĚRŮ

## B. GEOLOGICKÉ POMĚRY - POSUDEK



2

Kreslil	Vypracoval	Zodp. projektant	Ing. Jiří Filip	
	Ing. Jiří Filip	Ing. Filip	K blahobytu 209	
	RNDr Fr. Medřík		530 02 Pardubice	
Kraj: Pardubický		OU: Město Pardubice	IČO 14551497	
Investor: Město Pardubice, Pernštýnské náměstí 1, 53021 Pardubice			Stupeň	Studie
Akce:  <b>Studánecký les</b>			Datum	03.2014
			Formát	A4
			Zak. číslo	2/2014
Obsah:  <b>Studie odtokových poměrů</b>			Měřítko	Čís.přílohy <b>A. - B.</b>



# Studánecký les

## A.Studie odtokových poměrů

### Zájmová plocha:

Zájmovou plochu tvoří část Studáneckého lesa severně od silnice Pardubice – Zmíný. Od západu a severu je les ohraničen zástavbou místní části Studánka a Dubina. Od severovýchodu a jihovýchodu hraničí se zemědělskými pozemky.

### Terénní poměry:

Studánecký les má téměř obdélníkový půdorys s podélnou osou ve směru jihovýchod – severozápad. Přibližně tímto podélným směrem vede i údolnice s podélným sklonem cca 2‰, s úrovní 222 – 224 m n.m. V příčném směru je plochá údolnice na jihozápadě ohraničena zvýšeným terénem v úrovni 224 – 226 m n.m. na hranici obytné zástavby ve Studánce. Podél severovýchodní hranice probíhá v celé délce terénní vlna (Spojilská žíla) v úrovni 226 – 230 m n.m.

V takto uzavřené údolnici byly vybudovány v pozdním středověku čtyři rybníky (Studánka, Stříbrnej + 2 malé rybníky), které byly součástí východní pardubické rybníční soustavy napájené z náhonu Zmínka. Soustava byla vybudována zřejmě na přelomu 15. a 16. století za pánů z Pernštejna. Existenci těchto rybníků potvrzují tzv. Vischerova mapa z r. 1686, Mülerova mapa z roku 1720 a mapa z 1. vojenského mapování, prováděného v letech 1764 – 1783. Na mapách tzv. 2. vojenského mapování, prováděného v letech 1836 – 1852 již rybníky nejsou uvedeny.

V období po třicetileté válce dochází k vysušování rybníků, které vedlo i ke zrušení těchto čtyř rybníků. Vzhledem ke geologické stavbě zájmového území (slínovcové podloží s nízkou nadložní vrstvou vátých písků v údolnici, nebo naopak několik metrů vysoké písčité duny po obou stranách údolnice) se podařilo v údolnici vysušit a převést na zemědělskou půdu jen část původního rybníka Studánka, nyní převážně zastavěná lokalita Dubina. Převážná část zájmové plochy je historicky vedena jako les, v údolnici převažují porosty olše, na okrajích porosty borovice.

### Hydrologická situace:

Do doby než nastal rozvoj Pardubic v druhé polovině 19. Století, zasahovalo přirozené povodí spadající do údolnice Studáneckého lesa na východě k Černé za Bory, na jihu k Nemošické stráni a na západě do části Slovan a Studánek. Postupným vývojem dochází k rozšiřování této obytné zástavby a v druhé polovině 20. století k výstavbě průmyslové oblasti Černá za Bory. S tím souvisí i odkanalizování těchto ploch mimo přirozené vlastní povodí do kanalizačního systému města Pardubic. Tím se podstatně zmenšila plocha povodí na 0,99 km<sup>2</sup>, a je omezena v podstatě na celý Studánecký les až po silnici Pardubičky – Černá za Bory.



### Hydrologické poměry:

Pro bližší ověření odtokových poměrů na zájmové ploše jsou provedeny výpočty kulminačních průtoků a celkového objemu odtoků metodou CN-křivek, která detailněji vystihuje odtokové poměry v malých povodích, kde se zohledňuje plošný odtok, soustředěný odtok a odtok otevřenými koryty, při zohlednění pedologických poměrů a rostlinného krytu. Dalším výstupem je potenciálním přímý odtok v závislosti na četnosti výskytu přívalových srážek v povodí.

Předpoklady výpočtu:

-Plocha povodí k příčné lesní cestě spojující Studánku se Spojilem činí 99 ha.

-Průměrná hodnota odtok. křivky CN pro hydrol. skupinu půd B a využití les se špatným stavem pokryvu je CN = 66.

Celková délka odtokové linie k výše uvedené lesní cestě L= 1380 m.

Výpočet je proveden pro maximální denní srážkové úhrny pravděpodobnosti výskytu opakování za N let pro srážkoměrnou stanici Pardubice: N = 2, 10, 20, 50 a 100 let

N	max. denní srážkový úhrn	max. odtok	celkový objem odtoku	přímý odtok
let	mm	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup>	mm
2	34,3	0,01	471	0,48
10	52,3	0,16	4306	4,35
20	59,6	0,29	6734	6,80
50	68,6	0,51	10285	10,39
100	75,7	0,71	13464	13,60

Podíl přímého odtoku z maximální denní srážky se pohybuje v rozmezí od 1,45% do 18,00%. Přímý odtok tvoří jednak povrchový odtok a dále hypodermický odtok tvořený vodou infiltrovanou do půdy, která stéká po mělce uložené málo propustné vrstvě a vyvěrá opět na povrch. V našem případě se jedná o průsak písčitými zeminami a odtok po nepropustné slínové nebo slínovcové vrstvě do nižších poloh, kde vyvěrá. Tento závěr podporují výskyty plošných močálů a stagnující voda v otevřených korytech původních odvodňovacích stok. K tomuto jevu dochází v lokalitách, kde jsou podle provedeného hydrogeologického posudku, právě mělce pod terénem uloženy nepropustné podložní vrstvy.

### Hydrogeologické poměry:

Hydrogeologickými poměry se zabýval posudek RNDr Františka Medříka z března 2014. V závěru tohoto posudku se uvádí, že drobné vodní plochy charakteru tůní, meandrů a



mokřadů lze budovat na již nyní zamokřených nebo podmáčených plochách (kde byly provedeny sondy R1, R2 a R3), za předpokladu dostatečného zahloubení pod úroveň terénu alespoň 1,5 m, aby i v suchých obdobích byla zachována alespoň minimální hladina.

### **Stavebně technické řešení:**

Vodní plochy lze navrhovat na současných podmáčených plochách, nebo v úsecích otevřených koryt, kde i v současné zimě chudé na srážky, stagnuje voda. Vytípané plochy a úseky koryt jsou vyznačeny v příložené mapce 1:7500 jako lokality L1, L2 a L3.

V podstatě se nabízejí tyto varianty technického řešení:

Na podmáčených protékaných plochách, např. L2:

Na části plochy sejmut svrchní písčité zeminy a zahloubit dno částečně i do podloží pro dosažení větší hloubky vody, až do 1,5 – 1,7 m od terénu. Část mělčích ploch by měla charakter mokřadu, případně by zůstala bez úpravy. Na odtoku z vodní plochy by se v korytě zřídil jednoduchý práh s možností hrazení do výšky cca 0,3 m nad dnem koryta na odtoku, kterým by se akumuloval přítok a retardoval odtok po dešťových srážkách. Po obvodu vodní plochy by se mohl dle potřeby využít odtěžený slín na utěsnění návodních svahů, až do úrovně předpokládaného max. zahrazení na odtoku, a potom překrýt vrstvou písku z místních zdrojů (pláže).

V úsecích, kde v otevřených korytech stagnuje voda, např. L1 a L3:

Zřízení tůň ve dně koryta jeho prohloubením do podloží opět do 1,5 – 1,7 m od terénu, případně s rozšířením koryta i formou meandru, např. v délce, kde se nyní udržuje stagnující hladina. V těchto případech nemá smysl se snažit hladinu vzdouvat, protože by došlo k obtoku propustnou zemínou v březích koryta.

V lokalitě L3 je možné také navrhovat drobné tůně po obou březích koryta, buď propojené s otevřeným korytem nebo bez propojení. Hloubka tůně bude odvislá od její funkce – vodní plocha, mokřad, mokřad vysychavý.

Obecně lze předpokládat, že hladina vody v těchto vodních plochách bude nejvýše 0,4 – 0,5 m nad terénem a v průběhu roku bude v závislosti na srážkách více nebo méně zaklesávat.

Příloha A.1. Stulávčický les – situace 1:7500

Pardubice, březen 2014



Vypracoval: Ing. Jiří Filip





# Studánecký les





**RNDr. František Medřík, Na Hrádku 2580, 530 02 Pardubice  
- posudky a průzkumy v inženýrské geologii -**

IČO 434 74 896, DIČ CZ 5902 17 0692, tel 466 511 145, 602 835 649, e-mail medrikpce@atlas.cz

Ing. Jiří Filip  
K Blahobytu 209  
530 02 PARDUBICE

Zn: 736 / 14

V Pardubicích 25.3.2014

**Věc: Geologické poměry v prostoru revitalizace lesa Studánka v Pardubicích,  
kraj Pardubický**

**1/ Úvod.** V rámci revitalizace lesa Studánka v Pardubicích je zamýšlena i realizace tůní a potočních meandrů ve třech relativně nejvíce zamokřených částech lesa. Polohu zájmového území při v. okraji města zachycuje situace 1:25 000 v příloze 1, bližší pohled přináší situace 1:5 000 a 1:5 600 v přílohách 2 a 3. Předložený posudek hodnotí vhodnost místních geologických poměrů pro daný záměr, a to dle archivní rešerše a tří nově vrtaných sond.

**2/ Dosavadní prozkoumanost.** Rešerší databanky Geofondu ČGS Praha bylo zjištěno, že v lese dosud průzkumné práce prováděny nebyly, vrtné průzkumy však byly realizovány při obvodu lesa, a to v rámci akcí [1] Peko, 1995 :Pardubice – železniční most, SUDOP Pardubice, P 086 659, [2] Šafránek, 1995 :Pardubice – sídliště RD Dubina, Stavební geologie Praha, P 086 660, [3] Vašíček, 2003: Pardubice – průzkumný hydrovrt, SUDOP Pardubice, P 105 707 a [4] Václavík, 2005: Černá za Bory – průzkumný hydrovrt, Václavík Čáslav, P 110 678. Z uvedených zpráv přebírám do přílohy 4 popis 4 nejbližších archivních sond, rozmístění sond zachycuje situace archivních sond 1:5 000 v příloze 2. Obecné informace o území podává [5] Holásek, 1989: Geologická mapa ČR 1:50 000, list 13 – 42 Pardubice, ÚÚG Praha.

**3/ Terénní práce.** V třech nejvíce zamokřených lokalitách lesa jsem dne 22.3.2014 vytýčil 3 sondy s označením R1 – R3, tak jak jsou vyznačeny v situaci ručních sond 1:5 600 v příloze 3. Sondy byly následně odvrtány ruční soupravou Ejkelkamp, v kombinaci rotačního vrtání dvoubřitými vrtáky průměru 70mm a zarážení půdní jehly průměru 30mm. Sondy byly ukončeny v zvodněných zeminách kvartéru 1,6 až 1,8m pod terénem. Zastižené litologické vrstvy jsem na místě popisoval dle ČSN 75 2410 a 73 3050, popis sond obsahuje příloha 5.

**4/ Geologické poměry.** Zájmové území je položeno ve zvlněném zalesněném terénu při v. okraji města, v nadmořské výšce 221 až 224m, z širšího pohledu v geomorfologickém celku Východolabská tabule, podcelku Pardubická kotlina a na rozhraní okrsků Sezemická a Nemošická kotlina. Z hlediska regionálně geologického náleží k labské litofaciální oblasti české křídové pánve, budované zde v povrchových partiích coniackými slínovci.

Tyto pelitické slabě zpevněné sedimentární horniny leží při j. okraji lesa 1,5 – 1,6m pod terénem, při s. okraji lesa 2,5 až 2,8m pod terénem, celkově je jejich povrch ukloněn k SZ. Je třeba počítat s tím, že povrch slínovců není rovinný, ale mírně a místy i výrazně zvlněný. Slínovce jsou svrchu zpravidla zcela rozložené v pevné eluviální vysoce plastické slíny CH, hlouběji jsou silně zvětralé R6, zvětralé R5 až navětralé R4.

Kvartérní zemní pokryv nad slíny a slínovci budují zeminy eolickofluviálního původu, v nichž převažují váté a terasové písky, v terénních depresích místy s vložkami soudržných jílu. Písky jsou při bližším pohledu jemné až střední, jílovité SC, hlinité SM či slabě jílovité a slabě hlinité SF, směrem k bázi i bez jemnozrnné příměsi SP. Vátiny v zájmovém území vytvářejí četné přesypy. V depresích je v píscích přítomna i organická příměs v podobě černého



detritu. Tato příměs se vyskytuje i v soudržných jílech, které mají většinou tuhé konzistence a jsou nízko až vysoce plastické CLO, CHO. Při terénu se obvykle vyskytuje lesní padanka O v mocnosti do 0,1m.

**5/ Hydrogeologické poměry.** Podzemní voda byla v archivních sondách naražena jak v kvartérním pokryvu, tak v slínovcovém podloží. Vytváří zde dvě samostatné zvodně, oddělené hydroizolátorem rozložených a silně zvětralých slínovců. Kvartérní zvodně je v zamokřených místech lokality vázána na průliny písků, přičemž její hladina byla naražena v hloubkách 0,6 až 0,8m pod terénem a ustálila se 0,7 až 0,5m pod terénem. Dle dosavadních poznatků z Pardubické kotliny hladina zvodně v průběhu hydrologického roku kolísá v rozmezí plus mínus 0,6m od dlouhodobého normálu. Rozkryv hladiny proto v daném prostoru očekávám v hloubkách 1,7 až 0,5m pod terénem. Tento kvartérní horizont přitom pravděpodobně není trvale souvislý, ale v suchých obdobích roku vázaný jen na kvartér v slínovcových depresích.

**6/ Geotechnická doporučení.** Z provedené archivní i nové sondáže vyplývá, že zamokřené lokality lesa Studánka se sondami R1 až R3 jsou pro realizaci tůní a meandrů místních potůčků vhodné. Ve stavebních jámách se objeví podzemní voda s hladinou kolísající v průběhu roku cca 0,5 až 1,7m pod terénem, tůňky by tedy měly mít minimální hloubku 2,0m. Jemné až střední písky ve dnech a březích budoucích objektů lze považovat za slabě až mírně propustné, se součiniteli propustnosti kolísajícími v řádech  $k = 10^{-6}$  až  $10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ , podložní slíny za nepatrně propustné v řádu  $k = 10^{-9} \text{ m.s}^{-1}$ . Je třeba počítat s tím, že směrem k okrajům lesa, kde jsou již v přilehlých ulicích položeny kanalizace fungující jako drény, hladina podzemní voda zapadá pod terén hlouběji a někde může i zcela mizet.

**7/ Závěr.** Předložený posudek konstatuje, že geologické poměry v prostoru revitalizace lesa Studánka jsou pro realizaci tůní a meandrů ve třech nejvíce zamokřených místech vhodné. Je však třeba počítat s tím, že rozkryv hladin v těchto budoucích objektech bude v závislosti na množství atmosférických srážek v průběhu roku značný, u některých mělčích objektů může docházet i k periodickému vysychání.

Pokud zamýšlené objekty dosáhnou většího plošného rozsahu, doporučuji v dalších etapách přípravy projektové dokumentace provedení podrobného vrtného průzkumu, podmíněného ovšem přístupem strojní vrtné soupravy do lesního prostoru.

- Přílohy: 1. Situace zájmového území 1:25 000**  
**2. Situace archivních sond 1:5 000**  
**3. Situace ručních sond 1:5 600**  
**4.1-2 Popis archivních sond**  
**5. Popis ručních sond**

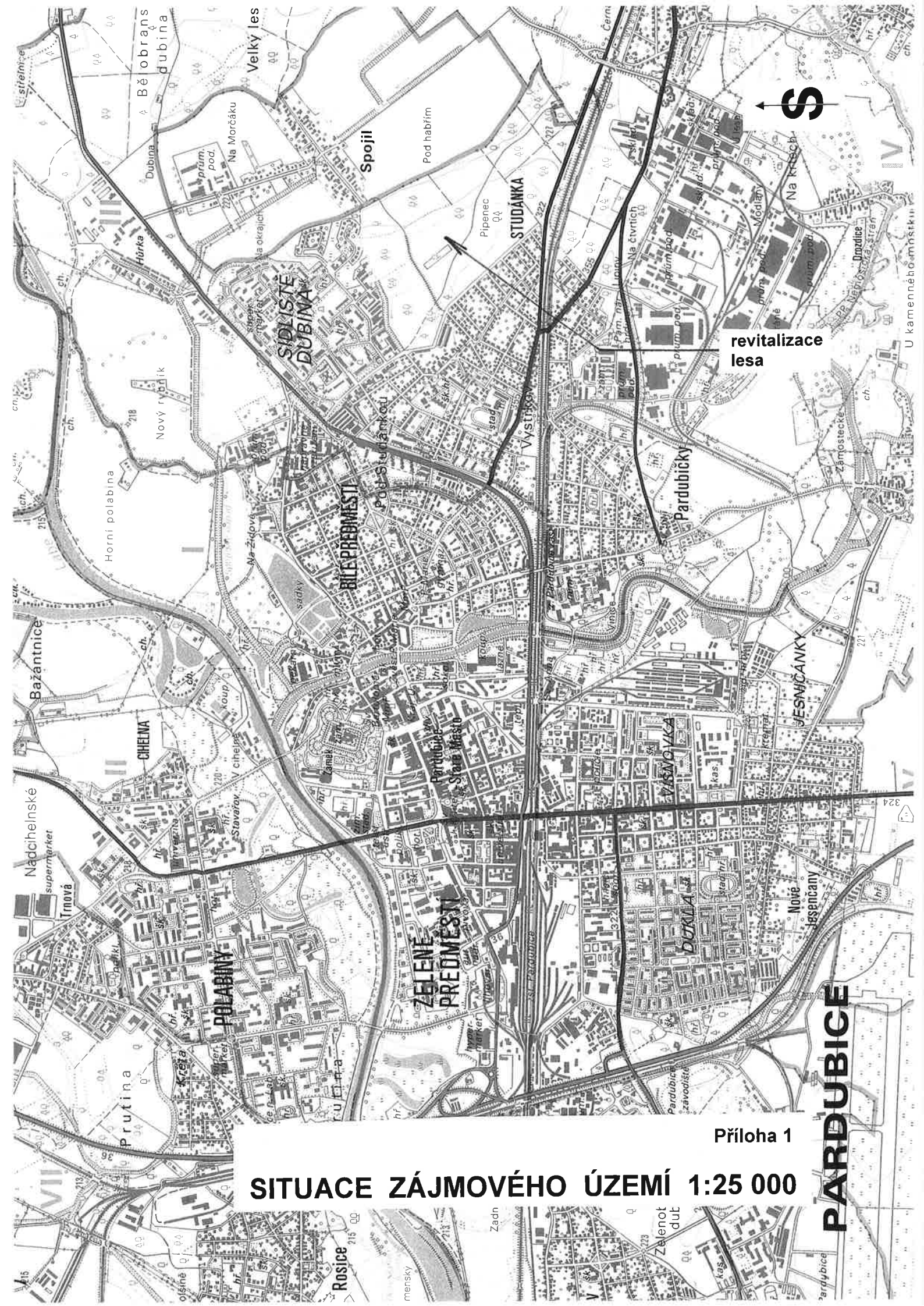
**RNDr. František Medřík**  
POSUDKY A PRŮZKUMY V INŽENÝRSKÉ  
GEOLOGII

Na Hrádku 2580, 530 02 Pardubice  
tel./zázn./fax: 466 511 145  
IČO: 434 74 896









Příloha 1

SITUACE ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ 1:25 000

**PÁRDUBICE**





Na okrajích

STUDÁNKA

Kult.  
pošta,  
správ.

pom. Rodina  
pom. Sedící žena

sk.

pom. Slunce, vzduch, voda

hř.

zdrav. a  
soc. zář.

HV1[3]

V7[2]

1061 000

+ 644 500

Spojil

ospráv.

kap. Nanebevzetí Panny Marie

Sportovní oddíl

Příloha 2

SITUACE ARCHIVNÍCH SOND 1:5 000



Pod habřím

1061 500

+ 644 000

Lipiny

Pipenec

PARDUBICE 7-0

PARDUBICE 7-1

V5[1]

© 231.62

CR1[4]

výsl.





Příloha 3

**SITUACE RUČNÍCH SOND 1:5 600**



# POPIS ARCHIVNÍCH SOND

Příloha 4/1

<b>V5[1]</b>	Z = 224,52m BPV, Y = 644 409,9m JTSK, X = 1062 043,3m JTSK		
<b>Hloubka /m/</b>	<b>Popis</b>	<b>ČSN 75 2410 / 73 3050</b>	
0,0 – 1,0	<b>Navážka</b> drážního odpadu - štěrk, škvára, hlína /recent/	<b>MGZ</b>	<b>3</b>
1,0 – 1,5	/kvartér/ <b>Písek</b> šedožlutý, slabě hlinitý, se štěrkem do 3cm	<b>SF</b>	<b>2</b>
1,5 – 3,0	/coniak/ <b>Slín</b> šedožlutý, vysoce plastický, pevný	<b>CH</b>	<b>4</b>
3,0 – 4,0	<b>Slínovec</b> šedorezavý, silně zvětralý až rozložený	<b>R6</b>	<b>4</b>
4,0 – 6,0	<b>Slínovec</b> šedomodrý, navětralý	<b>R4</b>	<b>5</b>
Podzemní voda naražena 2,5m / ustálena 1,5m pod terénem /15.12.1994/			

<b>V7[2]</b>	Z = 220,85m BPV, Y = 644 640,0m JTSK, X = 1060 920,0m JTSK		
0,0 – 0,2	<b>Ornice</b>	<b>MLO</b>	<b>2</b>
0,2 – 2,4	<b>Písek</b> šedožlutý, střední, slabě hlinitý	<b>SF</b>	<b>2</b>
2,4 – 2,5	<b>Štěrk</b> polymiktní 50% 1/2cm s pískem šedohnědým, hrubým /kvartér/	<b>GP</b>	<b>2</b>
2,5 – 2,9	/coniak/ <b>Slín</b> zelenošedý, pevný	<b>CH</b>	<b>4</b>
2,9 – 4,4	<b>Slínovec</b> šedý, zvětralý	<b>R5</b>	<b>4</b>
4,4 – 5,0	<b>Slínovec</b> šedý, navětralý	<b>R4</b>	<b>5</b>
Podzemní voda naražena 1,3m / ustálena 1,1m pod terénem /24.4.1995/			

<b>HV1[3]</b>	Z = 221,10m BPV, Y = 644 940,0m JTSK, X = 1060 970,0m JTSK		
0,0 – 0,2	<b>Hlína</b> tmavohnědá, písčitá, humózní	<b>MSO</b>	<b>2</b>
0,2 – 0,5	<b>Písek</b> hnědožlutý, slabě hlinitý	<b>SF</b>	<b>2</b>
0,5 – 1,1	<b>Písek</b> tmavohnědý, jemný, hlinitý, humózní	<b>SMO</b>	<b>2</b>
1,1 – 1,7	<b>Písek</b> žlutý, jemný, hlinitý, s ojedinělým štěrkem do 1cm	<b>SM</b>	<b>2</b>
1,7 – 2,8	<b>Písek</b> šedohnědý, jemný, s ojedinělým štěrkem do 2cm /kvartér/	<b>SP</b>	<b>2</b>
2,8 – 3,7	/coniak/ <b>Slín</b> hnědošedý, tuhý	<b>CH</b>	<b>3</b>
3,7 – 4,8	<b>Slínovec</b> hnědošedý, zvětralý	<b>R5</b>	<b>4</b>
4,8 – 12,5	<b>Slínovec</b> šedý, navětralý	<b>R4</b>	<b>5</b>
Podzemní voda naražena 1,8m, 3,7m / ustálena 2,6m pod terénem /22.4.2003/			



## CR1[4]

Hloubka /m/	Popis	ČSN 75 2410 / 73 3050	
0,0 – 0,2	<b>Ornice</b>	<b>MSO</b>	<b>2</b>
0,2 – 0,4	<b>Hlína</b> hnědá, písčitá, pevná	<b>MS</b>	<b>3</b>
0,2 – 0,8	<b>Jíl</b> zelenohnědý, písčitý, tuhý	<b>CS</b>	<b>3</b>
0,8 – 1,6	<b>Jíl</b> hnědošedý, tuhý až pevný /kvartér/	<b>CL</b>	<b>3</b>
<hr/>			
1,6 – 2,2	<b>Slín</b> hnědý, pevný	<b>CH</b>	<b>4</b>
2,2 – 3,1	<b>Slínovec</b> hnědošedý, silně zvětralý	<b>R6</b>	<b>4</b>
3,1 – 7,0	<b>Slínovec</b> hnědošedý, zvětralý	<b>R5</b>	<b>4</b>
7,0 – 21,0	<b>Slínovec</b> šedý, navětralý	<b>R4</b>	<b>5</b>

Podzemní voda naražena 7,0m, ustálena 2,8m pod terénem /17.2.2005/





# POPIS RUČNÍCH SOND

## Příloha 5

### R1

Hloubka /m/	Popis	ČSN 75 2410 / 73 3050	
0,0 – 0,1	<b>Padanka</b> lesní	<b>O</b>	<b>2</b>
0,1 – 0,3	<b>Hlína</b> černá, písčitá, tuhá, s organickou příměsí, vlhká	<b>MSO</b>	<b>3</b>
0,3 – 0,8	<b>Písek</b> šedožlutý, jemný až střední, jílovitý, vlhký	<b>SC</b>	<b>2</b>
0,8 – 1,6	<b>Písek</b> černý, střední, hlinitý, s organickou příměsí, mokrý	<b>SMO</b>	<b>2</b>
1,6 – 1,8	<b>Písek</b> šedohnědý, střední, jílovitý, zvodněný	<b>SC</b>	<b>2</b>

/kvartér/

Podzemní voda naražena 0,8m / ustálena 0,5m pod terénem /22.3.2014/

### R2

0,0 – 0,1	<b>Jíl</b> šedohnědý, písčitý, tuhý, vlhký, humózní, s trsy travin	<b>CLO</b>	<b>3</b>
0,1 – 0,3	<b>Jíl</b> šedý, vysoce plastický, tuhý, vlhký	<b>CH</b>	<b>3</b>
0,3 – 0,6	<b>Písek</b> černý, střední, jílovitý, s organickou příměsí	<b>SCO</b>	<b>2</b>
0,6 – 1,4	<b>Písek</b> hnědožlutý, střední, slabě hlinitý, mokrý	<b>SF</b>	<b>2</b>
1,4 – 1,6	<b>Písek</b> šedý, střední, zvodněný	<b>SP</b>	<b>2</b>

/kvartér/

Podzemní voda naražena 0,6m / ustálena 0,5m pod terénem /22.3.2014/

### R3

0,0 – 0,3	<b>Písek</b> černý, střední, hlinitý, humózní	<b>SMO</b>	<b>2</b>
0,3 – 0,5	<b>Jíl</b> tmavohnědý, nízkoplastický, tuhý, s org. příměsí, vlhký	<b>CLO</b>	<b>3</b>
0,5 – 1,2	<b>Písek</b> šedohnědý, střední, slabě hlinitý, mokrý	<b>SF</b>	<b>2</b>
1,2 – 1,6	<b>Jíl</b> šedý, vysoce plastický, tuhý, vlhký, s ojedinělým štěrčkem do 1cm	<b>CH</b>	<b>3</b>

/kvartér/

Podzemní voda naražena 0,7m / ustálena 0,7m pod terénem /22.3.2014/

