

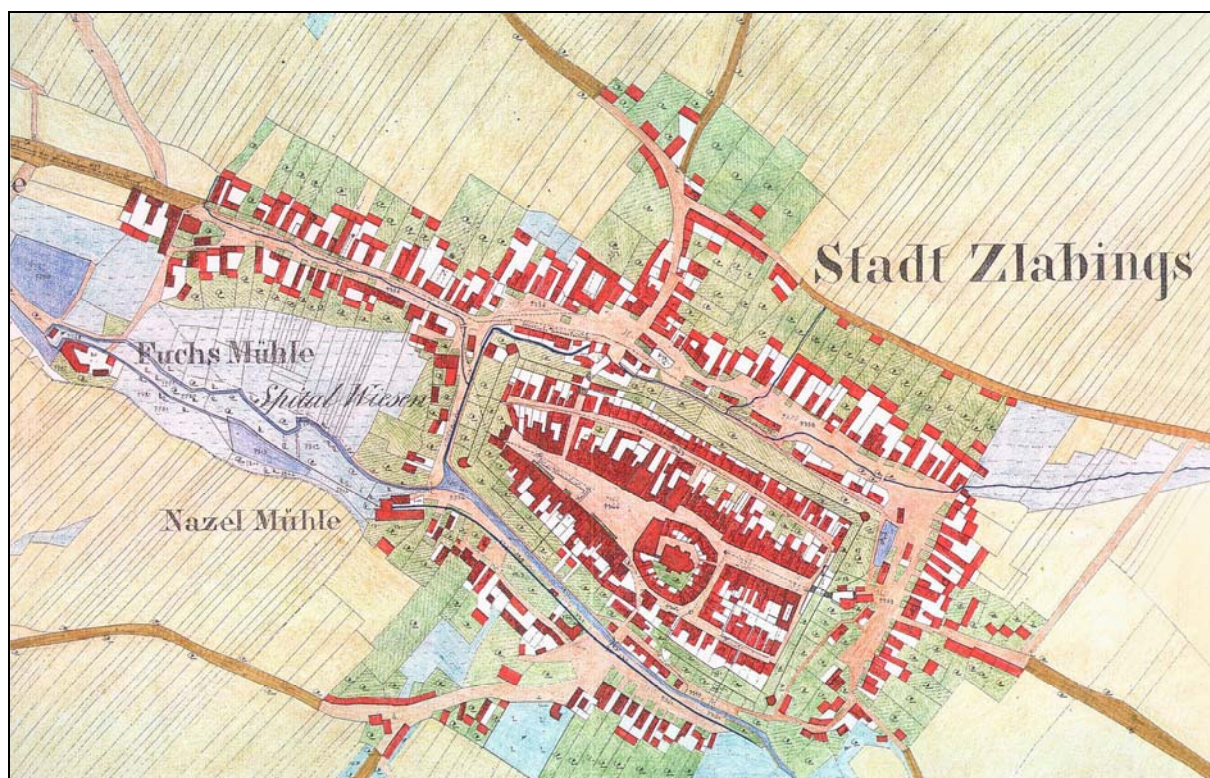
ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

geologického úkolu

**Slavonice – inženýrskogeologické, hydrogeologické
a hydrologické poměry,
podzemní prostory a jejich vztah k zástavbě v MPR**

PŘÍLOHA 10

Hydrologická studie odtokových poměrů města Slavonice



OBSAH

1	ÚVOD	3
2	PŘÍRODNÍ POMĚRY	3
2.1	Topografické a geomorfologické poměry	3
2.2	Klimatické poměry	5
3	HYDROLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA.....	7
3.1	Povodí Dyje	7
3.2	Povodí Slavonického potoka a hydrologické poměry města Slavonice	9
3.3	Hydrologické poměry vlastního města Slavonice.....	12
3.3.1	Charakteristika povodňových stavů na Slavonickém potoce ve Slavonicích.....	13
3.3.2	Terénní měření odtokových poměrů Slavonického potoka.....	15
3.3.3	Vlivy podňových stavů na intravilán města Slavonice a jeho historické jádro	17
4	DOPORUČENÍ PRO PROTIPOVODŇOVÁ OPATŘENÍ.....	18
5	LITERATURA	20

Seznam příloh

Příloha 10.1: Petice obyvatel povodí Slavonického potoka

Příloha 10.2: Denní úhrny srážek v mm za rok 2007 ze stanice Slavonice

Příloha 10.3: Kopie mapy z Císařského stavebního katastru, rok 1827

Příloha 10.4: Lokalizace měrných splávků, sledovaných drenážních trubek, průtočných profilů a navrhovaných protipovodňových opatření

Příloha 10.5: Výsledky měření průtoků na splávcích a drenážních trubkách ve Slavonicích

Příloha 10.6: Fotodokumentace

1 Úvod

V rámci řešeného geologického úkolu „Slavonice - inženýrskogeologické hydrogeologické a hydrologické poměry, podzemní prostory a jejich vztah k zástavbě v MPR“ byla vypracována i předkládaná hydrologická studie.

Požadavek na vypracování studie ze strany Městského úřadu vzešel ze série několika povodňových stavů ve Slavonicích (zejména roky 2002, 2006 a 2007) a byla otevřena otázka, jakými opatřeními by do budoucna měla být zvýšena ochrana historického centra města před účinky povodňových vod.

Cílem studie je hydrologické posouzení města Slavonic a jeho širšího okolí, především s predikcí směrů průniků přívalových vod a jejich množství do města a do jeho historického jádra, a s ohledem na specifikaci preventivní opatření a zamezení vstupu těchto vod do historického centra města. Měla být zhodnocena funkčnost stávajícího dešťového kanalizačního a drenážního systému v obdobích intenzivních srážek a za vysokých vodních stavů.

Cílem hydrologického zhodnocení bylo i poskytnutí vstupních podkladů pro následné návrhy na zajištění historického jádra před přívalovými srážkovými vodami způsobujícími škody na historických památkách, jak se tomu stalo na přelomu 80. a 90. let minulého století. Tehdy intenzivní lokální srážky v prostoru severně od města způsobily příval povrchových vod, který zaplavil podzemní prostory v městské památkové rezervaci a řešení důsledků této kalamitní situace trvalo několik následujících let (pozitivním důsledkem této události bylo zahájení péče o podzemní systém města, obnova jeho odvodňovací funkce, zahájení prací na poznávání podzemního systému, objevování jeho zapomenutých segmentů a jeho dokumentaci).

V červnu 2007 byla Krajskému úřadu Jihočeského kraje adresována stížnost skupiny občanů kolem Slavonického potoka na nebezpečí zátop a jejich problémy s odkanalizováním nemovitostí (viz. Příloha 10.1).

V průběhu povodňových stavů na Slavonickém potoce jsou největším problémem obyvatel Slavonic podmáčené domy, zničené zahrady, přelévání septiků apod.

Slavonický potok není dle vyhlášky č. 470/2001 Sb. významným vodním tokem, ale drobným vodním tokem, jehož správu vykonává Zemědělská vodohospodářská správa oblasti povodí Moravy a Dyje. Není tedy v majetku města Slavonice, což značně ztěžuje správní řešení problému (především čištění koryta potoka) ze strany města.

Hydrologická studie byla provedena ve třech etapách:

1. rešeršní
2. terénní a
3. vyhodnocovací

Hydrologická studie a sběr dat pro její zpracování bylo realizováno v úzké součinnosti s hydrogeologickými pracemi prováděnými na lokalitě na lokalitě při získávání údajů pro řešení geologického úkolu. Stejně tak zpracování výsledků měření, jejich vyhodnocování a interpretace byly prováděny ve vztahu ke zjištěným hydrogeologickým poměrům.

2 Přírodní poměry

2.1 Topografické a geomorfologické poměry

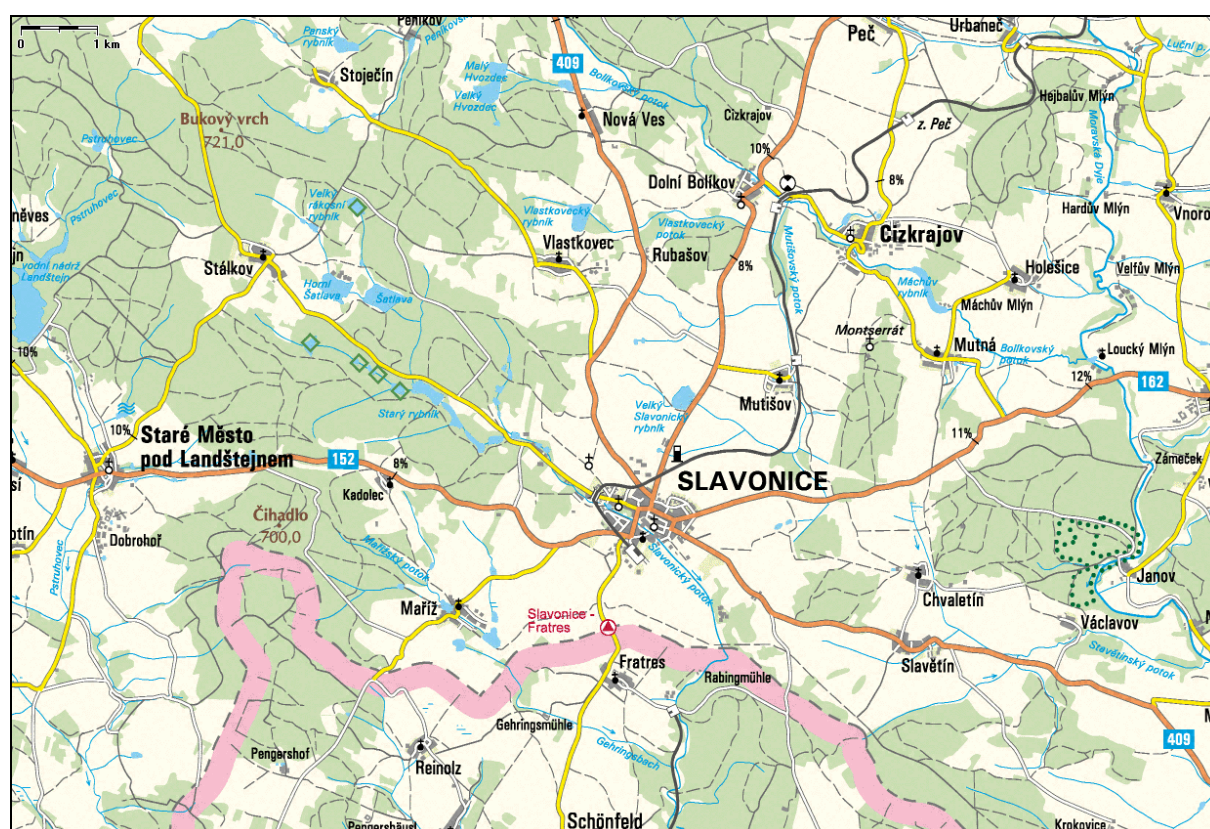
Slavonice a jejich nejbližší okolí se nacházejí v Jihočeském kraji, v jihozápadní části řidce zalidněného okresu Jindřichův Hradec a sousedí na západě s Jindřichohradeckým mikroregionem a na severu a východě s krajem Vysočina. Jižní hranici tvoří státní hranice ČR se zemí Dolní Rakousko. Slavonice leží v mírně zvlněné krajině, kdy většinu reliéfu tvoří plochá pahorkatina s výškovým rozmezím od 500 do 700 m n.m.

Podle regionálního členění reliéfu ČSR (Demek et al. 1987) spadá posuzovaná lokalita do jižní části podsoustavy Českomoravské vrchoviny, celku Křižanovské vrchoviny, kterou zde tvoří podcelek morfologicky výrazné Dačické kotliny, jež se západně od Slavonic zvedá do okrsku Vysokokamenské vrchoviny, a která již náleží geomorfologickému celku vrchoviny Javořické.

Severozápadní okolí Slavonic a horní tok Slavonického potoka, ležící převážně v zalesněném komplexu, náleží podcelku Novobystřické vrchoviny.

Město Slavonice se nachází na území Chráněné přírodní památky Česká Kanada.

Terén v okolí města je mírně zvlněný tvořený měkce modelovanými táhlými kopci, na jejichž hřebenech bývají vyvinuty parovinné plošiny. Údolí oddělující jednotlivé hřbety mají úvalovitý ráz a jsou široce rozevřená. Příčný profil jejich svahů bývá konkávní. Nejvyšším vrcholem v blízkosti Slavonic je Strážný kopec (599 m n.m.) z. od města. Morfologický hřbet severně od města dosahuje nadmořských výšek 545 m (v. od města) a 565 m (trať „U Ducha“, sz. od města)



Obr. č. 1: Situace širšího okolí Slavonic a toku Slavonického potoka na území ČR

Pozemky v těsném sousedství města jsou dominantně tvořeny poly, rozsáhlejší lesní komplexy se nalézají cca 1,5 km z. a sz. od města.

Vlastní historické centrum města s nadmořskou výškou kolem 520 m je položeno na levém břehu Slavonického potoka, který tvoří přirozenou osu, podél níž se odvíjela historie města. Terén v prostoru historického jádra mírně stoupá od koryta potoka k severu.

Do údolí Slavonického potoka ústí několik menších splachových pánví, historické jádro města Slavonice je umístěno v jedné z nich. Morfologicky a hydrologicky je zajímavé široké dílčí údolí směru V-Z uklánějící se směrem k Z. Ostatní údolí obdobných směrů v širším okolí Slavonic se uklánějí směrem opačným. Celková situace v okolí Slavonic je znázorněna na obrázku č. 1.

2.2 Klimatické poměry

Dle Klimatické rajonizace (Quitt 1971) leží dotčené území převážně v oblasti mírně teplé, vlhké MT 5. Souhrnné údaje o klimatu jsou uvedeny v následujícím přehledu:

Klimatická oblast	MT5
Počet letních dnů	30 až 40
Počet ledových dnů	40 až 50
Počet mrazových dnů	130 až 140
Počet dnů s prům. denní teplotou 10 °C	140 až 160
Prům. teplota v lednu	-4 až -5 °C
Prům. teplota v červenci	16 až 17 °C
Prům. teplota v dubnu a říjnu	6 až 7 °C
Počet dnů se srážkami nad 1 mm	100 až 120
Úhrn srážek v teplém období	350 až 450 mm
Úhrn srážek v zimním období	250 až 300 mm
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	60 až 100
Počet dnů zamračených	120 až 150
Počet dnů jasných	50 až 60

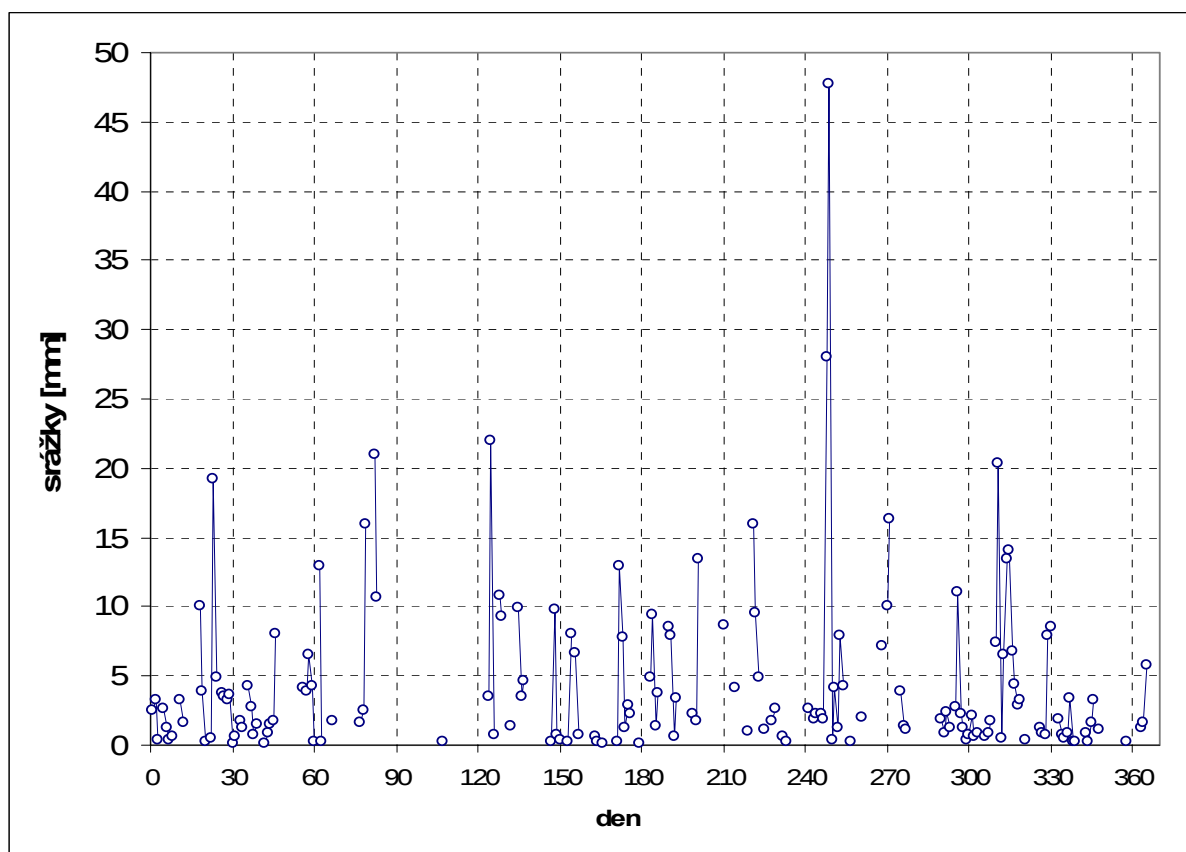
Stav ovzduší odpovídá městům s podobným zaměřením služeb a průmyslu, největší podíl na znečištění ovzduší má místní doprava a pozemní komunikace.

Klimatické podmínky města lze charakterizovat jako homogenní, počasí mírně teplé (i vzhledem k bioregionu) a mírně suché (srážkový stín Českomoravské vrchoviny), průměrné roční srážky cca 655 mm, průměrná teplota 7,0 °C, bez teplotních inverzí (Quitt 1971).

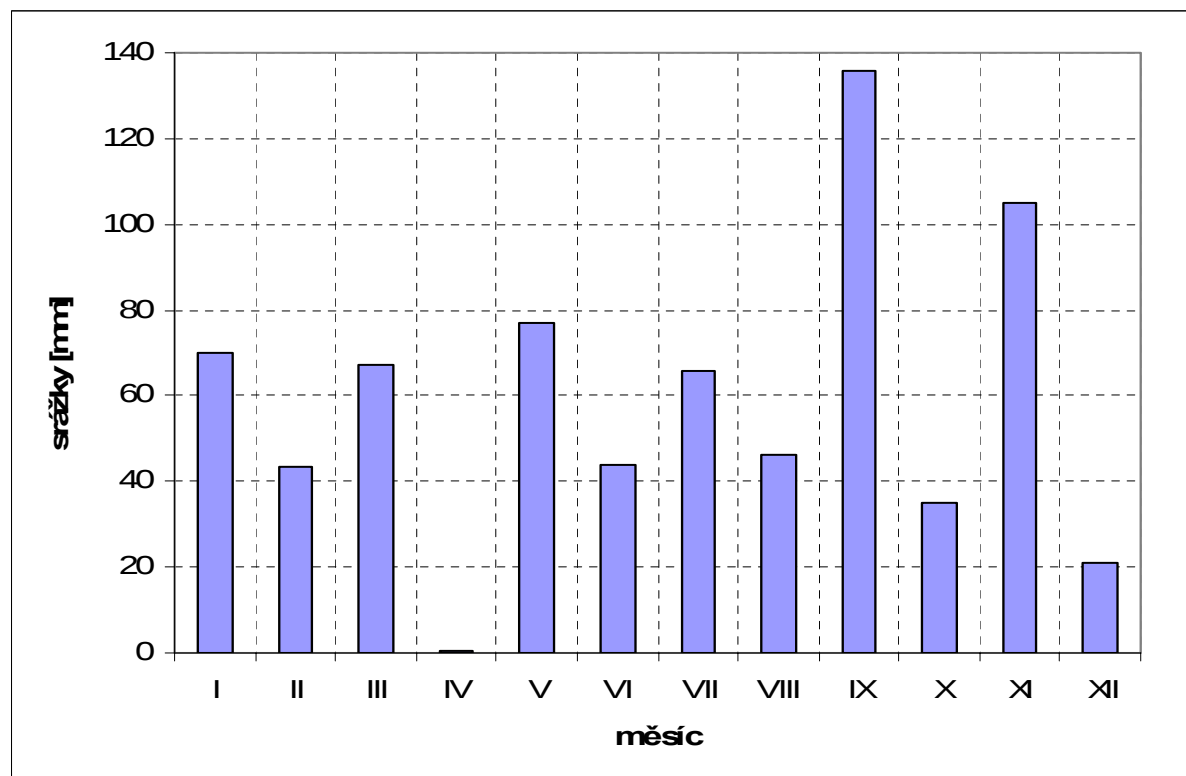
Průměrná roční teplota vzduchu 7,0°C představuje odchylku -1,5°C od dlouhodobého normálu (z let 1961-2000) z území povodí Dyje. Nižší teploty jsou odrazem větší nadmořské výšky v pramenné oblasti Moravské Dyje a přítoků ústících do Moravské a Rakouské Dyje.

Sněhová pokrývka leží v zalesněných územích pramenné oblasti Slavonického potoka přibližně do poloviny března, v případě vhodných klimatických podmínek až do počátku dubna. Tající jarní sněh se pak rozhodující měrou podílí na vzniku jarních povodňových stavů, zvláště pak v kombinaci s rychlým oteplením a vyššími srážkami.

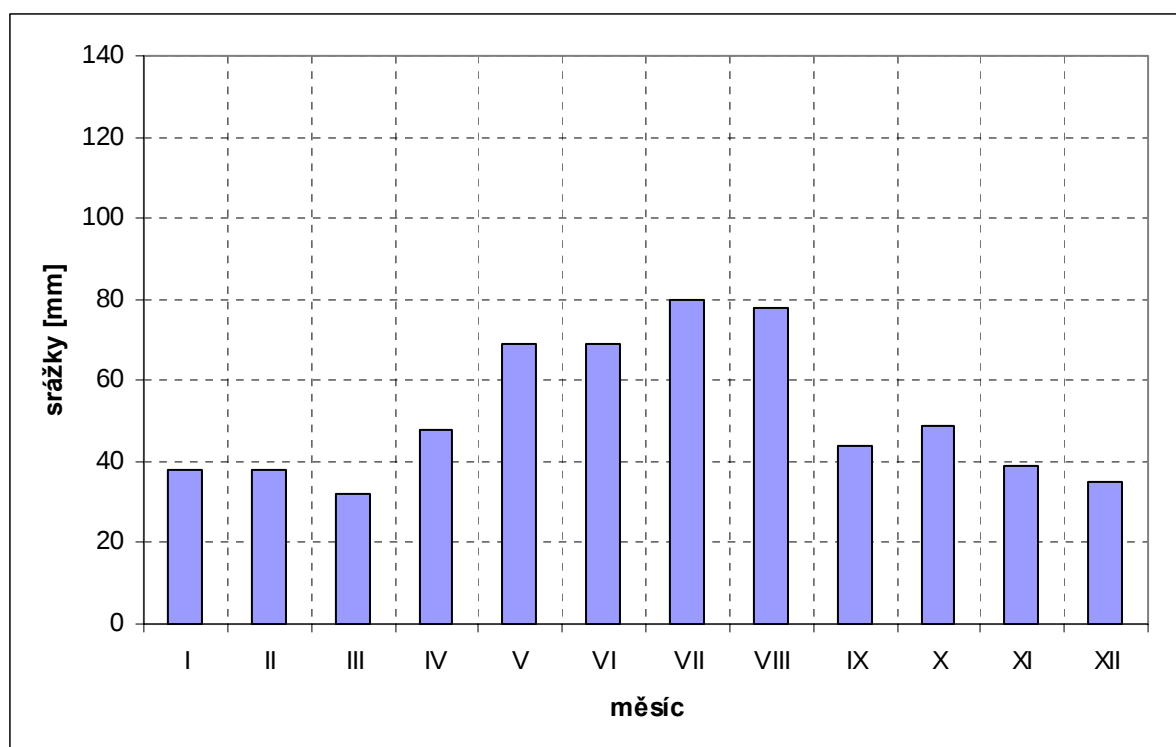
Pro potřeby hydrologické studie bylo od ČHMÚ získáno kompletní měření srážkových úhrnů ze stanice Slavonice za rok 2007, kdy bylo dosaženo ročního srážkového úhrnu 711 mm. Průměrná roční výška srážek za období 1931-1980 přitom činí 655 mm. Stejně jako rok 2006 byl tedy i rok 2007 srážkově nadprůměrný a činil 108 % normálu. Z hlediska ročního chodu měsíčních srážek bylo pro rok 2007 typické srážkově podprůměrné jaro, a to především díky mimořádně suchému měsíci dubnu, kdy spadlo pouze 0,3 mm srážek. Oproti ostatním průměrným měsícům se jako nadprůměrné jevíly měsíce září a listopad s úhrny 135,7 a 105,2 mm. Maximálních hodnot bylo dosaženo 5. a 6.9., kdy bylo dosaženo 28 a 47,8 mm srážek, v ostatních měsících bylo pouze výjimečně překročeno 20 mm srážek v rámci jednoho dne. V porovnání s rokem 2006 se tedy rok 2007 zdaleka nevyznačoval extrémními srážkovými stavy, přesto došlo i v tomto roce k povodňovému ohrožení (viz níže). Grafické vyjádření chodu srážek v roce 2007 ve formě denních a měsíčních úhrnů je znázorněno na obrázcích č. 2 a 3. Tabelárně jsou data uvedena a v příloze 10.2. Na obrázku č. 4 jsou uvedeny dlouhodobé měsíční průměry srážek za období 1931-1960.



Obr. č.2: Denní úhrny srážek ze stanice Slavonice v roce 2007



Obr. č.3: Průměrné měsíční úhrny srážek ze stanice Slavonice v roce 2007 (zdroj ČHMÚ)



Obr. č.4: Průměrné měsíční úhrny srážek ze stanice Slavonice za období 1931-1960 (zdroj Hazdrová et al. 1984)

3 Hydrologická charakteristika

V následujících kapitolách je uvedeno hydrologické zhodnocení jak povodí Dyje, jehož je okolí Slavonic a Slavonický potok součástí, tak samotného dílčího povodí Slavonického potoka ale i samostatných hydrologických poměrů města Slavonice. Hodnocení je provedeno z hlediska teplotních, srážkových a odtokových poměrů, se zaměřením na výskyt povodňových stavů. Jsou vyhodnocena především data z let 2006 a 2007 v porovnání s hodnotami dlouhodobého normálu. Rok 2006 byl prakticky v celé republice srážkově nadprůměrný, na horním toku Dyje bylo dosaženo stavů stoleté povodně dokonce dvakrát, obdobně se situace projevila také na Slavonickém potoce. Vyhodnocena jsou jak data ČHMÚ (pro rok 2007 bohužel ještě nejsou hydrologická data k dispozici), tak data získaná v rámci terénních prací v letech 2006 a 2007.

3.1 Povodí Dyje

Povodí Dyje se na území České republiky rozkládá především na území Jihočeského kraje, kraje Vysočina, Jihomoravského kraje a částečně také na území Pardubického kraje, Zlínského kraje a Olomouckého kraje. Zhruba 50% rozlohy povodí horního toku Dyje (nad VD Vranov) se nachází na rakouském území. Proto je značná část informací o hydrologických podmínkách závislá na datech poskytovaných ČHMÚ rakouskou stranou. Následující data vycházejí z podkladů ČHMÚ - Meteorologické a hydrologické vyhodnocení jarní povodně 2006 na území ČR (kol. autorů 2007).

Průměrná roční teplota vzduchu na území povodí Dyje v roce 2006 byla 9,2 °C, což představuje odchylku od normálu (z let 1961–2000) +0,7 °C. Rok 2006 je hodnocen jako teplotně nadnormální, byl charakteristický podprůměrnými teplotami začátkem roku 2006, teplotně normálním jarem, nevyrovnanými teplotami v létě, kdy po mimořádně teplém červenci přišel chladný srpen, a vysokými teplotami na podzim a v závěru roku. Měsíce duben a květen byly teplotně normální. Teplotně nadnormální byl měsíc červen, silně

nadnormální září, říjen a prosinec a mimořádně nadnormální červenec a listopad. Teplotně podnormální byly měsíce leden, únor a březen, silně podnormální srpen. Nejvyšší maximální denní teplota vzduchu byla naměřena na stanicích Brod nad Dyjí, Dyjákovice a Lednice dne 21.7. a na stanicích Lednice a Velké Pavlovice dne 28.7., a to 35,8 °C. Nejnižší minimální denní teplota vzduchu byla naměřena na stanici Velké Pavlovice dne 24.1., a to -21,1 °C.

V roce 2006, ležela souvislá sněhová pokrývka v nižších polohách povodí Dyje od začátku roku do poloviny března, ve vyšších polohách severně od Slavonic až do konce března. Její maximální výška se pohybovala od 2 cm na stanici Kyjov (okr. Hodonín) po 64 cm na stanici Kostelní Myslová, okr. Jihlava (naměřeno dne 12.2. a 15.3.). Nejvyšší vodní hodnota sněhu (objem vody v objemové jednotce sněhu) – 140,6 mm byla zaznamenána na téže stanici (dne 6.3.). Zásoba vody ve sněhu byla velmi vysoká, doba opakování vodní hodnoty sněhu se na jednotlivých stanicích pohybovala mezi 5 až 100 lety (průměrně 23 let). Nový sníh pak napadl začátkem listopadu, v první polovině prosince a na konci prosince, ale během několika málo dnů roztál.

Průměrná roční výška srážek v povodí Dyje v roce 2006 byla 605 mm, což představuje 129 % normálu (z let 1961–2000). Rok 2006 je hodnocen jako srážkově nadnormální. Z hlediska ročního chodu měsíčních výšek srážek bylo pro rok 2006 typické srážkově nadprůměrné jaro, střídání suchých a vlhkých měsíců v létě a srážkově podprůměrný podzim a závěr roku. Srážkově normální byly měsíce únor, květen, říjen a listopad, nadnormální leden a červen, silně nadnormální březen a duben a mimořádně nadnormální srpen. Srážkově silně podnormální byly měsíce červenec, září a prosinec. Nejvyšší denní úhrn srážek v povodí byl zaznamenán ve stanici Slavonice dne 29.6. –159,0 mm.

V povodí Dyje docházelo od ledna a února v mělkém oběhu podzemních vod ke zvyšování úrovně její hladiny až k maximálním hodnotám, které se vyskytly v dubnu (+68 cm nad měsíčním a +88 cm nad ročním normálem). Poté došlo k postupnému poklesu až k říjnovým minimům (+24 cm nad měsíčním a +10 cm nad ročním normálem). V listopadu a prosinci došlo k nepatrnému zvýšení hladiny podzemní vody. Průměrná roční úroveň hladiny podzemní vody byla +33 cm nad ročním normálem.

Vydatnosti pramenů se od lednových minim (78 % měsíčního a 62 % ročního normálu) zvyšovaly, v březnu a dubnu velmi prudce, k dubnovým maximům (131 % měsíčního a 184 % ročního normálu). Potom docházelo k postupnému poklesu do června, v červenci se vyskytlo podružné letní maximum (156 % měsíčního a 165 % ročního normálu) a opět vydatnosti pramenů klesaly až do prosince, kdy se přiblížily k lednovým minimům. Průměrné roční vydatnosti činily 115 % normálu.

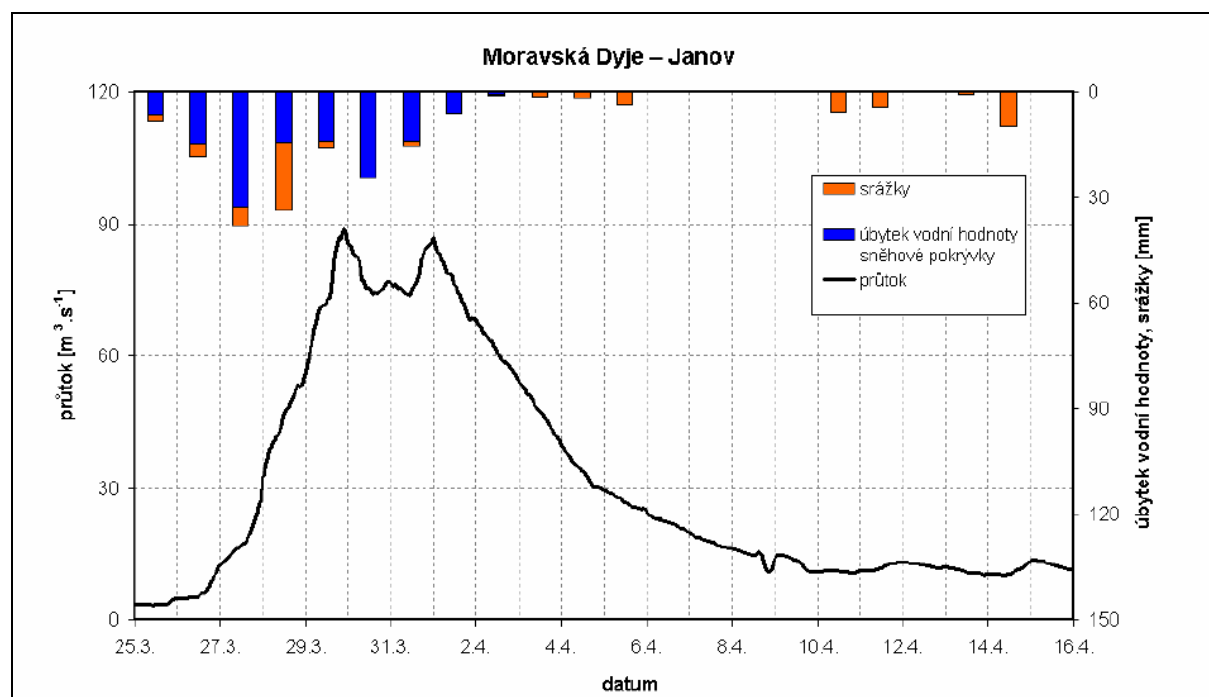
Z hlediska odtoku byl v oblasti povodí Dyje zaznamenán nadprůměrný rok – okolo 131 %. Ve srovnání s průměrnými měsíčními průtoky byly průtoky v lednu a únoru podprůměrné (54 až 48 %), nadprůměrné bylo období březen až září, kdy maximální měsíční průtoky v dubnu dosahovaly až 310 %, v srpnu 253 %. Maximální průtoky na přelomu března a dubna byly způsobeny povodněmi vzniklými táním extrémních zásob sněhu v povodí a srážkami. Po období maximálních průtoků byl odtok v říjnu a listopadu průměrný, v prosinci se snížil na 65 %. Nejnižší měsíční průměrné průtoky byly v lednu.

Povodí řeky Dyje bylo postiženo velkými povodněmi v letech 1997, 2002 a naposledy v roce 2006. Na přelomu března a dubna 2006 v důsledku rychlého tání mocné sněhové pokrývky za příspěvku dešťových srážek bylo dosaženo průtoků s dobou opakování více než 100 let. Došlo k přetoku a poškození většiny přehrad na toku řeky.

Povodňová vlna na Dyji a na některých jejích přítocích dosáhla v rámci jarní povodňové situace v roce 2006 největší extremity z pohledu celého území ČR. Nad nádrží Vranov došlo prakticky ve všech profilech k dosažení či překročení úrovně 100letého průtoky (Moravská Dyje v Janově, Dyje v Podhradí, Želetavka v Jemnici i ve Vysočanech). Velkou

extremitu povodně nad nádrží Vranov lze spatřovat kromě rychlého tání značných sněhových zásob rovněž za důsledek střetu povodňových vln na soutoku Moravské a Rakouské Dyje. Vyhodnocené zásoby vody ve sněhové pokrývce nejsou oproti jiným sousedním povodím nikterak rozdílné, avšak je nutno dodat, že odhad velikosti sněhových zásob na rakouském území (cca 50% rozlohy povodí Dyje nad VD Vranov) je závislý na údajích poskytovaných rakouskou stranou. Na obrázku č. 5 je znázorněn průběh povodňové vlny na Moravské Dyji v profilu Janov, obdobný průběh byl také na ostatních profilech.

Kulminační průtok první stoleté povodně na jaře 2006 byl o něco nižší než červnové povodně. Následkem extrémních přívalových srážek v oblasti jižních Čech došlo k rozvodnění především Dyje a Lužnice, ale také mnoha menších přítoků. Extrémní srážky byly zaznamenány 29. 6. 2006 právě ve Slavonicích, kdy během noci spadlo až 159 mm, následkem uvedených srážek bylo dosaženo stoleté povodně také na Slavonickém potoce.

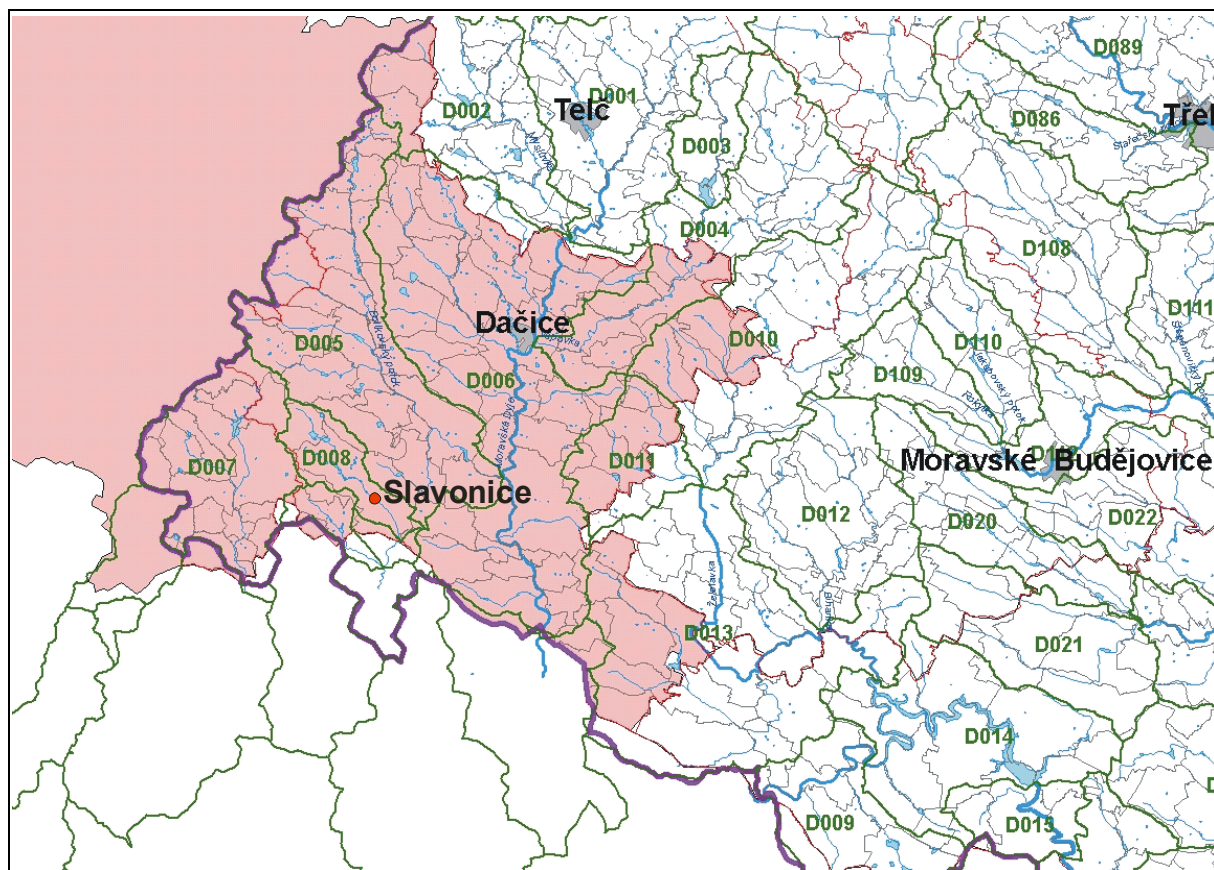


Obrázek č. 5: Časový průběh srážek, úbytku vodní hodnoty sněhové pokrývky a průtoků při jarní povodni v roce 2006 pro povodí Moravské Dyje v profilu Janov (zdroj ČHMÚ)

3.2 Povodí Slavonického potoka a hydrologické poměry města Slavonice

Slavonický potok (starší název Starý potok) pramení na svazích Bukovského vrchu v nadmořské výšce 645 m ve vzdálenosti cca 7 km severozápadně od Slavonic, nedaleko hlavního evropského rozvodí. Přes sérii rybníků (Malý Troubný, Horní Šatlava, Dolní Šatlava, Velký Spálený rybník, Starý rybník, Malý Spálený rybník, a celá řada menších vodních děl nad Slavonicemi) na horním toku a po průtoku Slavonicemi se cca 2 km jihovýchodně dostává na území Rakouska v nadmořské výšce okolo 500 m. Po 16,4 km toku ústí zleva do Rakouské Dyje (Thaya) u obce Waldkirchen an der Thaya. Hydrologické číslo povodí je 4-14-01-070, plocha povodí na území ČR je 19,0 km². Číslo vodního útvaru dle řazení Povodí Moravy a.s. D008, ID vodního útvaru 41119010 – Slavonický potok po státní hranici. Sousední vodní útvary jsou Pstruhovec po státní hranici (D007) a Bolíkovský potok po ústí do toku Moravská Dyje (D005). Na obrázku č. 6 je znázorněno členění vodních útvarů povrchových vod (dle Povodí Moravy s.p.) v rámci Jihočeského kraje. Do dílčího povodí Rakouské Dyje (Thaya) spadají pouze povodí Slavonického potoka (D008) a potoka

Pstruhovec (D007), ostatní vodní útvary jsou již řazeny do dílčích povodí Moravské Dyje a Želetavky.



Obr. č. 6: Členění vodních útvarů povrchových vod na území Jihočeského kraje (zdroj Povodí Moravy s.p.)

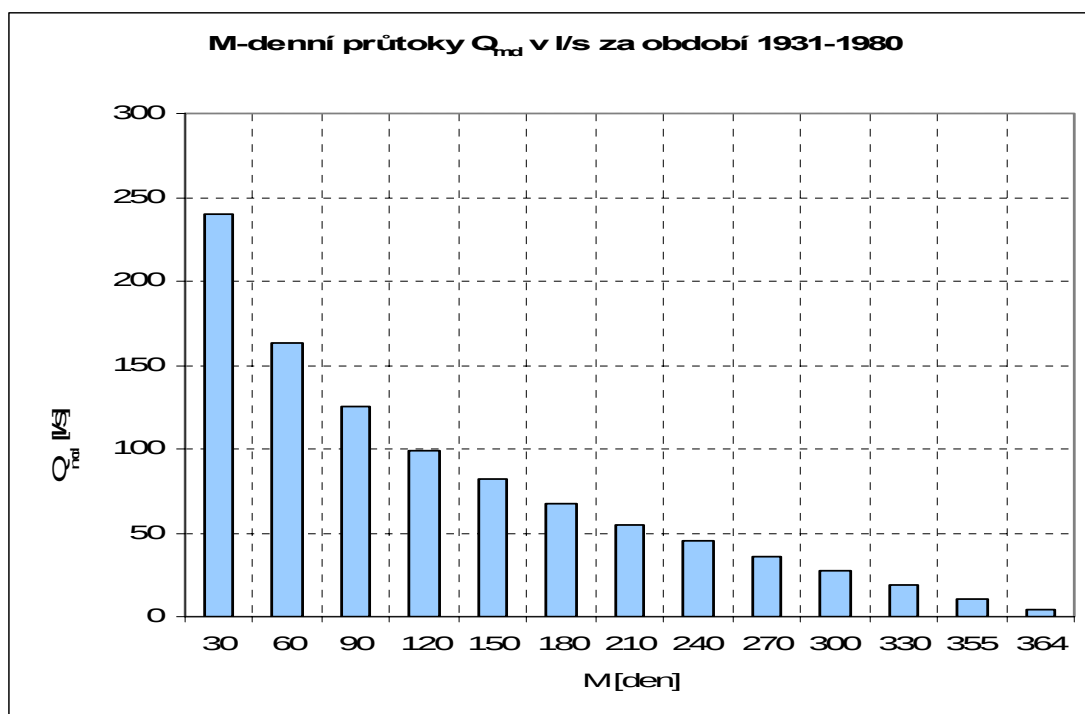
Z hlediska odtoku nebyly ze Slavonického potoka doposud k dispozici žádné přímé údaje, neboť na Slavonickém potoce se nenachází žádný hydrologický monitorovací profil. Veškeré informace o průtocích jsou data odvozená z bilančních modelů ČHMÚ a z průtoků zjištěných z povodí vyšších řádů. Přesto lze tyto informace považovat za velmi cenné. Za teoretický pozorovací profil na Slavonickém potoce byl vybrán profil nad ČOV ve Slavonicích. Od ČHMÚ byly získány následující údaje:

Průměrný roční průtok Q_a činí 101,0 l/s. Průměrná hodnota byla vypočtena z dat za období 1931-1980, které podle sdělení ČHMÚ zůstává dosud v platnosti jako reprezentativní období pro výpočet průtoků do nepozorovaných profilů na vodních tocích.

M-denní průtoky Q_{md} jsou tabelárně uvedeny v tabulce č. 1, graficky na obrázku č. 7.

Tab.č.1: Hodnoty M-denních průtoků v l/s na Slavonickém potoce za období 1931-1980

M	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	355	364
Q_{md}	240	163,5	125	99	81,7	67	55,1	45	35,8	27,5	19,3	10,5	4,5



Obr.č.7: Hydrogram M-denních průtoků na Slavonickém potoce za období 1931-1980 (zdroj ČHMÚ)

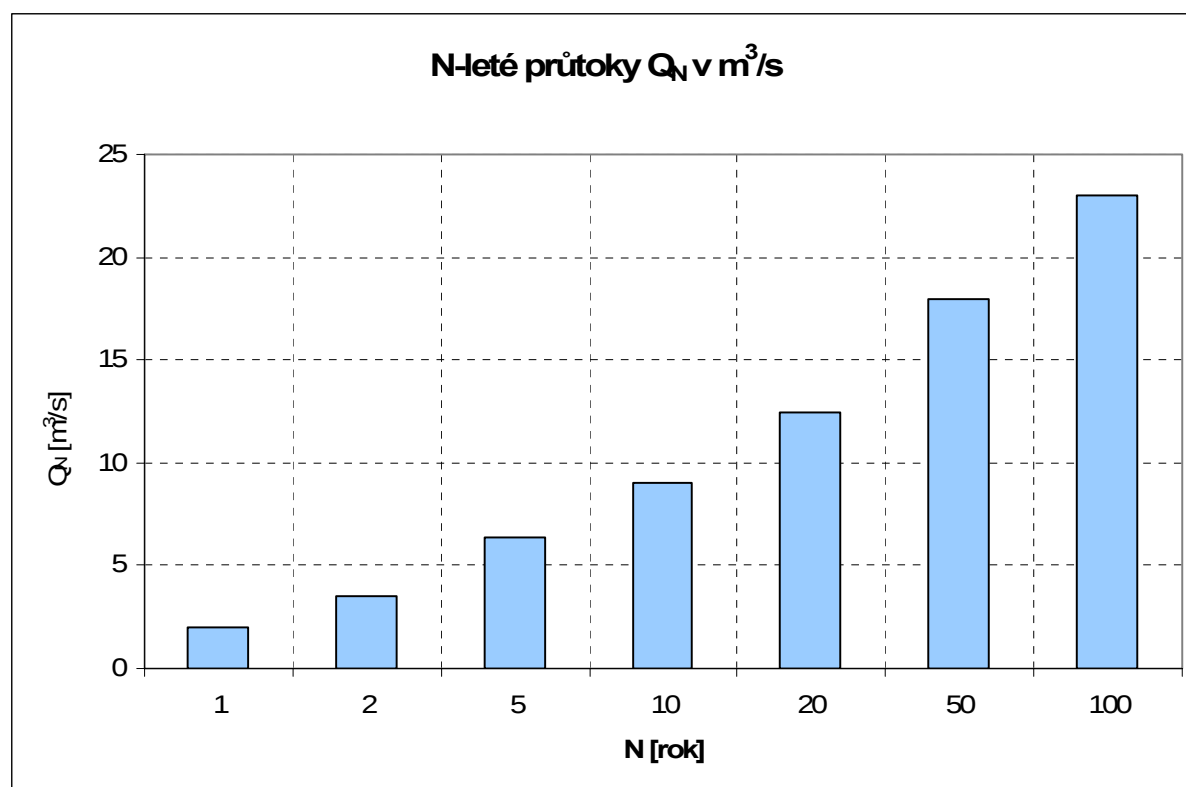
M-denní průtoky obecně poskytují cennější informaci než roční průměrný průtok, neboť udávají průměrný denní průtok (v tomto případě za období 1931-1980), který je dosažen nebo překročen během M dní v roce. Z uvedených dat a grafického znázornění je zřejmé, že po 30 dnů v roce je na Slavonickém dosažen nebo překročen průtok 240 l/s, po 60 dnů v roce je překročen průtok 163,5 l/s atd.

Obdobnou informaci poskytuje **p-procentní denní průtok Q_{pd}** , který udává průměrný denní průtok dosažený nebo překročený po p% počtu dnů ve zvoleném období (1931-1980). Pro p=99% je vychází hodnota 6,7 l/s, to znamená že v 99% dnů v roce je dosažen nebo překročen minimální průtok 6,7 l/s.

Pro potřeby předkládané hydrologické studie je nejvýznamnější výpočet **N-letých maximálních průtoků** (N-letých vod) Q_N , které v m^3/s udávají maximální průtok, který je dlouhodobě dosažen nebo překročen jednou za N let. Teoretická pravděpodobnost (perioda) výskytu N-letého průtoku je potom $1/N$. Tabelární a grafické znázornění N-letých vod je uvedeno v tabulce č. 2 a na obrázku č. 8. Z uvedených dat je zřejmé, že v roce 2006 kdy Slavonicemi prošla stoletá povodeň hned dvakrát bylo dosahováno teoretických průtoků $23 m^3/s$ a vyšších.

Tab. č. 2: Hodnoty N-letých průtoků v m^3/s na Slavonickém potoce

N	1	2	5	10	20	50	100
Q_N	2	3,5	6,4	9	12,5	18	23



Obr.č.8: Hydrogram N-letých průtoků na Slavonickém potoce (zdroj ČHMÚ)

3.3 Hydrologické poměry vlastního města Slavonice

Ve středověku bylo koryto Slavonického potoka upraveno na vodní příkop, který kromě obranných účelů plnil také odvodňovací funkci pro podzemní a odpadní vody z historického jádra Slavonice. Jeho koryto bylo podle provedených průzkumných prací (Fürych et al. 2008) položeno níže než v současnosti a díky nižší úrovni erozní báze tak účinně odvádělo podzemní vody ze sklepů pod historickou městskou zástavbou. Od východu do Slavonického potoka ústil Černý potok, který ve středověku sloužil k napájení rybníka na východním okraji Slavonice. Zároveň byly do systému vodního příkopu zaústěny také dva drobné toky ze severozápadního směru (kostel sv. Ducha) a od severu. Situace je zřejmá z kopie mapy z Císařského stavebního katastru, datované k roku 1827 (viz. Příloha 10.3). Současně se na odvodnění jádra Slavonice významně podílel také vybudovaný podzemní systém chodeb, který velkou měrou přispíval k rychlému odvedení většiny podzemních vod směrem k erozní bázi Slavonického potoka (resp. vodnímu příkopu).

V současnosti je pramenná oblast vod Černého potoka svedena do meliorace a poté zatrubněním potok odkloněn od svého původního koryta k jihu a zaústěn do Slavonického potoka v prostoru mezi zahrádkářskými koloniemi a garážemi nad ČOV Slavonice. Možnost zadržení srážkových vod z tohoto prostoru je díky funkční melioraci prakticky minimální. Také nepropustné sedimenty bývalého rybníka v lokalitě Hobežské zamezují infiltraci srážkových vod do vod podzemních a nepodílí se tak na zpomalení oběhu. Rovněž odvedení podzemních vod historickými chodbami funguje pouze částečně. Díky provedeným technickým pracím (od počátku 90. let provádí Stavební huť Slavonice) byla vyčištěním obnovena funkce severozápadní větve slavonického podzemí. Oproti tomu jihozápadní větev je již trvale zatopená a její stávající odvodňování je dosud nejasné. Východní větev Slavonického podzemí s výjimkou centrální štolý dosud vyčištěna nebyla; při běžných

srážkových stavech dosahuje podzemní odtok touto větví cca 0,2 l/s, při vyšších srážkových situacích však dojde k zatopení celé štolky bez možnosti rychlého odtoku podzemních vod.

V prostoru města Slavonice a v jeho nejbližším okolí bylo po celou dobu sběru dat a zpracovávání hydrologické studie (od poloviny roku 2006) prováděno měření úrovní hladin podzemních vod ve studních.

Z výsledků, jejichž podrobná dokumentace a rozbor je obsahem jiné části závěrečné zprávy geologického úkolu „Slavonice - inženýrskogeologické hydrogeologické a hydrologické poměry, podzemní prostory a jejich vztah k zástavbě v MPR“ (Fürych et al. 2008), je patrná relativně rychlá odezva mělkého oběhu podzemních vod na množství a rozložení srážek. Zatímco v roce 2006 přetrvávaly vysoké úrovně hladin podzemních vod ještě v červenci a srpnu, v roce 2007 došlo po dosažení maxim na přelomu března a dubna k relativně rychlému poklesu s minimem v podzimních měsících. Vysoké úrovně hladin podzemních vod v letním období 2006 jsou s velkou pravděpodobností způsobeny mimořádnou srážkovou situací. Rok 2007 má již obdobný chod hladin jako celé povodí Dyje, tj. maxima v jarních měsících a minima v podzimních měsících.

Z hlediska pramenných vývěrů na území Slavonic a nejbližšího okolí byl sledován pramenný vývěr v lokalitě Hobežské na severovýchodním okraji Slavonic. Při okraji pole zde dochází k trvalému nezachycenému vývěru o vydatnosti do 0,2 l/s, který nevysychá ani v nejsušších měsících. Další pramenné vývěry jsou pak již zachyceny studnami a k přetokům u nich dochází pouze v jarních měsících nebo při mimořádných srážkových situacích (např. studna po pravé straně silnice na Staré Město, studna pod kostelem sv. Ducha).

Hlavní přítoky povrchových vod jsou realizovány z šesti dílčích povodí ze západního, severozápadního, severního, severovýchodního a východního okolí města. Jedná se o povodí o celkové ploše cca 1,3 km², která mají v naprosté většině charakter obdělávané zemědělské půdy s malou schopností zadržení povrchových vod. Jednotlivá povodí jsou vyznačena na mapě v příloze 10.4. Stávající protipovodňová opatření spočívají pouze ve vybudování částečně funkčních odvodňovacích rigolů, které mají buď samovolný přetok, nebo jsou zaústěny do kanalizace, případně přímo do Slavonického potoka. V roce 2007 byla Stavební hutí Slavonice ve spolupráci s vodohospodářem Ing. Zdeňkem Hejtmanem vypracována Koncepce protipovodňových opatření, která již navrhuje technická opatření zabraňující povodňovým stavům, a to především vybudování nové dešťové kanalizace, poldrů a odvodňovacích rigolů a v neposlední řadě také rekultivaci koryta Slavonického potoka. Jedním z cílů předkládané hydrologické studie je komentovat navrhovaná opatření a na základě zjištěných výsledků případně navrhnout další.

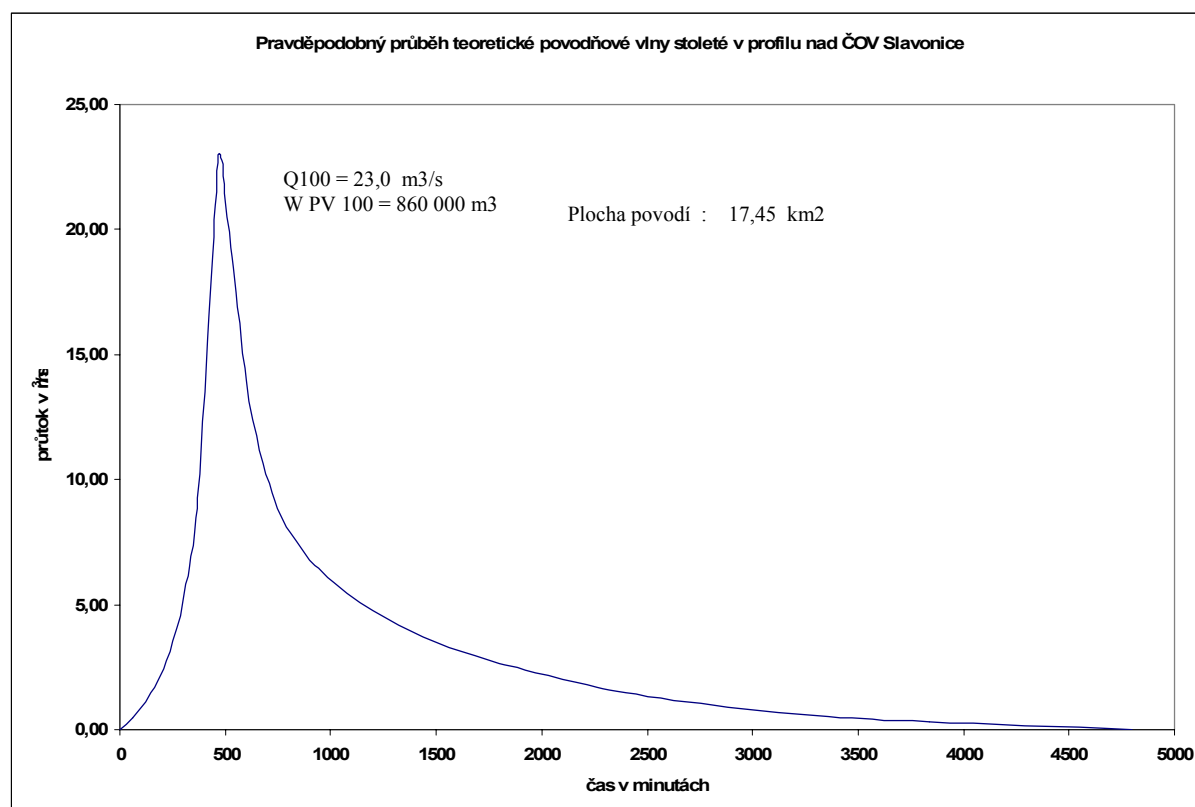
3.3.1 Charakteristika povodňových stavů na Slavonickém potoce ve Slavonicích

Slavonický potok byl v minulosti několikrát zasažen povodněmi menšího rozsahu, rok 2006 však byl mimořádný hned dvěma stoletými vodami. Pro popis povodňového stavu stoleté vody byl z dat ČHMÚ zkonstruován pravděpodobný průběh teoretické stoleté povodňové vlny. Pro výpočet byl uvažován profil nad ČOV ve Slavonicích a plocha povodí, která se přímo podílí na povrchovém nebo podzemním odtoku nad profilem, tj. 17,45 km². Průběh teoretické povodňové vlny je tabelárně znázorněn v tabulce č. 3 a graficky na obrázku č. 9. Již z obrázku č. 8 je zřejmé, že při stoleté vodě je dosahováno nebo překračováno průtoků 23 m³/s. Z hlediska průběhu povodňové vlny je však důležitý také časový průběh povodňové vlny a v neposlední řadě také na něm závislý objem vody, který proteče stanoveným profilem. Objem povodňové vlny lze zjistit integrací plochy pod křivkou a při trvání 4800 minut (80 hodin) činí 860 000 m³.

Tab. č. 3 Pravděpodobný průběh teoretické povodňové vlny v profilu nad ČOV Slavonice

minuty	0	60	120	180	240	300	360	420	456	468	480	492	504	540	600	660	720	780
m ³ /s	0,0	0,5	1,1	1,9	3,1	5,2	8,5	16,5	22,0	23,0	23,0	22,4	21,0	18,5	14,0	11,2	9,5	8,3

minuty	840	900	960	1080	1200	1320	1440	1560	1680	1800	1920	2160	2400	2880	3360	3840	4800
m ³ /s	7,5	6,8	6,3	5,5	4,8	4,2	3,7	3,3	3,0	2,6	2,4	1,9	1,5	0,9	0,6	0,3	0,0



Obr. č. 9: Hydrogram teoretické povodňové vlny v profilu nad ČOV Slavonice

Při uvažované ploše povodí nad profilem ČOV Slavonice 17,45 km² a průměrné výšce srážek 655 mm představuje celkový objem srážek spadlých na povodí Slavonického potoka za rok 11 429 750 m³. V případě aplikace třetinového pravidla (1/3 infiltrace, 1/3 evapotranspirace, 1/3 povrchový odtok) vychází na povrchový odtok 3 809 917 m³. Teoretická stoletá povodňová vlna představuje objem 860 000 m³, což tvoří 22,5% z celkového ročního povrchového odtoku. Při opakování stoleté vody jako v roce 2006 může objem vody z povodní na Slavonickém potoce přesáhnout až 50% celkového odtoku.

Teoretický průběh povodňové vlny na Slavonickém potoce vyplývá z dat získaných z bilančních modelových výpočtů ČHMÚ a z průběhu povodňových vln na povodích vyšších řádů. Obě povodně, ke kterým došlo v roce 2006 přitom charakterizují dva základní typy a mechanismy, které se hlavní měrou podílejí na vzniku povodní a které se také do značné míry liší:

1. Jarní povodeň na přelomu března a dubna byla způsobena především odtáváním mocné sněhové pokrývky v pramenných oblastech Slavonického potoka a v horní části jeho povodí v důsledku relativně rychlého oteplení, případně v kombinaci s různě vydatnými dešťovými srážkami. Povodňová vlna je v tomto případě zadržována kaskádou rybníků na horním toku, což přispívá ke zpomalení a prodloužení její kulminace. V případě protržení některé z hrází však může mít výrazně ničivé účinky jak na níže položené hrázové systémy tak na samotné město Slavonice. Tato povodeň obvykle dosahuje svojí kulminace pozvolna a také déle odeznívá. Podobným způsobem jako v roce 2006 se povodňové stavy opakovaly také v únoru 2007, kdy díky nadprůměrným teplotám došlo k odtávání lednových sněhových srážek. Ačkoliv únor byl srážkově spíše podprůměrný (43,5 mm) a maximální denní úhrn srážek nepřesáhl 8 mm, byla na Slavonickém potoce dosaženo stavu 3-5 leté povodňové vody.
2. Na přívalových letních vodách se prakticky nepodílí srážky, které spadnou ve větší vzdálenosti od Slavonic. Horní tok Slavonického potoka protéká převážně zalesněnou krajinou s dobrými infiltračními i evapotranspiračními vlastnostmi a navíc kaskádový systém rybníků má dobrou retenční schopnost proti okamžitým přívalovým vodám. V případě mimořádných srážkových situací jaká nastala například 29.6.2006, kdy přes noc spadlo 159 mm srážek, dochází velmi rychle ke vzniku povodňové vlny s ostrou kulminací, kdy se na vzniku povodňové vlny podílejí především srážkové vody z nejbližšího okolí Slavonic. Infiltrační schopnost terénu v blízkém okolí Slavonic je relativně nízká, neboť se v naprosté většině jedná o zemědělsky obdělávané pozemky. Přítomnost mělkého oběhu podzemních vod relativně blízko povrchu (jak dokládá přítomnost pramenného vývěru na severovýchodním okraji Slavonic, rychlá odezva hladin podzemních vod ve studních na srážky apod.) také znemožňuje výraznější infiltraci spadlých srážek. Srážky, které spadnou přímo do prostoru Slavonic, pak rychle přispívají k zahlcení jednotného kanalizačního řádu ve Slavonicích, který je již značně zastaralý a v současné době je připravována jeho rekonstrukce. V konečném důsledku při tomto typu povodňových stavů dochází ke splachům zemědělské půdy do prostoru města, přetoku kanalizace, vyplavování jímek a septiků u objektů, které nejsou na kanalizaci napojeny apod. K obdobné situaci došlo například 21.6.2007, a to ačkoliv denní srážkový úhrn nepřesáhl 13 mm. Z tohoto hlediska je podstatné časové rozložení letních přívalových srážek nikoliv v rozmezí dnů, ale spíše hodin až minut, kdy relativně malý objem srážek prakticky bez možnosti infiltrace, evapotranspirace nebo zadržení (ať už rostlinným pokryvem nebo vodohospodářskými stavbami) vede ke vzniku povodňového stavu. Hrozba vzniku tohoto typu povodňového stavu je při současném vývoji klimatu stále aktuálnější.

3.3.2 Terénní měření odtokových poměrů Slavonického potoka

Pro vyhodnocení povodňových stavů a návrhu preventivních opatření bylo nutné znát odtokové poměry především v prostoru Slavonic a jeho nejbližšího okolí. Bylo tedy nutné zjistit, jakou měrou se na povodních podílí okamžitá srážková voda, která v krátkém časovém intervalu spadne do nejbližšího okolí Slavonic, z různých důvodů nestačí infiltrovat a podílí se na zvýšení průtoků ve Slavonickém potoce. Z tohoto důvodu byl v polovině roku 2006 zahájen pravidelný monitoring povrchových vod ve Slavonicích a jejich nejbližším okolí. V pravidelných intervalech (3 týdny) byly sledovány povrchové toky a drenáže, přitékající ze severní a severovýchodní části povodí Slavonického potoka do prostoru města. Na těchto tocích byly instalovány měrné splávky typu Thomsonova přelivu s pravoúhlým průtočným profilem, u kterých byla měřena výška protékajícího sloupce vody (poloha jednotlivých měrných bodů je uvedena v příloze 10.4). Podle vztahu

$$Q_{Th} = 2,362 \cdot \mu \cdot h^{5/2} \text{ kde:}$$

$$Q_{Th} = \text{průtok [m}^3\text{]}$$

$$\mu = 0,62$$

$$h = \text{výška protékajícího sloupce vody [m]}$$

pak byly zjišťovány jednotlivé aktuální průtoky na splávcích. Tam kde to podmínky umožňovaly byly měřeny přítoky přímo na drenážních trubkách odvodňujících dílčí povodí. Vhodným rozmístěním splávků a vymapováním dalších drenážních prvků byla zachycena většina povrchových přítoků do Slavonického potoka v prostoru Slavonic. Při jižním okraji města nebyly nalezeny žádné ani občasné přítoky povrchových vod do prostoru města, naprostá většina srážkových vod z jižní části povodí je tedy odvodňována infiltrací a podzemním odtokem, případně dešťovou kanalizací.

Průtoky měřené na měrném splávku SP1 těsně před zatrubněním Černého potoka se většinou pohybovaly od 1 do 3 l/s, po vydatných srážkách dosahovaly až 7,3 l/s (např. 26.3.2007) a při mimořádných situacích rychlého tání sněhové pokrývky až 12,8 l/s. Podle Koncepce protipovodňových opatření (kolektiv autorů 2007, Stavební huť Slavonice) by zatrubnění Černého potoka by mělo částečně fungovat jako ochrana východní části města před dešťovými přívalovými vodami (viz kapitola 3.3.1). Je otázka, do jaké míry je odvod srážkových do prostoru pod Slavonicemi funkční, neboť na zaústění do Slavonického potoka prakticky nikdy nebyl sledován průtok vyšší než cca 1,5 l/s. Podstatná část odváděných vod se během zatrubněního úseku ztrácí, zřejmě ve směru historického pokračování koryta Černého potoka do centra města.

Rovněž z povodí nad městem ze severní strany (včetně severovýchodní části od komunikace na Dačice po komunikaci na Staré Hobzí) je odtok povrchových vod sváděn do Černého potoka. Otevřeným rigolem jsou srážkové vody svedeny ke komunikaci na Staré Hobzí a tam společně s vodami Černého potoka zaústěny do zatrubněné části. Odtok z této plochy monitorovaný měrným splávkem SP2 v naprosté většině nepřesahoval 1 l/s a pouze 26.3.2007 po vydatných srážkách dosáhl 1,7 l/s. Rovněž z povodí nad městem ze severní strany (včetně severovýchodní části od komunikace na Dačice po komunikaci na Staré Hobzí) je odtok povrchových vod sváděn do Černého potoka. Otevřeným rigolem jsou srážkové vody svedeny ke komunikaci na Staré Hobzí a tam společně s vodami Černého potoka zaústěny do zatrubněné části. Odtok z této plochy monitorovaný měrným splávkem SP2 v naprosté většině nepřesahoval 1 l/s a pouze 26.3.2007 po vydatných srážkách dosáhl 1,7 l/s.

Na všech ostatních splávcích i drenážních prvcích nebyly zjištěny průtoky přesahující 0,5 l/s, v naprosté většině se pak pohybovaly v řádech desetin až setin l/s i v případě jarního tání, případně byly zcela vyschlé. Zvolenými monitorovacími termíny se však bohužel nepodařilo zachytit přívalové letní deště, byly však patrné jejich ronové stopy zejména v místě levostranného otevřeného zaústění srážkových vod nad propustkem Slavonického potoka pod železniční tratí, dále pod propustkem otevřeného rigolu pod železniční tratí v ulici J. Fučíka, a také splachové nánosy z polí na parcele č. 897/22 ústící na ulici generála Svobody. Odhadujeme, že přívalové vody z těchto dílčích povodí nepřesahují první jednotky l/s. Lokalizace měrných splávků a drenážních trubek je zakreslena v mapě uvedené v příloze 10.4. Tabele jsou hodnoty průtoků uvedeny v příloze 10.5.

V rámci monitoringu hydrologických charakteristik byly pravidelně měřeny aktuální průtoky na Slavonickém potoce, a to na dvou profilech – před zaústěním Slavonického potoka do intravilánu města u mostku pod podnikem Slavona (označení SPA - nedaleko propustku pod železniční tratí), a vyústění Slavonického potoka z města u garáží nad ČOV Slavonice (označení SPB - nad vyústěním staré dešťové stoky a zatrubněním Černého potoka). Poloha těchto měrných bodů je zřejmá z mapy v příloze 10.4. Průtočné profily byly zvoleny tak, aby koryto v místě měření bylo přímé a mělo rovnoměrný profil a sklon, aby byla zajištěna

minimalizace netypického rozdělení rychlosti. Oba profily byly geodeticky zaměřeny – horní profil se nachází v nadmořské výšce 517,40 m n.m., spodní profil v nadmořské výšce 507,49 m n.m. Průtoky byly zpočátku měřeny kvalifikovaným odhadem, tj. přesným změřením plochy průtočného profilu a odhadem rychlosti proudění. Od dubna 2007 bylo používáno přesné určení protékajícího množství pomocí hydrometrické vrtule OTT-C-2, kdy byla díky rotačnímu prvku a impulsnímu počítací otáček přesně stanovena rychlost proudění různých místech průtočného profilu. Úroveň spolehlivosti měření průtoků zmíněným typem hydrometrické vrtule dosahuje 95%.

Výsledky měření průtoků kvalifikovaným odhadem (zaměření profilu a odhad rychlosti proudění) na obou profilech Slavonického potoka vykazovaly v průběhu měření značnou nespolehlivost. Proto byly brány v úvahu pouze přesné výsledky měření průtoků získané při použití hydrometrické vrtule v monitorovacích termínech 1.4.2007, 6.3.2007, 10.10.2007 a 24.10.2007. Maximálního průtoku bylo dosaženo na profilu pod Slavonicemi 6.3.2007, kdy průtok činil 76,1 l/s, zatímco na horním profilu u železničního propustku 63,7 l/s. Obdobný poměr byl zachován 10.10.2007, kdy na dolním profilu bylo naměřeno 62,8 na horním 48,2 l/s. Z uvedeného měření je zřejmé, že v průměrně vodnatém období se zaústěním podzemních, povrchových a kanalizačních vod do Slavonického potoka v prostoru města zvýší jeho průtok o 20-30%. Při minimálních vodních stavech 1.4. 2007 (25,6 l/s na spodním profilu a 26,4 l/s na horním profilu - v limitu 95%ní úrovně spolehlivosti) a 24.10.2007 (10,2 l/s na spodním profilu a 6,5 l/s na horním profilu) lze počítat pouze se zanedbatelným podílem povrchových vod ústících do Slavonického potoka a minimálním přítokem podzemních vod.

3.3.3 Vlivy podňových stavů na intravilán města Slavonice a jeho historické jádro

Přímé negativní vlivy rozvodnění Slavonického potoka se projevují přibližně od Nového mostu (ulice Na potoku a pokračující ulice Mařížská), kde dochází k relativně rychlému poklesu hydraulického gradientu. Zároveň zde dochází k zaústění kanalizace do Slavonického potoka a pravděpodobně je také v tomto místě zaústěna také severozápadní větev slavonického podzemí, které po jejím vyčištění plní svoji odvodňovací funkci. Podstatná část vod přítékajících kanalizací, podzemními chodbami a pravděpodobně také historickým korytem Černého potoka má původ především ve srážkách spadlých na povodí označená v příloze 10.4 jako I/A, I/B a II/A. Celková plocha těchto tří povodí dosahuje přibližně 840 000 m². Pro odhad povrchového odtoku a specifického odtoku z uvedených povodí byl použit maximální zjištěný srážkový úhrn ze dne 29.6.2006, kdy na území Slavonic spadlo během cca 12 hodin 159 mm srážek. Na povrchový odtok pak při velmi malé infiltraci a evapotranspiraci (do 10%) připadá téměř 120 000 m³ vody, což představuje specifický odtok přibližně 2800 l/s z těchto povodí. Zbývající dílčí povodí I/C (cca 260 000 m²), I/D (155 000 m²) a I/E (60 000 m²) pak vykazují již řádově nižší hodnoty povrchového a specifického odtoku (viz. příloha 10.4). Hlavní cílem protipovodňových opatření by tedy kromě minimalizaci vlivů povodňové vlny Slavonického potoka mělo být zadržení či odvedení maximálního množství přívalových vod mimo centrum Slavonic, jak je uvedeno níže.

Druhým negativním vlivem je potom zatápění sklepů (v historickém centru Slavonic), přelévání kanalizace a septiků (např. v ulici Jana Žižky), apod. Bezprostřední příčinou je zde chybějící či nefunkční kanalizace, v případě zanesené východní větve slavonického podzemí také její nedostatečný odvodňovací účinek. Není v možnostech předkládané hydrologické studie hodnotit jednotlivé vlivy těchto jevů ani navrhnout technická opatření (především v případě rekonstrukce kanalizace).

Třetím nejméně škodlivým účinkem jsou krátkodobé splachy z polí během přívalových dešťů, jejichž negativním účinkům lze zabránit relativně lehce a nenákladně vybudováním účinných odvodňovacích rigolů či poldrů.

4 Doporučení pro protipovodňová opatření

V období duben 2006 až únor 2008 probíhal sběr dat a zpracování hydrologické studie pro zjištění odtokových poměrů Slavonického potoka a prevenci vzniku povodňových stavů. Studie vycházela z archivních podkladů, informací sdělených příjematelem projektu, dat a výsledků zakoupených z ČHMÚ a místních šetření i terénního měření. Ze zpracování studie vyplynuly následující podstatné závěry:

- Jako základní doporučení navrhuje provést vyčištění a prohloubení koryta Slavonického potoka. Uvedené řešení zvýší zásobní prostor pro zachycení povodňových a přívalových vod, navíc zvýší hydraulický gradient proudění podzemních vod a částečně se tak obnoví přirozená odvodňovací funkce Slavonického potoka především pro historické jádro Slavonic. Vytvořením většího hydraulického gradientu se také zvýší schopnost horninového prostředí pojmout a drenovat infiltrující srážkové vody, což bude mít pozitivní vliv na snížení objemu povrchových vod přitékajících do prostoru města a zahlcování stávající kanalizace. Je otázka, zda prohloubení koryta zcela zabráni negativním účinkům stoleté povodňové vody. Prohloubení koryta o cca 2 m při uvažované šířce toku 2 m a délce 2 km představuje vytvoření zásobního prostoru cca 8 000 m³. Při objemu povodňové stoleté vody 860 000 m³ se jedná pouze částečné řešení. Přesto lze tímto řešením minimálně omezit a snížit kulminační průtok povodňové vlny v jejím maximu (kulminace v řádu stovek minut).
- považujeme za velmi důležité provést prohloubení koryta alespoň pod uvažovaný profil zaústění nově navržené dešťové stoky odvodňující plánovaný poldr nad městem z východní strany. Hydraulický gradient mezi sledovanými profily na Slavonickém potoce je relativně malý (výškový rozdíl 9,91 m), přičemž k rychlému snížení gradientu dochází především v horní části toku městem. K hlavnímu rozlivu vody pak dochází v centrální části města (samozřejmě také vlivem zaústění stávající kanalizace). V případě vybudování poldru na východní straně města bude nutné vytvořit dostatečný prostor odvodňující podstatnou část povrchových vod přitékajících z dílčích povodí na východě, severovýchodě a severu (v příloze 10.4 povodí označená I/A, I/B, II/A). Zabráni se tím vytváření „bazénu“, který by vznikl při prohloubení koryta pouze v centrální části a byl by podporován relativně vysokým přítokem srážkových vod z poldru do již neupraveného koryta. V ideálním případě by bylo účinné provést prohloubení koryta až pod ČOV Slavonice, kde bude rovněž docházet k vypouštění přečištěných odpadních vod. Obrazně řečeno by mělo být smyslem těchto opatření odvést negativní účinky rozlivu povodňové vlny mimo město Slavonice níže po proudu Slavonického potoka.
- Vybudování poldru na východním okraji Slavonic a jeho odvodnění pomocí nově navrhované dešťové stoky do Slavonického potoka nad ČOV považujeme za velmi vhodné řešení. V případě vhodného technického provedení by se dosáhlo odvedení převážné většiny povrchových vod ústících do prostoru Slavonic mimo intravilán města. Stávající dešťová stoka odvádějící vody z pramenných oblastí Černého potoka a přilehlých povodí je s velkou pravděpodobností pouze omezeně funkční, návrh vybudovat novou dešťovou stoku rovněž považujeme za vhodné řešení.
- Povrchový odtok z povodí nad městem ze severní, severovýchodní a východní strany (v příloze 10.4 označená I/A, I/B, II/A) doporučujeme odvést do plánovaného poldru,

neboť maximum povrchových vod přitékajících směrem ke Slavonicím tak bude svedeno mimo město. Otázkou zůstává technické řešení propustku pod silnicí na Staré Hobzí, případně jiné napojení na nově navrženou dešťovou stoku, odvodňující poldr.

- Navrhujeme pokračovat v dosud prováděných technických pracích na čištění slavonického podzemí. Obnovení odvodňovací funkce podzemních chodeb by významně přispělo k rychlejšímu odtoku podzemních vod, což by mělo pozitivní efekt při řešení povodňových stavů.
- Z hlediska omezení účinku především jarních povodňových stavů (ale i povodní obecně) doporučujeme věnovat zvýšenou pozornost technickému stavu rybníků a jejich hrází na horním toku Slavonického potoka. V případě dobrého technického stavu mohou rybníky sloužit ke zpomalení až úplnému zamezení povodňových vod do intravilánu Slavonic, v opačném případě může protržení hráze některého z rybníků na kaskádovém systému zapříčinit poškození dalších vodních děl a v konečném důsledku několikanásobně zvětšit škody způsobené povodňovou vlnou. Z časového hlediska je u jarních povodní možné očekávat pozvolnější průběh s nižší kulminační křivkou.
- Ostatní přítoky povrchových vod ústící do prostoru Slavonic ze severních, severozápadních a západních povodí (v příloze 10. 4 povodí označená I/C, I/D, I/E) se nepodílejí rozhodující měrou na přítocích povrchových vod do Slavonic. Jejich krátkodobý negativní účinek především při letních přívalových deštích lze omezit vybudováním vhodných technických opatření (odvodňovací rigoly, drobné poldry, rekonstrukce či vybudování dešťové kanalizace. Základním principem by měla být snaha zaústit tyto vody co nejnižší po směru toku do Slavonického potoka (pokud je to technicky možné). Návrh těchto opatření vycházející z Koncepce protipovodňových opatření je rovněž uveden v příloze 10. 4.
- Na závěr doporučujeme investorům či zadavatelům protipovodňových opatření uvážit možnost vybudovat na Slavonickém potoce měrný profil na pravidelné měření průtoků. Ve spolupráci s ČHMÚ by byla získána přesná data, tok by mohl být začleněn do monitorovací sítě protipovodňové služby a bilanční modely by umožnily relativně velmi přesné předpovědi povodňových stavů i přijetí vhodných a včasných preventivních opatření.

V Jihlavě dne 25.2.2008

Vypracoval:
Mgr. Antonín Kopřiva

5 Literatura

- Demek et al. (1987): Obecná geomorfologie, Academia, Praha.
- Hazdrová et al. (1984): Vysvětlivky k základní hydrogeologické mapě ČSSR 1:200000, list 33 Třeboň. Ústřední ústav geologický, Praha.
- Fürych et al. (2008): Slavonice – inženýrskogeologické, hydrogeologické a hydrologické poměry, podzemní prostory a jejich vztah k zástavbě v MPR. MS GEOMIN družstvo Jihlava
- kol. autorů (2007): Hydrologická bilance množství a jakosti vody v roce 2006. ČHMÚ Praha.
- kol. autorů (2007): Koncepce protipovodňových opatření, MS Stavební huť Slavonice.
- kol. autorů (2007): Meteorologické a hydrologické vyhodnocení jarní povodně 2006 na území ČR, ČHMÚ Praha.
- Quitt E. (1971): Klimatické oblasti Československa. Studia Geographica 16, GÚ ČSAV, Brno

 586 56 JIHLAVA Znojemská 78		Hydrologická studie odtokových poměrů města Slavonice	
Název přílohy:		PETICE OBYVATEL POVODÍ SLAVONICKÉHO POTOKA	
Řešitel:	Mgr. Antonín Kopřiva	Měřítko:	
Zpracoval:	Mgr. Antonín Kopřiva	Datum:	Únor 2008
		Příloha č.:	10.1

Slavonice, 24.06.07

Za obyvatele povodí Slavonického potoka

Tereza Kuhnová
Na potoku 163
378 81 Slavonice
tel. 384 493 567
E-mail:slavonice@gmx.net

Městský úřad SLAVONICE
Wsch: - 3. 07. 2007
Č. 3224/2007/V/R

231/8

Jihočeský kraj – Krajský úřad
Hejtman p. J. Zahradník
U zimního stadionu 1952/2
370 01 Č. Budějovice

Věc: Stav povodí Slavonického potoka, kanalizace Slavonice

Vážený pane hejtmane J. Zahradníku,

přestože je nám známo, že povodí Slavonického potoka spadá do Kraje Vysočina, obracíme se na Vás, jelikož město Slavonice řešení stálého ohrožení životního prostředí a majetku občanů, domů spadajících do městské památkové zony stále odkládá na neurčito.

Po záplavách v roce 2002 způsobených nejen výjimečnými dešti, nýbrž také zaneseným a léta nečištěným Slavonickým potokem, jsme urgovali špatný stav Slavonického potoka a chybějící kanalizaci. Do další povodně 2006 nebyla tato situace, přes sliby bývalého starosty, Městským úřadem vůbec řešena a nadále trvá.

Po povodni 2006 nám bylo přislíbeno vyčištění potoka a celkové řešení kanalizace v roce 2007. Na náš opětovný letošní písemný dotaz, nám bylo sděleno, že se tato situace bude popřípadě řešit v r. 2010, jestli město Slavonice obdrží dotaci.

Stávající situace je následující: soustavně nám hrozí záplavy (2006 až do výše 1m v budovách), podmáčení budov, při sebemenším dešti, bouřce a tání sněhu, ničení zahrad, narušování statiky domů, přelévání septiků a nevyhovující kanalizace přímo do potoka – stálé ohrožování životního prostředí a psychický stres při každém dešti.

Přikládáme fotodokumentaci na CD z poslední našetřené krátké bouřky, ze dne 21.6. 07, kdy opět hrozilo vylití potoka, chybělo 10cm, přelití kanály opět znečistily vodu potoka, jehož koryto je nevyčištěné a zcela zarostlé.

Město Slavonice nerealizuje žádná protipovodňová opatření, neexistují ani pytle na písek, hasiči mají nedostatek funkčních čerpadel.

Povodí Dyje se o stav potoka nezajímá, tvrdí, že nemají finanční prostředky, Městský úřad Slavonice se za stav potoka necítí zodpovědný, proto se obracíme s touto neřešenou situací na Vás.

Při posledním rozhovoru se zástupcem MÚ Slavonice, panem Ing. Z. Žampou, 22.06. 07, jsme sice obdrželi zcela kopii zcela nezávazné „Koncepce protipovodňových opatření“, ta však akutní situaci neřeší a neobsahuje žádné

údaje o jejich realizaci. Ing. Žampa nám sdělil, že s realizací se začne jen v případě, že město obdrží finanční prostředky, nejdříve však v roce 2008.

Toto vyjádření je pro nás absolutně neuspokojující, protože nám neustále hrozí zaplavení nejen při přívalových deštích, ale i při každé větší bouři, či déle trvajícím dešti.

Prosíme Vás, abyste se zasadil za nejrychlejší řešení naší situace. Za první prioritu považujeme vyčištění Slavonického potoka, za druhou Vaši podporu při grantovém řízení projektů kanalizace, čističky a protipovodňových opatření.

Očekáváme Vaši brzkou odpověď a kladné vyřízení naší žádosti.

S pozdravem,

za níže podepsané obyvatele povodí Slavonického potoka:

Tereza Kuhnová

Tereza Kuhnová

Kaupířte!

Ko ko sora

Chod

Bohulav

Bohuslav

Tautav

Tindrov

Bohuslav

D. H. J. S.

Radomír Přivětivý

Radomír Přivětivý

Hon'ho

Phil

Eva a Kamil Šmídovi

Eva a Kamil Šmídovi

Šmídovi

Platby

Platby

Platby

Platby

Platby

Platby

Platby

Platby

c.c. Povodí Dyje, Ing. P. Pokorná

Ministerstvo životního prostředí, Ing. Jaroslava Honová

Městský úřad Slavonice, starosta L. Kryzan, Ing. Z. Žampa, Ing. L. Karásek

 586 56 JIHLAVA Znojemská 78		Hydrologická studie odtokových poměrů města Slavonice	
Název přílohy:		DENNÍ ÚHRNY SRÁŽEK V MM ZA ROK 2007 ZE STANICE SLAVONICE	
Řešitel:	Mgr. Antonín Kopřiva	Měřítko:	
Zpracoval:	Mgr. Antonín Kopřiva	Datum:	Únor 2008
		Příloha č.:	10.2

den\měsíc	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
1	2,5		0,3						2,3			0,5
2	3,3	1,8				0,2	4,9	4,2		3,9	0,6	0,9
3	0,4	1,2	13			8	9,4		2,2	1,4	0,9	3,4
4			0,3		3,5		1,4		1,9	1,1	1,7	0,3
5	2,7	4,3			22	6,6	3,8		28			0,2
6	1,3	2,8			0,8	0,8			47,8		7,4	
7	0,4	0,7						1	0,4		20,3	
8	0,6	1,5	1,8		10,8				4,1		0,5	
9					9,3		8,5	15,9	1,2		6,5	0,9
10							7,9	9,5	7,9		13,5	0,2
11	3,3	0,1					0,6	4,9	4,3		14,1	1,6
12	1,6	0,9			1,4	0,6	3,4				6,8	3,3
13		1,5				0,2		1,1			4,4	
14		1,8							0,2		2,9	1,1
15		8			9,9	0,1					3,3	
16					3,5			1,7				
17				0,3	4,7			2,6		1,9	0,4	
18	10		1,6				2,2		2	0,9		
19	3,9		2,5				1,7			2,4		
20	0,3		16			0,3	13,4	0,6		1,3		
21						13		0,3				
22	0,5					7,8				2,8	1,2	
23	19,2		21			1,3				11	0,9	
24	4,9		10,7			2,9				2,2	0,7	0,2
25		4,2				2,2			7,1	1,2	7,9	
26	3,8	3,9								0,4	8,6	
27	3,5	6,5			0,3				10	0,8		
28	3,3	4,3			9,8	0,1			16,3	2,1		
29	3,6				0,8		8,7	2,6		0,6	1,9	1,2
30	0,1				0,4					0,9	0,7	1,6
31	0,6							1,9				5,8
celkem	69,8	43,5	67,2	0,3	77,2	44,1	65,9	46,3	135,7	34,9	105,2	21,2

711,3

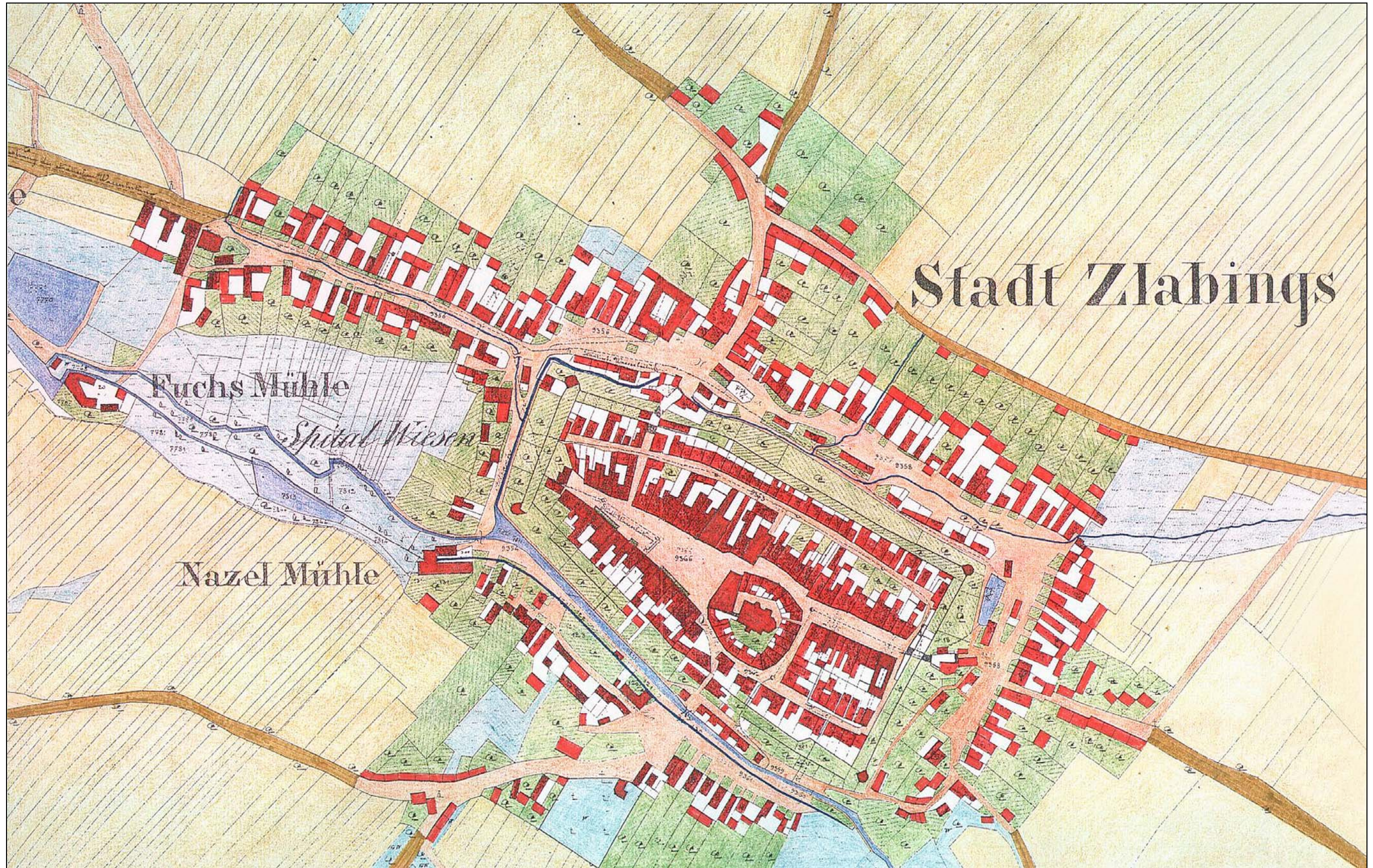
 586 56, JIHLAVA, Znojemska 78		Hydrologická studie odtokových poměrů města Slavonice	
Název přílohy:		KOPIE MAPY Z CÍSAŘSKÉHO STAVEBNÍHO KATASTRU, ROK 1827	
Řešitel:	Mgr. Antonín Kopřiva	Měřítko:	
Zpracoval:	Mgr. Antonín Kopřiva	Datum:	Únor 2008
		Příloha č.:	10.3

Stadt Zlabings

Fuchs Mühle

Spital Wiesen

Nazel Mühle



 596 56 JIHLAVA, Znojemska 78	Hydrologická studie odtokových poměrů města Slavonice	
Název přílohy:	LOKALIZACE MĚRNÝCH SPLÁVKŮ, SLEDOVANÝCH DRENÁŽNÍCH TRUBEK, PRŮTOČNÝCH PROFILŮ A NAVRHOVANÝCH PROTIPOVODŇOVÝCH OPATŘENÍ	
Řešitel:	Mgr. Antonín Kopřiva	Měřítko:
Zpracoval:	Mgr. Antonín Kopřiva	Datum: Únor 2008
	Ing. Bohumil Veleba	Příloha č.: 10.4



Lokalizace měrných splávků, sledovaných
drenážních trubek, průtočných profilů
a navrhovaných protipovodňových opatření

Vysvětlivky:

- SP1 měrné splávký
- T1 měřené drenážní trubky
- SPA průtočné profily na Slavonickém potoce
- studny

dílčí povodí

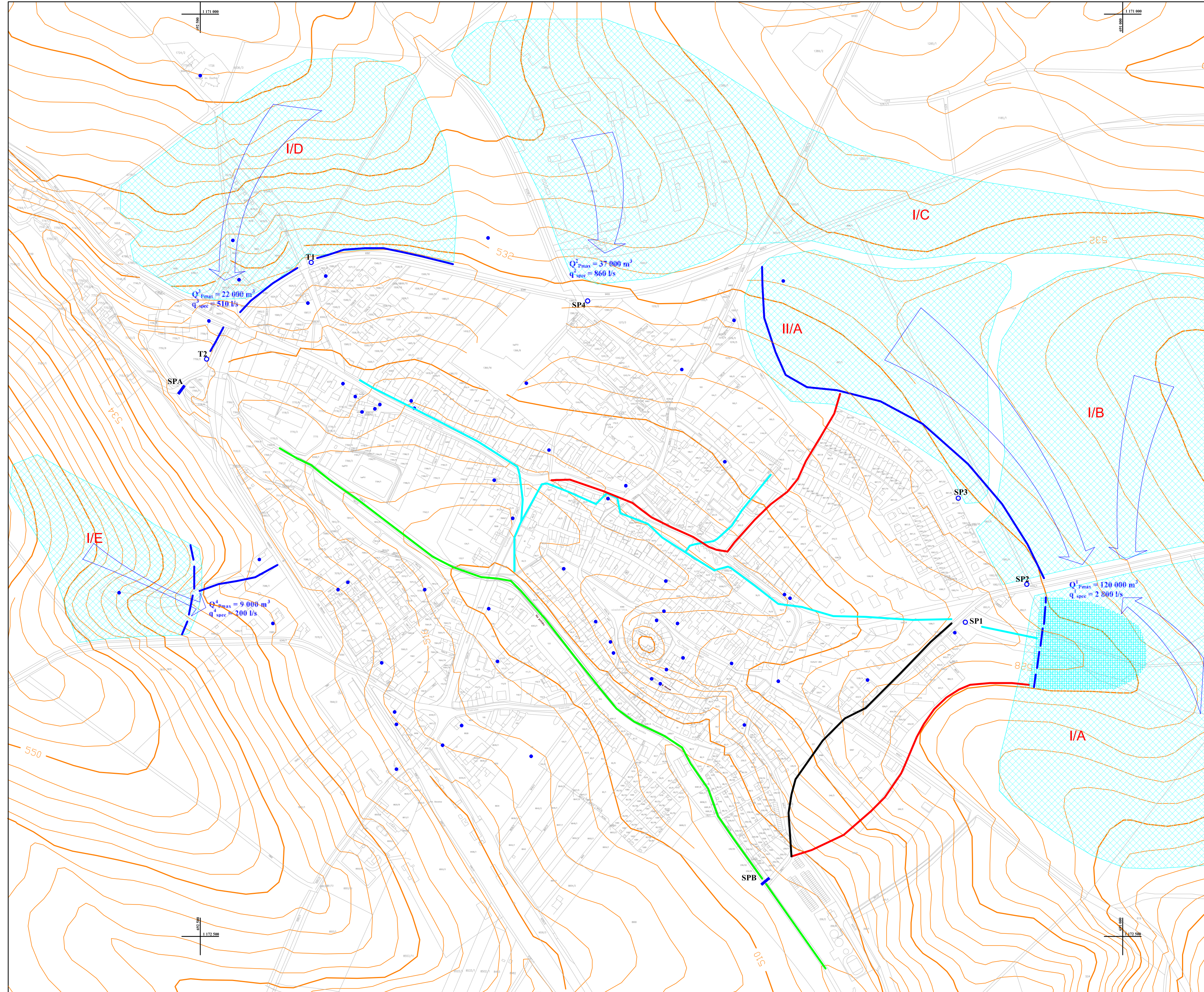
- I/A plocha nad městem z východní strany
- I/B plocha nad městem ze severovýchodní strany
- I/C plocha nad městem ze severní strany
- I/D plocha nad městem ze severozápadní strany
- I/E plocha nad městem ze západní strany
- II/A plocha nad městem ze severovýchodní strany
od komunikace na Dačice po komunikaci na
Staré Hobzí

- navržený rybník
- nové poldry a hráze
- historická koryta potoků a stok
- navrhovaná rekultivace Slavonického potoka
- zatrubněný Černý potok
- nově navržené dešťové stoky
- navržené odvodňovací rigoly

Q^l_{Pmax} maximální povrchový odtok [m^3]
kalibrováný na extrémní srážkovou situaci
(29.6.2006; 159 mm srážek během 12 hod.)

q^l_{spec} maximální specifický odtok [l/s]
na plochu povodí] kalibrováný
na extrémní srážkovou situaci
(29.6.2006; 159 mm srážek během 12 hod.)

hlavní směry povrchového odtoku



1 : 4 500



 596 56 Jihlava, Znojemská 78	Hydrologická studie odtokových poměrů města Slavonice		
Název přílohy: VÝSLEDKY MĚŘENÍ PRŮTOKŮ NA SPLÁVCÍCH A DRENÁŽNÍCH TRUBKÁCH VE SLAVONICÍCH			
Řešitel:	Mgr. Antonín Kopřiva	Měřítko:	
Zpracoval:	Mgr. Antonín Kopřiva	Datum:	Únor 2008
		Příloha č.:	10.5

Datum	SP1 l/s	SP2 l/s	SP3 l/s	SP4 l/s	T1 l/s	T2 l/s
1.6.2006						
22.6.2006	2,65	0,01	0	0		
18.7.2006	1,29	0	0	0		
27.7.2006	1,90	0	0	0		
7.8.2006	3,46	0	0	0		0,5
17.8.2006	2,18	0,25	0	0,1		
28.8.2006	1,52	0,20	0,05	0		
7.9.2006	1,70	0,10	0	0		
18.9.2006	2,26	0,05	0	0		
27.9.2006	2,26	0,01	0	0		0,2
9.10.2006	2,65	0	0	0		
19.10.2006	3,36	0	0	0		
30.10.2006	3,56	0	0	0		
9.11.2006	3,76	0,05	0	0		
20.11.2006	6,01	0,10	0	0		
30.11.2006	3,08	0,10	0	0		
11.12.2006	2,65	0,05	0	0		
21.12.2006	2,49	0,05	0	0		
4.1.2007	2,65	0,10	0	0		
15.1.2007	7,31	0,10	0	0		
29.1.2007	12,76	0,15	0	0	0,2	
8.2.2007	6,57	0,63	0	0	0,25	0,2
21.2.2007	3,46	0,33	0	0		
6.3.2007	4,75	1,25	0,05	0	0,1	0,05
26.3.2007	7,31	1,67	0,10	0,1	0,5	0,3
5.4.2007	2,91	0,42	0	0		
16.4.2007	2,33	0,20	0	0		
25.4.2007	1,46	0,14	0	0		
10.5.2007	2,65	0,56	0	0	0,02	
22.5.2007	2,65	0,06	0	0		
7.6.2007	3,56	0	0	0		
20.6.2007	3,56	0	0	0		
4.7.2007	3,27	0	0	0		
19.7.2007	1,29	0	0	0		
2.8.2007	3,76	0	0	0		
16.8.2007	1,90	0	0	0		
30.8.2007	1,58	0	0	0		
13.9.2007	1,29	0	0	0		
27.9.2007	4,75	0	0	0		
10.10.2007	2,11	0	0	0		
24.10.2007	2,26	0,04	0	0		

 Hydrologická studie odtokových poměrů města Slavonice	
Název přílohy: FOTODOKUMENTACE	
Řešitel:	Mgr. Antonín Kopřiva
Zpracoval:	Mgr. Antonín Kopřiva
Měřítka: Únor 2008	
Datum: Únor 2008	
Příloha č.: 10.6	

Měrný profil SPA na Slavonickém potoce pod podnikem Slavona



Měrný profil SPB na Slavonickém potoce nad vyústěním dešťové stoky



Měření průtoku ve Slavonickém potoce hydrometrickou vrtulí OTT-C-2



Thomsonův měrný splávek pro měření průtoků drobných toků



Horní tok Slavonického potoka pod železničním propustkem



Mostek na Slavonickém potoce poškozený jednou z povodní

