

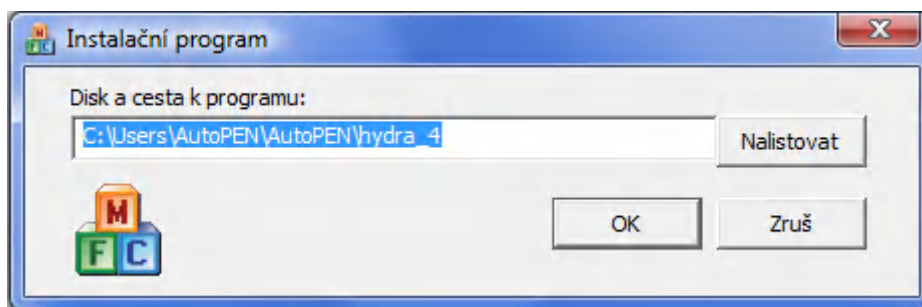
Hydrotechnický výpočet kanalizační sítě 4

Uživatelský manuál - obsah

Kapitola	Stránka
Instalace	2
Vytvoření sítě	3
Odtokový součinitel	9
Tabulka dešťových intenzit	10
Výběr materiálu (výrobce) potrubí	11
Součinitel drsnosti potrubí	13
Odečítání ploch a délek z CAD programu	15
Jiné vody	16
Výpočet - Prostá součtová metoda	17
Výpočet - Bartoškova metoda	19
Výpočet - Máslova metoda	20
Výsledkový panel	21
Omezení programu	24
Vzorce a prameny	25



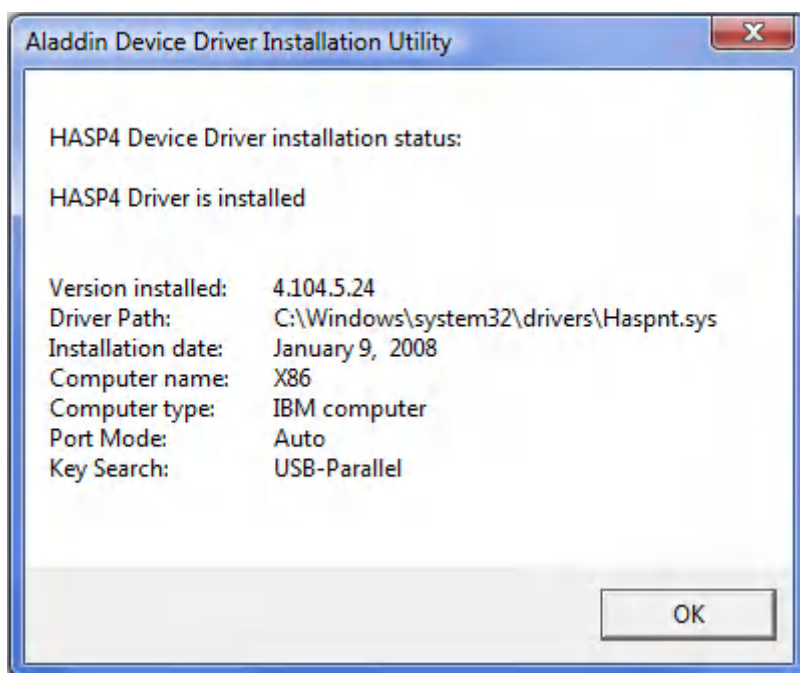
kapitola 1. Instalace



Instalaci provádí instalační program, který se spustí automaticky po zasunutí CD do počítače. Instalace by měla být provedena z účtu s uživatelskými právy. Instalační program požaduje zadání cesty k cílovému adresáři (přednastaveno na c:\(Uživatelský účet)\AutoPEN\hydra_4). Pokud se rozhodnete pro jiné umístění, můžete disk a cestu vypsát ručně nebo použijte tlačítko [Nalistovat]. Toto tlačítko rozvine okno s adresářovým stromem a seznamem dostupných diskových jednotek. Po nalistování cílového adresáře stiskněte [OK]. Tím dojde k uzavření okna a vyplnění cílového adresáře pro instalaci. Pokračování instalace potvrďte tlačítkem [OK]. Proběhne kopírování souborů z disku CD na pevný disk počítače. Další krok Instalace vytváří programovou skupinu "AutoPEN" v menu Windows [Start/Programy]. Do této skupiny bude umístěn zástupce programu. Instalační program také umístí (volitelně) zástupce programu na pracovní plochu počítače. Před instalací na problémový operační systém Windows Vista si přečtěte pokyny na www.autopen.net/tipy.php.

Ochrana proti nelegálnímu kopírování:

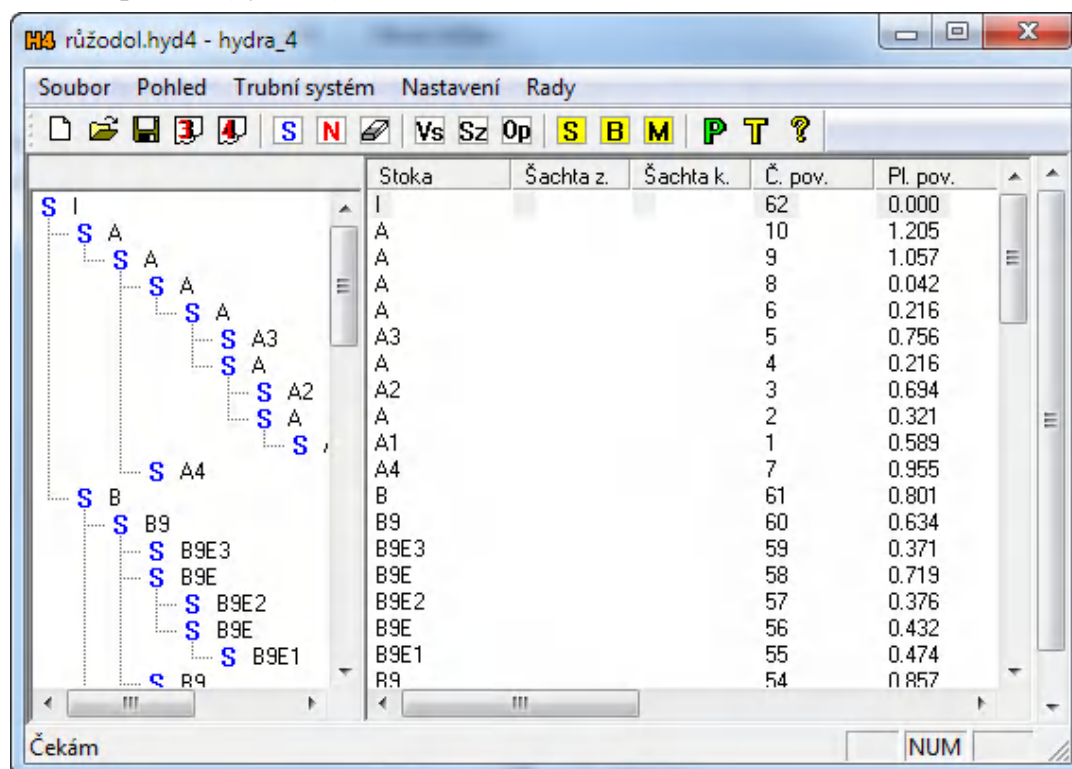
Program je chráněn HW klíčem HASP, který musí být umístěn na USB portu. Ke správné funkci klíče je třeba nainstalovat ovladač klíče. Instalace proběhne automaticky po zasunutí CD "Podpora HW klíče HASP" do počítače. Instalace musí být provedena z účtu s administrátorskými právy. Nejdříve proveďte instalaci ovladače, teprve potom připojte klíč. Při odcizení nebo ztrátě klíče neposkytuje AutoPEN žádnou náhradu.



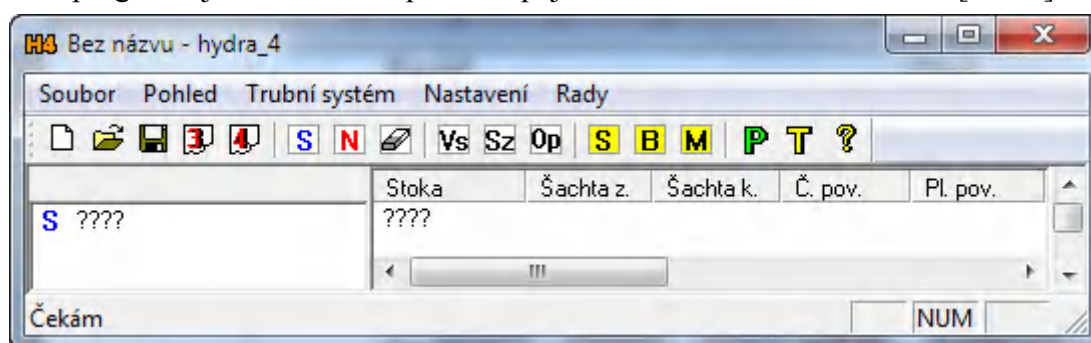
kapitola 2. Vytvoření sítě

Kanalizační síť je v programu reprezentována stromem, jehož větve představují jednotlivé stoky S nebo nádrže N. Strom vyjadřuje topologii sítě. Je zobrazen v levé části okna. V pravé části se zobrazují parametry stok:

Název stoky	
Označení začáteční šachty	
Označení koncové šachty	
Číslo povodí	
Plocha povodí	[ha]
Odtokový součinitel	
Tabulka dešťových intenzit	[l/s.ha]
Jiné vody	[l/s]
Délka stoky	[m]
Spád	[%]
Provozní drsnost	[mm]
Materiál potrubí (výrobce)	



Po spuštění programu je strom tvořen pouze nepojmenovanou kořenovou stokou [????].

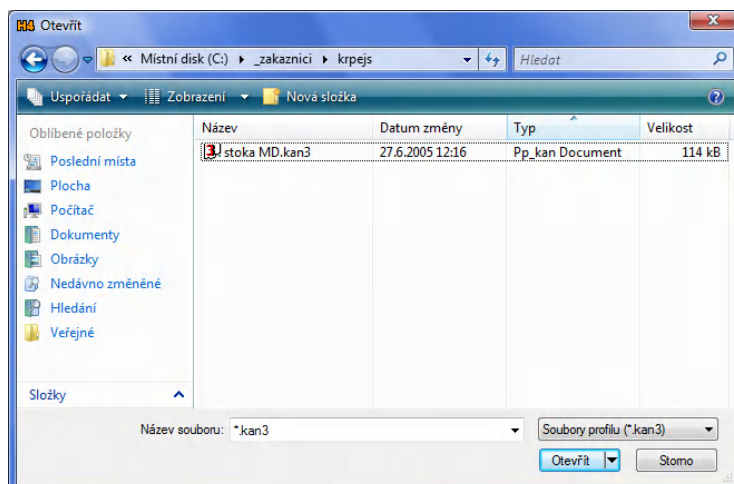


Přidávání stok do sítě:

Levým tlačítkem myši vyberte stoku, do níž má nová stoka ústit. K vytvoření nové stoky použijte tlačítko , klávesovou zkratku [Ctrl+A], nebo položku menu: Trubní systém / Přidat stoku. Rozvine se okno pro zadání vlastností stoky, po vyplnění parametrů stoky a stisknutí [OK] bude nová stoka přidána do sítě.

Načtení sítě z podélných profilů:

Strom hydrotechnického výpočtu lze vytvořit také postupným načítáním datových souborů Podélného profilu kanalizace verze 3 a 4. Po stisknutí tlačítka  se otevře okno k výběru souboru:



Zde je také možno zadat označení větve. Nejdříve je třeba načíst podélný profil páteře a teprve potom postupně načítat další větve. Poloha větví v síti je dána pojmenováním šachet na zdrojových podélných profilech a je programem určena automaticky. Pokud se nepodaří polohu určit (žádný z názvů šachet na páteři neodpovídá názvu první stoky načítaného profilu) je možné zadat polohu v síti ručně.

Po stisknutí tlačítka  se otevře okno výběru souboru *.kan4. Po načtení souboru vygeneruje program automaticky celé schéma sítě.

Mazání stok ze sítě:

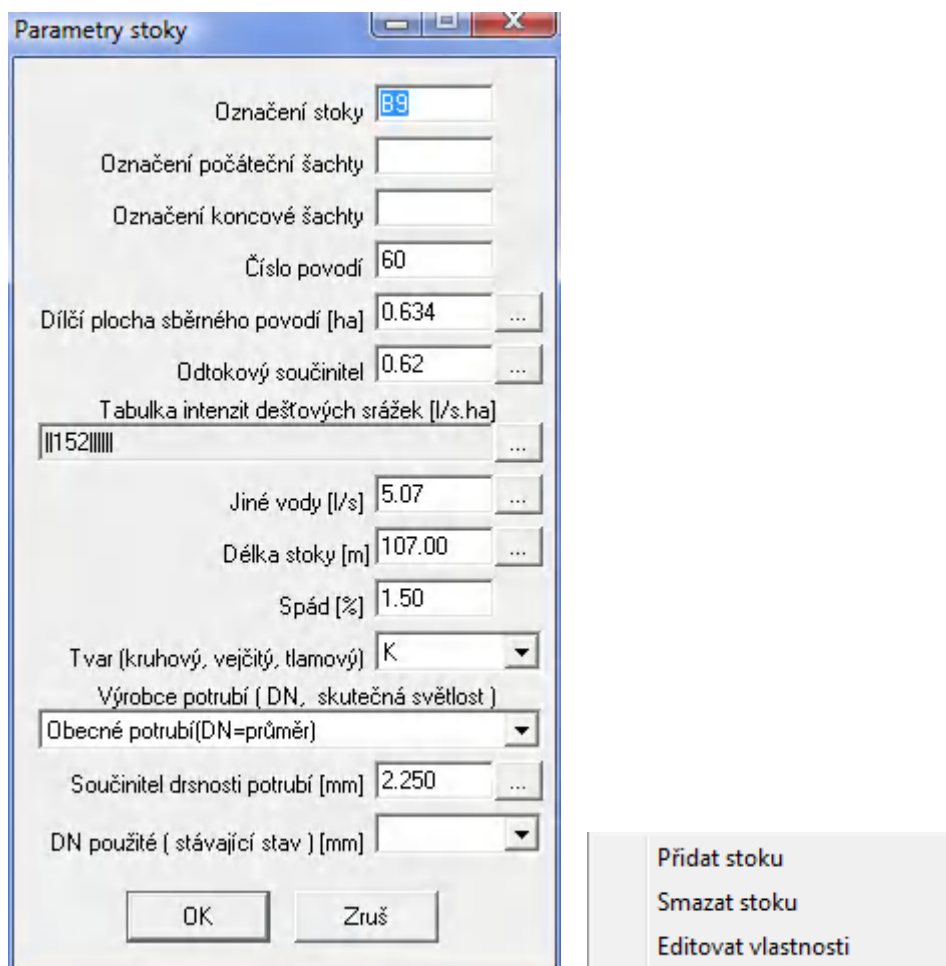
Levým tlačítkem myši klepněte na stoku, kterou chcete odebrat. Ke smazání stoky použijte tlačítko , klávesovou zkratku [Ctrl+D], nebo položku menu Trubní systém / Smazat stoku. Při smazání stoky dojde i ke smazání všech stok navazujících. Kořenovou stoku nelze smazat, pouze měnit její parametry.

Přesouvání stok:

Jednotlivé stoky i skupiny stok lze v síti přesouvat. Levým tlačítkem myši klepněte na stoku, kterou chcete přesunout. Stiskněte levé tlačítko a stoku vlečte (se stále stisknutým levým tlačítkem) do nového místa. Kurzor se změní  a cílová pozice se bude postupně během vlečení zobrazovat modrou barvou. Nad cílovou pozicí uvolněte levé tlačítko myši.

Změna vlastností stoky:

Levým tlačítkem myši vyberte stoku. Dvojitým poklepem na tuto stoku rozvinete okno pro zadání vlastností:



Parametry stoky	
Označení stoky	B9
Označení počáteční šachty	
Označení koncové šachty	
Číslo povodí	60
Dílčí plocha sběrného povodí [ha]	0.634 ...
Odtokový součinitel	0.62 ...
Tabulka intenzit dešťových srážek [l/s.ha]	152 ...
Jiné vody [l/s]	5.07 ...
Délka stoky [m]	107.00 ...
Spád [%]	1.50
Tvar (kruhový, vejčitý, tlamový)	K
Výrobce potrubí (DN, skutečná světlost)	Obecné potrubí(DN=průměr)
Součinitel drsnosti potrubí [mm]	2.250 ...
DN použité (stávající stav) [mm]	
OK Zruš	

Přidat stoku

Smazat stoku

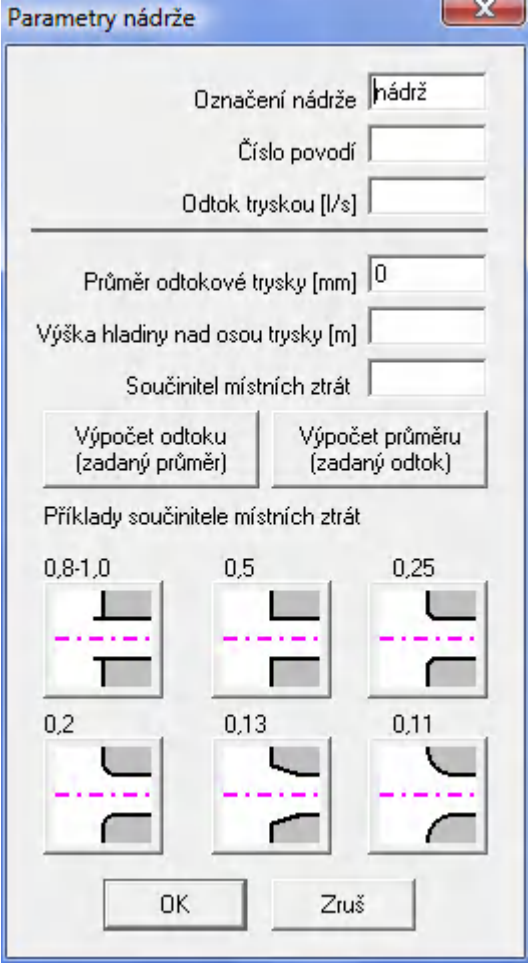
Editovat vlastnosti

Měnit vlastnosti stoky lze rovněž stisknutím pravého tlačítka myši na zvolené stoce. Rozvine se plovoucí menu. Položka [Editovat vlastnosti] vede k rozvinutí okna pro editaci vlastností stoky.

Rovněž lze použít tlačítko , klávesovou zkratku [Ctrl+E], nebo položku menu Trubní systém / Vlastnosti stoky.

Retenční nádrže:

Levým tlačítkem myši vyberte stoku, která vytéká z nádrže. K zařazení nádrže do schématu použijte tlačítko  , nebo položku menu: Trubní systém / Přidat retenční nádrž. Rozvine se okno pro zadání vlastností nádrže, po vyplnění parametrů a stisknutí [OK] bude nádrž přidána do sítě.



Parametry nádrže

Označení nádrže

Číslo povodí

Odtok tryskou [l/s]

Průměr odtokové trysky [mm]

Výška hladiny nad osou trysky [m]

Součinitel místních ztrát

Výpočet odtoku
(zadaný průměr)

Výpočet průměru
(zadaný odtok)

Příklady součinitele místních ztrát

0,8-1,0	0,5	0,25
		
0,2	0,13	0,11
		

OK Zruš

Program je vybaven jednoduchým výpočtem pro stanovení průměru odtokového potrubí podle povoleného odtokového množství, nebo naopak, stanovení odtoku podle použitého odtokového průměru. Pro oba výpočty je třeba znát (navrhnout) výšku hladiny nad osou odtokového potrubí. Výpočet předpokládá plně zatopený odtok.

Skupinová změna vlastností stoky:

Některé parametry stok lze zadávat (měnit) také skupinově. Tlačítkem **Sz** rozvinete toto okno:

Parametry celé sítě

Odtokový součinitel ... ☐ Platí v celé síti

Tabulka intenzit dešťových srážek [l/s.ha] ... ☐ Platí v celé síti

Jiné vody [l/s] ... ☐ Platí v celé síti

Spád [%] ☐ Platí v celé síti

Tvar (kruhový, vejčitý, tlamový) K ☐ Platí v celé síti

Výrobce potrubí (DN, skutečná světlost)
Obecné potrubí(DN=průměr) ☐ Platí v celé síti

Součinitel drsnosti potrubí [mm] ... ☐ Platí v celé síti

DN použité (stávající stav) [mm] ☐ Platí v celé síti

OK Zruš

Pro skupinové zadání je třeba provést tyto kroky:

- 1) Vepsat do některého datového okénka novou hodnotou.
- 2) Zatrhnout příslušné okénko: [x] Platí v celé síti
- 3) Stisknout tlačítko [OK].

Program provede změny ve všech větvích sítě.

Očíslování povodí:

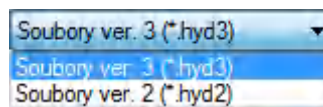
Řádky výsledkového formulář programu jsou řazeny podle čísel dílčích sběrných povodí. Povodí

lze očíslovat automaticky stisknutím tlačítka **Op** .

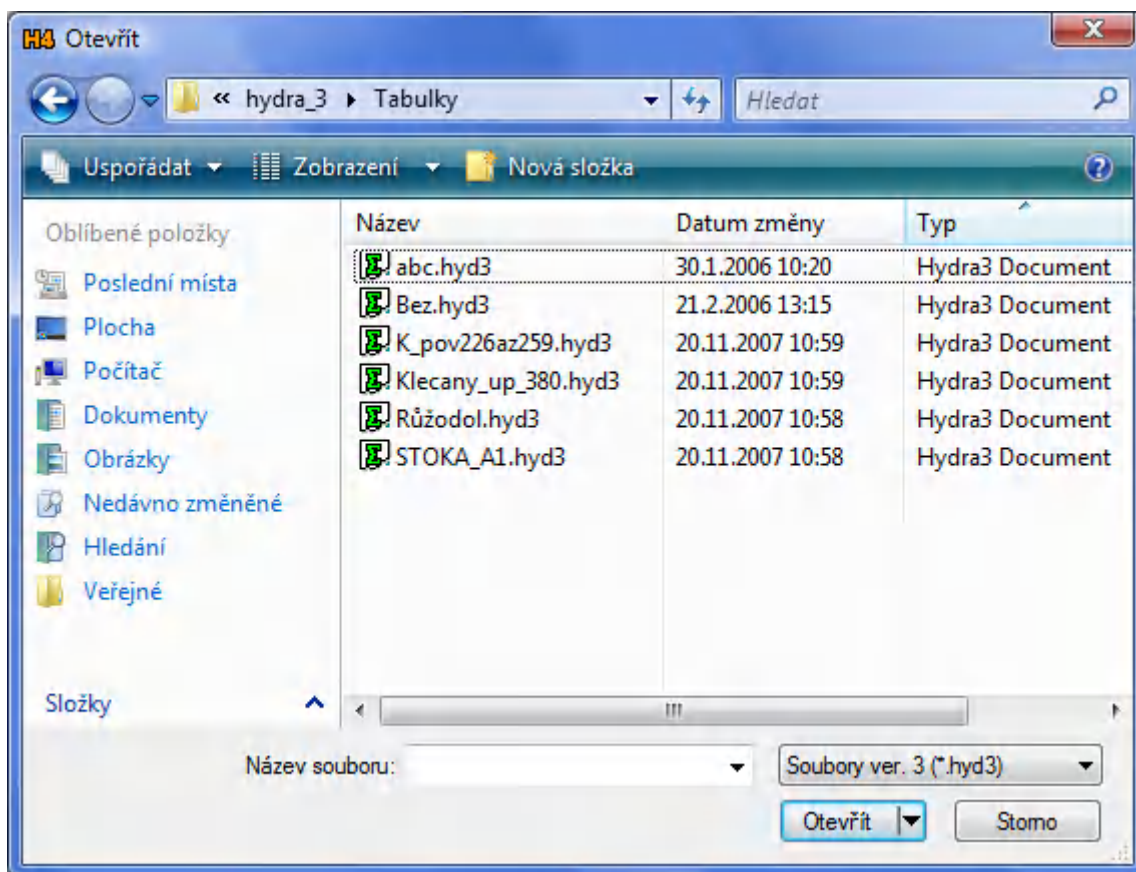
Práce s dokumenty:



Ukládání souboru, otevírání existujícího souboru, založení nového souboru se řídí běžnými pravidly Windows pro práci s dokumenty.

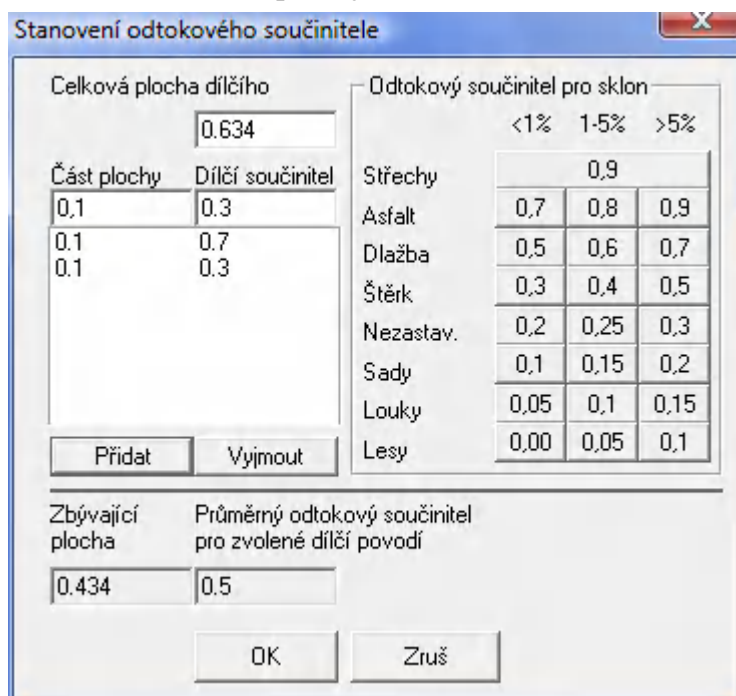


Program také importuje soubory starších verzí *.hyd2 a *.hyd3 . Načtení souboru předchozí verze se provádí pomocí položky menu Soubor / Import nebo klávesovou zkratkou Ctrl + I:



Kapitola 3. Odtokový součinitel

Odtokový součinitel udává vliv povrchu dílčího povodí na množství dešťových srážek, odvedených danou stokou kanalizační sítě. Hodnotu odtokového součinitele lze vypsát "ručně", nebo s použitím tlačítka . Po jeho stisknutí se rozvine panel jednoduchého kalkulátoru.



Stanovení odtokového součinitele

Celková plocha dílčího povodí:

Část plochy: Dílčí součinitel:

Odtokový součinitel pro sklon

	<1%	1-5%	>5%
Střechy	0,9		
Asfalt	0,7	0,8	0,9
Dlažba	0,5	0,6	0,7
Štěrka	0,3	0,4	0,5
Nezastav.	0,2	0,25	0,3
Sady	0,1	0,15	0,2
Louky	0,05	0,1	0,15
Lesy	0,00	0,05	0,1

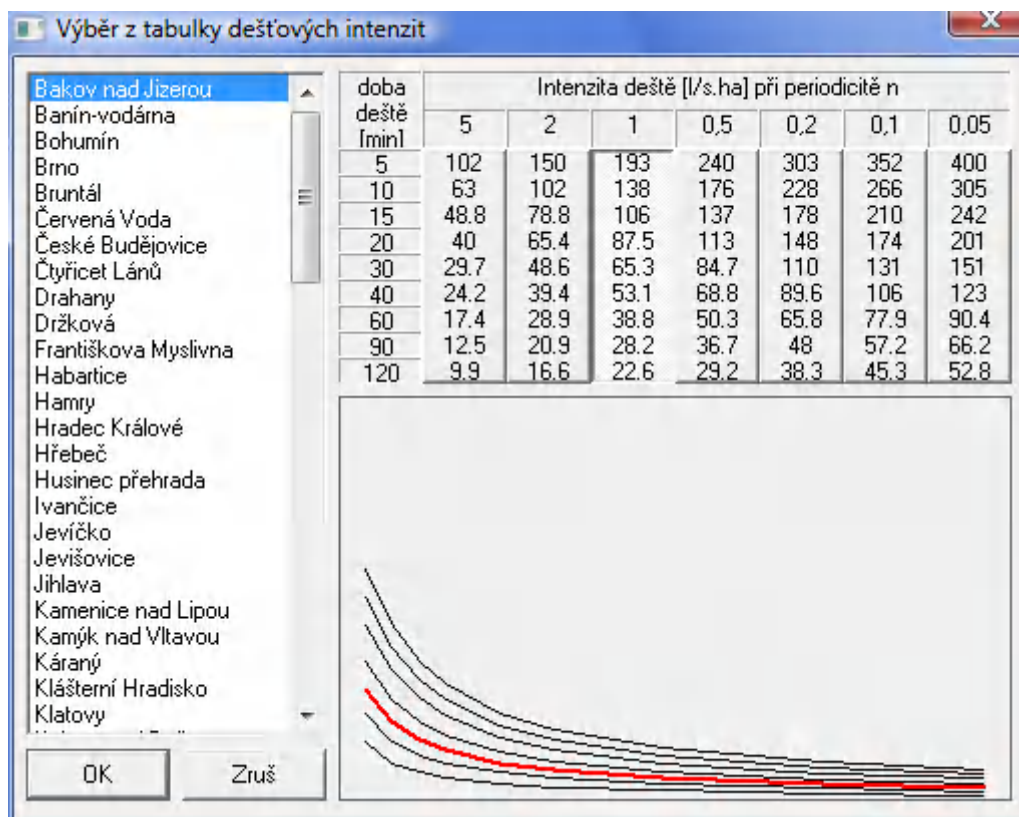
Zbývající plocha: Průměrný odtokový součinitel pro zvolené dílčí povodí:

Obsluha kalkulátoru:

- V okénku [Celková plocha dílčího povodí] je vepsána plocha povodí, pro které chcete stanovit průměrný odtokový součinitel.
- Do okénka [část plochy] vepište např. hodnotu plochy asfaltového povrchu (odečtením ze situační mapy).
- Stiskněte jedno ze tří tlačítek [0,7][0,8][0,9], podle uvažovaného spádu povrchu.
- Stiskněte tlačítko [Přidat]. Do seznamu přibude dvojice hodnot: část plochy povodí a odpovídající odtokový součinitel. Okénko [Zbývající plocha] bude udávat plochu, kterou ještě na tomto dílčím povodí zbývá specifikovat. Tímto způsobem přidávejte řádky do seznamu, až se zbývající plocha přiblíží k nule. Okénko [Průměrný odtokový součinitel] bude udávat hodnotu, reprezentující dané dílčí povodí.
- Stisknutím tlačítka [OK] dojde k uzavření okna a hodnota součinitele se přenesení do okénka zadávacího panelu.

Kapitola 4. Tabulka dešťových intenzit

V tabulce dešťových intenzit jsou uvedeny hodnoty intenzit pěti až stovacetiminutových dešťů s různou periodicitou. Např. tabulka vytvořená podle údajů meteorologické stanice Jihlava vypadá takto:



Hydrotechnický výpočet kanalizační sítě poskytuje tři výpočtové metody:

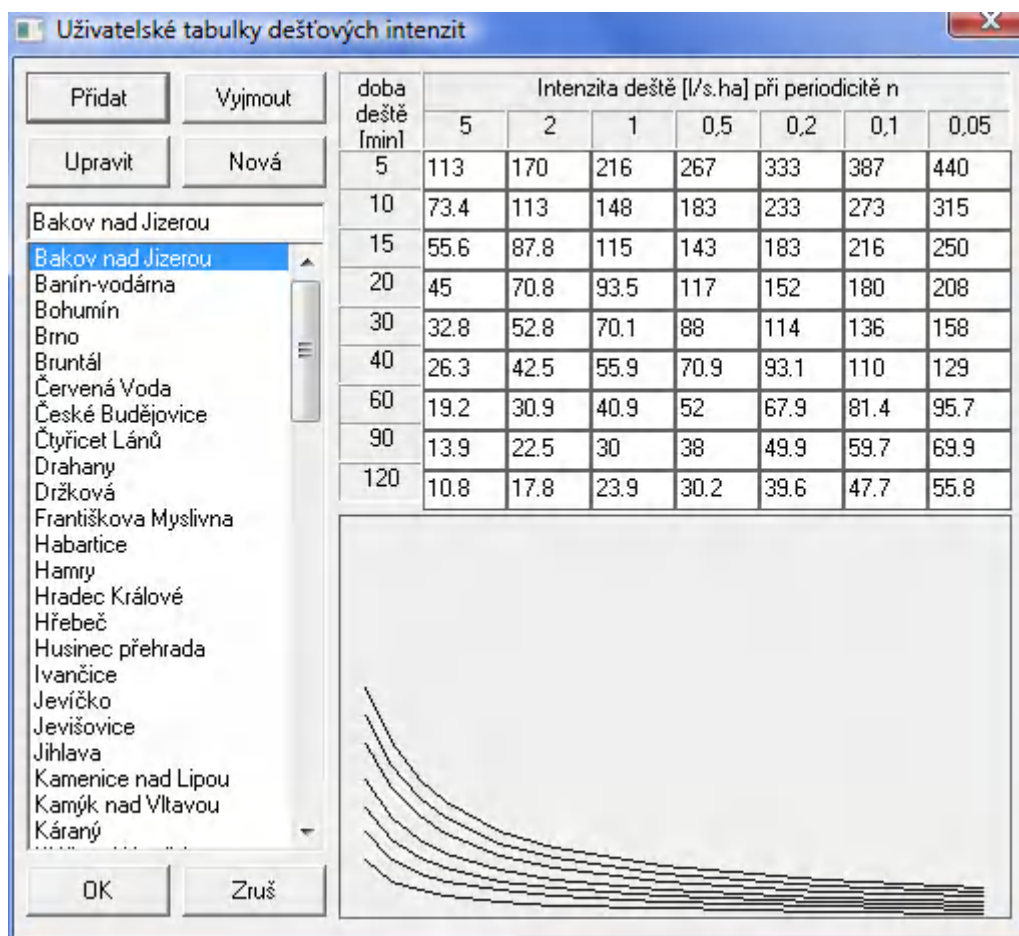
- Prostou součtovou metodu (bez retardace).
- Bartoškovu metodu (retardace s použitím redukované čáry náhradních srážek).
- Máslovu metodu (bez retardace nebo s retardací podle Hauffa a Vicariho).

Bartošková a Máslová metoda s retardací vyžadují tabulku plně obsazenou alespoň v jednom sloupci, pro Prostou součtovou metodu a Máslovu metodu bez retardace lze použít i tabulku s vepsanou jednou dešťovou intenzitou:

doba deště [min]	Intenzita deště [l/s.ha] při periodicitě n						
	5	2	1	0,5	0,2	0,1	0,05
5			205	260			
10			160	205			
15			130	170			
20			107	140			
30			78	100			
40			61	79			
60			44.1	56.4			
90			31.9	40.5			
120			25.2	32			

doba deště [min]	Intenzita deště [l/s.ha] při periodicitě n						
	5	2	1	0,5	0,2	0,1	0,05
5			152				
10							
15							
20							
30							
40							
60							
90							
120							

Pro editování a tvorbu nových tabulek slouží položka menu [Nastavení / Tabulka dešťových intenzit].



Tlačítko [Nová] provede vyprázdnění okének intenzit deště a okénka s názvem tabulky (zpravidla označuje místo meteorologické stanice).

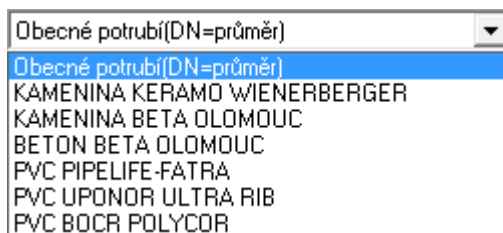
Tlačítko [Přidat] slouží k přidání nové tabulky do seznamu.

Tlačítko [Vyjmout] slouží ke smazání existující tabulky.

Tlačítko [Upravit] slouží k provedení změn v již existující tabulce.

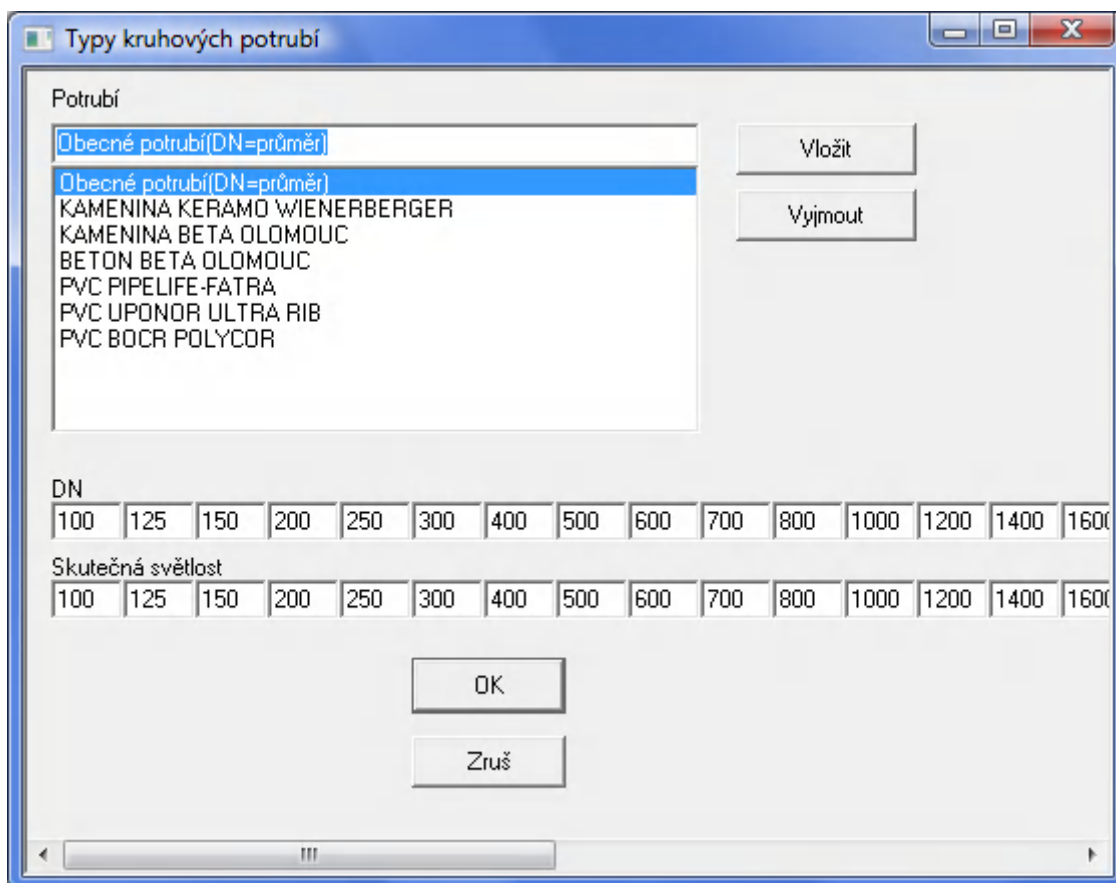
Kapitola 5. Výběr materiálu (výrobce) potrubí

Určení použitého materiálu (výrobce) slouží pro stanovení správného dimenzování sítě. Jednotliví výrobci sice udávají označení DN potrubí ze standardizované škály, skutečné světlosti jsou však jiné.



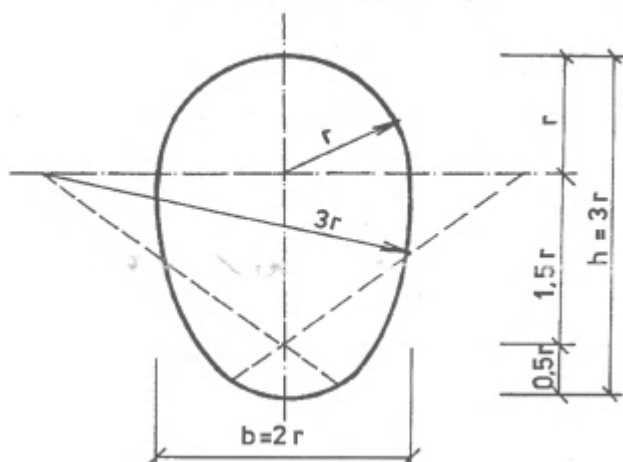
Při zadávání parametrů stoky je třeba v seznamu potrubí vybrat řádek s udáním výrobce potrubí. Seznam je plněn ze souboru POTRUBI.TXT, který je umístěn v adresáři programu. Jedná se vlastně o výpis rozměrové řady DN a odpovídající skutečné světlosti potrubí. Pouze první řádek seznamu - Obecné potrubí (DN=průměr) uvádí stejnou světlost a DN potrubí. Použitím tohoto obecného potrubí při výpočtu sítě dojde ovšem k malému zkreslení výsledků.

Soubor může být uživatelsky doplňován údaji z katalogů dalších výrobců. Editace se provádí z menu Nastavení / Typy kruhových potrubí.

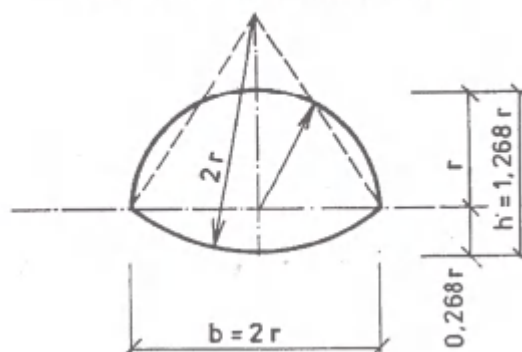


Kromě běžných kruhových potrubí je možno programem také řešit sítě provedené vejčítými nebo tlamovými profily dle ČSN 75 6101:

Tabulka 5 – Vejčitý tvar stoky ($b:h = 2:3$)



Tabulka 6 – Tlamový tvar stoky ($b:h = 2:1,268$)



K dispozici jsou tyto rozměrové škály:

Vejčité profily:

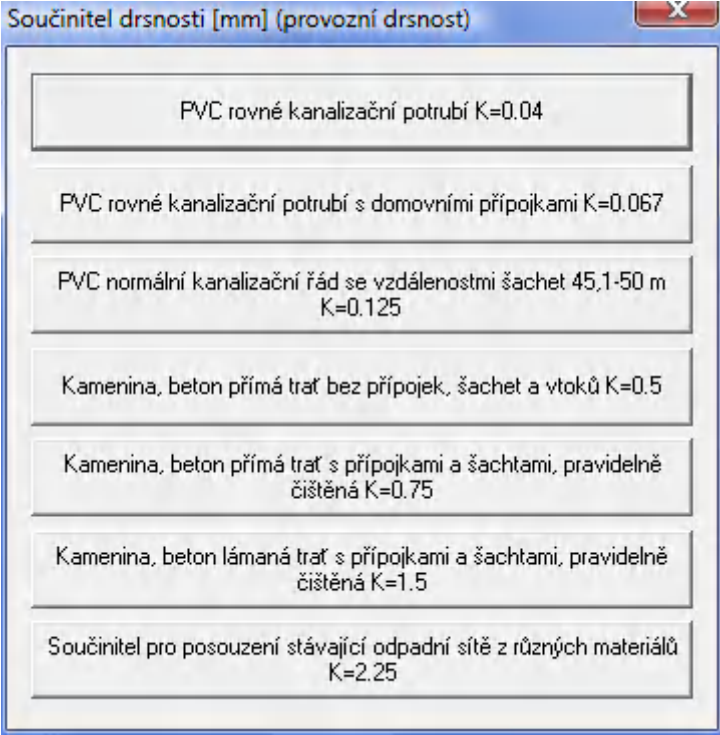
500/750, 600/900, 700/1050, 800/1200, 900/1350, 1000/1500, 1100/1650, 1200/1800, 1300/1950, 1400/2100.

Tlamové profily:

1400/890, 1500/950, 1600/1010, 1700/1080, 1800/1140, 2000/1270, 2200/1390, 2400/1520, 2600/1650, 2800/1780, 3000/1900, 3200/2030, 3400/2160, 3600/2280, 3800/2410, 4000/2540.

kapitola 6. Součinitel drsnosti potrubí

Jedná se o tzv. provozní drsnost, která v sobě zahrnuje vliv použitého materiálu (drsnost stěn potrubí), vliv spár v hrdlovém přechodu a vliv členitosti a změn směru potrubního úseku. Hodnotu drsnosti lze vypsát "ručně", nebo s použitím tlačítka . Po jeho stisknutí se rozvine panel s nabídkou provozních drsností, jak je udávají výrobci trub Keramo Wienerberger Kamenina s.r.o. a Pipelife-Fatra s.r.o.

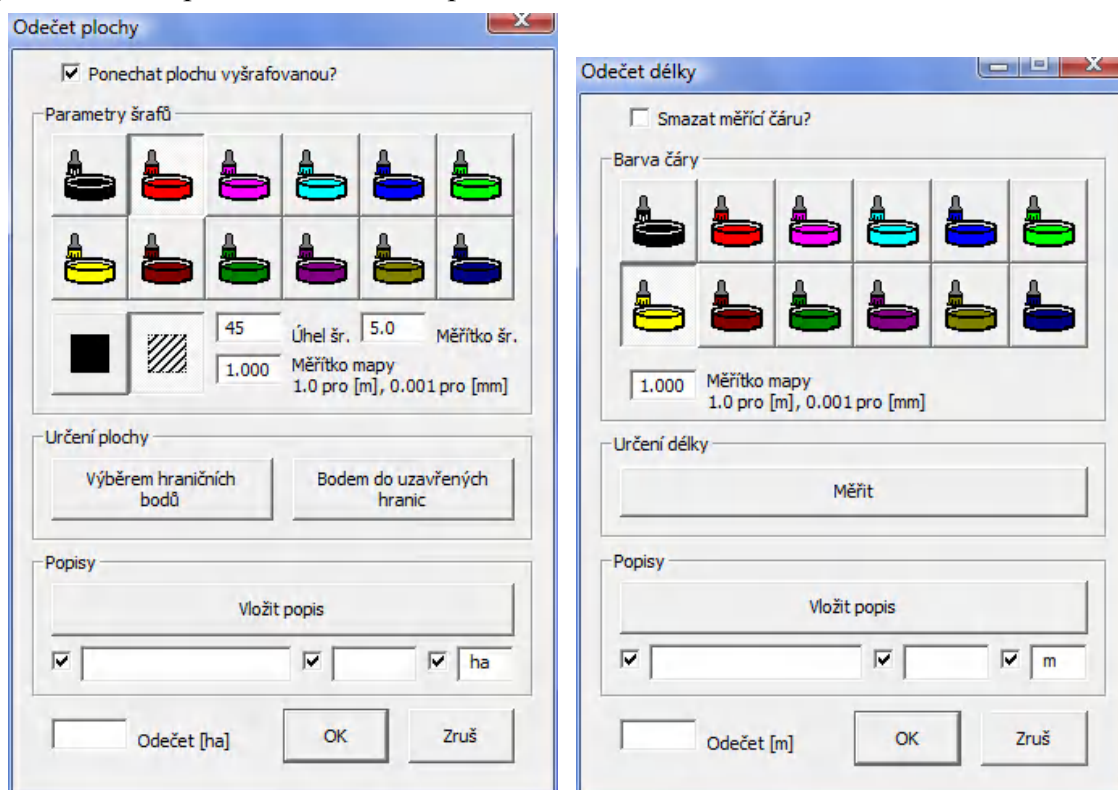


Součinitel drsnosti [mm] (provozní drsnost)
PVC rovné kanalizační potrubí $K=0.04$
PVC rovné kanalizační potrubí s domovními přípojkami $K=0.067$
PVC normální kanalizační řád se vzdálenostmi šachet 45,1-50 m $K=0.125$
Kamenina, beton přímá trať bez přípojek, šachet a vtoků $K=0.5$
Kamenina, beton přímá trať s přípojkami a šachtami, pravidelně čištěná $K=0.75$
Kamenina, beton lámaná trať s přípojkami a šachtami, pravidelně čištěná $K=1.5$
Součinitel pro posouzení stávající odpadní sítě z různých materiálů $K=2.25$

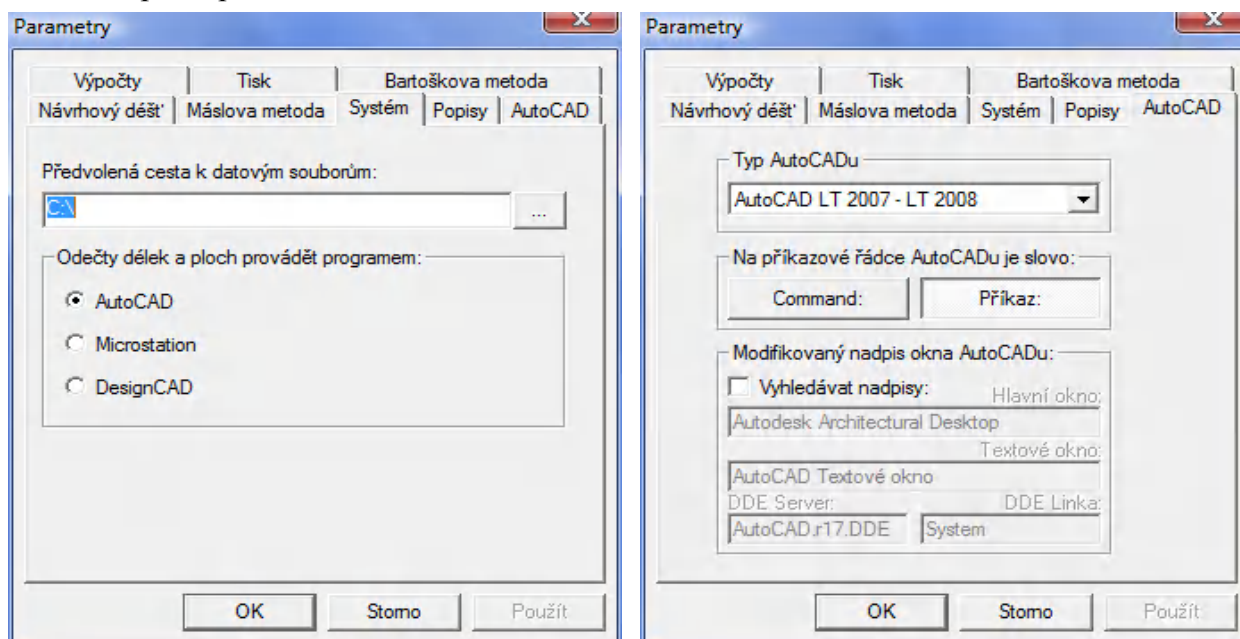
Zvolením některého tlačítka s drsností a stisknutím tlačítka [OK] dojde k uzavření okna a odpovídající hodnota drsnosti vstoupí do okénka zadávacího panelu.

kapitola 7. Odečítání ploch a délek z CAD programu

Program je vybaven pomůckami pro odečítání délek stok a ploch sběrných povodí přímo ze situační mapy v CAD programu. Odečet lze provádět z těchto programů: AutoCAD, Bentley Microstation a DesignCAD. Panel pro odečet se otevře po stisknutí tlačítka .



Pro správnou funkci programu je třeba provést nastavení pomocí menu Nastavení / Parametry. Rozvine se panel parametrů:



Na záložce Systém je třeba zvolit jeden z CAD programů a na záložce tohoto programu (zde AutoCAD) nastavit další podrobnější hodnoty.

kapitola 8. Jiné vody

Pro dimenzování potrubí je možné zadávat dešťovou i splaškovou vodu. Po stisknutí tlačítka  se rozvine panel pro výpočet splaškové vody:

Výpočet potřeby vody pro obyvatelstvo

Potřeba vody pro bytový fond [l/osoba.den]

u bytů ústředně vytápěných s koupelnou a ústřední přípravou teplé vody	280	0
u bytů s koupelnou, s lokálním ohřevem teplé vody	230	0
u ostatních bytů připojených na vodovod, včetně bytů se sprchovým koutem	150	0
u obyvatel bytů nepřipojených na vodovod, odebírajících vodu z uličních stojanů	40	0

Potřeba vody pro občan. a tech. vybavenost [l/osoba.den]

u venkovských obcí do 1000 obyvatel	20	0
1000 - 5000 obyvatel	30	0
5000 - 20000 obyvatel	70	0
20000 - 100000 obyvatel	125	0

potřeba vody volená projektantem 0 0

Denní nerovnoměrnost
1.00

Hodinová nerovnoměrnost
1.00

Balastní vody [%]
0

Potřeba vody celkem [l/s] 0.00

OK Zruš

Potřeby vody pro obyvatelstvo

Potřeba vody pro bytový fond [l/osoba.den]

u bytů ústředně vytápěných s koupelnou a ústřední přípravou teplé vody	280
u bytů s koupelnou, s lokálním ohřevem teplé vody	230
u ostatních bytů připojených na vodovod, včetně bytů se sprchovým koutem	150
u obyvatel bytů nepřipojených na vodovod, odebírajících vodu z uličních stojanů	40

Potřeba vody pro občan. a tech. vybavenost [l/osoba.den]

u venkovských obcí do 1000 obyvatel	20
1000 - 5000 obyvatel	30
5000 - 20000 obyvatel	70
20000 - 100000 obyvatel	125

OK Zruš

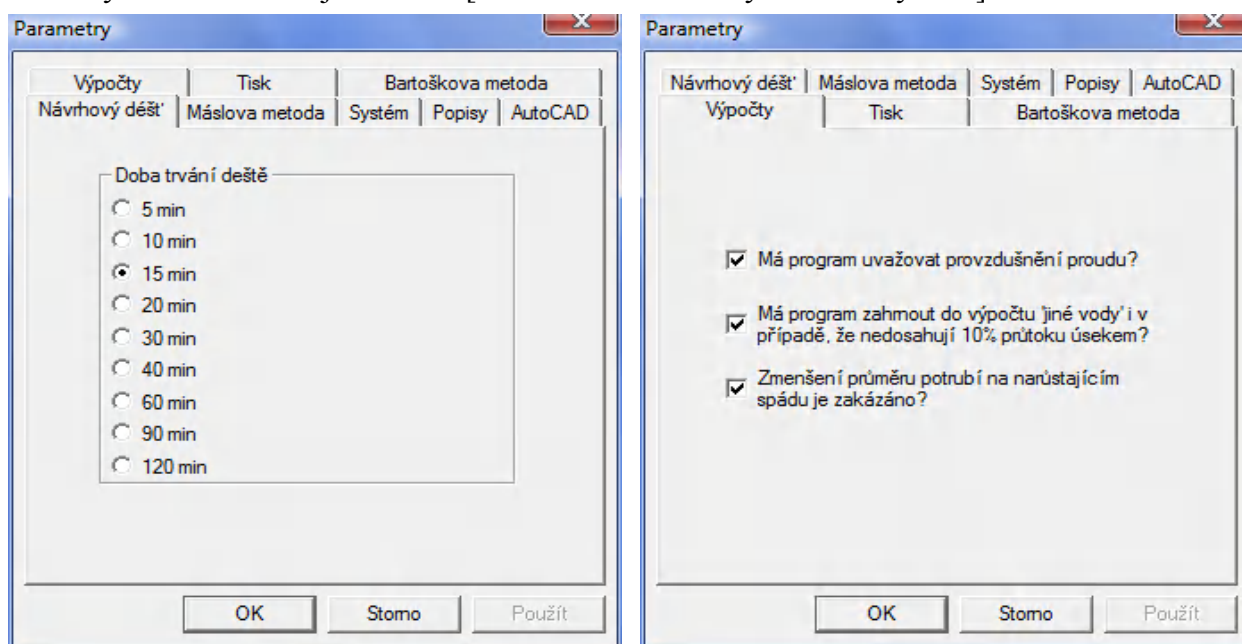
Po stisknutí tlačítka [OK] se naplní okénko [Jiné vody] na panelu Parametry. Hodnoty potřeb vody pro bytový fond a pro občanskou vybavenost se nastavují pomocí menu Nastavení / Tabulka potřeb vody.

kapitola 9. Výpočet - Prostá součtová metoda , Ctrl+T

Všechny dále uvedené metody a terminologie jsou čerpány z publikace „Pavel Čížek Hydrologie stokových sítí“ SNTL 1961. Zde naleznete podrobnosti k výpočtům.

Tato výpočtová metoda nezahrnuje vliv retardace. Pro výpočet bývá zpravidla uvažován patnáctiminutový návrhový dešť a dimenzování potrubí je platné v případě, že nejdelší doba průtoku vody sítí nepřesáhne dobu návrhového deště (15 minut). Výpočet je rychlý, nevyžaduje žádné další „odhadované“ parametry a dává dobré výsledky pro kanalizační sítě menšího rozsahu.

Návrhový dešť se nastavuje v menu [Nastavení / Parametry / Návrhový dešť]:



Vysvětlivky k jednotlivým sloupcům výsledkového formuláře:

- Reduk. plocha [ha]

Plocha dílčího povodí redukována odtokovým součinitelem.

- Suma r. ploch [ha]

Součet redukovévané plochy dané stoky a redukovévaných ploch všech stok navazujících.

- Průtok návrhový [l/s]

Hodnota je součtem jiné a dešťové vody vtékající do stoky z jejího povodí a vody přitékající z navazujících stok.

- Průtok provzduš. [l/s]

Výpočet lze provádět i s ohledem na účinky provzdušnění proudu (projevují se ztelně při spádech větších než 3.5%).

- D výpočt. [mm]

Teoretický nejmenší průměr potrubí pro odvedení návrhového průtoku (resp. provzdušněného průtoku).

- DN navržené [mm]

Hodnota DN (zvoleného výrobce), jehož světlost je vyšší než D výpočtové.

- DN použité [mm]

Program umožňuje také posuzovat stávající díla. Při zadávání parametrů stoky lze zadat DN již existujícího potrubí. Výpočet kapacitního a skutečného plnění a dalších navazujících výsledků potom proběhne pro DN použité. Pozor výpočet je statický, při překročení kapacitního průtoku program na danou skutečnost upozorní, ale neřeší zpětné vzduť a pod.

- Průtok 100% [l/s]

Kapacitní průtok, který odvede DN navrž. (resp. DN použ.) při 100% plnění.

- Rychlost 100% [m/s]

Kapacitní rychlost, v úseku s DN navrž. (resp. DN použ.) při 100% plnění.

- Plnění objemové [%]

Objemové plnění úseku při skutečném průtoku.

- Plnění výškové [mm]

Výškové plnění stoky (výška kruhové úseče) při skutečném průtoku.

- Rychlost skutečná [m/s]

Skutečná rychlost ve stoce. Údaj slouží zejména k posouzení nutnosti ochrany potrubí při překročení rychlosti 5 m/s na vysokých spádech.

- Síla unášecí [Pa]

Unášecí síla vodního proudu slouží k posouzení nebezpečí zanášení stoky na nízkých spádech. Neměla by poklesnout pod 4 Pa.

- Doba průtoku [s]

Doba průtoku je počítána pro cesty sítí, které začínají v dané stoce a končí v koruně stromu (uvažována je vždy cesta s nejdelším časem). Pokud doba přesáhne dobu návrhového deště (900 s, tj. 15 min), měla by být použita metoda výpočtu s retardací.

kapitola 10. Výpočet - Bartošková metoda **B** , Ctrl+B

Bartošková metoda používá k výpočtu dimenzování sítě „redukovanou čáru náhradních srážek“. Výpočet se používá v případě, že doba průtoku vody sítě přesahuje dobu návrhového deště. Pro korektní průběh výpočtu je třeba nastavit návrhový déšť (zpravidla 15 minut) v [Nastavení / Parametry / Návrhový déšť] a další pomocné parametry v [Nastavení / Parametry / Bartošková metoda] .

Parametry

Návrhový déšť | Máslava metoda | Systém | Popisy | AutoCAD

Výpočty | Tisk | Bartošková metoda

vodní vrstva na povodí [mm]

☐ 3 - velmi propustný povrch

☒ 2 - středně propustný povrch

☐ 1 - nepropustný povrch

střední součinitel odtoku

☐ 0.35 rovinatá velmi propustná území

☐ 0.50 rovinatá propustná území

☒ 0.75 běžná povodí obcí a měst

0.25 rychlost vody na povodí [m/s]

50.00 prům. vzdálenost těžiště povodí od stoky [m]

3 počet cyklů

OK Storno Použít

Výpočet plní tytéž sloupce výsledkového formuláře jako prostá součtová metoda. Jediný rozdíl nastává ve sloupci Intenzita deště, který již nemusí obsahovat stejné hodnoty pro celou síť. Pro stoky s dobou průtoku delší než návrhový déšť je tato hodnota redukována.

Počet cyklů řídí přesnost výpočtu. V prvním cyklu jsou hodnoty stanoveny tak, jako by platily při prosté součtové metodě. V druhém a každém dalším cyklu je podle času průtoku stanovena redukována intenzita deště (pokud čas překračuje dobu návrhového deště) a hodnoty průtoku, plnění a času jsou opraveny a převzaty jako výchozí k novému cyklu.

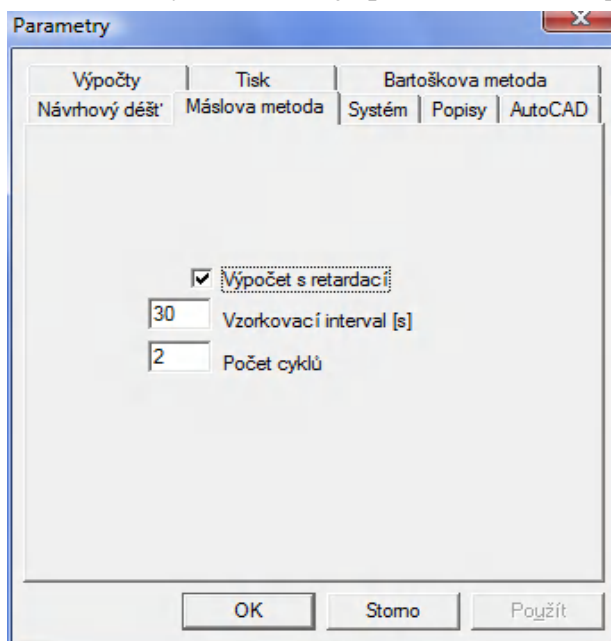
kapitola 11. Výpočet - Máslova metoda , Ctrl+M

Základní rozdíl mezi prostou součtovou metodou a Máslovou metodou je ve způsobu dimenzování potrubí:

- Bartošková a Součtová metoda dimenzují potrubí na maximální průtok na konci stoky.
- Máslova metoda dimenzuje potrubí na průměrný průtok stokou tj. $(Q_{\text{zač}} + Q_{\text{konc}}) / 2$.

K výpočtu průměru potrubí slouží sloupec formuláře Průtok průměrný [l/s] (resp. Průtok provzdušněný, pokud je požadováno zohlednění vlivu provzdušnění proudu).

Máslovu metodu lze použít bez retardace nebo s retardací. Při výpočtu bez retardace program vypočte dimenzování sítě v jednom cyklu. Doba průtoku sítě by neměla přesáhnout dobu návrhového deště. Pro výpočet s retardací není použita klasická Máslova metoda s časovými pásmy, lichoběžníky s odříznutými vrchlíky atd. Tento způsob řešení se ukázal pro program tohoto rozsahu a cenové relace jako neschůdný. Retardace je počítána metodou podle Hauffa a Vicariho.



Výpočet s retardací je řízen dvěma parametry: vzorkovacím intervalem a počtem cyklů.

- Vzorkovací interval udává četnost, s jakou je sledován průtok (součet délek úseček proložených odtokovými obrazci v daném okamžiku).
- Počet iteračních cyklů řídí podobně jako u Bartoškovy metody přesnost výpočtu.

Výpočet s retardací podle Hauffa a Vicariho může být pro rozsáhlejší sítě časově náročný. Proto nejdříve nastavujte nižší hodnoty počtu cyklů (2 nebo 3) a vyšší hodnoty časového intervalu (30-40 s).

kapitola 12. Výsledkový panel

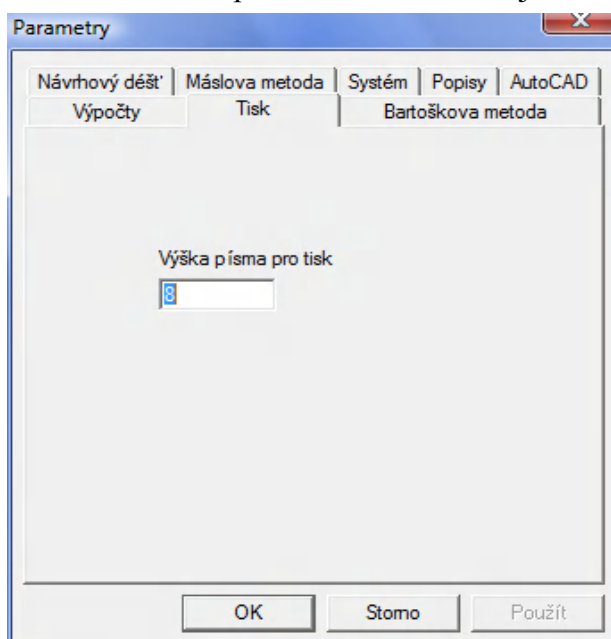
Výsledky									
Formuláře									
Průtoky Stoky Potřeby vody Rekapitulace Ulož XLS Ulož TXT Zruš									
Stoka	Úsek	Povodí	Plocha povodí [ha]	Odtok. souč.	Reduk. plocha [ha]	Suma r. ploch [ha]	Intenzita deště [l/s.ha]	Voda dešťová [l/s]	Vody jiné [l/s]
A1	-	1	0.589	0.62	0.365	0.365	152.0	55.51	0.20
A	-	2	0.321	0.62	0.199	0.564	152.0	85.76	0.31
A2	-	3	0.694	0.62	0.430	0.430	152.0	65.40	0.24
A	-	4	0.216	0.62	0.134	0.763	152.0	116.01	0.62
A3	-	5	0.756	0.62	0.469	0.469	152.0	71.25	0.26
A	-	6	0.216	0.62	0.134	0.737	152.0	111.96	0.96
A4	-	7	0.955	0.62	0.592	0.592	152.0	90.00	0.33
A	-	8	0.042	0.62	0.026	0.763	152.0	115.92	1.30
A	-	9	1.057	0.62	0.655	1.407	152.0	213.92	1.66
A	-	10	1.205	0.62	0.747	2.154	152.0	327.48	2.08
B1	-	11	1.180	0.62	0.732	0.732	152.0	111.20	0.40
B	-	12	1.221	0.62	0.757	1.489	152.0	226.27	0.82
B2	-	13	2.060	0.62	1.277	1.277	152.0	194.13	0.71
B3	-	14	1.112	0.62	0.689	0.689	152.0	104.79	0.38
B	-	15	0.510	0.62	0.316	3.040	152.0	462.06	2.09
B4	-	16	1.115	0.62	0.691	0.691	152.0	105.08	0.38
B	-	17	0.742	0.62	0.460	1.468	152.0	223.07	2.72
B5	-	18	0.762	0.62	0.472	0.472	152.0	71.81	0.26
B	-	19	0.432	0.62	0.268	1.200	152.0	182.45	3.13
B6	-	20	0.634	0.62	0.393	0.393	152.0	59.75	0.22

Výsledkový panel je uspořádán do sloupců. K tisku výsledků slouží výsledkové formuláře. Jednotlivé formuláře se otevírají skupinou tlačítek [Průtoky], [Stoky], [Potřeby vody], [Rekapitulace]. Tlačítko [Ulož XLS] uloží výsledky do tabulky Excelu verze 2.1, tlačítko [Ulož TXT] uloží výsledky do prostého textového souboru.

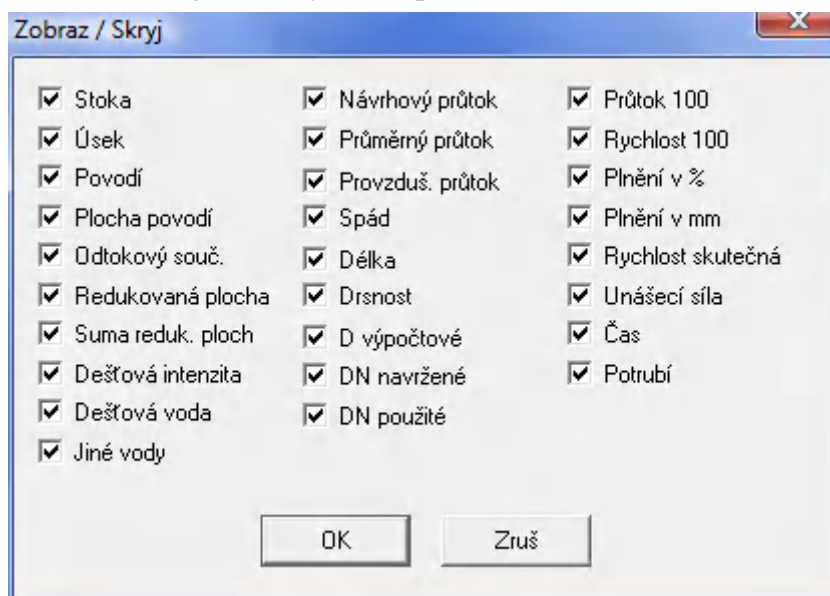
Každý formulář je vybaven těmito tlačítky:

Formulář				
Tisk	Zobraz / skuj	Ulož	8	Zruš
Hydrotechnický výpočet kanalizační sítě - Pri				
Stoka	Úsek	Povodí	Plocha povodí [ha]	Odtok. souč.
A1	-	1	0.589	0.62
A	-	2	0.321	0.62
A2	-	3	0.694	0.62
A	-	4	0.216	0.62

[Tisk] provádí výstup na tiskárnu. Velikost písma tisku se nastavuje v Parametrech na záložce Tisk:



[Zobraz / Skryj] řídí viditelnost jednotlivých sloupců formuláře:



[Ulož] ukládá formulář do souboru ve formátu RTF, pro další zpracování např. textovým editorem Open Office, nebo ve Wordu.

Rozbalovací seznam  slouží k nastavení velikosti písma formuláře. POZOR toto nastavení nemá vliv na tiskový výstup.

Rekapitulační formulář:

The screenshot shows a software window titled 'Formulář'. At the top, there is a toolbar with buttons: 'Tisk', 'Ulož', a dropdown menu showing '8', another dropdown menu showing 'černý stín', 'O Projektu', and 'Zruš'. Below the toolbar, the window title is 'Hydrotechnický výpočet kanalizační sítě - Rekapitulace'. The main content area contains the following text:

Projekt: a
Autor: b
Datum: 30.11.2007

Celková rekapitulace:
Celková délka stokové sítě: 7491.00 m.
Celkový objem stokové sítě: 1211.06 m3.
Při výpočtu byly uvažovány účinky provzdušnění proudu.
K výpočtu byla použita prostá součtová metoda.

Výpočet provedl program HVKS 4 Copyright (c) 2007 AutoPEN Liberec.

Řádky Projekt:, Autor: a Datum: je třeba naplnit pomocí panelu, který se spouští tlačítkem [O Projektu], nebo tlačítkem  na nástrojovém panelu hlavního okna.

The screenshot shows a dialog box titled 'Údaje o projektu'. It contains three input fields: 'Projekt:' (empty), 'Autor:' (empty), and 'Datum:' (containing '9.1.2008'). To the right of the 'Autor:' field is a 'TXT' button. To the right of the 'Datum:' field is a button with three dots (...). At the bottom of the dialog are 'OK' and 'Zruš' buttons.

Kapitola 13. Omezení programu

Program má tato omezení:

Počet větví stromu	komerční verze:	bez omezení
	DEMO verze	3
Počet výrobců potrubí		30
Počet DN jednoho potrubí		30

kapitola 14. Vzorce a prameny

- Hydraulický výpočet průtoku je proveden podle White - Colebrooka:

$$Q = \frac{\pi d^2}{4} \left[-2 \log \left(\frac{2,51 \nu}{d \sqrt{2 g J_E d}} + \frac{k}{3,71 d} \right) \right] \sqrt{2 g J_E d}$$

Q	...	průtok	[m³/s]
d	...	světlost potrubí	[m]
ν	...	kinematická viskozita vody 10°C teplé	1,31 · 10⁻⁶ m²/s
π	...	Ludolfovo číslo	3,1416
g	...	tíhové zrychlení	9.8066 m/s²
J _E	...	spád vyjádřený desetinným číslem	
k	...	provozní drsnost	[m]

- Kvocienty průtočných množství a rychlostí při částečném plnění kruhového potrubí jsou provedeny dle PRANDTLA - FRANKE - THORMANA (Hydraulické tabulky kanalizačních potrubí PipeLife Fatra, listopad 1996, tabulka 5).

- Vliv provzdušnění proudu je stanoven dle vztahů z publikace J. Herle, O. Štefan, J. Turinagy, Hydraulické tabulky stok, SNTL 1971.

$$Q_{\text{provzdušněné}} = Q / \rho_a$$

$$\rho_a = \frac{1}{(1 + 0,0559 C J_E)}$$

$$C = \frac{1}{n} R^y$$

$$y = 2,5 \sqrt{(n) - 0,13} - 0,75 \sqrt{(R) (\sqrt{(n) - 0,1})}$$

$$n = 0.014$$

$$R \quad \dots \quad \text{hydraulický poloměr (plocha kruhové úseče / omočený obvod)} \quad [m].$$

Výpočet odtoku z retenční nádrže je proveden podle Torriceliho rovnice:

$$v = \varphi \sqrt{2 g h}$$

v	...	výtoková rychlost	[m/s]
φ	...	rychlostní součinitel	
g	...	tíhové zrychlení	9.8066 m/s²
h	...	výška hladiny nad osou potrubí	[m]

- Hodnoty intenzit dešťů jsou převzaty z publikace J. Trupl, Intensity krátkodobých dešťů v povodích Labe, Odry a Moravy, VUV Praha 1958.
- Hodnoty odtokového součinitele jsou převzaty z ČSN 756101.
- Výpočtové metody jsou převzaty z publikace: Pavel Čížek, Hydrologie stokových sítí, SNTL 1961.
- Výpočet vejčitých a tlamových profilů je proveden podle tabulek a konsumčních křivek uvedených v publikaci Doc. Ing. Milan Šerek CSc., Doc. Ing. Jan Šálek CSc., Ing. Jan Mičín CSc., Stokování a odvodnění - vodohospodářské tabulky, Vysoké učení technické v Brně.
- Výpočet odtokové rychlosti z nádrže je převzat z publikace Základy hydrauliky a hydrologie pro inženýrské konstrukce a dopravní stavby autoři Prof. Ing. Jiří Kušátský, DRSc a Prof. Ing. Dr. Cyril Patočka, SNTL/ALFA, Praha 1971.