

Hydrotechnický výpočet kanalizační sítě 5

Uživatelský manuál – obsah

Kapitola	Stránka
1 Instalace	2
2 Panel schéma - vytvoření sítě, importy	3
3 Panel schéma - trasa	5
4 Panel stoky - jména stok, úseků, povodí, číslo povodí	6
5 Panel stoky - hydraulické parametry	7
6 Panel stoky - skupinové zadání	11
7 Panel stoky - odečet ploch povodí programem Situace	12
8 Pomůcky	13
9 Parametry programu	15
10 Parametry výpočtu	17
11 Výpočty prostou součtovou, Bartoškovou, Máslovou metodou	18
12 Panel výsledků	19
13 Výsledkové formuláře	21
14 Automatické aktualizace programu	23
15 Jazykové verze, přizpůsobení legendy	24
16 Vzorce a prameny	25

Kapitola 1 Instalace

Spuštění instalačního programu proběhne po zasunutí CD disku do počítače. **Instalaci programů AutoPEN je třeba provádět s oprávněním uživatele,** (Oprávnění správce není vhodné). Instalační program požaduje zadání cesty k cílovému adresáři (přednastaveno na C:\(Uživatelský účet)\AutoPEN\hydra_5). Pro jiné umístění použijte tlačítko [Nalistovat]. **Umístění do složky C:\Program Files... není vhodné.** Každý program AutoPEN musí mít svůj vlastní adresář, není možné sloučit několik programů do společného adresáře. Po stisknutí tlačítka [OK] proběhne instalace.

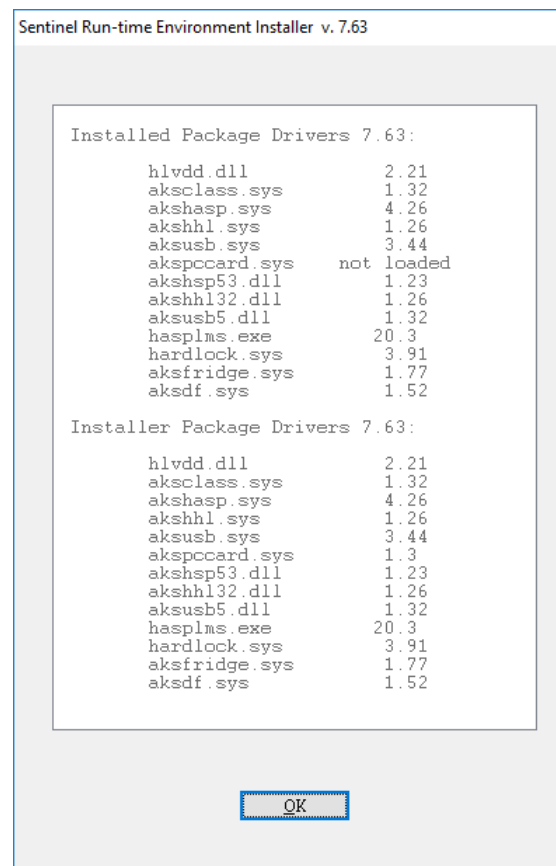
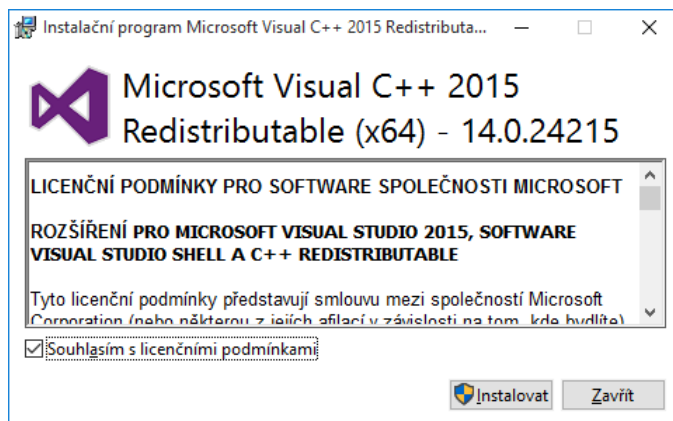
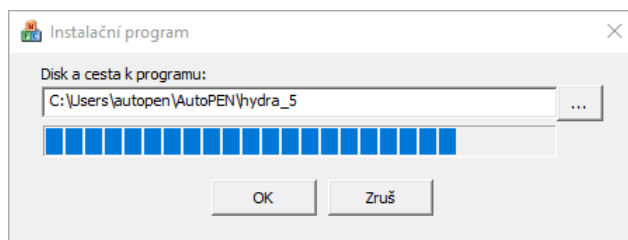
Další krok vytvoří programovou skupinu AutoPEN v menu [Start]. Do této skupiny bude umístěn zástupce programu a zástupce manuálu ve formátu pdf. Instalační program umístí oba zástupce také na pracovní plochu počítače. Součástí instalace je i redistribuční balíček Microsoft Visual C++ 2015. Ten je použit pouze jednou.

Program je chráněn hardwarovým USB klíčem. Ke správné funkci klíče je třeba nainstalovat ovladač klíče. Instalace se provádí z CD Podpora HW klíče HASP.

Instalace ovladače musí být provedena s oprávněním správce. Po dotazu „Chcete této aplikaci povolit aby prováděla změny na vašem zařízení“ stiskněte tlačítko [Ano].

Nejdříve proved'te instalaci ovladače, teprve potom připojte klíč.

Při poruše nebo poškození klíče vám vyměníme klíč kus za kus. **Při ztrátě nebo odcizení klíče neposkytuje AutoPEN žádnou náhradu.**



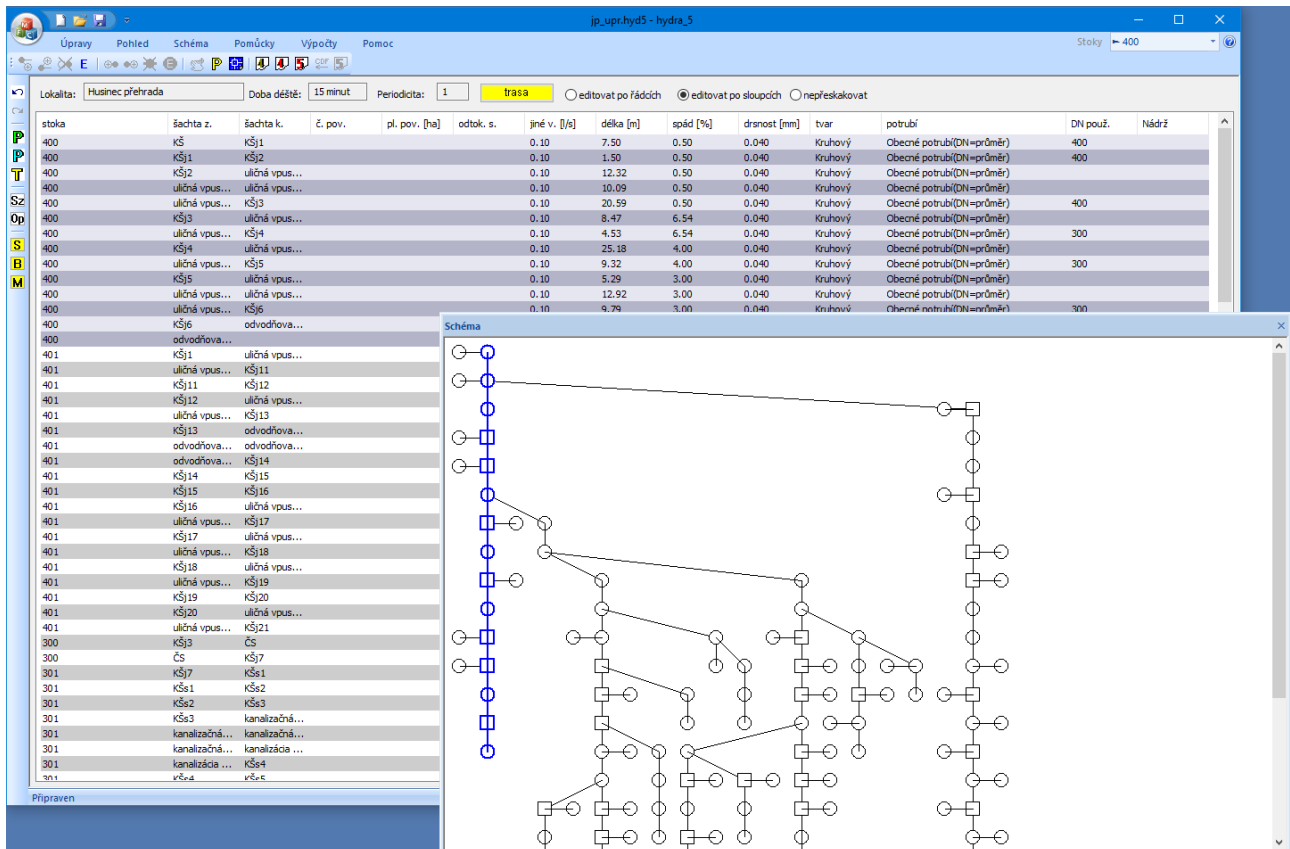
Kapitola 2 Panel schéma - vytvoření sítě


Polohu plovoucího panelu schéma lze v hlavním okně měnit několika způsoby:

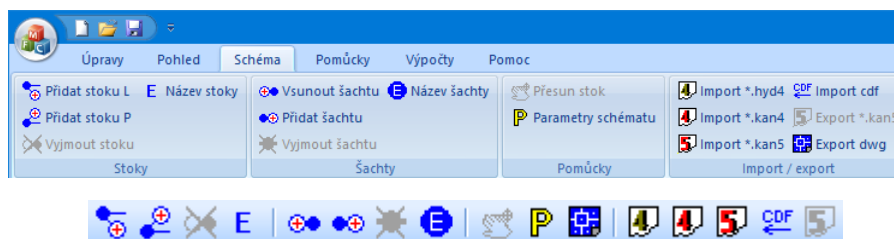
stoka	šachta z.	šachta k.	č. pov.	pl. pov. [ha]	odtok. s.	jiné v. [l/s]	délka [m]	spád [%]	drsnost [mm]	tvar	potrubí	DN použ.	Nádrž
400	uličná vpus...	KŠ3				0.10	20.59	0.50	0.040	Kruhový	Obecné potrubí(DN=průměr)	400	
400	KŠ3	uličná vpus...				0.10	8.47	6.54	0.040	Kruhový	Obecné potrubí(DN=průměr)		
400	uličná vpus...	KŠ4				0.10	4.53	6.54	0.040	Kruhový	Obecné potrubí(DN=průměr)	300	
400	KŠ4	uličná vpus...				0.10	25.18	4.00	0.040	Kruhový	Obecné potrubí(DN=průměr)		
400	uličná vpus...	KŠ5				0.10	9.32	4.00	0.040	Kruhový	Obecné potrubí(DN=průměr)	300	
400	KŠ5	uličná vpus...				0.10	5.29	3.00	0.040	Kruhový	Obecné potrubí(DN=průměr)		
400	uličná vpus...	uličná vpus...				0.10	12.92	3.00	0.040	Kruhový	Obecné potrubí(DN=průměr)		
400	uličná vpus...	KŠ6				0.10	9.79	3.00	0.040	Kruhový	Obecné potrubí(DN=průměr)	300	
400	KŠ6	odvodňova...				0.10	4.75	10.31	0.040	Kruhový	Obecné potrubí(DN=průměr)	200	
400	odvodňova...	odvodňova...				0.10	0.00	10.31	0.040	Kruhový	Obecné potrubí(DN=průměr)	150	
401	KŠ1	uličná vpus...				0.10	7.44	2.67	0.040	Kruhový	Obecné potrubí(DN=průměr)		
401	uličná vpus...	KŠ11				0.10	1.18	2.67	0.040	Kruhový	Obecné potrubí(DN=průměr)	300	
401	KŠ11	KŠ12				0.10	17.98	2.67	0.040	Kruhový	Obecné potrubí(DN=průměr)	300	
401	KŠ12	uličná vpus...				0.10	19.39	2.67	0.040	Kruhový	Obecné potrubí(DN=průměr)		
401	uličná vpus...	KŠ13				0.10	26.91	2.67	0.040	Kruhový	Obecné potrubí(DN=průměr)	300	
401	KŠ13	odvodňova...				0.10	1.59	0.60	0.040	Kruhový	Obecné potrubí(DN=průměr)		
401	odvodňova...	odvodňova...				0.10	22.52	0.60	0.040	Kruhový	Obecné potrubí(DN=průměr)		
401	odvodňova...	KŠ14				0.10	11.89	0.60	0.040	Kruhový	Obecné potrubí(DN=průměr)	300	
401	KŠ14	KŠ15				0.10	18.00	4.70	0.040	Kruhový	Obecné potrubí(DN=průměr)	300	
401	KŠ15	KŠ16				0.10	15.90	0.60	0.040	Kruhový	Obecné potrubí(DN=průměr)	300	
401	KŠ16	uličná vpus...				0.10	8.69	0.60	0.040	Kruhový	Obecné potrubí(DN=průměr)		
401	uličná vpus...	KŠ17				0.10	35.41	0.60	0.040	Kruhový	Obecné potrubí(DN=průměr)	300	
401	KŠ17	uličná vpus...				0.10	10.44	0.60	0.040	Kruhový	Obecné potrubí(DN=průměr)		
401	uličná vpus...	KŠ18				0.10	11.64	0.60	0.040	Kruhový	Obecné potrubí(DN=průměr)	300	

stoka	šachta z.	šachta k.	č. pov.	pl. pov. [ha]	odtok. s.	jiné v. [l/s]	délka [m]	spád [%]	drsnost [mm]	tvar	potrubí	DN použ.	Nádrž
400	KŠ	KŠ1				0.10	7.50	0.50	0.040	Kruhový	C		
400	KŠ1	KŠ2				0.10	1.50	0.50	0.040	Kruhový	C		
400	KŠ2	uličná vpus...				0.10	12.32	0.50	0.040	Kruhový	C		
400	uličná vpus...	uličná vpus...				0.10	10.09	0.50	0.040	Kruhový	C		
400	uličná vpus...	KŠ3				0.10	20.59	0.50	0.040	Kruhový	C		
400	KŠ3	uličná vpus...				0.10	8.47	6.54	0.040	Kruhový	C		
400	uličná vpus...	KŠ4				0.10	4.53	6.54	0.040	Kruhový	C		
400	KŠ4	uličná vpus...				0.10	25.18	4.00	0.040	Kruhový	C		
400	uličná vpus...	KŠ5				0.10	9.32	4.00	0.040	Kruhový	C		
400	KŠ5	uličná vpus...				0.10	5.29	3.00	0.040	Kruhový	C		
400	uličná vpus...	uličná vpus...				0.10	12.92	3.00	0.040	Kruhový	C		
400	uličná vpus...	KŠ6				0.10	9.79	3.00	0.040	Kruhový	C		
400	KŠ6	odvodňova...				0.10	4.75	10.31	0.040	Kruhový	C		
400	odvodňova...	odvodňova...				0.10	0.00	10.31	0.040	Kruhový	C		
401	KŠ1	uličná vpus...				0.10	7.44	2.67	0.040	Kruhový	C		
401	uličná vpus...	KŠ11				0.10	1.18	2.67	0.040	Kruhový	C		
401	KŠ11	KŠ12				0.10	17.98	2.67	0.040	Kruhový	C		
401	KŠ12	uličná vpus...				0.10	19.39	2.67	0.040	Kruhový	C		
401	uličná vpus...	KŠ13				0.10	26.91	2.67	0.040	Kruhový	C		
401	KŠ13	odvodňova...				0.10	1.59	0.60	0.040	Kruhový	C		
401	odvodňova...	odvodňova...				0.10	22.52	0.60	0.040	Kruhový	C		
401	odvodňova...	KŠ14				0.10	11.89	0.60	0.040	Kruhový	C		
401	KŠ14	KŠ15				0.10	18.00	4.70	0.040	Kruhový	C		
401	KŠ15	KŠ16				0.10	15.90	0.60	0.040	Kruhový	C		
401	KŠ16	uličná vpus...				0.10	8.69	0.60	0.040	Kruhový	C		
401	uličná vpus...	KŠ17				0.10	35.41	0.60	0.040	Kruhový	C		
401	KŠ17	uličná vpus...				0.10	10.44	0.60	0.040	Kruhový	C		
401	uličná vpus...	KŠ18				0.10	11.64	0.60	0.040	Kruhový	C		
401	KŠ18	uličná vpus...				0.10	33.42	0.60	0.040	Kruhový	C		
401	uličná vpus...	KŠ19				0.10	3.31	0.60	0.040	Kruhový	C		
401	KŠ19	KŠ20				0.10	18.29	0.60	0.040	Kruhový	C		
401	KŠ20	uličná vpus...				0.10	11.71	0.60	0.040	Kruhový	C		
401	uličná vpus...	KŠ21				0.10	10.79	0.60	0.040	Kruhový	C		
300	KŠ3	ČS				0.10	13.70	0.59	0.040	Kruhový	C		
300	ČS	KŠ7				0.10	2.30	0.59	0.040	Kruhový	C		
301	KŠ7	KŠe1				0.10	1.50	0.70	0.040	Kruhový	C		
301	KŠe1	KŠe2				0.10	13.50	0.70	0.040	Kruhový	C		
301	KŠe2	KŠe3				0.10	9.50	0.70	0.040	Kruhový	C		
301	KŠe3	kanalizačná...				0.10	15.68	0.70	0.040	Kruhový	C		
301	kanalizačná...	kanalizačná...				0.10	2.73	0.70	0.040	Kruhový	C		
301	kanalizačná...	kanalizačná...				0.10	8.00	0.70	0.040	Kruhový	C		

Případně rozdělit oba panely na 2 samostatné monitory:



Uspořádání stok ve schématu (vodorovně / svisle a další parametry schématu) se nastavují tlačítkem  na nástrojovém panelu. Tvorbu schématu, vkládání šachet, nádrží přípojek a připojování stok již znají dobře uživatelé programů AutoPEN Podélný profil kanalizace verze 4 a 5. V manuálech těchto programů je práce s panelem Schéma podrobně popsána. Proto zde již jen stručně: Všechny příkazy pro práci se schématem jsou dostupné z menu a z nástrojového panelu:



Importy:

Při importu souborů Podélný profil kanalizace verze 4 a 5 se přenese schéma tak, jak již bylo vybudováno v Podélném profilu.

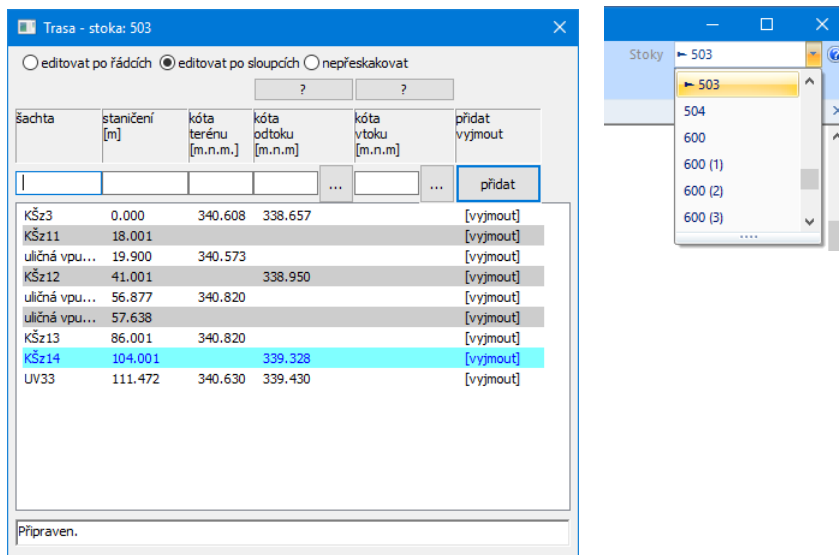
Při importu souborů Hydrotechnický výpočet kanalizační sítě verze 4 dojde k sestavení náhradního schématu, které reprezentuje dříve používaný „strom“ stok, použitý v tomto programu.

Při importu souborů CDF (*.cdf5kan – odečet stok ze situační mapy programem Situace 8) je třeba schéma budovat postupně. Do schématu přidávat stoky / přípojky a pak na ně importovat jednotlivé odečty.

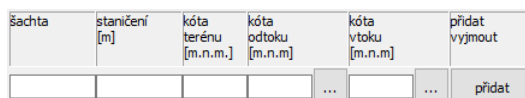
Kapitola 3 Panel schéma - trasa

V případě ručně budovaného schématu je třeba každé stoce doplnit staničení šachet (a přípojek / nádrží) a výškové kóty odtoků a případně vtoků potrubí. Tím bude jednoznačně určena délka úseků mezi šachtami a spád potrubí, které jsou nezbytné pro provedení hydraulických výpočtů.

Tlačítko **trasa** otevírá panel Trasa. Zobrazována jsou data vybrané stoky. Výběr stoky se provádí buď z menu v pravé horní části hlavního okna programu, nebo výběrem stoky myší ve schématu, nebo výběrem řádku na panelu stok.



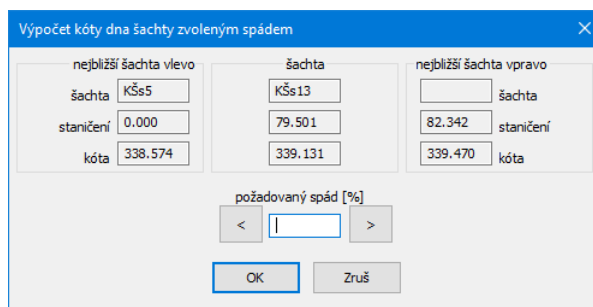
Přidávání nových šachet se provádí tlačítkem [přidat] na zadávací liště:



Změny hodnot staničení a nivelet se provádějí přímo v seznamu:



Tlačítko [...] otevírá okénko pro výpočet nivelety odtoku a vtoku zvoleným spádem:



Hodnoty ve sloupci „kóta terénu“ nemají vliv na výpočet. Výškové kóty terénu budou použity pouze při exportu výkresu podélného profilu *.kan5 po provedení výpočtu.

Kapitola 4 Panel stoky - jména stok, úseků, povodí

stoka	šachta z.	šachta k.	č. pov.	pl. pov. [ha]	odtok. s.	jiné v. [l/s]	délka [m]	spád [%]	drsnost [mm]	tvár	potrubí	DN použ.	Nádrž
504	KŠz11	uličná vpus...			0.10	5.77	4.42	0.040	Kruhový	Obecné potrubí(DN=průměr)	250		
504	uličná vpus...	KŠz15			0.10	9.73	4.42	0.040	Kruhový	Obecné potrubí(DN=průměr)	300		
504	KŠz15	UV15			0.10	3.48	2.01	0.040	Kruhový	Obecné potrubí(DN=průměr)	200		
600	uličná vpus...	UV16			0.10	1.47	4.73	0.040	Kruhový	Obecné potrubí(DN=průměr)	200		
153	KŠs4	Bod napojenia			0.10	7.36	13.41	0.040	Kruhový	Obecné potrubí(DN=průměr)	150		
155	KŠs12	Bod napojenia			0.10	2.29	15.73	0.040	Kruhový	Obecné potrubí(DN=průměr)	150		
160	KŠs7	Bod napojenia			0.10	6.16	12.48	0.040	Kruhový	Obecné potrubí(DN=průměr)	150		
161	KŠs8	Bod napojenia			0.10	6.36	10.35	0.040	Kruhový	Obecné potrubí(DN=průměr)	150		
600	KŠz13	UV34			0.10	20.29	1.34	0.040	Kruhový	Obecné potrubí(DN=průměr)	200		
600	KŠz13	UV32			0.10	13.66	1.35	0.040	Kruhový	Obecné potrubí(DN=průměr)	200		

Panel Stoky je plněn obsahem panelu Schéma. Každý řádek tvoří úsek od šachty k šachtě (k odbočce, nádrži) dané stoky. Do seznamu úseků na panelu Stoky není možné řádky přidávat ani mazat. Tyto požadavky je třeba řešit pomocí příkazů na panelu Schéma.

Každý řádek seznamu je jednoznačně určen názvem stoky a názvem počáteční a koncové šachty úseku. Proto každé stoce přísluší nejméně jeden ale zpravidla více řádků. Doplňujícím údajem je číslo sběrného povodí. Všechna tato čtyři pole jsou alfanumerická, tzn. názvy mohou obsahovat jak písmena tak čísla.

Změny údajů na panelu Stoky se provádějí „editací na místě“, tzn. je třeba cvaknout myší na panelu v místě, kde leží text. Zde se otevře malé editační okénko, do kterého je třeba vepsat novou hodnotu a stisknout klávesu Enter. V seznamu se objeví nový text a zadávací okénko se buď uzavře, nebo přeskóčí na další řádek nebo sloupec, podle stavu přepínače: editovat po řádcích editovat po sloupcích nepřeskakovat. Při změně názvu stoky se tato změna promítne v prvním sloupci na všech řádcích dané stoky. K očíslování povodí lze s výhodou použít příkaz pro automatické očíslování **Op**, viz kapitola 8 – pomůcky.

Kapitola 5 Panel stoky - hydraulické parametry

Na panelu Stoky je nutné před výpočtem nastavit tyto hydraulické parametry:

pl. pov. [ha]

Pokud daný úsek slouží pro přítok dešťové vody ze sběrného povodí, potom je třeba zadat plochu povodí a odtokový součinitel. Plochu lze zadat ručně, nebo je možné provést odečet plochy přímo ze situační mapy programem Situace 8, viz kapitola 7.

odtok. s.

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.

Výpočet odtokového součinitele

Celková plocha dílčího povodí:

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
Štěrk	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

Část plochy | Dílčí součinitel

0,23	0,8
0,23	0,8

Zbývající plocha: Průměrný odtokový součinitel pro zvolené dílčí povodí:

- V okénku [Celková plocha dílčího povodí] je vepsána plocha povodí, pro kterou chcete stanovit průměrný odtokový součinitel (hodnotu si program čte ze sloupce pl. pov.).
- 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 sklonu 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 plochou přiblížíte k nule. Okénko [Průměrný odtokový součinitel] bude udávat hodnotu, reprezentující dané dílčí sběrné povodí.
- Stisknutím tlačítka [OK] dojde k uzavření okna a hodnota součinitele se přenesou do okénka na panelu Stoky.

jiné. v. [l/s]

Jiné (splaškové) vody. Hodnotu přítoku do úseku lze vypsát "ručně" ..., nebo s použitím tlačítka . Tlačítko otevírá dialogový panel pro návrh splaškových vod:

Hodnoty potřeb vody pro bytový fond a pro občanskou vybavenost se nastavují pomocí menu Pomůcky / Tabulka potřeb 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	<input type="text" value="0"/>
u bytů s koupelnou, s lokálním ohřevem teplé vody	230	<input type="text" value="0"/>
u ostatních bytů připojených na vodovod, včetně bytů se sprchovým koutem	150	<input type="text" value="0"/>
u obyvatel bytů nepřipojených na vodovod, odebírajících vodu z uličních stojanů	40	<input type="text" value="0"/>

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

u venkovských obcí do 1000 obyvatel	20	<input type="text" value="0"/>
1000 - 5000 obyvatel	30	<input type="text" value="0"/>
5000 - 20000 obyvatel	70	<input type="text" value="0"/>
20000 - 100000 obyvatel	125	<input type="text" value="0"/>

potřeba vody volená projektantem

Denní nerovnoměrnost
1.50 do 1000 obyvatel

Hodinová nerovnoměrnost
1.00 nezadáno

Balastní vody [%]
0

Potřeba vody celkem [l/s]

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	<input type="text" value="280"/>
u bytů s koupelnou, s lokálním ohřevem teplé vody	<input type="text" value="230"/>
u ostatních bytů připojených na vodovod, včetně bytů se sprchovým koutem	<input type="text" value="150"/>
u obyvatel bytů nepřipojených na vodovod, odebírajících vodu z uličních stojanů	<input type="text" value="40"/>

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

u venkovských obcí do 1000 obyvatel	<input type="text" value="20"/>
1000 - 5000 obyvatel	<input type="text" value="30"/>
5000 - 20000 obyvatel	<input type="text" value="70"/>
20000 - 100000 obyvatel	<input type="text" value="125"/>

OK Zruš

Sloupce **délka [m]** a **spád [%]**

Hodnoty v těchto sloupcích není možné měnit přímo z panelu Stoky. Hodnoty jsou počítány z údajů na panelu Schéma a mohou být editovány pouze pomocí panelu Trasa.

drsnost [mm]

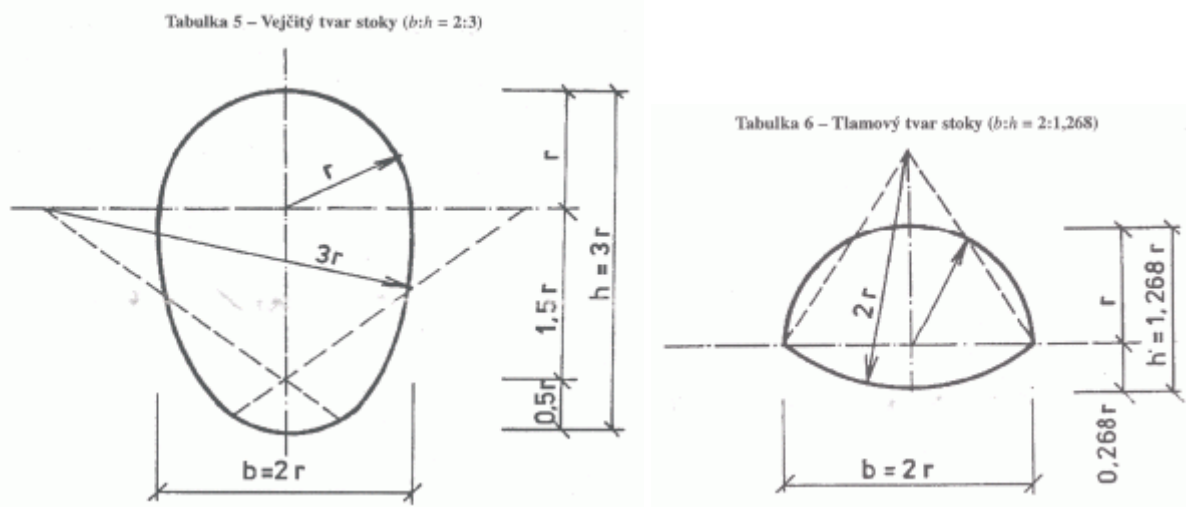
Jedná se o tzv. provozní drsnost, která v sobě zahrnuje vliv použitého materiálu (drsnost stěn potrubí), vliv spár v hrdlovém přechodu a vliv členitosti a změn směru potrubního úseku. Provozní drsnost potrubí lze vypsát "ručně" ..., nebo s použitím tlačítka . Tlačítko otevírá dialogový panel pro návrh drsnosti:

Provozní drsnost [mm]

- PVC rovné kanalizační potrubí K=0.04
- PVC rovné kanalizační potrubí s domovními přípojkami K=0.067
- PVC normální kanalizační stoka 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 čišťená K=0.75
- Kamenina, beton lámaná trať s přípojkami a šachtami, pravidelně čišťená K=1.5
- Součinitel pro posouzení stávající odpadní sítě z různých materiálů K=2.25

tvár

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



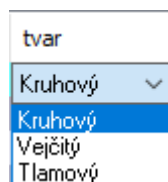
K dispozici jsou tyto rozměrové škály:

Vejčité profily:

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

Tlamové profily:

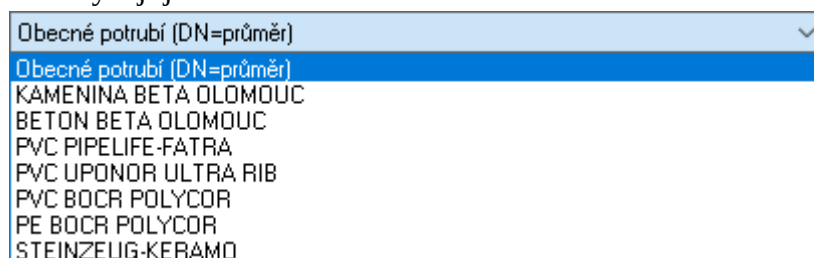
1400/890, 1500/950, 1600/1010, 1700/1080, 1800/1140, 2000/1270, 2200/1390, 2400/1520, 2600/1650, 2800/1780, 3000/1900, 3200/2030, 3400/2160, 3600/2280, 3800/2410, 4000/2540.



Profil úseku se vybírá z rozbalovacího menu :

potrubí

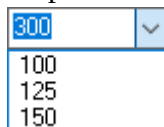
Určení použitého materiálu (výrobce) slouží pro stanovení správných průtočných průměrů (světlostí) potrubí. Jednotliví výrobci sice udávají označení DN potrubí ze standardizované škály, skutečné světlosti však bývají jiné.



Při zadávání parametrů stoky je třeba v seznamu potrubí vybrat řádek s udáním výrobce 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. Nabídka může být doplňována údaji z katalogů dalších výrobců. Editace se provádí z menu Pomůcky / Kruhová potrubí.

DN použ.

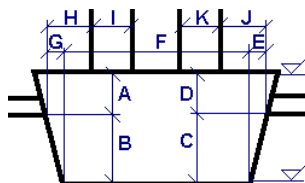
Pro návrh nového potrubí zůstává tento sloupec prázdný. Program sám určí potřebnou dimenzi potrubí úseku. Program ale také umožňuje posuzovat stávající díla. Potom jsou hydraulické parametry potrubí: skutečné plnění, rychlost, čas, síla počítány pro použitou dimenzi potrubí uvedenou v tomto sloupci. Výběr průměru potrubí se provádí z rozbalovacího menu. Nabídka průměru se mění se změnou výrobce potrubí v předchozím sloupci potrubí:



nádrž

Pokud úsek (při pohledu zleva doprava) končí nádrží, bude řádek označen symbolem [N]. To, zda je úsek opatřen šachtou, nádrží nebo přípojkou je vyjádřeno na panelu Schéma a jenom tam může být typ objektu (šachta / nádrž / přípojka) zadán. Objekt nádrž [N] je programem chápán jako retenční nádrž a při výpočtu slouží k omezení přítoku z výše položených úseků do čističky.

Po stisknutí symbolického tlačítka [N] se otevře dialogový panel pro zadání parametrů nádrže:



Na výpočet potrubí mají vliv pouze hodnoty odtoku tryskou a délka nádrže (součet hodnot E, F, G). Program je vybaven jednoduchým výpočtem pro stanovení průměru odtokové trysky podle povoleného odtokového množství, nebo naopak, stanovení odtoku podle použitého průměru trysky. Pro oba výpočty je třeba znát (navrhnout) výšku hladiny nad osou odtokového potrubí. Výpočet předpokládá plně zatopený odtok.

Kapitola 6 Panel Stoky – skupinové zadání [Sz]

Tlačítko [Sz] otevírá panel pro skupinové zadání hydraulických parametrů sítě:

Skupinové zadání

Platí ve vybrané stoce

Platí v celé síti

Odtokový součinitel ... Platí v celé síti

Jiné vody [l/s] ... Platí v celé síti

Tvar potrubí Kruhový Platí v celé síti

Výrobce potrubí (DN, skutečná světlost)

Obecné potrubí (DN=průměr) Platí v celé síti

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

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

OK Zruš

Pro skupinové zadání je třeba provést tyto kroky:

Vepsat do některého datového okénka novou hodnotou.

Tím se také automaticky vloží zatržítka: [x] Platí v celé síti.

Stisknout tlačítko [OK].

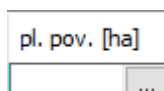
Program provede změny v celé síti nebo ve vybrané stoce, podle nastavení přepínače:


Platí ve vybrané stoce

Platí v celé síti

Kapitola 7 Panel Stoky – odečet ploch povodí programem Situace

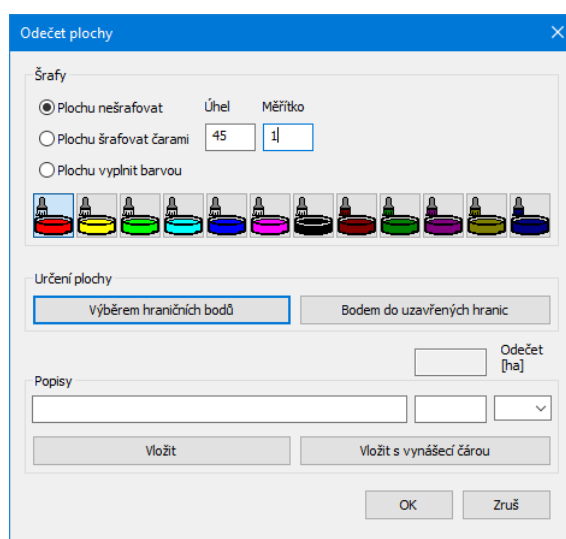
Při zadávání dat ve sloupci **pl. pov. [ha]**:



je v datovém okénku umístěno tlačítko .

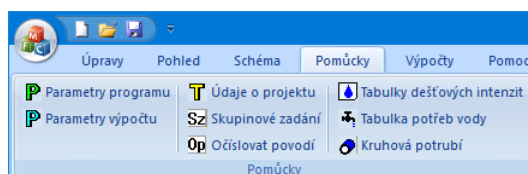


Po stisknutí tohoto tlačítka se spustí program Situace 8, který nabídne okno pro odměření plochy ze situační mapy. V této fázi se předpokládá, že je také spuštěný CAD program (AutoCAD, Microstation...) s načtenou situační mapou, ze které bude odečet plochy probíhat.



Při tom se minimalizuje celé hlavní okno programu Hydrotechnický výpočet. Po odečtu plochy a stisknutí tlačítka [OK] se naopak minimalizuje program Situace, Hydrotechnický výpočet obnoví svou původní velikost a polohu a do okénka ve sloupci pl. pov. [ha] se přenesou odměřené plochy. Odečet plochy včetně tvorby popisů je také popsán v manuálu programu Situace 8.

Kapitola 8 Pomůcky



Zadání parametrů programu a parametrů výpočtu jsou věnovány samostatné kapitoly 9 a 10. Údaje o projektu jsou vysvětleny v kapitole 15 Výsledkové formuláře. Funkce Skupinového zadání, Očíslování povodí a Tabulka potřeb vody již byly popsány v předchozím textu.

Tabulky dešťových intenzit Tabulky dešťových intenzit :

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

Lokalita	doba deště [min]	Intenzita deště [l/s.ha] při periodicitě n						
		5	2	1	0,5	0,2	0,1	0,05
Bakov nad Jizerou	5	102	150	193	240	303	352	400
Banín-vodárna	10	63	102	138	176	228	266	305
Bohumín	15	48.8	78.8	106	137	178	210	242
Brno	20	40	65.4	87.5	113	148	174	201
Brunál	30	29.7	48.6	65.3	84.7	110	131	151
Červená Voda	40	24.2	39.4	53.1	68.8	89.6	106	123
Čtyřicet Lánů	60	17.4	28.9	38.8	50.3	65.8	77.9	90.4
České Budějovice	90	12.5	20.9	28.2	36.7	48	57.2	66.2
Čtyřicet Lánů	120	9.9	16.6	22.6	29.2	38.3	45.3	52.8

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 například pro periodicitu 1 a 15ti minutový dešť.

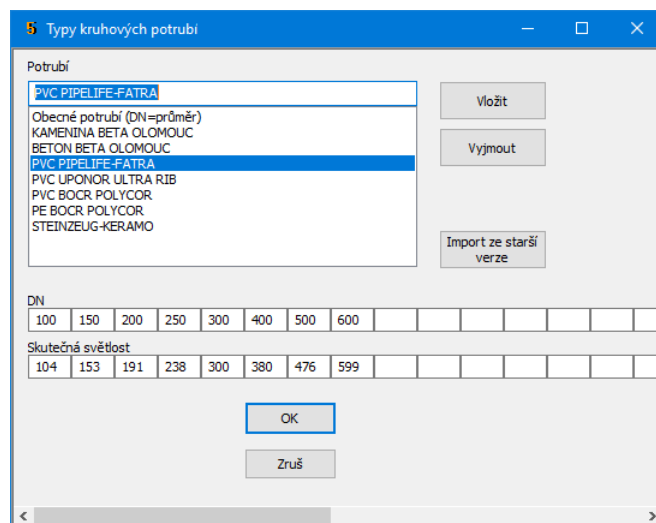
Tlačítko [Nová lokalita] provede vyprázdnění okének intenzit deště a okénka s názvem lokality.

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

Tlačítko [Vyjmout] slouží ke smazání existující tabulky.

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

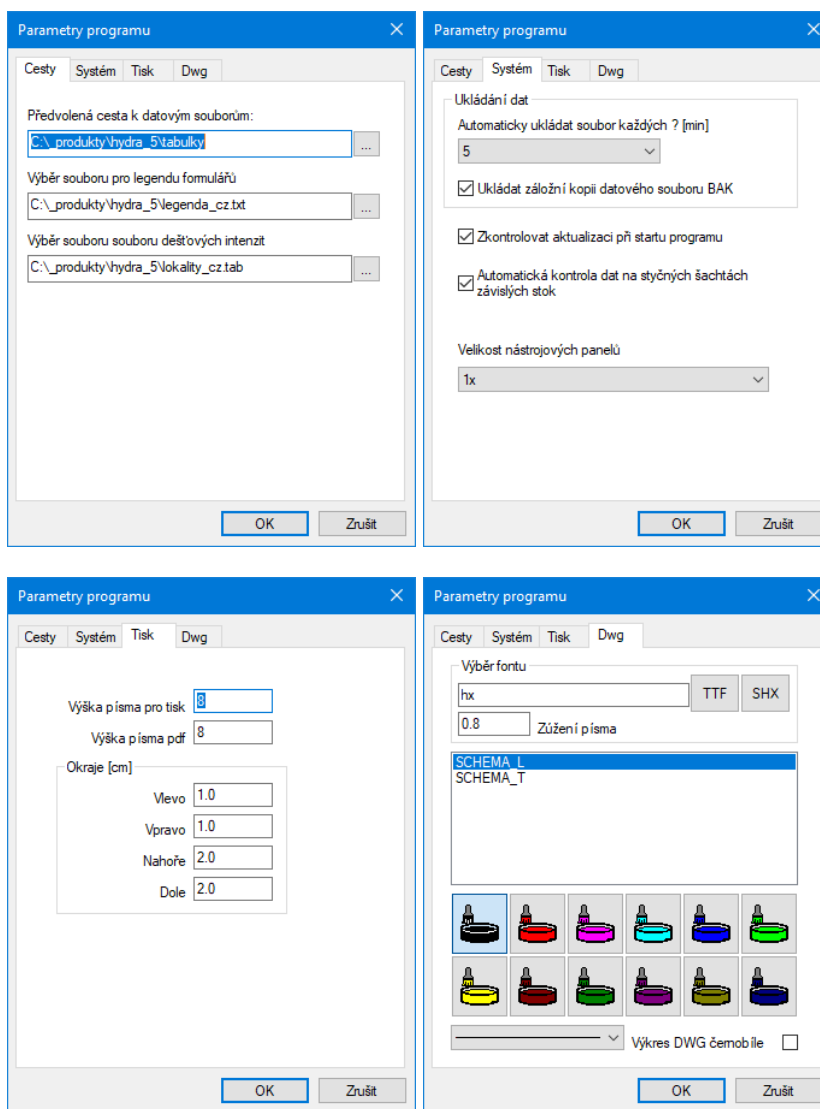
Kruhová potrubí Kruhová potrubí:



Jak již bylo uvedeno, výrobci potrubí sice ve svých katalozích udávají typizované rozměrové řady potrubí DN ale skutečný vnitřní průměr (světlost) potrubí bývá jiný. Proto je program vybaven panelem Typy kruhových potrubí, který umožňuje doplňovat a měnit výrobce a jejich sortiment.

Jedná se vlastně o výpis rozměrové řady DN a odpovídající skutečné světlosti potrubí.

Kapitola 9 Parametry programu



Cesty:

Předvolená cesta k souborům:

Toto nastavení dovoluje změnit nepraktické nasměrování datových souborů Windows jinam než do složky Dokumenty.

Výběr souboru pro legendu formulářů:

V instalačním adresáři programu jsou soubory legenda_cz.txt, legenda_sk.txt. V těchto souborech jsou uložena všechna hesla, které program používá pro legendu výsledkových formulářů a tabulek. Pro případné změny těchto souborů je třeba použít program Poznámkový blok (příslušenství Windows). Překladem kopie souboru lze zajistit různá jazyková provedení dokumentace.

Výběr souboru dešťových intenzit:

V instalačním adresáři programu jsou soubory lokality_cz.tab, lokality_sk.tab. V těchto souborech jsou uloženy intenzity dešťů. Práce s tabulkami je popsána v kapitole 8 Pomůcky / Tabulky dešťových intenzit.

System

Ukládání dat:

Interval automatického ukládání dat a ukládání záložní kopie souboru slouží jako ochrana proti ztrátě dat při výpadku proudu nebo havárii programu. Záložní kopie ukládá data vždy o jeden krok zpět (oproti předchozímu uložení). Soubor je ukládán s příponou .hyd5.bak.

Zkontrolovat dostupnost aktualizace programu:

Tento parametr je vysvětlen v kapitole 16, Automatické aktualizace programu.

Automatická kontrola dat na styčných šachtách závislých stok:

Tento programový modul pracuje na pozadí a kontroluje správnost dat závislých stok v síti. Na první šachtě napojené stoky musí vždy souhlasit s rodičovskou stokou výška odtoku. Pokud dojde při zadávání dat k rozdílu, modul na tuto skutečnost upozorní v okénku a data sjednotí. Přednost mají vždy data rodičovské stoky.

Velikost nástrojových panelů:

Nastavení zavádí podporu pro UHD (3K, 4K) monitory.

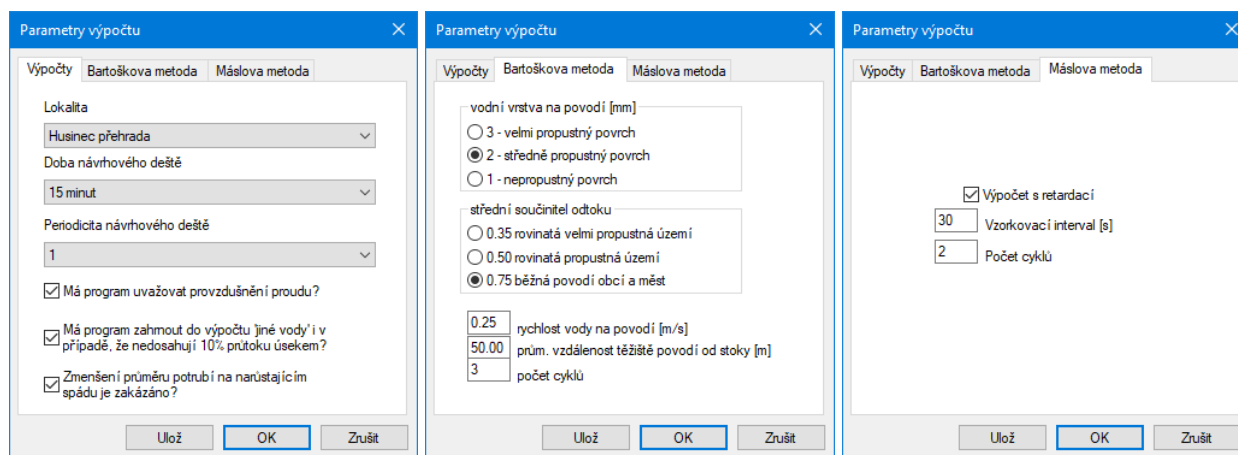
Tisk

Velikost písma výsledkových formulářů na monitoru nemá vliv na tisk. Úpravu výsledkových formulářů pro tisk a export pdf je třeba zadávat zvlášť.

DWG

Panel Schéma je vybaven exportem dwg. Barvy hladin a font písma se nastavují zde.

Kapitola 10 Parametry výpočtu



The image shows three screenshots of the 'Parametry výpočtu' (Calculation Parameters) dialog box. The first screenshot shows the 'Výpočty' (Calculations) tab with settings for 'Lokalita' (Husinec přehrada), 'Doba návrhového deště' (15 minut), 'Periodicita návrhového deště' (1), and several checkboxes for program options. The second screenshot shows the 'Bartoškova metoda' (Bartoshkova method) tab with radio buttons for 'vodní vrstva na povodí [mm]' (selected: 2 - středně propustný povrch), 'střední součinitel odtoku' (selected: 0.75 běžná povodí obcí a měst), and input fields for 'rychlost vody na povodí [m/s]' (0.25), 'prům. vzdálenost těžiště povodí od stoky [m]' (50.00), and 'počet cyklů' (3). The third screenshot shows the 'Máslova metoda' (Maslova method) tab with a checked checkbox for 'Výpočet s retardací' (Calculation with retardation), an input field for 'Vzorkovací interval [s]' (30), and an input field for 'Počet cyklů' (2).

Výpočty

Lokalita, Doba návrhového deště:

Parametry dešťové srážky, které se uplatní při výpočtu prostou součtovou metodou a při výpočtu Máslovou metodou bez retardace. Doplnění lokalit je popsáno v kapitole 8 Pomůcky.

Periodicita:

Parametr dešťové srážky, který se uplatní při výpočtu všemi metodami.

Provzdušnění proudu, Jiné vody, Zákaz zmenšení průměru:

Doplňkové výpočtové parametry.

Bartoškova metoda

Doplňkové výpočtové parametry této metody popisující stav povodí.

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

Máslova metodami

Doplňkové výpočtové parametry této metody:

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 síť časově náročný. Proto nejdříve nastavujte nižší hodnoty počtu cyklů (3) a vyšší hodnoty časového intervalu (30-40 s).

Kapitola 11 Výpočty

Výpočet prostou součtovou metodou

Výpočet Bartoškovou metodou

Výpočet Máslovou metodou

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

Prostá součtová 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. Před výpočtem je třeba nastavit parametry výpočtu na záložce Výpočty, viz předchozí kapitola.

Bartoškova metoda používá k výpočtu dimenzování sítě „redukovanou čáru náhradních srážek“. Výpočet se používá v případě, že doba průtoku vody sítí přesahuje dobu návrhového deště. Před výpočtem je třeba nastavit parametry výpočtu na záložce Výpočty a na záložce Bartoškovou metoda, viz předchozí kapitola. Intenzita deště je pro stoky s dobou průtoku delší než návrhový dešť redukována.

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

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

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

Máslovou metodu lze použít bez retardace nebo s retardací. Při výpočtu bez retardace program vypočte dimenzování sítě v jednom cyklu. Doba průtoku sítí 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 ceny jako neschůdný. Retardace je počítána metodou podle Hauffa a Vicariho.

Kapitola 12 Panel výsledků

Stoka	Úsek	Povodí	Plocha povodí [ha]	Odtok. pouč.	Reduk. plocha [ha]	Suma r. ploch [ha]	Intenzita deště [l/s-ha]	Voda dešťová [l/s]	Vody jiné [l/s]	Odtok z nádrže [l/s]	Průtok návrhový [l/s]	Průtok průměrný [l/s]	Průtok provzduš. [l/s]	Spád stoky [‰]	Délka stoky [m]	Provozní gradient [‰]	D výpočt. [mm]	DN navržené [mm]	DN použité [mm]	Průtok 100% [l/s]	Rychlost 100% [l/s]	Plnění objemové [%]	Plnění výškové [mm]	Rychlost skutečná [m/s]	Síla lnářská [Pa]	Čas [s]	Potrubí
400	KŠ1-KŠ1		134.0	0.10		134.0	134.0	0.10	15.30		15.30	15.49	0.50	7.50	0.040	151	200	400	207.30	1.65	7	72	0.99	4	8	Obecné potrubí (DN=spůměr)	
400	KŠ1-KŠ2		134.0	0.10		134.0	134.0	0.10	11.90		11.90	12.05	0.50	1.50	0.040	137	150	400	207.30	1.65	6	64	0.92	4	2	Obecné potrubí (DN=spůměr)	
400	KŠ2-úložná vpusť...		134.0	0.10		134.0	134.0	0.10	11.80		11.80	11.94	0.50	12.32	0.040	137	150	400	207.30	1.65	6	64	0.92	4	2	Obecné potrubí (DN=spůměr)	
400	úložná vpusť UV18...		134.0	0.10		134.0	134.0	0.10	11.60		11.60	11.74	0.50	10.09	0.040	136	150	400	207.30	1.65	5	62	0.91	4	23	Obecné potrubí (DN=spůměr)	
400	úložná vpusť UV9...		134.0	0.10		134.0	134.0	0.10	11.40		11.40	11.54	0.50	20.59	0.040	135	150	400	207.30	1.65	5	62	0.91	4	23	Obecné potrubí (DN=spůměr)	
400	KŠ3-úložná vpusť...		134.0	0.10		134.0	134.0	0.10	1.30		1.30	1.47	6.54	8.47	0.040	37	100	300	207.30	1.65	6	17	1.52	15	6	Obecné potrubí (DN=spůměr)	
400	úložná vpusť UV1...		134.0	0.10		134.0	134.0	0.10	1.10		1.10	1.26	6.54	4.53	0.040	35	100	300	207.30	1.65	0	11	1.26	12	4	Obecné potrubí (DN=spůměr)	

Vysvětlivky k jednotlivým sloupcům výsledkového formuláře:

- Reduk. plocha [ha]

Plocha dílčího povodí redukována odtokovým součinitelem.

- Suma r. ploch [ha]

Součet redukováne plochy daného úseku a redukovaných ploch všech navazujících úseků (případně po retenční nádrži).

- Průtok návrhový [l/s]

Hodnota je součtem jiné a dešťové vody vtékající do úseku z jejího povodí a vody přítékající z navazujících úseků.

- Průtok průměrný [l/s]

Máslova metoda dimenzuje potrubí na průměrný průtok úsekem $(Q_{zac} + Q_{konc}) / 2$.

- Průtok provzduš. [l/s]

Výpočet lze provádět i s ohledem na účinky provzdušnění proudu (projevují se zřetelně 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 úsekem.

Cesta s nejdelším časem (stoky) - [s]:

220,401,400,	455
--------------	-----

Pokud doba nejdelšího času přesáhne dobu návrhového deště (nejčastěji 900 s, tj. 15 min), měla by být použita metoda výpočtu s retardací.

K tisku výsledků slouží výsledkové formuláře.

Jednotlivé formuláře se otevírají skupinou tlačítek:

Formuláře

Průtoky	Stoky	Potřeby vody	Rekapitulace
---------	-------	--------------	--------------

Ulož XLS uloží výsledky do tabulky Excelu verze 2.1, nebo ve formátu SLK pro import do dalších tabulkových programů (Open Office, Libre Office).

Ulož TXT uloží výsledky do textového souboru.

Kapitola 13 Výsledkové formuláře

Průtoky:

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]	Odt. nád [l/
400	KŠ-KŠj1						134.0		0.10	
400	KŠj1-KŠj2						134.0		0.10	
400	KŠj2-uličná vpust UV8						134.0		0.10	

Tisk

Výstup na tiskárnu. Velikost písma tisku se nastavuje v Parametrech na záložce Tisk:

Zobraz / skryj

řídí viditelnost jednotlivých sloupců formuláře:

Zobraz / skryj

<input checked="" type="checkbox"/> Stoka	<input checked="" type="checkbox"/> Návrhový průtok	<input checked="" type="checkbox"/> Průtok 100
<input checked="" type="checkbox"/> Úsek	<input checked="" type="checkbox"/> Průměrný průtok	<input checked="" type="checkbox"/> Rychlost 100
<input checked="" type="checkbox"/> Povodí	<input checked="" type="checkbox"/> Provozduš. průtok	<input checked="" type="checkbox"/> Plnění v %
<input checked="" type="checkbox"/> Plocha povodí	<input checked="" type="checkbox"/> Spád	<input checked="" type="checkbox"/> Plnění v mm
<input checked="" type="checkbox"/> Odtokový souč.	<input checked="" type="checkbox"/> Délka	<input checked="" type="checkbox"/> Rychlost skutečná
<input checked="" type="checkbox"/> Redukovaná plocha	<input checked="" type="checkbox"/> Drsnost	<input checked="" type="checkbox"/> Unášecí síla
<input checked="" type="checkbox"/> Suma reduk. ploch	<input checked="" type="checkbox"/> D výpočtové	<input checked="" type="checkbox"/> Čas
<input checked="" type="checkbox"/> Dešťová intenzita	<input checked="" type="checkbox"/> DN navržené	<input checked="" type="checkbox"/> Potrubí
<input checked="" type="checkbox"/> Dešťová voda	<input checked="" type="checkbox"/> DN použité	
<input checked="" type="checkbox"/> Jiné vody		
<input checked="" type="checkbox"/> Odtok z nádrže		

Ulož

ukládá formulář ve formátu pdf nebo rtf.

6

- 6
- 8
- 10

Výška písma formuláře (nemá vliv na tiskový výstup).

Stoky:

stoka	šachta z.	šachta k.	č. pov.	pl. pov. [ha]	odtok. s.	jiné v. [l/s]	délka [m]	spád [%]	drsnost [mm]	potrubí
400	KŠ	KŠj1				0.10	7.50	0.50	0.04	Obecné potrubí (DN=průměr)
400	KŠj1	KŠj2				0.10	1.50	0.50	0.04	Obecné potrubí (DN=průměr)
400	KŠj2	uličná vpust UV8				0.10	12.32	0.50	0.04	Obecné potrubí (DN=průměr)

Potřeby vody:


Formulář																
Tisk		Zobraz / skryj		Ulož		6		Zruš								
Hydrotechnický výpočet kanalizační sítě - Přehled splaškové vody																
stoka	šachta z.	šachta k.	č. pov.	Bytový fond [l/o.d]				Technické vybavení [l/o.d]				Vol. projekt.	Kd	Kh	Balast	Součet
				280	230	150	40	20	30	70	125	[l/o.d]	[o]		[€]	[l/s]

Rekapitulace:

Formulář													
Tisk		Zobraz / skryj		Ulož		6		T		Zruš			
Hydrotechnický výpočet kanalizační sítě - Rekapitulace													
Projekt: Autor: Datum:													
Celková rekapitulace: Celková délka stokové sítě: 1457.87 m. Celkový objem stokové sítě: 60.14 m3. Lokalita: Husinec přehrada Doba deště: 15 minut Periodicita: 1 Intenzita: 134.0 l/s.ha Nejdelší čas: 455 s po stokách: 220,401,400, Při výpočtu byly uvažovány účinky provzdušnění proudu. K výpočtu byla použita prostá součtová metoda.													
Výpočet provedl program Hydra_5 Copyright (c) 2018 AutoPEN Liberec.													

Panel Rekapitulace je navíc vybaven tlačítkem , které otevírá okno pro zadání údajů o projektu:

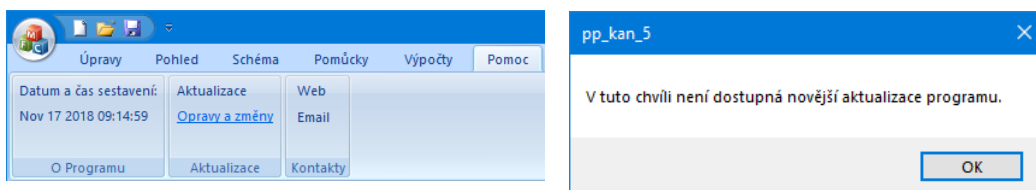
Údaje o projektu		X	
Projekt:	<input type="text"/>		
Autor:	<input type="text"/>	txt	
Datum:	<input type="text"/>	...	
OK			
Zruš			

Tlačítko  otevírá jednoduchý textový editor pro doplnění často opakovaných textů v nabídce Autor.

Tlačítko  vloží do textového pole aktuální datum.

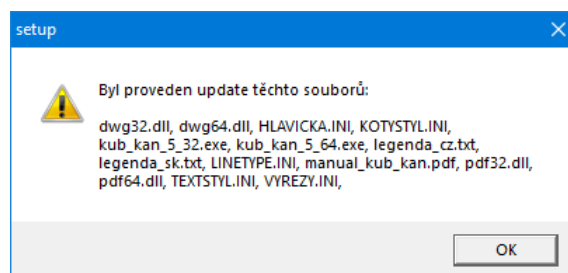
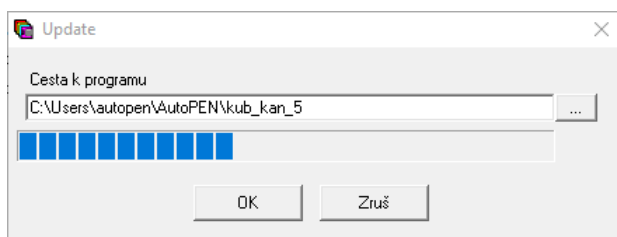
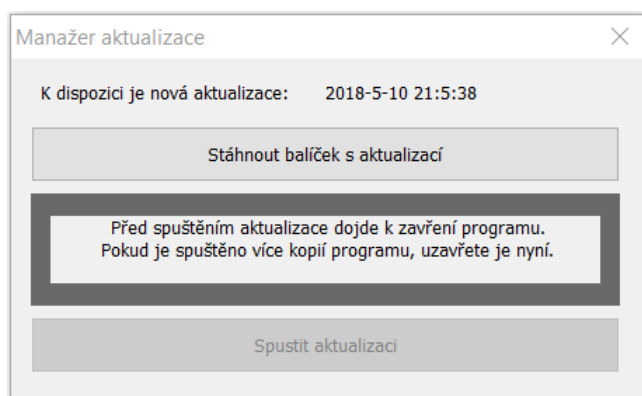
Kapitola 14 Automatické aktualizace programu

Hlavní menu programu, oddíl Pomoc obsahuje tlačítko pro zkontrolování dostupnosti aktualizací na internetu.



Pokud používáte nejnovější verzi, zobrazí se informační okénko.

V opačném případě vám aktualizací manažer nabídne stažení a instalaci aktualizace:



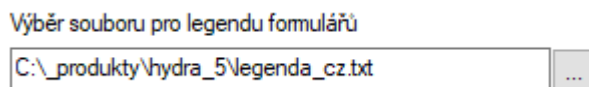
Panel Parametry programu má na záložce System přepínač

Zkontrolovat dostupnost aktualizace při startu programu

Kontrola pak může proběhnout automaticky při každém startu programu.

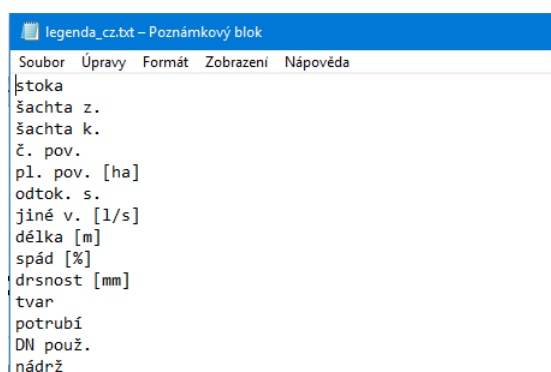
Kapitola 15 Jazykové verze, přizpůsobení legendy

V instalačním adresáři programu jsou soubory `legenda_cz.txt`, `legenda_sk.txt`. V těchto souborech jsou uložena všechna hesla, které program používá pro legendu formulářů a tabulek. Volbou a úpravami tohoto souboru lze snadno trvale změnit text legendy. Překladem kopie souboru lze zajistit různá jazyková provedení projektové dokumentace. O tom který soubor je použit pro vykreslování legendy rozhoduje nastavení v Parametrech programu, viz kapitola 22.



Pro případné změny těchto souborů je třeba použít program Poznámkový blok (příslušenství Windows).

Příklad části legendy:



Kapitola 16 Vzorce a prameny

- Hydraulický výpočet průtoku je proveden podle White - Colebrooka:

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

Q	...	průtok	[m ³ /s]
d	...	světlost potrubí	[m]
ν	...	kinematická viskozita vody 10°C teplé	1,31 · 10 ⁻⁶ m ² /s
π	...	Ludolfovo číslo	3,1416
g	...	tíhové zrychlení	9.8066 m/s ²
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.

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

1

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

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

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

$$n = 0.014$$

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

Výpočet odtoku z retenční nádrže je proveden podle Torriceliho rovnice:

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

v	...	výtoková rychlost	[m/s]
φ	...	rychlostní součinitel f _i	
g	...	tíhové zrychlení	9.8066 m/s ²
h	...	výška hladiny nad osou potrubí	[m]

- Hodnoty intenzit dešťů v Česku jsou převzaty z publikace J. Trupl, Intensity krátkodobých dešťů v povodích Labe, Odry a Moravy, VUV Praha 1958.
- Hodnoty intenzit dešťů na Slovensku jsou převzaty z publikace Šamaj, F., Valovič, Š.: Intensity krátkodobých dažďov na Slovensku. Zborník prác HMU zväzok 5, Bratislava, 1973.
- 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 Kuštátský, DRSc a Prof. Ing. Dr. Cyril Patočka, SNTL/ALFA, Praha 1971.