



Jiná ověření:

Paré:


Orientační schéma:


Razítko oprávněné osoby:


Podpis:

Datum:

Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
000	30.11.2022	Dokumentace pro územní řízení k čistopisu	Ing. Milan Dblík

Stavebník/Investor:	Správa železnic, státní organizace		SPRÁVA ŽELEZNIC
Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1		
Zástupce investora:	Stavební správa západ		
Adresa:	Sokolovská 1995/278, 190 00 Praha 9		

Zhotovitel díla:	PROJEKT servis spol. s r.o.		PROJEKT servis
Adresa:	U Elektry 830/2b, 198 00 Praha 9		
Kontakt:	T: +420 281 090 860 E: firma@projekt-servis.cz		

Zhotovitel objektu:	PROJEKT servis spol. s r.o.		PROJEKT servis
Adresa:	U Elektry 830/2b, 198 00 Praha 9		
Kontakt:	T: +420 281 090 860 E: firma@projekt-servis.cz		

Hlavní projektant (HIP):	Ing. Martin Koudelka	Specialista:	Ing. Martin Koudelka
--------------------------	----------------------	--------------	----------------------

Název stavby/akce:	Rekonstrukce žst. Turnov	Označení investora:	S631700077
		Označení zhotovitele:	ZAK-2021-13
Název části:	Potrubní vedení	Označení části:	D.2.1.6
Název objektu/dílní části:	ŽST Turnov, dešťová kanalizace	Označení objektu/komplexu:	SO 11-31-01
Název přílohy:	Hydrotechnický výpočet	Číslo přílohy:	3 . 001
Název dílní části přílohy:	-		
Odpovědný projektant:	Zpracovatel přílohy:	Měřítko:	-
Ing. Martin Koudelka	Bc. Michal Munzar	Formáty:	A4
Kraj:	Katastrální území:	TUDU:	
Liberecký	viz textová část	viz textová část	
			Smluvní datum zpracování: 30.11.2022

Označení investora: Stupeň dokumentace: Část: Objekt: Podobjekt: Příloha: Revize:

S 6 3 1 7 0 0 0 7 7 - D U R X - D 2 1 0 6 - S O 1 1 3 1 0 1 - X X - 3 - 0 0 1 - 0 0 0

[Prostor pro další informace]

HYDROTECHNICKÝ VÝPOČET ZASTŘEŠENÍ - NÁSTUPIŠTĚ III.
SO 11-31-01 ŽST Turnov, dešťová kanalizace

Pro výpočet byla použita norma ČSN 75 6101 „Stokové a kanalizační přípojky“ - racionální metoda
Současné jsou v návrhu zohledněny normy ČSN 75 6760, ČSN EN 12056-1 až 5, s příslušným dle TNV 75 9011
Racionální metody vycházejí z obecného vzorce pro dimenzování každé jednotlivé stoky na průtok dešťových vod v souladu s E.3 ČSN EN 752:2008:

$$Q_k = \psi \cdot i \cdot A$$

kde

Q_k je maximální odtok dešťových vod, v l/s;

ψ součinitel odtoku ($0 < \psi \leq 1$), bezrozměrný;

A plocha povodí stoky měřená horizontálně, v ha;

i intenzita směřovaného deště uvažované periodicity, v l/(s.ha).

Četnosti a periodicity výpočtových dešťů jsou dle ČSN 75 6101 „Stokové a kanalizační přípojky“ TAB 4 čl. 5.3.4.13

Tabulka 4 – Doporučené četnosti a periodicity výpočtových dešťů při použití racionálních metod

Druh lokality	Četnost výskytu ¹⁾ návrhových dešťů	Periodicita návrhových dešťů P rok ⁻¹	Orientační rozsah intenzit patnáctiminutových (neredukovaných) dešťů podle [1] a [2] i
Venkovská území	1 × za 1 rok	1	98 až 144
Obytná území	1 × za 2 roky	0,5	133 až 200
Městská centra, území průmyslová a obchodní provozy	1 × za 5 let	0,2	170 až 236
Podzemní dopravní zařízení a podjezdy	1 × za 10 let	0,1	202 až 275

¹⁾ Při použití návrhového deště nesmí u nově navrhovaných stok docházet ke zpětnému vzdutí.

Hodnoty intenzity jsou vedeny v jednotkách l/(s. ha), intenzita deště, která se pro střechy a plochy ohrožující budovu zaplavením uvažuje hodnotou $i = 0.03 \text{ l/s.m}^2 = 300 \text{ l/s.ha}$
pro ostatní plochy se intenzita deště uvažuje hodnotou podle ČSN 75 6101 - pro výpočet zohledněna ochrana proti zpětnému vzdutí

Součinitele odtoku jsou dle ČSN 75 6101 „Stokové a kanalizační přípojky“ TAB 3 čl. 5.3.4.7

Tabulka 3 – Doporučené součinitele odtoku ψ pro podrobný výpočet stokové sítě

Druh odvodňované plochy, druh úpravy povrchu	Sklon povrchu		
	do 1 ‰	1 ‰ až 5 ‰	nad 5 ‰
Součinitel odtoku ψ			
Střechy o půdorysném průměru odvodňované plochy do 100 m ² včetně	1,0 ¹⁾	1,0 ¹⁾	1,0 ¹⁾
Střechy o půdorysném průměru odvodňované plochy větším než 100 m ²	0,9 ¹⁾	0,9 ¹⁾	0,9 ¹⁾
Asfaltové a betonové plochy, dlažby se zálivkou spár	0,7	0,8	0,9
Dlažby s pískovými spárami	0,5	0,6	0,7
Upravené šterkové plochy	0,3	0,4	0,5
Neupravené a nezastavěné plochy	0,2	0,25	0,3
Komunikace ze zatravněných tůň	0,2	0,3	0,4
Komunikace ze vsakovacích tváří	0,2	0,3	0,4
Sady, hřiště	0,1	0,15	0,2
Zatravněné plochy	0,05	0,1	0,15

¹⁾ U střech s propustnou horní vrstvou (vegetačních střech) může být součinitel odtoku nižší.

Pro výpočet je uvažováno se součinitelem odtoku 1,0

Součinitelé odtoku jsou dle ČSN EN 12056-3 "Vnitřní kanalizace - Graviční systémy - Část 3: Odvádění dešťových vod ze střech - Navrhování a výpočet"

Položka	Druh odvodňované plochy, popřípadě druh úpravy povrchu	Sklon povrchu a na něm závislý součinitel (C)			
		do 1 ‰	1 ‰ až 5 ‰	5 ‰ nad 5 ‰	
1.	Střechy s propustnou horní vrstvou tlustší než 100 mm	0,5	0,5	0,5	
2.	Střechy ostatní	1,0	1,0	1,0	
3.	Asfaltové a betonové plochy, dlažby se zálivkou spár	0,7	0,8	0,9	
4.	Dlažby s pískovými spárami	0,5	0,6	0,7	
5.	Upravené šterkové plochy	0,3	0,4	0,5	
6.	Neupravené a nezastavěné plochy	0,2	0,25	0,3	
7.	Sady, hřiště	0,1	0,15	0,2	
8.	Zatravněné plochy	0,05	0,1	0,15	

Dimenzování dešťových svislých svodů a ležatého potrubí

Pro dimenzování byly využity hydraulické tabulky založené na fyzikálních a experimentálních údajích a rovnicích podle Colebrook-Whitea a Darcy-Weisbacha: dle ČSN 75 6101 „Stokové a kanalizační přípojky“ čl. 5.4.2.11

Průtok se vypočte z rovnice:

Q = vS

kde

v - průřezová rychlost v příčném profilu [m/s]

S - průtočná plocha [m²]

Průřezová rychlost se vypočte z rovnice:

$$v = -2 \cdot \log \left(\frac{2,51}{D \sqrt{2g \cdot J \cdot D}} + \frac{K_b}{3,71 \cdot D} \right) \cdot \sqrt{2g \cdot J \cdot D}$$

kde

D - vnitřní průměr trubky [m]

g - tíhové zrychlení [9,8066m/s²]

J - sklon potrubí [‰]

K_b - provozní drsnost

v - kinematická viskozita vody [pro 10°C je 1,31 · 10⁻⁶ m²/s]

K_b - provozní drsnost

rovné kanalizační potrubí

rovné kanalizační potrubí s domovními přípojkami

normální kanalizační řád se vzdálenostmi šachet 45,1 - 50 m

K_b = 0,040 [mm]

K_b = 0,067 [mm]

K_b = 0,125 [mm]

Pro další výpočet bylo uvažováno s provozní drsností 0,040mm

Pro částeční plnění nutno uvažovat s koeficientem plnění			
Koef. plnění		30%	70%
Q/Q100		0,188	0,850

Svislé dešťové svody

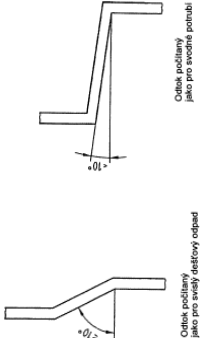
Ql [l/s]	DN	110	125
Plnění:	100%	50,5	72,1
	70%	42,9	61,3
	30%	9,5	13,6

Ležaté dešťové potrubí se sklonem 2‰

Ql [l/s]	DN	110	125	160	200	250	315	400	500
Plnění:	100%	12,2	17,4	33,6	60,9	109,4	201,4	377,1	677,2
	70%	10,4	14,8	28,6	51,8	93,0	171,2	320,5	575,6
	30%	2,3	3,3	6,3	11,4	20,6	37,9	70,9	127,3

Pro svislé dešťové svody uvažováno s 70% plněním

Pro svislé dešťové svody uvažováno s 30% plněním



Pro ležaté dešťové potrubí uvažováno se 70% plněním

Výpočet zastřešení dimenzování odvodňovacích žlabů na základě návrhového deště:

Odvodňovací žlab se sklonem 1%		Sektor A	Q _r	[l/s]	Sektor A	Q	[l/s]
Celková hloubka žlabu	Z	215,0	[mm]		6,4	VHODNĚ	29,4
Volný bok	a	64,5	[mm]			Žlab	
Návrhová hloubka	W	150,5	[mm]				
Šířka žlabu při návrh hl.	T	300,0	[mm]				
Šířka dna žlabu	S	300,0	[mm]				
Délka žlabu	L	27000,0	[mm]				
Součinitel odtoku	F _L	1,50					
Faktor hloubky	F _D	0,85					
Tvarový faktor	F _S	1,00					
Příčný profil žlabu	A _{E/W}	45150	[mm ²]				
Odtok žlabu	Q _{SV}	25,6	[l/s]				
Navrhovaný odtok žlabu	Q _N	21,8	[l/s]				
Dovolенý odtok žlabu	Q _{dev (I)}	29,4	[l/s]				

TAB č. 6 L/W - ČSN EN 12056-3
GRAF č. 5 W/T - ČSN EN 12056-3
GRAF č. 6 S/T - ČSN EN 12056-3

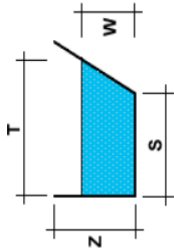
Odtok dešťových vod z ekvivalentního mezistřešního žlabu

Odvodňovací žlab se sklonem 1%		Sektor B	Q _r	[l/s]	Sektor B	Q	[l/s]
Celková hloubka žlabu	Z	92,0	[mm]		1,9	VHODNĚ	3,0
Volný bok	a	27,6	[mm]			Žlab	
Návrhová hloubka	W	64,4	[mm]				
Šířka žlabu při návrh hl.	T	150,0	[mm]				
Šířka dna žlabu	S	150,0	[mm]				
Délka žlabu	L	6100,0	[mm]				
Součinitel odtoku	F _L	1,12					
Faktor hloubky	F _D	0,80					
Tvarový faktor	F _S	1,00					
Příčný profil žlabu	A _{E/W}	9660	[mm ²]				
Odtok žlabu	Q _{SV}	3,7	[l/s]				
Navrhovaný odtok žlabu	Q _N	3,0	[l/s]				
Dovolенý odtok žlabu	Q _{dev (I)}	3,0	[l/s]				

TAB č. 6 L/W - ČSN EN 12056-3
GRAF č. 5 W/T - ČSN EN 12056-3
GRAF č. 6 S/T - ČSN EN 12056-3

Odtok dešťových vod z ekvivalentního mezistřešního žlabu

Určování rozměrů:



HYDROTECHNICKÝ VÝPOČET ZASTŘEŠENÍ - NÁSTUPÍŠTĚ II.

SO 11-31-01 ŽST Turnov, dešťová kanalizace

Pro výpočet byla použita norma ČSN 75 6101 „Stokové a kanalizační přípojky“ - racionální metoda
Současné jsou v návrhu zohledněny normy ČSN 75 6760, ČSN EN 12056-1 až 5, s příslušným dle TNV 75 9011
Racionální metody vycházejí z obecného vzorce pro dimenzování každé jednotlivé stoky na průtok dešťových vod v souladu s E.3 ČSN EN 752:2008:

Q_k = ψ · i · A

kde

Q_k je maximální odtok dešťových vod, v l/s;

ψ součinitel odtoku (0 < ψ ≤ 1), bezrozměrný;

A plocha povodí stoky měřená horizontálně, v ha;

i intenzita směřovaného deště uvažované periodicity, v l/(s.ha).

Četnosti a periodicity výpočtových dešťů jsou dle ČSN 75 6101 „Stokové a kanalizační přípojky“ TAB 4 čl. 5.3.4.13

Tabulka 4 – Doporučené četnosti a periodicity výpočtových dešťů při použití racionálních metod

Druh lokality	Četnost výskytu ¹⁾ návrhových dešťů	Periodicita návrhových dešťů p rok ⁻¹	Orientační rozsah intenzit patnáctiminutových (neredukovaných) dešťů podle [1] a [2] i
Venkovská území	1 × za 1 rok	1	98 až 144
Obytná území	1 × za 2 roky	0,5	133 až 200
Městská centra, území průmyslová a obchodní provozy	1 × za 5 let	0,2	170 až 236
Podzemní dopravní zařízení a podjazdy	1 × za 10 let	0,1	202 až 275

1) Při použití návrhového deště nesmí u nově navrhovaných stok docházet ke zpětnému vzdutí.

Hodnoty intenzity jsou vedeny v jednotkách l/(s. ha), intenzita deště, která se pro střechy a plochy ohrožující budovu zaplavením uvažuje hodnotou i = 0.03 l/s.m2 = 300 l/s.ha
pro ostatní plochy se intenzita deště uvažuje hodnotou podle ČSN 75 6101 - pro výpočet zohledněna ochrana proti zpětnému vzdutí

Součinitele odtoku jsou dle ČSN 75 6101 „Stokové a kanalizační přípojky“ TAB 3 čl. 5.3.4.7

Tabulka 3 – Doporučené součinitele odtoku ψ pro podrobný výpočet stokové sítě

Druh odvodňované plochy, druh úpravy povrchu	Sklon povrchu		
	do 1 ‰	1 ‰ až 5 ‰	nad 5 ‰
Součinitel odtoku ψ			
Střechy o půdorysném průměru odvodňované plochy do 100 m ² včetně	1,0 ¹⁾	1,0 ¹⁾	1,0 ¹⁾
Střechy o půdorysném průměru odvodňované plochy větším než 100 m ²	0,9 ¹⁾	0,9 ¹⁾	0,9 ¹⁾
Asfaltové a betonové plochy, dlažby se zálivkou spár	0,7	0,8	0,9
Dlažby s pískovými spárami	0,5	0,6	0,7
Upravené šterkové plochy	0,3	0,4	0,5
Neupravené a nezastavěné plochy	0,2	0,25	0,3
Komunikace ze zatravněných tůň	0,2	0,3	0,4
Komunikace ze vsakovacích tůň	0,2	0,3	0,4
Sady, hřiště	0,1	0,15	0,2
Zatravněné plochy	0,05	0,1	0,15

1) U střech s propustnou horní vrstvou (vegetačních střech) může být součinitel odtoku nižší.

Pro výpočet je uvažováno se součinitelem odtoku 1.0

Součinitelé odtoku jsou dle ČSN EN 12056-3 "Vnitřní kanalizace - Graviční systémy - Část 3: Odvádění dešťových vod ze střech - Navrhování a výpočet"

Položka	Druh odvodňované plochy, popřípadě druh úpravy povrchu	Sklon povrchu a na něm závislý součinitel (C)			
		do 1 ‰	1 ‰ až 5 ‰	5 ‰ nad 5 ‰	
1.	Střechy s propustnou horní vrstvou tlustší než 100 mm	0,5	0,5	0,5	
2.	Střechy ostatní	1,0	1,0	1,0	
3.	Asfaltové a betonové plochy, dlažby se zálivkou spár	0,7	0,8	0,9	
4.	Dlažby s pískovými spárami	0,5	0,6	0,7	
5.	Upravené šterkové plochy	0,3	0,4	0,5	
6.	Neupravené a nezastavěné plochy	0,2	0,25	0,3	
7.	Sady, hřiště	0,1	0,15	0,2	
8.	Zatravněné plochy	0,05	0,1	0,15	

Dimenzování dešťových svislých svodů a ležatého potrubí

Pro dimenzování byly využity hydraulické tabulky založené na fyzikálních a experimentálních údajích a rovnicích podle Colebrook-Whitea a Darcy-Weisbacha: dle ČSN 75 6101 „Stokové a kanalizační přípojky“ čl. 5.4.2.11

Průtok se vypočte z rovnice:

Q = vS

kde

v - průřezová rychlost v příčném profilu [m/s]

S - průtočná plocha [m²]

Průřezová rychlost se vypočte z rovnice:

$$v = -2 \cdot \log \left(\frac{2,51}{D \sqrt{2g \cdot J \cdot D}} + \frac{K_b}{3,71 \cdot D} \right) \cdot \sqrt{2g \cdot J \cdot D}$$

kde

D - vnitřní průměr trubky [m]

g - tíhové zrychlení [9,8066m/s²]

J - sklon potrubí [‰]

K_b - provozní drsnost

v - kinematická viskozita vody [pro 10°C je 1,31 · 10⁻⁶ m²/s]

K_b - provozní drsnost

rovné kanalizační potrubí

rovné kanalizační potrubí s domovními přípojkami

normální kanalizační řád se vzdálenostmi šachet 45,1 - 50 m

K_b = 0,040 [mm]

K_b = 0,067 [mm]

K_b = 0,125 [mm]

Pro další výpočet bylo uvažováno s provozní drsností 0,040mm

Pro částeční plnění nutno uvažovat s koeficientem plnění			
Koef. plnění		30%	70%
Q/Q100		0,188	0,850

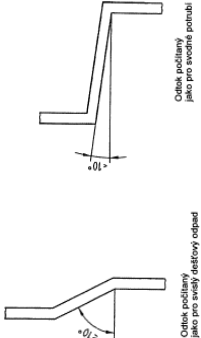
Svislé dešťové svody

Ql [l/s]	DN	110	125
Plnění:	100%	50,5	72,1
	70%	42,9	61,3
	30%	9,5	13,6

Ležaté dešťové potrubí se sklonem 2‰

Ql [l/s]	DN	110	125	160	200	250	315	400	500
Plnění:	100%	12,2	17,4	33,6	60,9	109,4	201,4	377,1	677,2
	70%	10,4	14,8	28,6	51,8	93,0	171,2	320,5	575,6
	30%	2,3	3,3	6,3	11,4	20,6	37,9	70,9	127,3

Pro svislé dešťové svody uvažováno s 70% plněním
Pro svislé dešťové svody uvažováno s 30% plněním



Pro ležaté dešťové potrubí uvažováno se 70% plněním

Výpočet zastřešení dimenzování svodů na základě návrhového deště:

Svislé dešťové svody

Sektor A		Plocha A		Plocha B	
i	[l/s.m ²]	0,03	0,03		
A	[m ²]	117,2	159,7		
ψ (C)	[1]	1,0	1,0		
Q _r	[l/s]	3,5	4,8		

Q _{celkem}	[l/s]	VÝHODUJE	42,9
		VÝHODUJE	9,5
DN		110	

Pro svislé dešťové svody uvažováno s 70% plněním
Pro svislé dešťové svody uvažováno s 30% plněním

Sektor B		Plocha C		Plocha D	
i	[l/s.m ²]	0,03	0,03		
A	[m ²]	159,8	149,0		
ψ (C)	[1]	1,0	1,0		
Q _r	[l/s]	4,8	4,5		

Q _{celkem}	[l/s]	VÝHODUJE	42,9
		VÝHODUJE	9,5
DN		110	

Pro svislé dešťové svody uvažováno s 70% plněním
Pro svislé dešťové svody uvažováno s 30% plněním

Sektor C		Plocha E		Plocha F	
i	[l/s.m ²]	0,03	0,03		
A	[m ²]	149,1	149,4		
ψ (C)	[1]	1,0	1,0		
Q _r	[l/s]	4,5	4,5		

Q _{celkem}	[l/s]	VÝHODUJE	42,9
		VÝHODUJE	9,5
DN		110	

Pro svislé dešťové svody uvažováno s 70% plněním
Pro svislé dešťové svody uvažováno s 30% plněním

Sektor D		Plocha G		Plocha H	
i	[l/s.m ²]	0,03	0,03		
A	[m ²]	149,1	31,9		
ψ (C)	[1]	1,0	1,0		
Q _r	[l/s]	4,5	1,0		

Q _{celkem}	[l/s]	VÝHODUJE	42,9
		VÝHODUJE	9,5
DN		110	

Pro svislé dešťové svody uvažováno s 70% plněním
Pro svislé dešťové svody uvažováno s 30% plněním

Ležaté dešťové potrubí se sklonem 2%

Sektor A+B+C+D

Q _r	[l/s]	8,3	9,3	9,0	5,4	Q _{celkem}	[l/s]	Q	[l/s]
						VÝHODUJE	51,8		
						DN	200		

Pro ležaté dešťové potrubí uvažováno se 70% plněním

Výpočet zastřešení dimenzování odvodňovacích žlabů na základě návrhového deště:

Odvodňovací žlab se sklonem 1%				Sektor A	Q _e [l/s]	Sektor B	Q _e [l/s]
Celková hloubka žlabu	Z	215,0	[mm]	VÝHODNĚ	8,3	VÝHODNĚ	30,4
Volný bok	a	64,5	[mm]				
Návrhová hloubka	W	150,5	[mm]				
Šířka žlabu při návrh hl.	T	300,0	[mm]				
Šířka dna žlabu	S	300,0	[mm]				
Délka žlabu	L	26000,0	[mm]				
Součinitel odtoku	F _L	1,44					
Faktor hloubky	F _D	0,85					
Tvarový faktor	F ₅	1,00					
Příčný profil žlabu	A _{E/W}	45150	[mm ²]				
Odtok žlabu	Q _{QV}	25,6	[l/s]				
Navrhovaný odtok žlabu	Q _N	21,8	[l/s]				
Dovolený odtok žlabu	Q _{dev (I)}	28,2	[l/s]				
Odvodňovací žlab se sklonem 1%				Sektor B	Q _e [l/s]	Sektor B	Q _e [l/s]
Celková hloubka žlabu	Z	215,0	[mm]	VÝHODNĚ	9,3	VÝHODNĚ	30,4
Volný bok	a	64,5	[mm]				
Návrhová hloubka	W	150,5	[mm]				
Šířka žlabu při návrh hl.	T	300,0	[mm]				
Šířka dna žlabu	S	300,0	[mm]				
Délka žlabu	L	29000,0	[mm]				
Součinitel odtoku	F _L	1,55					
Faktor hloubky	F _D	0,85					
Tvarový faktor	F ₅	1,00					
Příčný profil žlabu	A _{E/W}	45150	[mm ²]				
Odtok žlabu	Q _{QV}	25,6	[l/s]				
Navrhovaný odtok žlabu	Q _N	21,8	[l/s]				
Dovolený odtok žlabu	Q _{dev (I)}	30,4	[l/s]				
Odvodňovací žlab se sklonem 1%				Sektor C	Q _e [l/s]	Sektor D	Q _e [l/s]
Celková hloubka žlabu	Z	215,0	[mm]	VÝHODNĚ	9,0	VÝHODNĚ	30,4
Volný bok	a	64,5	[mm]				
Návrhová hloubka	W	150,5	[mm]				
Šířka žlabu při návrh hl.	T	300,0	[mm]				
Šířka dna žlabu	S	300,0	[mm]				
Délka žlabu	L	28000,0	[mm]				
Součinitel odtoku	F _L	1,55					
Faktor hloubky	F _D	0,85					
Tvarový faktor	F ₅	1,00					
Příčný profil žlabu	A _{E/W}	45150	[mm ²]				
Odtok žlabu	Q _{QV}	25,6	[l/s]				
Navrhovaný odtok žlabu	Q _N	21,8	[l/s]				
Dovolený odtok žlabu	Q _{dev (I)}	30,4	[l/s]				

TAB. č. 6 L/W - ČSN EN 12056-3

GRAF č. 5 W/T - ČSN EN 12056-3

GRAF č. 6 S/T - ČSN EN 12056-3

Odtok dešťových vod z ekvivalentního mezistřešního žlabu

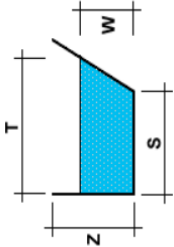
TAB. č. 6 L/W - ČSN EN 12056-3

GRAF č. 5 W/T - ČSN EN 12056-3

GRAF č. 6 S/T - ČSN EN 12056-3

Odtok dešťových vod z ekvivalentního mezistřešního žlabu

Určování rozměrů:



Odvodňovací žlab se sklonem 1%			
Celková hloubka žlabu	Z	215,0	[mm]
Volný bok	a	64,5	[mm]
Návrhová hloubka	W	150,5	[mm]
Šířka žlabu při návrh hl.	T	300,0	[mm]
Šířka dna žlabu	S	300,0	[mm]
Délka žlabu	L	17000,0	[mm]
Součinitel odtoku	F _L	1,33	
Faktor hloubky	F _b	0,85	
Tvarový faktor	F _s	1,00	
Příčný profil žlabu	A _{E/W}	45150	[mm ²]
Odtok žlabu	Q _{sv}	25,6	[l/s]
Navrhovaný odtok žlabu	Q _N	21,8	[l/s]
Dovolený odtok žlabu	Q _{dev (I)}	26,0	[l/s]

Sektor D	Q _r	[l/s]	Sektor D	5,4	VÝHODUJE	Q	[l/s]
					Žlab	26,0	

TAB.č. 6 L/W - ČSN EN 12056-3

GRAF.č. 5 W/T - ČSN EN 12056-3

GRAF.č. 6 S/T - ČSN EN 12056-3

Odtok dešťových vod z ekvivalentního mezistřešního žlabu

HYDROTECHNICKÝ VÝPOČET ZASTŘEŠENÍ - NÁSTUPÍŠTĚ III.
SO 11-31-01 ŽST Turnov, dešťová kanalizace

Pro výpočet byla použita norma ČSN 75 6101 „Stokové a kanalizační přípojky“ - racionální metoda
Současné jsou v návrhu zohledněny normy ČSN 75 6760, ČSN EN 12056-1 až 5, s příslušným dle TNV 75 9011
Racionální metody vycházejí z obecného vzorce pro dimenzování každé jednotlivé stoky na průtok dešťových vod v souladu s E.3 ČSN EN 752:2008:

$$Q_k = \psi \cdot i \cdot A$$

kde

- Q_k je maximální odtok dešťových vod, v l/s;
- ψ součinitel odtoku ($0 < \psi \leq 1$), bezrozměrný;
- A plocha povodí stoky měřená horizontálně, v ha;
- i intenzita směřovaného deště uvažované periodicity, v l/(s.ha).

Četnosti a periodicity výpočtových dešťů jsou dle ČSN 75 6101 „Stokové a kanalizační přípojky“ TAB 4 čl. 5.3.4.13

Tabulka 4 – Doporučené četnosti a periodicity výpočtových dešťů při použití racionálních metod

Druh lokality	Četnost výskytu ¹⁾ návrhových dešťů	Periodicita návrhových dešťů P rok ⁻¹	Orientační rozsah intenzit patnáctiminutových (neredukovaných) dešťů podle [1] a [2] i
Venkovská území	1 × za 1 rok	1	98 až 144
Obytná území	1 × za 2 roky	0,5	133 až 200
Městská centra, území průmyslová a obchodní provozy	1 × za 5 let	0,2	170 až 236
Podzemní dopravní zařízení a podjezdy	1 × za 10 let	0,1	202 až 275

¹⁾ Při použití návrhového deště nesmí u nově navrhovaných stok docházet ke zpětnému vzdutí.

Hodnoty intenzity jsou vedeny v jednotkách l/(s. ha), intenzita deště, která se pro střechy a plochy ohrožující budovu zaplavením uvažuje hodnotou $i = 0.03 \text{ l/s.m}^2 = 300 \text{ l/s.ha}$
pro ostatní plochy se intenzita deště uvažuje hodnotou podle ČSN 75 6101 - pro výpočet zohledněna ochrana proti zpětnému vzdutí

Součinitele odtoku jsou dle ČSN 75 6101 „Stokové a kanalizační přípojky“ TAB 3 čl. 5.3.4.7

Tabulka 3 – Doporučené součinitele odtoku ψ pro podrobný výpočet stokové sítě

Druh odvodňované plochy, druh úpravy povrchu	Sklon povrchu		
	do 1 %	1 % až 5 %	nad 5 %
Součinitel odtoku ψ			
Střechy o půdorysném průměru odvodňované plochy do 100 m ² včetně	1,0 ¹⁾	1,0 ¹⁾	1,0 ¹⁾
Střechy o půdorysném průměru odvodňované plochy větším než 100 m ²	0,9 ¹⁾	0,9 ¹⁾	0,9 ¹⁾
Asfaltové a betonové plochy, dlažby se zálivkou spár	0,7	0,8	0,9
Dlažby s pískovými spárami	0,5	0,6	0,7
Upravené šterkové plochy	0,3	0,4	0,5
Neupravené a nezastavěné plochy	0,2	0,25	0,3
Komunikace ze zatravněných tůň	0,2	0,3	0,4
Komunikace ze vsakovacích tváří	0,2	0,3	0,4
Sady, hřiště	0,1	0,15	0,2
Zatravněné plochy	0,05	0,1	0,15

¹⁾ U střech s propustnou horní vrstvou (vegetačních střech) může být součinitel odtoku nižší.

Pro výpočet je uvažováno se součinitelem odtoku 1,0

Součinitelé odtoku jsou dle ČSN EN 12056-3 "Vnitřní kanalizace - Graviční systémy - Část 3: Odvádění dešťových vod ze střech - Navrhování a výpočet"

Položka	Druh odvodňované plochy, popřípadě druh úpravy povrchu	Sklon povrchu a na něm závislý součinitel (C)		
		do 1 %	1 % až 5 %	nad 5 %
1.	Střechy s propustnou horní vrstvou tlustší než 100 mm	0,5	0,5	0,5
2.	Střechy ostatní	1,0	1,0	1,0
3.	Asfaltové a betonové plochy, dlažby se zálivkou spár	0,7	0,8	0,9
4.	Dlažby s pískovými spárami	0,5	0,6	0,7
5.	Upravené šterkové plochy	0,3	0,4	0,5
6.	Neupravené a nezastavěné plochy	0,2	0,25	0,3
7.	Sady, hřiště	0,1	0,15	0,2
8.	Zatravněné plochy	0,05	0,1	0,15

Dimenzování dešťových svislých svodů a ležatého potrubí

Pro dimenzování byly využity hydraulické tabulky založené na fyzikálních a experimentálních údajích a rovnicích podle Colebrook-Whitea a Darcy-Weisbacha: dle ČSN 75 6101 „Stokové a kanalizační přípojky“ čl. 5.4.2.11

Průtok se vypočte z rovnice:

Q = vS

kde

v - průřezová rychlost v příčném profilu [m/s]

S - průtočná plocha [m²]

Průřezová rychlost se vypočte z rovnice:

$$v = -2 \cdot \log \left(\frac{2,51}{D \sqrt{2g \cdot J \cdot D}} + \frac{K_b}{3,71 \cdot D} \right) \cdot \sqrt{2g \cdot J \cdot D}$$

kde

D - vnitřní průměr trubky [m]

g - tíhové zrychlení [9,8066m/s²]

J - sklon potrubí [‰]

K_b - provozní drsnost

v - kinematická viskozita vody [pro 10°C je 1,31 · 10⁻⁶ m²/s]

K_b - provozní drsnost

rovné kanalizační potrubí

rovné kanalizační potrubí s domovními přípojkami

normální kanalizační řád se vzdálenostmi šachet 45,1 - 50 m

K_b = 0,040 [mm]

K_b = 0,067 [mm]

K_b = 0,125 [mm]

Pro další výpočet bylo uvažováno s provozní drsností 0,040mm

Pro částeční plnění nutno uvažovat s koeficientem plnění			
Koef. plnění		30%	70%
Q/Q100		0,188	0,850

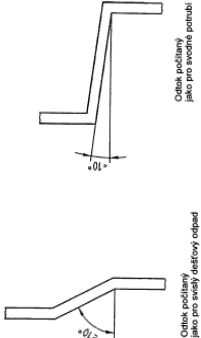
Svislé dešťové svody

Ql [l/s]	DN	110	125
Plnění:	100%	50,5	72,1
	70%	42,9	61,3
	30%	9,5	13,6

Ležaté dešťové potrubí se sklonem 2‰

Ql [l/s]	DN	110	125	160	200	250	315	400	500
Plnění:	100%	12,2	17,4	33,6	60,9	109,4	201,4	377,1	677,2
	70%	10,4	14,8	28,6	51,8	93,0	171,2	320,5	575,6
	30%	2,3	3,3	6,3	11,4	20,6	37,9	70,9	127,3

Pro svislé dešťové svody uvažováno s 70% plněním
Pro svislé dešťové svody uvažováno s 30% plněním



Pro ležaté dešťové potrubí uvažováno se 70% plněním

Výpočet zastřešení dimenzování svodů na základě návrhového deště:

Svislé dešťové svody

Sektor A		Plocha A		Plocha B	
i	[l/s.m ²]	0,03	0,03		
A	[m ²]	93,0	100,1		
ψ (C)	[1]	1,0	1,0		
Q _r	[l/s]	2,8	3,0		

Q _{celkem}	[l/s]	5,8	
		5,8	
DN		110	

Pro svislé dešťové svody uvažováno s 70% plněním
Pro svislé dešťové svody uvažováno s 30% plněním

Sektor B		Plocha C		Plocha D	
i	[l/s.m ²]	0,03	0,03		
A	[m ²]	100,2	71,4		
ψ (C)	[1]	1,0	1,0		
Q _r	[l/s]	3,0	2,1		

Q _{celkem}	[l/s]	5,1	
		5,1	
DN		110	

Pro svislé dešťové svody uvažováno s 70% plněním
Pro svislé dešťové svody uvažováno s 30% plněním

Sektor C		Plocha E		Plocha F	
i	[l/s.m ²]	0,03	0,03		
A	[m ²]	71,7	57,2		
ψ (C)	[1]	1,0	1,0		
Q _r	[l/s]	2,1	1,7		

Q _{celkem}	[l/s]	3,9	
		3,9	
DN		110	

Pro svislé dešťové svody uvažováno s 30% plněním
--

Sektor D		Plocha G		Plocha H	
i	[l/s.m ²]	0,03	0,03		
A	[m ²]	71,5	64,2		
ψ (C)	[1]	1,0	1,0		
Q _r	[l/s]	2,1	1,9		

Q _{celkem}	[l/s]	4,1	
		4,1	
DN		110	

Pro svislé dešťové svody uvažováno s 30% plněním
--

Sektor E		Plocha CH		Plocha I	
i	[l/s.m ²]	0,03	0,03		
A	[m ²]	64,4	21,5		
ψ (C)	[1]	1,0	1,0		
Q _r	[l/s]	1,9	0,6		

Q _{celkem}	[l/s]	2,6	
		2,6	
DN		110	

Pro svislé dešťové svody uvažováno s 30% plněním
--

Ležaté dešťové potrubí se sklonem 2%

Sektor A+B+C+D+E

Q _r	[l/s]	5,8	5,1	3,9	4,1	2,6
----------------	-------	-----	-----	-----	-----	-----

Q _{celkem}	[l/s]	21,5	
DN		160	

Pro ležaté dešťové potrubí uvažováno se 70% plněním

Výpočet zastřešení dimenzování odvodňovacích žlabů na základě návrhového deště:

Odvodňovací žlab se sklonem 1%										Sektor A	Q _r	[l/s]	Sektor B	Q _r	[l/s]
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab	28,6	VHODNĚ
										5,8	VHODNĚ	29,4	Žlab		

Odvodňovací žlab se sklonem 1%				Sektor D	Q _e	Q
				[l/s]	4,1	25,1
				Žlab		
				VÝHODUJE		
Celková hloubka žlabu	Z	215,0	[mm]			
Volný bok	a	64,5	[mm]			
Návrhová hloubka	W	150,5	[mm]			
Šířka žlabu při návrh hl.	T	300,0	[mm]			
Šířka dna žlabu	S	300,0	[mm]			
Délka žlabu	L	19000,0	[mm]			
Součinitel odtoku	F _L	1,28				
Faktor hloubky	F _b	0,85				
Tvarový faktor	F _s	1,00				
Příčný profil žlabu	A _{E/W}	45150	[mm ²]			
Odtok žlabu	Q _{SV}	25,6	[l/s]			
Navrhovaný odtok žlabu	Q _N	21,8	[l/s]			
Dovolený odtok žlabu	Q _{dev (I)}	25,1	[l/s]			
				TAB. č. 6 L/W - ČSN EN 12056-3		
				GRAF. č. 5 W/T - ČSN EN 12056-3		
				GRAF. č. 6 S/T - ČSN EN 12056-3		
				Odtok dešťových vod z ekvivalentního mezistřešního žlabu		
Odvodňovací žlab se sklonem 1%				Sektor E	Q _e	Q
				[l/s]	2,6	22,7
				Žlab		
				VÝHODUJE		
Celková hloubka žlabu	Z	215,0	[mm]			
Volný bok	a	64,5	[mm]			
Návrhová hloubka	W	150,5	[mm]			
Šířka žlabu při návrh hl.	T	300,0	[mm]			
Šířka dna žlabu	S	300,0	[mm]			
Délka žlabu	L	12000,0	[mm]			
Součinitel odtoku	F _L	1,16				
Faktor hloubky	F _b	0,85				
Tvarový faktor	F _s	1,00				
Příčný profil žlabu	A _{E/W}	45150	[mm ²]			
Odtok žlabu	Q _{SV}	25,6	[l/s]			
Navrhovaný odtok žlabu	Q _N	21,8	[l/s]			
Dovolený odtok žlabu	Q _{dev (I)}	22,7	[l/s]			
				TAB. č. 6 L/W - ČSN EN 12056-3		
				GRAF. č. 5 W/T - ČSN EN 12056-3		
				GRAF. č. 6 S/T - ČSN EN 12056-3		
				Odtok dešťových vod z ekvivalentního mezistřešního žlabu		