

## VODOHOSPODÁŘSKÉ ŘEŠENÍ

### Obsah

<b>Vodohospodářské řešení stavby .....</b>	<b>2</b>
1.1 Všeobecně o vodohospodářském řešení .....	2
1.1.1 Vedení trasy .....	2
1.1.2 Koncepce řešení odvodnění navrhované stavby .....	2
1.2 Pásma hygienické ochrany .....	2
1.3 Recipientní vodoteče .....	2
1.4 Ropné látky .....	2
1.5 Vztah silnice k povodňovým stavům .....	2
1.6 Vodohospodářské objekty .....	2
<b>2. Hydrotechnické výpočty .....</b>	<b>3</b>
2.1 Základní návrhové parametry odvodnění .....	3
2.2 Odtoky srážkových vod z povodí a přilehlé komunikace .....	3
<b>3. Hydrotechnické posouzení mostu SO 201 .....</b>	<b>4</b>
3.1 Úvod .....	4
3.1.1 Všeobecné údaje .....	4
3.1.2 Výchozí podklady .....	4
3.1.3 Předmět řešení .....	4
3.2 Hydrotechnické posouzení .....	4
3.2.1 Stávající koryto potoka u mostu (stáv. propustků) na silnici II/105 .....	4
3.2.2 Návrh nového mostního profilu .....	5
3.3 Závěr .....	6
<b>4. Hydrotechnické posouzení propustku DN 1000 .....</b>	<b>6</b>
<b>5. Vyhodnocení vlivu na recipienty .....</b>	<b>7</b>
5.1 Popis současného stavu .....	7
5.2 Ovlivnění recipientu .....	8
Přílohy:     Hydrologické údaje HMÚ Praha	
Situace 1:10 000	

## Vodohospodářské řešení stavby

### 1.1 Všeobecně o vodohospodářském řešení

Vodohospodářské řešení stavby vychází z dokumentů, dokumentací a předpisů pro projektování vodohospodářských děl na území hlavního města Prahy.

#### 1.1.1 Vedení trasy

Plánovaná silnice prochází povodím drobné vodoteče a je souběžná s původní komunikací, jen je navíc navrhována okružní křižovatka a propojovací silnice na ty původní.

#### 1.1.2 Koncepce řešení odvodnění navrhované stavby

Navrhovaná komunikace bude odvodněna stejně, jako je odvodňována současná komunikace a to je příčným a podélným sklonem komunikace do silničních příkopů a tyto budou vyústěny do současných drobných vodotečí. Na území nejsou vyhlášena pásma hygienické ochrany a i proto se nenavrhují nadstandardní předčisticí zařízení.

### 1.2 Pásma hygienické ochrany

Na území plánované stavby nejsou vyhlášena pásma hygienické ochrany a ani není plánováno je vyhlásit.

### 1.3 Recipientní vodoteče

Plánovaná stavba se nachází v povodí jedné vodoteče a jejího přítoku – viz data ČHMÚ.

### 1.4 Ropné látky

Ropné látky se mohou na plochy komunikací dostat z úkapů z vozidel nebo po havárii vozidla a výtoky těchto látek z provozních náplní. Úkapy z vozidel působí ve srážkových vodách velmi malé procento, havárie naopak velká množství ropných látek. Úkapy budou odváděny příkopy do vodoteče a následky havárie bude řešit hasičský záchranný sbor s cílem maximálně omezit odtok těchto látek do recipientu instalací norných stěn do příkopů, nebo do míst vyústění příkopů do recipientu.

### 1.5 Vztah silnice k povodňovým stavům

Výstavbou silnice nebude docházet ke zhoršení povodňových stavů – ani délkou, ani polohou plánovaná silnice povodňové stavy nezhorší.

### 1.6 Vodohospodářské objekty

#### SO 301 Přeložka potoka v km 1,067

V rámci stavebního objektu SO 301 je navržena přeložka HOZ 1 (hlavní odvodňovací zařízení), přítok Záhořanského potoka, v nutném minimálním rozsahu v místě křížení s navrhovanou přeložkou silnice II/105 – SO 101 Hlavní trasa s ohledem na polohu navrženého mostního objektu SO 201 v místě vlastního křížení vodoteče. V místě nad vtokem do mostu SO 201 je navržena směrová úprava v délce 47,78 m, pod výtokem z mostu je navržena krátká úprava pro napojení na současné koryto v délce 16,97 m. Na obou koncích úpravy v místě napojení na současné koryto je navrženo pročištění současné vodoteče. V rámci stavebního objektu SO 101 Hlavní trasa je řešena přeložka HOZ 2. HOZ 2 bude napojeno na levostranný silniční příkop, tento bude upraven ve shodě s úpravou SO 301. Přeložka HOZ 2 je napojena na přeložku HOZ 1 v rámci SO 301 v místě nátoky do mostního objektu SO 201.

#### SO 302 Podchycení drenáží

V úseku km 0,910 – 1,350 přeložky silnice II/105 (SO 101 – Hlavní trasa) jsou pozemky odvodněny systematickou drenáží. Vlivem navrhované stavby dojde k porušení funkce trubní drenáže, a to zejména návrhem vlastního silničního tělesa a souběžné cyklostezky. Podél navrhovaného tělesa přeložky silnice se navrhuje hlavní svodné drény DN 100, které budou vyústěny do přeložky potoka SO 301 v prostoru mostu SO 201. Navrhovaný zachytňý drén „a“ má celkovou délku 142 m, drén „b“ – celková délka 297 m, drén „c“ – celková délka 98 m.

## 2. Hydrotechnické výpočty

### 2.1 Základní návrhové parametry odvodnění

**Základní návrh je zde proveden podle ČSN 73 61 01 Projektování silnic a dálnic, ČSN 75 61 01 Stokové sítě a kanalizační přípojky a soubor normálí pražské kanalizace.**

Na území HMP je používána řada náhradních intenzit přívalových dešťů s četností opakování  $n = 1$  a doba nejkratšího deště 10 minut s intenzitou  $i = 160$  l/s/ha. Pro dimenzování stok je použita intenzita podle doby odtoku. Odtokové koeficienty pro určení redukované plochy jsou užívány obvyklé:

- a) komunikace 0,8
- b) zářezové svahy 0,5
- c) zelené pásy 0,1
- d) přilehlé povodí 0,1

### 2.2 Odtoky srážkových vod z povodí a přilehlé komunikace

Velikosti odtoků srážkových vod z povodí a z přilehlé komunikace jsou stanoveny intenzitním vzorcem z velikosti plochy v hektarech, odtokovým koeficientem a intenzitou návrhového deště. Velikosti povodí byly stanoveny ze situace 1 : 10 000, koeficient odtoku z povodí 0,07 a z komunikace 0,8. intenzita návrhového deště byla převzata ze srážkoměrné stanice Praha, 160 l/s/ha doby trvání 10 minut a četnosti opakování  $n = 1$

#### *úsek Horní Jirčany vodoteč*

plocha povodí	8,25 ha
plocha komunikace	0,385 ha
odtok	142 l/s

#### *úsek vodoteč, rozvodí*

plocha povodí	16,5 ha
plocha komunikace	0,315 ha
odtok	225 l/s

### 3. Hydrotechnické posouzení mostu SO 201 na silnici Psáry – přeložka silnice II/105 v návaznosti na úpravy pro SOKP stavba 512

#### 3.1 Úvod

##### 3.1.1 Všeobecné údaje

Název stavby: SOKP 512 "D1 - Jesenice – Vestec,  
Psáry - přeložka silnice II/105 v návaznosti na úpravy pro SOKP stavba 512  
Zhotovitel dokumentace: PRAGOPROJEKT, a. s.  
Provozovatel komunikace: Správa a údržba silnic Kladno

##### 3.1.2 Výchozí podklady

- Hydrologická data pro tok Záhořanský potok ze dne 10.3.2008 od ČHMÚ, pobočka Praha
- Rozpracovaná projektová dokumentace výše uvedené stavby ve stupni DSP, PRAGOPROJEKT, a.s., 03/2010
- Zaměření v prostoru původního a nově navrhovaného mostu
- Základní vodohospodářská mapa 1:50 000

##### 3.1.3 Předmět řešení

Hydraulické posouzení současného koryta, návrh hydrotechnického řešení nového mostu na průtok  $Q_{100}$ .  
a  $1,4 \times Q_{100}$  dle údajů ČHMÚ ( $8,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ;  $1,4 \times Q_{100} = 11,34 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )

#### 3.2 Hydrotechnické posouzení

##### 3.2.1 Stávající koryto potoka u mostu (stáv. propustků) na silnici II/105

Hladina dolní vody pod mostem byla určena výpočtem rovnoměrného pohybu v otevřených korytech z náhradního údolnicového profilu pod současným mostem. Podélný sklon toku dle mapových podkladů v prostoru mostu je 1,0 %. Výpočtem byla určena hloubka dolní vody  $Y_d = 0,99 \text{ m}$ , tj.  $344,74 + 0,99 = 345,73 \text{ m n. m.}$ . Při průtoku  $Q_{100}$  dochází k zaplavení pozemků na obou březích v hloubce do cca 0,30 m.

##### Výpočet ustáleného rovnoměrného proudění profilu: SO 201

Hloubka [m]:	0.992
Podélný sklon koryta:	0.010000
Metoda výpočtu C podle:	Pavlovsky(0.0300)/Mostkov(10.0)
Výpočet ustáleného rovnoměrného proudění (3/2)	
Náhradní drsnost vody:	0.010000
Alfa metoda:	f(1)
H[m]	0.99
B[m]	5.85
S[m <sup>2</sup> ]	3.69
O[m]	6.40
R[m]	0.577
n	0.030
C	28.872
al	1.123
Fr	0.934
v[m/s]	2.19
Q[m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]	8.10

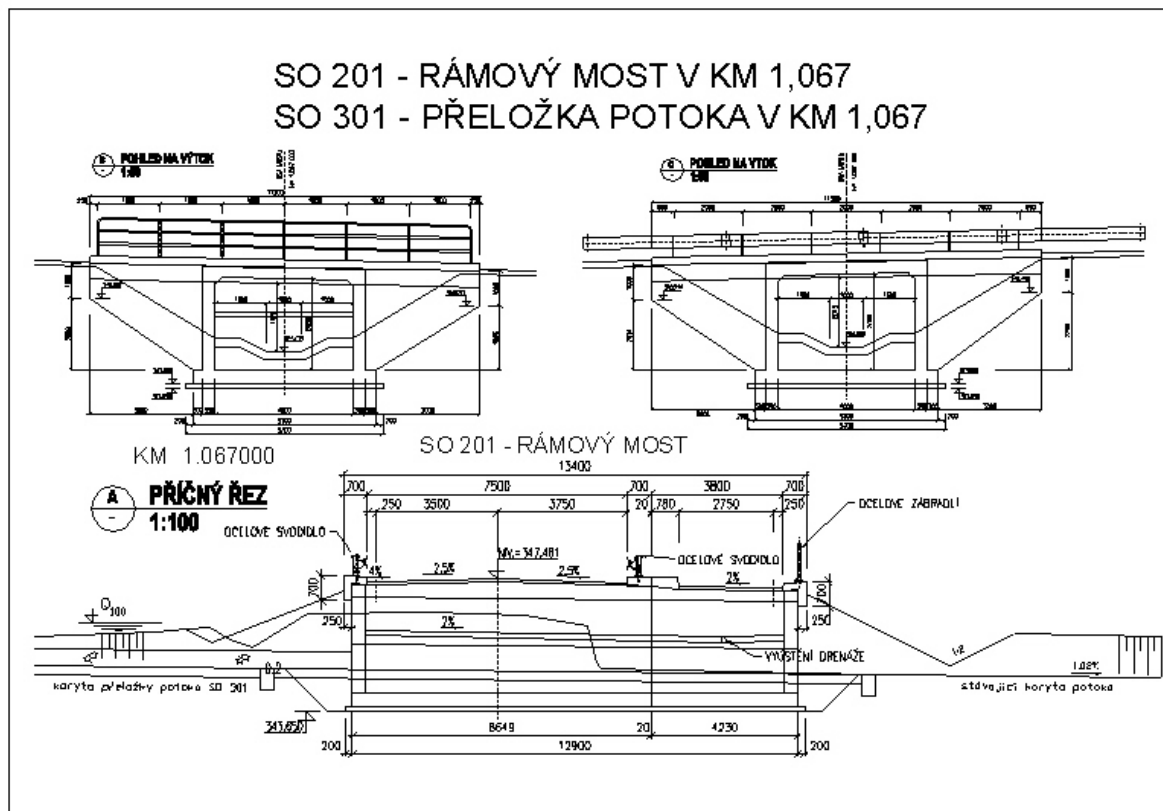
### Výpočet ustáleného rovnoměrného proudění profilu: SO 201

Hloubka [m]:	1.146
Podélný sklon koryta:	0.010000
Metoda výpočtu C podle:	Pavlovsky(0.0300)/Mostkov(10.0)
Výpočet prům. drsnosti:	$n^{(3/2)}$
Náhradní drsnost vody:	0.010000
Alfa metoda:	(1)
H[m]	1.15
B[m]	6.31
S[m <sup>2</sup> ]	4.63
O[m]	6.96
R[m]	0.666
n	0.030
C	30.009
al	1.115
Fr	0.964
v[m/s]	2.45
Q[m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup> ]	11.34

### 3.2.2 Návrh nového mostního profilu

Niveleta silnice II/105 v prostoru křížení s korytem Záhořanského potoka bude výstavbou nového mostu změněna. Nad současným korytem je uvažována mostní železobetonová monolitická rámová konstrukce v celkové délce 13,20 m. Dno potoka bude v prostoru překrytí upraveno na lichoběžníkový tvar o rozměrech: šířka dna 1,0 m, výška 0,38 m a sklon svahů 1: 2.

Schéma navrženého mostu:



Posouzení pro  $Q_{100} = 8,1 \text{ m}^3/\text{s}$ 

Hladina vzduté vody nad mostem určena výpočtem nedokonalého přepadu dle výše uvedeného schématu, kde  $\varphi=0,86$ , hloubka vody pod mostem  $Y_d=0,99 \text{ m}$ . Průtočná plocha mostním otvorem při této hloubce je  $F_M=3,12 \text{ m}^2$ .

$$E = Y_d + Q^2 / (19,62 \times \varphi^2 \times F_M^2) = 0,99 + 8,1^2 / (19,62 \times 0,86^2 \times 3,12^2) = 0,99 + 0,46 = 1,45 \text{ m}$$

Přítoková rychlost ---  $v_o=2,19 \text{ m/s}$  ---  $v_o^2/2g=0,24 \text{ m}$

$$E = Y_h + v_o^2/2g = 1,21 + 0,24 = 1,45 \text{ m} = E$$

$$Y_h - Y_d = 1,21 - 0,99 = 0,22 \text{ m} - \text{vzdutí mostem}$$

$$\text{Volná výška na vtoku do mostního otvoru } 2,01 - 1,21 = 0,80 \text{ m.}$$

Posouzení pro  $1,4 \times Q_{100} = 11,34 \text{ m}^3/\text{s}$ 

Hladina vzduté vody nad mostem určena výpočtem nedokonalého přepadu dle výše uvedeného schématu, kde  $\varphi=0,86$ , hloubka vody pod mostem  $Y_d=1,15 \text{ m}$ . Průtočná plocha mostním otvorem při této hloubce je  $F_M=3,76 \text{ m}^2$ .

$$E = Y_d + Q^2 / (19,62 \times \varphi^2 \times F_M^2) = 1,15 + 11,34^2 / (19,62 \times 0,86^2 \times 3,76^2) = 1,15 + 0,63 = 1,78 \text{ m}$$

Přítoková rychlost ---  $v_o=2,45 \text{ m/s}$  ---  $v_o^2/2g=0,31 \text{ m}$

$$E = Y_h + v_o^2/2g = 1,47 + 0,31 = 1,78 \text{ m} = E$$

$$Y_h - Y_d = 1,47 - 1,15 = 0,32 \text{ m} - \text{vzdutí mostem}$$

$$\text{Volná výška na vtoku do mostního otvoru } 2,01 - 1,47 = 0,54 \text{ m.}$$

Hloubka vzduté vody před mostem 1,95 m, vzdutí mostem 0,48 m. Tento výpočet není zcela korektní vzhledem k velikosti posuzovaného úseku toku, pro potřeby návrhu mostního objektu tohoto projektu je však dostatečný.

**3.3 Závěr**

Navrhovaný most SO 201 u obce Psáry na silnici II/105 provede návrhový průtok  $Q_{100} = 8,1 \text{ m}^3/\text{s}$  při zachování volné výšky 0,89 m na vtoku. Jedná se o rekonstrukci současného mostního otvoru (propustek DN 1200 + propustek DN 600). Mostní objekt vyhovuje podmínkám ČSN 75 2130 „Křížení a souběhy vodních toků s dráhami, pozemními komunikacemi a vedeními“, čl. 5.2.1.1, TNV 75 2103 „Úpravy řek“, ČSN 75 2102 „Úpravy potoků“, ČSN 73 6201 „Projektování mostních objektů“, čl. 12.2.

**4. Hydrotechnické posouzení propustku DN 1000 na hospodářském sjezdu SO 101**

V km 1,0 staničení SO 101 se navrhuje sjezd na hospodářsky obdělávané pozemky. Profil propustku DN 100, délka 7,7 m, sklon potrubí i příkopů před i za propustkem 0,4 %. Návrhový průtok propustkem je  $Q_{50} = 1,46 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Posouzení kapacity propustku je provedeno programem PGP pro posuzování propustků s tímto závěrem:

propustek vyhoví pro průtok  $Q_{50}$  za těchto podmínek, vzdutá hladina na vtoku bude 1,18 m – to je vtok volný bez zahlcení vtoku.

## 5. Vyhodnocení vlivu na recipienty

### 5.1 Popis současného stavu

Úprava komunikace II/105 leží v povodí Záhořanského potoka (č.h.p. 1-09-04-002), který je pravostranným přítokem Vltavy. Záhořanský potok a jeho přítoky v horní partii povodí mají charakter melioračních kanálů s lichoběžníkovým průtočným profilem zpevněným v dolní části betonovými prefabrikáty. Toky jsou místy doprovázeny břehovými porosty. Záhořanský potok ústí zprava do Vltavy v nádrži Vrané u Davle. Záhořanský potok v generelním směru protéká od SV k JZ a jeho údolí se postupně zahlubuje směrem k vyústění do Vltavy.



**Meliorační kanál křižující silnici II/105**

Recipientem dešťových vod z dotčeného úseku komunikace je bezejmenná meliorační strouha, která je pravostranným přítokem Záhořanského potoka. Jedná se o vodoteč s poměrně malým povodím a úměrně i velmi nízkými průtoky. V Tab. 1-4 jsou uvedeny základní hydrologické charakteristiky dotčené vodoteče a Záhořanského potoka.

**Tab. 1 Hydrologické charakteristiky**

Název toku	Plocha povodí k vyústění dešť. vod (km <sup>2</sup> )	Průměrný roční srážkový úhrn (mm)	Odtokový součinitel	Průměrný roční průtok (l/s)	Průměrný odtok z povodí za rok (tis. m <sup>3</sup> )
bezejm. vodoteč (soutok pod křížením s II/105)	2,245	551	0,07	11	80,34
Záhořanský p. (v profilu zaústění bezejm. vodoteče)	7,480	551	0,07	22	288,50
Záhořanský p. (ústí)	52,140	551	0,07	70	2 011

Zdroj: Hydrologické poměry ČSSR, Hydrometeorologický ústav Praha, 1970

**Tab. 2 m-denní vody**

Překročení m-den		30	90	180	270	330	355
Q <sub>m</sub> (l/s)	bezejm. vodoteč (soutok pod křížením s II/105)	25	13	6	2	1	0
	Záhořanský p. (v profilu zaústění bezejm. vodoteče)	48	24	12	6	2	0
	Záhořanský p. (ústí)	160	80	40	20	3	1

Zdroj: Hydrologické poměry ČSSR, Hydrometeorologický ústav Praha, 1970

**Tab. 3 N-leté vody**

Překročení N-let		1	2	5	10	20	50	100
$Q_N$ (m <sup>3</sup> /s)	bezejm. vodoteč (soutok pod křížením s II/105)	0,5	0,8	1,3	2,1	2,9	4,3	5,2
	Záhořanský p. (v profilu zaústění bezejm. vodoteče)	0,9	1,5	2,5	4,0	5,5	8,1	9,9
	Záhořanský p. (ústí)	3	5	8	13	18	27	33

Zdroj: Hydrologické poměry ČSSR, Hydrometeorologický ústav Praha, 1970

**Tab. 4 N-leté vody**

Překročení N-let		1	2	5	10	20	50	100
$Q_N$ (m <sup>3</sup> /s)	bezejm. vodoteč (soutok pod křížením s II/105)	0,7	1,2	2,0	3,2	4,9	6,6	8,1

Zdroj: Dopis ČHMÚ Praha č.j. 181/08/V ze dne 10.3.2008

Pozn.: S ohledem na parametry povodí vodoteče nad profilem křížení se sil. II/105 se jeví N-leté vody uvedené ČHMÚ značně nadsazené. Toto tvrzení do určité míry potvrzuje stávající propust DN 1200, který při vzduťi na vtoku 1,5 m provede cca 2 m<sup>3</sup>/s a teoreticky by mělo docházet 1x za 5 let k přelítí silnice. K přelítí silnice však nedochází.

V povodí bezejmenné meliorační strouhy k profilu se sil. II/105 se nenachází žádné stavby, ze kterých by mohly odtékat odpadní splaškové vody.

## 5.2 Ovlivnění recipientu

Výstavbou nových silnic a hlavně zpevněním ploch dojde k mírnému zvýšení povrchového odtoku z území viz. **Tab. 5** a **Tab. 6**. Množství odtékajících vod z nových komunikací do povodí Záhořanského potoka při návrhovém dešti je uvedeno v **Tab. 7**.

Veškeré bilanční výpočty jsou odvozovány z rovnice  $Q = F_{red} * i (H_{Sa})$

$F_{red}$  (redukována plocha) =  $F$  (odvodňovaná plocha) \*  $\psi$

odtokové koeficienty ( $\psi$ ) pro stávající stav byly převzaty z atlasu „Hydrologické poměry ČSSR, HMÚ Praha 1970

odtokové koeficienty ( $\psi$ ) pro návrhový stav byly převzaty z ČSN 75 6101

**Tab. 5 Změna odtoku v povodí vlivem celé stavby přel. sil. II/105**  
(roční bilance pro průměrný srážkový úhrn)

Povodí – recipient	HSa (mm)	Stávající stav				Nový stav						Rozdíl Q (m³)
		Plocha (m²)			Qs (m³/s)	Plochy komunikací (m²)					Qn (m³/s)	
		F <sub>c</sub>	ψ	F <sub>r</sub>		F <sub>z</sub>	ψ	F <sub>s</sub>	ψ	F <sub>r</sub>		
bezejm. vodoteč (soutok pod křížením s III/105)	551	8 931	0,07	625	344	4 906	0,8	4 025	0,45	5 736	3 161	2 816

F<sub>c</sub> celková plocha  
 $\psi$  odtokový součinitel  
 F<sub>r</sub> redukována plocha  
 Qs odtok ze zastavěná plochy před výstavbou  
 F<sub>z</sub> přírůstek plochy vozovek oproti souč. stavu  
 F<sub>s</sub> plocha svahů tělesa komunikací  
 Qn odtok ze zastavěné plochy po výstavbě



**Tab. 6 Míra ovlivnění recipientů**

Povodí - recipient	Průměrný přírůstek odtoku ze zastavěné plochy přeložkou komunikace za rok	Průměrný odtok z povodí za rok	Navýšení průtoku v povodí
	(m <sup>3</sup> )	(tis. m <sup>3</sup> )	%
bezejm. vodoteč (soutok pod křížením s II/105)	2816	80,3	3,51
Záhořanský p. (v profilu zaústění bezejm. vodoteče)	2816	288,5	0,98
Záhořanský p.(ústí)	2816	2 011	0,14

Z **Tab. 5** a **Tab. 6** vyplývá, že výstavba nové komunikace s okružní křižovatkou přináší do odtokových poměrů v povodí změny, které jsou akceptovatelné.

**Tab. 7 Výpočet průtoku v odvodňovacím zařízení komunikací při návrhovém dešti**

úsek	plocha (m <sup>2</sup> )			Q l/s
	zpevněná	svahy	reduk.	
celá stavba přeložky II/105	8938	4025	8 760	140,2

Redukční koeficienty: zpevněná plocha 0,8

svahy tělesa 0,4

Návrhový dešť:  $i = 160 \text{ l/s/ha}$  při periodicitě  $p = 1$  a době trvání 10 min.

Návrhový průtok na výtoku z odvodňovacího zařízení do recipientu:  $Q = F_{\text{red}} * i$

Při návrhovém dešti o periodicitě 1x za rok a době trvání 10 min. odtéká do recipientu 140,2 l/s. Při porovnání této hodnoty s hodnotami v **Tab. 2** a **Tab. 3** je jednoznačné, že průtokové poměry v recipientu jsou novou komunikací ovlivněny minimálně a nedojde k ohrožení stability koryta, propustků a mostních objektů v povodí Záhořanského potoka.

Při havarijním stavu na silnici a úniku nebezpečných látek do okolního prostředí musí být provedena likvidace havarijních následků přímo v místě havárie. Pravděpodobnost proniknutí škodlivých látek do Záhořanského potoka je s ohledem na způsob odvodnění komunikace velmi malá a návrh ochranných opatření by byl téměř neúčinný.

Přílohy: Hydrologické údaje HMÚ Praha  
Situace 1:10 000