

Hydrotechnické posouzení

Obsah

1.	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ZPRACOVATELE PD.....	3
2.	LOKALITA A PŘEDMĚT POSOUZENÍ.....	3
3.	INŽENÝRSKOGEOLOGYCKÝ PRŮZKUM.....	4
4.	POSOUZENÍ VSAKOVÁNÍ.....	4
5.	ZÁVĚR.....	8

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ZPRACOVATELE PD

Zpracovatel PD: Ing. Petr Koblenc
Akátová 663
25090 Jirny
IČO: 09703497

Hlavní projektant: Ing. Petr Koblenc
608 529 965
koblenc.voda@seznam.cz

číslo autorizace: 0013872

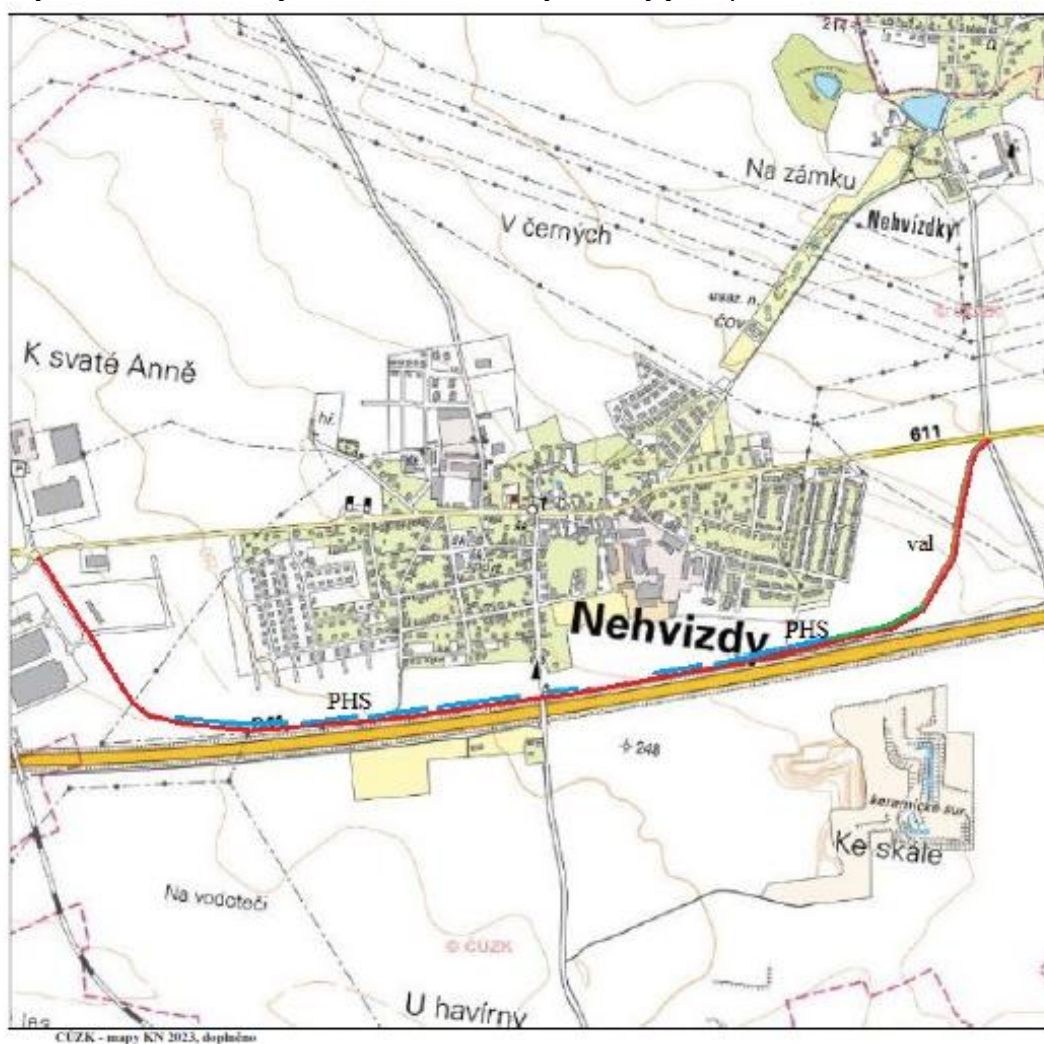
obor autorizace: stavby vodního hospodářství a krajinného inženýrství

2. LOKALITA A PŘEDMĚT POSOUZENÍ

Řešená zájmová lokalita se nachází u obce Nehvizdy. Jako podklad byla objednatelům dodána situace trasy projektovaného obchvatu a závěrečná zpráva z průzkumu:

INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ-GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM+GEOLOGICKÝ PRŮZKUM VSAKOVÁNÍ, který byl zpracován květen 2020 - Sklenář – Geokonsult

Obchvat bude délky 2,9 km. Na západní straně obce naváže na stávající sjezd z Pražské ulice do průmyslové zóny, povede v souběhu s dálnicí D11 Praha – Hradec Králové a východně od obce se zpět připojí na ul. Pražská na křižovatce se silnicí Na Čelákovice a Vyšehořovice. Pozemky v trase obchvatu jsou v současnosti využívány jako pole.



Předmětem tohoto dokumentu je hydrotechnického posouzení navrženého odvodnění zpevněných ploch. Hospodaření s dešťovými vodami je řešeno formou vsaku ve vsakovacích rýhách vyplněné šterkem.

3. INŽENÝRSKOGEOLOGYCKÝ PRŮZKUM

Provedené vsakovací zkoušky v celé trase obchvatu prokázaly možnost zasakování srážkových vod do horninového prostředí. Zasakovat lze v pokryvné hlíně deluviálního i eolického charakteru i v rozloženém horninovém podkladu. Až polohy masivního, navětralého, slabě rozpukaného pískovce zasakování neumožňují.

V jednotlivých sondách byly zjištěny tyto koeficienty vsaku:

JV-1hloubka 0-3m	$k_v = 4,0 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$
JV-2hloubka 0-1,5m	$k_v = 2,5 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$
hloubka přes 1,5m	$k_v = 4,0 \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$
JV-3hloubka 0-3,5m	$k_v = 4,5 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$

Pokryvné vrstvy lze dle klasifikace propustnosti hornin (J. Jetel, 1973) zařadit do třídy **VI – horniny slabě propustné**.

6) Závěr.

Plánovaný silniční obchvat bude cca kopírovat stávající povrch terénu, při výstavbě nebudou provedeny žádné významnější výkopy či násypy. Při hloubce výkopu cca 0,50m bude na pláni jílovitá hlína až silně prachovitopísčité jíl deluviálního a eolického původu. Ta tvoří nevhodné podloží (rozbrídavá, nebezpečně namrzavá, nízký návrhový deformační modul) a pláň bude třeba zlepšit – např. hydraulickým pojivem.

Pokryvné vrstvy umožňují zasakování srážkových vod, dosahují koeficientu vsaku $k_v = n \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$. Pokud se však narazí na masivní pískovce v jejich podkladu, koeficient řádově klesá a tyto pískovce zasakování neumožňují.

v Praze, 7.5.2020


Ing. Jan Sklenář



4. POSOUZENÍ VSAKOVÁNÍ

Velikost odvodňované plochy byla převzata od zpracovatele projektové dokumentace FORVIA CZ, s.r.o.

- Od km 0,250 (PŘ 10) do km 1,250 (PŘ 50) je plocha vozovky jednostranně skloněná k PHS a vsakovacího příkopu 9 439 m².
- Ok km 1,375 (PŘ 55) do km 2,425 (PŘ 97) je plocha vozovky 9 182 m².

Přímý odtok z povrchu je počítán jako součin intenzity deště i , plochy povodí A a součinitele odtoku φ :

$$Q = \varphi \cdot A \cdot i$$

Součinitel odtoku v sobě zahrnuje všechny ztráty (infiltrací, výparem), které jsou zjednodušeně uvažovány za konstantní v čase.

Tabulka níže odtokové součinitele

Druh odvodňované plochy; druh úpravy povrchu	Sklon povrchu		
	do 1 %	1 % až 5 %	nad 5 %
	Součinitel odtoku srážkových povrchových vod ψ		
Střechy s propustnou horní vrstvou o tloušťce větší než 100 mm (střešní zahrady)	0,7 ¹⁾	0,7 ¹⁾	0,7 ¹⁾
Střechy s vrstvou kačírku na nepropustné vrstvě nebo střechy s propustnou horní vrstvou o tloušťce do 100 mm (střešní zahrady)	0,9 ¹⁾	0,9 ¹⁾	0,9 ¹⁾
Střechy s nepropustnou horní vrstvou	1,0	1,0	1,0
Střechy s nepropustnou horní vrstvou o ploše větší než 10 000 m ²	0,9	0,9	0,9
Asfaltové a betonové plochy, dlažby se záhlvkou 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 zatravnovacích tvárnic	0,2	0,3	0,4
Komunikace ze vsakovacích tvárnic	0,2	0,3	0,4
Sady, hřiště	0,1	0,15	0,2
Zatravněné plochy	0,05	0,1	0,15

¹⁾ Tyto součinitele odtoku srážkových povrchových vod platí pouze pro dimenzování vsakovacích zařízení.

Výpočet přímého odtoku

Povrch	sklon povrchu	plocha [m ²]	součinitel odtoku	redukováná plocha [m ²]	intenzita deště [l/s*ha]	odtok [l/s]
asfaltové plochy km 0,250 do km 1,250	1 % až 5 %	9 439	0.8	7 551	150	113.3
asfaltové plochy km 1,375 do km 2,425	1 % až 5 %	9 182	0.8	7 346		110.2

Vsakovací objekt byl navržen dle normy ČSN 75 9010. Při návrhu dle ČSN 75 9010 byla použita řada dešťů $n = 0,2$ (periodicita 1x za 5 let) pro dobu trvání 5 min až 72 h pro lokalitu Káraný (ID P2NVES01). Deště převzaty z projektu PERUN (Projekt PERUN je zaměřen na výzkum klimatických extrémů, sucha a důsledků jeho prohlubování v České republice. Garantem projektu je Ministerstvo životního prostředí, a kromě ČHMÚ jsou řešiteli projektu Česká geologická služba, Matematicko-fyzikální fakulta a Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i., Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i., Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i. a PROGEO, s. r. o.)

Tabulka 3 – Orientační hodnoty četnosti výpočtových dešťů

Četnost výskytu výpočtových dešťů n	Lokalita
1 (1x za 1 rok)	venkovské území
0,5 (1x za 2 roky)	obytná území
0,5 (1x za 2 roky)	městská centra, průmyslová a komerční území: – s kontrolou povodňového stavu od dešťových přívalů ¹⁾
0,2 (1x za 5 let)	– bez kontroly povodňového stavu od dešťových přívalů
0,1 (1x za 10 let)	podzemní dráhy, podjezdy ¹⁾

¹⁾ POZNÁMKA V místě jsou stanoveny intenzity dešťových srážek pro nucený odtok.

Km 0,250-1,250

lokalita	Káraný																					
ID	P2NVE501																					
n	0.2	5 let																				
t [min]	0	5	10	15	20	30	40	60	90	120	150	180	240	300	360	480	600	720	1080	1440	2880	4320
i [mm/t]	0	10.2	15.1	18.7	21.4	25.2	27.9	31.3	34.1	35.8	37.0	37.9	39.1	40.0	40.8	42.1	43.3	44.4	47.5	50.2	58.7	64.0
t [h]	0	0.1	0.2	0.3	0.3	0.5	0.7	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	10.0	12.0	18.0	24.0	48.0	72.0
i [mm/h]	0	122.40	90.60	74.80	64.20	50.40	41.85	31.30	22.73	17.90	14.80	12.63	9.78	8.00	6.80	5.26	4.33	3.70	2.64	2.09	1.22	0.89
f		2																				
Vsakovací plocha		900	m²																			
Ared		7 551	m²																			
kv		2.50E-06	m/s																			
Q vsak		1.13E-03	m³/s																			
povolený odtok		0.0	l/s																			
povolený odtok		0.0000	m³/s																			
Odtok redukce	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Odtok vsak	0	0.34	0.68	1.01	1.35	2.03	2.70	4.05	6.08	8.10	10.13	12.15	16.20	20.25	24.30	32.40	40.50	48.60	72.90	97.20	194.40	291.60
Odtok celkem	0	0.34	0.68	1.01	1.35	2.03	2.70	4.05	6.08	8.10	10.13	12.15	16.20	20.25	24.30	32.40	40.50	48.60	72.90	97.20	194.40	291.60
Přítok	0	77.02	114.02	141.21	161.60	190.29	210.68	236.35	257.50	270.33	279.39	286.19	295.25	302.05	308.09	317.91	326.97	335.27	358.68	379.07	443.26	483.28
		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
rozdíl přítok/odtok		76.68	113.35	140.19	160.25	188.27	207.98	232.30	251.42	262.23	269.27	274.04	279.05	281.80	283.79	285.51	286.47	286.67	285.78	281.87	248.86	191.68
Minimální retence		287	m³																			
Návrh retence		405	m³																			
Doba prázdnění		70.8	h	<	72	h	dle ČSN 75 9010 - Vsařovací objekt															

rozměry vsaku

délka

1000.00

m

šířka

0.90

m

výška

1.50

m

mezerovitost

0.30

Retenční objem

405

m³

Km 1,375-2,425

lokalita	Káraný																					
ID	P2NVE501																					
n	0.2	5 let																				
t [min]	0	5	10	15	20	30	40	60	90	120	150	180	240	300	360	480	600	720	1080	1440	2880	4320
i [mm/t]	0	10.2	15.1	18.7	21.4	25.2	27.9	31.3	34.1	35.8	37.0	37.9	39.1	40.0	40.8	42.1	43.3	44.4	47.5	50.2	58.7	64.0
t [h]	0	0.1	0.2	0.3	0.3	0.5	0.7	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	10.0	12.0	18.0	24.0	48.0	72.0
i [mm/h]	0	122.40	90.60	74.80	64.20	50.40	41.85	31.30	22.73	17.90	14.80	12.63	9.78	8.00	6.80	5.26	4.33	3.70	2.64	2.09	1.22	0.89
f		2																				
Vsakovací plocha		945	m²																			
Ared		7 346	m²																			
kv		2.50E-06	m/s																			
Q vsak		1.18E-03	m³/s																			
povolený odtok		0.0	l/s																			
povolený odtok		0.0000	m³/s																			
Odtok redukce	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Odtok vsak	0	0.35	0.71	1.06	1.42	2.13	2.84	4.25	6.38	8.51	10.63	12.76	17.01	21.26	25.52	34.02	42.53	51.03	76.55	102.06	204.12	306.18
Odtok celkem	0	0.35	0.71	1.06	1.42	2.13	2.84	4.25	6.38	8.51	10.63	12.76	17.01	21.26	25.52	34.02	42.53	51.03	76.55	102.06	204.12	306.18
Přítok	0	74.93	110.92	137.36	157.20	185.11	204.94	229.92	250.48	262.97	271.79	278.40	287.21	293.82	299.70	309.25	318.06	326.14	348.92	368.75	431.19	470.12
		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
rozdíl přítok/odtok		74.57	110.21	136.30	155.78	182.98	202.11	225.66	244.11	254.47	261.16	265.64	270.20	272.56	274.19	275.23	275.54	275.11	272.37	266.69	227.07	163.94
Minimální retence		276	m³																			
Návrh retence		425	m³																			
Doba prázdnění		64.8	h	<	72	h	dle ČSN 75 9010 - Vsařovací objekt															

rozměry vsaku

délka

1050.00

m

šířka

0.90

m

výška

1.50

m

mezerovitost

0.30

Retenční objem

425

m³

Km 0,250-1,250

Kritický déšť, který vytvoří největší objem mezi přítokem a vsakem je déšť s dobou trvání 720 min. Rozdíl objemu mezi přítokem a vsakem je objem, který je potřeba retenovat v rámci retenčního objemu objektu. Z výše uvedeného výpočtu vyplývá, že minimální potřebný retenční objem je 287 m³ při uvažované pórovitosti kameniva 30 %.

Navržený retenční objem je s ohledem na dobu prázdnění navržen o objemu 405 m³. Doba prázdnění je 70,8 h. Dle ČSN 75 9010 - Vsakovací objekt je maximální doba prázdnění 72 h.

Vsakovací rýha je doporučena s rozměry 1000*0,9*1,5 m (d*š*h). Jedná se pouze o orientační rozměry. Finální rozměry jsou věcí projektanta technického řešení, při dodržení minimálního vypočteného retenčního objemu vsakovacího objektu a dodržení rovnoměrného nátoků dešťových vod do vsakovacího objektu.

Km 1,375-2,425

Kritický déšť, který vytvoří největší objem mezi přítokem a vsakem je déšť s dobou trvání 600 min. Rozdíl objemu mezi přítokem a vsakem je objem, který je potřeba retenovat v rámci retenčního objemu objektu. Z výše uvedeného výpočtu vyplývá, že minimální potřebný retenční objem je 276 m³ při uvažované pórovitosti kameniva 30 %.

Navržený retenční objem je s ohledem na dobu prázdnění navržen o objemu 425 m³. Doba prázdnění je 64,8 h. Dle ČSN 75 9010 - Vsakovací objekt je maximální doba prázdnění 72 h.

Vsakovací rýha je doporučena s rozměry 1050*0,9*1,5 m (d*š*h). Jedná se pouze o orientační rozměry. Finální rozměry jsou věcí projektanta technického řešení, při dodržení minimálního vypočteného retenčního objemu vsakovacího objektu a dodržení rovnoměrného nátoků dešťových vod do vsakovacího objektu.

Závazný požadavek na objekty HDV pro vsakování dešťových vod z místních komunikací je poměr mezi A_{red} (redukovaná odvodňovaná plocha) a A_{vsak} (vsakovací plocha)

Objekt s vlastním listem	Varianty	Závazné návrhové parametry			Okrajové podmínky	
		Četnost přetížení p	Minimální regulovaný odtok $Q_{reg, min}$	Doba prázdnění T_{pr}	Poměr A_{red} / A_{vsak}	Maximální hloubka vody h_{max}
Vsakovací plochy		$p = 0,2 (0,1^*)$		70 % objemu za max 24 h	< 5	30 cm
Vsakovací objekty bez regulovaného odtoku	Průlehy				5–15	
	Rýhy/tělesa (bez průlehu)				> 15	
	Nádrže				> 15	
	Šachty				> 15	
Objekty s regulovaným odtokem	Průlehy		0,5 l/s			30 cm
	Povrchové nádrže					
	Ostatní					

Km 0,250-1,250

$A_{\text{red}} = 7551 \text{ m}^2$

$A_{\text{vsak}} = 900 \text{ m}^2$

Vypočtený poměr = $7551/900 = 8,39$ -> Požadavek na objekt HDV je dodržen (5-15) dle tab. str. 7

Km 1,375-2,425

$A_{\text{red}} = 7346 \text{ m}^2$

$A_{\text{vsak}} = 945 \text{ m}^2$

Vypočtený poměr = $7346/945 = 7,77$ -> Požadavek na objekt HDV je dodržen (5-15) dle tab. str. 7

Výše uvedenými výpočty je doloženo že navržené vsakovací rýhy disponují dostatečnou plochou pro vsakování dešťových vod přiváděných z navržené komunikace.

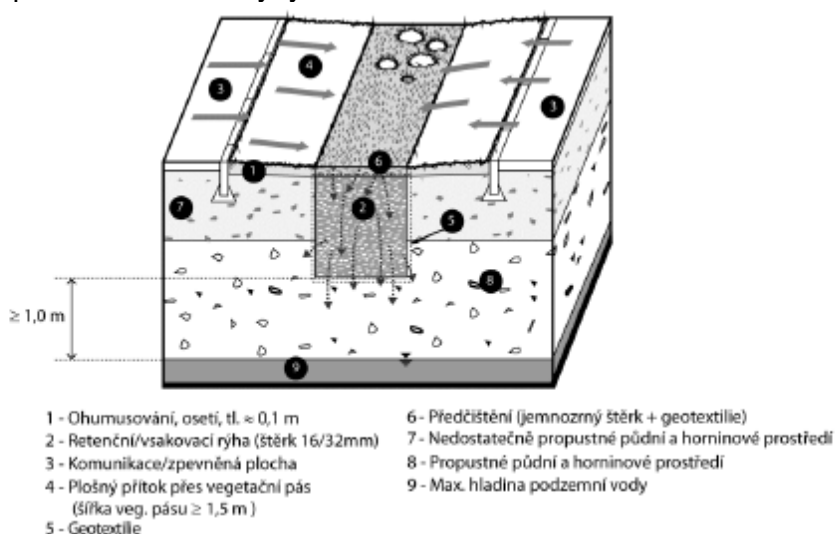
5. ZÁVĚR

Na základě výše uvedeného hydrotechnického posouzení odvodnění jsou navrženy doporučené rozměry a objemy vsakovacích rýh.

- Km 0,250-1,250 s rozměry $1000 \times 0,9 \times 1,5 \text{ m}$ (d*š*h) o celkovém minimálním objemu 405 m^3
- Km 1,375-2,425 s rozměry $1050 \times 0,9 \times 1,5 \text{ m}$ (d*š*h) o celkovém minimálním objemu 425 m^3 .

Finální rozměry jsou věcí projektanta technického řešení, při dodržení minimálního vypočteného retenční objemu vsakovacího objektu a dodržení rovnoměrného nátoků dešťových vod do vsakovacího objektu.

Vzorový příklad vsakovací rýhy:



V Praze dne 23.10. 2025

Ing. Petr Koblenc