

Revitalizace a elektrizace trati Nýřany - Heřmanova Huť

Likvidace srážkové vody vsakováním do geologického prostředí
Vsakovací zkoušky

zpracoval: Ing. Alexandr Kačora
Martin Jech

objednatel: PROJEKT SERVIS s.r.o., U Elektry 830/2B, 198 00 Praha 9 Hloubětín

Praha, listopad-prosinec 2020

OBSAH

1. Úvod	str. 1
2. Posouzení možnosti vsakování srážkových vod	str. 1

Příloha č. 1 Grafický záznam průběhu vsakovací zkoušky ve rtu J1

Příloha č. 2 Grafický záznam průběhu vsakovací zkoušky ve rtu J2

1. Úvod

Na základě objednávky společnosti Projekt servis spol. s r.o. byl zpracován dodatek ke geotechnickému průzkumu pro záměr projektu stavby „Revitalizace a elektrizace trati Nýřany - Heřmanova Huť“. Předmětem předkládané závěrečné zprávy dodatku bylo posouzení propustnosti geotechnického prostředí za účelem návrhu likvidace srážkových vod vsakováním. Objednatel požadoval ověřit propustnost v prostoru za zastávkou Kamenný Újezd u Nýřan (v úseku staničení km 1.200 – 1.350) a dále v prostoru žst. Heřmanova Huť (v úseku staničení 9.470 – 9.500, v místě stávající odvrtné koleje). Jako podklad byla objednatelům poskytnuta situace s kilometrickou polohou (formát *.pdf).

2. Posouzení možnosti vsakování srážkových vod

Dle požadavku zadavatele proběhlo posouzení možnosti likvidace srážkových vod vsakovací zkouškou. V souladu s platnou ČSN 75 9010 „Vsakovací zařízení srážkových vod“ byla na dvou místech ověřována propustnost horninového prostředí vsakovací zkouškou v průzkumném díle, konkrétně ve vrtech J1 a J2 o průměru 150 mm, hloubených ručně spirálovým vrtákem do hl. 1.5 m. Vrt J1 byl realizován v blízkosti žel. přejezdu P646 (vpravo směru staničení, křížení trati s ul. U Trati) a vrt J2 v blízkosti výhybky č. 3 (vpravo směru staničení v blízkosti odvrtné koleje).



Obr. 1 Lokalizace jádrové vrtu J1



Obr. 2 Lokalizace jádrové vrtu J2

Vsakovací zkouška byla provedena v nevystrojených vrtech v podobě jednorázového nálevu formou **tzv. zkoušky s proměnnou hladinou vody s následujícím měřením závislosti poklesu hladiny vody v čase** (dle ČSN 75 9010). Výsledkem vsakovací zkoušky je stanovení koeficientu vsaku k_v ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$), který byl spočten podle rovnice $k_v = Q_{zk} / A_{zk}$, kde Q_{zk} je přítok vody do průzkumného objektu během zkoušky v $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a A_{zk} je zkušební vsakovací plocha během zkoušky v m^2 - podrobněji viz kapitola 4.10.7.1 citované normy. Vyhodnocení jsme provedli rovněž podle empirických vzorců metodou podle E. Maaga a V. Hálka (podrobněji viz např. Podzemní hydraulika, Grmela, A.). Takto byly vsakovací zkouškou v sondách J1 a J2 ověřeny infiltrační parametry nesaturované zóny (do hl. 1.5m).

V případě J1 byl zastižen silně zahliněný štěrkopísek, s obsahem valounů štěrku do 7 cm (30%). Jedná se o deluviální sedimenty, které postupně hlouběji přechází do eluvia skalního podkladu tvořeného valounovými pískovci a slepenci.

V případě vrtu J2 byl zastižen okrový uhlý písk s obsahem valounů silicitů do 2 cm (do 10%). Na základě vyhodnocení vsakovacích zkoušek byly v nesaturované zóně geologického prostředí stanoveny následující hodnoty koeficientu vsaku:

vrt J1 - v intervalu $k_v = 9,16 \cdot 10^{-6}$ až $1,06 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$. Přijatá hodnota koeficientu vsaku činí $9,89 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$. To znamená, že vsakovací plochou 1 m^2 se za dobu 24hod vsákne 854,5 l (bez uvažování součinitele bezpečnosti vsaku f). Dané prostředí lze klasifikovat středně dobrou kapacitou vsakování.

vrt J2 - v intervalu $k_v = 9,87 \cdot 10^{-6}$ až $2,13 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$. Přijatá hodnota koeficientu vsaku činí $1,70 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$. To znamená, že vsakovací plochou 1 m^2 se za dobu 24hod vsákne 1467 l (bez uvažování součinitele bezpečnosti vsaku f). Dané prostředí lze klasifikovat dobrou kapacitou vsakování.

V následující tabulce uvádíme vypočítané hodnoty infiltračních parametrů charakteristického geologického prostředí.

Označení sondy	Popis geologického prostředí - hydrogeologické poměry		Koeficient vsaku $k_v (\text{m.s}^{-1})$			
			ČSN 75 9010	E. Maag (1944)	V. Hálek	přijatá hodnota
J1	šterkopísek (hlinitý)	nesaturovaná zóna	$9,91 \cdot 10^{-6}$	$1,06 \cdot 10^{-5}$	$9,16 \cdot 10^{-6}$	$9,89 \cdot 10^{-6}$
J2	písek	nesaturovaná zóna	$1,98 \cdot 10^{-5}$	$2,13 \cdot 10^{-5}$	$9,87 \cdot 10^{-6}$	$1,70 \cdot 10^{-5}$

Samotná vhodnost likvidace srážkových vod zasakováním do geologického prostředí je podmíněna geologickými a hydrogeologickými poměry, klimatickými poměry i vlastním návrhem vsakovacích objektů, který vychází z přírodních podmínek. Na základě objemu srážek ze zpevněných ploch (zemní pláň) bude určeno celkové množství vody, které je třeba zasáknout. Při návrhu vsakovacích zařízení doporučujeme uvažovat s přijatou hodnotou k_v , která je uvedena v posledním sloupci výše uvedené tabulky.

V souladu s článkem 6.2.3. ČSN 75 9010 doporučujeme ve výpočtu použít součinitel bezpečnosti vsaku $f=2$. Pro aktivní zasakování je rozhodující mocnost nesaturované zóny. Z hlediska citované ČSN 75 9010 musí být dno vsakovacího zařízení umístěno minimálně 1m nad hladinou podzemní vody. Aktuální hloubka hladiny podzemní vody v místech provedených vsakovací zkoušky nebyla ověřena do hl. 1,5m pod povrchem terénu. Z archivních údajů vyplývá, že ke kolizi s hladinou podzemní vody v obou případech nemůže dojít.

V Praze, dne 4.12.2020

zpracoval: A. Kačora

schválil: M. Jech

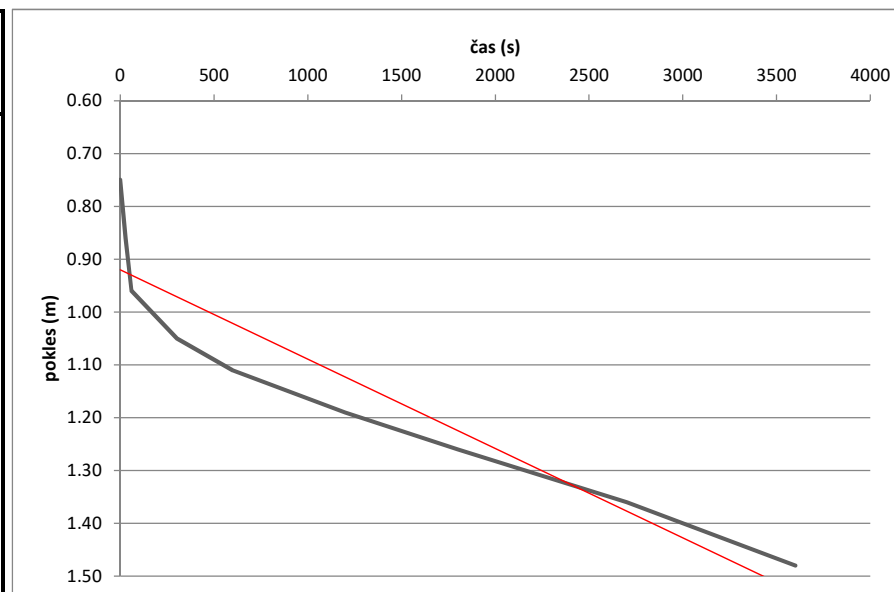


PŘÍLOHY

VYHODNOCENÍ VSAKOVACÍ ZKOUŠKY

Akce:	žel. přejezd P646 (vpravo směru staničení)
Sonda č.:	J1
Datum provedení:	27.11.2020
Zkoušku provedl:	Martin Volše, Alexandr Kačora

čas			úroveň hladiny (m)	pokles (m)
s	min	hod		
0	-	-	0.75	0.00
30	-	-	0.86	0.11
60	1	-	0.96	0.21
300	5	-	1.05	0.30
600	10	-	1.11	0.36
1200	20	-	1.19	0.44
1800	30	-	1.26	0.51
2700	45	-	1.36	0.50
3600	60	1	1.48	0.62
7200	-	2	-	-
18000	-	5	-	-
36000	-	10	-	-
54000	-	15	-	-
86400	-	24	-	-

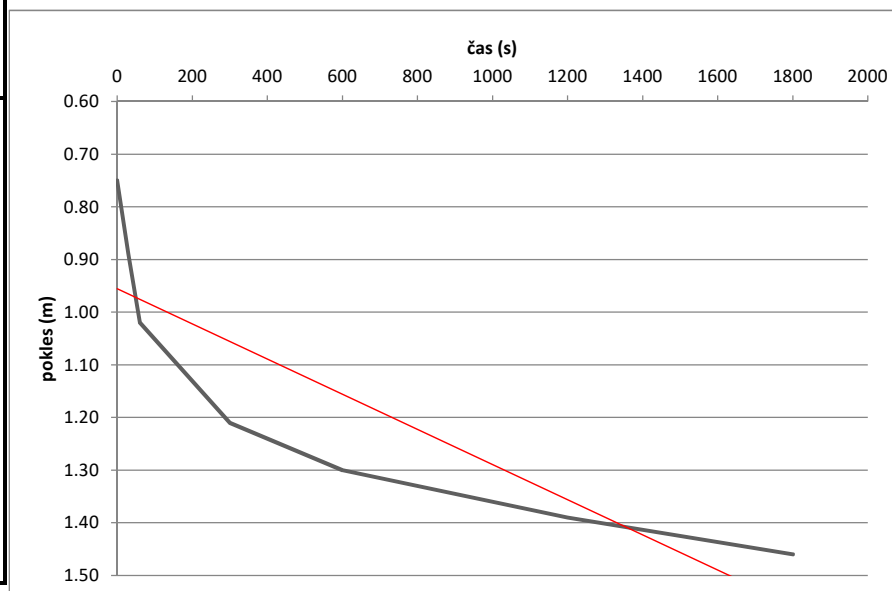


hloubka sondy 1.5 m
 počáteční úroveň hladiny $H_0 = 0.75$ m
 zkušební vsakovací plocha $A_{zk} = 0.361$ m²
 objem infiltrované vody $Q_{zk} = 0.00000358$ m³.s⁻¹
 koeficient vsaku $k_v = 9.91E-06$ m.s⁻¹

VYHODNOCENÍ VSAKOVACÍ ZKOUŠKY

Akce:	odvratná kolej u výhybky č. 3 (vpravo směru staničení)
Sonda č.:	J2
Datum provedení:	27.11.2020
Zkoušku provedl:	Martin Volše, Alexandr Kačora

čas			úroveň hladiny (m)	pokles (m)
s	min	hod		
0	-	-	0.75	0.00
30	-	-	0.89	0.14
60	1	-	1.02	0.27
300	5	-	1.21	0.46
600	10	-	1.30	0.55
1200	20	-	1.39	0.64
1800	30	-	1.46	0.71
2700	45	-	-	-
3600	60	1	-	-
7200	-	2	-	-
18000	-	5	-	-
36000	-	10	-	-
54000	-	15	-	-
86400	-	24	-	-



hloubka sondy

1.5 m

počáteční úroveň hladiny $H_0 =$

0.75 m

zkušební vsakovací plocha $A_{zk} =$ 0.352 m²objem infiltrované vody $Q_{zk} =$ 0.00000697 m³.s⁻¹koeficient vsaku $k_v =$ 1.98E-05 m.s⁻¹