

Nemocnice Tábor, a.s.
 Josef Markvart
 Kapitána Jaroše 2000
 390 03 Tábor

vyřizuje: Ing. Vlastimil Kusý, tel: 608 164 123, kusy@sprojekt.cz

v Táboře: 21.4.2015

Věc: Vyjádření hydrogeologa k možnosti vsakování srážkových vod z projektovaného parkoviště u hlavního vstupu v Nemocnici Tábor

Toto vyjádření bylo vydáno na žádost vedoucího provozu pana Josefa Markvarta, který byl v rámci stavebního řízení vyzván společností ČEVAK a.s., provozovatelem vodovodu a kanalizace v daném území, ke zpracování projektové dokumentace v souladu s vyhláškou č. 501/2006 Sb., tzn. k zasakování dešťových vod na pozemku stavebníka, popř. vybudování zpoždovací nádrže.

Na základě rekognoskace zájmového území a zpracování archívni dokumentace je možné uvést k problematice vsakování srážkových vod následující skutečnosti:

- *předpokladem pro vsakování dešťových vod je existence vhodného geologického prostředí schopného odvádět infiltrované vody. Obecně jsou udávány zeminy se součinitelem filtrace vyšším než $5 \cdot 10^{-4}$ m/s. Hladina podzemní vody (nejvyšší sezónní hladina) by měla být minimálně 1,0 m pod základovou spárou infiltračního zařízení.*
- *lokalita se nachází v zástavbě areálu Nemocnice Tábor*

Širší geologické poměry

Z geologického hlediska je toto území budováno tábořským syenitem a to jeho okrajovou facií, charakterizovanou jako biotiticko-pyroxenový syenit. Tábořský syenit je výběžkem středočeského plutonu. Jedná se o melanokratní, amfibol, biotiticko-pyroxenický syenit, drobnozrnný, místy porfýrický (varieta Dražice). Povrchové partie syenitu jsou rozložené do jemně písčitého eluvia šedých a hnědých barev, s jílovitou příměsí, tvořenou sekundárními minerály. Syenit přednostně zvětrává podle systémů puklin, event. tektonických zlomů, kde se vytvářejí mocnější polohy zvětralého materiálu. Nerozpukané odolnější polohy horniny vytvořily "skalní ostrůvky". Takto primárně modelovaný reliéf byl dále tvarován (odnosem materiálu dešťovým ronem a jeho akumulací v dejekčních kuzelech).

Kvartérní pokryv zde není téměř vyvinut, v zájmovém území tvoří svrchní vrstvy krátce přemístěná hlinito-písčítá eluvia, která mají obdobný charakter jako eluvium syenitu s menším množstvím úlomků matečné horniny a chybí zde textura syenitu. Terén je místy zarovnan navážkou.

Hydrogeologické poměry

Z hydrogeologického hlediska náleží zájmové území k oblasti na podzemní vodu poměrně chudou. Krystalické horniny postrádají průlinovou propustnost a k živějšímu oběhu podzemní vody dochází pouze po puklinách, puklinových zónách a zlomových liniích, případně se vyskytuje vázána v rozložených částech skalního podloží. Živějšímu oběhu podzemní vody brání také produkty zvětrávání matečných hornin, které jsou převážně jílovitého charakteru, kolmatují puklinové systémy a brání větší infiltraci srážkových vod. Výraznější horizont podzemní vody proto nacházíme v pásmu podpovrchového rozpukání a rozvolnění hornin. V tomto pásmu se vytváří hydrogeologicky jednotný zvodnělý systém, propustnost je smíšená průlinově - puklinová, s narůstající hloubkou pak výhradně puklinová. Zvodnění takto vymezeného kolektoru je přímo závislé na infiltraci vody z atmosférických srážek.

Dle hydrogeologické mapy ČR 1:50000, list 22-24 Milevsko, má horninové prostředí lokality nízkou hodnotu transmisivity $T = 1,8 \cdot 10^{-6} - 1,4 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$. Směrodatná odchylka indexu transmisivity $S_y = 0,44$. Jedná se o území s výskytem podzemní vody vyžadující složitější úpravu (voda II. kategorie, kriticky zvýšený obsah Fe a Mn, dusičnanů, dusitanů, a oxidovatelnost).

Variabilita chemického složení podzemních vod při poměrně monotónním horninovém prostředí zájmového území závisí především na hypsometrii a antropogenních vlivech při vytváření krajiny.

Lze odhadnout, že cca 50 % srážek se odpaří, 5 - 10 % odtéče povrchovým ronem a cca 40 % infiltruje a odtéká hlavně jako mělce podpovrchová voda. Je však nutno poznamenat, že tento odhad je pouze orientační, neboť poměr výparu, podzemního a povrchového odtoku záleží na celé řadě dalších činitelů (evapotranspirace atp.).

Dokumentace archívních sond

Pro popis geologického podloží byly použity sondy převzaté z předchozích geologických průzkumů:

- *Závěrečná zpráva o výsledcích inženýrsko-geologického průzkumu pro rekonstrukci a modernizaci stravovacího provozu Nemocnice Tábor, vypracovaná S-projektem Tábor v prosinci 2003, odpovědný řešitel ing. V. Kusý. Půdní profil byl geologicky zdokumentován dle ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy. Umístění sond viz. příloha.*

Sonda PN-1

povrch území XXX,XX m n.m.

0,00 - 0,40 m - *asfalt, makadam, navážka, 3.t.t.*

0,40 - 0,90 m - *hlína písčítá, slabě humózní, s úlomky, slídnatá, šedohnědá, pevné konzistence, F3-S4, 2.t.t.*

0,90 - 2,40 m - *písek hlinitý, žluto-hnědý, slídnatý, s hojnými úlomky zvětralých minerálů a podložních hornin, středně ulehlý, S4-S2, 2.-3.t.t.*

2,40 - 3,40 m - písek hlinitý, s hojnými úlomky zvětralého syenitu, slídnatý, žluto-hnědý, středně ulehlý, S4-S2, 2.-3.t.t.

3,40 - 3,90 m - navětralý syenit, R2-R3, 5.- 6.t.t.

V sondě nebyla naražena hladina podzemní vody.

Sonda PN-2

povrch území XXX,XX m n.m.

0,00 - 0,30 m - hlina humózní, písčitá, šedohnědá, slabě slídnatá, pevné konzistence, F3-S4, 2.t.t.

0,30 - 1,20 m - hlina písčitá-písek hlinitý, žluto-hnědý, slídnatý, s hojnými úlomky zvětralých minerálů a podložních hornin, středně ulehlý, S4-S2, 2.-3.t.t.

1,20 - 2,60 m - zvětralý syenit, charakteru ulehlého až velmi ulehlého hlinitého písku s hojnými úlomky, R4, 3.-4.t.t.

2,60 - 3,00 m - navětralý syenit, R2-R3, 5.- 6.t.t.

V sondě nebyla naražena hladina podzemní vody.

Zdroje podzemní vody v bezprostředním okolí, střety zájmů

V nejbližším okolí projektovaného vsakování dešťových vod nebyly dokumentovány žádné zdroje podzemní vody. Ve směru proudění podzemních vod se však nachází budova stravovacího provozu Nemocnice Tábor, která je celkově podsklepena.

Nemocnice Tábor je napojen na městský vodovodní a kanalizační řád.

V nejbližším okolí vsakovacího objektu, zejména ve směru proudění může dojít k lokálnímu mírnému zvýšení hladiny podzemní vody.

Možnosti vsakování do horninového prostředí

Vsakovací zkoušky "in situ" nebyly prováděny. Propustnost zemin byla orientačně stanovena z makroskopického popisu sondy PN-1 (dokumentace viz. výše).

Vzhledem k výše uvedené stavbě geologického podloží doporučujeme likvidaci srážkových vod, z projektovaného parkoviště, pomocí podzemního liniového, popř. plošného vsakovacího zařízení (vsakovací rýhy, tunely, krechty) viz. odvětvová technická norma vodního hospodářství TNV 75 9011. Touto nejnovější normou jsou upřednostňována povrchová vsakovací zařízení (vsakovací průlehy, popř. nádrže) vzhledem k jejich čistící schopnosti a podpoře evapotranspirace. V tomto případě však bude nutné vzhledem k omezeným prostorům v areálu nemocnice přistoupit k podzemnímu vsakování.

Před objekt podzemního vsakovacího zařízení se doporučuje předradit prvek pro předčištění srážkových vod, např. kalovou jímku, filtrační šachtu či jiný objekt dle povahy znečištění, rovněž je vhodná předradná akumulární nádrž určená např. k zavlažování, čímž se sníží objem zasakovaných vod.

Doporučená hloubka dna vsakovacího kolektoru je cca 2,00 m pod úrovní stávajícího terénu, v eluviálních píscích v nadloží rozvětralého skalního podkladu. Jedná o poměrně dobře propustné zeminy, s koeficientem filtrace pohybujícím se v řádu $K_f = 5,0 \cdot 10^{-6} - 1,0 \cdot 10^{-5}$ m/s. Přičemž hladina podzemní vody nebyla v archívních sondách zastižena. Předpokládá se, že je zakleslá ve zvětralinách a puklinách syenitu skalního podloží.

Vzhledem k poloze budovy stravovacího provozu doporučujeme situovat vsakovací objekt do severovýchodního rohu zájmového území.

Pro případ opakovaných přívalových dešťů, zanesení vsakovacího zařízení apod., nutno uvažovat s odvedením přetékajících srážkových vod do nejbližší deprese..

Orientační výpočty

Př. Srážkové vody z projektovaného parkoviště

Je uvažováno cca 1700 m² zpevněných ploch, dešťové vody z této plochy mají být řešeny vsakováním.

Kapacita akumulace pro přívalový déšť

- výpočet pro krátký přívalový déšť v délce 15 min a intenzitě 185 l/ha

$$Q = 1700 \times 0,0185 \times 0,9 = 28,305 \text{ l/s} \quad \text{při odtok. koeficient. } \psi = 0,9 \text{ pro asfalt}$$

$$Q_{15} = 28,305 \times 60 \times 15 = 25475 \text{ l} = 25,475 \text{ m}^3$$

Akumulační objekt pro zachycení přívalových dešťů by měl mít celkovou kapacitu min. 25,5 m³

Posouzení propustnosti horninového prostředí

Dlouhodobý srážkový normál pro Jihočeský kraj v letech 1961 - 1990 je 659 mm/rok, s maximem v měsíci červnu 94 mm, a s minimem v únoru 33 mm (zdroj Český hydrometeorologický ústav).

- průměrné množství zasakovaných srážkových vod při zanedbání výparu

$$1700 \times 0,094/30 = 5,33 \text{ m}^3/\text{den tj. } 61,651 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}$$

Orientačním výpočtem při použití méně příznivější hodnoty koeficientu filtrace v řádu $k_f = 5,0 \cdot 10^{-6}$ m/s a dle zjištěných hydrogeologických poměrů, byla stanovena minimální infiltrační plocha pro zasakování odváděných srážkových vod na **12,3 m² při hydraulickém spádu 1,0 m**. Přičemž hydraulickým spádem se rozumí rozdíl mezi úrovní hladiny vody v zasakovacím objektu a dnem objektu, se předpokládá, že se dno objektu nachází minim. 1,0 m nad hladinou podzemní vody.

Uvedené hodnoty koeficientu filtrace K_f lze použít pouze orientačně pro celkovou představu o propustnosti horninového prostředí a pro návrh vsakovacích zařízení s ohledem na rozmanitost geologického prostředí a tím i rozmanitost faktorů majících vliv na úspěšnost navrhovaného vsakování.

Z hlediska ovlivnění změny odtokových poměrů na lokalitě se jedná o pozitivní zásah tím, že projektované parkoviště u hlavního vstupu nebude snižovat infiltraci srážkových vod jejím odkanalizováním.

S ohledem na výše uvedené a na stupeň znečištění likvidovaných srážkových vod z projektovaného parkoviště není pravděpodobná kontaminace vod podzemních.

Doporučujeme povolit vsakování odvedených srážkových vod z projektovaného parkoviště u hlavního vstupu do Nemocnice Tábor do horninového prostředí a vod podzemních na parcele č. 1206 a 1202 v k.ú. Tábor.

Závěr

V zájmovém území je projektováno parkoviště u hlavního vstupu do Nemocnice Tábor. Dešťové vody ze zpevněných ploch budou odváděny do vsakovacího zařízení, které je určeno ke vsakování do horninového prostředí. Propustnost horninového prostředí můžeme vyhodnotit na základě provedených a archivních průzkumných prací jako dostatečnou pro uvažovaný záměr.

Minimální objem vsakovacího zařízení pro zachycení přívalových dešťů by měl být 25,5 m³, celková infiltrační plocha pro vsakování odvedených srážkových vod musí být minimálně 12,3 m² při hydraulickém spádu 1,0 m. Vsakováním srážkových vod na parcele č. 1206 a 1202 nebudou ohroženy zdroje podzemní vody.

Provedené hydrogeologické posouzení je vyjádřením osoby s odbornou způsobilostí ve smyslu zákona č. 273/2010 Sb. Vodní zákon v posledním znění.

V Táboře 21.4.2015



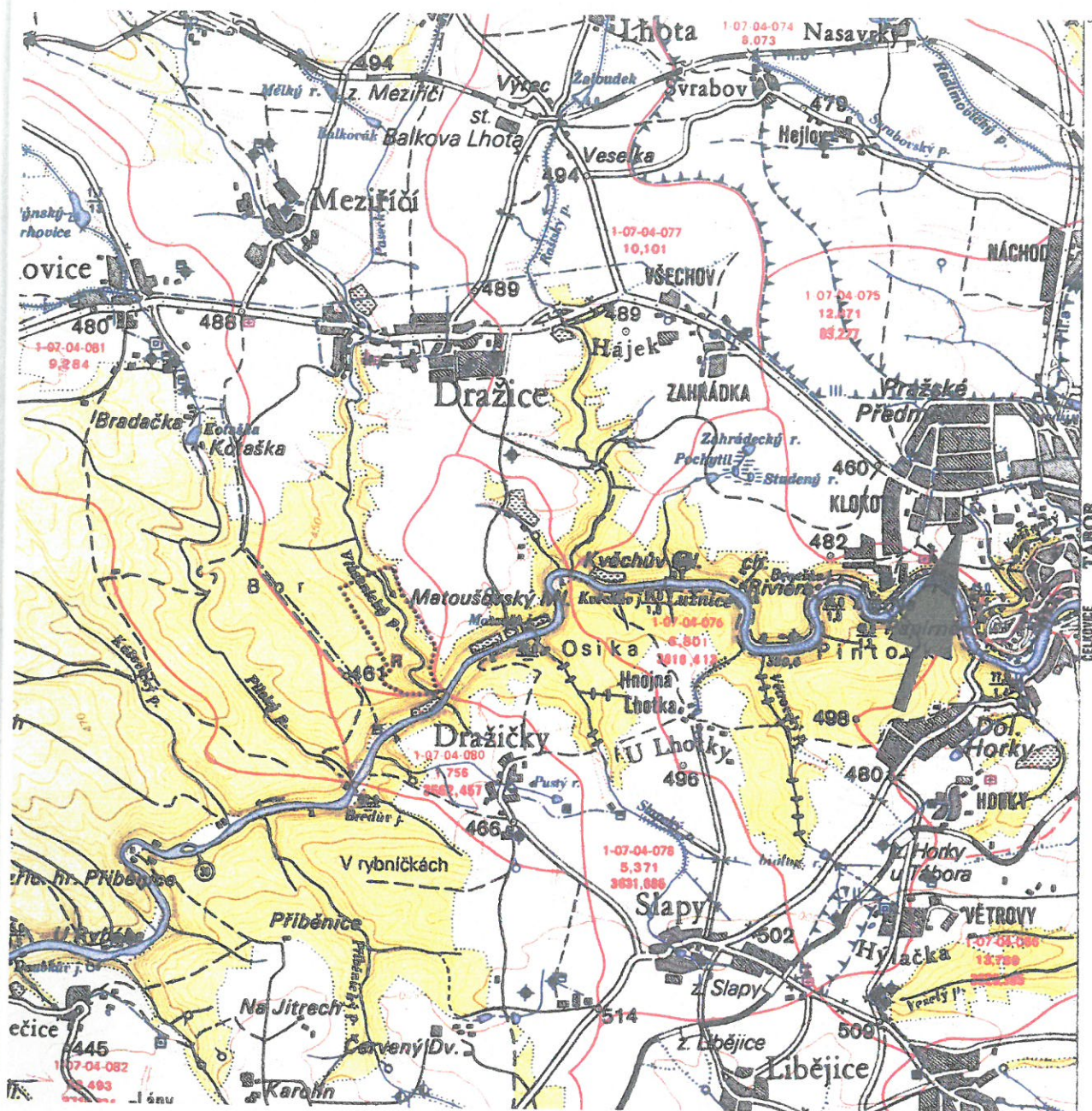
ing. Vlastimil Kusý

Přílohy :

- Vodohospodářská mapa 1 : 50 000
- Katastrální mapa 1 : 1 000
- Podrobná situace zájmového území
- Situace archivních sond
- Archivní průzkum - řez
- Schéma vsakovací rýhy dle TNV 75 9011

Použitá literatura:

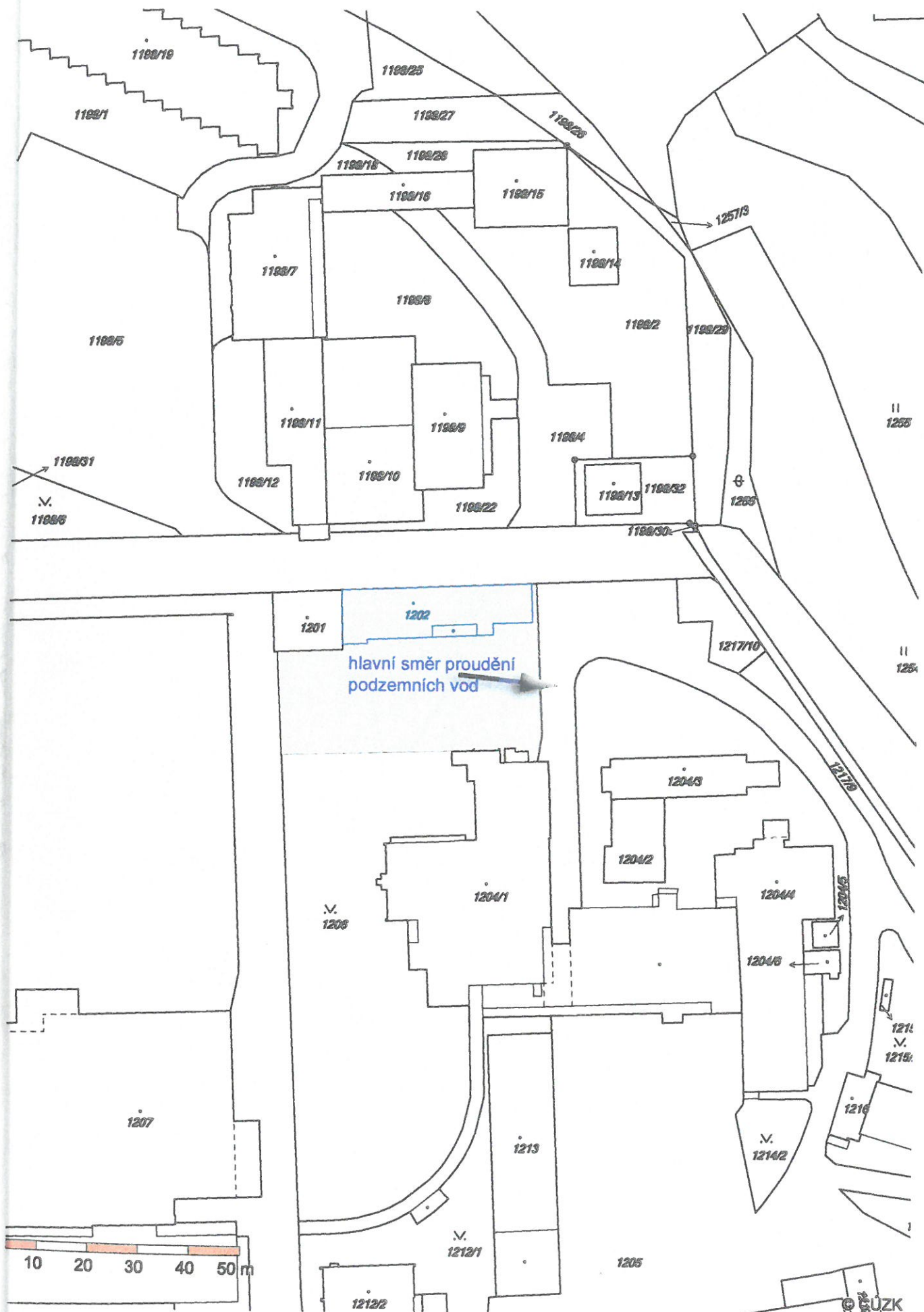
- Vysvětlivky k základní hydrogeologické mapě ČR, 1 : 200 000, list 22 Strakonice, M.Hazdrová et al., Ústřední ústav geologický, Praha 1984
- Základní geologická mapa ČR, 1 : 50 000, list 22-24 Milevsko, ÚUG Praha
- Základní hydrogeologická mapa ČR, 1 : 50 000, list 22-24 Milevsko, ÚUG Praha
- Základní vodohospodářská mapa ČR, 1 : 50 000, list 22-24 Milevsko, Výzkumný ústav vodohospodářský TGM Praha.
- Vyhláška č. 269/2009 Sb. o obecných požadavcích na využívání území v posledním znění
- ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod
- TNV 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami



stupeň HG průzkum	obec Tábor	okres Tábor	investor Nemocnice Tábor
vypracoval ing. Kusý			č. zakázky
akce VSAKOVÁNÍ DEŠŤOVÝCH VOD			vyhotovení
výkres VODOHOSPODÁŘSKÁ MAPA 1 : 50 000			
datum 04/2015	měřítko 1 : 50 000	formáty A4	č.výkresu

KOPIE KATASTRÁLNÍ MAPY 1 : 1 000

Příl.č. 2



ROD	A	Y
Š 1	1119026,85	736251,86
Š 2	1119022,18	736251,71
Š 3	1119015,83	736266,96
UV 1	1119013,37	736282,39
UV 2	1119003,61	736254,42
UV 3	1119003,59	736236,76
UV 4	1119026,21	736258,77
UV 5	1119025,87	736249,94
UV 6	1119029,92	736238,12
OV	1119017,19	736228,82

ODVODŇOVACÍ ŽLAB
ŠÍŘKA 200 mm, DÉLKA 15,0 m

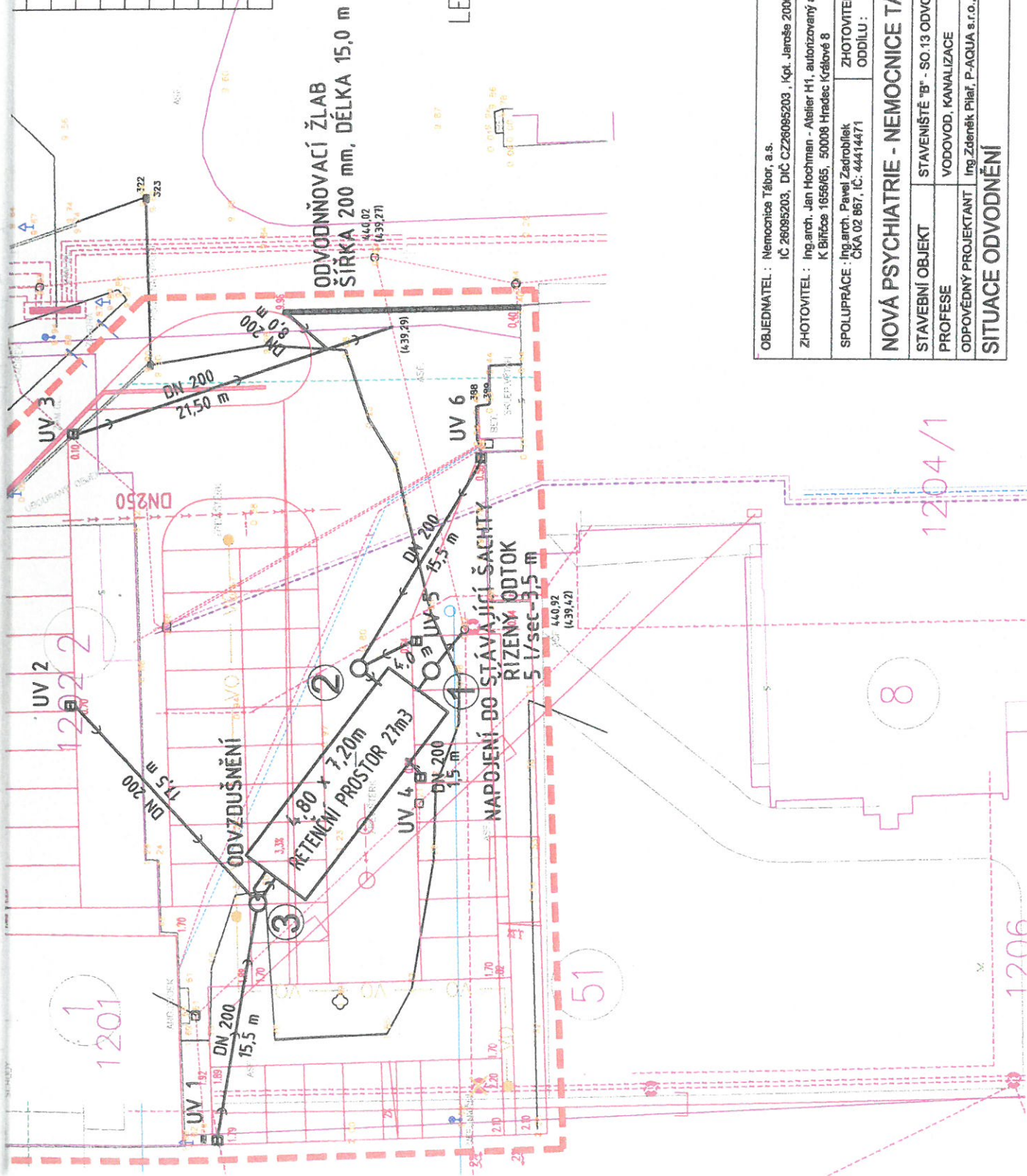
LEGENDA INŽENÝRSKÝCH SÍTÍ :

NAVRŽENÉ ODVODNĚNÍ DN 200
NAVRŽENÉ ULIČNÍ VPUSTI
NAVRŽENÉ KANALIZAČNÍ ŠACHTY

UV
①

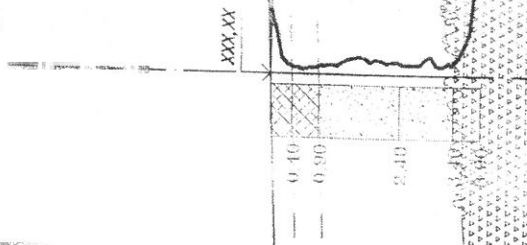
±0,000 = 444,050 m.n.m. B.p.v

OBJEDNATEL : Nemocnice Tábor, a.s. IČ 26095203, DIČ CZ26095203 , Kpt. Jaroš 2000, 380 02 Tábor			
ZHOTOVITEL : Ing.arch. Jan Hochman - Atelier H1, autorizovaný architekt ČKA 00762, IČ: 11015802 K Biřčos 1656/65, 50008 Hradec Králové 8			
SPOLUPRÁCE : Ing.arch. Pavel Zadrobilek ČKA 02 867, IČ: 44414471		ZHOTOVITEL Ing.Zdeněk Pilař, P-AQUA s.r.o. ČKAIT 0800024, IČ: 27485129	
NOVÁ PSYCHIATRIE - NEMOCNICE TÁBOR			
STAVEBNÍ OBJEKT		STAVENIŠTĚ "B" - SO.13 ODVODNĚNÍ PARKOVIŠTĚ	
PROFESE		VODOVOD, KANALIZACE	
ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT		Ing.Zdeněk Pilař, P-AQUA s.r.o.,Jiřní 870, Hradec Králové	
SITUACE ODVODNĚNÍ		STUPEŇ : DSP	
		DATUM : 3/2015	
		PARÉ. č. :	
		MĚŘITKO:	
		ČÍSLO V. : SO 13.2	



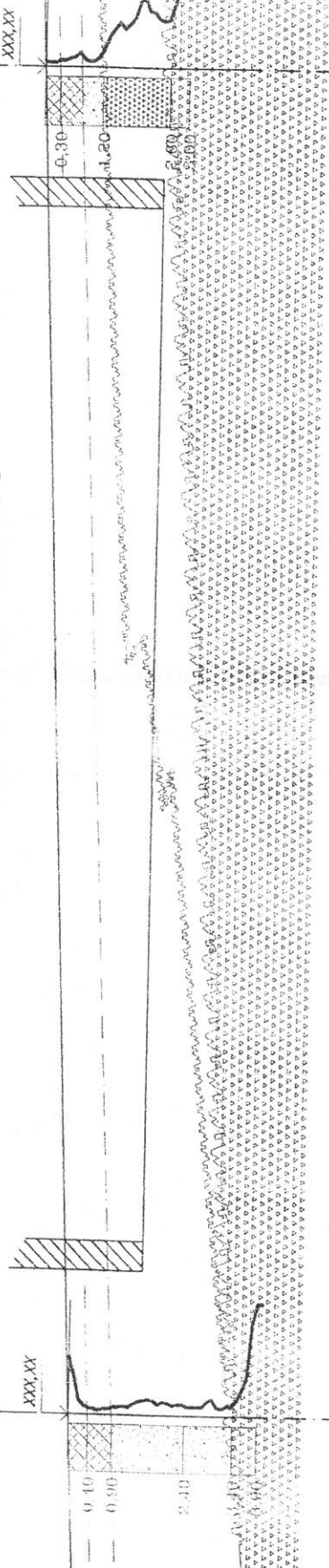
MEZILÁNKOVSKO 1 : 500
MĚŘÍTKO VÝŠEK 1 : 100

PN-1



OBJEKT STRAVOVACÍHO PROVOZU ONT

PN-2



hlína písčitá, humózní (popř. asphalt, makadam)

písek hlinitý (hlína písčitá) - eluvium

zvětralý syenit

navětralý syenit

průběh skalního podloží



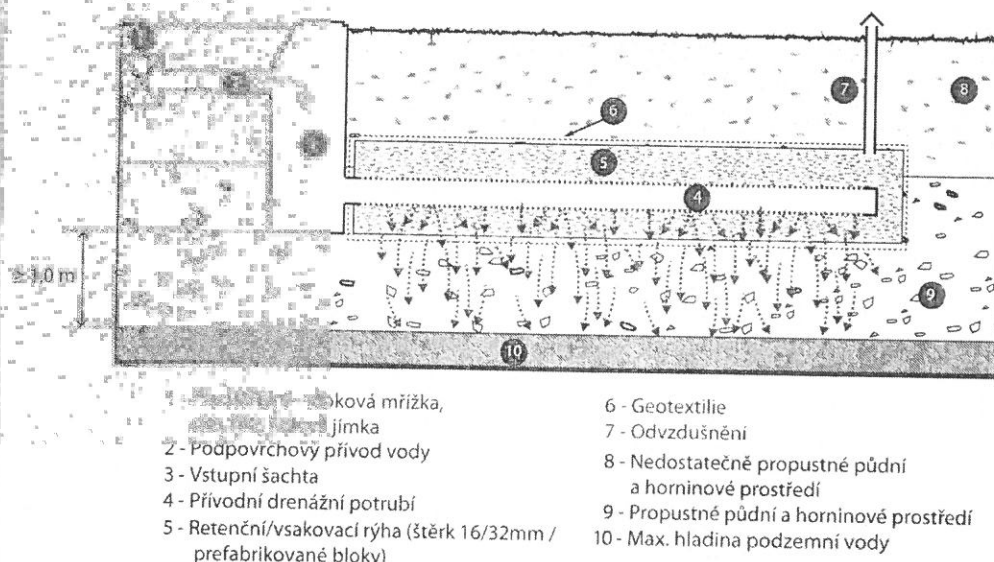
hladina podzemní vody - naražená



stupeň IG průzkum jednatel ing. Fišer	obec Tábor projektant	okres Tábor vyraboval ing. Kusý	investor ON Tábor č. zak.
akce STRAVOVACÍ PROVOZ OKRESNÍ NEMOCNICE TÁBOR			
výkres GEOLOGICKÝ ŘEZ			
datum 12/2003	měřítko 1 : 200/100	formát A3	č. výkr.

F.7 Vsakovací rýha s podpovrchovým přítokem

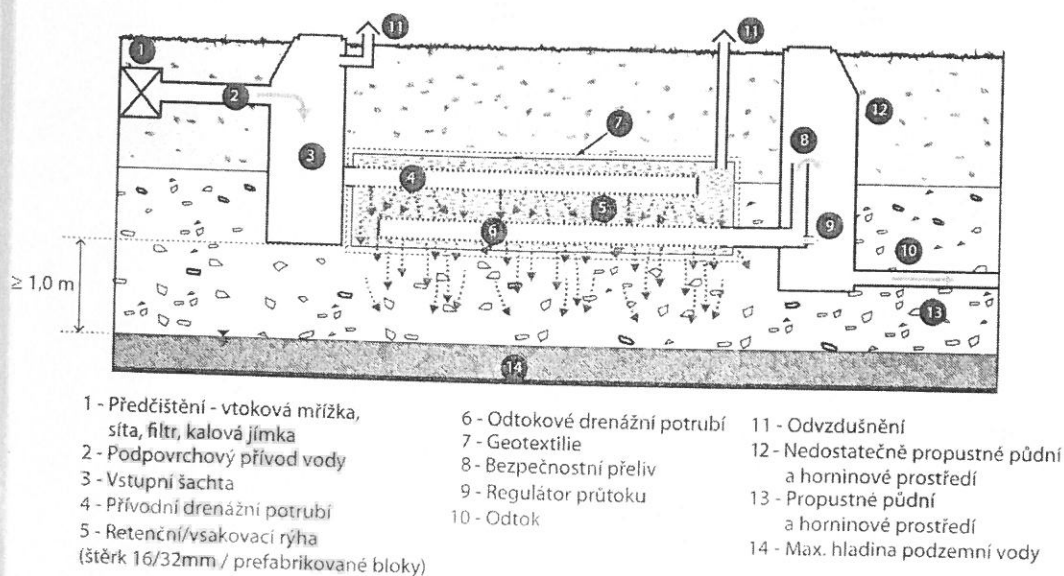
Vsakovací rýha s podpovrchovým přítokem je znázorněna na obrázku F.7. Před vstupní šachtou je nutné předřadit předčisticí zařízení na zachycení hrubých a jemných nerozpuštěných látek s ohledem na kolmataci objektu. Zařízení se používá pro málo znečištěné zpevněné plochy (viz tabulka B.1).



Obrázek F.7 – Vsakovací rýha s podpovrchovým přítokem

F.8 Vsakovací rýha s podpovrchovým přítokem a regulovaným odtokem

Vsakovací rýha s podpovrchovým přítokem a regulovaným odtokem je znázorněna na obrázku F.8. Před vstupní šachtou je nutné předřadit předčisticí zařízení na zachycení hrubých a jemných nerozpuštěných látek s ohledem na kolmataci objektu. Regulovaný odtok a bezpečnostní přeliv je napojený na samostatné drenážní potrubí. Toto řešení zvyšuje účinnost předčištění srážkové vody. Zařízení se používá pro málo znečištěné zpevněné plochy (viz tabulka B.1).



Obrázek F.8 – Vsakovací rýha s podpovrchovým přítokem a regulovaným odtokem