

ZEMPOLA - sdružení

739 53 Hnojník č. 136

tel: 558 696 416, 603 825 875

**Průzkum a posouzení hydrogeologických poměrů
pro zasakování srážkových vod do podloží.
Odborný HG posudek.**

**Akce: Stavba 46 rodinných domů v k.ú. Drnholec
nad Lubinou – lokalita Z103, Z110, Z112,
„Lubina pod křížovatkou“.**

**Investor: Město Kopřivnice
ul. Štefánikova č. 1163
742 21 Kopřivnice**

T:556 702 471–Ing.Pazdziorová,RUSTICUS s.r.o.

Zpracoval: RNDr.Miroslav KONEČNÝ,CSc.
znalec, hydrogeolog



**Prosinec 2010
HG posudek**

Počet výtisků : 4+1
Výtisk číslo : 1
Počet stran : 13

ZEMPOLA - sdružení
RNDr. Miroslav KONEČNÝ, CSc.
739 53 Hnojník č. 136

Akce: **Průzkum a posouzení hydrogeologických poměrů pro zasakování srážkových vod do zeminového podloží pro 46 rodinných domů v k.ú. Drnholec nad Lubinou – lokalita Z103, Z110, Z112. Odborný HG posudek.**

Investor: **Město Kopřivnice
ul. Štefánikova č. 1163
742 21 Kopřivnice**

Pozemek : **k.ú. Drnholec nad Lubinou, obec Kopřivnice**
Svažitost : **0 - 2°, expozice severní**

1. ÚVOD

Požadavkem zástupce investora, projektantů manželů Pazdziorových, z firmy Rusticus s.r.o. N.J., bylo posouzení hydrogeologických poměrů 3 lokalit Z103, Z110, Z112 v k.ú. Drnholec nad Lubinou, pro možnost utrácení srážkových vod svedených z okapů střech projektovaných staveb areálu budoucích rodinných domů a zpevněných ploch vsakem do zeminového prostředí. Pro ověření hydrogeologických poměrů půdního profilu na lokalitě byla na zájmové parcele realizována mělká vrtaná sonda S-1, S-2 a S-3 v rámci radonového průzkumu v okolí staveb RD (viz. příloha č.1).

2. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY LOKALITY

Lokalita se nachází v podhůří Moravskoslezských Beskyd, v povodí řeky Lubiny. Lokalita je v téměř nesoustředěné zástavbě podél místní silnice III.třídy č.III/4824 v k.ú. Drnholec nad Lubinou. Terén zájmové lokality je převážně rovinatý, 301 m.n.m., jen nepatrně svažitý (sklon cca 0 – 0,5°) směrem k severu, tj. k vodoteči Lubina.

Z geologického hlediska lokalita a její širší okolí náleží do vnějšího flyšového pásma Karpat podslezské jednotky. Horniny skalního podkladu jsou zastoupeny pískovci a slepenci strážského typu. Hnědé náplavové půdy v této údolní partii tvoří převážně jílovitoštěrkovité fluviální sedimenty místní vodoteče a toku Lubina. Tyto sedimenty jsou hlouběji i s vyšším podílem štěrku a níže pak i s většími valouny říčního koryta. Tyto písčité až štěrkovité jíly jsou středně, hlouběji až dobře propustné pro vodu a plyny s možností kolísání hladiny podzemních vod dle stavu vody v korytě řeky Lubiny a toku mlýnka, v období zvýšených atmosférických srážek.

Podle hydrogeologické rajonizace (Michlíček, 1986) spadá vymezená oblast do okraje původního rajónu **151 – fluviální a glacigenní sedimenty v povodí Odry**, povodí řeky Odry 2-02-01 a řeky Lubiny. Kvartérní hydrogeologický kolektor tvoří v tomto rajónu převážně fluviální sedimenty plošně zvodněné hydrogeologické struktury průlinového typu, mělkého oběhu podzemní vody.

Provedenou vrtanou sondou radonového průzkumu S-1...3 (hloubka 2,0...3,0 m) byla na lokalitě hladina mírně napjaté hladiny podzemní vody zastižena v hloubce od 1,1...1,2 m p.t. s ustálenou hladinou podzemní vody místy až 1 m p.t.

Směr proudění podzemní vody předpokládáme téměř konformně se spádem terénu, tzn. severním směrem k řece Lubině. Hlavní zvodněná struktura na pozemku je průlinového typu a není proto zaměřena ani vytýčena do situačního snímku. Výskyt okolních domovních studní ve směru spádu terénu nebyl zaznamenán.

Z provedené ručně vrtané průzkumné sondy 1 – 3 u měření radonu (hloubka cca do 2,0...3,0 m) byla na parcele ověřena předpokládaná část kvartérních zemin :

- **0,00 - 0,25 m - orniční a pak podorniční vrstva**
hlinitý horizont, slouží jako kultura trvalý travní porost,
- **0,25 - 1,40 m - písčité jíly třídy F 4 CS (s vrstvou jílu F 6),** původní, zvodněný již od 1,2 m p.t.!,
syké konzistence, světle hnědé barvy, málo až středně propustný pro vodu
- **1,40 - ... m - štěrk s příměsí zeminy třídy G 3 G-F,** zvodněný, hlouběji i s valouny, místy i s vložkami náplavových písků třídy S 5, vesměs středně až dobře propustný pro vodu,

Zastižený původní jíl představuje zeminové prostředí s propustností střední - koeficient filtrace $n \cdot 10^{-6}$ až $n \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (Jetel 1982). V podloží jílu předpokládáme výskyt lépe propustných vrstev, koeficient filtrace $n \cdot 10^{-5}$ až $n \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ až do skalního podloží. Přítomnost převážně středně propustných vrstev zčásti zabezpečuje zasakování srážkových vod do geologického podloží. Hlavním problémem této lokality je proto zejména vysoká hladina podzemní vody, která omezuje akumulaci vody v objektech pro zasakování. Zájmová plocha je odvodňována místním bezejmenným potokem (mlýnkou), který kříží hlavní silnici a tvoří jej původní mlýnský náhon a který jednak přivádí a odvádí vodu přes původní vodní mlýn u silnice, s hladinou vody v hloubce 1 - 1,2 m p.t.

Hladina podzemní vody je zde silně závislá na srážkách a je zejména ovlivněna výškou hladiny vody v potoku - mlýnce. Půjde zde proto i o zavěšenou hladinu podzemní vody, která je během srážek výše, než v odvodňovací bázi – řece Lubině. Z důvodu různě propustných vrstev geologického podloží je zde hladina podzemní vody během roku i značně vysoko, což výrazně snižuje kapacitu akumulace vody ve vsakovacím prvku a tím i přímé zasakování vod do podloží u jednotlivých RD je zde proto značně omezené.

3. NÁVRH ŘEŠENÍ UTRÁCENÍ SRÁŽKOVÝCH VOD VSAKOVÁNÍM

Tento návrh pro utrácení srážkových vod zasakováním vychází z hodnot ročních úhrnů srážek – dle ČHMU Ostrava a srážkoměrné stanice Frenštát p.R. vyplývá, že v dané oblasti činí dlouhodobý roční průměr cca 985 mm.

Jelikož jde o lokalitu, kde jsou poměry propustnosti podloží pro zasakování vod značně nepříznivé, je potřeba volit kombinovaný akumulární a zasakovací systém. Z obecného hlediska půjde o využití kombinace šachtového zasakování s retencí a řízeným odtokem.

Pro řešení utrácení srážkových vod ze střech jednotlivých navrhovaných RD v této lokalitě jsou navrženy tyto vsakovací prvky :

1. Vsakovací šachta, tvořená skružovanou studnou, hloubky 1,5 m p.t. DN 1000, a ta bude umístěná u každého RD a několik podél komunikace. Její funkce je akumulární pro zachycení části přívalových srážek a též zčásti i funkce zasakovací.
2. Sběrné potrubí, z kanalizačního PVC DN 125 z šachty u každého RD do sběrné šachty v každé lokalitě.
3. Sběrná šachta DN 600 WAVIN (nebo z beton. skruží), směřující odtokovou srážkovou vodu z několika RD s odtokem k vodní nádrži.
4. Odtokové potrubí DN 200 PVC, odvádějící srážkovou vodu ze všech RD do retenční nádrže cca do 250 m³ akumulované vody.
5. Retenční nádrž pro zachycenou dešťovou vodu s přepadem do stávající dešťové trubní kanalizace, která ústí do místního potoka – mlýnky.
6. Řízený odtok vody ze dna retenční nádrže do potoka.

Návrh utrácení srážkových vod je v souladu s programem pro hospodaření s povrchovými vodami. Vychází ze směrnice ATV-DVWK-A 138.

Podle našeho hydrogeologického posouzení lze vodu z běžných srážkových úhrnů i epizodických extrémních srážek **likvidovat vsakováním jen velmi omezeně**. To je možné jen do mělčího horninového podloží od 0 – 1,2 m p.t., jednak z hlediska až střední propustnosti horninového prostředí, ale s omezením hloubky zasakování, protože je zde ustálená hladina podzemní vody poměrně vysoko, což činí problém při stavbě a funkčnosti vsakovacích objektů.

Vsakování je třeba u RD doplnit o akumulaci a též centrálně o retenční nádrž, odtud pak řízený regulovaný odtok do stávající dešťové trubní kanalizace, pak do místního potoka a odtud řeky Lubiny (řízená retence). Regulovaným odtokem se rozumí tzv. „neškodný odtok“ tj. jako z plochy před výstavbou.

3.1. Množství akumulované srážkové vody pro vsakování

1. Půdorys střechy každého navrhovaného **rodinného domu** bude činit cca 150 m². Dimenzování vsakovacího systému je navrženo pro návrhový déšť (15-minutový déšť) s intenzitou v této oblasti cca 157 l.s⁻¹.ha⁻¹. (směrnice ATV-DVWK-A 138) Odtokový činitel je dle ČSN 75 6760 pro střechy RD = 1. Odtok ze střechy je uvažován pro 1 RD cca 2,34 l.s⁻¹ a dle výše uvedených údajů vychází při návrhovém dešti dimenzování vsakovacího zařízení pro cca 2 120 l.

Celkový odtok ze 46 střech budoucích RD je uvažován cca 107,64 l.s⁻¹ a zde dle výše uvedených údajů vychází při návrhovém dešti dimenzování vsakovacího zařízení pro cca 97 520 l.

2. Půdorys **zpevněné plochy** u každého navrhovaného RD bude činit cca 100 m². Dimenzování vsakovacího systému je navrženo pro návrhový déšť (15-minutový déšť) s intenzitou v této oblasti cca 157 l.s⁻¹.ha⁻¹. Odtokový činitel je dle ČSN 75 6760 pro zpevněné plochy = 0,5. Odtok ze zpevněné plochy je uvažován cca 0,79 l.s⁻¹ a zde dle výše uvedených údajů vychází při návrhovém dešti dimenzování vsakovacího zařízení pro cca 707 l.

Celkový odtok ze zpevněných ploch u budoucích 46 RD je uvažován cca 36,34 l.s⁻¹ a zde dle výše uvedených údajů vychází při návrhovém dešti dimenzování vsakovacího zařízení pro cca 32 522 l.

3. Půdorys **asfaltové plochy komunikace** k RD bude činit cca 12 600 m². Dimenzování vsakovacího systému je navrženo pro návrhový déšť (15-minutový déšť) s intenzitou v této oblasti cca 157 l.s⁻¹.ha⁻¹. Odtokový činitel je dle ČSN 75 6760 pro asfaltové plochy = 0,7. Odtok z asfaltové plochy je uvažován cca 138,47 l.s⁻¹ a zde dle výše uvedených údajů vychází při návrhovém dešti dimenzování vsakovacího zařízení pro cca 124 627 l.

3.2. Množství vypouštěných dešťových vod za rok

Množství zachycených srážkových vod je tvořeno kumulací z odvodňovaných střech a též zpevněných ploch u jednotlivých RD a z asfaltové plochy příjezdové komunikace k RD.

Celkem odvodňovaná střešní plocha pro 46 RD je cca 6 900 m².
 Celkem odvodňovaná dlážděná plocha k 46 RD je cca 4 600 m².
 Celkem odvodňovaná asfaltová plocha k 46 RD je cca 12 600 m².
 Odvodňované plochy celkem 24 100 m².

Redukovaná odvodňovaná plocha $A_r = 6900 + 4600 \times 0,5 + 12600 \times 0,7 = 18\ 020\ m^2$
 (při koef.odtoku 0,5, 0,7 a 1,0).

Množství srážek spadlých za rok na území obce Frenštát p.R. je 985 mm = 985 l/m²
 (tabulková hodnota).

Celkové odvodňované množství srážkové vody za rok
 $Q_{dr} = 0,985 \times 18020 \text{ m}^3 = 17\,750 \text{ m}^3/\text{rok}$

Průtok dešťových vod při návrhovém 15-ti minutovém dešti
 $Q_d = 282,5 \text{ l/s} = 254,205 \text{ m}^3/15 \text{ min.}$

3.3. Utrácení srážkové vody

Při návrhu řešení utrácení srážkových vod zasakováním do podloží vycházíme ze vzorce $Q = P \cdot k$, kde je vypočítáno množství vsáklých srážkových vod Q za sekundu na 1 m^2 plochy P , v závislosti na koeficientu filtrace zasakovací vrstvy - k . Jelikož vsakování je zde ale velmi omezeno, hlavní způsob utrácení vod je akumulací u RD a pak v retenční nádrži s řízeným odtokem akumulované vody do vodoteče.

Pro akumulaci vod je navržena vsakovací šachta u každého RD, tj. celkem 46 vsakovacích šachet z betonových skruží BETA DN 1000 do hloubky cca 1,5 m p.t. Akumulační prostor bude při akumulaci výšce 1,0 m max. cca **785 litrů**.

Pro šachty č. 1 – 46 bude činit akumulace vody $V_s = 36\,110 \text{ l}$, tj. **36,11 m³**.

Podél místní komunikace bude rovněž realizováno několik (cca 10) vsakovacích šachet z betonových skruží BETA DN 1000 do hloubky cca 1,5 m p.t. Akumulační prostor bude při akumulaci výšce 1,0 m cca **785 litrů**.

Pro šachty č. 1 – 10 bude činit akumulace vody $V_s = 7\,850 \text{ l}$, tj. **7,85 m³**.

Vsakovací šachty, které akumulují srážkovou a přivalovou vodu, budou opatřeny přepadem gravitačně sběrným **PVC potrubím DN 125** do sběrné šachty Wavin DN 600 (nebo betonové šachty DN 1000). Odtud bude voda odváděna gravitačně potrubím **DN 200** do **nové retenční nádrže o objemu cca 250 m³**. Nádrž bude opatřena přepadem pro případ povodní a řízeným odtokem vody cca 2 - 3 l/s ze dna nádrže, tzv. neškodného odtoku. Odtok se bude dít do stávající dešťové trubní kanalizace, jdoucí v blízkosti retenční nádrže. Voda bude odtud odváděna až do místního potoka – přítoku řeky Lubiny.

Potřebný minimální akumulaci objem retenční nádrže dostaneme po odečtení objemu všech akumulacích šachet:

$$V_m = V_s - V_{\text{š}} = 254,2 - 36,1 - 7,9 = 210,2 \text{ m}^3$$

Navrhovaný akumulaci objem retenční nádrže je tedy $V_m = 250 \text{ m}^3$

Takto navržený vsakovací systém by měl být účinný kromě krátkých období přivalových dešťů, kdy voda poteče horním přepadem z retenční nádrže přímo do kanalizace a odtud pak do místní vodoteče – přítoku řeky Lubiny.

Splaškové odpadní vody z budoucích rodinných domků budou řešeny samostatně do veřejné splaškové kanalizace, které zde tvoří samostatné splaškové potrubí. Řešení utrácení těchto vod bude nezávislé na vsakování srážkových vod z okapů střech a zpevněných ploch s řízeným odtokem.

4. SHRNU TÍ VÝSLEDKŮ A ZÁVĚR

1. Morfologické, geologické a hydrogeologické poměry lokality jsou zde málo příznivé pro zasakování dešťových vod do mělkého podloží, které je možné jen omezeně, ale téměř zcela nepříznivé pro zasakování vod do hlubšího zeminového prostředí pod 1,2 m p.t., protože je zde nyní ustálená, nespíše trvalá hladina podzemní vody.
2. Hydrogeologické poměry díky menší propustnosti zeminového prostředí v přípovrchové vrstvě v intervalu do 1,2 m jsou pro zasakování vhodné, a to vzhledem k mírné svažitosti pozemku, zjištěné úrovni hladiny podzemní vody a lépe propustnějšímu hlubšímu podloží, je umožněno v dané lokalitě omezené zasakování a následné odvádění dešťových vod přes odpovídající vsakovací soustavu do akumulací nádrže zčásti pak horním přepadem a pak i řízeným odtokem do vodoteče.
3. Tato soustava by měla být řešena pro 46 rodinných domů a zpevněné plochy samostatnými **zdržovacími a vsakovacími skružovanými šachtami**, průměru **DN 1000**, **hloubky H = cca 1,5 m**, které jednak akumulují srážkovou a přívalovou vodu, tu odvedou přepadem ze šachet gravitačně sběrným **PVC potrubím DN 125** do sběrné šachty Wavin DN 600. Odtud bude voda odváděna gravitačně potrubím **DN 200** do **nové retenční nádrže o objemu min. cca 250 m³**. Nádrž bude opatřena přepadem pro případ povodní a řízeným odtokem vody cca 2 - 3 l/s ze dna nádrže, tzv. neškodného odtoku. Odtok se bude dít do stávající dešťové kanalizace, jdoucí v blízkosti retenční nádrže. Voda bude odtud odváděna až do vodního toku – přítoku řeky Lubiny.
4. **Utrácení srážkových vod z okapů střech RD (46 x 150 m²) a zpevněných ploch (46 x 100 m²) a asfaltových ploch komunikací (12600 m²) omezeným vsakováním vod do podloží je možné na dané parcele za výše uvedených podmínek i doporučit. Řešení však vyžaduje jak akumulaci u každého RD a podél komunikace, tak společnou retenční nádrž, řešenou s řízeným odtokem do vodoteče.**
5. **Navrhované řešení takto vyloučí případné riziko trvalejšího zamokření pozemků pod zájmovou plochou a nezhorší ani hydrogeologické poměry i na vedle sousedících pozemcích vlivem stavby. Jelikož možnosti utrácení vod vsakováním jsou zde velmi omezené, lze toto řešení na tomto stanovišti proto i doporučit.**

V Hnojníku 21. prosince 2010

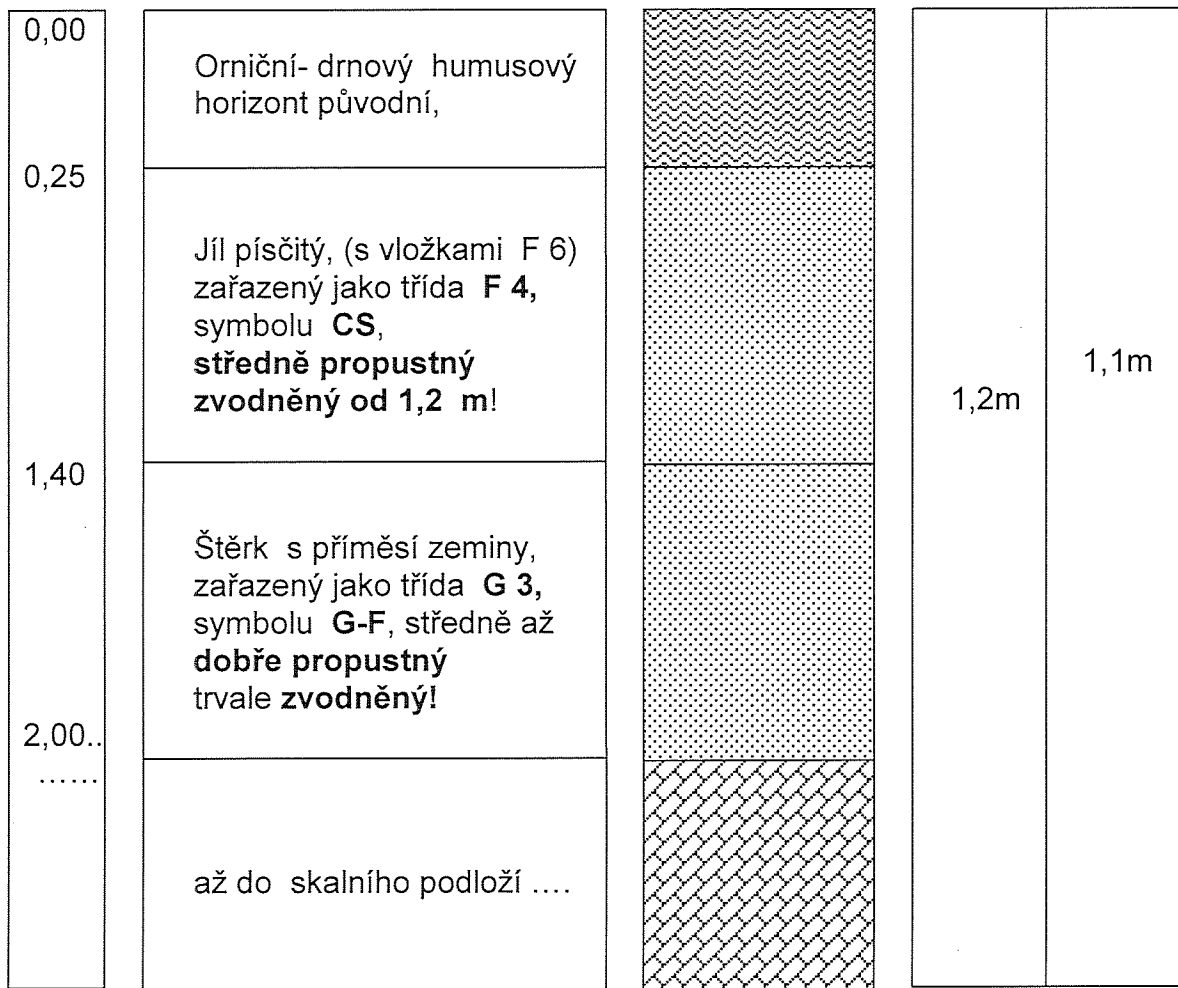
Zpracoval: RNDr. **Miroslav KONEČNÝ, CSc.**
znalec - vodní hospodářství, hydrogeolog



Rozdělovník: 4 x investor
1 x ZEMPOLA

ZEMPOLA sdružení
739 53 Hnojník č.136

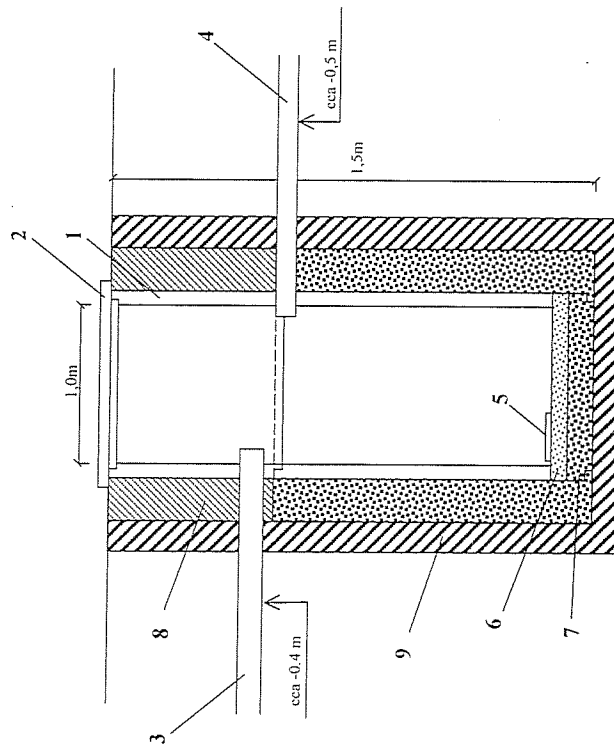
Geologický a technický profil vrtu				
Zpracovatel úkolu:		RNDr. Miroslav KONEČNÝ , CSc.		
Hloubeno dne:		23.11.2010		
Obec, k.ú. :		Kopřivnice, Drnholec nad Lubinou		
Místo:		p.č. dle situačního snímku		
Způsob vrtání:		ruční		
Vrtný nástroj:		vrtací ruční souprava		Podzemní voda
Hloubka - m	Litologický popis hornin	Geologický řez	naražená	ustálená



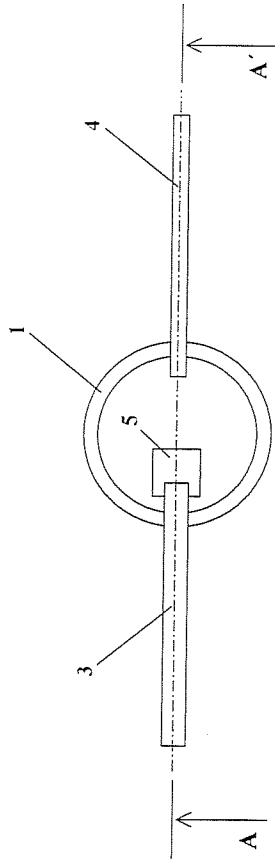
V Hnojníku 21. prosince 2010
Zpracoval:  ZEMPOLA - sdružení

RNDr. Miroslav Konečný, CSc.
739 53 HNOJNÍK č. 136
Tel./fax: 0658/696 416 0603 625 875

ŘEZ A-A:

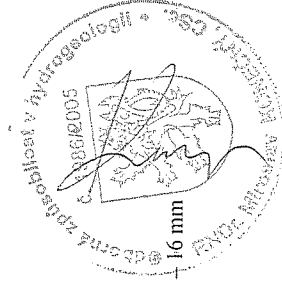


PŮDORYS:



LEGENDA:

1. Betonové skruže DN 1000
2. Betonová zakrytová deska
3. Přítokové potrubí PVC
4. Odtokové potrubí PVC
5. Betonová dlaždice 300 x 300
6. Práný hrubozrnný písek
7. Tříděný šterk nebo kamenivo 8/16 mm
8. Zásyp zeminou
9. Původní terén



Zodp. projektant	Kreslil	
RNDr. Miroslav Konečný, CSc.	Ing. Michaela Kufová	
Investor: Město Koprivnice ul. Štefánikova č. 1163 742 21 Koprivnice tel. 556 702 471 – Ing. Pazdziorová		
Akce: Vsakování srážkových vod v k.ú. Drnholec nad Lubinou		
Obsah: Vsakovací šachta		
Formát	A 4	
Datum	prosinec 2010	
HG posudek	dešť.	
Měřítka	Čísl. výkresu 2	

ZEMPOLA - sdružení

RNDr. Miroslav Konečný, CSc.
739 53 HNOJNÍK č. 136
Tel. (18) 0658/096 416 0608 825 875

Drnholec nad Lubinou



- vsakovací šachta
- dešťová kanalizace
- stávající dešťová kanalizace
- ▭ retenční jezírko
- ← potok



Zodp. projektant	Kreslil	ZEMPOLA - sdružení RNDr. Miroslav Konečný, CSc. 739 53 HNOJNÍK č. 136 Tel./fax: 0658/896 416 0603 625 673	
RNDr. Miroslav Konečný, CSc.	Ing. Michaela Kufová		
Investor: Město Kopřivnice ul. Štefánikova č. 1163 742 21 Kopřivnice tel. 556 702 471 – Ing. Pazdziorová			
Akce: Vsakování srážkových vod v k.ú. Drnholec nad Lubinou		Formát	A 3
Obsah: Situace		Datum	prosinec 2010
		Měřítko 1:2000	Čísl. výkresu 1