



## TECHNICKÁ ZPRÁVA STAVEBNÍHO OBJEKTU SO 301.00

### „PARK Z. KOPALA, LITOMYŠL“ – ETAPA I

Investor: Město Litomyšl

Projektant: ENVICONS s.r.o

Stupeň: Dokumentace pro provedení stavby (DPS)

Prosinec 2020

#### **ENVICONS s.r.o.**

Sídlo a provozovna společnosti  
Hradecká 569  
533 52 Pardubice – Polabiny

Tel. / FAX: +420 466 531 787  
Mobil: +420 724 708 680  
info@envicons.cz • www.envicons.cz

IČ: 275 60 015  
DIČ: CZ 275 60 015  
ID datové schránky: 9vm4b4e

.....

Technická zpráva stavebního objektu so 301.00.....	1
a) Popis koncepce řešení .....	3
b) Technické řešení - SO 301 Retence vody, zasakovací průlehy s ochrannými valy .....	4
c) Parametry stavebního objektu .....	5
d) Požadavky na provádění prací.....	6
e) Výkresová část.....	10
f) Výpis použitých norem:.....	11
g) Doložení transformačního efektu.....	11

.....

.....

## a) Popis koncepce řešení

Základním cílem projektu je protipovodňová ochrana zejména domova pro seniory v dolní části údolnice řešené lokality, a to na hodnotu  $Q_{20}$ . Připravovaná úprava území má následně vliv i na navazující části města, které jsou v současnosti ohroženy rizikem povodní vlivem koncentrovaného povrchového odtoku z navazujícího sklonitého povodí. Zvolené řešení se pak snaží přinést i další přidané hodnoty, a to v podobě snížení erozní ohroženosti půdy, zvýšení ekologické stability krajiny a zvýšení pobytové atraktivity území. Svým pojetím vodohospodářské řešení zapadá do urbanistického a architektonického řešení. Z dnešního pohledu se jedná o prvek tzv. modrozelené infrastruktury, která v sobě účinným způsobem provazuje protipovodňovou ochranu s trvale udržitelným a ekosystémovým přístupem.

Vlastní návrh protipovodňové ochrany je lze rozčlenit následovně:

### **1. Zachycení povrchového odtoku do úrovně $Q_{20}$ sérií průlehů, tj. úplná eliminace průtoku údolnicí směrem k domovu důchodců**

*Tato dokumentace se zabývá pouze částí 1 uvedené koncepce. Zbývající část je nutno řešit v rámci projektu a výstavby domova pro seniory (zhotovitel projektové dokumentace ve stupni DSP: DELTAPLAN s.r.o., Jankovcova 53, 170 00 Praha 7, odpovědný projektant Ing. Pavel Štěpán), neboť termín výstavby tohoto objektu není dosud znám. Projektant domova pro seniory je o problematice informován a v rámci přípravy PD tohoto objektu se předpokládá převod povrchového odtoku formou otevřeného zemního příkopu podél objektu.*

Ad 1) Stanovený objem návrhové povodňové vlny činí cca 3 550 m<sup>3</sup>. Při vhodné revitalizaci krajiny, zatravnění, rozčlenění cestami je možné tento objem ještě snížit.

Za účelem retence se navrhuje série terénních vln – průlehů. Jedná se o drobné terénní úpravy s výškou valu do 1,5 m, které nebudou v krajině působit rušivě a naopak ji vhodně rozčleňují. Průlehy jsou koncipovány jako bezodtoké, tj. zasakovací. Tyto průlehy se budou během povodňové epizody plnit směrem od vrchu údolnice, tj. nejprve se zaplní horní průleh, který následně bude plošně přetékat do níže ležícího průlehu. Až po zaplnění všech průlehů v údolnici bude (v případě překročení  $Q_{20}$ ) pokračovat průtok směrem k domovu důchodců.

Ad 2) Samotný návrh domova důchodců (viz PD DELTAPLAN s.r.o., Jankovcova 53, 170 00 Praha 7, odpovědný projektant Ing. Pavel Štěpán) počítá s umístěním ochranných příkopů po obvodu stavby. Odtok z nejspodnějšího průlehu bude po jeho naplnění pokračovat údolnicí do těchto příkopů. Příkopy by měly být navrženy s ohledem na maximální kapacitu navazující dešťové kanalizace, s přihlédnutím k možnému vsaku.

Ad 3) Ve studii ENVICONS (2016) byla stanovena volná kapacita stávající dešťové kanalizace odvodňující zájmovou lokalitu na 0,15 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Tato hodnota v sobě již obsahuje určitou rezervu, nicméně s přihlédnutím ke skutečnosti, že dále prochází v jednom z úseků průtok

.....

.....

*jednotnou kanalizací, je účelné do kanalizace odvádět průtoky co nejmenší. Vlastní převedení vod do kanalizace je součástí návrhu domova důchodců.*

Při realizaci opatření dle výše uvedené koncepce dojde k úplnému ochránění lokality do úrovně  $Q_{20}$ . Při povodňových epizodách větších budou průtoky navrhovanými opatřeními v každém případě sníženy.

Další snížení průtoků nastane v důsledku následných úprav povodí. Bude se jednat o bytové domy, které by měly likvidovat srážkové vody na pozemku či rozsáhlejší krajinářské a vegetační úpravy. Mělo by též dojít ke změně využívání orné půdy.

#### b) **Technické řešení - SO 301 Retence vody, zasakovací průlehy s ochrannými valy**

Předmětem tohoto stavebního objektu je návrh zasakovacích průlehů. Modelace jednotlivých průlehů je navržena dle návrhového povodňového průtoku, morfologie terénu a konceptu parku. Návrhový povodňový průtok byl stanoven ve studii (Řešení vodního režimu v povodí domova důchodců v Litomyšli – 2016, ENVICONS s.r.o.) na úroveň dvacetileté povodně, které odpovídá objemu povodně cca 3 550 m<sup>3</sup>.

Protipovodňová ochrana lokality je navržena (v I. etapě) v podobě 5 kaskádově umístěných zasakovacích průlehů. Průlehy jsou navrženy na celkovou kapacitu 4 070 m<sup>3</sup> zadržené vody. Případný však jde na stranu bezpečnosti a zvyšuje se jím úroveň protipovodňové ochrany. Tyto průlehy se budou během povodňové epizody plnit směrem od vrchu údolnice, tj. nejprve se zaplní horní průleh, který následně bude plošně přetékat do níže ležícího průlehu. Až po zaplnění všech průlehů v údolnici bude pokračovat průtok směrem k domovu důchodců. Průlehy budou vyhotoveny z místního materiálu (uvažuje se hlína sprášová pevná, tuha F6 CL - CI), který bude získán při jejich modelaci. Hutněný násyp bude probíhat na upravenou pláň, zbavenou humózní vrstvy. Zemina bude vrstvena po cca 20 cm a hutněn na hodnotu 95 % PS. Sklony průlehů jsou navrženy v rozmezí 1:3 – 1:5. Svahy průlehů budou provedeny s ohumusováním v tl. 30 cm a osetím.

Projektem je přírodě blízkým způsobem zajištěna ochrana intravilánu a zároveň je trvale udržitelným způsobem hospodařeno se srážkovými vodami.

.....

c) Parametry stavebního objektu

**Parametry průlehů:**

**Průleh č.1 - zasakovací**

plocha: 1 560 m<sup>2</sup>  
délka : 138 m  
max. výška: 0,7 m  
objem zadržené vody: 230 m<sup>3</sup>

**Průleh č.2 - zasakovací**

plocha: 2 355 m<sup>2</sup>  
délka : 201 m  
max. výška: 1,4 m  
objem zadržené vody: 750 m<sup>3</sup>

**Průleh č.3 - zasakovací**

plocha: 3 485 m<sup>2</sup>  
délka : 218 m  
max. výška: 1,9 m  
objem zadržené vody: 1 680 m<sup>3</sup>

**Průleh č.4 - zasakovací**

plocha: 1 080 m<sup>2</sup>  
délka : 175 m  
max. výška: 1,6 m  
objem zadržené vody: 1 060 m<sup>3</sup>

**Průleh č.5 - zasakovací**

plocha: 2 080 m<sup>2</sup>  
délka : 246 m  
max. výška: 0,6 m  
objem zadržené vody: 350 m<sup>3</sup>

.....

#### d) Požadavky na provádění prací

Pro zeminy, které budou použity na násypy se požaduje míra zhutnění min. 95 % Proctor standard (není-li v PD stanoveno jinak). Zemina bude ukládána po vrstvách mocnosti přiměřené pro technologii zhutňování, tj. max. 0,2 m po zhutnění. Zeminy ukládané do valů musí mít vlhkost odpovídající optim. vlhkosti ( $W_{opt}$ ) stanovené zkouškou Proctor-Standard –  $W_{opt} \pm 3\%$ . Pro hutnění se předpokládá použití výbušných pěchů, případně vibrační desky, v prostorách s větším rovným prostorem ručně vedených vibračních válců, případně tahačové nebo tandemové strojní válce. Pokud při stavbě dojde k znehodnocení již uložené vrstvy násypu je třeba před pokračováním ve výstavbě všechen znehodnocený materiál odstranit a nahradit novým. Sypání nesmí probíhat za mrazu a deště či sněžení. Velikost ojedinělých zrn v sypanině nesmí být větší než 1/3 tloušťky zhutněné vrstvy.

Projektant uvažuje použití pásové techniky. Přístupy na stavbu jsou vyznačeny v situaci ZOV (viz výkres 301.15).

Pro postupný odvod zadržené vody v jednotlivých průlezech je navrženo odpadní potrubí PP Ultra Rib 2, SN 10 DN 150. Nátok do potrubí bude řešen perforovaným potrubím PP DN 150. Perforovaná část bude dlouhá 300 mm a bude osazena svisle (tedy téměř kolmo na odpadní potrubí). Výtok z potrubí bude vyústěn pod průlehem na terén. Výtok bude zakryt skládaným sbíraným kamenem.

#### Výkaz výměr průlehu č.1:

(viz výkres 301.03)

##### Zemní práce

stržení ornice, v tl. 300 mm: 474 m<sup>3</sup>

výkopové práce: 210 m<sup>3</sup>

násyp hráze: 306 m<sup>3</sup>

bilance zeminy: (210-306) - 96 m<sup>3</sup>

chybějící materiál bude získán z výkopových prací ze sousedních zasakovacích průlehu

ohumusování v tl. 300 mm: 474 m<sup>3</sup>

úprava pláně: 487 m<sup>2</sup>

rozprostření ornice do sklonu 1:5: 487 m<sup>2</sup>

rozprostření ornice od sklonu 1:5: 1199 m<sup>2</sup>

.....

svahování v násypu:	620,4 m <sup>2</sup>
svahování v zářezu:	578,6 m <sup>2</sup>

**Výkaz výměr průlehu č.2:***(viz výkres 301.04)*Zemní práce

stržení ornice, v tl. 300 mm:	816 m <sup>3</sup>
-------------------------------	--------------------

výkopové práce:	717 m <sup>3</sup>
-----------------	--------------------

násyp hráze:	434 m <sup>3</sup>
--------------	--------------------

bilance zeminy: (717-434)	+ 283 m <sup>3</sup>
---------------------------	----------------------

přebývající materiál bude využit na stavbu zasakovacích průlehů

vodorovné přemístění výkopku do 50 m:	283 m <sup>3</sup>
---------------------------------------	--------------------

ohumusování v tl. 300 mm:	816 m <sup>3</sup>
---------------------------	--------------------

úprava pláně:	450 m <sup>2</sup>
---------------	--------------------

rozprostření ornice do sklonu 1:5:	450 m <sup>2</sup>
------------------------------------	--------------------

rozprostření ornice od sklonu 1:5:	2497 m <sup>2</sup>
------------------------------------	---------------------

svahování v násypu:	1039,5 m <sup>2</sup>
---------------------	-----------------------

svahování v zářezu:	1457,5 m <sup>2</sup>
---------------------	-----------------------

**Výkaz výměr průlehu č.3:***(viz výkres 301.05)*Zemní práce

stržení ornice, v tl. 300 mm:	981 m <sup>3</sup>
-------------------------------	--------------------

výkopové práce:	1 165 m <sup>3</sup>
-----------------	----------------------

násyp hráze:	674 m <sup>3</sup>
--------------	--------------------

bilance zeminy: (1165-674)	+ 491 m <sup>3</sup>
----------------------------	----------------------

přebývající materiál bude využit na stavbu zasakovacích průlehů

.....

.....

vodorovné přemístění výkopku do 50 m:	491 m <sup>3</sup>
ohumusování v tl. 300 mm:	981 m <sup>3</sup>
úprava pláně:	314 m <sup>2</sup>
rozprostření ornice do sklonu 1:5:	314 m <sup>2</sup>
rozprostření ornice od sklonu 1:5:	3251,6 m <sup>2</sup>
svahování v násypu:	1219,9 m <sup>2</sup>
svahování v zářezu:	2031,7 m <sup>2</sup>

**Výkaz výměr průlehu č.4:***(viz výkres 301.06)*Zemní práce

stržení ornice, v tl. 300 mm:	360 m <sup>3</sup>
výkopové práce:	0 m <sup>3</sup>
násyp hráze:	687 m <sup>3</sup>
bilance zeminy: (0-687)	- 687 m <sup>3</sup>
chybějící materiál bude získán ze staveb ostatních zasakovacích průlehů	

ohumusování v tl. 300 mm:	360 m <sup>3</sup>
úprava pláně:	175 m <sup>2</sup>
rozprostření ornice do sklonu 1:5:	175 m <sup>2</sup>
rozprostření ornice od sklonu 1:5:	1127,5 m <sup>2</sup>
svahování v násypu:	1127,5 m <sup>2</sup>
svahování v zářezu:	0 m <sup>2</sup>

.....



.....

**Výkaz výměr průlehu č.5:**

(viz výkres 301.07)

Zemní práce

stržení ornice, v tl. 300 mm: 616,5 m<sup>3</sup>

výkopové práce: 273 m<sup>3</sup>

násyp hráze: 263 m<sup>3</sup>

bilance zeminy: (273-263) + 10 m<sup>3</sup>

přebývající materiál bude využit na stavbu zasakovacích průlehu

vodorovné přemístění výkopku do 50 m: 10 m<sup>3</sup>

ohumusování v tl. 300 mm: 616,5 m<sup>3</sup>

úprava pláň: 727 m<sup>2</sup>

rozprostření ornice do sklonu 1:5: 727 m<sup>2</sup>

rozprostření ornice od sklonu 1:5: 1460,8 m<sup>2</sup>

svahování v násypu: 484 m<sup>2</sup>

svahování v zářezu: 888 m<sup>2</sup>

**Výkaz výměr potrubí:**

(viz výkres 301.02)

Konstrukce

Potrubí DN 150 Ultra Rib 2, DN10: (22,3+18,9+13,6+7) 61,8 m

Koleno 45° DN 150, Ultra Rib 2, DN10: 9 ks

Odbočka 45° DN 150/150, Ultra Rib 2, DN10: 1 ks

Zátka DN 150 UR2: 5 ks

Těsnění DN 150 UR2: (5+6+7+12) cca 30 ks

Průleh č.1: (1\*1\*0,76) 0,76 m<sup>3</sup>

Průleh č.3: (1\*0,4\*1) 0,4 m<sup>3</sup>

.....

.....

*Průleh č.4: (1\*0,4\*1)*

*0,4 m<sup>3</sup>*

*Průleh č.3: (1\*0,4\*1)*

*0,4 m<sup>3</sup>*

*Sbíraný polní kámen:*

*1,96 m<sup>3</sup>*

#### e) **Výkresová část**

Výkresové soubory jsou vloženy jako přílohy.

## f) Výpis použitých norem:

Seznam nor č. 254/2001 Sb.,		Zákon o vodách
č. 61/2001 Sb.	nař. vl.	O ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech
č. 216/2011 Sb.	vyhláška	O náležitostech manipulačních řádů a provozních řádů vodních děl
č. 590/2002 Sb.	vyhláška	O technických požadavcích pro vodní díla
č. 471/2001 Sb.	vyhláška	O technickobezpečnostním dohledu nad vodními díly
č. 185/2001 Sb.	zákon	O odpadech a změně některých dalších zákonů
ČSN 75 2101	technická norma	Ekologizace úprav vodních toků
TNV 75 2102	technická norma	Úpravy potoků
ČSN 75 2130	technická norma	Křížení a souběhy vodních toků s dráhami, pozemními komunikacemi a vedeními
TNV 75 2131	technická norma	Odběrné a výpustné objekty na vodních tocích - Navrhování
TNV 75 2401	technická norma	Vodní nádrže a zdrže
ČSN 75 2410	technická norma	Malé vodní nádrže
TNV 75 2910	technická norma	Manipulační řády vodních děl na vodních tocích
TNV 75 2920	technická norma	Provozní řád hydrotechnických vodních děl

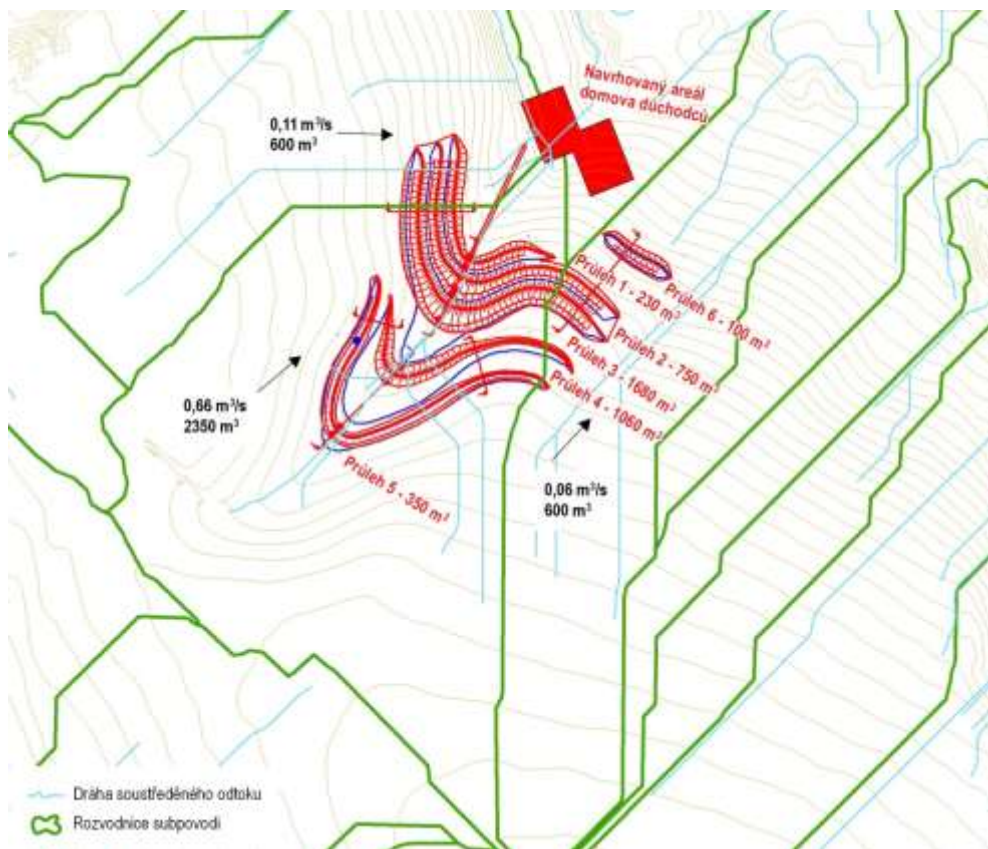
## g) Doložení transformačního efektu

Na úvod si dovolíme krátký komentář. V současné době je známo množství opatření, kterými je možno řešit konkrétní problém (například intenzivní povrchový odtok). Jednotlivá opatření je možno zjednodušeně rozdělit na konvenční a inovační a se liší zejména inovativními, moderními a přírodě bližšími přístupy. Také více reflektují místní až už přírodní, tak i kulturní podmínky. Ačkoliv se v mnoha případech nabízí využití inovativních řešení, konečný návrh opatření však v drtivé většině případů inklinuje ke konvenčním řešením, u nichž jsou prověřena technická východiska a mj. lze přesně početními metodami kvantifikovat efekt. Tím se sice dostáváme k opatřením, která jsou vyzkoušená a projektanti a správní orgány se jich takzvaně „nebojí“, ale společnost se tímto nikam neposouvá.

Předkládaný případ je přesně opačný. Odvážný investor upustil od původně navrhované suché nádrže a přistoupil k inovativnímu řešení ve formě několika menších retenčních objektů umístěných v ploše povodí. Tyto retenční objekty přitom mají různé přítoky z různých

.....

částí povodí a navíc výše ležící objekty se vyprazdňují do objektů níže ležících. Z tohoto pohledu je výpočet transformačního efektu poměrně složitě stanovitelný. Tuto situaci dokládáme na obrázku níže.



Obr. Odtokové poměry v zájmovém území (průtoky a objemy jsou uvedeny pro  $Q_{20}$ ).

Celkový objem povodňové vlny činí 3550 m³ a celkový retenční objem průlehů 1 až 5 činí 4070 m³. Jedná se o průlehy, které zajišťují protipovodňovou ochranu domova důchodců. To znamená, že s rezervou je zachycen celý objem návrhové povodňové vlny. Případný však jde na stranu bezpečnosti. Koncepte retence je taková, že v hlavní údolnici bude docházet k postupnému plnění průlehů směrem od horní části povodí, průlehy 1 až 4 se budou částečně také plnit přítokem z přilehlých svahů. Přitom všechny průlehy se budou současně prázdnit „spodními výpustmi“ DN 150, do nichž bude nátok seškrcen pomocí perforované roury a perforovaného víčka. Ačkoliv je tedy soustava průlehů schopna zachytit celý objem návrhové povodně, je umožněn stálý odtok, který zaručuje rychlejší vyprázdnění průlehů. Tím se docílí protipovodňový efekt i na větší povodně, neboť průlehy budou fungovat na principu suché nádrže. Dalším benefitem je skutečnost, že průlehy budou rychleji vyprázdněny pro případ zachycení odtoku z další povodňové epizody.

Na severovýchodě se nachází ještě průleh č. 6 o objemu 100 m³, který zachytává odtok směrem do níže ležícího sídliště. Doplnuje tak celou mozaiku opatření na svahu (celková

.....

.....

retence vody v území tak činí 4170 m<sup>3</sup>). Na ochraně domova důchodců se však přímo nepodílí.

Na odtoku ze spodního průlehu (průlehu č. 1) lze tedy během dvacetileté povodňové události očekávat průtok daný mírou perforace výpustného potrubí v průlehu č. 1 a průlehu č. 2, maximálně však celkovou kapacitou výpustného potrubí DN 150, která činí 60 l/s. Maximální kapacitu se však nedoporučuje využít jak s ohledem na namáhání potrubí, tak i na možnosti odtoku v níže ležícím území (podél domova důchodců a dále dešťovou kanalizací). **Perforací víček a rour se navrhuje maximální odtok ze soustavy průlehů na 24 l/s.**

Dalším efektem opatření je protierozní ochrana. Navrhované průlehy samy o sobě pokrývají plochu cca 2 ha, přičemž dopad mají ještě i na území níže. Navrhovaným opatřením je tak řešena protierozní ochrana na ploše 2,4 ha, jedná se o plochu s velkou potenciální vodní erozí až > 20 t/ha/rok.

Navrhovanou soustavou průlehů bude přítok  $Q_{20} = 0,83 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  transformován na odtok  $0,024 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Jedná se o průtok, který je následně schopna kapacitně pojmout stávající dešťová kanalizace. Prázdňení celé soustavy o objemu 4070 m<sup>3</sup> bude tedy probíhat maximálním průtokem 24 l/s. Při poklesu úrovně hladiny pod hrdla výpustných potrubí výrazně poklesne průtok potrubím, poněvadž nátok bude probíhat pouze boční perforací. Od maximální hladiny po úroveň hrdel bude probíhat prázdňení cca 2 dny, dále pod úrovní hrdel až po dno průlehů cca 1 den. Při  $Q_{20}$  bude prázdňení rychlejší, neboť celý objem povodně činí 3550 m<sup>3</sup> a nedojde k úplnému zaplnění průlehů.