

# TECHNICKÁ SPRÁVA

---

**Stavba** : Vodozádržné opatrenia – ZŠ Za vodou 14, Stará Ľubovňa  
**Miesto** : Stará Ľubovňa, Za vodou 14, parc. č. KN-C 1935/22, 1935/37  
**Objekt** : SO.01 - Vodozádržné opatrenia  
SO.02 - Zelená strecha  
SO.03 - Podzemná nádrž 10 m<sup>3</sup>  
SO.04 - Zvislá zelená stena  
**Investor** : Mesto Stará Ľubovňa, Obchodná 1108/1, 064 01 Stará Ľubovňa  
**Dátum** : 08/2018  
**Vypracoval** : Štefan Petrílák – ÚVK ZTI PROJEKT  
Zimná 989/119, 064 01 Stará Ľubovňa

---

**Výmery:** Celková plocha striech: 1610 m<sup>2</sup>  
Z toho: sedlová strecha: 1 070 m<sup>2</sup>  
plocha strecha po rekonštrukcii s hydroizolačnou foliou 350 m<sup>2</sup>  
plocha strecha s asfaltovým strešným plášťom, pred rekonštr. 100 m<sup>2</sup>  
plocha strecha s asfaltovým strešným plášťom, pred rekonštr. 140 m<sup>2</sup>  
Spevnené plochy vo vnútrobloku ZŠ: 750 m<sup>2</sup> ( zámková dlažba, záhradne  
betónové platne 50x50x5cm a asfaltová spevnená plocha )  
Kanalizácia: DN 125 – 151,0 m

## A. POPIS VÝCHODISKOVÉHO STAVU

### 1. Prehľad podkladov

K termínu vypracovania architektonického riešenia **vodozádržných opatrení – ZŠ Za vodou č. 14, 064 01 Stará Ľubovňa** ( ďalej ZŠ ) a technickej správy, sme previedli vlastné meranie, zhodnotili sme skutočný stav terénu na mieste výstavby a urobili sme fotodokumentáciu.

### 2. Popis súčasného stavu

Základná škola Za vodou sa nachádza v intraviláne mesta Stará Ľubovňa, na sídlisku Východ, parc. č. KN-C 1935/22 a 1935/37. Areál ZŠ pozostáva z hlavnej prevádzkovej budovy so sedlovou strechou a niekoľkých prístavieb, atletického oválu, spevnenej antukovej plochy s dĺžkou 50 m a šírkou 3 m, spevnených plôch, chodníkov a priestoru pre zeleň. Spevnené plochy boli realizované zjavne v niekoľkých etapách po sebe a výsledkom tejto činnosti je 750 m<sup>2</sup> spevneného povrchu s rozdielnym materiálom ( zámková dlažba, záhradné betónové platne, asphalt ) s nesúrodým tvarom. Terén v areáli ZŠ je rovinatý až veľmi mierne členitý. Pôdny profil: z veľkej časti navážka zo skrývky ornice, prevažne hnedozem a prímеси (kamene, štrk). Je veľká pravdepodobnosť, že táto pôda nebude poskytovať rastlinám dostatok vody, živín, tepla, vzduchu a ďalších podmienok pre rast, vývoj a kvitnutie. V súčasnosti všetka dažďová voda ktorá spadne na strechy všetkých objektov v ZŠ je zvedená do mestskej kanalizácie. Ročne, pri priemernom ročnom úhrne zrážok, pre oblasť Starej Ľubovne 750 až 880 mm sa do kanalizácie odvedie 1 208 až 1 417 m<sup>3</sup> dažďovej vody.

Vonkajšími vertikálnymi zvodmi sa odvádza 802,5 m<sup>3</sup> až 941,6 m<sup>3</sup> vody. Z plochých striech s asfaltovým strešným plášťom (100 a 140 m<sup>2</sup>) sa dažďová voda odvádza vnútorným zvodom zaústeným do vnútornej kanalizačnej sústavy v objeme 180 až 211,2 m<sup>3</sup> vody ročne. Z plochej strechy po rekonštrukcii, s hydroizolačnou fóliou sa tou istou cestou do kanalizácie dostáva 262,5 až 308 m<sup>3</sup> vody ročne. Ak to zráčam dostanem celkové množstvo dažďovej vody, ktorá je odvedená bez akéhokoľvek využitia do kanalizácie. A to množstvo vody je 1 245 až 1.460,8 m<sup>3</sup> ročne.

### 3. Podnebie

Mesto Stará Ľubovňa sa nachádza v severnej časti Slovenska, v blízkosti Vysokých Tatier, pätnásť km od slovensko-poľského pohraničia. Jeho územie leží na oboch brehoch rieky Poprad a prítoku Jakubianka, medzi najsevernejšou časťou Levočských vrchov a Ľubovnianskou vrchovinou v nadm. výške 545 m. Katastrálne územie s rozlohou 3080 ha., v nadm. výške 520 m až 884 m, má na juhu mierne až stredne zvlnený pahorkatinný a na severe vrchovinný charakter. Má hnedé lesné, nivné, illimerizované až oglejené pôdy. Podnebie je mierne teplé s prevládajúcou kontinentálnou klímou.

Klimaticky patrí Stará Ľubovňa do mierne teplej oblasti s priemerným počtom letných dní v roku menej ako 50 (max. teplota 25 stupňov a viac). Územie mesta patrí do typu mierne suchej až vlhkej kotlinovej klímy s veľkou inverziou teplôt, kde priemerná teplota v januári je od -3,5 až do 6 stupňov Celzia, júlová teplota dosahuje hodnoty 16 až 17 stupňov Celzia a ročný úhrn zrážok sa pohybuje okolo 750 – 880 mm. Klíma Starej Ľubovne je vo veľkej miere ovplyvnená susedným regiónom Vysokých Tatier, ktorý patrí do chladnej klimatickej oblasti. Oblačnosť je najväčšia v Starej Ľubovni v zime – cca 67%, ale zvýšená je už v novembri pod vplyvom častej hmly alebo oblačnosti. Najmenšia oblačnosť je koncom leta (augusta 55%, začiatkom jesene 51%). Veterné pomery sú charakterizované prevažnými západnými a juhozápadnými vetrami. Najmenej sú zastúpené vetry severné a severo - západné. Najviac dní so silným vetrom sú v období december až marec.

### 4. Hydrologické pomery

Podzemná voda je viazaná na vrstvu štrkov a je v priamej hydraulikej závislosti od vodného stavu Jakubianky.

V priebehu vrtných prác boli vo vrtoch zaznamenané nasledujúce hladiny podzemnej vody:

1. narazená hladina: 0,6 - 5,70 m p.t.
2. ustálená hladina: 0,4 - 3,20 m p.t.

Podľa prevedených prieskumov má podzemná voda mierne napätú hladinu.

Štrky tvoria veľmi dobrý vodný kolektor. Podľa M. Halušku ( Hydrologické pomery aluvialnych náplav Popradu, Mineralia slovac, 12/4) udávame pre štrky koeficient filtrácie  $k = 2,4 \cdot 10^{-4} - 2,7 \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$ . V období intenzívnej zrážkovej činnosti môže maximálna hladina podzemnej vody dosiahnuť úroveň terénu. Podľa laboratórnych rozborov sa jedná o vodu pomerne tvrdú, reakcie alkalickej. Voda neobsahuje agresívne zložky voči oceľovým a betónovým konštrukciám.

( Záverečná správa inžiniersko-geologického prieskumu, ktorú vypracoval Ing. Pervan pre Stavoprojekt Prešov, š.p. v októbri 1989 )

## B. RIEŠENIE STAVBY

### 1. Štúdia

Predmetom riešenia sú vodozadržné opatrenia na zachyt a zadržiavanie zrážkovej vody v ZŠ Za vodou v Starej Ľubovni, a to buď prostredníctvom prvkov zelenej infraštruktúry alebo prvkov technického charakteru. Prvky zelenej infraštruktúry reprezentuje hlavne budovanie bioretenčných systémov na zadržiavanie zrážkovej vody, ako napr. dažďové záhrady, realizácia intenzívnych a extenzívnych vegetačných striech, realizácia vegetačných stien využívajúcich na zalielku zrážkovú vodu zo strechy budovy, odvodňovacie priekopy s drenážnou flexibilnou rúrou. Medzi prvky technického charakteru môžeme zaradiť budovanie zberných systémov na zadržanie zrážkovej vody, ako napr. nádrže (podzemné alebo povrchové) za účelom využitia zrážkovej vody na polievanie zelene. Okrem ochladzovania okolitého vzduchu realizácia týchto opatrení prispeje k zadržaniu vody v intraviláne mesta a k zatraktívneniu externých priestorov v areáli ZŠ. Ideálne je zrealizovať také vodozadržné opatrenia ktoré budú absorbovať všetok dážď, ktorý za normálnych okolností oteká z nepriepustných striech do kanalizácie a z nepriepustných spevnených plôch po pozemku, mimo areál ZŠ. Manažment dažďových vôd v ZŠ treba založiť na princípe zadržania dažďovej vody v prostredí kde padne. Doterajšia prax je orientovaná na čo najrýchlejšie odvedenie dažďovej vody do kanalizácie a z územia intravilánov. Inovatívne riešenia založené na umelom zadržaní dažďovej vody v areáli ZŠ a v štruktúrach mesta v období bez dažďov umožňujú túto vodu využívať na zlepšovanie mikroklimy vo vnútro bloku ZŠ, alebo závlahy vysadených rastlín, poprípade zavlažovanie vertikálnej záhrady vodou zadržanou so strechy.

### 2. Návrh

Do projektu: **Vodozadržné opatrenia na zachyt a zadržiavanie zrážkovej vody v ZŠ** sme navrhli celkom štyri **dažďové záhrady**:

- **SO.01.01** Dažďová záhrada s plochou  $S1 = 45\text{m}^2$  a odvodňovacou priekopou s plochou  $S = 26\text{m}^2$  s drenážnou flexibilnou rúrou PVC DN 100, zaústenie drenážnej rúry do dažďovej záhrady. Celková plocha dažďovej záhrady vrátane okrajovej zóny je  $72\text{m}^2$ . Do okrajovej zóny ( $27\text{m}^2$ ) sme navrhli rastliny, ktoré znášajú suchšie podmienky. Do najhlbšieho miesta dažďovej záhrady ( $22,5\text{m}^2$ ), do jej centra sme navrhli rastliny, ktoré znášajú vodné podmienky a ostatná plocha ( $22,5\text{m}^2$ ) je doplnená rastlinami, ktoré znášajú príležitostné stojaté vody. Dažďová záhrada je hlboká 0,6 m. Vsakovaciu vrstvu v celom objeme, s plochou dažďovej záhrady až do hĺbky 0,5 m tvorí pôdny mix 50-60% riečneho piesku, 30-40% ílovitej ornice a 5-10% kompostu. Objem dažďovej vody je zvedený so sedlovej strechy s pôdorysnou plochou  $300\text{m}^2$ . Napojenie dažďového zvodu do dažďovej záhrady bude potrubím z PVC rúr DN 125 o dĺžke 44,0 m, vrátane prepádov zo zberných nádrží. Jestvujúce dažďové zvody sa rozpoja pod lapačom strešných splavenín a prepoja na nový rozvod redukciou 110/125 a dvomi  $45^\circ$  kolenami, ostávajúci rozvod sa uzavrie zátkou v hrdle nad kolenom pri prechode zo zvislej do vodorovnej polohy. Prepojenie jednotlivých zvodov v ryhe bude jednoduchými odbočkami DN 125/125.
- **SO.01.02** Dažďová záhrada s plochou  $S2 = 92\text{m}^2$ . Je umiestnená po obvodě jestvujúcej kruhovej výsadby s priemerom 8 m. Do tejto dažďovej záhrady je zvedená dažďová voda so spevnenej, vyspádovanej plochy k stredovému líniovému žľabu.

Objem dažďovej vody je zvedený so spevnenej plochy s pôdorysnou plochou 460 m<sup>2</sup>. Dažďová záhrada je hlboká 0,6 m. Vsakovaciu vrstvu v celom objeme, s plochou dažďovej záhrady až do hĺbky 0,5 m tvorí pôdny mix 50-60% riečneho piesku, 30-40% ílovitej ornice a 5-10% kompostu. Celá plocha tejto dažďovej záhrady je vysypaná riečnym štrkom fr. 16-32 mm, doplnená okruhliakmi z tatranskej žuly. Táto krajinnno-architektonická úprava dažďovej záhrady je významným kompozičným prostriedkom k zjednoteniu vonkajšieho priestoru s už jestvujúcou kruhovou výsadbou. Napojenie dažďového zvodu do dažďovej záhrady bude potrubím z PVC rúr DN 125 o dĺžke 66,0 m, vrátane prepádov zo zberných nádrží. Postup napojenia ako pri SO-01-01.

- **SO.01.03** Dažďová záhrada s plochou  $S_3 = 45\text{m}^2$  a odvodňovacou priekopou s plochou  $S = 28\text{m}^2$  s drenážnou flexibilnou rúrou PVC DN 100, zaustenie drenážnej rúry do dažďovej záhrady. Celková plocha dažďovej záhrady vrátane okrajovej zóny je 69 m<sup>2</sup>. Do okrajovej zóny ( 24 m<sup>2</sup> ) sme navrhli rastliny, ktoré znášajú suchšie podmienky. Do najhlbšieho miesta dažďovej záhrady (22,5 m<sup>2</sup> ), do jej centra sme navrhli rastliny, ktoré znášajú vodné podmienky a ostatná plocha ( 22,5 m<sup>2</sup> ) je doplnená rastlinami, ktoré znášajú príležitostné stojaté vody. Dažďová záhrada je hlboká 0,6 m. Vsakovaciu vrstvu v celom objeme, s plochou dažďovej záhrady až do hĺbky 0,5 m tvorí pôdny mix 50-60% riečneho piesku, 30-40% ílovitej ornice a 5-10% kompostu. Objem dažďovej vody je zvedený so sedlovej strechy s pôdorysnou plochou 230 m<sup>2</sup>. Napojenie dažďového zvodu do dažďovej záhrady bude potrubím z PVC rúr DN 125 o dĺžke 46,0 m. Postup napojenia ako pri SO-01-01.

**SO.01.04** Dažďová záhrada s plochou  $S_4 = 50\text{m}^2$ . Celková plocha dažďovej záhrady vrátane okrajovej zóny je 82 m<sup>2</sup>. Do okrajovej zóny ( 32 m<sup>2</sup> ) sme navrhli rastliny, ktoré znášajú suchšie podmienky. Do najhlbšieho miesta dažďovej záhrady (25 m<sup>2</sup> ), do jej centra sme navrhli rastliny, ktoré znášajú vodné podmienky a ostatná plocha ( 25 m<sup>2</sup> ) je doplnená rastlinami, ktoré znášajú príležitostné stojaté vody. Dažďová záhrada je hlboká 0,6 m. Vsakovaciu vrstvu v celom objeme, s plochou dažďovej záhrady až do hĺbky 0,5 m tvorí pôdny mix 50-60% riečneho piesku, 30-40% ílovitej ornice a 5-10% kompostu. Objem dažďovej vody je zvedený so sedlovej strechy s pôdorysnou plochou 260 m<sup>2</sup>. Napojenie dažďových zvodov do dažďovej záhrady bude potrubím z PVC rúr DN 125 o dĺžke 2x 3,0 m. Postup napojenia ako pri SO-01.01

Na plochej streche po rekonštrukcii ( **SO.02** ), s hydroizolačnou fóliou a plochou  $S=350\text{m}^2$  a na sedlovej streche ( so sklonom 28 stupňov ) nad vchodom do objektu s plochou  $S= 16\text{m}^2$  navrhujeme vytvoriť extenzívnu vegetačnú strechu laicky označovanú, ako zelená strecha. Zeleň na streche, a nielen tá náhodná na starej neudržiavanej streche, má okrem estetickkej funkcie aj ochrannú.

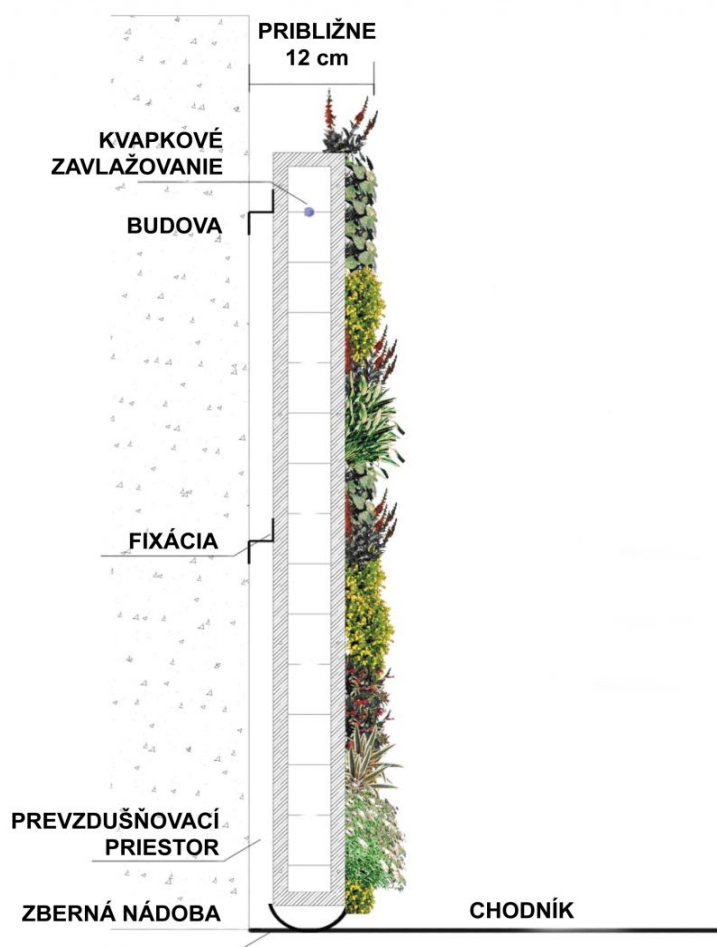
#### **Skladba strešného plášťa extenzívnej vegetačnej strechy:**

- vegetačná vrstva – predpestovaná, z rôznych druhov rozchodníkov a tráv
- strešný substrát extenzívny Agro CS
- separačná fólia
- drenážna akumulčná vrstva DELTA FLORAXX TOP Dorken
- ochranná geotextília 300g/m<sup>2</sup>
- nosná konštrukcia

Celková výška vegetačného substrátu je približne 8 až 10 cm, extenzívna výsadba pozostáva z predpestovanej vegetačnej vrstvy tráv, rozchodníkov a bylín. Pri tomto type vegetačnej strechy sa zaťaženie pohybuje 130 do 180 kg/m<sup>2</sup> (mokrý substrát). Výška nopov je 20mm. Hydroakumulačná schopnosť tejto skladby strešného plášťa je 8-10L/m<sup>2</sup>. Plocha strecha s extenzívnou vegetačnou vrstvou s plochou 350 m<sup>2</sup> zadrží 2 800 až 3 500L zrážkovej vody, čo predstavuje úhrn zrážok 8 až 10mm vodného stĺpca. Ročne táto strecha zadrží 50 až 70% zrážkovej vody čo, po prepočte znamená, že v priemere ročného úhrnu zrážok 143 až 200 m<sup>3</sup> z 262,5 až 308 m<sup>3</sup> vody ročne neodtečie do kanalizácie. Extenzívna vegetačná strecha zníži teplotné výkyvy v strešnej konštrukcii, a tým aj prehrievanie v lete alebo ochladzovanie v zime. Zároveň chráni hydroizoláciu pred UV žiarením alebo priamym mrazom, čím zvyšuje jej životnosť minimálne na dvojnásobok. Ďalším pozitívom, ktoré si nikto neuvedomuje, je zníženie hladiny hluku v konštrukciách, ale aj jeho pohlcovanie v mestskom prostredí. Prínosom vegetačnej strechy je zároveň zníženie prehrievania vzduchu aj budovy ZŠ a hlavne zachytávanie zrážok, vďaka čomu sa predchádza preplneniu mestských kanalizácií počas návalových dažďov. Tato strecha nie je určená na pohyb osôb.

Ďalší spôsob, ktorý navrhujeme využiť na zachyt a zadržiavanie zrážkovej vody v ZŠ s využitím prvkov technického charakteru sú nadzemné zberné nádoby o objeme 200 l a zberná nádrž ( SO.03) o objeme 10 m<sup>3</sup> umiestnená pod úrovňou terénu typ: CARAT XL, 10 000 l s teleskopickým poklopom mini, pochôdny. Osadená čerpadlom Pumpeg 1" GSK 6-16M-Inox : Napätie / Kmitočet: 230 V / 50 Hz, dopravná výška (Hmax): max. 80 m, dopravné množstvo vody (Qmax): max. 3,2 m<sup>3</sup>/h = max. 54 l/min. Do nadzemných nádrží, ktorých je navrhnutých celkom osem budeme zachytávať dažďovú vodu zo striech nad vchodmi do hlavnej školskej budovy a vedľajších budov. Nadzemné nádoby môžu byť ručne zdobené deťmi a tak budú nielen potešením z vlastnej tvorby, ale aj vhodným estetickým prvkom vnútrobloku ZŠ. Vodou z nadzemných nádrží môžu deti polievať rastliny ako v exteriéri, tak v interiéri ZŠ. Podzemná nádrž bude napojená na strešný vonkajší dažďový zvod so sedlovej strechy s pôdorysnou plochou 280 m<sup>2</sup>. Podzemná nádrž má prepadové potrubie priemeru 110mm odvedené do dažďovej záhrady SO.01.02 s plochou 92 m<sup>2</sup>. Naakumulovaná dažďová voda z podzemnej nádrže bude používaná hlavne na zalievanie zvislej zelenej steny SO.04. Plocha S = 50 m<sup>2</sup>, ktorá je ďalším prvkom zelenej infraštruktúry s vodozadržnými opatreniami na zachyt a zadržiavanie zrážkovej vody v ZŠ a tiež sa môžu zalievať už vysadená zeleň v areáli ZŠ. Zvislá zelená stena pozostáva z panelov obsahujúcich pestovateľský substrát. Rozmer panelu je 62x52cm. Zaťaženie fasády predstavuje 85kg/m<sup>2</sup>. Na 1m<sup>2</sup> pripadá 30 rastlín. Denná spotreba vody na 1m<sup>2</sup> zvislej zelenej steny je približne 2,5 až 3 litre/m<sup>2</sup>. Celková denná spotreba je 250 až 300 litrov vody. Prebytočná voda je zachytným žľabom odvádzaná cez gravitačný filter potrubím späť do podzemnej nádrže. Zalievanie zvislej zelenej steny bude automatické, riadené riadiacou jednotkou so štyrmi výstupmi. Dažďový snímač a snímač vlhkosti substrátu vo zvislej stene budú optimalizovať množstvo vody na zalievanie steny. Prepojenie medzi nádržou , čerpadlom a zavlažovacím zariadením bude prevedené potrubím z rúr PE 32x3,0 o celkovej dĺžke 73,0 m.

## SCHÉMA VERTIKÁLNEJ ZÁHRADY - EXTERIÉR



Zelená stena prispeje k výraznému zlepšeniu mikroklimatických podmienok a zlepší tepelné pomery (v lete ochladzuje murivo, v zime chráni pred chladom). V mestskom prostredí môže byť rozrastená zelená plocha aj účinnou protihlukovou bariérou, filtrom škodlivín zo vzduchu i lapačom prachu, nehovoriac o pozitívnom vplyve na psychiku človeka.

Správne založená vertikálna záhrada, bude pri dobrej starostlivosti robiť radosť dlhé roky. Dôležité je už na začiatku zohľadniť orientáciu na svetové strany Navrhovaná zvislá stena je orientovaná na severozápad. Pri výbere konkrétnych rastlín do exteriéru sme uprednostnili rýchlo a skôr kompaktnejšie rastúce nevysoké druhy – nižšie okrasné trávky (kostravy, ostrice, kavyľ), rozchodníky, bylinky (šalvia, tymian, levanduľa, pamajorán), z trvaliek kocúrník, ale aj gaura, krásnoočko, rebríček, santolína, deväťorník, čistec či heuchera a tiež drobnolisté funkcie, paprad'orasty, heuchery, kopytník, krpčiariky, alchemilka, pakosty, bergénia, prípadne zimozelen a nižšie okrasné trávky.

### 3. Zhodnotenie

V súčasnosti všetka dažďová voda ktorá spadne na strechy všetkých objektov v ZŠ je zvedená do mestskej kanalizácie. Ročne, pri priemernom ročnom úhrne zrážok, pre oblasť Starej Ľubovne 750 až 880 mm sa do kanalizácie odvedie 1 208 až 1 417 m<sup>3</sup> dažďovej vody.

Vonkajšími vertikálnymi zvodmi sa odvádza 802,5 m<sup>3</sup> až 941,6 m<sup>3</sup> vody. Z plochých striech s asfaltovým strešným plášťom ( 100 a 140 m<sup>2</sup> ) sa dažďová voda odvádza vnútorným zvodom zaústeným do vnútornej kanalizačnej sústavy v objeme 180 až 211,2 m<sup>3</sup> vody ročne. Z plochej strechy po rekonštrukcii, s hydroizolačnou fóliou sa tou istou cestou do kanalizácie dostáva 262,5 až 308 m<sup>3</sup> vody ročne. Ak to zrátame dostaneme celkové množstvo dažďovej vody, ktorá je odvedená bez akéhokoľvek využitia do kanalizácie. A to množstvo vody je 1 245 až 1 460,8 m<sup>3</sup> ročne. Priemerne je to 1 353 m<sup>3</sup> vody.

**Vyššie popísanými vodozádržnými opatreniami v ZŠ zadržíme priemerne 1157 m<sup>3</sup> vody. V percentuálnom vyjadrení to je 85,5%**

## C. SADOVNÍCKE ÚPRAVY

Sadovnickými úpravami hľadáme optimálny pomer stavebno-architektonickej a porastovej hmoty v navrhovanom priestore. Navrhovaná zeleň v dažďových záhradách a vertikálnej zelenej stene zosúladí pôvodné podmienky a terajšie požiadavky na zeleň v exteriéri ZŠ a tým zvýši svoj vplyv na úžitkovú hodnotu, mikroklimatické a hygienické pomery a bude významným kompozičným prostriedkom k členeniu i zjednoteniu vonkajšieho priestoru v ZŠ.

Pri formovaní návrhu riešenia sa kládol dôraz na :

- vodozádržné opatrenia na záchyt a zadržiavanie zrážkovej vody v ZŠ Za vodou v Starej Ľubovni prostredníctvom prvkov zelenej infraštruktúry
- rešpektovať v primeranej miere zeleň vysadenú mimo hraníc areálu ZŠ
- pri výbere drevín prihliadať na geografické a ekologické podmienky územia v ktorom sa ZŠ nachádza
- rešpektovať pripomienky samosprávnych orgánov mesta Stará Ľubovňa

### 1. Terénne úpravy

**Upozornenie: Pred zahájením výkopových prác a sadovnických úprav prizvať investora stavby a nechať si vytýčiť podzemné vedenia prípojkových sietí.**

Dažďová záhrada je hlboká 0,6 m. Vsakovaciu vrstvu vytvoríme tak, že odstránime pôvodnú zeminu do hĺbky 0,5-0,8 m na ploche príslušajúcej dažďovej záhrade. Odbágrovanú zeminu nahradíme substrátom ktorý tvorí pôdny mix 50-60% riečneho piesku, 30-40% ílovitej ornice a 5-10% kompostu. Po plošnej úprave terénu, namodelovaní povrchu a v odstránení všetkých anorganických a organických zbytkov sa pokračuje v ďalšej úprave pôdy, ktorá spočíva v kultivátorovaní, vyrovnávaní plochy hrabaním a valcovaním. Na zlepšenie kvality pôdy v okrajovej vrstve dažďovej záhrady treba rozprestrieť na takto upravenú plochu záhradný substrát s pH v rozmedzí 5 až 6, s dostatočnou sorbčnou kapacitou. Dažďovú záhradu s výsadbami treba oddeliť od trávnatých plôch plastovým obrubníkom aby sme zabránili prerastaniu trávnik do výsadiieb v prvých rokoch po zrealizovaní sadovnických úprav. Pre zjednodušenie údržby trávnatých plôch treba spevnené plochy oddeliť od trávnik parkovým obrubníkom.

### 2. Závlaha

Každý z nás sa určite cíti príjemne v prostredí pokrytej zeleným kobercom zdravého trávnik

a rastlinami, z ktorých sviežeho vzhľadu je jasné, že je o ne dobre postarané. Medzi zariadenia, ktoré pomáhajú dosiahnuť a udržať trávniky a výsadby vo výbornej kondícii po celý rok, patria prostriedky manuálneho realizovania závlahy, alebo automatické závlahové systémy. V prípade niekoľko dní bez dažďa treba aj dažďovým záhradám dopriať primeranú zálievku vodou buď z nadzemných nádrží, alebo vodou z podzemnej nádrže. Zalievanie zvislej zelenej steny bude automatické, riadené riadiacou jednotkou so štyrmi výstupmi. Dažďový snímač a snímač vlhkosti substrátu vo zvislej stene budú optimalizovať množstvo vody na zalievanie steny. Ideálnym časom pre závlahu sú nočné, alebo skoré ranné hodiny. Vtedy sú straty odparovaním a intenzita vetra najmenšie, čo priaznivo ovplyvňuje spotrebu vody. Taktiež je v tomto čase teplota vody blízka teplote povrchu zeme, čo zasa prospieva trávniku i rastlinám.

### **3. Výsadba drevín a trvaliek**

Dreviny sa vysádzajú po dokončení terénnych úprav a dostatočnom zľahnutí pôdy. Pri sadení kríkov navrhujem vyhlbiť jamku v dvojnásobnej veľkosti kontajnera v ktorom je rastlina zasadená a podľa potreby doplniť záhradný substrát. Pred vložením rastliny do pripravenej jamky ponoriť sadenú rastlinu do nádoby s vodou. Pri sadení vzrastlých stromoch treba urobiť 50% výmenu zeminy. Pred samotnou výsadbou drevín vložíme do pripravenej jamy hnojivo. Množstvo určíme podľa doporučenia výrobcu. Mladé rastliny vysádzame do takej veľkej jamy, aby sa v nej mohol dobre rozprestrieť koreňový bal. Pre rastliny z kontajnerov alebo s koreňovým balom majú byť jamy dvakrát väčšie, v ílovitých pôdach až trikrát väčšie, ako je ich koreňový bal. Pre stromy a kry bez koreňového balu musí byť jama taká široká, aby umožnila všestranný vývin všetkých koreňov. Musí byť aj dostatočne hlboká, aby sme rastlinu mohli vysadiť do takej hĺbky, v akej rástla v kontajneri alebo vo voľnej pôde. Pri zahŕňaní jamy rastlinou bez koreňového balu jemne potriasame, aby sa pôda usadila. Postupne ju utláčame. Okolo vysadených stromov je potrebné vytvoriť dažďové jamy pre zachytenie zrážok.

Pri výsadbe sa použijú výpestky od domácich, alebo zahraničných pestovateľov, musia byť zdravé, bez chorôb a škodcov a ich habitus musí odpovedať znakom daného druhu a kultivaru, musí byť bez deformácii a znakov poškodenia teplom, suchom, zimou, vetrom, bez mechanického poškodenia spôsobeného prepravou, s nesúdržným balom, alebo nádobou.

#### **3.1 Ukotvenie drevín**

Kry obyčajne nevyžadujú kotvenie, okrem veľkých, rozložitých rastlín s kompaktným koreňovým balom a kmeňových tvarov. Stromy však oporu potrebujú, najmä v prvých rokoch pestovania. Kry, ktoré sa rozkonárujú nízko nad zemou, je najlepšie upevniť

lanami fixovanými k trom kolom umiestneným rovnomerne v kruhu asi 1 m od ich stredu. Aby sme predišli poškodeniu kôry, obalíme laná v mieste dotyku s konármi gumou alebo podobným materiálom. Pri kmeňových tvaroch zatlačíme kolík do jamy ešte pred vysádzaním, aby sme zabránili poškodeniu koreňového systému. Kôl by mal siahať tesne pod prvé konáre. Kmienik upevníme o kôl úväzkom v tvare osmičky, aby sme zabránili odieraniu kôry.

#### **3.2 Mulčovanie rastlín**

Sa vykoná kôrovým mulčovacím substrátom v hrúbke min. 100mm. Projekt počíta s kompletným mulčovaním výsadiieb. Mulčovací materiál v okrajovej zóne dažďových záhrad musí byť rozprestretý na netkanú textíliu. V centrálnej zóne dažďovej záhrady sa pod



mulčovací substrát netkaná textília nedáva. Mulčuje sa rovnomerne po celej ploche a povrch po ukončení mulčovania musí byť urovnaný.

### **3.3 Navrhovaný sortiment drevín**

Výsadba jednotlivých druhov je navrhovaná zmiešaná, t.j. tak , aby sa jednotlivé druhy striedali vo väčších skupinách a tak, aby sa jednotlivé druhy prelínali a výsadby netvorili skupiny v pravidelných geometrických tvaroch. Hustota a spon výsadiieb je závislá od jednotlivých druhov rastlín, pričom musíme zohľadniť konečný tvar a veľkosť vzrastu rastliny v dospelosti. V zásade je však potrebné dodržať pravidlo, že kríky sa vysádzajú tak husto, aby vytvorili v priebehu 2-3 rokov súvislý porast. Sortiment rastlín je uvedený v rozpiskách vo výkresovej časti PD.

## **D. ÚDRŽBA**

### **1. Údržba rastlín**

#### **1.1 Rastliny v centrálnej zóne dažďovej záhrady**

Bežné ošetrovanie rastlín spočíva v pravidelnom zalievaní, mulčovaní a odburiňovaní záhonov. Pre úspešné ujetie drevín je nevyhnutné riadne ošetrovanie všetkých drevín po výsadbe. Ošetrovanie zahŕňa zalievanie v období sucha, odburiňovanie plôch výsadiieb, odstraňovanie odumretých častí a náprava netkaných textílií a kôrového mulču.

Odstraňovanie burín bude potrebné najmä počas prvých dvoch rokov po založení dažďovej záhrady, kým sa rastlinstvo etabluje a začne navzájom spolupracovať ponechávajúc menej priestoru pre rast burín. Dažďová záhrada si ponechá svoju funkciu zadržiavania a filtrovania dažďovej vody aj za prítomnosti burín, hoci ostatné rastliny nemusia pri takejto konkurencii prosperovať a záhrada nemusí byť veľmi atraktívna. Počas odstraňovania burín sa snažme zabrániť utlačeniu pôdy. Buriny odstraňujeme ešte predtým, než začnú produkovať semená. Neaplikujeme hnojivá, herbicídy alebo pesticídy do a ani v blízkosti dažďovej záhrady. Aby sme zabezpečili atraktívny vzhľad dažďovej záhrady počas celého roka, pravidelne odstraňujeme opad a suť, aj keď prirodzený opad môže slúžiť ako kompost, ostatné úlomky a zvyšky by mali byť odstránené. Pravidelné odstraňovanie sedimentu, kyprenie pôdy a dopĺňanie mulču redukuje problémy so sedimentom.

Občas bude potrebné, aby sme rastliny pretrhali, najmä rýchlorastúce rastliny, ktorých rast sa za vlhkého a daždivého počasia zrýchľuje. Orezávanie kríkov je potrebné, ak prerastajú cez chodníky, zabraňujú výhľadu pri cestách. Ak zistíme, že niektoré rastliny vyžadujú príliš častú starostlivosť, skúsime ich nahradiť menej náročnými druhmi. Odstránime zlomené a odumreté konáre a výhonky. Oblasti prítoku a odtoku udržíme čisté, bez porastu.

#### **1.2 Rastliny na zelenej streche**

Údržba extenzívnej strechy je minimálna, odporúča sa 1- až 2-krát do roka, čo je rovnaká frekvencia ako pri bežnej plochej streche. Rovnako treba vyčistiť aj strešné vpusty.

– odstránime nežiadúce rastliny, ktoré vyrástli vo vegetačnom koberci z vetrom prifúknutých semien;

– zavlaženie vegetačného krytu. Ak vegetačný kryt vykazuje nedostatok vlhky, treba ho zavlažiť – kontrola je potrebná, ak viac ako štyri týždne nepršalo. Reálne dokážu rastlinky vyžiť až šesť týždňov zo zásoby vody, ale tento interval môžu skrátiť extrémne vysoké teploty a vietor.

– prihnojenie vegetačnej vrstvy. Robí sa buď v druhej polovici jesene alebo na jar

– vizuálna kontrola. Vizuálnou kontrolou sa zisťuje, či je potrebné niektoré miesta vegetačného krytu nahradiť.

### **1.3 Rastliny vo zvislej zelenej stene**

Zelená stena, alebo vertikálna záhrada je vegetačným systémom bez kontaktu s terénom, a preto vyžadujú trvalý a dostatočný prísun vody a živín. Vlhkosť substrátu merajú snímače, ktoré podľa potreby zapínajú a vypínajú prívod vody do kvapkových hadičiek. Prebytočná voda sa zachytáva v zbernom žľabe a odtiaľ sa odvádza späť do zbernej podzemnej nádrže na opakované použitie. Na zavlažovanie možno využiť aj dažďovú vodu zachytenú zo strechy. Ďalšia údržba závisí od konkrétneho použitého druhu rastlín a spočíva v strihaní, prípadne výmene rastlín. Intenzita údržby je v jednotlivých ročných obdobiach rôzna.

### **1.4 Rastliny v okrajovej zóne dažďových záhrad**

Bežné ošetrovanie rastlín spočíva v pravidelnom zalievaní, mulčovaní, odburiňovaní záhonov a hnojení. Pre úspešné ujetie drevín je nevyhnutné riadne ošetrovanie všetkých drevín po výsadbe. Ošetrovanie zahŕňa zalievanie v období sucha, odburiňovanie plôch výsadiieb, odstraňovanie odumretých častí a konkurenčných konárov zahusťujúce korunu a výhony, ktoré vyrastajú na kmeňoch, náprava netkaných textílií a kôrového mulču.

Rez krov – spočíva hlavne v úprave ich tvaru, výšky. Rez nie je jednotný pre všetky druhy. Stredne husté kry treba po 10-15 rokoch ošetriť presvetlením. Pri zemi sa odstraňujú prestarnuté a nevzhľadné konáre a ponechávajú sa odspodu rastúce nové výhonky, ktoré sa skrátiť aby sa ker zahustil. Kry kvitnúce na letorastoch je treba strihať každoročne na jar. Pri svojpomocnom reze rastlín je dobré sa poradiť s odborníkom, alebo zveriť túto činnosť špecializovanej firme.

## **2. Trávník**

V jarných mesiacoch (apríl, máj) je vhodný čas na to, aby sme trávníku pomohli so štartom do novej sezóny. Odumreté časti tráv, pokosené stebľa a ostatný biologický materiál spôsobujú vytvorenie vrstvy, cez ktorú len veľmi ťažko prenikajú živiny, vlaha, vzduch a je živnou pôdou pre rôzne hubové infekcie. Musíme ju každoročne odstrániť vertikálnym prerezaním, tzv. vertikutáciou. Táto práca sa vykonáva pomocou vertikutačných hrablí (odporúčame len na menších plochách), alebo pomocou motorových vertikutátorov. U väčších záhrad je rozumné objednať si túto prácu ako službu od záhradníckej firmy aj s likvidáciou odpadu, ktorého sa nazbiera veľké množstvo. Po vertikutácii je vhodná aplikácia štartovacieho hnojiva a oprava poškodených miest, prísevom regeneračnej trávnej zmesi.

## **E. STAROSTLIVOSŤ O ŽIVOTNÉ PROSTREDIE**

### **1. Vplyv stavby na životné prostredie**

Stavebný odpad pochádzajúci zo stavebnej činnosti stavby bude likvidovaný podľa kategórie odpadu. Počas realizácie stavebných prác nevzniknú osobitné požiadavky na zvláštne opatrenia súvisiace s ochranou životného prostredia. Počas stavebných prác dôjde k dočasnému zníženiu kvality pracovného prostredia vplyvom stavebného ruchu a zvýšenia hladiny hluku, prípadne prašnosti pri búracích a demontážnych prácach.

Stavebný odpad bude delený na recyklovateľný odpad s druhotným využitím, stavebnú sutinu kategórie O a nebezpečný odpad N s pravidelnou likvidáciou.

Pri nakladaní a likvidácii odpadov sa dodávateľ a všetky zúčastnené strany budú riadiť

v zmysle Zákona o odpadoch č. 223/2001 Z. z. v znení neskorších predpisov ( zákony č. 393/2002, 24/2004, 443/2004, 733/2004, 127/2006 a 409/2006 Z. z. ) a v zmysle Vyhlášky č. 283/2001 Z. z. MŽP SR o vykonaní niektorých ustanovení zákona o odpadoch v znení neskorších predpisov ( Vyhlášok č. 509/2002, 128/2004 a 599/2005 Z. z. ) Počas realizácie stavby nevzniknú odpady z búracích prác, v zmysle Vyhl. č. 284/2001 Z. z. MŽP SR v znení vyhlášky 409/2002 a 129/2004 Z. z. MŽP SR, ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov.

V stavbe sa neuvažuje s výrobnými procesmi a preto posúdenie vplyvu stavby na životné prostredie z pohľadu výroby nie je potrebné.

Pri nakladaní s odpadom je nutné brať do úvahy aj Všeobecné záväzné nariadenia vydávané v meste Stará Ľubovňa a v celom regióne

## 1.1 Odpady z realizácie stavby

Odpad:

Číslo skupiny druh odpadu	Názov skupiny, podskupiny druh odpadu	Kategória	Množstvo odpadu	Spôsob likvidácie
------------------------------	------------------------------------------	-----------	--------------------	----------------------

### 17 01 BETÓN, TEHLÝ, DLAŽBA, OBKLAD A KERAMIKA

17 01 01	Betón	O	0,2 t	D1, R5
17 01 02	Tehly	O	0,0 t	D1, R5
17 01 03	Obkladačky, dlaždice	O	0,1 t	D1
17 01 07	Zmes betónu, tehál, obkl. dlaždíc a keramiky iné ako uvedené v 17 01 06	O	0,2 t	D1, R5

Odpad:

Číslo skupiny druh odpadu	Názov skupiny, podskupiny druh odpadu	Kategória	Množstvo odpadu	Spôsob likvidácie
------------------------------	------------------------------------------	-----------	--------------------	----------------------

### 17 02 DREVO, SKLO, PLASTY

17 02 01	Drevo	O	0,1 t	R1
17 02 02	Sklo	O	0,0 t	R5
17 02 03	Plasty	O	0,02 t	D1, R1

Odpad:

Číslo skupiny druh odpadu	Názov skupiny, podskupiny druh odpadu	Kategória	Množstvo odpadu	Spôsob likvidácie
------------------------------	------------------------------------------	-----------	--------------------	----------------------

### 17 04 KOVY VRÁTANE ICH ZLIATÍN

17 04 05	Železo, oceľ	O	0,05 t	R4
17 04 11	Káble iné ako uvedené v 17 04 10	O	0,01 t	R12

Odpad:

Číslo skupiny druh odpadu	Názov skupiny, podskupiny druh odpadu	Kategória	Množstvo odpadu	Spôsob likvidácie
17 08	STAVEBNÝ MATERIÁL NA BÁZE SADRY			

17 08 02	Stavebné materiály na báze sadry iné ako v 17 08 01
----------	--------------------------------------------------------

O

0,01 t

D1

Odpad:

Číslo skupiny druh odpadu	Názov skupiny, podskupiny druh odpadu	Kategória	Množstvo odpadu	Spôsob likvidácie
------------------------------	------------------------------------------	-----------	--------------------	----------------------

## 15 ODPADOVÉ OBALY

15 01 01	Obaly z papiera a lepenky
----------	---------------------------

O

0,02 t

R1

15 01 02	Obaly z plastov
----------	-----------------

O

0,01 t

R1

15 01 03	Obaly z dreva
----------	---------------

O

0,0 t

R1

15 01 04	Obaly z kovu
----------	--------------

O

0,02 t

R4

15 01 09	Obaly z textilu
----------	-----------------

O

0,0 t

R1

### 1.2 Odpadové hospodárstvo počas prevádzky objektu

Stavebnými úpravami vonkajších priestorov sa druh, množstvo a likvidácia odpadov nemení. Dopravu a likvidáciu bude realizovať zmluvná firma majúca licenciu na nakladanie a likvidáciu.

### 1.3 Skladovanie odpadu, organizácia zberu a nakladanie s odpadom

Skladovanie odpadu počas prevádzania stavebných úprav je navrhované do príslušných kontajnerov – KUKA nádoby.

Odvoz odpadu bude realizovaný s frekvenciou 1x do týždňa, organizáciou majúcou oprávnenie ( autorizáciu ) na zber, nakladanie a likvidáciu odpadu.

Odvoz nekontaminovaného odpadu bude na príslušnú skládku, ktorá bude mať v zmysle zákona č. 238/2001 Z. z. O odpadoch – súhlasné rozhodnutie vydané OÚ SoŽP Stará Ľubovňa. Odvoz bude zabezpečený po miestnych a štátnych komunikáciách.

Pri nakladaní a likvidácii odpadov sa dodávateľ a všetky zúčastnené strany budú riadiť v zmysle Zákona o odpadoch č. 223/2001 Z. z. v znení neskorších predpisov ( zákony č. 393/2002, 24/2004, 443/2004, 733/2004, 127/2006 a 409/2006 Z. z. ) a v zmysle Vyhlášky č. 283/2001 Z. z. MŽP SR o vykonaní niektorých ustanovení zákona o odpadoch v znení neskorších predpisov ( Vyhlášok č. 509/2002, 128/2004 a 599/2005 Z. z. ) Počas realizácie stavby vzniknú odpady z búracích prác, v zmysle Vyhl. č. 284/2001 Z. z. MŽP SR v znení vyhlášky 409/2002 a 129/2004 Z. z. MŽP SR, ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov.

S nebezpečným odpadom sa bude nakladať ako s nebezpečným odpadom v zmysle § 7 ods. 1 písm. g) Zákona o odpadoch č. 223/2001 Z. z. v znení neskorších predpisov.

**POZNÁMKA:**

Závěrečná správa inžiniersko-geologického prieskumu, vypracovaná Ing. Pervanom pre STAVOPROJEKT Prešov v októbri 1989 je celá k nahliadnutiu na Mestskom úrade, Obchodná 1, 064 01 Stará Ľubovňa

V Starej Ľubovni, 08/2018  
Vypracoval: Štefan Petrilák

