

NÁVRH BOTANICKÉHO RIEŠENIA

PRI VÝSTAVBE VÝROBNO-SKLADOVEJ HALY ZELENÉČ, ZÓNA A

ZADANIE: Podnetom pre spracovanie návrhu bolo osobné stretnutie s predstaviteľmi spoločnosti REDE-PROJECT s.r.o., teda projektovej kancelárie, ktorá má na starosti technické riešenie celej stavby. Požiadavka smerovala k vypracovaniu odborného stanoviska na zatrávnenie (ozelenenie) strechy výrobnno-skladovej haly a na navrhnutie umelej mokrade v úseku, kam by sa mali sústredili dažďové zrážky zo strechy haly.

VSTUPNÉ INFORMÁCIE: Spoločnosť REDE-PROJECT dodala technické (mapové) podklady (dokumentáciu) a ďalšie materiály, menovite:

- 1/ Posúdenie vplyvov EIA na prvky ÚSES vypracované f. ADONIS Consult.
- 2/ Floristický prieskum a zmapovanie biotopov vypracované spol. Geobotany.
- 3/ Technické podklady k vybudovaniu umelej mokrade.
- 4/ Terénny prieskum na záujmovej ploche v dňoch 15. marca a 25. apríla 2020.

A/ ZELENÉ STRECHY

Ploché strechy výrobných hál predstavujú v krajine veľkú plochu, ktorá vplyvom počasia, najmä v extrémnych situáciách môže spôsobovať problémy: Je treba riešiť systém prehrievania striech v letných mesiacoch, tepelných strát v zimných mesiacoch a najmä extrémne situácie s dažďovými zrážkami. V krajine takéto haly predstavujú významnú stratu pôdy a následne pôvodnej zelene ako takej. Preto riešenie ktoré by eliminovalo stratu zelene a súčasne riešilo aj technickú stránku striech sú zelené strechy. Zámer projektantov je nasmerovaný práve na takéto environmentálne, vedecky podložené riešenie na nie čisto komerčnej báze.

Strecha haly A by mala byť z väčšej časti využitá ako **extenzívna vegetačná strecha**, v menšej miere ako tzv. **intenzívna vegetačná strecha** s dodatkovým využitím pre **chov včiel**.

Extenzívna vegetačná strecha tvorí zelenú plochu, ktorá nebýva bežne prístupná a kde je obmedzená hrúbka použitého strešného substrátu. Komerčné návrhy extenzívnych striech používajú rôzne hrúbky použitého substrátu od cca 6 cm, kedy ide o substrát bez hliny, prípadne piesku. Vzhľadom na nižšiu nosnosť priemyselných striech má mať vrstva

vegetačného substrátu max. hrúbku do 15 cm. V tenšej vrstve vegetačného substrátu je podstatne nižšia vodná kapacita, preto na výsadbu používajú rastliny odolné voči extrémnym podmienkam, najmä počas obdobia sucha. Takéto strechy vyžadujú minimálnu údržbu.

Najčastejšie komerčne využívané rastliny sú **rozchodníky rodu *Sedum***. Sú to suchomilné rastliny vyžadujúce relatívne málo výživy a starostlivosti v porovnaní s inými druhmi rastlín. Rozchodníky prežívajú v suchom prostredí tak, že spomalia svoj rast a metabolizmus a uchovávajú v tkanivách vodu. Keď vodu opäť získa, dokáže rýchlo zregenerovať. Rozchodníky sú nielen suchomilné, ale aj vytrvalé. Ich hlavný areál rozšírenia leží v mediteránnej oblasti Európy, ale niektoré bežné druhy rastú aj na Slovensku (v strednej Európe) a práve toto sú najvhodnejšie druhy na využitie v zmesiach pre extenzívne strechy. Z domácich druhov prichádzajú do úvahy tri druhy (viď obr. 1 – 3)

Rozchodník biely (*Sedum album*) je druh veľmi odolný a bežne rozšírený aj v konštrukciách zelených striech. Preferuje vápnité substráty. Rozchodník šesťradový (*Sedum sexangulare*) sa k substrátu správa pomerne indiferentne a dokáže rásť aj na silne ruderalizovaných plochách v opustených priemyselných zónach. Rozchodník prudký (*Sedum acre*) má podobné nároky ako predošlý druh rozchodník šesťradový.

V komerčných kobercoch sa využívajú aj cudzokrajne druhy, ktoré sa u nás bežne pestujú na skalkách, vysádzajú na cintorínoch a ktoré občasne aj voľne splnievajú, avšak nepredstavujú invázne druhy rastlín aj vzhľadom k ich ekológii a špecifickým nárokom na stanovište. Na zelených strechách sa im dobre darí a nie je dôvod ich taktiež nevyužívať, napr. rozchodník skalný (*Sedum reflexum*), rozchodník pochybný (*S. spurium*), rozchodník kamčatský (*S. kamtschaticum*), *S. sarmentosum* a iné.



Komerčné zmesi zvyčajne neobsahujú väčší počet iných druhov rastlín, avšak nie je technický problém ich doosievať v priebehu budovania zelených striech. Ide taktiež o plytko koreniace, prostrátne a nízke byliny a trávy, ktoré taktiež dobre znášajú suchu, alebo majú

krátky životný cyklus (tzv. jarné efemérne rastliny) a nepriaznivé podmienky v letných mesiacoch prečkávajú vo forme semien.

Ide hlavne o tieto druhy:

Tučnolisté sukulenty a xerofyty, napr. druhy rodov *Sempervivum* a *Jovibarba* (tzv. skalné ruže), trávny najmä lipnica *Poa bulbosa*, kostrava (*Festuca pallens*), stoklas (*Bromus tectorum*), drobné druhy bylín ako *Scleranthus annuus*, viaceré druhy rodu *Saxifraga* napr. *S. tridactylites*, druhy rodu *Dianthus*, fialky, napr. *Viola arvensis*, nátržníky (*Potentilla arenaria*) a iné. V prirodzených podmienkach tvoria tieto rastliny rastlinné spoločenstvá triedy *Sedo-Scleranthetea* (Valachovič & Maglocký 1995). V ich prípade je niekedy dôležité rozlišovať substrátové nároky, niektoré druhy preferujú viac vápnité substráty, čomu treba prispôbiť hnojenie, resp. občasné vápnenie striech. Výhodou je pestrejšia skladba rastlín, ktorá viac vyhovuje hmyzu, vrátane včiel a iných opel'ovačov. Teoreticky sa strechy s rozchodníkmi dajú využiť ako náhradné stanovišťa pre chránený druh motýľa jasoňa červenookého (*Parnassius apollo*). Živnou rastlinou jeho húseníc sú rozchodníky (obr. 4 – 5). Druh nie je



striktný monofág, ale prednostne je to práve rozchodník biely (*Sedum album*). Motýle sa už umelo chovajú aj u nás a následne vypúšťajú do voľnej prírody, avšak takýto spôsob pomocou zelených striech sa u nás ešte nepoužil. Je však známy v zahraničí (Snodgrass & McIntyre 2010). Najbližšie prirodzené lokality pri Zelenči ležia v Malých Karpatoch. Každopádne, viaceré zahraničné štúdie hodnotia zelené strechy ako výrazne pozitívny prvok z hľadiska zvyšovania biodiverzity v industriálnej či agrárnej krajine a to vrátane extenzívnych striech, vhodné najmä pre niektoré opel'ovače (<https://livingroofs.org/biodiversity-and-wildlife/>).

Pri veľkých plochách, akou je aj strecha na hale v zóne A, je pravdepodobne jedinou cestou použitie komerčného spôsobu osadenia pomocou rozchodníkových kobercov a tieto následne doosievať selektívne vybratými druhmi rastlín, prípadne obidva spôsoby vhodne skombinovať. Toto je ovšem potrebné konzultovať už so špecialistami na zelené strechy.

Zdrojom semien sa môžu stať opätovne komerčné firmy – semená viacerých druhov sa voľne predávajú. Druhou možnosťou je postupný zber semien resp. už vyklíčených rastlín z lokalít ako sú opustené priemyselne objekty, staré lomy, okraje nevyužívaných ciest – napr. rozchodníky rastú priamo na prístupovej ceste k ČOV pri Zelenči.

Deklarovaným zámerom projektantov je taktiež časť strechy využiť pre intenzívne vegetačné strechy.

Intenzívne vegetačné strechy sú bohatšie na druhové zloženie. Hlbší substrát a zavlažovanie zvyšujú paletu použitého rastlinného materiálu. Intenzívne vegetačné plochy sa zakladajú na strechách s vyššou nosnosťou, minimálne 300 kg/m². Používa sa hrubšia vrstva vegetačného substrátu od 25 cm a viac. Intenzívny systém ozelenenia sa vyznačuje celoplošným alebo lokálnym ozelenením. Na ozelenenie sa dajú použiť kvitnúce trvalky, trávy, drobné kríčky nízkeho vzrastu a pod. Pri príprave sa používajú namiesto kobercov špecializované strešné substráty na báze lávy, perlitu, drvenej tehly a pod., ktoré zabezpečia dlhodobu optimálnu výživovú hodnotu a tiež dostatočnú priepustnosť nadbytočnej vody. Dajú sa kombinovať aj s mobilnou zeleňou v črepníkoch a pod. Ochrana pre vetrom a možnosť zavlažovania (spoľahlivý závlahový systém) v prípade dlhotrvajúceho sucha sú potrebné. Takýto typ zelene si vyžaduje už aj pravidelnú údržbu. V prípade, že sa strechy využijú aj ako miesta pre umiestnenie včelích úľov je vhodné na toto myslieť už pri výsadbe rastlín a orientovať sa na medonosné druhy rastlín a druhy s dlhšou periódou kvitnutia. Na obr. 6 je príklad zo strechy hotela NH Bratislava Gate One kde našlo svoj domov 8 včelích rodín. Rádus letu majú okolo 5 kilometrov od hotela, kde by mali nájsť dostatok zelených plôch na zber peľu a produkciu medu. Rovnaké podmienky vie poskytnúť aj strecha haly v zóne A. Aj s ohľadom na včely je preto dobre zvažovať, ako bude ozelenený blízky areál a bližšie okolie priemyselnej zóny. Podporiť by sa mala najmä výsadba drevín a uprednostnením druhovej skladby, ktorá už v území rastie – trnky, hlohy, čerešne, vrb, jelše a vysadiť napr. liesky, slivky, myrobalány a pod.



Pokiaľ ide o navrhnuté rastliny priamo na strechu:

Patria sem viaceré trvalky z čeľade hluchavkovitých (Lamiaceae), napr. materina dúška (*Thymus serpyllum* a iné druhy rodu *Thymus*), pamajorán (*Origanum vulgare*), niektoré druhy šalvií, z našich najmä *Salvia verticillata*, medovka (*Melissa officinalis*), ožanka (rod *Teucrium*), mäta (napr. *Mentha arvensis*) a veľa iných. Z cudzokrajných rastlín sa vysádza facélia (*Phacelia tanacetifolia*) a levanduľa, ale tú treba strihať a chrániť pred mrazmi, tak skôr sa dá pestovať v kvetináčoch.

B/ UMELÁ MOKRAĎ

Vybudovanie umelej mokrade je technickým vyriešením problému so zrážkovými vodami, ktoré sa najmä v daždivom období môžu nazhromaždiť na veľkej ploche strechy.

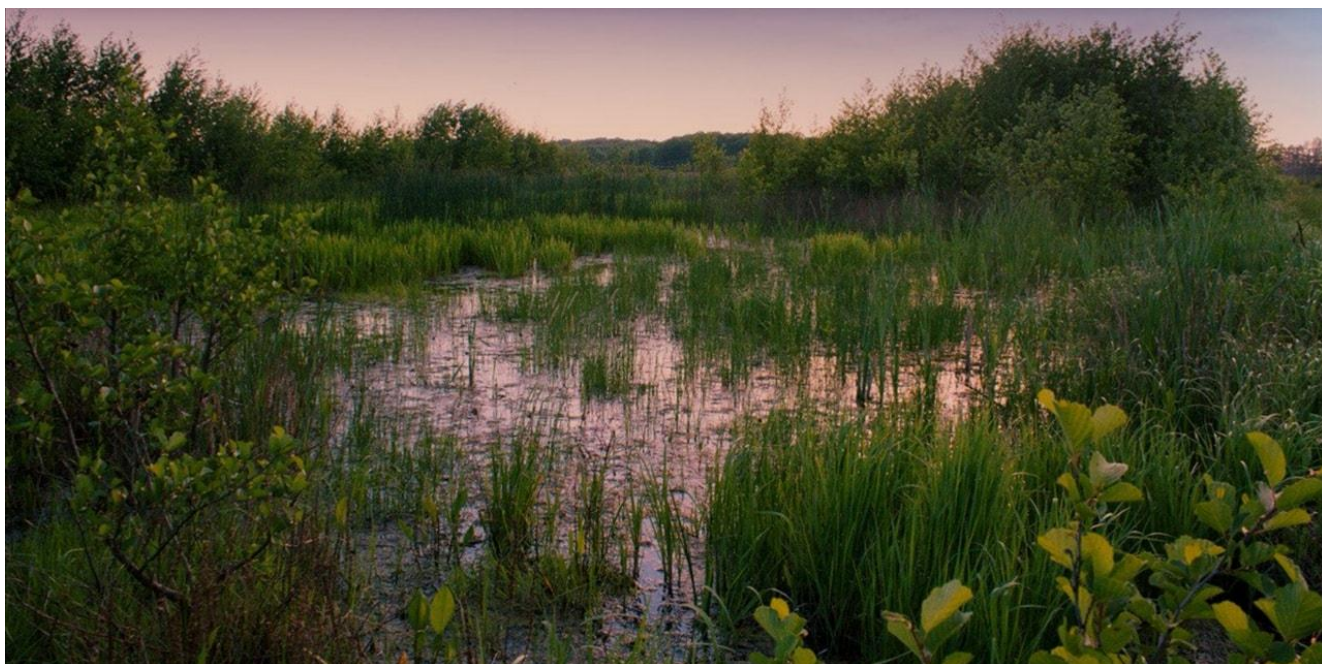
Najjednoduchšie by bolo ich odvieŕať do recipientov, do potokov Parná a Trnávka systémom kanálov. Oveľa ekologickejší spôsob je tieto vody sústrediť do retenčnej nádrže, najlepšie do takej, ktorá by plnila aj ďalšie funkcie – najmä ekologické. V projekte je návrh na jednu väčšiu umelú mokraď hlbokú približne 1,5 m (max. 3 m pri vysokom stave vody) a niekoľkých vsakovacích priekop. Priestor pre umelú mokraď je pomerne veľký a plánovaný tak, aby tam

boli aj plytké zóny na uchytenie vegetácie a využitie napr. na hniezdenie vodného vtáctva. Situovaná je v južnej časti pozemku a územie dovoľuje vytvoriť plochu okolo 1 hektára.

Pri rekognoskácii územia sa ukázala ako potenciálne riešenie napojenie mokrade na existujúci lesný porast. Ide o topoľový les s prímiesou aj iných drevín vrátane jelší. Najmä jelša indikuje relatívnu dostupnosť k spodnej vode. V súčasnosti panuje v poraste značné sucho a podrast prakticky chýba. Využiť časť vody na zvýšenie zamokrenia by umožnilo rozšíriť mokraďové biotopy aj na lesné a krovinové typy. Veľmi postupný prechod a plynulé zvyšovanie vodnej hladiny by utvorilo podmienky pre samovoľnú tvorbu zón vodných a mokraďových rastlín (podrobne viď Oľahelová et al. 2001).

Zóna 0 – 30 cm je ideálna pre výsadbu kvitnúcich druhov močiarnych rastlín. V prechodnej zóne od lesa k jeho okraju je ideálne vysadiť záružlie močiarne (*Caltha palustris*), čo je bežný druh jelšín rastúci na vlhkej, občasne zaplavovanej pôde. Spolu s nim sa dobre uplatňuje čerkáč (*Lysimachia nummularia*). Na otvorenom priestore sa hojne vyskytuje mäta vodná (*Mentha aquatica*), vrbica (*Lythrum salicaria*), nezábudka močiarna (*Myosotis palustris*), veronika potočná (*Veronica beccabunga*), veľmi atraktívny je kosatec žltý (*Iris pseudacorus*) v kombinácii s ostricami, napr., (*Carex nigra*, *C. panicea*) a so škripinou (*Scirpus sylvaticus*), z menej bežných sa dobre množí odrezkami aj nepôvodný puškvorec (*Acorus calamus*). Ten vyžaduje svetlo a permanentné zaplavenie nízkou hladinou vody do 30 cm.

Zónu 30 – 60 cm vytvárajú najčastejšie pálky rodu *Typha* a ježohlavy (najmä *Sparganium erectum*, obr. 8). Sú to druhy ktoré dobre čistia vodu a využívajú sa aj v koreňových čističkách. Dokážu sa pomerne rýchlo rozširovať v tejto zóne. Aj z dekoratívneho hľadiska sú pozitívnejším druhom než najčastejšia trst' *Phragmites australis*. Tieto druhy majú významnú ochrannú funkciu aj pre vodné vtáky a vodné cicavce (obr. 7). V hlbšej vode už rastú iba rastliny, ktoré sa neoznačujú ako močiarne, ale ide o rastliny vodné a často rastliny nezakorenené a teda plávajúce. V podmienkach Zelenča by sa mohlo jednať o druhy, ktoré rastú napr. na Trnavských rybníkoch.



Aj tieto rastliny sa dajú vysádzať, ale prakticky po istom čase toto zabezpečia vodné vtáky, ktoré by túto plochu skôr či neskôr kolonizovali. Ide napríklad o druhy ako sú *Lemna minor*, *Spirodella polyrhiza*., ktoré dokážu pokryť veľkú časť hladiny, kde je hĺbka do 1,5 m. Niektoré ochranársky zaujímavé rastliny, napr. *Trapa natans* (obr. 9) sa dajú pomerne dobre vysadiť z plodov. Neodporúčam vysádzať cudzokrajné lekná a iné nepôvodné druhy. Potenciál mokrade by sa mal využiť na posilnenie populácií domácich druhov a to nielen z rastlínstva ale aj z živočíšnej ríše. Pozornosť by sa mala sústrediť najmä na obojživelníky, pre ktoré práve kombinácia hlbšej a plytšej vody a zamoreného lesa je ideálnym biotopom.



Estetická verzus ekologická funkcia mokrade: Niekedy sa pod umelou mokraďou chápu jazierka s vysadeným a pravidelne koseným trávnikom s lavičkami. Veľmi odporúčam na takýto model nereflektovať a pokúsiť sa revitalizovať toto územie ekologickým spôsobom. Takto založená mokraď si vyžaduje minimálne vstupy, prakticky žiadnu dodatočnú údržbu. Dá sa využiť aj na mäkkú turistiku so zameraním na ekovýchovu, ale prioritne by sa mala ponechať pre prírodu. Mokraď by sa stala lokálnym biocentrom, ktoré by najviac nemuselo byť izolované, ale cez biokoridory pozdĺž obidvoch tokov (Parna, Trnávka) by prepájalo ekologicky hodnotné lokality, napr. Trnavské rybníky, Vlčkovský les a iné, čo je v poľnohospodársky a industriálne využívanéj krajine viac ako potrebné. Navyše, na úrovni budúcej haly A, na druhej strane Trnávky ca. 400 m vzdušnou čiarou sa nachádza ďalšia potenciálna plocha pre mokraď – bývalý Zelenečský rybník. Systém budovania takýchto mokradí poprepájaných remízkami je momentálne trendom akým by sa malo hospodáriť v krajine.

ZÁVERY

1/ Zelené strechy extenzívne riešiť prostredníctvom externej firmy s dobrou reputáciou – domácou alebo zahraničnou; dosádzanie niektorých ďalších rastlín riešiť v nadväznosti na bod 2.

2/ Intenzívne strechy riešiť rovnako v spolupráci s odborníkmi-včelármi a mimovládnyimi neziskovými organizáciami, ktoré majú v tejto oblasti praktické skúsenosti, napr. združením Živica, ktorá sa dlhodobo a úspešne venuje ekoporadenstvu vrátane chovu včiel (<https://www.zivica.sk/en/node/87>).

3/ Samotné vybudovanie ekologickej mokrade musí urobiť stavebná firma podľa projektovej dokumentácie; následná výsadba drevín, mokraďových a vodných rastlín je najlepšie konzultovať so združeniami, ktoré takéto projekty zrealizovali v minulosti, napr. BROZ (<https://broz.sk/nosne-aktivita-broz/obnova-riecnych-ramien-mokradi/>) a výborné je zapojiť aj miestne komunity o Zelenča, Vlčkoviec, mesta Trnava a VÚC. Aj pre nich to môže byť veľmi zaujímavá aktivita (pozri https://www.facebook.com/brockatt/posts/2345681782311378?comment_id=2345682315644658).

4/ Územie na sútoku Parnej a Trnávky má potenciál byť navštevované a dalo by sa pretvoriť na ekopark – miesto kde by sa na tabuliach návštevníci dozvedeli zaujímavé informácie.

POUŽITÁ LITERATÚRA:

Oťahelová, H., Hrivnák, R., Valachovič, M., 2001: *Phragmito-Magnocaricetea* . In: Valachovič, M., Rastlinné spoločenstvá Slovenska 3. Vegetácia mokradí. Veda, Bratislava. 434 pp.

Snodgrass, E., McIntyre, L., 2010: *The Green Roof Manual: A Professional Guide to Design, Installation, and Maintenance*. Timber Press. 296 pp.

Valachovič, M., Maglocký, Š. 1995: *Sedo-Scleranthetea*. In: Valachovič, M. ed., Rastlinné spoločenstvá Slovenska 1. Pionierska vegetácia. Veda, Bratislava. 184 pp.