



Projekt financovaný:	Agentúra na podporu výskumu a vývoja
Typ a číslo projektu:	APVV-18-0360
Názov projektu:	Aktívna hybridná infraštruktúra pre špongiové mesto
Vedúci projektu:	prof. Ing. Zuzana Vranayová, CSc.
Riešitelia projektu:	doc. Ing. Marián Vertaľ, PhD.; Ing. Katarína Lavková Čákyová, PhD.; Ing. Alena Vargová; doc. Ing. František Vranay, PhD.; doc. Ing. Daniela Káposztásová, PhD.; Dr. h. c. prof. Ing. Martina Zeleňáková, PhD.; prof. Ing. Silvia Vilčeková, PhD.; doc. Ing. Eva Krídlová Burdová, PhD.; Ing. Mária Kocúrková; Ing. Róbert Gregorek
Doba riešenia projektu:	1.7.2019 – 30.6.2023

ANOTÁCIA

"Zelená budova ako genius loci - zdravé a bezpečné miesto pre život a prácu". Výzvou milénia je zavedenie kultúry šetrenia vodou v kontexte klimatických zmien. Projektom sme chceli prispieť k zásadnému zlepšeniu kvality života a zmene zmysľania ľudí vytvorením synergie budov a hybridných infraštruktúr. Toto spojenie vedie k inteligentnému a bezpečnému vodnému manažmentu a tvorbe špongiového odolného mesta bez tepelných ostrovov. Budovy vytvoria ostrovné systémy s využitím dostupných zdrojov vôd. Hybridné prepojenie infraštruktúr boli skúmané v teoretickej i praktickej rovine na experimentálnych standoch, v budovách a ich okolí na vybranej priemyselnej lokalite Košíc. Model udržateľného vodného manažmentu s využitím hybridných zelených a modrých infraštruktúr je vhodným nástrojom na zvyšovanie kvality života a environmentálneho povedomia spoločnosti pri tvorbe mesta odolného voči bleskovým záplavám a extrémne vysokým teplotám, s pozitívnym vplyvom na vodný stres.

DOSIAHNUTÉ VÝSLEDKY

Výskumný areál, živé experimentálne centrum GreenIZOLA, prechádzal postupnou transformáciou s implementáciou zelených infraštruktúr charakteristických pre špongiové mestá. Postupne sa premieňali jednotlivé časti areálu a budovy na konštrukcie s potenciálom pre zadržiavanie zrážkových vôd v zmysle cieľov projektu.

Navrhované architektonické štruktúry vytvorili experimentálne konštrukcie vhodné na multidisciplinárny výskum synergických väzieb medzi budovou, prostredím a vegetačnými celkami. Výsledky „in situ“ experimentov sú cenným zdrojom informácií o symbiotickom splynutí vegetácie s budovou. Z fyzikálneho hľadiska sú namerané informácie unikátnym zdrojom poznania z oblasti tepelnovlhkostného správania vegetačných striech v našom regióne.

Transformácia areálu centra greenIZOLA na výskumné centrum v priemyselnej oblasti je zaujímavým počínom nielen v rámci Košíc, ale aj na Slovensku. Hoci sa prvky špongiového mesta (vegetačné strechy, fasády, dažďové záhrady, ...) postupne realizujú aj u nás, tak realizácia týchto elementov v priemyselných zónach miest a v takom rozsahu, ako v prípade projektu greenIZOLA je ojedinelý, ak nie jediný príklad na Slovensku.

Fázy premeny reflektovali získané skúsenosti z predošlých realizácií a analyzovaných výsledkov. Celkovo bola transformácia rozčlenená do ôsmich fáz, ktoré sa uskutočňovali postupne (Obr. 1):

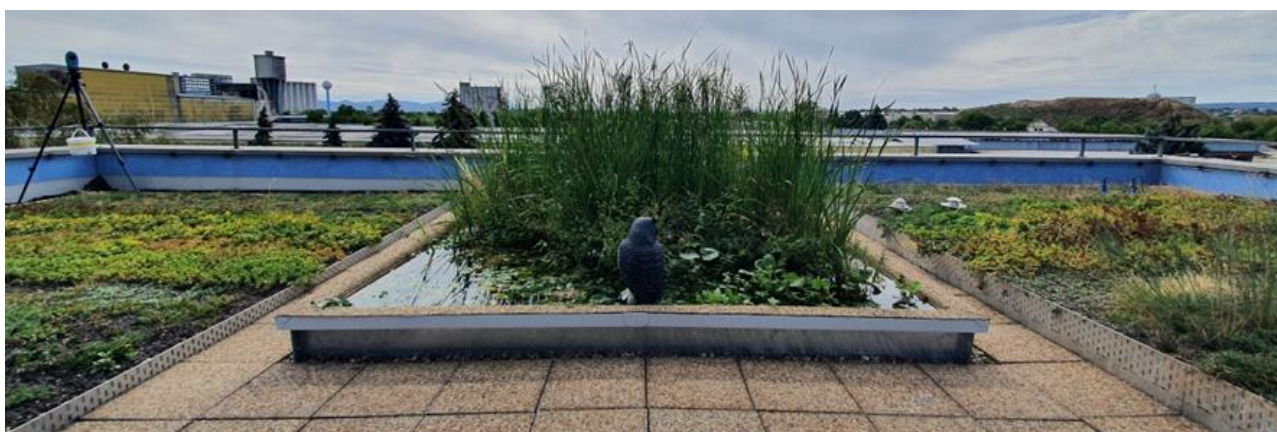
- Fáza 1: Experimentálna strecha s biodiverzným potenciálom
- Fáza 2: Prístrešok s tromi rôznymi vrstvami vegetačnej strechy
- Fáza 3: Prístrešok pre autá s vegetačnou strechou
- Fáza 4: Rozšírenie kuchynky a terasy na druhom podlaží

- Fáza 5: Vegetačná strecha na severnej terase štvrtého podlažia
- Fáza 6: Vegetačná fasáda na východnej a južnej strane budovy
- Fáza 7: Biosolárna strecha
- Fáza 8: Intenzívna vegetačná strecha na severnej terase druhého podlažia

Najzásadnejšou fázou z pohľadu rozvoja vedného a odborného poznania aplikácie vegetačných prvkov bola realizácia prvej fázy „Experimentálna strecha s biodiverzným potenciálom“. Po ukončení dlhodobých meraní bola referenčná strecha so štrkovou vrstvou nahradená unikátnym mokraďovým typom strešného plášťa (Obr. 2).



Obr. 1: Pohľad na strešné konštrukcie záujmového územia s rozdelením na fázy



Obr. 2: Fotografia južnej terasy po transformácii: TS II bol zamenený za mokraďovú strechu (máj 2022)



Obr. 3: Návrh a realizácia Fázy 4 „Rozšírenie kuchynky a terasy na druhom podlaží“ (máj 2023)

Fáza 8 zahŕňa pretvorenie najväčšej terasy, ktorá je orientovaná na severnú stranu a nachádza sa na druhom podlaží. Plocha terasy je až 172,07 m² (z toho 131,75 m² tvorí vegetácia), a tak bolo možné navrhnuť „park“ s premenlivou výškou substrátu od 300 mm do 500 mm a mokradovým segmentom, ktorý zvyšuje biodiverzitu územia. Terasa má hlavne rekreačný účel a jej realizácia bola ukončená v máji 2023 (Obr. 4).



Obr. 4: Intenzívna vegetačná strecha na severnej terase druhého podlažia hneď po realizácii (máj 2023)



Definovanie exaktných prínosov vegetačných striech:

- Vegetačná strecha sa aktívne podieľa na tepelnej ochrane budovy v zimnom období aj ochrane pred prehrievaním v lete
- Strešné substráty chránia citlivé hydroizolačné vrstvy pred osciláciami teplôt a UV žiarením
- Výskum potvrdil dôležitosť výšky strešných substrátov na retenčné vlastnosti striech a prospievanie jednotlivých kategórií vegetácie, reálne ekonomické, environmentálne a sociologické prínosy

V rámci transformácie priemyselného areálu na živé experimentálne centrum boli pretvorené jeho časti na konštrukcie s potenciálom pre zadržiavanie zrážkových vôd a zníženie spotreby energie. Transformácia stavebných konštrukcií v kontexte špongiového mesta je založená na použití materiálov schopných akumulovať zrážkovú vodu. Postupne sa vybudovalo takmer 1000 m² vegetačných striech a prístreškov, čím sa zvýšil podiel vegetačných plôch v areáli z pôvodných 14 % na 35 %. Tieto štruktúry vytvorili potenciál pre multidisciplinárny výskum synergických väzieb medzi budovou, prostredím a vegetačnými celkami.

Využili sa progresívne prístupy, ktorými je možné skúmané štruktúry monitorovať, analyzovať ich prejavy, predikovať ich správanie a následne ich optimalizovať. Ukončené boli experimenty zelených striech „in situ“, vznikla prvá experimentálna strešná mokraď, modely pre laboratórne skúšky pod umelým dažďom, upravila sa kalibrácia meracej aparatury, bola nastavená metodika merania teplôt, relatívnych vlhkostí a retenčných parametrov. Zbierali sa dáta zo zostavy meracích zariadení zamerané na monitorovanie lokálnych klimatických parametrov, vnútornej mikroklimy a parametrov zabudovaných v testovacej stavebnej konštrukcii. V publikáciách sa popísali možnosti technických riešení zameraných na efektívne využívanie odpadových vôd ako aj návrat vody do vodného cyklu.

V rámci experimentálneho centra GreenIZOLA sa okrem prototypov vegetačných konštrukcií kreuje moderný priestor, v ktorom na jednom mieste môžu zdieľať svoje skúsenosti pedagógovia, výskumníci a študenti. V najbližšom období sa ráta s jeho dobudovaním na účely Excelentného centra odborného vzdelávania v oblasti zelených budov (Projekt 101056201 SECOVE, <https://secove-project.eu/>) a s využitím na Letnú školu pre našich aj zahraničných študentov.

Vydala sa **monografia v slovenskom aj anglickom jazyku** a viac ako 20 publikácií v časopisoch a zborníkoch:

VRANAYOVÁ, Z., a kol.: SPONGE CITY HYBRID INFRASTRUCTURE, Elsevier 2023, <https://doi.org/10.1007/978-3-031-38766-1>

VRANAYOVÁ, Z. - KÁPOSZTÁSÓVÁ, D.: Udržateľné vodné hospodárstvo so zapojením zelených a modrých infraštruktúr, vydavateľ: Technická univerzita v Košiciach, Stavebná fakulta, 138 s., 2023, ISBN: 978-80-553-4396-9

VRANAYOVÁ, Z. - VARGOVÁ, A. - VERTAĽ, M. - ČÁKYOVÁ, K.: VEGETATION ROOFS FOR SPONGE CITIES: A VISION FROM RESEARCH TO PRACTICE, In: Sustainable and Digital Building: Proceedings of the International Conference, Cham (Švajčiarsko), Springer Nature, s. 219-229, 2022, ISBN 978-3-031-25794-0