



ZAHRANIČNÍ EXKURZE KODAŇ, HAMBURK

za příklady dobré praxe
hospodaření s dešťovou vodou
a adaptačními opatřeními

Partneři exkurze



Exkurzi pořádá 01/71 ZO ČSOP Koniklec v rámci projektu Počítáme s vodou, jehož cílem je informovat především zástupce veřejné správy a občany (jako majitele soukromých pozemků) o principech přírodně blízkého hospodaření s dešťovými vodami (HDV) a prosazovat systémy decentralizovaného odvodnění a využívání dešťové vody. Je nutné, aby se nejen v odborných kruzích vědělo, co HDV je a jaký má společenský význam, a aby bylo vnímáno jako perspektivní řešení odvodnění urbanizovaných území v duchu principů udržitelného rozvoje, které je nutnou nadstavbou konvenčního způsobu odvodnění.

Exkurze se koná v rámci projektu Počítáme s vodou spolufinancovaného Státním fondem životního prostředí České republiky na základě rozhodnutí ministra životního prostředí.



Ministerstvo životního prostředí



OBSAH

Obsah

OBSAH	1
O PROJEKTU	2
NĚMECKO	4
Historie, legislativa a finanční mechanismy hospodaření s dešťovou vodou (HDV)	4
Adaptace dešťové infrastruktury (RISA) v Hamburku a vhodné financování hospodaření se srážkovou vodou.....	5
Čtyři pilíře hamburské Strategie zelených střech: finanční pobídky, dialog, regulace a věda (2016).....	13
Příklady realizací: NĚMECKO, HAMBURK	19
Ohlendorffs Park	19
Budova Úřadu pro městský rozvoj a životní prostředí, Hamburk	22
Vícegenerační a volnočasové prostranství Neugraben-Fischbek: první hřiště s dešťovou vodou v Německu.....	27
DÁNSKO	29
Historie hospodaření s dešťovou vodou (HDV)	29
Příklady realizací: DÁNSKO, KODANĚ	34
Náměstí svaté Anny (Sankt Annæ Plads)	34
Ørestad	35
Sluseholmen	37
Carlsberg City.....	39

O PROJEKTU

Exkurze za dobrými příklady hospodaření s dešťovou vodou je součástí projektu **Počítáme s vodou**, který od roku 2013 realizuje **01/71 ZO ČSOP Koniklec**.

Cílem je přinést informace o principech přírodě blízkého hospodaření s dešťovými vodami (HDV) těm, kteří rozhodují o podobě veřejného prostoru. Proto se projekt přednostně zaměřuje na zástupce veřejné správy a osoby nebo instituce, jež jsou majiteli soukromých pozemků. Projekt jim má poskytnout dostatek informací, aby byli schopni prosazovat systémy decentralizovaného odvodnění a využívání dešťové vody. V důsledku je pak možná změna podoby a funkčnosti veřejného prostoru. Projekt je založený na využití poznatků z širokého spektra oborů, od ekologie, stavitelství a architektury či klimatologie ad., a naplňování jeho cílů taktéž vyžaduje mezioborovou spolupráci, k níž by rád přispěl.

Počítáme s vodou je projekt spolufinancovaný Státním fondem životního prostředí České republiky na základě rozhodnutí ministerstva životního prostředí. Realizuje jej 01/71 ZO ČSOP Koniklec prozatím do prosince 2018.

Projekt nabízí následující aktivity:

Odborné poradenství: Pro konzultace specifických problémů vznikla poradna k tématu dešťových vod a jejich roli v městské urbanistice. Jejich služeb můžete využít zasláním dotazu na adresu poradna@pocitamesvodou.cz nebo přes formulář na webových stránkách. V sekci Vybrané dotazy zveřejňujeme odpovědi na často kladené dotazy.

Okruh dotazů, které poradna zodpovídá, je velmi široký. Je možno např. konzultovat konkrétní opatření zaváděná při stavbách a rekonstrukcích budov, odvodnění cest, chodníků, hřišť a dalších ploch, nebo dlouhodobější plánování v oblasti hospodaření s dešťovou vodou související např. s územním plánem. Obce se rovněž potýkají s tím, že nemají jasno v tom, jaká opatření mohou požadovat po soukromých investorech, aby nedošlo např. ke zbytečnému přetěžování stávající kanalizace. Poradci odpovídají i občanům jako vlastníkům pozemků na dotazy k realizaci systémů na využívání dešťové vody, k návratu vody do malého vodního cyklu a zlepšení stavu podzemních vod.

Semináře k problematice hospodaření s dešťovou vodou jako součást adaptace měst na změnu klimatu jsou příležitostí, jak se podrobněji zaměřit na principy nakládání se srážkovými vodami, diskutovat podmínky konkrétního místa a místně vhodná opatření. V rámci projektu již probíhá třetí soubor seminářů s odborníky ve městech po celé ČR, kteří vycházejí vstříc dotazům a problémům, s nimiž se účastníci ve své praxi setkávají. Poslední dva semináře letošního cyklu proběhnou 16. a 24. října 2018 ve Znojmě a Chrudimi.

Zahraniční exkurze za příklady dobré praxe, na níž je možné vidět opatření k HDV v zemích, které se srážkovými vodami začaly hospodařit dříve, a diskutovat o nich.

Publikace “Hospodaření s dešťovou vodou v ČR”: Kniha vydaná v březnu 2015 je unikátní v tom, že je založena na současné legislativě platné v ČR, čímž přesahuje rámec běžných zahraničních příruček, které jsou často zaměřeny na všeobecný popis zařízení HDV a jejich vizuální prezentaci. Kniha má napomoci jak pracovníkům vodoprávních úřadů, tak projektantům při výběru vhodných zařízení správného hospodaření s dešťovou vodou.

Mezinárodní konference Počítáme s vodou: Již tři ročníky konference (březen 2015, únor 2016, květen 2017) svedly dohromady pokaždé 150–180 odborníků a zájemců o téma HDV. Čtvrtý ročník mezinárodní konference proběhne v Praze 23. října 2018.

Ve spolupráci s Městskou částí Praha 12 vznikla za účasti odborníků **Strategie hospodaření s dešťovou vodou na Praze 12**, která je jako vzorový dokument pro obce ČR k nahlédnutí na webových stránkách www.pocitamesvodou.cz.

Online mapová databáze dobrých příkladů realizací hospodaření s dešťovou vodou v ČR ukazuje, že za inspirací již není třeba jezdit pouze do zahraničí. Mapa je aktualizována tak, aby držela krok s novými příspěvky. Pokud víte o opatření, které si zařazení mezi dobré příklady zaslouží, pošlete nám jeho popis na destovavoda@ekocentrumkoniklec.cz.

Online nástroj pro podporu rozhodování ve fázi návrhu a schvalování staveb je výpočtová aplikace, která pomáhá zástupcům obecních a městských úřadů lépe se zorientovat v normách a vyhláškách při schvalování staveb a jejich odvodnění dle principů hospodaření s dešťovými vodami. Online nástroj je dostupný na adrese: <http://kalkulacka.pocitamesvodou.cz/>.

Budeme rádi za Vaše příspěvky k tématu, které můžeme zveřejnit na webových stránkách nebo facebookovém profilu www.facebook.com/hospodarenisdestovouvodou.

Projektový tým Počítáme s vodou, květen 2018

NĚMECKO

Historie, legislativa a finanční mechanismy hospodaření s dešťovou vodou (HDV)

V Německu je HDV podporováno od poloviny 90. let, kdy při novelizaci **Vodního zákona** (WHG) v r. 1996 do novely byl vložen text „... zachovat režim odtoku a zabránit jeho zvýšení nebo zrychlení.“ Tím je **jasně odmítnuto klasické co nejrychlejší odvádění dešťových vod** z urbanizovaných území. Jednotlivé země naplňují Vodní zákon svými zemskými Vodními zákony, v nichž je v řadě zemí **předepsáno vsakování dešťových vod** pro nově zastavované pozemky.

Ochrana půdy při vsakování dešťových vod podléhá spolkovému **Zákonu na ochranu půdy** (BBodSchG) a zemským zákonům a nařízením. Ochranu půdy, podzemní vody i staveb při vsakování dešťových vod reguluje také **řada nařízení a technických směrnic**, které udávají, **kdy je jaká forma vsakování přípustná**.

Pokyny pro návrh, stavbu a provoz zařízení pro vsakování dešťových vod jsou dány v **technické směrnici DWA-Arbeitsblatt A138** (2005), kde jsou popsány různé technické postupy jako plošné vsakování, vsakování v průlezech, příkopech, drenážích a šachtách či jejich kombinace. Kvalita dešťového odtoku se podle míry znečištění povrchu dělí do tří kategorií, pro něž je doporučen či naopak zakázán určitý způsob vsakování.

Vsakování regulují i **spolková nařízení a technické předpisy**, které také uvádějí, za jakých podmínek smí být vsakována DV bez povolení.

Pro posouzení nutnosti **retence a předčištění DV** při vypouštění do vodních toků slouží ATV-Merkblatt M153 (2000), kde je porovnáváno zatížení dešťového odtoku se zatížitelností recipientu.

Stočné je v Německu regulováno obecními nařízeními. Ve většině obcí postupně došlo k **rozdělení poplatku** za odvádění splaškových vod a za odvádění dešťových vod do kanalizace. Poplatek z ploch připojených na kanalizaci se diferencuje pomocí součinitele odtoku. Při retenci se zpravidla zohledňují retenční zařízení od určitého objemu (absolutního nebo vztaženého na velikost nepropustných ploch) a odpouští se nebo redukuje poplatek z ploch na ně napojených. Při zpoplatnění DV užívané v domácnosti, z níž se stává voda odpadní, obce volí různou motivaci, od odpuštění poplatku přes zvýšení stočného paušálně na osobu nebo procentuálně.

Zpoplatnění odvádění dešťových vod do kanalizace dává obcím finanční prostředky k realizaci opatření HDV, např. k odpojování nepropustných ploch od kanalizace (např. obce v oblasti Emscher mají cíl odpojit 15 % nepropustných ploch během 15 let). V posledních letech je patrný posun od jednotlivých roztroušených opatření k začlenění do územního plánování (viz projekt RISA v Hamburku v následujícím článku) a k propojení s adaptačními opatřeními na změnu klimatu (viz článek o Strategii zelených střech).

Adaptace dešťové infrastruktury (RISA) v Hamburku a vhodné financování hospodaření se srážkovou vodou

Dipl.-Ing. N.P.Bertram*, Dr.-Ing. A.Waldhoff**, Dipl.-Ing G.Bischoff***

*Hamburg Wasser, BillhornerDeich 2, 20539 Hamburg, Niels-Peter.Bertram@hamburgwasser.de

**Hamburg Wasser, BillhornerDeich 2, 20539 Hamburg, Axel.Waldhoff@hamburgwasser.de

***Hamburg Wasser, BillhornerDeich 2, 20539 Hamburg, Gerrit.Bischoff@hamburgwasser.de

Abstrakt:

Hamburk je rostoucí metropole, která je nucena čelit novým výzvám. Vzhledem k tomu, že se ročně vystaví 6000 nových obytných jednotek a rozvíjejí se i průmyslové zóny, rozšiřuje se i plocha nepropustného povrchu. Tyto oblasti vytvářejí odtok, který představuje zvýšenou zátěž pro systémy městského odvodnění (kanalizační síť, vodní útvary a příkopy). Kromě toho je zde pro odvodňovací infrastrukturu potenciální riziko spojené se zvýšenou intenzitou a frekvencí silných dešťů, které jsou způsobeny klimatickou změnou.

Na tyto výzvy se snaží nalézt odpověď projekt RISA (Adaptace dešťové infrastruktury, *Rain InfraStructure Adaptation*). RISA je společný projekt Úřadu pro městský rozvoj a životní prostředí (BSU), Svobodného a hanzovního města Hamburk (FHH) a HAMBURG WASSER (HW). Projekt byl zahájen v roce 2009 s cílem reagovat na vzrůstající míru zpevnění povrchu, potenciální dopady klimatické změny, rostoucí životní úroveň a požadavky na infrastrukturu. Výsledky této práce jsou shrnuty ve Strukturním plánu RISA, Dešťová voda 2030. V následujících letech bude tento plán sloužit jako vodítko pro udržitelné hospodaření s dešťovou vodou (IRWM, Integrované hospodaření s dešťovou vodou, *Integrated Rain Water Management*).

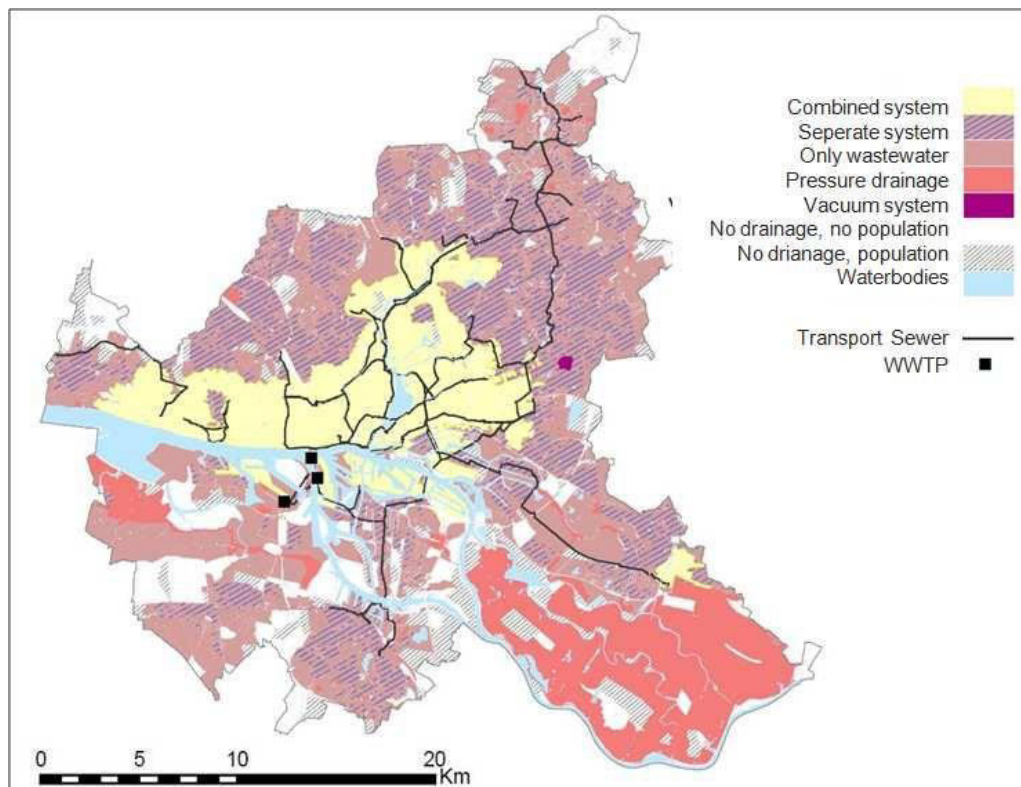
Projekt RISA je průkopníkem v rámci městského rozvoje Hamburku citlivého k vodě. V kontextu hospodaření s vodou jsou zde akční plány, které ukazují, že opatření pro hospodaření s dešťovou vodou se stanou nedílnou součástí městského rozvoje. Hospodaření s vodou by mělo být začleněno do regionálního, městského a dopravního plánování. Rovněž by měl být upraven institucionální a regulační rámec.

Dále bude předmětem pozornosti vhodné financování hospodaření se srážkovou vodou. Projekt RISA byl organizován současně se zaváděním samostatného poplatku za srážkovou vodu (SSC) koncernem HW v květnu 2012, aby se oba projekty mohly vzájemně doplňovat.

Klíčová slova: Integrované hospodaření s dešťovou vodou (IRWM), klimatická změna, Adaptace dešťové infrastruktury (RISA), zpevnění povrchu, vhodné financování hospodaření se srážkovou vodou.

Úvod

V rámci udržitelného systému čištění odpadních vod HW investuje 60 milionů eur ročně do údržby a obnovy přibližně 5500 km rozsáhlé kanalizační sítě v Hamburku. V centru města je převážně jednotná kanalizace, zatímco na jeho okrajích je primárně kanalizace oddílná (přibližně 2300 km splašková a přibližně 1700 km dešťová). Kanalizační síť pokrývá plochu přibližně 360 km², z čehož asi 175 km² může být klasifikováno jako zpevněná plocha (fotogrammetrické hodnocení). Znamená to, že průměrný podíl zpevněné plochy je přibližně 49 %. Asi 105 km² zpevněných ploch je napojeno na veřejnou kanalizační síť (hodnocení a validace na základě průzkumu u vlastníků pozemků). Přehled metod odvodňování v Hamburku je znázorněn na Obrázku 1.



Obrázek 1: Prostorové rozložení metod odvodňování v Hamburku (Zdroj: HW)

Vodní útvary v Hamburku, například Labe, vnitřní Alster, vnější Alster, průplavy a průlivy mají značný význam pro ekonomiku a odpočinkové aktivity. Celková délka primární a sekundární vodní sítě je přibližně 640 km [FHH 2005]. V důsledku antropogenních vlivů nebo pod dojmem předběžné klasifikace pomocí WRRL je většina vodních útvarů v Hamburku označována za umělé nebo silně ovlivněné oproti původnímu stavu [FHH 2005]. V současné době může být pouze 5 vodních útvarů v Hamburku klasifikováno jako přírodní [FHH 2005]. Vodní útvary jsou doplněny řadou příkopů a otevřených odvodňovacích kanálů.

Programy opatření v jednotné stokové síti pro ochranu řeky Labe a jezera Alster, které byly realizovány od 80. let minulého století, současné programy pro ochranu centra města a koncepce přestavby městské části Bergedorf vedly ke snížení přepadů jednotné kanalizace, k nimž bude v budoucnu docházet ještě méně. Četnost přepadů do vnitrozemských vod je v Hamburku v průměru jedenkrát ročně, což je v rámci Německa příkladné. Výsledkem je výrazné a dlouhodobé snížení zatížení vnitrozemských vod. To je vidět na tom, že každý rok se koná plavecká část Hamburského triatlonu v jezeře Alster.

Na druhou stranu v oddílném systému odtok srážkové vody ze silně frekventovaných silnic neomezeně přitéká do vodních toků, což může vést k hydraulickým problémům a kontaminaci. Pokud jde o omezení znečištění vod, klade projekt RISA výrazný důraz na oddílný systém (viz níže).

Současná situace – rozvoj města

Hamburk je rostoucí město. V pracovním programu, jenž se řídí vizí hamburského senátu nazvanou „Vytvoříme moderní Hamburk“ [FHH 2011], byla jasně zmíněna výstavba dalších, nízkonákladových obytných jednotek. Ty budou vystavěny v již obydlených oblastech. Cílem „Dohody pro Hamburk“ mezi hamburským senátem a sedmi městskými částmi je schválení a vystavění přibližně 6000 nových obytných jednotek ročně. Dohoda nazvaná „Aliance pro život v Hamburku“ bude doplněna o ústní dohodu mezi senátem a zástupci realitního odvětví. Je zde patrná řada konfliktů zájmů a rostoucí poptávka po otevřených a zelených plochách v současných obydlených oblastech.

Dále lze předpokládat, že rostoucí počet budov a zvyšování rozlohy zpevněné plochy bude představovat rostoucí zátěž na odvodňovací systémy. Čísla, která má projekt RISA v současné době k dispozici, ukazují,

že rozloha zpevněné plochy bude soustavně narůstat přibližně o 0,4 % (přibližně jeden čtvereční kilometr) ročně.

Klimatická změna

První studie o hydrologických dopadech klimatické změny na jednotný stokový systém v Hamburku předpokládají, že ke konci století dojde k výraznému zvýšení přepadů z jednotné kanalizace [Kuchenbecker et al. 2010]. Tyto studie jsou založeny na simulovaných srážkových datech z klimatického modelu REMO a byly provedeny za použití scénáře A1B IPCC (Mezivládního panelu pro změnu klimatu) [Kuchenbecker et al. 2010].

Podrobné studie provedené v rámci výzkumného projektu KLIMAZUG-Nord BMBF pro povodí s oddílným stokovým systémem [Hüffmeyer 2011] jsou rovněž založeny na datech z modelu REMO s využitím scénáře A1B pro povodí řeky Wandse. Z tohoto scénáře je rovněž patrné, že ke konci století se potenciální hydraulické dopady klimatické změny na kanalizační síť projeví ve formě zvýšeného výskytu záplav.

Na základě úvah vycházejících z analytického scénáře projekt RISA začleňuje možné dopady klimatické změny do analýz citlivosti založených na [NorddeutschesKlimabüro 2011], [NorddeutscherKlimaAtlas 2012] a [Daschkeit et al. 2009]. Totéž bude provedeno, pokud jde o dlouhodobé předpovědi nákladů.

Standardní zákonné požadavky

Vodní zákony a jejich hierarchická struktura hrají klíčovou roli v právním rámci pro nakládání s dešťovou vodou. Legislativa zabývající se stavebnictvím, plánováním a dopravou obsahuje důležité odkazy na hospodaření s dešťovou vodou. Právní rámec je konkretizován prostřednictvím technických **směrnic pro odvodnění staveb, odvodnění pozemků, veřejné odvodňovací systémy, odvodnění silnic** a výstavbu vodních cest. Prvořadým cílem legislativy zabývající se vodou je zasahovat do vodních zdrojů co nejméně, ať už jde o rozsah intervencí, nebo o množství materiálů.

S ohledem na to bude rámec pro integrované hospodaření s dešťovou vodou v oblasti vodní legislativy, stavební legislativy, legislativy v oblasti ochrany životního prostředí, pozemkové legislativy, legislativy v oblasti plánování, silniční legislativy a legislativy v oblasti práva cesty v projektu RISA analyzován a diskutován v rámci příslušných technických předpisů. Tam, kde to bude možné, se zjištění a doporučení ze strany projektu RISA začlení do aktuální verze technických předpisů.

Administrativní rámec

Administrativní odpovědnost města Hamburk za hospodaření s vodou v minulosti narůstala a dnes je velmi komplexní. BUE (Úřad pro životní prostředí a energii) (dříve BSU, Úřad pro městský rozvoj a životní prostředí) jakožto nejvyšší technická autorita je ze strany ministerstva pověřen hospodařením s vodními zdroji. Naproti tomu na místní úrovni jsou městské části, které jsou v rámci hierarchie hospodaření s vodou na nižší úrovni, odpovědné za provozní úkoly a rozhodnutí v oblasti plánování a schvalování. Dalším důležitým partnerem v rámci města Hamburk je BWVI (Úřad pro ekonomiku, dopravu a inovace), který je odpovědný za hlavní silnice. Opatření jsou prováděna Zemským podnikem pro silnice, mosty a vodní útvary (LSBG). Průběžné úvahy o cestách proudění a hospodaření s vodou v povodí budou nabývat na komplexnosti v souvislosti s rostoucím zaměřením na malé politické územní jednotky.

Projekt RISA na tuto skutečnost bude konkrétně reagovat vývojem a doporučováním nových nástrojů plánování (srov. Nové nástroje plánování pro IRWM v oddíle Výsledky a diskuse).

Metody – struktura, fungování a spolupráce v rámci RISA

Ve světle výše uvedených faktorů inicioval úřad BSU (nyní BUE) ve spolupráci s HAMBURG WASSER projekt RISA, jehož obecnými cíli je dosažení přírodě blízké vodní bilance, výrazné snížení znečištění vod, ochrana před povodněmi a vnitrozemskými záplavami. Díky tomu je projekt RISA průkopníkem v rámci městského rozvoje Hamburku citlivého k vodě. V kontextu hospodaření s vodou jsou zde akční plány,

kteří ukazují, že opatření pro hospodaření s dešťovou vodou se stanou nedílnou součástí městského rozvoje. Hospodaření s vodou by mělo být začleněno do regionálního, městského a dopravního plánování. Od samého začátku projektu RISA tak byla naplánována projektová struktura se čtyřmi interdisciplinárními pracovními skupinami (AG) v oblasti inženýrství životního prostředí / sanitárního inženýrství, městského a krajinného plánování, dopravního plánování a plánování v oblasti vodních útvarů.

Strukturní plán RISA 2030

Výsledky a doporučení projektu budou shrnuty ve „Strukturním plánu Dešťová voda 2030“. V následujících letech tento plán bude sloužit jako orientační rámec pro integrované hospodaření s dešťovou vodou v Hamburku. Kromě toho, že strukturní plán reviduje současný stav hospodaření s dešťovou vodou, nabízí také doporučení pro budoucí nakládání s dešťovými vodami. Doporučení kladou výrazný důraz na decentralizované odvodňování pro všechny nové a renovované budovy. Strukturní plán pro tyto účely ilustruje technická řešení, právní základ, nové podklady pro plánování, nové nástroje a procesy plánování a komunikační cesty. Obsah bude doplněn o předpovědi nákladů, schvalování financování a diskusi o nových možnostech financování integrovaného hospodaření s dešťovou vodou.

Strukturní plán představuje technický podklad pro Senátní dokument RISA, na němž hamburský senát v současné době pracuje. Dokument obsahující doporučení pro dlouhodobé strategické plánování bude hamburskému senátu předložen ke schválení.

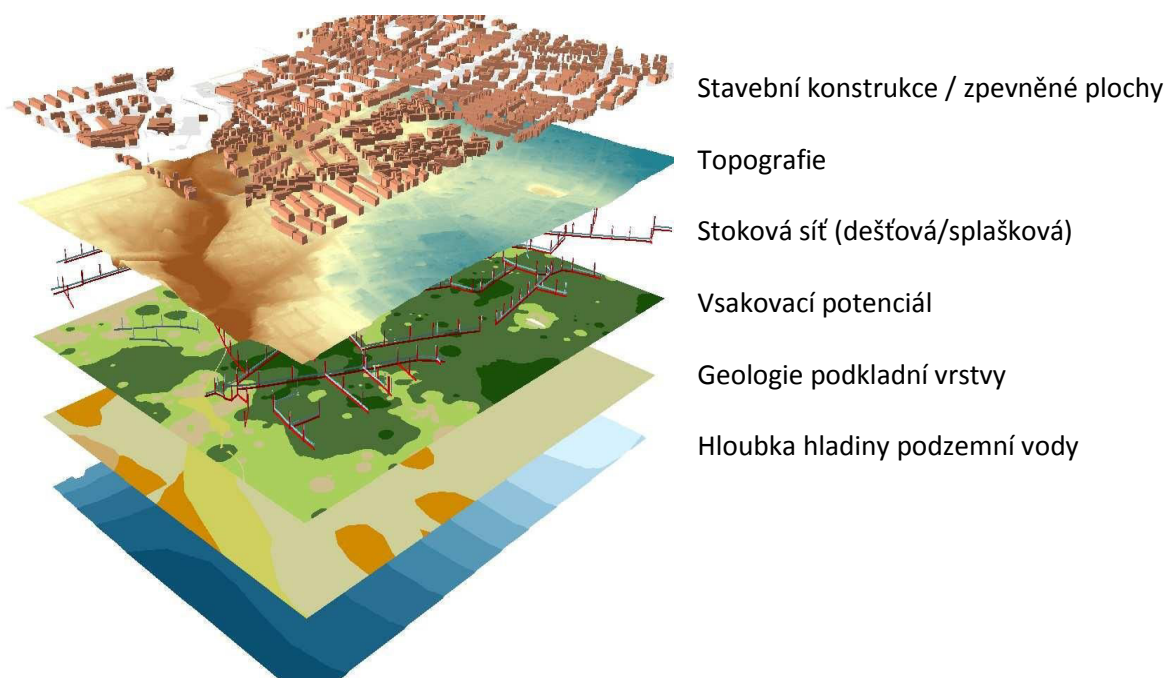
Výsledky a diskuse

V rámci RISA bylo provedeno mnoho studií. Popíšeme zde proto jen některé z výsledků a pilotních projektů, což umožní získat přehled o jejich rozsahu.

Základy plánování a informačního systému pro IRWM

V současné době se pro Hamburk vypracovává komplexní systém analýz založených na GIS, systém plánování a informační systém pro hospodaření s dešťovou vodou na úrovni pozemků. Cílem je naplánovat a realizovat vhodná opatření v oblasti hospodaření s dešťovou vodou z hlediska ekologických a ekonomických aspektů.

Pokud jde o „přírodě blízké místní vodní zdroje“, je klíčovou složkou plánování a informačního systému takzvaná Mapa vsakovacího potenciálu (VPK). VPK je založena na hydrologických, geologických a topografických údajích z projektu RISA, které byly validovány, rozšířeny a aktualizovány. Dále je pro integrované hospodaření s dešťovou vodou zásadní znalost potenciálních ploch. Pro Mapu ploch s potenciálem (FPK) jsou klíčovým základem informace o nepropustných plochách, dostupnosti ploch, využití ploch, struktuře výstavby a odvodňovací situaci. VPK a FPK mohou být vzájemně propojeny do Mapy odpojovacího potenciálu od kanalizace (APK). Ta bude představovat konkrétní základ pro plánování a potenciální analýzu o různé hloubce v oblasti integrovaného hospodaření s dešťovou vodou v Hamburku. Dále bude zhodnocena bilance hospodaření s vodou. Výsledky budou znázorněny v Mapě potenciálu vodních zdrojů (WPK).



Obrázek 2: Příklad zobrazení „datových vrstev“ se základními údaji pro informační systém a systém plánování pro IRWM v Hamburku (Zdroj: HW)

V oblasti „ochrany před vnitrozemskými záplavami“ byly vytvořeny mapy povodňového nebezpečí a možných škod pro odhad rizika povodní pro objekty infrastruktury. Tyto informace přispějí ke spolupráci mezi městskou správou, územními plánovači a, co je nejdůležitější, majiteli pozemků tak, aby bylo možné vylepšit preventivní protipovodňová opatření. Kromě toho je díky vylepšené rozsáhlé analýze potenciálního nebezpečí možné zhodnotit užívání protipovodňových opatření ve vztahu k souvisejícím nákladům, což poskytne základ pro politická/ekonomická rozhodnutí.

V oblasti „výrazného snížení znečištění vod“ byly vytvořeny takzvané mapy emisního potenciálu (EPK). Jsou založeny na ročních středních hodnotách zatížení škodlivinami (vypočítaných na základě suspendovaných nerozpustných látek) v urbanizovaných oblastech a umožňují snadnější identifikaci oblastí s největším znečištěním v obydlených regionech. Sada map je základem pro sestavení koncepcí pro čištění srážkového odtoku, v nichž jsou zobrazena nutnost, rozsah, náklad a snižování emisí různých opatření.

Nakonec budou kartografické údaje a podkladové informace (např. ALKIS®, ATKIS®, digitální model terénu, rejstřík stromů, typy biotopu, vodní záznamy, hladina podzemní vody, inženýrská geologie, rejstřík kanalizace, rejstřík zpevněné půdy, údaje o odvodnění pozemků) zkombinovány tak, aby vznikl komplexní informační systém pro integrované hospodaření s dešťovou vodou. V případě potřeby bude informační systém aktualizován a dále rozvíjen (Obrázek 2).

Nové nástroje plánování pro IRWM

Průzkum v rámci projektu RISA pořádaný mezi účastníky plánování na všech jeho úrovních přinesl následující návrhy na optimalizaci: Současná praxe plánování vodohospodářských konceptů ve velmi malém měřítku by měla být přeměněna na takovou kulturu plánování, v níž jsou vytvářeny komplexní vodohospodářské koncepce, kde koncepce odvodnění založené na prostorovém plánování (městské, dopravní a krajinné plánování) budou zapojeny již ve fázi plánu rozvoje a projektu [Andresen et al. 2011]. Dále by měly být vytvořeny koncepty a koncepce pro velké urbanizované oblasti, které jsou v plánech rozvoje zastoupeny jen málokdy. Pro tyto oblasti jsou vytvářeny vodohospodářské koncepce jen zřídka. Výjimku představují koncepce pro snížení znečištění vod pro jednotlivé vodní toky (viz Úvod).

V souvislosti s možnostmi optimalizace, které byly identifikovány, byly v rámci projektu RISA vytvořeny dva „nové“ nástroje plánování. Nástroje zaměřené na zavádění a realizaci městského rozvoje citlivého k vodě představují významnou složku IRWM v Hamburku. V budoucnu budou rozvinuty a realizovány [Andersen et al. 2013]:

- „Vodní plán pro Hamburk“ (v měřítku plánu územního rozvoje a krajinného plánování)
- „Podpůrný plán pro hospodaření s vodou“ (povinné měřítko plánu městského rozvoje nebo v rámci neformálního předběžného plánování například prostřednictvím soutěží, rámcového plánování atd.)

Základ pro technické plánování v rámci těchto nástrojů představují rámce plánování pro IRWM, jak je uvedeno výše v oddíle **Základy plánování a informačního systému pro IRWM**. Zařazení zamýšlených nástrojů pro plánování a úroveň, na níž budou použity, je uvedena v Tabulce 1:

Tabulka 1: Nové nástroje plánování na různých úrovních plánování

Úroveň plánování	Současné nástroje plánování	„Nové“ nástroje plánování
Neformální plánování	Prostorový model Plán kvalitního využití volných prostranství <u>Program pro životní prostředí 2012–2015</u>	Vodní plán pro Hamburk
Přípravné plánování v rámci městského rozvoje	Plán využití pozemků Krajinné plánování	
Neformální plánování	Soutěže Plán městského rozvoje ¹ Územní plán ¹ Funkční plán ²	Doprovodný plán pro hospodaření s vodou WBP
Závazné plánování městského rozvoje	Plány rozvoje	Doprovodný plán pro hospodaření s vodou WBP
Územní rozhodování	Územní souhlas Žádosti o stavební povolení	Vodní povolení

1 např. výsledek soutěže o návrh a realizaci (např. Územní plán pro Hafencity)

2 např. Městský funkční plán pro kampus okolo Bundesstraße v městské části Eimsbüttel

Postupy výstavby silnic v Hamburku v rámci IRWM

„Plánování uličního prostoru citlivé k vodě“ má za cíl odvodnění dopravních zón prostřednictvím opatření IRWM do „otevřených“ systémů. Silnice tak nebudou nutně napojeny na kanalizaci. Navzdory optimálnímu systému odvodnění a dalším řešením, která byla navržena v rámci RISA, není možné vždy zabránit záplavám v důsledku silného deště. Proto je cílem úvah utvářet uliční prostor tak, aby mohl být využit pro odvádění nadbytečné dešťové vody a pro její retenci.

V tomto obecném kontextu byl vytvořen dokument „Návrhy pro plánování uličního prostoru citlivé k vodě“ pro různé typy městských ulic [FHH 2015]. Tento dokument byl v současné době zveřejněn v Hamburském souboru pravidel pro plánování a navrhování městských ulic (ReStra) [FHH 2015]. Jedná se o první krok směrem k silnému zapojení IRWM do procesů výstavby silnic v Hamburku, respektive k tomu, aby se z tohoto zapojení stala dlouhodobě standardní praxe. Obrázek 3 znázorňuje příklad toho, jak by možné plánování uličního prostoru citlivé k vodě mohlo vypadat.



Obrázek 3: Návrh situace spojovací silnice (vlevo), plánování uličního prostoru citlivé k vodě s absorpční stromovou mřížkou (vpravo) [FHH 2015]

Vhodné financování pro hospodaření se srážkovými vodami

Projekt RISA byl organizován současně se zaváděním samostatného poplatku za srážkovou vodu (SSC) koncernem HW v květnu 2012, aby se oba projekty mohly vzájemně doplňovat. Samostatný poplatek za srážkovou vodu (SSC) byl zaveden v roce 2012 orgánem pro odvodnění města Hamburku Hamburger Stadtentwässerung (HSE), který je součástí skupiny HAMBURG WASSER, po třech letech příprav, aby bylo dosaženo vysoké transparentnosti nákladů, spravedlivého rozložení poplatků a dopadů příznivých pro životní prostředí. Stočné nyní činí 2,09 €/m³ v závislosti na naměřené spotřebě pitné vody. SSC se pak vypočítá na základě zpevněné plochy pozemku připojeného k veřejnému kanalizačnímu systému pro dešťovou vodu a v současnosti činí 0,73 €/m² ročně (www.hamburgwasser.de/gebuehrensplitting.html).

Velké množství dat nashromážděné pro účely změn v poplatcích zároveň přineslo nové poznatky a vědomosti pro hospodaření se srážkovými vodami. V tomto případě zrevidování situace, pokud jde o odvádění povrchové vody v celé oblasti, umožnilo vytvoření nových nástrojů pro plánování a analýzu. Tyto nástroje, jako například „Mapa odpojovacího potenciálu od kanalizace“, jsou nyní podkladem pro každodenní hospodaření se srážkovými vodami, které je stále více přímo spojeno s vlastníky pozemků a správou dané oblasti.

V budoucnosti by měl být zaveden informační systém a systém plánování pro hospodaření se srážkovými vodami založený na GIS pro celý Hamburk. Umožní tak pracovat s daty nezávisle na měřítku dokonce i s velmi malým přiblížením díky provedenému sběru dat v rámci zavádění SSC.

Závěry – stanovení programu a prognózy projektu RISA

Projekt RISA došel k mnoha závěrům a vydal řadu doporučení ohledně adaptace a potenciálních vylepšení hospodaření s dešťovou vodou v Hamburku. Pro zavádění opatření projektu RISA již byla úspěšně realizována řada projektů, případně jsou tyto projekty v současnosti ve fázi plánování. Důležitým pracovním krokem je vytvoření podkladů pro plánování a další formulace nových nástrojů pro plánování. V oblasti organizace kompetencí a procesů a v oblasti financí je třeba vynaložit značné úsilí, aby byl zaručen dlouhodobý úspěch projektu RISA.

Proto se projekt posouvá směrem k trvalému „Procesu RISA“ v rámci dlouhodobého přístupu pro dosažení hlavních cílů. Pro tyto účely byl stanoven následující dlouhodobý program a základní doporučení, která by na základě politického konsenzu měla Hamburku přinést dlouhodobé efekty:

- Vytvoření právního rámce a rámce hospodaření, v rámci něhož bude srážková voda do kanalizační sítě odváděna pouze ve výjimečných situacích.

- Další rozvoj a zavádění nástrojů plánování RISA „Vodní plán pro Hamburk“ a „Doprovodný plán pro hospodaření s vodou“.
- Další rozvoj a zavádění principů protipovodňových opatření v rámci integrovaného řízení rizik pro Hamburk.
- Zavádění jednotných směrnic s cílem prioritizovat a zavádět koncepce pro nakládání se srážkovými vodami v Hamburku.
- Rozvoj a zavádění udržitelných finančních a správních koncepcí pro zařízení pro odvádění povrchových vod v Hamburku.
- Zapojení snižování vodního znečištění a protipovodňové ochrany do procesů výstavby silnic v Hamburku.
- Vytvoření dlouhodobých koncepcí komunikace a školení v oblasti IRWM v Hamburku.

Předávání vědomostí a doporučení v rámci konkrétních a soustavných postupů v městské spolkové zemi Hamburk je možné jen na základě rozhodnutí hamburského senátu, a pokud je to nutné, hamburského městského parlamentu. V současné době hamburský senát pro tyto účely pracuje na Senátním dokumentu, který představuje technický podklad pro popisovaný Strukturní plán RISA Dešťová voda 2030.

Všechny výsledky projektu a zprávy jsou dostupné ke stažení na adrese: www.risa-hamburg.de.

Reference

Bebauungs- und Genehmigungsplanung: Analyse und Handlungsschwerpunkte. Zwischenbericht vom August 2011 im Rahmen des Forschungsprojektes RISA, AG Stadt- und Landschaftsplanung, srpen 2011

Andresen, S., Dickhaut, W. (2013): Integriertes Regenwassermanagement in Hamburg: Veränderungsnotwendigkeiten und Handlungsoptionen für Planung und Verwaltung. Abschlussbericht der HCU Hamburg und der RISA-AG Stadt- und Landschaftsplanung, červen 2013

Daschkeit, A., Renken, A. (2009): »Klimaänderung und Klimafolgen in Hamburg – Fachlicher Orientierungsrahmen«, Auftragsstudie, Dessau

FHH (2005). Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) – Zusammenfassender Bericht über die Hamburger Bearbeitungsgebiete. Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt. Verze ke dni 31. 1. 2005. <http://www.hamburg.de/wrrl/FHH> (2011): <http://www.hamburg.de/arbeitsprogramm-senat/>. Přístup dne 9. 8. 2013.

FHH (2015): Wissensdokument „Hinweise für eine wassersensible Straßenraumgestaltung“ im Hamburger Regelwerk für Planung und Entwurf von Stadtstraßen (ReStra). Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation, vydání 2014, financováno RISA

Hüffmeyer, N. (2011): Auswirkungen des Klimawandels auf die Entwässerungssituation im Einzugsgebiet eines Hamburger Gewässers. 44. Essener Tagung für Wasser- und Abfallwirtschaft, Aachen, 23.-25.03.2011, Tagungsband, 2011

Kuchenbecker, A. (2010). Auswirkungen des Klimawandels auf das Hamburger Kanalnetz. Korespondence Abwasser, Abfall, sešit 57/9, 2010

Norddeutscher Klimaatlas (2012): <http://www.norddeutscher-klimaatlas.de>, přístup dne 29. 11. 2012

Norddeutsches Klimabüro (2011): Regionale Klimaszenarien in der Praxis – Beispiel Norddeutschland, Fact Sheet, Geesthacht

Čtyři pilíře hamburské Strategie zelených střech: finanční pobídky, dialog, regulace a věda (2016)

Zdroj: Úřad pro životní prostředí a energii – pracoviště Ochrana klimatu a hamburská Strategie zelených střech, Neuenfelder Straße 19, 21109 Hamburk, Německo.

Referenční informace a kontakt: Helga Schenk, helga.schenk@bue.hamburg.de, +49 40 42840-2878

E-mail pracoviště: LeitstelleKlimaschutz@bue.hamburg.de

Webové stránky: <http://www.hamburg.de/gruendach>, <http://www.ifbhh.de/gruendachfoerderung>

V reakci na klimatickou změnu je jedním z cílů Hamburku zvýšit množství zeleně, jak ve městě, tak na střechách. V tomto kontextu je Hamburk první německé město, které vytvořilo komplexní Strategii zelených střech.

Cílem je v oblasti metropole v příštích deseti letech vysázet zelené střechy o celkové rozloze 100 hektarů. Hamburský Úřad pro životní prostředí a energii poskytne do konce roku 2019 finanční podporu na vytváření zelených střech až 3 miliony eur. Majitelé budov mohou obdržet dotace, které pokryjí až 60 % nákladů na instalaci zelené střechy. Další výhody plynou z nižších nákladů na údržbu díky delší životnosti zelených střech, nižších nákladů na energie v souvislosti s lepší izolací budov a 50% snížení poplatků za dešťovou vodu díky tomu, že zelené střechy mohou dešťovou vodu zadržovat.

Popis případové studie

Výzvy

V závislosti na tom, který scénář zvažujeme, předpovídají vědci, že teplota do konce století v severním Německu vzroste o 2,8°C až 4,7°C. V souvislosti s jevem městských tepelných ostrovů je k tomuto průměrnému nárůstu třeba připočítat až 5°C, bavíme-li se o nárůstu teploty v městských oblastech. Data z dlouhodobého měření teploty ukazují, že v roce 2013 byla průměrná roční teplota v Hamburku 9°C, což je o 1,2°C více než před 60 lety. V severním Německu v budoucnu pravděpodobně nepřibude srážek, ale změní se jejich rozložení v rámci roku. Celkové množství srážek v regionu by v zimě mohlo vzrůst o 40 %, zatímco podle nejnovějšího výzkumu by množství srážek v létě mohlo vzrůst, zůstat stejné jako dnes, nebo poklesnout o stejné množství. Severní Německo bude pravděpodobně také častěji zažívat projevy extrémního počasí, jako jsou suchá léta s obdobími extrémního horka a lokálními průtržemi mračen a velké množství srážek v zimě se silnými bouřkami. Tyto změny jsou patrné již dnes. Zelené střechy by mohly nabídnout částečné řešení pro tyto očekávané dopady klimatické změny tím, že zmírní nárůst teploty a omezí případy extrémních srážek.

Klimatická změna se v Hamburku projeví také jinak. Tyto projevy Strategie zelených střech nemůže ovlivnit. Na město budou mít konkrétně dopad jak častější bouřlivé přílivy (záplavy) ze Severního moře, tak vyšší hladina Labe způsobená deštěm a táním sněhu ve vnitrozemí. Dále bude mít rostoucí hladina moře vliv na hladinu Labe a řeka bude v oblasti přístavu a města přinášet více sedimentů. Ve srovnání se stavem před 60 lety hladina moře v přístavním městě vzrostla o 20 centimetrů. Odhaduje se, že by bouřlivé přílivy mohly vést k dalšímu nárůstu hladiny o 30 až 110 centimetrů do roku 2100.

Cíle

Počet obyvatel Hamburku roste, a proto byla schválena politika růstu města předpokládající velký počet nových obytných jednotek. Aby byla udržena kompaktní městská struktura Hamburku, je cílem zvyšovat kvalitu (spíše než kvantitu) městských zelených prostranství. V tomto kontextu je cílem Hamburku stát se zelenějším – nahoře. Záměrem města je v oblasti metropole vysázet celkem 100 hektarů plochy zelených střech s rostlinami a květinami do roku 2020, což je dvojnásobná rozloha městského parku „Planten un Blumen“ (45 hektarů). Nové rezidenční stavby v příštích 5 letech

představují potenciál pro vysázení 44 hektarů zelených střech a nové komerční stavby pak potenciálních 66 hektarů. Ambicí města je, aby 20 % zelených střech na nových budovách bylo přístupných obyvatelům nebo zaměstnancům jako odpočinková zóna ve formě sportovních hřišť nebo parků nebo jako komunitní zahrady, které budou sdíleně užívat obyvatelé domu. Podporou zelených střech město chce vytvořit prostorově úsporné oddechové zóny, zvýšit kapacitu pro zadržování dešťové vody ve městě, zvýšit biodiverzitu a omezit dopady extrémních teplot (viz též omezení jevu městských tepelných ostrovů).

Možnosti adaptace realizované v tomto případě

Řešení

Hamburk neustále roste a je důkazem toho, že vytváření nového prostoru k bydlení a ohledy na životní prostředí mohou jít ruku v ruce. Strategie pro životní prostředí města formulovaná v Klimatickém plánu z roku 2016 se zaměřuje na dopady klimatické změny, jako je rostoucí výskyt silných dešťů, záplavy a vlny horka. Zelené střechy v tomto kontextu zlepšují jak klima města, tak hospodaření s vodou.

Pokud jde o městské klima, zelené střechy ochlazují okolí a zvyšují vlhkost, což vede k omezení jevu městských tepelných ostrovů. Zelené střechy rovněž budovy lépe izolují, díky čemuž se budovy lépe přizpůsobí extrémnějším teplotám. Zelené střechy dále zlepšují hospodaření s vodou díky zadržování dešťové vody a přirozenému výparu. Zadržují od 40 do 90 % dešťové vody. Většina vody se vypaří a navrátí se přímo do přirozeného koloběhu vody. To dále vede ke snížení zátěže kanalizačního systému.

Strategie zelených střech proto doplňuje projekt RISA (Rain InfraStructur Adaptation 2030) města Hamburku. RISA je strategie města v oblasti udržitelného hospodaření s dešťovou vodou. Ve stále hustěji zalidněném městě je možné odvádět stále méně vody, zatímco silné deště v důsledku klimatické změny jsou stále častější. Proto je kanalizační systém přetížený a řeky vystupují z břehů. Poskytovatel veřejných vodohospodářských služeb „Hamburg Wasser“ tak zavedl přísná omezení na odvádění vody vztažená na dům a časovou jednotku. Z tohoto přísného povoleného maxima vyplývá, že nadbytečná dešťová voda by měla být dočasně zadržována, aby nedošlo k přetížení kanalizačního systému. Podle výpočtů je třeba zadržet 60 % dešťové vody, aby se zamezilo přetížení kanalizace. Hospodaření se srážkovou vodou v Hamburku je mezioborový a mezirezortní cíl, přičemž příslušná doporučení jsou shrnuta v dokumentu „Strukturní plán Dešťová voda 2030“, který byl zveřejněn v roce 2016. Zelené střechy v Hamburku mohou přispět ke snížení zatížení odvodňovací infrastruktury díky tomu, že sníží celkové množství odtoku dešťové vody a její zbývající odtok zpomalí.

Zelené střechy rovněž čistí vzduch vzhledem k tomu, že absorbují prach a škodlivé látky. Dále zelené střechy nabízejí prostor k rekreaci v hustě zalidněném centru města, a otevírají tak nové prostory. Město vysvětluje, že firmy a majitelé nemovitostí se zelenými střechami budou mít zřetelnou konkurenční výhodu. Tyto nové zelené prostory v samém středu města jsou pro obyvatele a zaměstnance mimořádně atraktivní. Mohou zde odpočívat, sportovat nebo sázet zeleninu a květiny. Aby město uspělo se svou Strategií zelených střech, kombinuje podporu, dialog, politiku a výzkum.

Podpora:

V rámci svého pobídkového programu město do roku 2020 poskytuje dotace pro každého majitele (soukromého nebo veřejného), který se dobrovolně rozhodne pro zelenou střechu. Dotace bude vyplacena jak v případě renovace střechy, tak na zelené střechy nových budov.

Komunikace a dialog: pobídkový program město intenzivně komunikuje v rámci informační kampaně „Na střechu připravit, pozor, zelená!“ po celém městě. Obyvatelé Hamburku a jeho návštěvníci se

o výhodách zelených střech dozvídají z plakátů, brožur, článků v tisku a propagace na internetu. Zazelenění střech veřejných budov je skvělým příkladem pro reklamní kampaň. Za veškerou komunikaci je odpovědný komunikační pracovník na plný úvazek hamburského Úřadu pro životní prostředí a energii. Je nezbytné vést dialog s místními politiky, úřady, architekty, inženýry a ekonomy.

Politika a regulace:

Začlenění Strategie zelených střech do městského a krajinného plánování. Cílem Strategie je začlenit zelené střechy do právně závazných dokumentů, jako je hamburský stavební zákon, zákon o odpadních vodách, předpisy ohledně výsadby na stavbách a územní plány.

Vědecká podpora: univerzita HafenCity poskytuje Strategii zelených střech vědeckou podporu. Vědci na univerzitě vyhodnocují mezinárodní poznatky o zelených střechách, vytvářejí vlastní doporučení pro výstavbu zelených střech v Hamburku a shromažďují data o zadržování vody a účinnosti zelených střech pro hospodaření s vodou, zejména pokud jde o silné průtrže mračen (v tomto případě proto, aby přesvědčili skeptiky, kteří zpochybňují kapacitu velkých zelených střech pro zadržování vody). Město Hamburk a univerzita HafenCity chtějí vytvořit pokyny pro podporu zelených střech, které by mohla využít jiná města při vytváření vlastních opatření v oblasti adaptace na klimatickou změnu. Práci vědců částečně financuje německá spolková vláda v rámci projektu „Opatření pro adaptaci na klimatickou změnu“.

Další podrobnosti

Účast zainteresovaných stran

Hamburk využívá celou řadu sítí a spolupráci s dalšími městy, aby se prezentoval jako centrum pro aktivity v rámci klimatické změny na regionální, národní, evropské a mezinárodní úrovni. Zkušenosti získané v tomto procesu využívá ve vlastní odpovědi na klimatickou změnu. Při vytváření pobídkového programu pro zelené střechy Hamburk zapojil další města při hledání osvědčených postupů a požádal je o zpětnou vazbu na návrhy pobídkového programu. Na základě této interakce s dalšími městy se Hamburk rozhodl založit svůj pobídkový program na povrchu a mocnosti zelených střech místo na jejich retenční kapacitě pro vodu, což je případ většiny programů v dalších městech. Toto rozhodnutí vedlo k tomu, že se při výstavbě zelených střech nezaměřuje pozornost pouze na jejich schopnost zadržovat vodu, ale také na další výhody, které zelené střechy mohou mít, například v kontextu biodiverzity a využití prostoru.

V rámci města byla vytvořena skupina zainteresovaných stran, jako jsou realitní společnosti, stavitelé, krajinní architekti a městští plánovači. Souběžně s dialogem s dalšími městy se tato skupina podílela na formování pobídkového programu. Skupina je činná až dodnes a během svých setkání dvakrát za rok vyhodnocuje Strategii zelených střech v rámci pracovní skupiny.

A konečně se Hamburk snaží zvyšovat povědomí o všech aspektech klimatické změny a ochraně proti nim mezi širokou veřejností. Systematicky vytváří a rozšiřuje soubor informací, k nimž má široká veřejnost snadný přístup.

Úspěch a omezující faktory

Strategie zelených střech je v souladu s cílem Hamburku být rostoucím městem, které je ale zároveň šetrné ke klimatu, odolné a kompaktní. Pro tyto účely jsou zelené střechy finančně přínosným a multifunkčním řešením. Kromě toho, že omezují dopady hrozeb klimatické změny, výrazně zvyšují kvalitu zeleného prostoru ve městě. Investice do zelených střech pro účely adaptace na rostoucí potřebu hospodaření se srážkovou vodou a riziko záplav je finančně výhodná a minimalizuje náklady na modernizaci současného kanalizačního systému. Německé Spolkové ministerstvo životního prostředí, ochrany přírody a bezpečnosti reaktorů podporuje hamburskou Strategii zelených střech jako pilotní projekt v rámci svého programu „Opatření pro adaptaci na klimatickou změnu“.

a poskytuje projektu finanční podporu, podporuje vytváření sítě kontaktů a výměnu poznatků (více informací naleznete na adrese www.ptj.de/folgenklimawandel).

Podpora a komunikace Strategie zelených střech je jednou z hlavních priorit a je stále ještě třeba překonat řadu překážek. Například se objevily pochybnosti ohledně toho, zda zelené střechy opravdu poskytují potřebnou retenční kapacitu, zejména v případě silných bouřek. Panuje obava, že podpora tohoto předpokladu pramení z experimentů malého rozsahu a skutečné a velké střechy nebudou mít odpovídající retenční vlastnosti. Otázkou se v současné době zabývá univerzita HafenCity.

Při spouštění Strategie zelených střech bylo dále pochybováno o tom, zda má Hamburk dostatečné množství plochých střech na to, aby strategie byla úspěšná. Tuto otázku vyřešil výzkum založený na GIS, který ukázal, že více než 40 % střech ve městě je plochých a vhodných pro zazelenění. Další konkrétní problematikou, která vyžaduje silné komunikační úsilí v oblasti pozitivních přínosů zelených střech, je výskyt specifických zvířat na zelených střechách. Na jedné průmyslové ploché střeše našla nový domov kolonie racků s více než 5000 jedinci, což další firmy odradilo od toho, aby si zelenou střechu pořídily. Zelené střechy rovněž lákají hmyz, což může vést k tomu, že se lidé pro zelenou střechu nerozhodnou. Ukázalo se proto, že komunikace a výzkum je v Hamburku klíčovou složkou úspěchu Strategie zelených střech.

Náklady a přínosy

V tomto oddíle jsou uvedeny informace ohledně konkrétních přínosů a nákladů spojených s instalací zelených střech v Hamburku, finančního uspořádání Strategie zelených střech a příslušného pobídkového programu, který je v rámci strategie realizován. Zelené střechy jsou investicí s jasně patrnou budoucí návratností. Zelená střecha dokáže vytvořit příjemnější klima budovy a pomůže uspořít náklady na topení a chlazení. V zimě izoluje a v létě chladí, a úspory energií se tak pohybují mezi 2 a 44 % v závislosti na izolačních opatřeních na střeše bez ohledu na zelenou střechu. Rovněž chrání střechu před dopady počasí, takže zelené střechy mají až dvakrát delší životnost než běžné ploché střechy. Rostliny a substrát na zelených střechách zadržují velké množství dešťové vody, což pro majitele budov v Hamburku přináší další až 50% úsporu na poplatcích za odvádění dešťové vody. V případech, kdy odvod vody nemusí být vůbec napojen na kanalizační systém, mohou být poplatky zcela eliminovány.

Když srovnáváme oba typy střech, představují celkové náklady na instalaci, údržbu a výměnu za 40 let 20 500 eur na 300 metrů čtverečních jak pro šedé, tak pro zelené střechy. Když se zaměříme pouze na počáteční instalaci, stojí zelená střecha 9 500 eur oproti 3000 eur za šedou střechu na 300 metrů čtverečních. Zelené střechy mají o něco vyšší náklady na údržbu; v mnoha městech jsou vysvětlením pro stejné celkové náklady za 40 let o 50 % nižší poplatky za odvádění dešťové vody a delší životnost.

Hamburský Úřad pro životní prostředí a energii investuje přibližně 500 000 eur z vlastních prostředků do zavádění celé Strategie zelených střech včetně aktivit ve všech čtyřech oblastech činnosti: propagace/podpora, dialog a komunikace, vědecká podpora a politika/regulace. Rovněž je zde zaměstnanec úřadu zabývající se Strategii na plný úvazek.

Kromě toho hamburský Úřad pro životní prostředí a energii a univerzita HafenCity dostávají 300 000 eur ve spolkových grantech na základě svých výdajů od německého Ministerstva životního prostředí v rámci dotačního programu podporujícího místní aktivity v oblasti adaptace na klimatickou změnu. Tento spolkový grant udělovaný na základě doložených výdajů pokryje náklady na výplaty pro komunikačního pracovníka a výzkumníka na částečný úvazek na univerzitě HafenCity na 2–3 roky.

Pobídkový program pro Strategii zelených střech má k dispozici 3 miliony eur do konce roku 2019. Tato částka zahrnuje celkové odměny, které mají být poskytnuty v rámci programu finančních pobídek realizovaného prostřednictvím hamburské Investiční a rozvojové banky (IFB), která má na starosti veškeré žádosti a transakce v pobídkovém programu Zelené střechy. Z celkové částky 3

miliony eur pochází 2 miliony eur z rozpočtové kapitoly „realizace a služby“ úřadu odpovědného za rozvoj města a životní prostředí. Zbývajících částka 1 milion eur pochází z fondu pro inovace hamburského Senátu. Finanční pobídky jsou přidělovány těm, kdo se dobrovolně rozhodnou pro zelenou střechu do roku 2020. Po roce 2020 Hamburk plánuje, že zelené střechy budou ze zákona povinné. Konkrétně mohou do roku 2020 majitelé budov získat dotace, které pokryjí až 30–60 % stavebních nákladů na zazelenění střech.

V dotačním systému na podporu Strategie zelených střech se odráží multifunkční využití zelených střech. Základní dotace vytváří pobídky pro výstavbu základní zelené střechy, zatímco další finanční podpora je poskytována pro více specializovaná, udržitelná opatření. Volitelné další dotace jsou pak poskytovány na následující: výstavba vysoce kvalitních střech (ochrana před pronikáním kořenů a zlepšení nosnosti stávajících střech), udržitelný městský rozvoj (střechy v centru města, zelená střecha v kombinaci s generováním solární energie a/nebo využitím prostoru) a mimořádná protipovodňová opatření snížením odtoku dešťové vody (větší pozdržení odtoku). Aby měla zelená střecha nárok na dotaci v rámci Strategie zelených střech, musí splňovat následující minimální standardní kritéria:

Minimálně 20 čtverečních metrů čisté plochy vegetace a maximální sklon střechy 30°.

Minimální mocnost substrátové zeminy 8 cm na nových a stávajících komerčních a garážových budovách nebo stávajících rezidenčních a kancelářských budovách. Minimální mocnost substrátové zeminy 12 cm na všech nových rezidenčních a kancelářských budovách.

Veřejné budovy ve vlastnictví města nemají na dotaci nárok.

Majitelé budov, kteří se dobrovolně rozhodnou pro zelenou střechu, pokud jejich rozhodnutí není důsledkem závazného předpisu vymáhajícího zřízení zelených střech. Základní finanční pobídka následně závisí na typu vlastníka a velikosti zelené střechy:

Soukromí vlastníci se zelenou střechou o rozloze 20–100 čtverečních metrů, kteří v budově sami bydlí, dostanou dotaci pokrývající 40 % celkových nákladů na výstavbu, včetně materiálů a dodavatele, a dokonce až 60 % nákladů na materiál, pokud je dodavatel školený (profesionál) v oblasti architektury, pokrývání střech, krajinářství nebo zahradnictví, což zaručí vysokou kvalitu výstavby.

Všichni ostatní vlastníci se zelenou střechou, jejíž rozloha nepřesahuje 20 čtverečních metrů, ať už se jedná o komerční, soukromé nebo veřejné budovy, dostanou základní finanční pobídku v rozmezí od 14 eur / čtvereční metr (při mocnosti substrátové zeminy 8 cm) do 56 eur / čtvereční metr (při mocnosti substrátové zeminy 50 cm) čisté plochy vegetace (maximální částky je možné dosáhnout prostřednictvím další dotace ve výši 1 euro / čtvereční metr čisté plochy vegetace na každý další centimetr substrátové zeminy (mocnost kořenové vrstvy)).

Právní aspekty

Současná Strategie zelených střech v sobě spojuje cíle politiky městského rozvoje v oblasti udržitelného rozvoje městské plochy s cíli adaptace na globální oteplování a klimatickou změnu. V Hamburku byl závazný předpis vymáhající zřízení zelených střech začleněn do mnoha územních plánů na příštích 20 let. V souladu se spolkovým zákonem o ochraně přírody jsou zelené střechy rovněž považovány za možné opatření v kontextu kompenzace dopadů výstavby na přírodu. Od roku 2020 Hamburk plánuje, aby zelené střechy byly ze zákona povinné. Město Hamburk také pravidelně reviduje svoji legislativu týkající se zelených střech, zejména pokud jde o ekologické standardy kvality střech. Konkrétně je při příští aktualizaci hamburských předpisů v plánu navýšit standardní mocnost zelené střechy až na 12–15 cm.

Doba realizace

Strategie zelených střech byla zahájena v roce 2014, kdy Hamburk měl celkem 80 ha zelených střech. Pobídkový program probíhá od prosince 2015 do roku 2019. Rozloha zelených střech v Hamburku již vzrostla na dnešních 124 ha.

Životnost

Zelená střecha vydrží přibližně dvakrát déle než běžná střecha. Předpokládaná životnost zelené střechy v Evropě je 30 až 50 let.

Příklady realizací: NĚMECKO, HAMBURK

Ohlendorffs Park

Pilotní opatření RISA – Spoluužívání plochy a nouzový odvod vody v Ohlendorffově parku



Zdroj: Hamburg Wasser

Popis

Ulice Wiesenhöfen (městská část Volksdorf) je položena níže než její okolí, a proto zde při silném dešti mohlo docházet k záplavám. To se v minulosti již také stalo. Hrozilo, že budou zatopeny podzemní garáže a bezpečnost provozu na silnici byla výrazně omezena. Dešťová kanalizace vybudovaná poskytovatelem služeb HAMBURG WASSER v ulici a v navazujících zdržích je koncipována pro déšť, k němuž statisticky dojde jednou za 10 let, a je tedy dimenzován dostatečně. V případě ještě silnějšího deště může dojít k tomu, že stoková síť již nedokáže pojmout vodu, která přitéká do nejnižší položeného bodu. Ulice tak může být zatopena.

Aby bylo zajištěno odvedení vody z ulice i v případě silného deště a aby nebyly ohroženy přilehlé podzemní garáže, přišlo se s nápadem spoluužívání plochy. Pro tyto účely se předpokládalo odvádění vody, která zaplaví ulici, „nouzovým odvodem vody“ přes parkoviště vedle ulice do Ohlendorffova parku. Tady se voda může shromáždit v přírodním průlehu a postupem času se vsáknout.

V rámci předběžného zkoumání možné realizace a studie proveditelnosti probíhala jednání mezi Hamburg Wasser a nejrozličnějšími pracovišti města Hamburk. Tématem jednání byla mimo jiné památková ochrana a ochrana stromů, vsakování a péče o park v běžné situaci a v případě spoluužívání.

V rámci studie proveditelnosti byly prověřovány nejrozličnější možnosti realizace a preferované varianty byly vizualizovány. Dále byly prověřovány a probírány právní a administrativní rámcové podmínky.

V průběhu vytváření obytných jednotek v okolí parku a s tím spojené přestavby stávajícího parkoviště a také v rámci opravy silnice bylo dosaženo výrazné součinnosti, která napomohla realizaci opatření. Tato součinnost spočívala především v následujících třech opatřeních: Pro zvýšení bezpečnosti provozu byl lehce upraven výškový profil ulice. Spolu s novým napojením cesty náležející k nově vybudovanému parkovišti na park byl vytvořen odvod vody, kterým bude voda zaplavující ulici odváděna do parku. V parku byl pak odvod veden dále tak, aby v případě silného deště v budoucnu mohl být pro dočasné ukládání a vsakování vody, která by jinak dočasně zaplavila ulici, využit přírodní průleh.

Příslušné nutné dodatečné náklady byly financovány z prostředků RISA a z prostředků pracoviště Ochrany klimatu Úřadu pro životní prostředí a energii.

Profil

Jméno referenta: Gerrit Bischoff

Město/organizace: HAMURG WASSER, vodohospodářská družstva, hospodaření s dešťovou vodou

Projekt: Spolužívání Ohlendorffova parku ve Volksdorfu
(rozšířená prevence záplav, ochrana před silným deštěm)

Poloha města/čtvrť
Město Hamburk, okrsek Wandsbek, městská část Volksdorf, ulice Wiesenhöfen až Ohlendorffův park
Velikost území:
- Odvodňovaná plocha cca 18 ha - Přebudovaný uliční prostor cca 1000 m² - Nouzový odvod vody o délce cca 120 m - Zasakovací průleh v parku cca 1500 m²
Nové plánování nebo stávající čtvrť:
- Sanace stávajícího parkoviště a ulice Wiesenhöfen včetně nouzového odvodu vody - Vytvoření nové přístupové cesty k parku včetně nouzového odvodu vody - Zohlednění přestavby citlivé k vodě tak, aby bylo možné spolužívat Ohlendorffův park díky nouzovému odvodu vody
Převládající využití: bydlení (počet plánovaných obytných jednotek) / podnikání (rozloha ha), uliční prostor, veřejné parkoviště a Ohlendorffův park jako parková rekreační a zelená plocha. Dokončení v roce 2016
Obecná strategie pro dané území / cíle pro ochranu klimatu a adaptaci na klimatickou změnu
- Prevence záplav, ochrana před neobvykle silným deštěm - Ochrana přilehlých zařízení (sklepů a podzemních garáží) a zachování bezpečnosti provozu (omezení hloubky vody zaplavující ulici a doby, po kterou je ulice zaplavena)
Opatření pro adaptaci na změnu klimatu v oblasti koncepce volných ploch (průseky pro studený vzduch, zelené střechy a fasády, koncepce odvodnění pro srážkové vody, tepelný stres apod.):
Vytvoření nouzového odvodu vody s navazujícím zasakováním s přihlédnutím k zájmům v oblasti plánování volných ploch (sanace parkoviště / silniční stavitelství) a v oblasti odvodňovacích technologií v případě mimořádně silného deště
Jak probíhá práce s veřejností a jak jsou například zapojovány hlavní zainteresované strany:
- Zveřejnění projektu na webových stránkách RISA (www.risa-hamburg.de) - Komunikace prostřednictvím představení projektu v rámci přednášky nebo prohlídky
Je nastaven proces sledování?
- Sledování se neplánuje, ale je zaznamenáván stav po silném dešti - Pravidelná obvyklá péče o volné plochy (zpevněné a nezpevněné plochy)
Další kritéria / specifika
Rozšířená ochrana před záplavami v případě silného deště funguje. Již se objevil případ silného deště, kdy byla voda zaplavující ulici odvedena do parku

- Spoluužívání volných ploch, které nejsou intenzivně využívány, k dočasnému ukládání vody v případě neobvykle silného deště je tedy možné
- Bylo třeba vynaložit intenzivní úsilí na přesvědčování veřejnosti, aby bylo tento nový přístup možné úspěšně prosadit. Je třeba co nejdříve zapojit do diskuse všechny zúčastněné strany, aby byla opatření široce přijata a zvýšila se tak pravděpodobnost jejich realizace.
- Projekt byl realizován spolu se sanačními opatřeními (v rámci ulice a parkoviště), která bylo tak jako tak třeba provést. V případě sanací a novostaveb je třeba mít plánování citlivé k vodě na paměti, aby bylo možné vyřešit již známé problémy se zaplavováním, respektive zabránit tomu, aby se tyto problémy objevily.

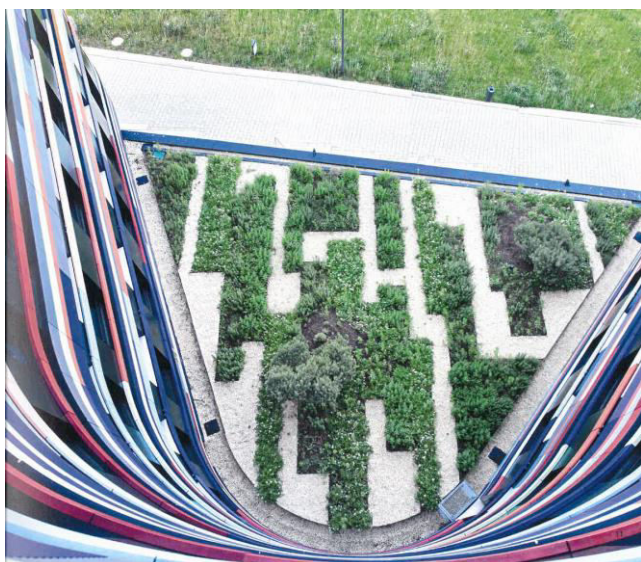
Budova Úřadu pro městský rozvoj a životní prostředí, Hamburk

Nápadně úsporné a zelené

Více zeleně na hamburských střeších – Úřad pro městský rozvoj a životní prostředí jde se svou novostavbou ve Wilhelmsburgu příkladem.

Převzato z: Garten + Landschaft. Zeitschrift für Landschaftsarchitektur (Zahrada + krajina. Časopis pro krajinnou architekturu (září 2014); Hanna Bornholdt

Jak vlastně staví úřad pro životní prostředí? Na co klade městský rozvojový úřad při výstavbě důraz? Pestrobarevná zakřivená novostavba úřadu pro přibližně 1400 zaměstnanců udává nový tón: jako první součást zemské správy následuje Úřad pro městský rozvoj a životní prostředí vzor městské rozvojové koncepce „Skok přes Labe“ (*Sprungüber die Elbe*) a vydává se na jih Hamburku. Budova se zelenými střešemi je největší pozemní stavbou v rámci Mezinárodní stavební výstavy v Hamburku 2013 (IBA). Budova se nachází ve středu nové čtvrti Wilhelmsburg Mitte u nádraží regionální železniční sítě S-Bahn a poblíž vstupu do wilhelmburského ostrovního parku, dějiště zahradnické výstavy v roce 2013. Rozvlněný návrh budovy z dílny berlínských architektů Sauerbruch Hutton je rozdělen na třináctipatrovou výškovou budovu a dvě pětipatrová boční křídla dlouhá 200 a 120 metrů. Výrazně zaujme fasáda z 30 000 keramických prvků ve 20 barevných odstínech. Výjimečná je přitom udržitelná energetická koncepce, jejíž součástí je i střešní zeleň. Zelené střechy přispívají k vyvážené regulaci teploty v budově, slouží pro přípravu dešťové vody pro její využití jako užitkové vody uvnitř domu, poskytují životní prostor pro rostliny a zvířata, přispívají k lepšímu ochlazování a zateplení budovy a jsou hlavním lákadlem pro zaměstnance a návštěvníky. Německá společnost pro udržitelné stavebnictví (DGNB) ocenila udržitelnou energetickou koncepci také díky vysokému podílu střešní zeleně a udělila budově předem zlatý předběžný certifikát. Novostavba patří již nyní k nejhospodárněji provozovaným kancelářským budovám v Německu, přičemž dosahuje roční primární spotřeby energie maximálně 70 kWh/m² i díky přibližně 1 000 elektrickým pilotám pod budovou.



Oblá geometrie jednotlivých částí budovy kladla mimořádné požadavky na výstavbu střechy (železobetonový strop, břidlicová parozábrana, tepelná izolace, střešní syntetický izolační pás) a systém výsadby střešní zeleně. Vnějšímu prostranství propůjčili zahradní a krajinní architekti ARGE schaper+steffen+runtsch spolu s Landschaftsarchitektur + Felix Holzapfel-Herziger (obě studia jsou z Hamburku) vlastní dynamiku struktury, linií a křivek, které zřetelně vystupují v kontrastu se sinusovými křivkami budovy.



Obrázek: Cesty a křoviny v atriu novostavby hamburské BSU připomínají sladkovodní mělčinu. Dřevěné podesty zakrývají větrací otvory podzemní garáže a podobají se umělecky rozmístěnému vyplavenému dřevu.

Šest typů krajiny na střeše

Při osazování zelených střech měli architekti za vzor typickou hamburskou krajinu, a střecha se tak dělí na šest různých částí. Například centrální, veřejně přístupné atrium je inspirováno meandrovitou nivou údolí Labe „Heuckenlock“ na ostrově Wilhelmsburg, jedním z posledních příbojových lužních lesů v Evropě a sladkovodní mělčinou pod vlivem příboje. Atrium leží na podzemní garáži, je přístupné přes veřejné cesty a je dotvářeno rytmickými pásy květin, které jsou usazeny na pruzích fasády. Do podzemní garáže jsou zapuštěny stromy (parocie a javor červený) ve žlabech o rozměrech 3 x 3 x 1 metrů. Byly doplněny o dřevěné podesty, které leží jako vyplavené dřevo v nivní krajině a zakrývají větrací otvory podzemní garáže. Atrium je zavlažováno pomocí systému se zadržováním vody a je zde substrát s obsahem humusu o mocnosti 50 centimetrů.



Obrázek: Na základě analýzy vztahů k okolí wilhelmurského labského ostrova definovali architekti krajinné typy jako sladkovodní mělčina, marše, větvoví a sedimentace a na jejich základě vytvořili charakteristiku šesti dílčích prostor.

Zasazené křoviny, traviny a cibuloviny jsou mezinárodní jako městská část sama. Ozdobnice čínská „Gracillimus“, třapatka největší, perovskielebedolistá „LittleSpire“ a allium „Mount Everest“ oživují fasádu nejen v létě, ale svým charakteristickým vzhledem udávají budově tón i v zimě.

Extenzivní zelené střechy vybudované v několika vrstvách na věžích a křídlech budovy mají mocnost 12 centimetrů – 6 centimetrů nosné vegetační vrstvy v kombinaci s 6 centimetry drenážní vrstvy z meandrových desek. Padající dešťová voda je nasátím odvedena do velké podzemní nádrže, odkud je pak využívána na splachování toalet. Tento koncept ušetří jak pitnou vodu, tak poplatek za odvádění dešťové vody ze střešní plochy, který se sníží o 50 procent.



Obrázek: Díky velké úložné kapacitě drenážní vrstvy může být aplikována relativně nízká vrstva substrátu o pouhých šesti centimetrech. Na střeše se mezitím na vejcích usadili raci.

Stromy ošlehané větrem v prvním patře

Na extenzivní zelené střešní terasy prvního podlaží je přenesena krajina severoněmeckých marší se „stromy ošlehanými větrem“, tedy stromy, které ohnul soustavně vanoucí silný vítr severního Německa. Výsadba realizovaná teprve v loňském roce (se štěničníkem skalním, šantou kočičí, hvězdnicí keříčkovitou, tymiánem, brslenem a jarními květinami) potřebuje ještě trochu času, aby se správně rozrostla, protože díky zástavbě čtvrti Wilhelmsburg Mitte vzniklo nové mikroklima se silným větrem. Textilní zavlažovací rohože udržují 25 centimetrů vysokou vrstvu substrátu intenzivní zeleně vlhkou a jsou částečně jištěny nosníky proti posuvu zavěšenými na lanech z nerezové oceli. Zelené plochy na Neuenfelder Straße jsou inspirovány labskými loukami a osázeny místními druhy divizen. Částečně se nacházejí na podzemní garáži a sekají se jen dvakrát do roka. Střešní zeleň u vstupu, na náměstí Gertrud-von-Thaden-Platz, leží na „energetické centrále“, na novém dálkovém vytápění celé čtvrti, a střídají se tubodové kotouče osázené kvetoucími travinami, křovinami a cibulovinami s duby cery (architekti AgenceTer).



Obrázek: V modré hodině večerního soumraku vyzařuje atrium své zcela zvláštní kouzlo.

Společné užívání střešních ploch

BSU chtěla jít se svou zelenou střechou příkladem, protože užívání střechy otevírá mnohem širší možnosti než ty, které byly dosud využívány, a to nejen v oblasti hospodaření s dešťovou vodou v kompaktním městě, kde nezbývá mnoho volných ploch, jako je Hamburk, ale i v oblasti společného užívání střešních ploch. Proto hamburský senát v dubnu 2014 učinil politické rozhodnutí a schválil hamburskou Strategii zelených střech. V budoucnu vedení města uvolní tři miliony eur na pobídkový program, aby vzniklo více zelených střech u novostaveb i po sanaci stávajících plochých střech. Vedle finančních pobídek bude v budoucnu vytvořen závazný právní rámec pro novostavby a budou více využívány i stávající právní nástroje, jako je stavební zákoník, zákon o ochraně přírody, hamburský stavební řád a zákon o odpadních vodách. Strategie zelených střech je jedním ze základních kamenů balíčku opatření pro adaptaci na klimatickou změnu a součástí iniciativy pro kvalitu volného prostoru, která ve spolupráci s aktéry z odvětví bytů a nemovitostí hledá řešení pro vylepšování kvalit volných prostranství ve městě, které se stává stále kompaktnějším.

Úřad pro městský rozvoj a životní prostředí (BSU), Hamburk

Stavitel: Sprinkenhof AG, Hamburger Immobilienverwaltungsgesellschaft, Hamburk

Venkovní prostory BSU:

Krajinní architekti: Arbeitsgemeinschaft chaper+steffen+runtsch, zahradní a krajinní architekti spolu s Landschaftsarchitektur+ Felix Holzapfel-Herziger, oba ateliéry z Hamburku

Návrh výsadby: Mark Krieger, Hamburk

Gertrud-von-Thaden-Platz: krajinní architekti: AgenceTer, krajinní architekti, Karlsruhe spolu s ghpLandschaftsarchitekten, Hamburk

Architekti: ARGE SauerbruchHuttonGeneralplanungsgesellschaftmbH, Berlín a INNIUS RR GmbH, Rosbach

Rozloha: 23 200 m²

Extenzivní zelená střecha: 6 500 m²

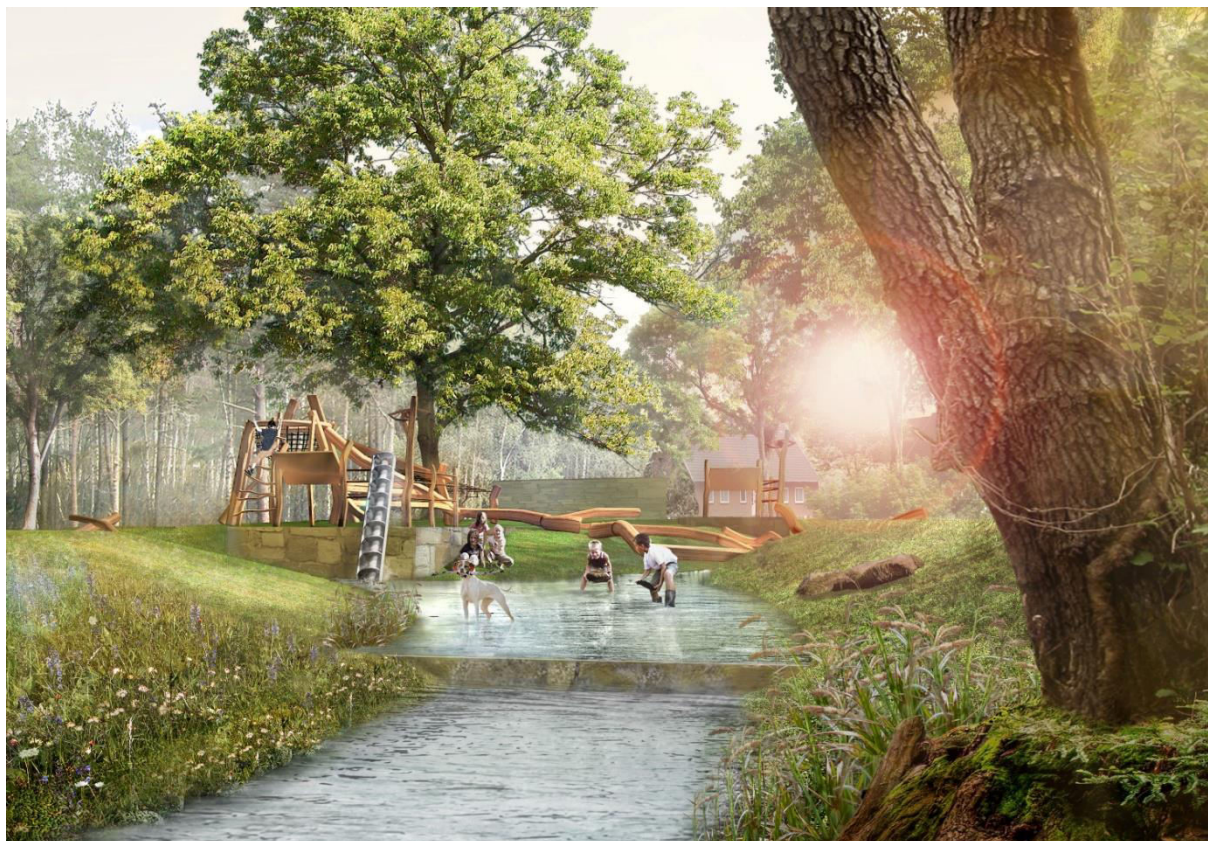
Intenzivní zelená střecha: 5 000 m²

Výstavba: 2010 až 2013

Náklady na výstavbu vnějších prostor: 3,1 milionu eur (bez náměstí Gertrud-von-Thaden-Platz)

Vícegenerační a volnočasové prostranství Neugraben-Fischbek: první hřiště s dešťovou vodou v Německu

V hamburské městské části Neugraben-Fischbek bylo otevřeno první hřiště s dešťovou vodou v Německu. Hřiště je výjimečné tím, že veřejný prostor využívá hned několikanásobně. Plní nejen klasickou funkci hřiště, které poskytuje dětem prostor pro hraní, ale zároveň přispívá k odvodnění městské části. To je možné díky vsakovacímu příkopu a průlehu, které prostranstvím procházejí. Pokud nastane přívalový déšť, zachytí systém nadbytečnou dešťovou vodu ze stokové sítě a kontrolovaně ji odvede do sousední chráněné vodohospodářské oblasti komunálního poskytovatele služeb v oblasti hospodaření s vodou a čištění odpadních vod HAMBURG WASSER. Tam se voda vsákne, a přispěje tak k obnově podzemních vod.



Obrázek: Vizualizace hotového hřiště v Neugraben-Fischbek.

Důležitou součástí celé koncepce hřiště je povodňový průleh, jímž dešťová voda odtéká do vsakovacího příkopu a chráněné vodohospodářské oblasti. Speciální herní prvky podél povodňového průlehu vybízejí ke hře s vodou, a koloběh vody tak mohou zažít malí i velcí. Doplňkové informační tabule objasňují souvislosti mezi deštěm, vsakováním a obnovou podzemních vod. „Hřiště s dešťovou vodou má celou řadu pozitivních dopadů“, říká Klaus Krieger, vedoucí příslušného oddělení HAMBURG WASSER. „Uzavírá koloběh vody ve městě a optimalizuje protipovodňovou ochranu dešťové kanalizace v městské části. Nejlepší ale je, že je to první hřiště, na kterém si děti obzvlášť vyhrají, když je venku psí počasí.“

Přístup vícenásobného využití ploch je po celém Hamburku prosazován v rámci projektu RISA (RegenInfraStrukturAnpassung, neboli „Adaptace dešťové infrastruktury“). Klíčovým cílem projektu RISA je nový způsob hospodaření s deštěm ve městě. Dešťová voda by měla být v budoucnu pokud možno méně často odváděna kanalizací. Místo toho město hledá řešení blízka přírodě umožňující vypařování a vsakování dešťové vody. V budoucnu se předpokládá včasné rozpoznání ploch, které

mají potenciál k vícenásobnému využití. Projekt RISA společně realizuje HAMBURG WASSER a Úřad pro městský rozvoj a životní prostředí.

Kontakt: HAMBURG WASSER, Ole Braukmann, 040-7888-88222, ole.braukmann@hamburgwasser.de

O HAMBURG WASSER

HAMBURG WASSER je koncern spojující vodárny Hamburger Wasserwerke GmbH a městské kanalizace Hamburger Stadtentwässerung AöR. Podnik zásobuje kolem dvou milionů lidí v oblasti hamburské metropole pitnou vodou nejvyšší kvality a stará se o čištění odpadních vod. Kromě toho HAMBURG WASSER zúročuje své více než 160leté zkušenosti v oblasti vodohospodářství v projektech v Německu i v zahraničí.

DÁNSKO

Historie hospodaření s dešťovou vodou (HDV)

Dánsko patří k průkopníkům udržitelného HDV. Nazývá se zde jako „Lokální odvádění dešťové vody“ a „Lokální užívání dešťové vody“.

Počátky HDV se datují na začátek 90. let, kdy veřejnost začala vnímat neuspokojivý stav povrchových i podzemních vod, zejména z hlediska jejich znečištění přepady z odlehčovacích komor. Hlavními technologiemi HDV byla vsakovací zařízení v menší míře doprovázená povrchovými retenčními zařízeními bez nadržení i se stálým nadržением (rybníky) a dešťovými nádržemi na stokové síti. Doplnkovými technologiemi se staly propustné povrchy a zatravněné příkopy. Téma užívání dešťové vody nebylo vzhledem k dostatečným zásobám podzemní vody příliš důležité.

Cca od r. 2005 nastal významný posun v HDV. Tématu se aktivně chopily tři velké iniciativy zaměřené na multidisciplinární výzkum, inovace a sociální oblast a pozornost se začala přesouvat na nadzemní řešení jako dešťové zahrady (rain gardens) či na technologie filtrace pro předčištění srážkového odtoku. Vytvořen byl i katalog HDV opatření, což usnadnilo vstup HDV do veřejné i politické agendy. Nastala také série velkých přívalových srážek (průtrží mračen), které ve městech způsobily vážné povodně s vysokými ekonomickými ztrátami. Obcím/správním celkům (celkem 98) bylo nařízeno vypracovat Plán adaptace na klimatickou změnu a provozovatelé vodovodů a kanalizací dostali finanční podporu na realizaci opatření. Technologie se kromě zařízení na redukci srážkového přítoku do kanalizace (vsakovací objekty, zelené střechy) začaly pro zadržení extrémních přívalů přesouvat na terén (krajinná opatření pro povrchovou retenci) i pod něj (podzemní retence).

Legislativa a finanční mechanismy

Zodpovědnost za adaptační opatření na změnu klimatu je rozdělena mezi obce, vodárenské společnosti a vlastníky nemovitostí. Dánské obce musí mít ve své územně plánovací dokumentaci zahrnuté i plány adaptace na klimatickou změnu. Pomůckou jim je sada metodik dánské agentury na ochranu přírody. Poplatek za odvádění srážkové vody do kanalizace se v Dánsku neplatí, jen klasické vodné a stočné. Avšak podle dánského zákona o vodovodech a kanalizacích vodárenské společnosti mohou kromě stokových sítí kofinancovat i povrchová adaptační opatření na změnu klimatu, zahrnující silnice, vodní toky a rekreační oblasti.

Lokální plány mohou vyžadovat, aby dešťová voda nebyla napojena na kanalizaci, ale byla regulovaně odváděna po retenci, i stanovit rozsah zpevněných ploch.

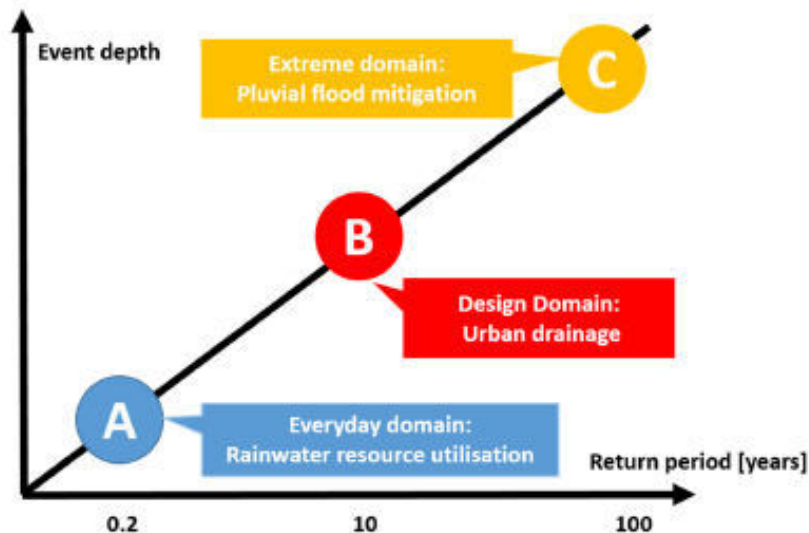
Legislativa se zabývá i kvalitou srážkového odtoku. Obec pro každý jednotlivý případ stanoví, zda a jaké předčištění je nutné. Přitom se zohledňuje zdroj srážkového odtoku (střechy, silnice...), zdroje pitné vody v oblasti vsakování, vzdálenost recipientů a studní, způsob užívání plochy (průmysl, obytná oblast,...) a zamýšlené užívání dešťové vody. Např. pro rekreační účely smí být doba zdržení dešťové vody max. 24 hod. Pro účely hraní a výuky (dětská hřiště) musí mít kvalitu pitné vody (Nařízení o pitné vodě).

Koncepční přístup k navrhování HDV opatření

Dánsko se snaží vytvářet multifunkční řešení, která kromě snížení přítoku srážkové vody a zmírnění rizika povodní budou mít pro města i další přidanou hodnotu, jako udržení vodní bilance ve městě a vytvoření atraktivních rekreačních oblastí.

Základním systémovým přístupem k návrhu HDV je tzv. **tříbodový přístup**, který se osvědčil při vytváření plánů adaptace na klimatickou změnu, a to zejména tam, kde jsou požadována multifunkční řešení. Koncepce je založena na návrhu takového systému HDV opatření, který je schopen vypořádat se s různými typy srážkových událostí (Obr. 1):

- A) **každodenním deštěm** (80 % srážkového úhrnu) – doména zaměřená na užívání srážkové vody jako zdroje pro zvýšení udržitelnosti či atraktivity měst
- B) **návrhovým deštěm** (19 % srážkového úhrnu) – doména tradičního městského odvodnění zaměřená na technickou optimalizaci a standardní regulaci
- C) **přívalovým deštěm** (1% srážkového úhrnu) – doména extrémních událostí s periodicitou cca 100 let, kdy tradiční stokové sítě selhávají a je nutno navrhnout opatření na snižování dopadů povodní ve spolupráci s urbanisty a záchrannými silami.



Obrázek 1. Tříbodový přístup k navrhování koncepce HDV v Dánsku.

Kodaň

Kodaň vydala svůj první **Plán adaptace na klimatickou změnu** v r. 2011. Co se týče srážkové vody, plán se soustředil na udržení stávající úrovně funkcionality, tj. zajištění, aby jednotná kanalizace nebyla hydraulicky přetížena častěji než 1x/10 let i při předpovězeném 30% nárůstu intenzity 10letých srážek ve výhledu 100 let. Hlavním řešením bylo odpojení 30% nepropustných povrchů od jednotné kanalizace a odvedení srážkového odtoku z nich do místních HDV zařízení, zejména retenčních se vsakováním, jako dešťové zahrady či průlehy, a přispět tak rovněž k ozelenění města.

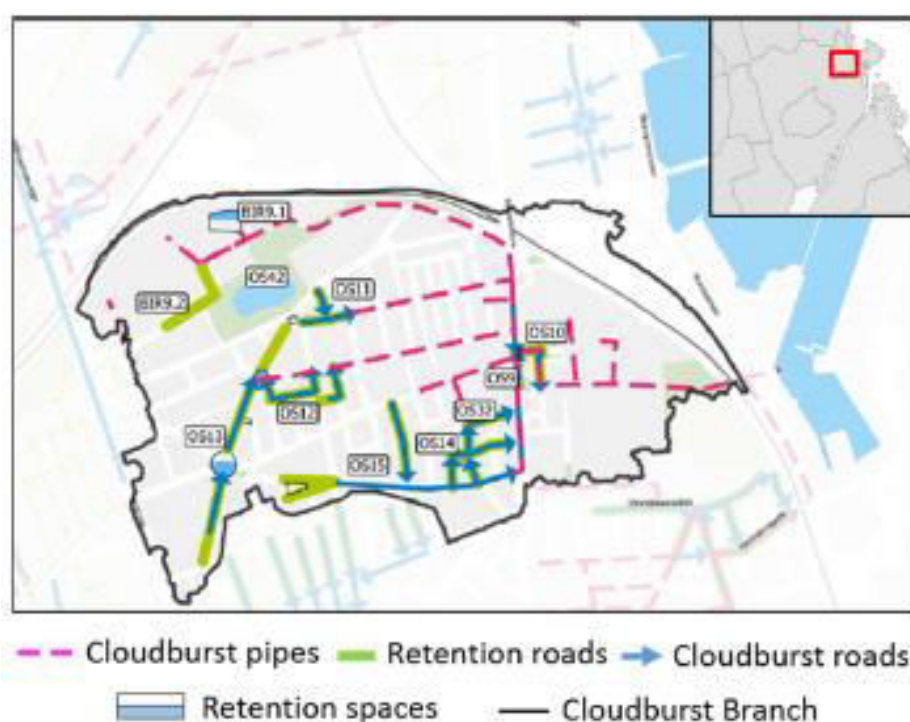
Brzy po vydání tohoto plánu, v červnu 2011, však velmi intenzivní srážková událost způsobila neočekávanou povodeň v celém městě s celkovými škodami přesahujícími 800 miliónů euro. To vedlo ke zvýšení pozornosti ohledně důležitosti extrémních srážek a výsledkem byl nový plán doplňující Plán adaptace na klimatickou změnu, **Plán pro zvládnutí přívalových dešťů**. Tento plán stanovil pro město zcela nový cíl: zajistit, aby 100letý déšť ve výhledu 100 let nezpůsobil, že kdekoli na povrchu města bude více než 10 cm vody. Dalším doplněním byl posun od soustředění se na retenci dešťové vody při extrémních srážkách, tj. nasměrování vody do přechodných míst retence, k řešením, kdy dešťová voda je odváděna pryč z města, např. do okolního přístavu. Tento plán vyžaduje stanovení transportních cest po povrchu, kdekoli je to možné, a vybudování podzemních tunelů tam, kde terén a stávající infrastruktura neumožňuje povrchová řešení.

Kodaňské plány díky své jedinečnosti a vysokým cílům získaly řadu mezinárodních cen.

V Plánu pro zvládnutí přívalových dešťů je město rozděleno do sedmi povodí, kdy každé obsahuje několik dílčích povodí nazývaných „přívalové větve“. Tyto větve vymezují plánované cesty dešťového odtoku po povrchu v případě průtrže mračen. Ve městě je také stará jednotná kanalizace, jejíž povodí

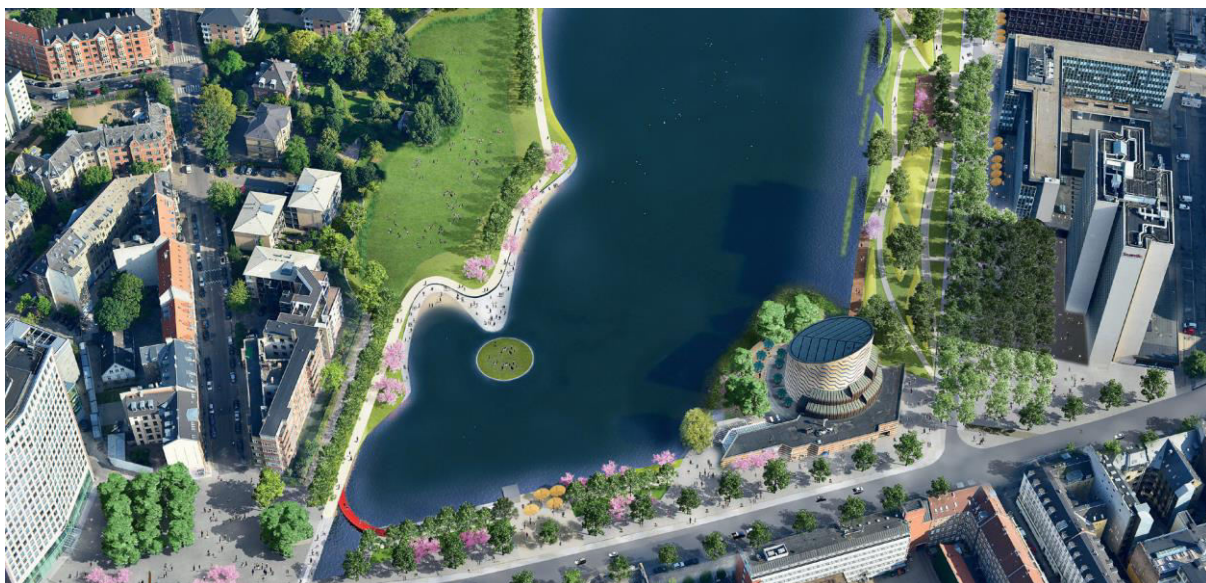
se liší od „přítalových větví“. Poslední verze plánu používá pět rozdílných opatření pro řízení retence a odtoku přítalových srážkových vod. Jsou to dvě opatření zaměřená na odvod vody (přítalové ulice/bulváry a přítalové stoky/tunely) a tři opatření založená na různých kombinacích zadržetí a snížení odtoku (např. dočasná retence, výpar, vsak).

Příkladem jedné z prvních realizací je Østerbro, které bylo prohlášeno za „první klimatu odolnou čtvrť“ v Kodani. Jedná se o rezidenční oblast o ploše 118 ha, z nichž 73 ha je nepropustných (72 %). Cílem zde bylo spojit řešení pro adaptaci na změnu klimatu se zlepšením podmínek pro bydlení a rekreaci. Nejnovější verze Plánu pro zvládání přítalových dešťů pro tuto „přítalovou větev“ je na Obr. 2. Zahrnuje několik přítalových potrubí (cloudburst pipes), která se spojují do velkého tunelu, který za extrémních podmínek odvádí srážkovou vodu přímo do přístavu. Je zde také několik přítalových ulic (cloudburst roads) a retenčních ulic (retention roads) a retenční prostor (retention space). Srážková voda z určitých nepropustných i propustných ploch je odpojona od jednotné kanalizace a odváděna přítalovým systémem. Splněny jsou zde všechny 3 body tříbodového přístupu.

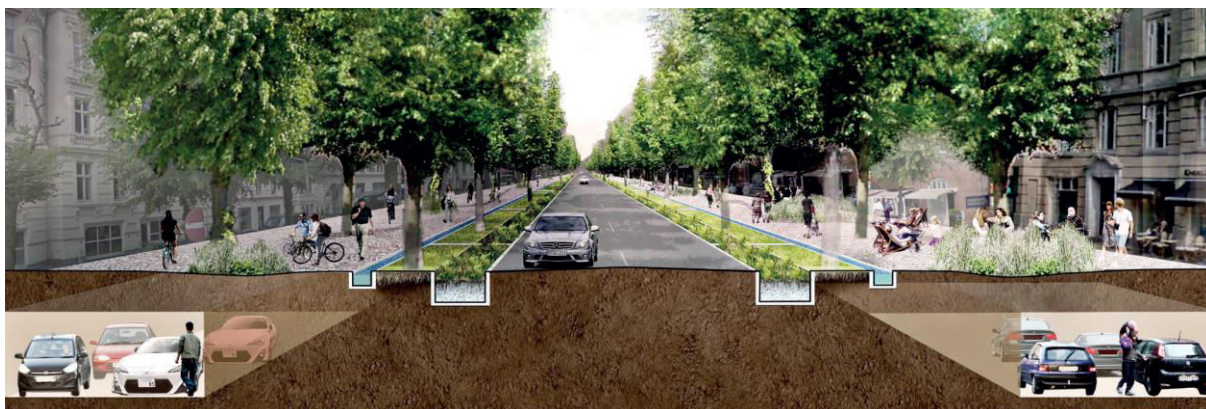


Obrázek 2. Řešení „přítalové větve“ Østerbro (vysvětlivky viz text).

Další příklady na Obr. 3 až 6 ukazují konkrétní výstupy kodaňského Plánu pro zvládání přítalových dešťů.



Obrázek 3. Sankt Jorgens So, jedno ze tří jezer obkružujících západní okraj středu města.



Obrázek 4. Frederiksberg Allé, ulice v čtvrti Frederiksberg.



Obrázek 5. Skydebanehaven, rekreační oblast na západě města.



Obrázek 6. Hans Tavsens Plads, rekreační oblast na sever od středu města.

Příklady

Příklady nejrozličnějších realizovaných opatření v Dánsku lze nalézt na <http://wsud-denmark.com/>.

Reference

Lerer, S. M.; Righetti, F.; Rozario, T.; Mikkelsen, P. S. (2017). Integrated Hydrological Model-Based Assessment of Stormwater Management Scenarios in Copenhagen's First Climate Resilient Neighbourhood Using the Three Point Approach. *Water* 9, 883.

Madsen, H. M., Brown, R., Elle, M., Mikkelsen, P. S. (2017). Social construction of stormwater control measures in Melbourne and Copenhagen:: A discourse analysis of technological change, embedded meanings and potential mainstreaming. *Technological Forecasting and Social Change*, 115, 198-209.

State of Green (2015). Sustainable urban drainage systems - Using rainwater as a resource to create resilient and liveable cities. Dostupné z <https://stateofgreen.com/en/infocus/publications/sustainable-urban-drainage-systems>

Příklady realizací: DÁNSKO, KODAŇ

Náměstí svaté Anny (Sankt Annæ Plads)

Náměstí svaté Anny (Sankt Annæ Plads) v Kodani bylo v letech 2012–2013 přeměňováno tak, aby ho bylo možné napojit na zrenovované nábřeží Kvæsthusmolen. Oblast okolo náměstí Sankt Annæ Plads je náchylná k povodním, a proto má vysokou prioritu v rámci Kodaňského plánu pro přívalové deště.

Firma Ramboll spolu s firmou Schønherr vyhrála veřejnou soutěž na proměnu ulice a náměstí na městskou oblast, kde bude více prostoru pro odpočinek, procházky a chůzi a méně automobilového provozu. Zároveň firma Ramboll navrhla účinnou, flexibilní a jednoduchou protipovodňovou ochranu oblasti díky snížené střední části náměstí. Zde se během přívalového deště shromažďuje voda, která je následně odváděna a vypouštěna do přístavu.

Byl také navržen samostatný systém shromažďování dešťové vody z celé oblasti včetně zachytávání co nejbližší zdroji. Jedná se o součást realizace podrobných plánů řízení povodňových rizik v Kodani.

Projekt je pilotním projektem, pokud jde o financování projektů zaměřených na adaptaci na klimatickou změnu v Dánsku, kde je součástí nové legislativy společné financování staveb obcemi, poskytovateli veřejných služeb a soukromými investory.

Přeměna znamenala vytvoření předběžného návrhu s profily silnic a kanálů pro odvádění bleskových povodní do přístavu, s udržitelným městským odvodňováním, dopravními plány apod. V roce 2013 se začal vytvářet podrobný návrh, realizace proběhla v letech 2014 až 2015.



Obrázek: Náměstí Sv. Anny po úpravách. Foto: Ramboll.

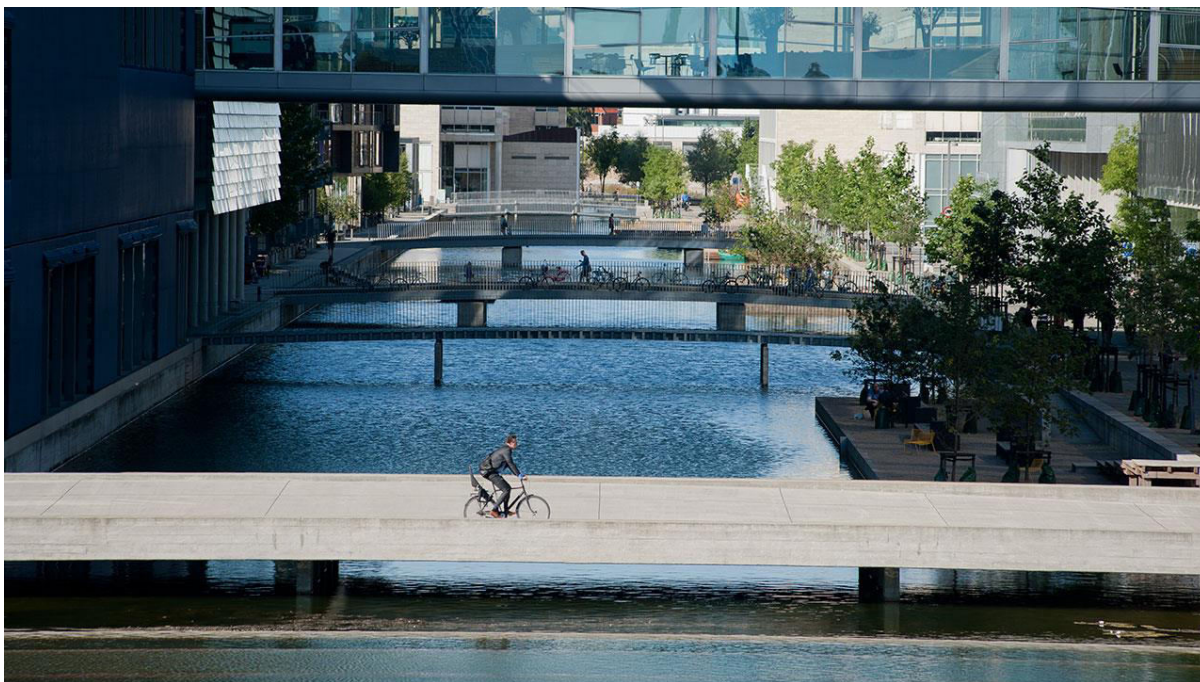
Ørestad

Zdroj: Ørestad – the blue and green economic driver in Copenhagen, in: The Danish action plan for promotion of eco-efficient technologies – Danish Lessons; Marina Bergen Jensen, Senior Researcher, Danish Centre for Forest, Landscape and Planning, mbj@life.ku.dk; Marit Reisegg Myklestad, Landscape Architect, Danish Centre for Forest, Landscape and Planning, marit@life.ku.dk

Ørestad je tvořený vodou. Je to nová městská čtvrť nacházející se mezi historickým středem Kodaně a chráněnými loukami na ostrově Amager. Toto umístění se stalo inspirací pro vzhled Ørestadu: modré a zelené město se sofistikovanou dopravní sítí.



Před nějakými 20 lety byla Kodaň a celé Dánsko v ekonomickém úpadku. Země potřebovala léčebnou kúru, a Ørestad se stal součástí této léčby. Idea, která je za tímto novým městským rozvojem, je urychlit přechod dánské ekonomiky ze zaměření na průmyslovou výrobu k ekonomice založené na propracovaných a znalost vyžadujících produktech a službách.



Obrázek: Ørestadský kanál s můstky pro pěší a cyklisty. Foto: Ramboll

Ørestadu se podařilo přilákat množství investorů, a je tedy zatím ve stimulování ekonomického růstu úspěšný. Společenský život podél kanálů a na otevřených prostranstvích zatím chybí, ale je naděje, že to se změní, až bude oblast plně rozvinuta v průběhu 20 až 30 let. Na území 310 ha bude mít Ørestad 3,1 miliónu čtverečních metrů vnitřních prostor, zajistí ubytování 20 000 obyvatelům, bude poskytovat 60 000 pracovních míst a nabízet vzdělání 20 000 studentů. Části Ørestadu jsou již plně rozvinuté a nastěhovalo se sem 5000 lidí.

Co se týká vody, Ørestad reprezentuje inovativní přístup. Výrazné využití vody pro estetické účely je pevně spjato s hospodařením s dešťovou vodou. Odtok dešťové vody je hlavní zásobou pro 10 km kanálů, které tvoří jedinečnou strukturu Ørestadu. Relativně čistý odtok ze střech je do kanálů odváděn přímo, zatímco méně čistý odtok z dopravních cest je sbírán odděleným systémem. Vyvíjí se nová čistící technologie filtrace s duálním porézním médiem (Dual Porosity Filtration), která umožní, aby i tato voda mohla být sváděna do povrchových kanálů.

Ørestad je vybudovaný na bývalé bažině, a od roku 1964, kdy byla země z vody definitivně vyzvednuta, jsou jeho charakteristickým rysem jezírka, kanály a další vodní plochy. Vodní prvky v Ørestadu jsou bez bezpečnostních omezení. To je možné jen díky tomu, že tyto prvky zde vznikly předtím, než se sem nastěhovali lidé. Kanály bez zábradlí a plotů nabízí příležitost žít s vodou, nikoli pouze „blízko“ vody.

Dnes jsou kanály Ørestadu zásobovány srážkovou vodou stékající ze střech. Pokud bude nalezena vhodná technologie, přidá se k ní voda z dopravních cest. Oddělení dešťové vody ze střech a ze silnic, a následné čištění silniční části odtoku pro využití vody v prostředí města zatím není znám nikde jinde v Dánsku, a pravděpodobně ani jinde ve světě.

V Ørestadu je odvod dešťové a odpadní vody rozdělen do tří oddělených systémů:

- a) Odpadní voda z domácností a komerčních budov je odváděna do kanalizace vedoucí vodu do čistírny odpadních vod Lynetten. Nikdy se nemíchá s dešťovou vodou.
- b) Voda z ne-dopravních oblastí (střechy apod.) je považována za čistou (omezení ve stavebních pokynech města kontroluje výběr materiálů pro zastřešení, je např. omezeno používat měď) a je svedena přímo do kanálů Ørestadu.
- c) Odtok ze silnic, parkovišť a metra je shromažďován vlastním potrubním systémem, a pokud se osvědčí vhodná čistící technologie, bude tato voda čištěna a odvedena do kanálů Ørestadu.



Obrázek: Vizualizace odpočinkové zóny v Ørestadu, Ramboll

Sluseholmen

Zdroj: Linda Przhedetsky: The water is coming for Copenhagen; good design could be its best defence, in: Living with Water, 2018

Sluseholmen je nově se rozvíjející oblast v chráněném jižním přístavu Kodaně. V letech 2004 – 2007 zde byla zahájena přestavba čtvrti, zahrnující výstavbu 1000 obytných jednotek rozložených na sedmi ostrovech. Kdysi to byla čtvrť tvořená silami, opuštěnými sklady a sběrnými dvory, dnes je to čtvrť rozmanitých komerčních a residenčních budov, rozdělených nedokonalou sítí kanálů. V souladu s pokyny města pro rozvoj nových oblastí jsou sluseholmské budovy, můstky a chodníky posazeny 2 m nad současnou úrovní hladiny vody, aby byla zajištěna jejich ochrana před měnící se výší hladiny vody a před přívalovými dešti.



Obrázek: Kanály nejsou jen fyzickým prvkem oblasti; hrají zásadní roli v sociálních interakcích čtvrti.
Foto: Christoffer Grann

Nicméně podle předpovědi pro možné zaplavení středu města povodní, může oblast zvládnout mírný vzestup hladiny moře, ale při vzednutí hladiny při bouřích by měla v dlouhodobém měřítku problém.

Sjoerd Soeters, jedna z klíčových osob za tímto projektem, říká: „Otevřený vztah s mořem bude nutné uzavřít... a bude nutná ochrana města hrázemi a písčnými dunami.“ Navzdory této předpokládané přeměně projektanti slíbili, že udrží pěší spojení mezi kanály. Schodiště podél okrajů kanálu nabízí chodcům sestoupit dolů, až k okraji vody.

Kanály nejsou jen fyzickým prvkem oblasti; hrají zásadní roli v sociálních interakcích čtvrti. Sjoerd Soeters, holandské studio, které je za návrhem projektu Sluseholmenu, si dalo za cíl vytvořit prostředí, ve kterém bude omezený veřejný prostor napomáhat navazování spontánních společenských interakcí, prostředí navozující pocit důvěrnosti, bezpečí a komunity. Když člověk prochází podél sluseholmských kanálů, nemůže se ubránit pocitu blízkosti a propojení s oblastí a jejími obyvateli. V sousední čtvrti Enghave Brygge je udržitelná krajinná architektura také v srdci komunitního plánování. Podobně jako Sluseholmen je tato čtvrť postavena na směsi půdy vydobyté z moře a nových, člověkem vytvořených ostrovů, oddělených tenkými kanály. Klíčovou charakteristikou téhle oblasti je přiznané, viditelné „úložiště“ dešťové vody. Zachycování dešťové vody z okapů bylo integrováno do návrhu obytných budov; to umožní obyvatelům využívat recyklovanou vodu ke splachování toalet a při praní. Zatímco většina srážkové vody v Enghave Brygge bude shromažďována v podzemních nádržích, mimo pohledy a tedy i mimo povědomí, řada opatření adaptace na klimatickou změnu je vytvořena tak, aby byly viditelné. Až bude hotové „vodní náměstí“

– velký amfiteátr propojený s podzemní nádrží, spojí v sobě jednak opatření, které umožňuje shromažďovat množství dešťové vody, a zároveň bude rekreační oblastí. Hladina vody v amfiteátru bude viditelně kolísat, a umožní tak místním pozorovat, že proměnlivé počasí proměňuje fyzickou podobu vytvořeného prostoru. Vodní náměstí má potenciál stát se oblíbeným místem setkávání místních i kolemjdoucích.

Budování resilientních, přizpůsobivých oblastí kolem kodaňských kanálů je klíčem k zajištění lepší budoucnosti města. Implementace udržitelné krajinné architektury v Enghave Brygge a Sluseholmen nejenže dává plánovačům důvěru ve schopnost města přizpůsobit se, ale umožnila uplatnění tvůrčích městských řešení, na která bude Kodaň navazovat i v nadcházejících letech.

Carlsberg City

Zdroj: Charlotte Gjedde / Image credit: Schønherr, 23. 6. 2016

V Carlsbergu se formují nové zelené a rekreační zóny. Měly by být hotové v horizontu 8-10 let od roku 2016. Prospěch z nich nebudou mít jen děti a lidé z okolí, které je využijí ke hrám, sportu a odpočinku, ale celé nová městská čtvrť – parky a rekreační zóny budou totiž základním prvkem v ochraně před přívalovými srážkami.



Protože s extrémí počasí se v Kodani počítá i v následujících letech, zahájili v Carlsbergu ambiciózní plán ochrany před přívalovými dešti. Oblast má být schopna zachytit až 3 000 m³ vody ze střech, dvorů a okrajových oblastí. To se rovná čtyřem běžným 25-metrovým plaveckým bazénům. Část vody se odvede stokovým systémem, ale její největší část se bude moct vsáknout do sníženin a průlehu v rekreačních a zelených oblastech a vytvořit tam bazénky, což ocení děti při hraní.

Carlsberg City na úpravách spolupracuje se společnostmi Schønherr Landskabsarkitekter, Rambøll and HOFOR, vodovodní a kanalizační společnostmi. Ochrana před přívalovými dešti v Carlsbergu je výzvou inženýrům a krajinným architektům především z pohledu topografie – Carlsberg se totiž rozkládá na jednom z nejpříkřejších kopců celé Kodaně. Výškový rozdíl mezi jedním a druhým koncem oblasti je 19 m, voda tak nevyhnutelně poteče na východ, podél Ny Carlsberg Vej, a bude se shromažďovat tam. To znamená, že je potřeba zadržet mimořádně velké množství vody na velmi malé rozloze. Řešením je tedy integrovat ochranu před přívalovými dešti do prostorů, které již jsou součástí územního plánu – tedy do parků a městských zón, a vyřešit tak dvě potřeby zároveň.

Místa, která přirozeně mohou být zapuštěná do terénu, budou tedy přirozeně sloužit jako místa vsakování dešťové vody. Do terénu bude zapuštěno např. fotbalové hřiště – zároveň bude umístěno tak, aby tam stekla voda v případě přívalových srážek. Ve všech ostatních případech to však bude normální rekreační zóna, kde se hraje fotbal či si tam hrají děti, a rodiče mohou sedět po okrajích a bavit se.

Vybraná fakta o ochraně před přívalovými dešti a adaptaci na klimatickou změnu v Carlsbergu a v Kodani

- Ochrana před přívalovými dešti prošla plánovací fází, první řešení by měla být hotová během roku 2018.
- Ochrana před přívalovými dešti v Carlsbergu je připravena zvládnout tzv. desetiletou vodu.
- Celkové množství 1500 m³ vody bude zadrženo v podzemních nádržích na vodu pod plánovanou rekreační zónou. Odtud bude voda vedena do Enhaveparken, kde ji využije Město Kodaň pro zavlažování a údržbu.
- Ochrana před přívalovými dešti je o penězích: pokud si zvolíte nedělat nic, účet za vypořádávání škod po přívalovém dešti v Kodani dosáhne výše až 16 miliard DKK (56 miliard Kč). Jen v minulých letech byla výše škod cca 9 miliard DKK (31 miliard Kč).