



Udržitelný návrh budov a městských částí

Lenka Matějčková & Vendula Běťáková

20.10.2023

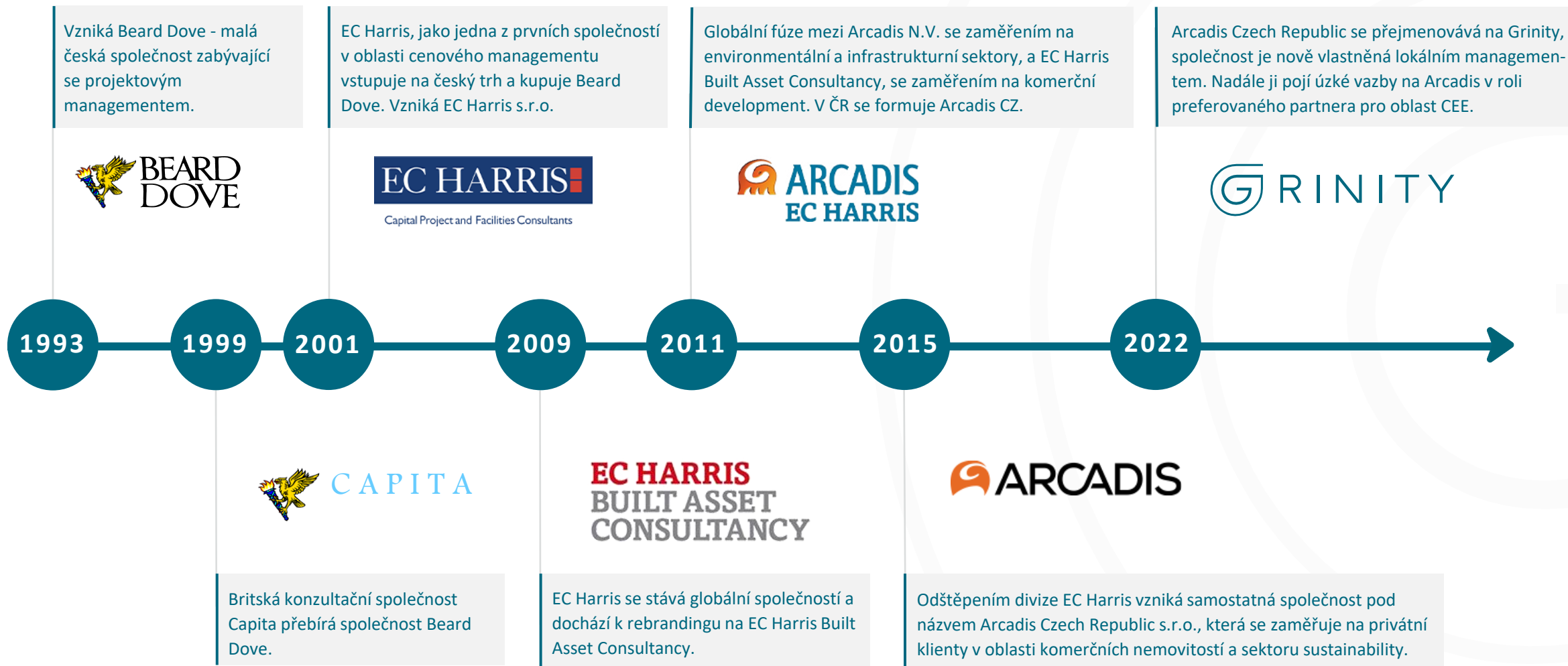
 GRINITY | BUILT ASSET
CONSULTANCY

PROGRAM

- 01** Grinity
- 02** Udržitelný návrh budov a městských částí
- 03** Udržitelná města
- 04** Udržitelné budovy
- 05** Q&A



Naše cesta

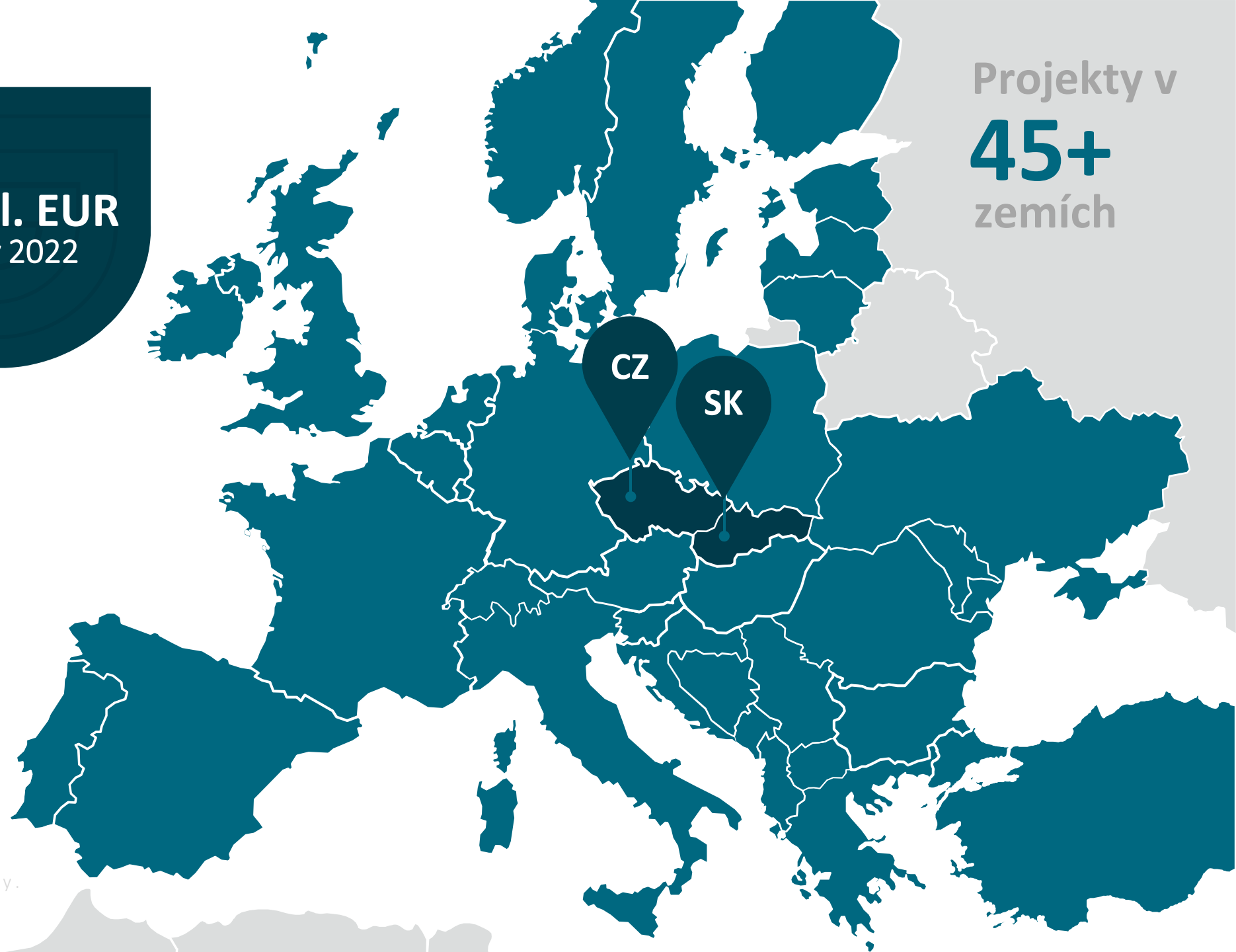


11 mil. EUR
Příjmy 2022

100+
Konzultantů

2500+
Projektů

Projekty v
45+
zemích





**Commercial
Developers**



**Advisory & Transactional
Services**



Automotive

Naše sektory



**Industry
& Technology**



Sustainability



**Environmental
advisory**

Naše certifikáty

 **ISO 9001**
LL-C (CERTIFICATION)
Quality Management

 **ISO 14001**
LL-C (CERTIFICATION)
Environmental Management

 **ISO 45001**
LL-C (CERTIFICATION)
Occupational Health and Safety

 **LEED**
LEED Platinum

 **WELL**
H-S Rating



Naše portfolio tvoří 521 dokončených a 391 probíhajících certifikací.

Udržitelný návrh budov a městských částí

Udržitelná města & budovy

Proč udržitelná města?

Město je základním ekosystémem, ve kterém žijeme. Má významný dopad na fyzické i psychické zdraví lidí a zásadně ovlivňuje životní prostředí a okolní přírodu.

- Města jsou zásadním producentem emisí CO₂ - 70 % lidí v ČR žije ve městech
- Stavebnictví jako sektor tvoří 34 % celkové poptávky po energii a 37 % CO₂ emisí souvisejících s energií a provozem
- Budovy spotřebovávají 40 % celkové energie
- Pouze 56,3 % městské populace má přístup k zeleni větší než 1 ha do 400 m od domova (2018)
- V rámci EU (2021) je míra recyklace odpadu a jeho přípravy k opětovnému použití 49,6 %

Jak poznám udržitelné město?



11 cíl z celkem 17 SDG cílů

Udržitelná města & budovy

Udržitelný design

Udržitelný design budov a městských částí představuje praxi minimalizující negativní dopady na životní prostředí a zároveň maximalizující pozitivní sociální a ekonomické přínosy.

- **environmentální přínosy**
 - má zásadní význam pro řešení změny klimatu
 - snižuje spotřeby energií a přírodních zdrojů
 - snižuje emise skleníkových plynů při výstavbě i provozu budov
- **ekonomické přínosy**
 - nižší náklady na energie a údržbu, nižší spotřeba vody
 - pracovní příležitosti
 - dostupné bydlení
- **společenský přínosy**
 - zlepšuje kvalitu ovzduší, vody, akustických poměrů ...
 - vytváří příjemnější prostředí s pozitivním vlivem na zdraví člověka
 - zvyšuje soudržnost komunity a vytváří inkluzivní prostor
 - zvyšuje kvalitu života



Udržitelná města & budovy

Komplexní pohled a spolupráce

Komplexní uchopení prostoru a uvažování v širším kontextu místa se zapojením všech zúčastněných aktérů umožňuje lépe využít možností dané lokality a navrhnout dlouhodobě a plně funkční celek z hlediska praktického využití, podpory sociálních interakcí i rekreace a volnočasového vyžití uživatel.

- Zapojení architektů, projektantů, specialistů, profesantů, zástupců investora a generálního zhotovitele a dalších zúčastněných stran v rané fázi vývoje projektu
 - Zapojení veřejnosti a občanského sektoru
-
- Cílem je shromáždění všech relevantních dat a jejich vstup do návrhu
 - Zvyšuje výslednou kvalitu návrhu a umožňuje včasné podchycení a vylepšení důležitých aspektů návrhu
 - Optimalizuje a zvyšuje pravděpodobnost funkčnosti a logičnosti výsledného celku naplňujícího skutečné potřeby obyvatel
 - Multifunkční řešení

Udržitelná města

Udržitelná města – principy udržitelného designu

- Urbanismus a architektura
- Veřejný prostor
- Modro-zelená infrastruktura
- Materiály
- Doprava
- Osvětlení, mobiliář
- Údržba
- Energie



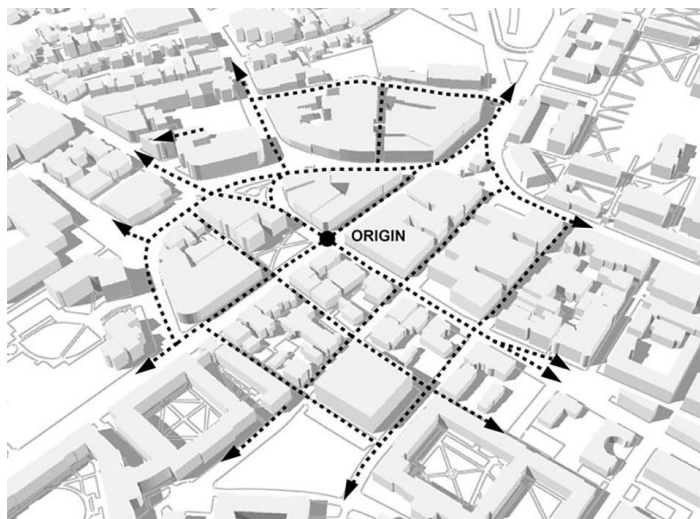
Udržitelná města

Město = budovy + **prostor**
mezi nimi

Urbanistický koncept

- **Prostorové uspořádání**
 - logika a efektivita uspořádání a provázanost prostoru a jeho dílčích celků
 - zachování pohledových os
 - jasná orientace v prostoru
 - dodržení výškové hladiny
 - propojitelnost prostorů
- **Architektonické řešení**
 - jednoduchý a čistý design
 - přírodní materiály
 - neutrální odstíny
 - adaptace na krajinný ráz / okolní zástavbu
 - zhodnocení hlukových poměrů
- **Kulturně historické hodnoty**
 - památkově chráněná území a objekty
 - charakter a ráz místa

Konektivita | členění prostoru



**Zelená fasáda =
udržitelná budova?**

Příklady nevhodných řešení (Praha)



Udržitelná města

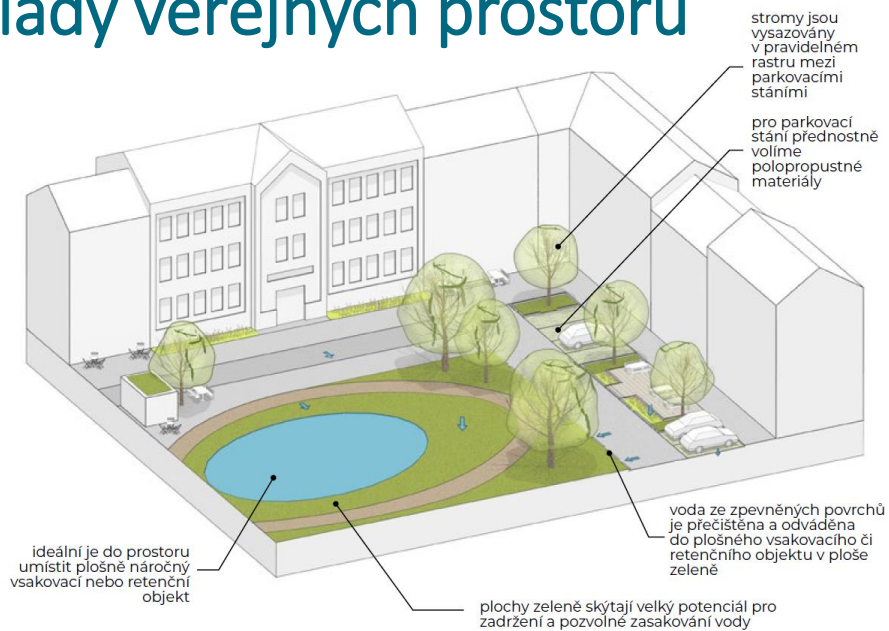
Funkční návrh veřejného prostoru hraje klíčovou roli v utváření udržitelného developmentu. Nabízí prostor k tvorbě komunitních vazeb, prezentaci lokálního umění a podporuje ekonomický rozvoj.

Zelené plochy a parky vytváří prostor pro odpočinek a sociální interakce, zlepšují lokální mikroklima a podporují fyzické i psychické zdraví obyvatel.

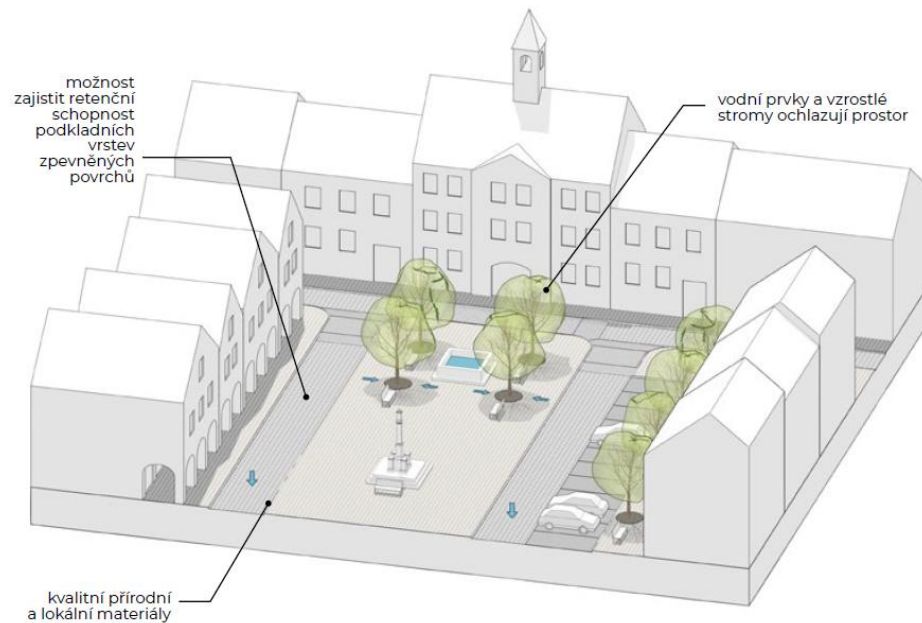
Veřejný prostor

- Aktivní parter
 - veřejná prostranství, náměstí a parky
 - obchody, kavárny a služby přelévající se do ulice
 - omezení dopravy, obytné zóny a podpora pobytových aktivit
 - vhodně zvolený městský mobiliář
 - dostupná občanská vybavenost
- Mikroklima
 - modro-zelená infrastruktura
 - zeleň – vzrostlé stromy, trávníky, záhony, keře, zelené střechy a fasády
 - materiálové řešení povrchů ve světlém provedení
- Genius loci
 - zachování místní identity a charakteru místa
 - podpora lokálního umění a kultury
 - vytvoření image
- Bezpečnost
 - dostatečné osvětlení
 - přehlednost a viditelnost v prostoru
 - otevřené prostory a pohledové osy
- Mobilita
 - dobré napojení na síť městské veřejné dopravy
 - vybudování nové a napojení na existující cyklistickou infrastrukturu
 - podpora bezpečného pěšího přístupu a prostupnosti prostoru
 - omezení aut, obytné zóny, snížení max. rychlosti
- Inkluzivní design
 - bezbariérový přístup
 - úprava povrchů
 - zvukové signalizace atd.

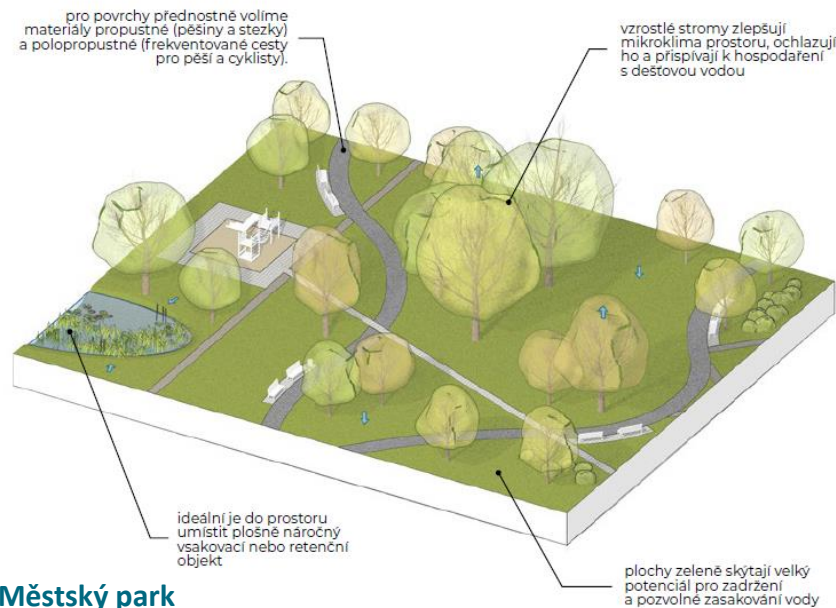
Příklady veřejných prostorů



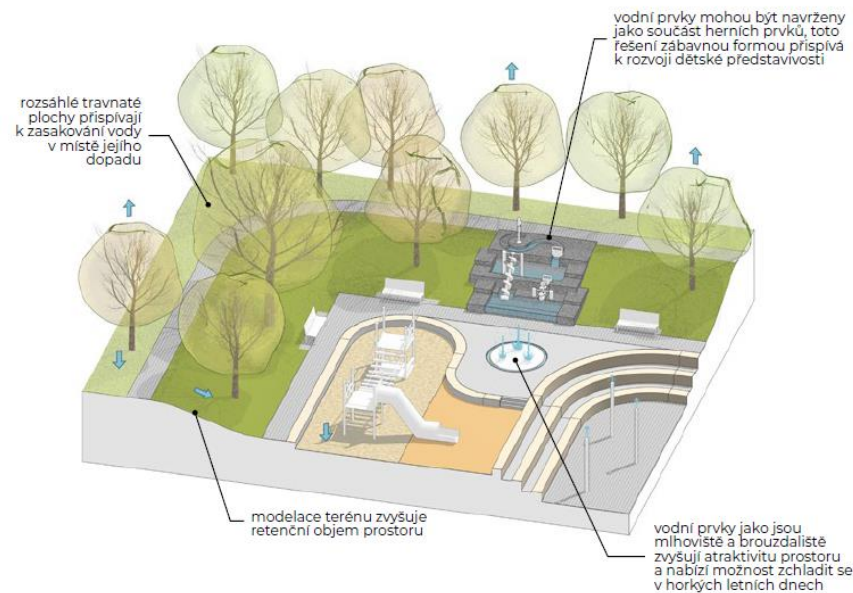
Parkové náměstí



Zpevněné náměstí



Městský park



Dětské hřiště

Zdroj: ČVUT UCEEB. 2021. Voda ve městě. Metodika pro hospodaření s dešťovou vodou ve vazbě na zelenou infrastrukturu.

Udržitelná města

Využití modro-zelené infrastruktury v návrhu přináší řadu výhod z oblasti environmentální, sociální i ekonomické, např. ochrana před povodněmi, zlepšení kvality vody, zlepšení stavu podzemních vod, podpora biodiverzity, snížení tepelného ostrova nebo navýšení rekreační a estetické hodnoty.

Modro-zelená infrastruktura

Zahrnuje retenční, vsakovací a akumulční prvky jako například:

- propustné a polo-propustné povrchy
- zeleň
- dešťové záhony
- zelené střechy
- vsakovací průlehy
- retenční nádrže
- suchý poldr
- umělý mokřad
- vodní prvky

„Vody nesmí být málo,
ale ani moc.“

Benefity opatření dle funkce:

Opatření ke zlepšení mikroklimatu

- Redukce tepelného ostrova
- Zvýšení vlhkosti vzduchu
- Podpora přirozeného koloběhu vody v lokalitě
- Podpora evapotranspirace
- Zvyšování kvality půdy
- Estetický přínos

Vsakovací objekty

- Ochrana proti přívalovým deštům, resp. povodním
- Snížení zátěže dešťové kanalizace
- Zvyšování hladiny podzemních vod

Akumulační objekty

- Opětovné využití dešťové vody, například pro závlivku zeleně

Retenční objekty

- Řešení v případě nižších vsakovacích schopností půdy
- Ochrana proti přívalovým deštům, resp. povodním
- Snížení zátěže dešťové kanalizace
- Zvyšování hladiny podzemních vod

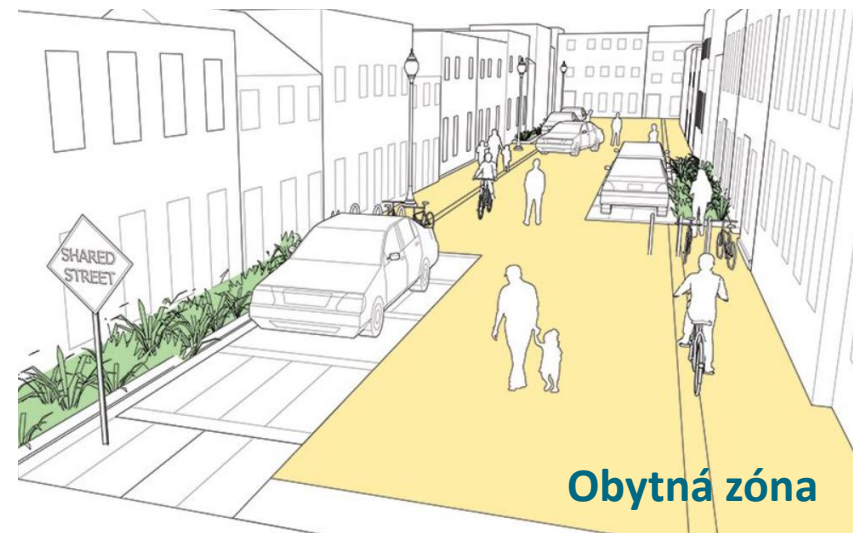
Příklady modrozelené infrastruktury a řešení parteru



Průleh Berlín. Zdroj: Kabelková, I. 2022. Jak Berlín hospodaří s dešťovou vodou. Magazín Gnosis.



Retenční nádrž, Brno. Zdroj: Förchtgot, P. a Zezúlka J. 2020. Park pod plachtami. Do parku.



Obytná zóna

Příklady řešení ulice. Zdroj: Streets | National Association of City Transportation Officials (nacto.org)

Modrozelená infrastruktura	
Modrá složka voda	Zelená složka zeleň
Vsak do podzemí	→ Pročištění
Akumulace	→ Využití pro své potřeby
Zadržení – ochrana proti povodni	→ Výpar



Vsakovací průleh. Zdroj: Sustainable Drainage Systems. Design Guide. Essex County Council. Chelmsford



Mokřad. Zdroj: Urban Wetland Design Guide. Designing wetlands to improve water quality.



Rezidenční ulice

Udržitelná města

V rámci městského developmentu hrají zelené plochy klíčovou roli - regulují mikroklima, snižují znečištění ovzduší a zlepšují estetický dojem města, což zvyšuje atraktivitu daného místa.

Dále navyšují ekologickou hodnotu prostoru, zvyšují kvalitu půdy a podílí se na navýšení biodiverzity. Rovněž poskytují prostor pro rekreaci a relaxaci, což přispívá k fyzickému i duševnímu zdraví obyvatel města a zachování kvality života.

Zeleň a sadové úpravy

- výsadba **původních neinvazivních** druhů – navýšení ekologické hodnoty
 - výsadba vhodných velikostí stromů (velký strom = větší náklady = náročnější údržba = vyšší pravděpodobnost úhynu)
 - záhony trvalek a okrasných trav – potrava a úkryt pro drobný hmyz
 - zamezení erozi + zadržování vláhy
 - kombinace s modrou infrastrukturou – dešťové zahrady, mokřady, jezírka, ...
 - revitalizace travních ploch na luční plochy pro obnovu místních biotopů
- Projekt „**Praha kvete**“
- výsadba ovocných sadů a založení bylinných zahrad – možnost sběru pro veřejnost + edukace
 - instalace habitatů – kamenné zídky pro plazy, hmyzí hotel, broukoviště, ptačí budky, ...
 - zajištění pravidelné a vhodné údržby
 - úpravy stromů a keřů, prořezy pouze mimo vegetační období
 - vhodná zálivka
 - odstraňování plevele
 - kosení travnatých a květnatých ploch
 - použití pouze organickými bio herbicidů
 - využití biouhlu (biochar)
 - údržba habitatů



Alej jeřábů, Praha



Trvalkové záhony (kakost), Trutnov

Tilia cordata

Lípa srdčitá

Acer platanoides

Javor mléč

Carpinus betulus

Habr obecný

Sorbus aria

Jeřáb muk

Udržitelná města

Materiály mají významný dopad na životní prostředí v celém životním cyklu budov, od těžby surovin a výroby materiálů přes výstavbu a provoz budov až po konečnou likvidaci odpadů.

Z hlediska udržitelnosti jsou preferovány materiály, které jsou obnovitelné, recyklovatelné a mají nízký ekologický dopad. Důležitým faktorem je jejich trvanlivost a odolnost vůči vnějším vlivům, které mohou snížit nutnost výměn a oprav.

Materiály

- Lokálnost
- Dlouhá životnost a odolnost i vzhledem k zesilujícím vlivům počasí v souvislosti s klimatickou krizí
- Povrchy v parteru ve světlých odstínech (eliminace tepelného ostrova)
- Jednoduchá údržba
- Eliminace složitých detailů
- Recyklace a obnovitelné materiály
- Snížení emisí uhlíku (LCA)
- Transparentnost a certifikace (PEFC, FSC, CoC, EPD, ...)

Nevhodná řešení



Asfaltová cestní síť



Kovová lavička se spárami

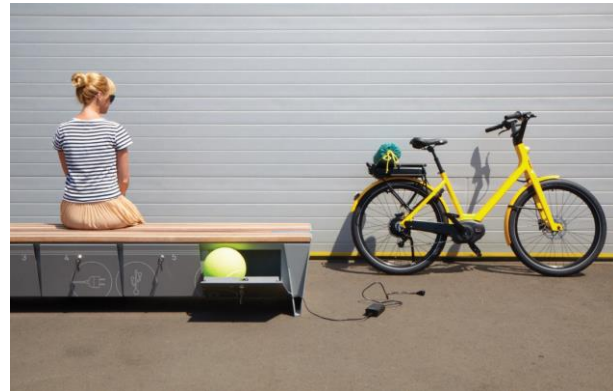


Nefunkční řešení pěší komunikace

Vhodná řešení



Propustný povrch cestní sítě



Multifunkční jednoduchý design

Zdroj: EBLOCC, mmccité



Jemný přechod mezi zpevněným povrchem a zelenou plochou

REDUCE = cílem je obecně snížit potřebu koupě/výroby nových věcí, tedy apel na zamýšlení se, co je skutečně nezbytné pořizovat zcela nové.

REUSE = mnoho věcí nebo jejich částí je možné využít znovu, třeba i k jinému účelu, například repasováním.

RECYCLE = díky volbě recyklovatelných nebo rozložitelných materiálů lze předměty určené k likvidaci tímto způsobem znovu využít.

Doporučení

Stabilní a pevná konstrukce s vhodným ukotvením do zpevněného povrchu zajišťující odolnost proti:

- mechanickému poničení
- odcizení

Materiál odolný vůči:

- vlivům počasí
- vandalismu
- běžnému užívání

Jednoduchá údržba

- snadné manipulace / ošetření
- snadné omyvatelnosti a údržby – v záhybech a spárách se zadržují nečistoty, prach a slouží jako místo pro „odložení“ drobných odpadků

Design

- vhodné volit design, jež koresponduje s charakterem veřejného prostoru
- modulové řady k vytvoření uceleného a jednotného designu
- vhodné volit esteticky subtilní prvky ve světlém barevném provedení

Udržitelná města

Pěší dostupnost, propojení dílčích celků, vybudování pohodlné a bezpečné pěší a cyklistické infrastruktury a dobré napojení na síť městské veřejné dopravy podporuje využívání udržitelných možností dopravy a snižuje tak míru znečištění ovzduší a zdraví obyvatel.

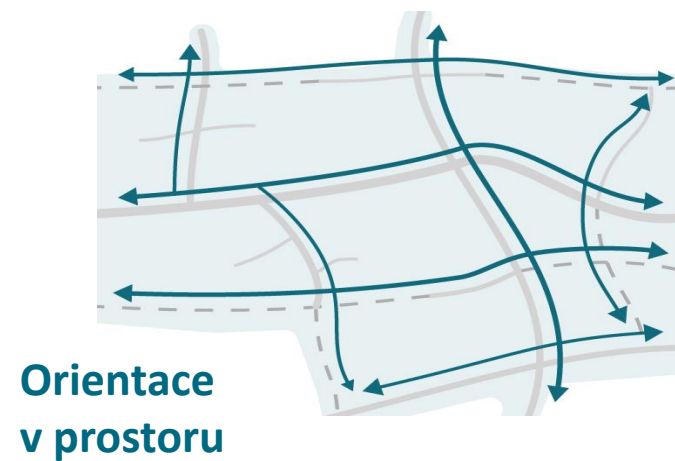
Udržitelné způsoby dopravy

- Napojení na síť městské veřejné dopravy
- Podpora cyklistické dopravy
 - napojení na existující cyklistickou infrastrukturu
 - vybudování nové cyklistické infrastruktury
 - sdílená kola
 - zařízení pro cyklisty – stojany, nabíječky na elektrokola, sprchy
- Podpora pěších
 - vhodné napojení na existující infrastrukturu a zástavbu
 - zajištění bezpečného přístupu vhodným osvětlením a celkovou viditelností v prostoru
- Další alternativní způsoby dopravy
 - sdílená jízda – vyhrazená parkovací stání
 - e-mobilita – vyhrazená parkovací stání, nabíječka

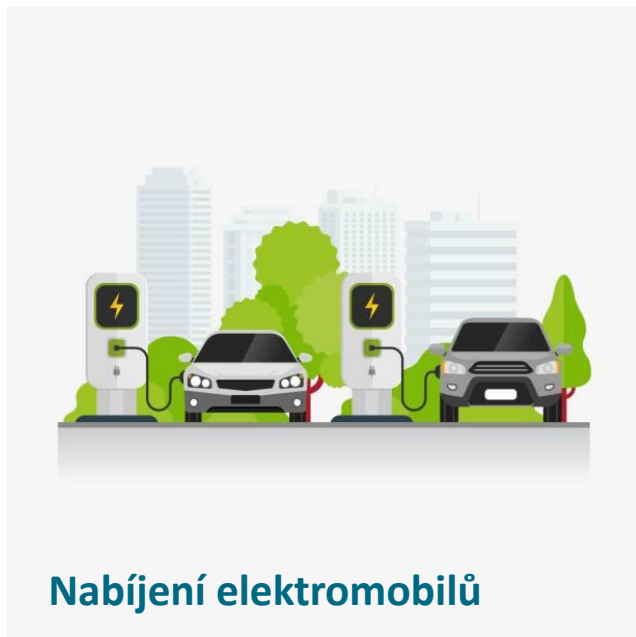
Car sharing



Bezpečná pěší síť

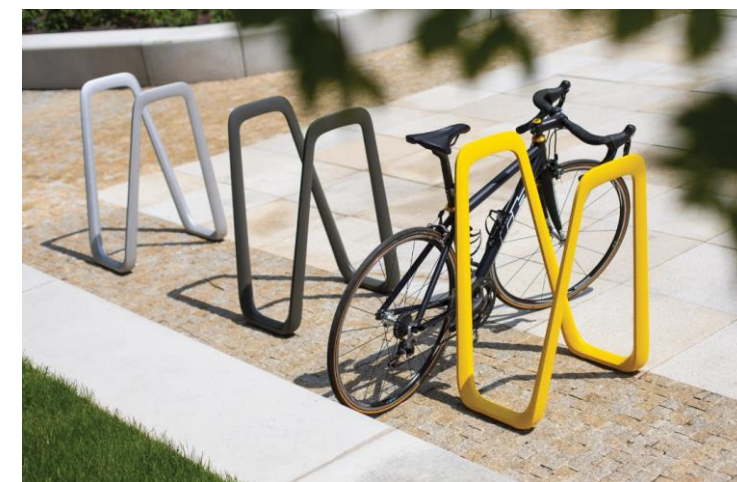


Orientace
v prostoru



Nabíjení elektromobilů

Veřejná doprava



Podpora cyklo dopravy

Zdroj: ELK. mmccité

Udržitelná města

Správný návrh veřejného osvětlení, který zohledňuje kritéria udržitelnosti i nároky na bezpečnost uživatel, přináší energetické úspory i pozitivní vliv na životní prostředí a kvalitu života.

Osvětlení

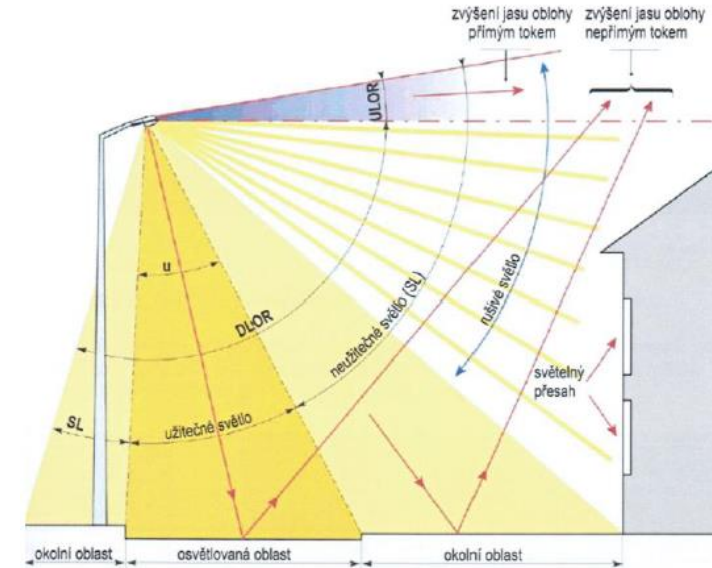
- Energeticky účinná LED osvětlení
- Řízení intenzity svícení
- Minimalizace oslnění
- Automatické řízení – senzory pohybu a čidlo denního osvětlení
- Minimalizace světelného znečištění a omezení osvětlení v nočních hodinách
 - Zamezení osvětlení okolí a oblohy – osvětlení pouze do dolního poloprostoru (ULOR = 0 %)
 - Eliminace modré složky světelného spektra v nočních hodinách - chromatičnost max. 2700 - 3000 K
- Technické normy upravující parametry venkovního osvětlení
 - **ČSN 36 0459 – Omezování nežádoucích účinků venkovního osvětlení**
 - nová norma upravující parametry venkovního osvětlení s cílem eliminace světelného smogu, včetně požadavků na reklamní osvětlení
 - ČSN EN 13201-2 (360455) - Osvětlení pozemních komunikací – Část 2: Požadavky
 - ČSN EN 12464-2 (360450) - Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 2: Venkovní pracovní prostory

Příklady (ne)vhodného řešení venkovního osvětlení

Nevhodná řešení



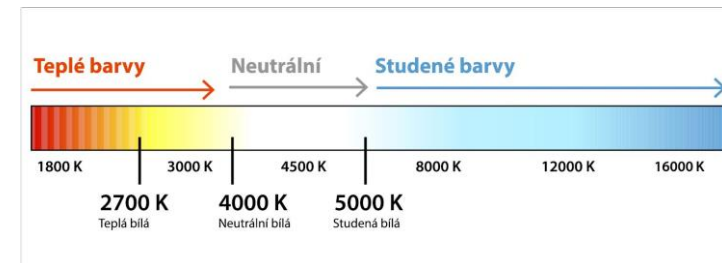
(Ne)užitečné světlo



Vhodná řešení



Teplota chromatičnosti



Zdroj: Osvětlovací příručka, MŽP (mzp.cz)

Udržitelná města

„Důrazem na odolnost je pak možné zvýšit životnost výrobku snížením rizika opotřebení a degradace a následně jeho nutné výměny.“

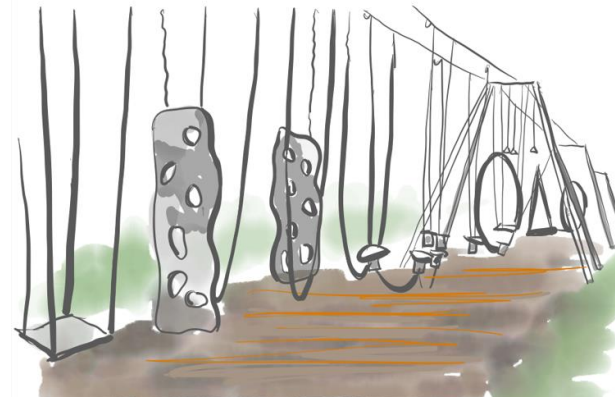
Městský mobiliář

- Sjednocený design korespondující s typologií a architekturou místa
- Klíčové parametry:
 - jednoduchá údržba
 - designové provedení
 - dlouhodobá životnost a odolnost materiálů vůči vandalismu a vlivům počasí
 - praktický design i umístění
 - komfort a multifunkčnost řešení
 - využití principu RRR: Reduce – Reuse - Recycle
 - využití obnovitelné energie
 - solární energie – lavičky s USB nabíjením, WiFi, sběrem klimatických dat
 - větrná energie – malé větrné turbíny
 - využití biomasy

Využití stínících prvků



Využití propustných povrchů



Udržitelná města

„Praha kvete“

Údržba a technologie

- Údržba
 - optimalizace četnosti sekání travního porostu vzhledem k funkci plochy
 - louka vs trávník
 - pravidelné prostřihávání stromů a keřů mimo vegetační sezónu
 - údržba cestních sítí
 - dodatečná závlaha v obdobích extrémního sucha
- Využití technologií konceptu *smart city*
 - blockchain systém pro monitoring rostlin
 - digitální mapa
 - satelitní systémy
- Zavlažování a regulace vlhkosti
 - kapková závlaha
 - využití dešťové vody
 - retence

Udržitelná města

Energie

Využití obnovitelných zdrojů ve veřejném prostoru

Příklady instalace v Praze

Využití obnovitelných zdrojů energie ve veřejném prostoru je významným prvkem udržitelného rozvoje měst. Díky nim města mohou snižovat emise skleníkových plynů, zvyšovat energetickou nezávislost a minimalizovat náklady na elektřinu.



Udržitelná města & budovy

Nástroje prokázání udržitelnosti

Certifikační systémy pro nové i stávající budovy nebo urbanistické celky

- **BREEAM** New Construction | Refurbishment & Fit-out | In-Use | Communities
- **LEED** Building Design and Construction | Interior Design and Construction | Building Operation and Maintenance | Neighborhood Development | Homes | Cities
- **WELL** | **WELL H&S rating** - pro všechny typy budov
- **DGNB** New Construction | Renovation | Interiors | Deconstruction | Construction site | Buildings In Use | Districts
- **SBToolCZ**

Finanční nástroje

- Taxonomie EU
- Zelené dluhopisy
- Nefinanční reporting



BREEAM[®]



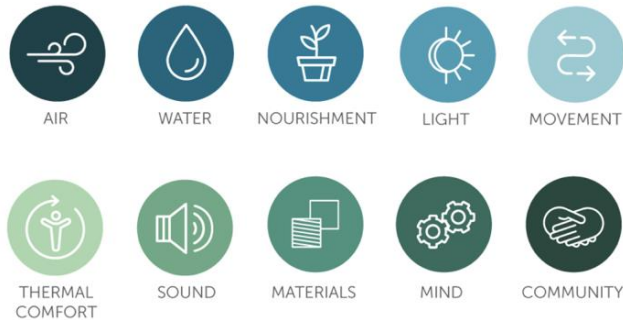
A decorative graphic in the top-left corner consisting of several concentric white lines forming a partial circle, with a stylized white 'G' in the center.

Udržitelné budovy

Kategorie certifikací

WELL certifikace – od roku 2014

TEN CONCEPTS



Copyright © 2018 by International WELL Building Institute (IWBI). All rights reserved.

WELL H&S rating

- Postupy čištění a dezinfekce
- Programy havarijní připravenosti
- Zdroje zdravotnických služeb
- Řízení kvality ovzduší a vody
- Zapojení zúčastněných stran a komunikace

Britský certifikační systém vydaný v roce 1990 organizací Building Research Establishment. Mezinárodní systém byl spuštěn v roce 2008.

- Management 12%
- Zdraví a kvalitní prostředí 15%
- Energie 19%
- Doprava 8%
- Voda 6%
- Materiály 12,5 %
- Odpady 7,5 %
- Využití půdy a ekologie 10%
- Znečištění 10%
- Inovace 10%

Leadership in Energy and Environmental Design spuštěn v roce 2000

- Integrační proces
- Umístění + doprava
- Efektivní využívání vody
- Energie + atmosféra
- Materiály + zdroje
- Kvalita vnitřního prostředí
- Inovace
- Regionální priorita

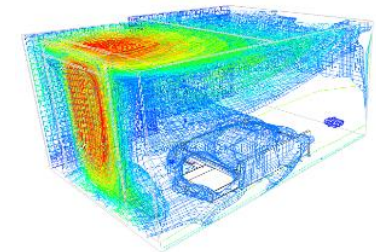
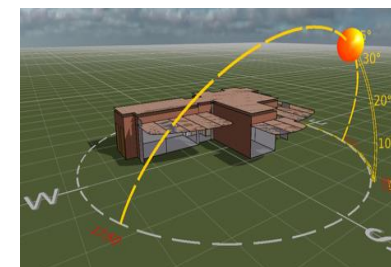
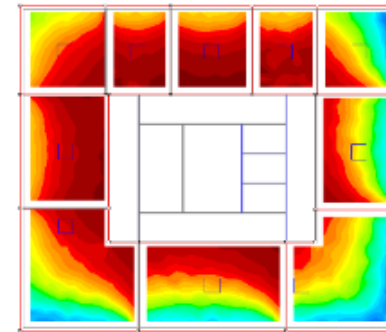
Udržitelný návrh budov

- Tepelně technické vlastnosti
- Identifikace a posouzení tepelných mostů
- Dynamický výpočet proudění v prostoru (CFD)
- Studie proudění větru
- Studie denního osvětlení
- Studie umělého osvětlení
- Optimalizace stínících prvků
- Implementace prvků Pasivních budov
- Optimalizace systémů TZB
- Měření látek znečišťujících ovzduší
- Tepelná pohoda



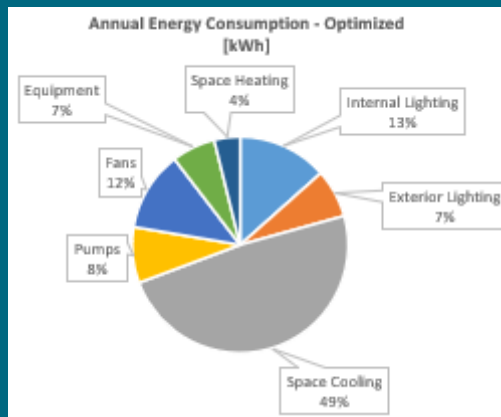
Kvalitní vnitřní prostředí

- tepelná pohoda
- správná distribuce vzduchu v prostoru
- kvalita vzduchu - těkavé organické látky, formaldehyd, prach atd.
- množství, teplota a vlhkost vzduchu
- kvalitní umělé osvětlení (CRI, Ra, ...)
- akustika
- denní osvětlení
- vnitřní dispozice



Udržitelný návrh budov

- Energetické poradenství
- Studie LZC (Low zero carbon) – fotovoltaika, bio-solární energie, větrná energie
- Optimalizace energetické náročnosti prostřednictvím Energetické simulace
- Optimalizace provozu budovy
- Uvedení do provozu a zpětné uvedení do provozu
- Optimalizace parametrů systémů
- Energetický audit
- Průkaz energetické náročnosti budovy (PENB)



Energetická optimalizace

- kvalitní obálky budovy
- optimalizace plochy prosklení a instalace trojskel
- exteriérové stínění fasády
- světlé odstíny fasády a střechy s vysokým SRI
- zelené střechy a fasády s ohledem na druh a umístění budovy
- efektivní systém vytápění a chlazení optimalizované pro konkrétní budovu
- využití odpadního tepla
- využití obnovitelných zdrojů energie
- automatizace budovy
 - integrovaný systém řízení budov pro optimalizaci energetické náročnosti (MaR)
 - ovládání prvků TZB – osvětlení, chlazení/vytápění (blokace od otevíravých oken), ...
 - podružné měření spotřeb energií a vody, dálkový odečet, detekce úniku a poruch
- důsledné uvedení budovy do provozu

Udržitelný návrh budov

Šetření s vodou

- šedá voda (dešťová)
- černá voda (splašková)
- úsporné zařizovací předměty
- zalévání zeleně (minimalizovat výběrem druhů)

Nastavení zařizovacích předmětů:

- Sprcha 15 – 20 l/min → 8 l/min při zachování komfortu
- Umyvadlové baterie 13 l/min → 2 l/min
- WC 6/3 l → 4/2 l
- Kuchyňské baterie 15 l/min → 6 l/min

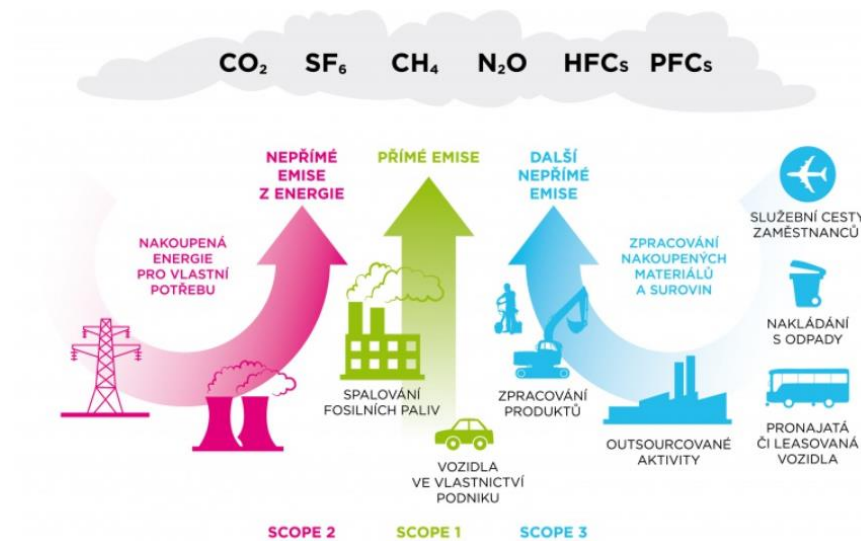


Výrazné snížení spotřeby pitné vody a energie na ohřev teplé vody.

Udržitelný návrh budov

Snížení emisí z provozu

- důraz na instalaci energeticky účinných zařízení a systémů
- preference plynových zařízení s nižšími emisemi NOx
- volba chladiva s nižším GWP -> legislativa
- eliminace světelného smogu
- podpora udržitelných způsobů dopravy
- podpora občanské vybavenosti



Nástroj pro výpočet uhlíkové provozní stopy - GHG protokol (Scope 1, 2 a 3)

Udržitelný návrh budov

Významný přínos ke zmírňování změny klimatu

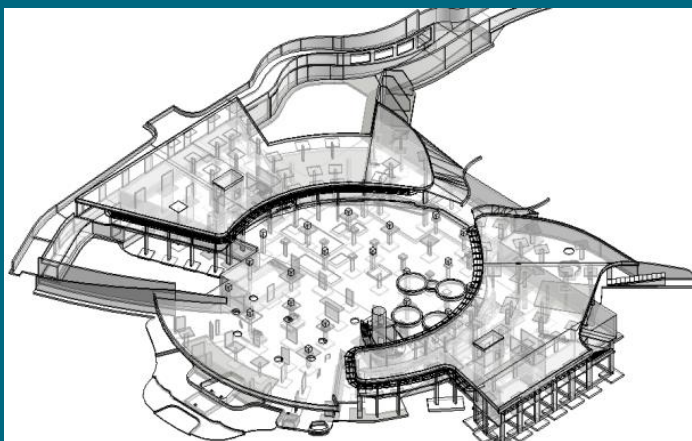
- Nosný konstrukční rám
- Nenosné prvky
- Fasády
- Střecha
- Parkovací zařízení
- Osvětlení
- TZB
- Vzduchotechnika
- ZTI
- Ostatní systémy
- Přípojky
- Terénní úpravy

Svázaná uhlíková stopa - LCA

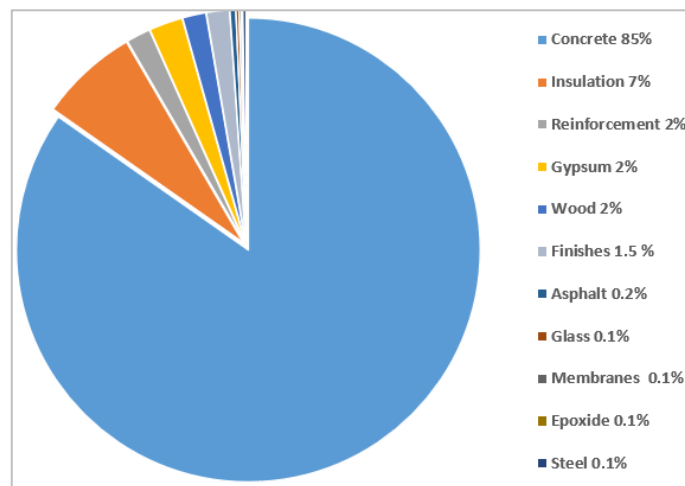
- Hranicí systému je "od kolébky do hrobu", jak je definováno v **normě EN 15978**, tj. od výroby stavebních materiálů do konce životnosti budovy a následné demolice a využití stavebních materiálů.
- Je definován z hlediska fází životního cyklu, které jsou zase rozděleny do modulů, jak je definuje norma EN 15978:
 - Fáze výrobku (A1-5)
 - Fáze užívání (B1-6)
 - Etapa konce životnosti (C1-4)
 - Přínosy a zatížení za hranicemi systému (D)

Udržitelný návrh budov

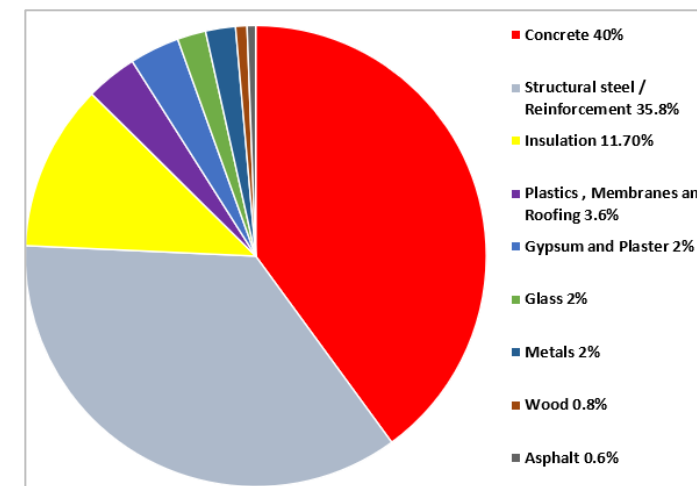
Významný přínos ke zmírňování změny klimatu



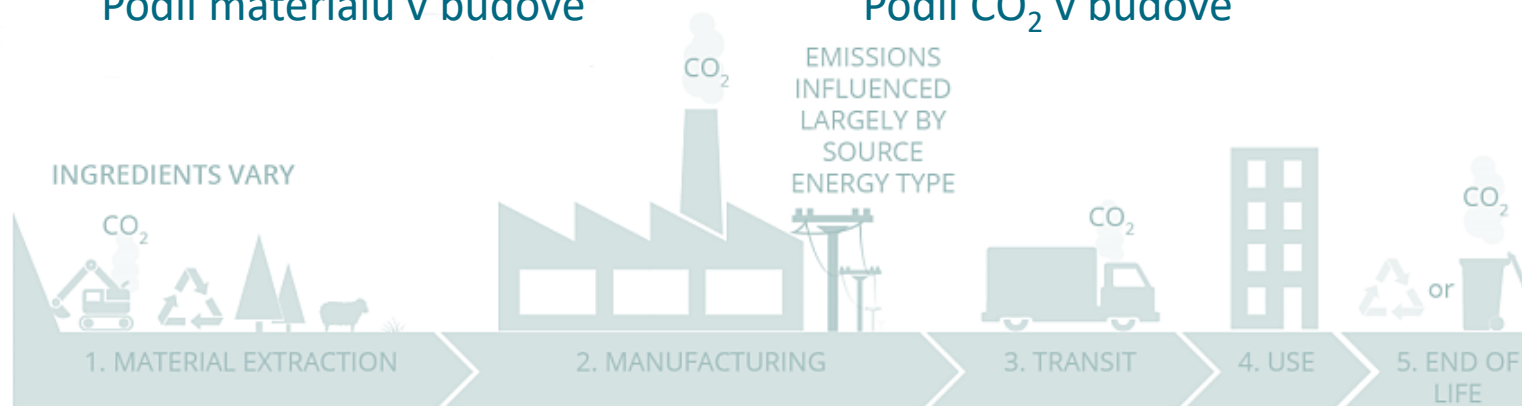
Svázaná uhlíková stopa - příklad



Podíl materiálů v budově



Podíl CO₂ v budově



Udržitelný návrh budov

Významný přínos ke zmírňování změny klimatu

Beton

Beton má velkou ekologickou stopu kvůli procesu výroby jedné z jeho nejdůležitějších složek, kterou je cement, při němž se tvoří emise CO₂. Existuje více způsobů, jak v betonu snížit množství svázaného uhlíku, a protože cement je složkou s největším množstvím svázaného uhlíku, je náhrada této složky jinými materiály nejlepším možným způsobem, jak tento problém řešit.

Svázaný uhlík v betonu v souvislosti s procentuální náhradou cementu jinými prvky (kg)

	CEM I	Beton s 15% obsahem recyklátu	Beton s 35% obsahem recyklátu	Beton s 40% obsahem recyklátu	Beton s 50% obsahem recyklátu	CEM I optimalizovaný proces výroby
Pevnostní třída	kgCO ₂ e per m ³	kgCO ₂ e per m ³	kgCO ₂ e per m ³	kgCO ₂ e per m ³	kgCO ₂ e per m ³	kgCO ₂ e per m ³
20/25 (20/25MPa)	290	249	223	208	125	198
25/30 (25/30MPa)	308	265	237	221	132	209
28/35 (28/35 MPa)	326	281	252	234	139	243
32/40(32/40 MPa)	358	309	278	259	151	263
35/45 (35/45 MPa)	386	336	295	274	161	279
40/50(40/50 MPa)	413	366	315	293	171	297

Recyklát – např. vysokopecní struska, popílek, vápenec, apod.

Udržitelný návrh budov

Přechod na oběhové hospodářství

Přizpůsobivost – všestrannost

- Snadná změna prostoru pro jiný účel – prostor může plnit více funkcí, rozdílné využití přes týden / víkend
- Dočasné změny využití prostor lze provést rozdělením pomocí přesunovatelných příček s funkčním TZB systémem

Přizpůsobivost – konvertibilita

- Návrh budovy umožňuje její přestavbu na jiný typ budovy s jinou funkcí a využitím
- Maximalizace lehkých stěnových prvků, které lze snadno odstranit nebo přidat. Rozmístění jednotlivých druhů místností je variabilní – změna open-space na malé kanceláře / zasedací místnosti atd.
- Fasádní moduly a systémy umožňují jednoduchou změnu mezi malými kanceláři / zasedacími místnostmi / open-space.
- Změna zdroje energie na jiný typ paliva - například zemní plyn na elektřinu na základě cen energie / dostupnosti.
- Systémy TZB lze snadno odstranit / rozšířit / přizpůsobit novým dispozicím, když jsou prostory neobsazené nebo když je potřeba zvýšené využití

Přizpůsobivost – rozšiřitelnost

- Horizontální a vertikální

Návrhy budov a stavební technologie podporují oběhovou.

Návrhy budov, s odkazem na normu ISO 20887 nebo jiné normy pro posuzování rozebíratelnosti nebo přizpůsobivosti budov, prokazují že navrženy tak, aby účinněji využívaly zdroje, byly přizpůsobivé, flexibilní a rozebíratelné a umožňovaly opětovné použití a recyklaci.

Udržitelný návrh budov

Projekt optimalizovaný pro demontáž a přizpůsobivost

Demontáž - Vytvořit soupis materiálů s následujícími informacemi:

- funkční klasifikace (např. koberec, okno) podle národního klasifikačního systému
- materiály, z nichž se skládá (např. měkká ocel, minerální vlna), podle celostátního klasifikačního systému. Systém koberců sestávající z koberce, podkladu a lepidla.
- umístění v budově
- odhadované množství ve vhodné jednotce (např. m³, kg, počet).
- cena
- pokyny pro udržování hodnoty jednotlivých prvků prostřednictvím plánované údržby, oprav, výměny (složek) a rekonstrukce
- pokyny pro zachování hodnoty jednotlivých prvků během demontážních a demoličních prací v průběhu nebo na konci životnosti budovy (v závislosti na odhadované zbývající životnosti materiálu a odhadované zbývající životnosti budovy).
- pokyny pro maximalizaci finančních příjmů nebo redukci nákladů prostřednictvím možností opětovného použití nebo recyklace po demontážních a demoličních pracích, včetně toho, jak se mohou vyvíjet v budoucnosti.

Přizpůsobivost – konvertibilita

- Používejte materiály a součásti, které lze snadno, bezpečně a hospodárněji vyměnit nebo odstranit a přepravit.
- Spoje a konektory by měly být navrženy tak, aby vydržely opakované použití.

Udržitelný návrh budov

Projekt optimalizovaný pro demontáž a přizpůsobivost

Zamezení zbytečným úpravám a povrchovým úpravám

Oběhové hospodářství - opakovaná použitelnost

- Měly by být vybrány materiály, u nichž lze předpokládat, že v budoucnu bude existovat trh pro jejich opětovné použití, a u nichž existují zařízení pro případnou potřebnou manipulaci nebo zpracování.
- Standardizace dodavatele – používat jednoho dodavatele pro aplikovatelné výrobky napříč celým projektem v maximálním možném rozsahu (např. stejné kachličky, FCU, atd.)
- Prakticky opakovaně použitelný nebo ne - zkontrolujte životnost oproti projektované životnosti (očekávané jeho projektanty, že bude fungovat v rámci stanovených parametrů) stavebních prací - například prodloužené záruky. Aby byl výrobek považován za opakovaně použitelný, musí existovat aplikace, která koncovému uživateli umožní ekonomicky výhodné opakované použití výrobku bez rozsáhlého čištění nebo restaurování.
- Pokud se jakýkoliv výrobek musí během záruční doby víc jak 2x reklamuje, je nutné ho nahradit jiným v rámci záruky.

Oběhové hospodářství - obnovitelnost (renovace – dřevěná terasa)

Oběhové hospodářství - opětovná využitelnost (take-back program)

Zvýšená recyklace (recyklovaný obsah)

Budoucí recyklace (recyklovatelnost)

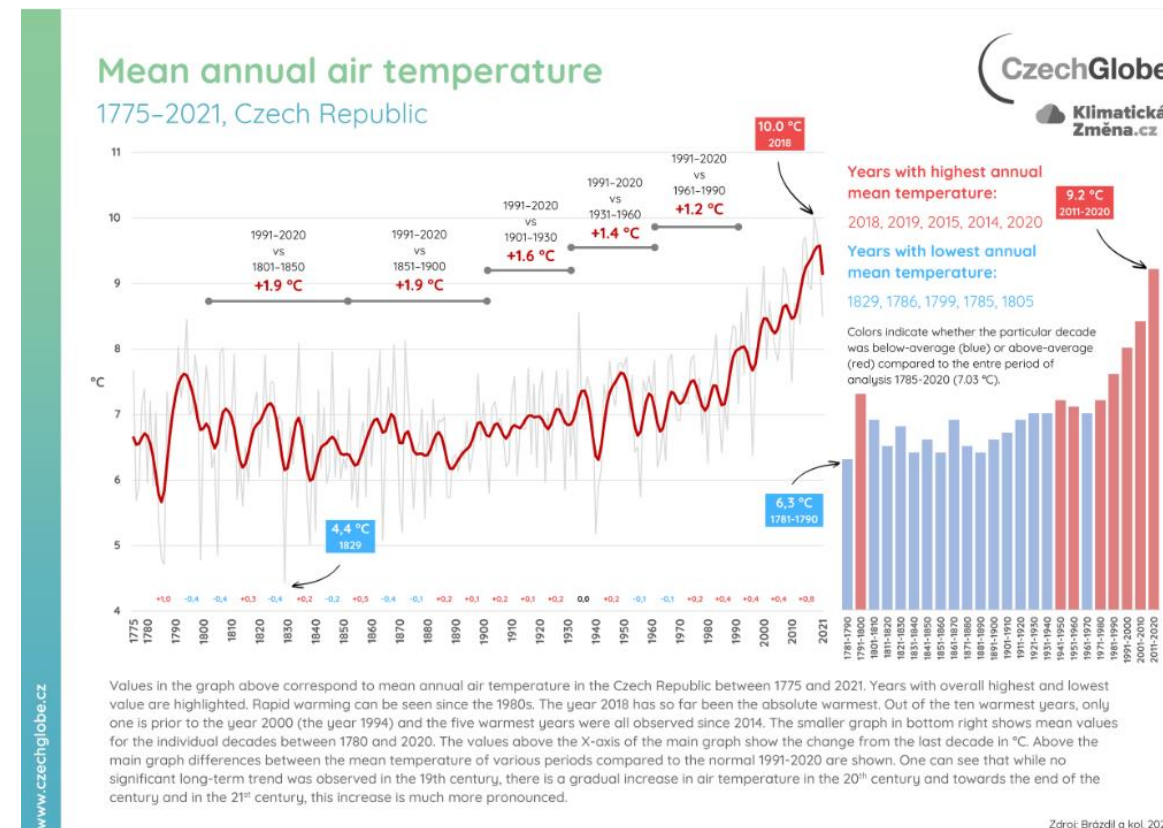
Jednoduchost a Standardizace

Udržitelný návrh budov

- **Riziko povodní** - dodatečná opatření v podzemních podlažích, technických místnostech, ...
- **Přivalové srážky** - větší retenční nádrž, bez přepadu přes střechu, propustné plochy v okolí budovy, ...
- **Letní teploty** – „těžká budova“, vnější stínění, navýšení stoupaček, zdrojů chlazení, FCU, ...
- **Zimní teplota** - navýšení stoupaček, zdrojů vytápění, FCU,...
- **Mění se charakter větru** (směr, rychlost) - přepočítání fasády,...

Připravenost na změny klimatu

Fyzická klimatická rizika musí být identifikována na základě posouzení klimatických rizik a zranitelnosti. Posouzení je přiměřené dané činnosti a její očekávané životnosti. Musí být zavedena adaptační řešení, která upřednostňují řešení založená na přírodě nebo se v co největší míře opírají o modrou nebo zelenou infrastrukturu a pasivní prvky budov.

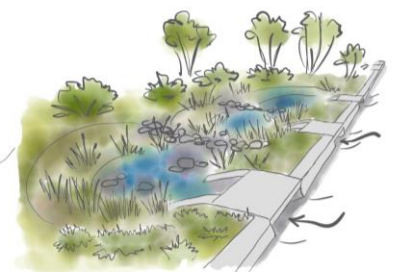
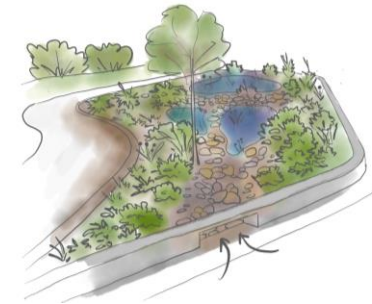


Udržitelný návrh budov

Navýšení ekologické hodnoty území

Sadové úpravy jako integrální součást udržitelného návrhu budov podporují místní biodiverzitu a vytváří vhodné mikroklima

- volba lokálních a neinvazivních druhů rostlin, stromů a keřů
- instalace habitatů pro drobné živočichy
- propojení s prvky modré infrastruktury
- zlepšení estetiky prostoru
- umožnění venkovních volnočasových aktivit, relaxace a sociálních interakcí



Q&A



Kontakt



Lenka Matějčková

Sector Leader | Sustainability

M: +420 602 707 457

E: lenka.matejickova@grinity.com



Olivova 948/6
110 00 Praha 1
Czech Republic

grinity@grinity.com
+420 226 207 800
IČO: 04607228



Vendula Běťáková

Senior Consultant | Sustainability

M: +420 724 359 339

E: vendula.betakova@grinity.com



 GRINITY | BUILT ASSET
CONSULTANCY