



studie Climate Check

BD Za riekou, Partizánske





© **BUILDIGO s.r.o.** | 8.2025

Veslařská 595/81, 637 00 Brno
info@buildigo.cz
www.buildigo.cz



© **greenpass GmbH** | 25.08.2025

Leopold-Ungar-Platz 2/4/423, A-1190
Vienna
contact@greenpass.io
www.greenpass.io



studie Climate Check

Obsah

Studie Climate Check	1
Popis studie Climate Check	1
Benefity studie Climate Check	2
Informace o projektu	4
Lokace projektu	5
Základní informace	7
Metodika	10
Scénáře	11
Vstupní simulační data	12
Metodika hodnocení	15

Výsledky	18
Klima	19
Energie	25
Vodní bilance	29
Pohlčení CO2	30
Závěr	31
Autorský komentář	34
Resumé	40
Přílohy	42



Studie Climate Check

Co znamená studie Climate Check?

Studie GREENPASS Climate Check je součástí Sady pro hodnocení environmentálního dopadu. Pomocí simulací ve vysokém rozlišení (za podpory ENVI-met) studie Climate check analyzuje nemovitosti a veřejné prostory ve vztahu k pěti urbanistickým tématům:

- **Klima**
- **Vodní bilance**
- **Ovzduší**
- **Biodiverzita**
- **Energie**

Standardní rozsah studie Climate check zahrnuje hodnocení vybraného scénáře (např.: plánovací návrh, celkový plán, stávající situaci, ...) pro projektový horký den (přibližně 30°C).

12 významných číselných ukazatelů klíčového výkonu (KPIs) tvoří základ pro posouzení klimatické odolnosti projektové oblasti.

Klíčové ukazatele výkonu (KPIs)

Klima

TCS | Skóre tepelného komfortu
TLS | Skóre tepelné zátěže
PET | Pocitová teplota
RAD | Radiace
ALB | Albedo
EVA | Evapotranspirace
SAF | Faktor stínění

Vodní bilance

ROS | Odtokový součinitel

Energie

TSS | Skóre tepelné akumulace

Ovzduší

CSS | Pohlčení CO₂
WF | Rychlost větru

Biodiverzita

LAR | Listová plocha

Jaké jsou hlavní benefity studie?

Greenpass Climate Check slouží k prozkoumání počáteční mikroklimatické situace a návrhového potenciálu možného rozvoje v oblasti projektu. Tento nástroj poskytuje významný přínos k udržitelnému městskému rozvoji a architektuře. Rozvoj může být podporován a doprovázen již od počátku, a to s ohledem na optimalizaci odolnosti projektu vůči změnám klimatu. Climate Check slouží jako výchozí bod pro informovaný plánovací proces a zároveň umožňuje vytvořit rámec pro kontrolu kvality od návrhu přes detailní plánování a podání až po realizaci.

Klimaticky citlivý návrh stavebních struktur a veřejných prostranství dlouhodobě zajišťuje kvalitu života v městské čtvrti. V této souvislosti hrají zásadní roli orientace a

umístění budov, jejich objemy a struktury, protože tyto faktory zásadně ovlivňují energetickou a vzdušnou bilanci. Využití zelené a modré infrastruktury a uvědomělý výběr povrchových materiálů umožňuje zvýšit odolnost projektu vůči klimatickým změnám. Klíčovým prvkem v této souvislosti je také důraz na zastínění aktivně využívaných ploch.

Trvale udržitelné využívání dešťové vody má rovněž zásadní význam. Klimatická odolnost znamená nejen snahu o zmírnění přehřívání v letním období, ale také předcházení přívalovým povodním a přetížení kanalizačních systémů. V rámci klimaticky citlivého městského plánování je nutné zohlednit rovněž témata jako vzdušná bilance, biodiverzita a energetická efektivita.



Informace o projektu

Lokace projektu



studie Climate Check

Projekt BD Nad riekou, Partizánske

Typ projektu

Rezidenční a komerční

Plocha

3,66 ha

Adresa

Za riekou Nitrou,
958 01 Partizánske,
Slovensko

Klient

REN INVEST s.r.o.

Projektant

SIMANEK s.r.o

Charakteristika projektu

Projekt se týká rozvoje území Dolné a Horné Makkýše na jižním okraji Partizánske, přímo navázaného na lesopark. Cílem je vytvořit obytnou zónu s bytovými domy, službami a infrastrukturou, která bude propojena s existující městskou strukturou a podpoří rozvoj podél řeky Nitry. Koncept je zaměřen na nabídku bydlení středního a vyššího standardu, přičemž plánování je přizpůsobeno místním podmínkám a stávajícím ochranným zónám.

Fáze projektu

Status Quo ☐
Plánování ☒
Optimalizace ☐



Plocha projektu: 3,66 ha
Modelovaná plocha: 6,51 ha

Základní informace



Partizánske | Základní výkres © SIMANEK s.r.o



Partizánske | vizualizace © SIMANEK s.r.o



Metodika

Scénáře

Pro simulaci ve vysokém rozlišení (velikost buňky 2x2 m) jsou digitální dvojčata projektu a okolní oblasti vytvořena na úrovni detailu 1 (Level of Detail 1) pomocí softwaru greenpass Editor (GP.e). Greenpass Editor umožňuje vytvářet simulační modely pro všechna řešení z Greenpass Kit na základě jednoho zdroje dat. Tím se nejen výrazně zvyšuje efektivita procesu hodnocení, ale také se zajišťuje konzistence modelů. V případě Climate Check je vytvořen a simulován model pro expertní software ENVI-met.

V souladu se zadáním pak simulační model představuje rozumné, hrubé zjednodušení reality, například typy fasád jsou kategorizovány. Model je navíc konstruován bez zahrnutí topografie, aby byla zajištěna simulace a analýza projektu při zvolené úrovni rozlišení. V této studii Climate Check je zkoumáno lokální mikroklimatické chování dle následujícího scénáře.

PLÁNOVÁNÍ | PLAN

Plocha projektu		cca 36 624 m ²
Budovy	🏠 Nová výstavba	11 044 m ²
Povrchy	🌳 Zpevněné	8 360 m ²
	🌳 Částečně propustné	4 464 m ²
Zelené plochy	🌳 Trávník	9 320 m ²
	🌳 Trvalky	512 m ²
	🌳 Keře	812 m ²
	🌳 Louky	2 112 m ²
Stromy	XS	0 x
	S	47 x
	M	12 x
	L	0 x



PLANNING

PLAN

Fáze plánování projektu.

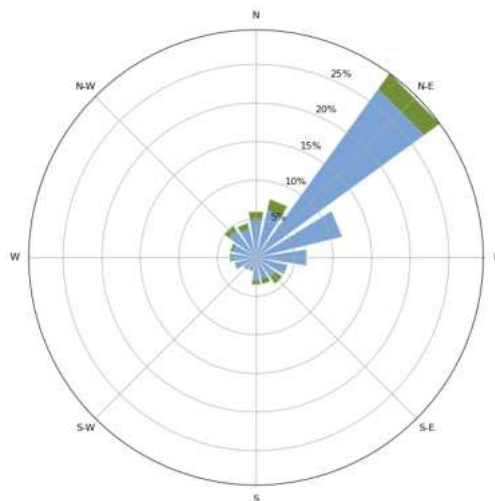
Vstupní simulační data

Jako vstupní meteorologická data pro simulaci plánovaného projektu byl zvolen idealizovaný horký den z měřicí řady posledních 10 let (2015–2026), odpovídající lokalitě Partizánske.

Nejčastěji se vyskytujícím letním směrem větru (v červenci) je severovýchod (NE), který byl jasně identifikován jako dominantní.

Pro zajištění lepší srovnatelnosti zůstávají hlavní letní směr a rychlost větru konstantní. Teplota vzduchu a vlhkost jsou do simulace zadávány po hodinách.

Pro hlubší analýzu je možné doplnit simulaci o další směry větru.



Hvězdná růžice Partizánske | červen, červenec, srpen © meteoblue

Meteorologická data		2016–2025 Partizánske teplota vzduchu, vlhkost, směr větru, rychlost větru, radiace
Pozice slunce	21. června 2025	Standardizovaný horký den
Směr větru	SV	Převažující letní proudění větru
Rychlost větru	3,18 m/s	Průměrná rychlost větru
Teplota vzduchu	min 17,19 °C max 31,13 °C	Denní minimum & denní maximum
Vlhkost	min 31,00 % max 71,00 %	Denní minimum & denní maximum

PLANNING

PLAN



Pohled z ptačí perspektivy



Severní pohled



Jižní pohled

Metodika hodnocení

Tento projekt je řešen v rámci studie GREENPASS Climate check.

Studie Climate check zahrnuje simulaci ve vysokém rozlišení, hodnocení a analýzu projektu s ohledem na 12 hlavních ukazatelů pro oblasti klimatu a energetické bilance, vodní bilance, vzdušné bilance a biodiverzity. Tvoří základ pro posouzení klimatické odolnosti projektu.

Níže je podrobně analyzováno šest zvláště významných klíčových ukazatelů vzhledem k jejich vlivu na příslušné tematické oblasti a jsou navržena opatření pro jejich optimalizaci.

Klima

- **Skóre tepelného komfortu (TCS):** používá definované teplotní třídy k hodnocení vnímané teploty na otevřeném prostranství na člověka, což je klíčový ukazatel kvality pobytu v projektové oblasti.
- **Skóre tepelné zátěže (TLS):** hodnotí tepelnou emisi projektové oblasti do okolí.

Energie

- **Skóre tepelné akumulace (TSS):** ukazuje, kolik energie je uloženo v materiálech budov a otevřeném prostoru.

Vodní bilance

- **Odtokový součinitel (ROS):** ukazuje průměrný odtokový koeficient pro projektovou oblast, tj. procento srážkové vody, která teče přímo do kanalizačního systému bez využití.

Ovzduší

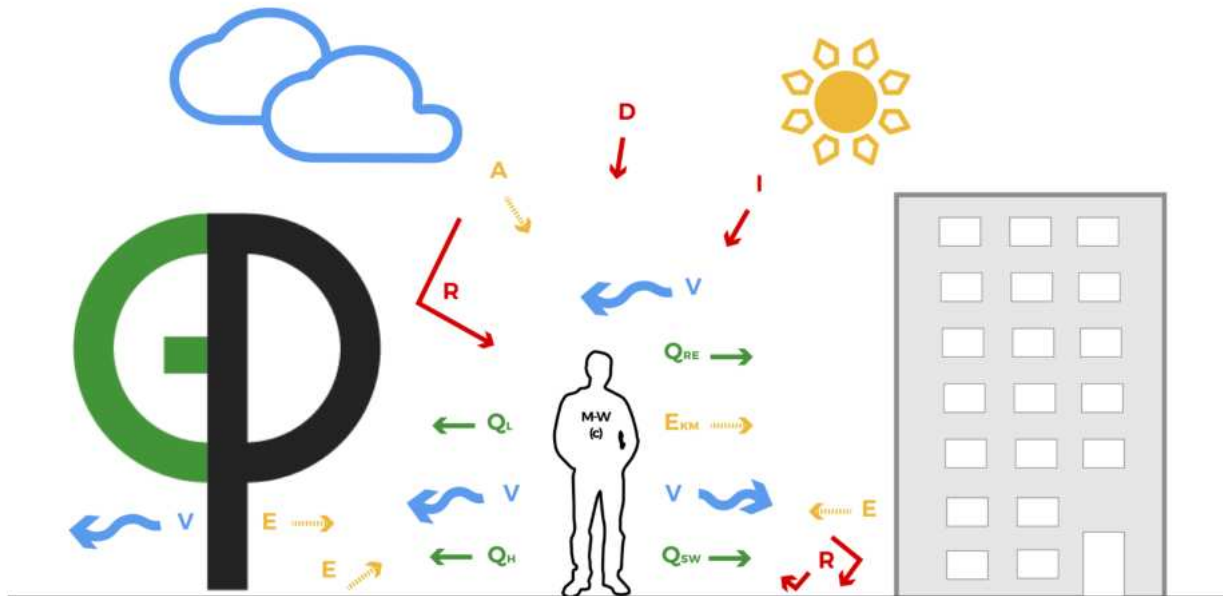
- **Pohlčení CO₂ (CSS):** ukazuje schopnost sekvestrace (pohlčení) CO₂ (t/rok) vegetací (v biomase) v projektové oblasti.

Další ukazatele (klíčové výkonnostní ukazatele) doplňují rámec pro posouzení klimatické odolnosti přítomného projektu

- **Pocitová teplota (PET):** je ukazatelem vnímané pocitové teploty člověkem. Kromě teploty vzduchu se do výpočtu zahrnuje také vlhkost, rychlost větru a krátkovlnné a dlouhovlnné záření ze slunce i člověka.
- **Listová plocha (LA):** modelovaný součet ploch listů všech rostlin v projektové oblasti (viz obrázek vpravo).
- **Záření (RAD):** popisuje sluneční záření působící na povrch projektové oblasti nebo povrchové materiály projektu v rozhodný horký den.
- **Albedo (ALB):** je retro-reflexní chování povrchových materiálů (viz obrázek vpravo).
- **Evapotranspirace (EVA):** popisuje odpařovací kapacitu rostlin, vody a půdních ploch v projektové oblasti.
- **Faktor stínění (SAF):** ukazuje procento zastíněných povrchů v projektové oblasti.

Teplotní mapa na základě Pocitové teploty (PET) v projektové oblasti a mapa proudění vzduchu poskytují informace o oblasti citlivé na klimatické působení. Tyto prvotně slouží jako výchozí body pro cílené návrhy opatření pro optimalizaci.

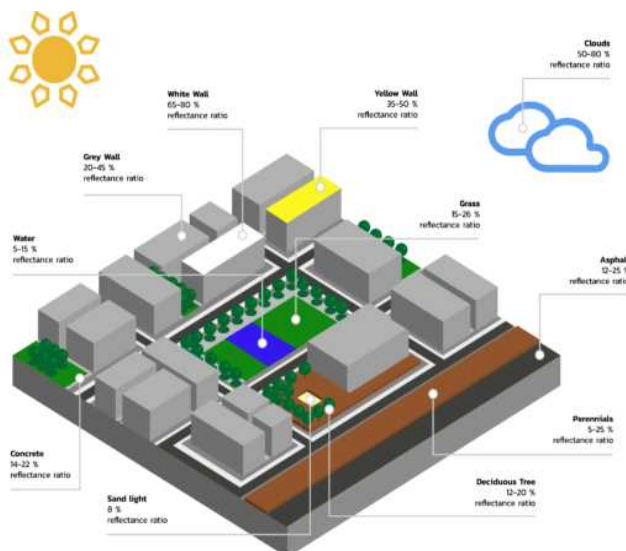
THERMAL COMPLEX



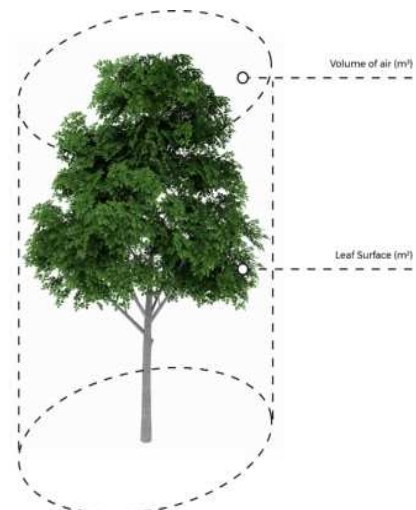
M metabolic rate (energy turnover)
Q_H turbulent flow of sensible heat
Q_{SW} turbulent flow of latent heat
Q_L flow latent heat through water vapour diffusion
Q_{RE} heat flow through breathing (sensible and latent)
V wind speed
M-W heat production through energy metabolism

I direct solar radiation
D diffuse solar radiation
R reflected solar radiation
A counterradiation
E long-wave emission of surrounding surfaces/materials
E_{KM} infrared radiation of human's surface
(c) heat insulation of clothing

based on: Katzschner, Campe & Kupski (2011)



ALBEDO = reflectance



Leaf Area Sum (LAS) = $\sum$ LAD

Leaf Area Density (LAD) = $\frac{\text{Leaf surface (m}^2\text{)}}{\text{Volume air (m}^3\text{)}}$



Výsledky

Klima

Klimatická a energetická bilance projektu je měřena pomocí následujících indikátorů:

Skóre tepelného komfortu (TCS): hodnotí vnímanou teplotu v otevřeném prostoru pomocí definovaných tříd teplot a je tak klíčovým ukazatelem kvality pobytu v projektové oblasti.

Pocitová teplota (PET): je termální index pro vnímanou teplotu u lidí. Do výpočtu jsou kromě teploty vzduchu zahrnuty také vlhkost, rychlost větru a krátkovlnné a dlouhovlnné záření ze slunce.

Skóre tepelné zátěže (TLS): měří tepelnou emisi projektové oblasti do jejího okolí.

Teplovní komfort

Výsledky

Projekt se v hodnocení komfortu pohybuje na hranici mezi nízkou a průměrnou hodnotou **29,07 TCS**, což je způsobeno kombinací rozsáhlých zpevněných (nepropustných) povrchů, nízkou rychlostí větru a nedostatkem stínu od budov a stromů.

Podíl teplovních tříd od „horké“ po „extrémně horkou“ během dne činí 76,01 %, a to zejména z v oblasti komunikací a parkovacích ploch supermarketu.

Nejnižší tepelný komfort během dne byl naměřen v 15:00 a dosáhl hodnoty 17,18 TCS.

INDIKÁTOR	PLAN
Skóre tepelného komfortu (TCS):	29,07 TCS
Rozmezí tříd „horko“ až „extrémně horko“ během dne od 9:00 do 18:00:	76,01%
Nejnižší tepelný komfort během dne od 9:00 do 18:00.	17,18 TCS

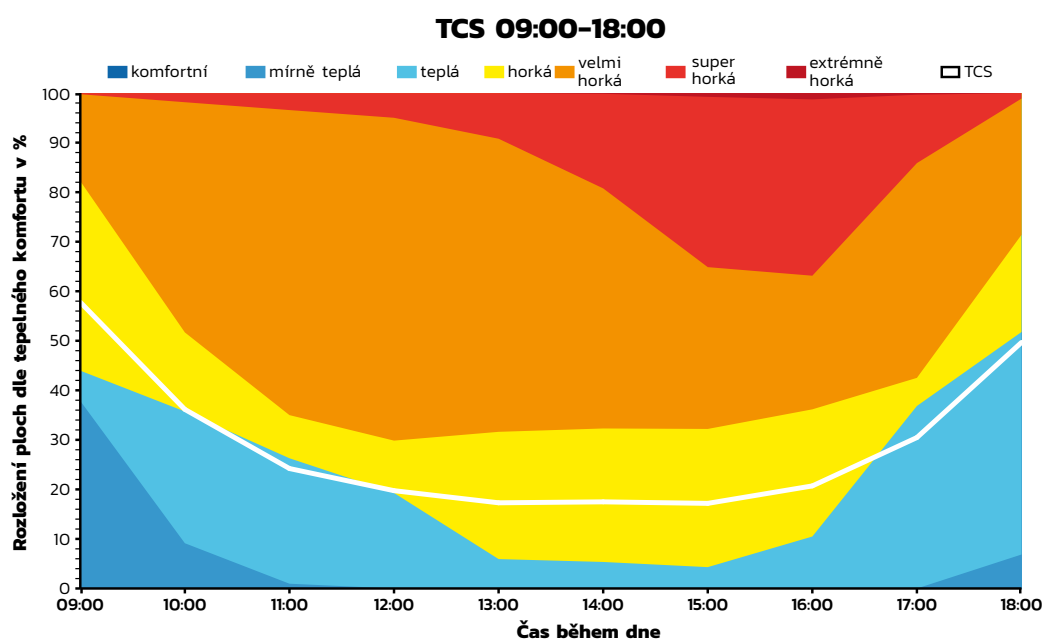
Přehledová tabulka ukazuje tepelný komfort stanovený pro studované scénáře. Také poskytuje srovnání mezi těmito dvěma scénáři pomocí absolutních a procentuálních hodnot, pokud bylo simulováno více než jeden scénář.

TCS	Výkon
0-30	nízký
30-50	průměrný
50-70	dobrý
70+	velmi dobrý

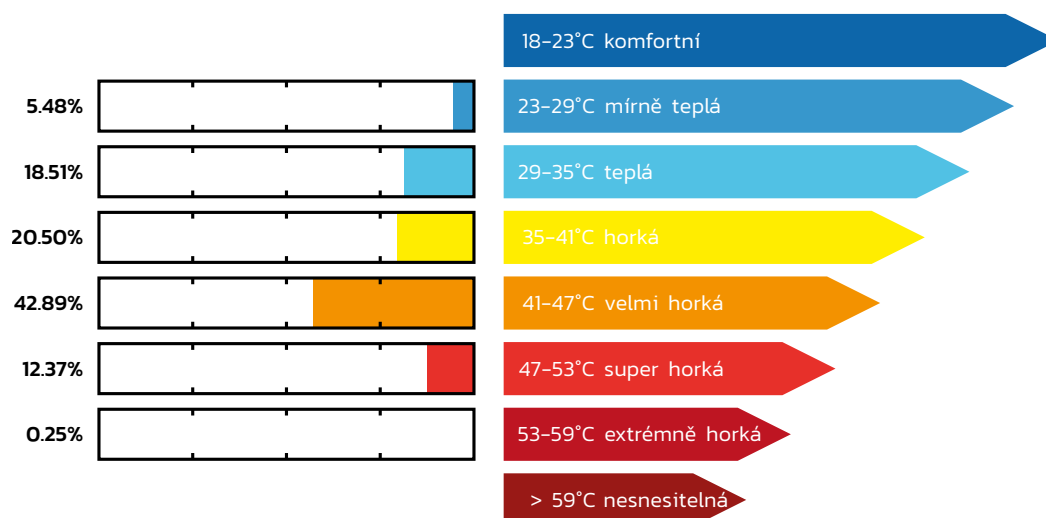
Diagram podmínek tepelného komfortu ukazuje, jak se jednotlivé třídy tepelného komfortu během dne vyvíjejí.

dosáhnout optimalizace tepelného komfortu v určitých denních časech

V závislosti na způsobu využití veřejných prostranství je možné cílenými opatřeními



Třídy tepelného komfortu během dne 09:00–18:00



Třídy tepelného komfortu 09:00–18:00

Tepelná pohoda

Výsledky

Oblasti znázorněné modře na teplotní mapě na následující straně vykazují dobrý tepelný komfort. Je to především díky stínicímu efektu budov a vegetace. Je zřejmé, že stávající a plánované výsadby stromů mají pozitivní vliv na tepelný komfort.

Naopak nezastíněné a sluncem exponované plochy vykazují nízký tepelný komfort. Větší souvislé „hotspoty“ ve třídě tepelného komfortu „velmi horké“ (super hot) se vyskytují především v uličních prostorech, které jsou kolmé na dominantní směr větru a nacházejí se v zádě budov (1–5).

To samé platí i pro parkoviště chráněné před větrem vedle komerční budovy (6).

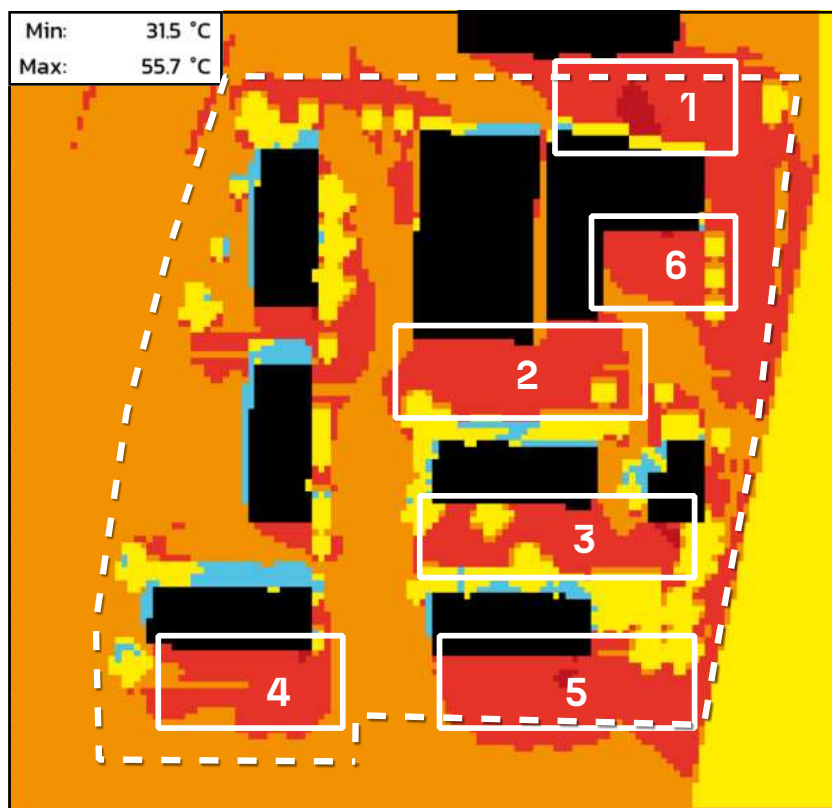
Teplotní mapy vpravo ukazují tepelný komfort standardní meteorologické osoby v 15:00.

V rámci vymezené oblasti projektu (označené bíle), lze identifikovat čtyři různé úrovně pohodlí (od teplého po super horké).

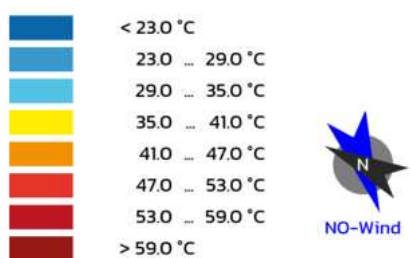
Doporučení

Opatření ke zlepšení tepelného komfortu by se měla zaměřit především na plochy určené k pobytu lidí, které aktuálně vykazují velmi nízké hodnoty tepelného komfortu. Jedná se o oblasti zobrazené červeně a oranžově. Mapa vpravo tyto plochy znázorňuje a navrhuje následující opatření:

- Přírodní stínění (např. stromy): zejména v místech bez stínu od budov, s ohledem na požadavky na využití prostoru.
- Rozšíření zelených ploch pro zvýšení evapotranspirace a ochlazování výparem.
- Modrá infrastruktura nebo pohybující se voda (např. mlžítka, fontány...) v místech s nízkou rychlostí větru, kde proudí alespoň 0,2 m/s.
- Technické stínící prvky (např. markýzy, pergoly apod.).



Teplotní mapa | Fyziologicky ekvivalentní teplota (PET) | Horký den, 15:00, výška 1,5 m nad terénem



Skóre tepelné zátěže (TLS)

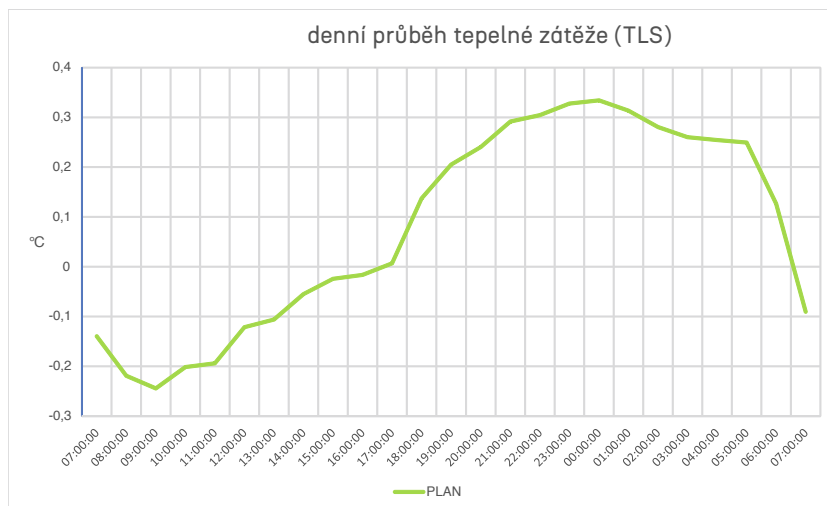
Výsledky

V čase nejvyšších denních teplot, tedy v teplotním maximum dne, projekt **ochlazuje své bezprostřední okolí o $-0,244\text{ }^{\circ}\text{C}$** . Naopak v **denním průměru projekt své okolí ohřívá o $0,086\text{ }^{\circ}\text{C}$** , což znamená, že v průběhu dne dochází pouze k minimálním emisím tepla.

Průměrná teplota vzduchu mezi 9:00 a 18:00 činí $29,40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

TLS > $0\text{ }^{\circ}\text{C}$	projekt ohřívá okolí
TLS < $0\text{ }^{\circ}\text{C}$	projekt chladí okolí

INDIKÁTORY	PLAN
Skóre tepelné zátěže - průměr (TLS, Mean)	$0,086\text{ }^{\circ}\text{C}$
Skóre tepelné zátěže - maximum (TLS, Peak)	$-0,244\text{ }^{\circ}\text{C}$
Průměrná teplota vzduchu 9:00-18:00:	$29,40\text{ }^{\circ}\text{C}$



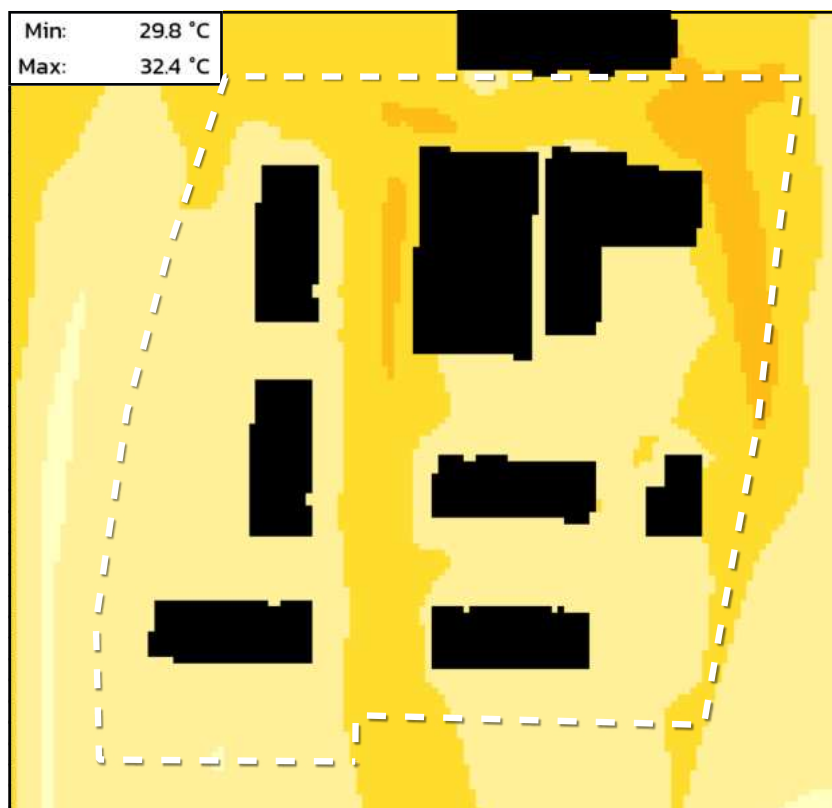
Přehledová tabulka výše ukazuje vypočítané hodnoty tepelného výdeje pro analyzované scénáře.

Graf vlevo znázorňuje průběh průměrného tepelného výdeje během dne (v $^{\circ}\text{C}$) pro jednotlivé scénáře.

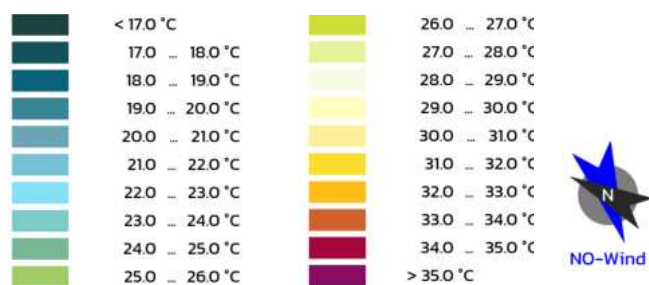
Doporučení

Opatření ke snížení tepelné zátěže (Thermal Load Score, TLS) by měla být aplikována na celé území projektu. Významnou roli přitom hrají výsadba vegetace, odstranění nepropustných povrchů a volba vhodných materiálů, které mohou snížit množství tepla vyzařovaného z oblasti. Zastínění prostoru významně přispívá ke snížení teploty vzduchu i vnímání tepla během dne a zároveň může zpomalením nočního ochlazování ovlivnit teplotní bilanci. Proto je zajištění větrání území zásadním faktorem.

- Ochlazování vzduchu pomocí vegetace na všech úrovních (horizontálně i vertikálně), se zaměřením na střechy a fasády, ideálně orientované na jihozápad.
- Zajištění proudění vzduchu nebo zabránění jeho blokování – nevysazovat husté stromořadí ve směru západně orientovaných volných ploch, vhodné jsou řídkokorunné druhy stromů jako např. dřezovec trojtrnný (*Gleditsia*). Také zelený koridor na jih by měl zůstat co nejprůchodnější.
- Vytváření chladicích zón – např. pomocí mlžitek, pitné vody pro lidi a zvířata, pergol apod., pro zvýšení kvality pobytu.



Teplota vzduchu | Horký den v 15:00 ve výšce 1,5 m



Energie

Energetická bilance projektu je měřena pomocí skóre **akumulace tepla (TSS)**. Skóre tepelné akumulace ukazuje množství energie, které je uloženo v materiálech budov a otevřeném prostoru.

Tepelná akumulace

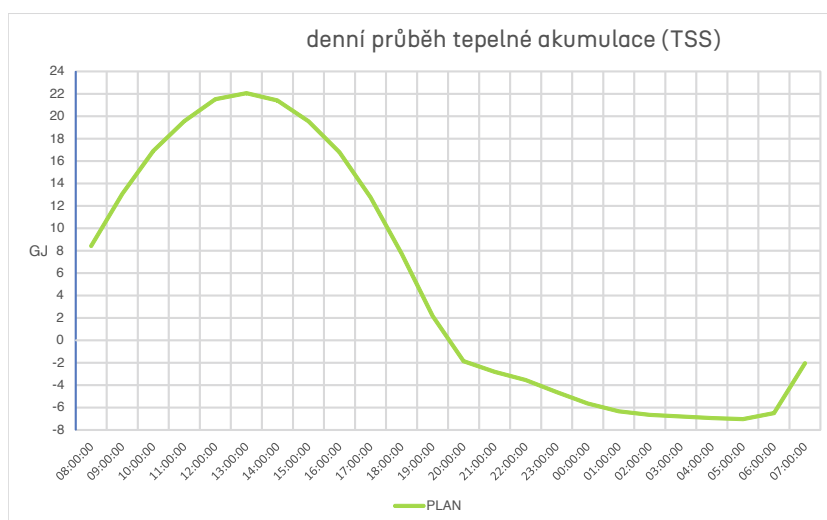
Výsledky

Tepelná **akumulační kapacita** celého projektového území činí **5,06 GJ**.

Snížení této kapacity je způsobeno zastíněním od stromů a odstraňováním nepropustných povrchů. Naopak nezastíněná parkoviště a ulice (1, 2, 3) dosahují v horkých dnech teploty až 53 °C.

Ilustrace na následující straně umožňují prioritizaci navrhovaných zlepšení podle teploty povrchů a plánovaného využití veřejných prostranství. Při rozhodování je zároveň vhodné zohlednit estetický dopad navrhovaných opatření.

INDIKÁTORY	PLAN
Skóre tepelné akumulace (TSS)	5,06 GJ



Přehledová tabulka ukazuje zjištěnou tepelnou akumulační kapacitu pro analyzované scénáře.

Graf vlevo znázorňuje denní průběh tepelné akumulace (v gigajoulech) pro navržené řešení.

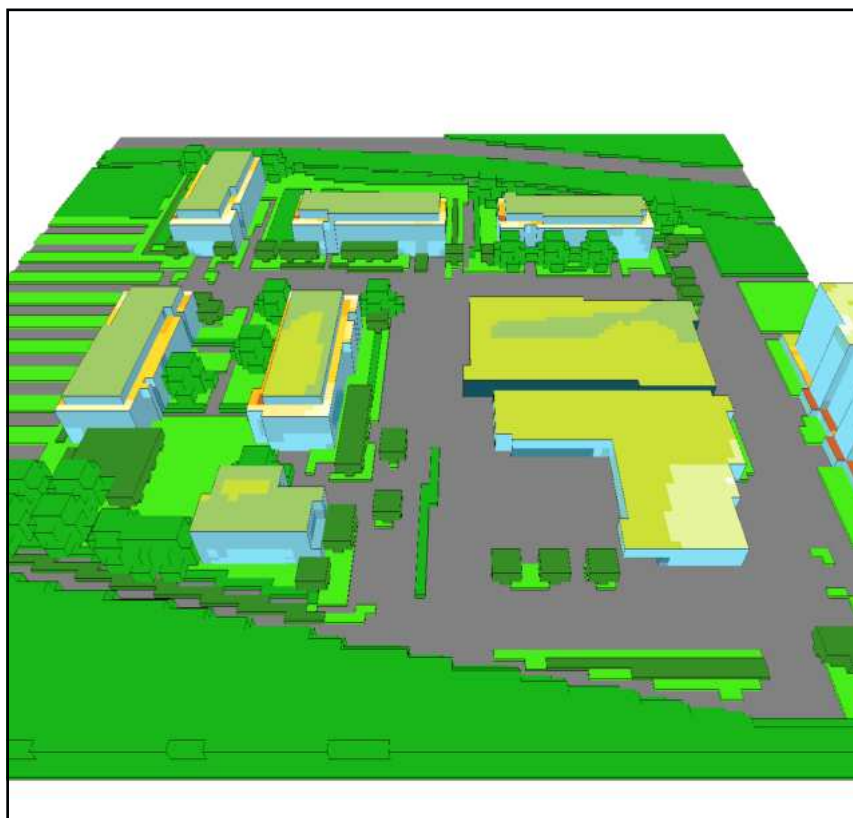
Doporučení

Opatření ke snížení tepelné akumulační kapacity (TSS) by měla být uplatněna v celé ploše projektu. Výrazné navýšení tepelné akumulace, které nelze plně eliminovat samotnou zástavbou, naznačuje, že zvláštní důraz by měl být kladen na veřejný prostor.

- Odstraňování zpevněných (nepropustných) povrchů a plánování co největšího množství zelených ploch.
- Zastínění zpevněných povrchů s ohledem na způsob jejich využití
- Zastínění fasád pomocí přilehlých keřových nebo stromových výsadeb
- Zvýšení albeda (odrazivosti) nezastíněných a nezazeleněných povrchů ve veřejném prostoru, např. použitím světlé betonové dlažby apod.



Teplota povrchu | Horký den v 15:00 na úrovni terénu



Teplota povrchu budov | Horký den v 15:00

Ilustrovaná mapa zobrazuje teplotu povrchů v projektové oblasti ve 15:00. Jsou zde zřetelné rozdíly mezi zastíněnými a nezastíněnými plochami.

Zatímco nezastíněné povrchy často dosahují teplot přes 40 °C během horkého dne, povrchy ve stínu budov například nepřekračují 34 °C.

Významný vliv má také míra zpevnění povrchů – vyšší utěsnění znamená vyšší akumulaci tepla.

Proudění větru

Výsledky

Na jedné straně je větrání veřejného prostoru zásadní pro vnímání teploty v exteriéru, na druhé straně hraje klíčovou roli při ochlazování území během nočních hodin.

V rámci tohoto projektu je většina zájmové oblasti průměrně větraná s výjimkou oblastí přímého clonění objekty a to zejména prostor parkoviště supermarketu, SO03 a SO05.

Výrazně zvýšená rychlost větru byla zaznamenána na severovýchodním rohu budovy na východním okraji, těsně mimo projektové území (B1).

Mírně zvýšená rychlost větru se vyskytuje na západní straně hlavní silnice (B2).

Souhrnná tabulka níže poskytuje přehled o větrném poli v rámci projektové oblasti – a to jak z pohledu větrného komfortu, tak i celkového provětrání území.

Jsou zde zvýrazněny:

oblasti s nedostatečným větráním (A),

oblasti s potenciálně vyšší rychlostí větru (B).

Doporučení

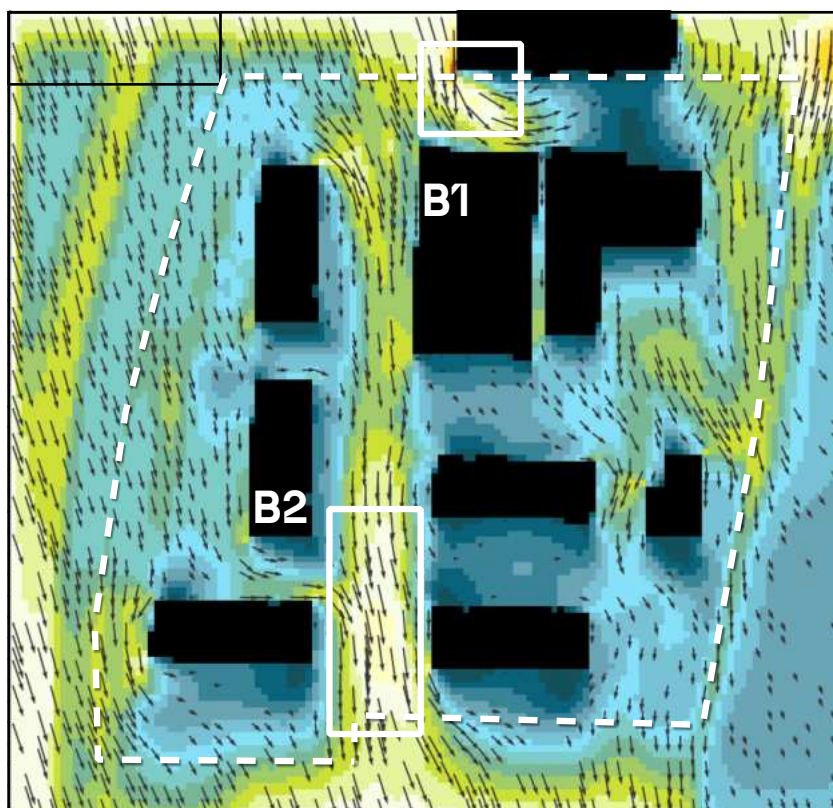
Opatření ke zlepšení větrného pole jsou zásadní pro zlepšení klimatické a energetické bilance projektového území. Při realizaci opatření na zvýšení tepelného komfortu je důležité na jedné straně nezablkovat větrné koridory a podpořit ventilaci, na druhé straně zajistit co nejvyšší úroveň větrného komfortu, zejména v pobytových zónách.

(A) Nízké větrání – vysoký větrný komfort:

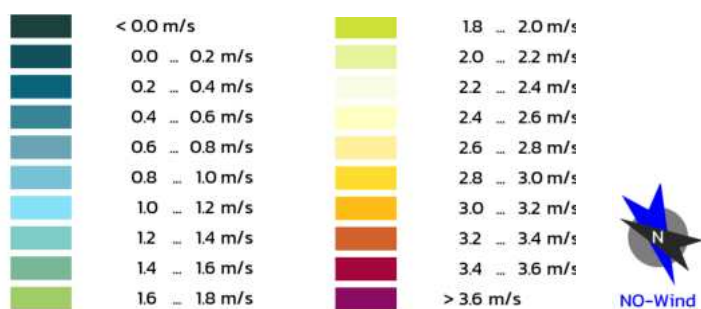
- Vzhledem k již nízkým rychlostem větru by zde měla být výsadba stromů, která pomůže omezit sluneční záření.
- Zohlednění odklonu proudění větru při urbanistickém uspořádání a návrhu staveb.
- Střídavé uspořádání stromů, které pomáhá usměrnit a zpomalit vítr.

(B) Vyšší rychlosti větru:

- Vyhnout se úzkým mezerám mezi vysokými budovami, které mohou vytvářet větrné trysky.
- Zazelenění fasád zvyšuje jejich drsnost a tím snižuje rychlost větru v okolí.
- Výsadba keřů a vyšších trvalek v exponovaných oblastech hlavního směru větru snižuje intenzitu proudění.



Proudění větru | Horký den v 15:00 ve výšce 1,5 m



Mapa proudění větru zobrazuje větrné pole ve 15:00. Zvýrazněny jsou:

- špatně větrané oblasti v rámci projektu (A)
- oblasti s vyšší rychlostí větru (B)

Vodní bilance

Vodní bilance projektu je měřena pomocí **skóre odtoku (ROS)**. Toto skóre ukazuje průměrný odtokový koeficient projektové oblasti, což je poměr dešťové vody, která teče přímo do kanalizačního systému bez využití.

Výsledky

Odtokový součinitel (Runoff Score) v aktuálním projektu **dosahuje střední hodnoty 0,55**, což znamená, že **45 % dešťové vody může být přímo vsakováno**, zadrženo nebo odpařeno.

Přehledová tabulka uvádí hodnoty odtokového součinitele (Runoff Score) stanovené pro analyzované scénáře. V případě, že bylo simulováno více scénářů, tabulka zároveň umožňuje porovnání těchto scénářů pomocí absolutních i procentuálních rozdílů.

INDIKÁTOR	PLAN
Odtokový koeficient (ROS)	0,55

ROS	zadržení vody
≥ 0.8	velmi nízké
0.79-0.6	nízké
0.59-0.4	průměrné
0.39-0.2	dobře
>0.2	Velmi dobře

Doporučení

Opatření ke snížení odtokového součinitele (ROS) by měla směřovat k co nejvyšší míře vsakování dešťové vody přímo v projektové oblasti. Cílem je vytvořit podmínky pro retenci vody využitelnou rostlinami – tzv. princip "houbového města" (sponge city):

- Odstranit zpevněné povrchy ve veřejných prostorech, kde je to možné.
- Zvážit možnost částečného rozvolnění povrchů – např. kombinací asfaltových pásů s propustnými materiály.
- Uplatnit princip houbového města např. pomocí retenčních střech a odvádění dešťové vody do vsakovacích a retenčních zón, např. svedením okapů do výsadbových ploch.

Pohlčení CO₂

Akumulace CO₂ v projektu je měřena pomocí skóre **Pohlčení CO₂ (CSS)**. Toto skóre ukazuje kapacitu ukládání CO₂ (t/rok) ve vegetaci (v biomase) v projektové oblasti.

Výsledky

Index pohlčení CO₂ (CO₂ Sequestration Score, CSS) v aktuálním projektu činí **21,38 tuny za rok** v rámci projektové oblasti.

Přehledová tabulka uvádí hodnoty indexu sekvestrace CO₂ (CSS) stanovené pro analyzované scénáře. Pokud bylo simulováno více scénářů, tabulka zároveň poskytuje porovnání těchto scénářů pomocí absolutních a procentuálních rozdílů.

INDIKÁTOR	PLAN
Pohlčení CO ₂ (CSS)	21,38 t/rok

Doporučení

Opatření ke zvýšení indexu sekvestrace CO₂ (CSS) by měla být realizována jak na budovách (vertikálně i horizontálně), tak i ve veřejném prostoru. Různorodá vegetační struktura nejen zvyšuje schopnost ukládání CO₂, ale zároveň podporuje biodiverzitu v městském prostředí.

- Použití vegetace a volné půdy k ukládání CO₂, se zaměřením na stromy a keře ve veřejných prostorech.
- Výsadba stromů s co největším průměrem koruny, čímž se maximalizuje schopnost sekvestrace.
- Zakládání tzv. mini-lesů (tiny forests) pro intenzivní sekvestraci uhlíku i podporu ekologické stability.

Závěr

Simulace aktuálního plánovaného stavu ukazuje celkově nízké až střední výsledky v oblastech klima, energie, voda a komfort ovzduší. Za pozornost stojí chladicí efekt projektové oblasti na okolní území, který je dán negativní hodnotou TLS.

Průměrná teplota vzduchu během horkého dne (9:00–18:00) činí 29,68 °C

Fyziologicky ekvivalentní teplota (PET) za stejný časový úsek dosahuje 40,42 °C

Byla identifikována horká místa (hotspoty), zejména:

- na parkovištích přímo u dvou budov na severu,
- na komunikaci mezi budovami.

Projektovaná oblast je průměrně provětrávaná, což vede k potřebě optimalizovat větrací koridory, které je nezbytné zachovat pro dobré fungování celku.

Klima	PLAN
Skóre tepelého komfortu (TCS):	29,07 TCS
Skóre tepelné zátěže - průměr (TLS, Mean)	0,086 °C
Energie	
Tepelná akumulace (TSS)	5,06 GJ
Voda	
Odtokový koeficient (ROS)	0,55
Pohlčení CO2	
Skóre pohlčení CO2 (CSS)	21,38 t/rok



Autorský komentář

Doporučení pro optimalizaci



Simulační model - plochy vhodné k optimalizaci dle počítačové simulace bez ohledu na technická řešení

Charakter prostoru a opatření

Projekt rezidenční čtvrti BD Za riekou v Partizánském je koncipován jako moderní obytný soubor na jihu města, přímo navázaný na přilehlý lesopark a řeku Nitru. Cílem návrhu je vytvořit kvalitní obytné prostředí s důrazem na klimatickou odolnost, hospodaření s vodou a tepelný komfort obyvatel. Území je řešeno tak, aby přirozeně navázalo na stávající městskou strukturu a zároveň respektovalo ochranné zóny a krajinné hodnoty.

Projekt se v hodnocení komfortu pohybuje na hranici intervalu průměrné hodnoty v hodnocení vnímané teploty tj. 29,07 TCS, což odpovídá rozsáhlému podílu zpevněných ploch, nižší rychlosti proudění a nedostatku přirozeného zastínění vzhledem k převažujícímu rozložení hmot v S-J směru.

I z tohoto důvodu 76,01 % ploch spadá do teplotních tříd „horká“ až „extrémně horká“, a to zejména v oblasti komunikací, parkovacích ploch supermarketu a též na východní hranici pozemku, který negativně zatěžuje plánovaná výstavba na sousední parcele. Hodnota ukazuje na nutnost cílených adaptačních opatření v exponovaných lokalitách, v tomto případě především formou intenzivní výsadby stromů, technického zastínění a zachování větracích koridorů.

Tepelná bilance a větrání

Denní teplotní maximum projekt mírně snižuje, při simulovaném standardizovaném horkém dni byl zaznamenán lokální ochlazovací efekt $-0,244\text{ }^{\circ}\text{C}$. V denním průměru však projekt své okolí naopak mírně ohřívá ($+0,086\text{ }^{\circ}\text{C}$). Průměrná teplota vzduchu mezi 9:00 a 18:00 dosahuje $29,40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Přestože jde o relativně malé odchylky, je patrné, že projekt není výrazným donorem tepla, avšak v některých exponovaných částech se projevuje kumulace sálání ze zpevněných ploch. Dle provedené simulace bylo zjištěno, že nedochází k významnému přehřívání povrchů.

Větrání oblasti lze označit za průměrné, s lokálními rozdíly. Řešení projektované oblasti je zatíženo shodným směrem převažujících větrů s hlavními komunikačními liniemi, přičemž objekty tvoří lokální překážky. V rámci projektu je většina ploch dostatečně provětrávaná, s výjimkou prostor cloněných budovami, a to zejména u parkoviště supermarketu a v okolí objektů S003 a S005. Na východní straně parcely vzniká prostor s minimálním prouděním způsobeným plánovanou výstavbou poměrně vysokého objektu bytového domu na sousední parcele, což zejména v létě může vést k lokálnímu přehřívání. Kritické pro zlepšení navrhovaného stavu je zachování a optimalizace větracích koridorů, které hrají zásadní roli pro mikroklimatické fungování celku. Doporučuje se rovněž součinnost se sousední parcelou a jejím plánovaným využitím ze západní strany, která bude zatížena podobným chováním. Za prvotní zásah považujeme zachování dostatečného otevřeného prostoru z SV strany od řeky i za cenu zvýšení proudění v minoritních částech celého projektu. Vyvětrání je kritičtější a má v této logice přednost. Jako výhodné se jeví rozvolněné stromořadí na jedné straně pěší komunikace či cyklostezky, zejména právě u sousedního projektu. Alej v tomto případě nedoporučujeme vůbec. Zmíněné minoritní lokality se zrychleným prouděním nejsou z pohledu užívání problémové a jejich chování je v tomto případě rozložení hmot prakticky neřešitelné.

Prostor mezi objekty sousední parcely River Star a plánovaným supermarketem je jedna z kritických lokalit, kterou je nutné vyřešit společným řešením na obou parcelách. Poměrně robustní objekt blízko na hranici sousední parcely významně omezí adaptační možnosti – na jedné straně v kritickou denní dobu nestíní na přehřívané plochy a na druhou intenzivně brání vyvětrání z hlavního větracího směru. Jako nejsnazší zásah se jeví intenzivní ozelenění prostoru komunikace vzhledem k omezeným možnostem dosáhnout intenzivního vyvětrání změnou rozmístění hmot nebo též změna či úprava řešení povrchů.

Prostor mezi S003 a S005 s minimálním modelovaným prouděním doporučujeme řešit intenzivní výsadbou stromů (jakési zeleného centra). V tomto prostoru nemůže docházet k intenzivnímu vyvětrání, proto je lepší jej zastínit a využít aktivní přírodní prvky k ochlazení prostoru a okolí (rozuměj efekt lesa). Tato bariéra nebude dále negativně ovlivňovat navazující okolí, protože je ohraničena ze severu a z jihu větracími koridory.

Prostor parkoviště před supermarketem je nejkritičtějším místem ve vlastním středu projektu, které negativně ovlivňují všechny popsané vlivy. Vzhledem k existenci velkého množství sítí se zde jeví jako vhodné kombinace technického stínění s využitím pozitivního efektu zeleně – viz část doporučení.

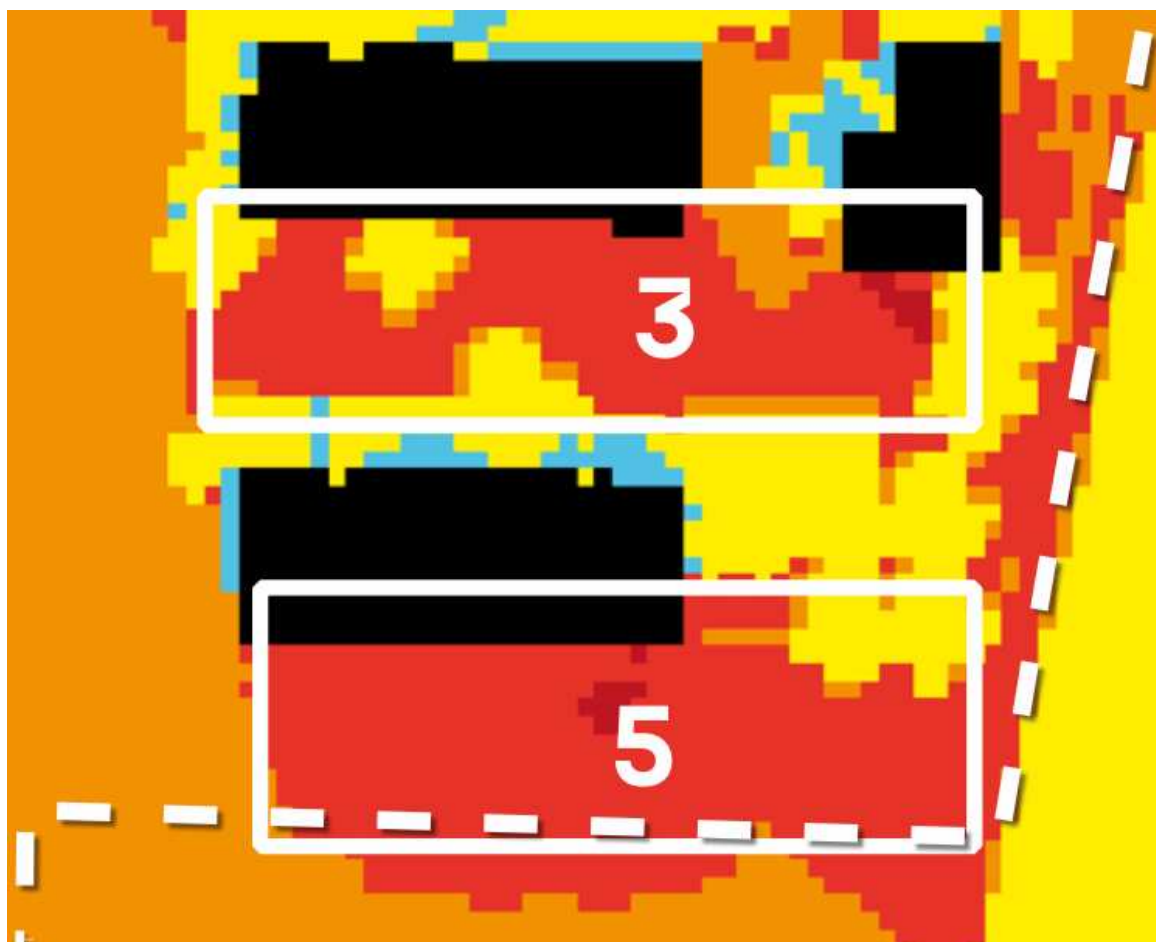
Vodní bilance

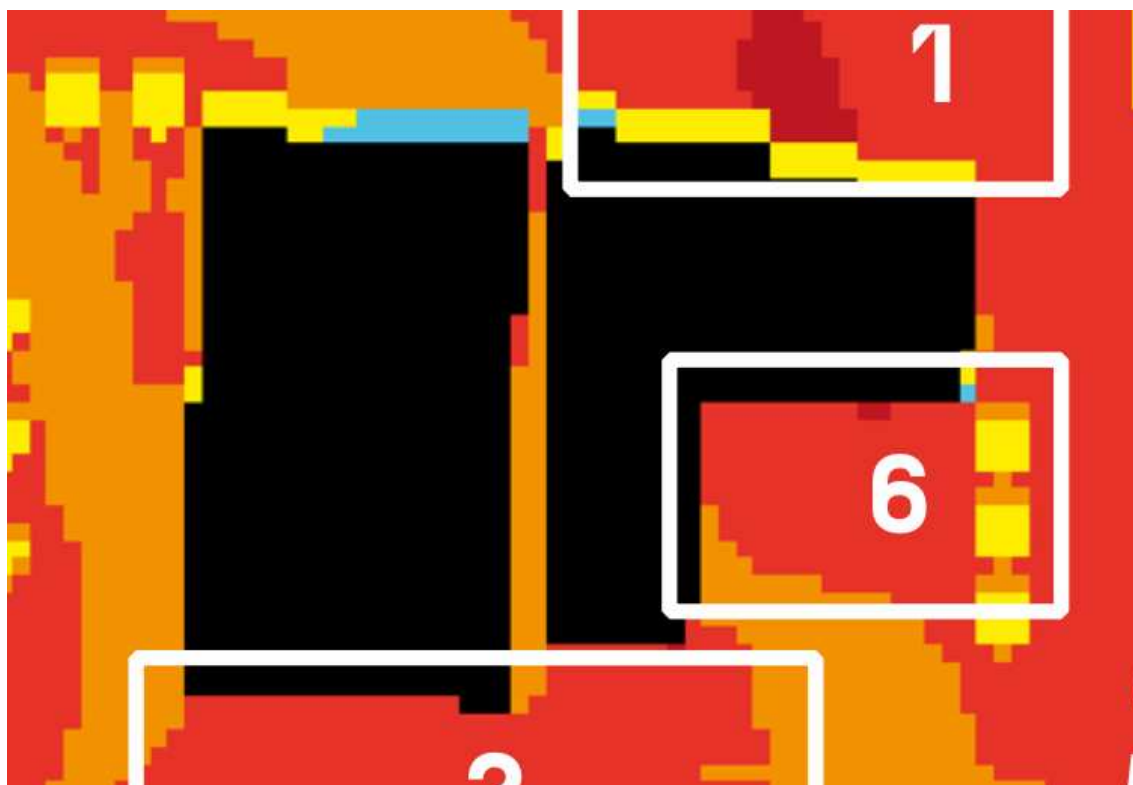
Současná hodnota odtokového součinitele činí 0,55, což odpovídá střední schopnosti území zadržovat srážkovou vodu. Přibližně 45 % srážek je tedy řešeno pasivním způsobem přímo v místě dopadu. Tato hodnota je vztažena k vlastnímu chování povrchů. Projekt navíc zahrnuje řadu akumulačních a retenčních prvků, která posouvají výslednou hodnotu výrazně pod 0,5. Dosažení hodnoty nižší než 0,5 se obecně považuje za dosažení vyváženého stavu povrchů rezidenčních sídel s parkovištěm. Projekt zahrnuje kombinaci propustných i nepropustných povrchů, přičemž je zde možnost v budoucnu rozšířit podíl vegetačních a vsakovatelých prvků.

Na celkové chování bude mít vliv i bezprostřední okolí, zejména pak dosud nevyřešená parcela na západní straně projektu. Prostor směrem na Z za SO04 a SO05 lze řešit podobně, doporučujeme ale řešit až po vyřešení účelu užívání sousední západní parcely a řešení jejich hmot. Možnost dodatečné výsadby stromů zde pravděpodobně zůstane a její efektivní umístění je možné optimalizovat až na základě záměru souseda.

Doporučená opatření

- intenzivní výsadba stromů a doplnění liniové zeleně v uličních profilech oblasti 3, případně 4 a 5 (dle záměrů souseda)
- intenzivní výsadba stromů a doplnění liniové (zde klidně i alejové) zeleně v uličních profilech oblasti 1 případně i úprava povrchů v závislosti na technických možnostech





zastínění parkovišť (6) a komunikací kombinací zelených a technických prvků

Pro zlepšení tepelného komfortu a snížení přehřívání zpevněných ploch parkoviště před supermarketem lze doporučit doplnění technických stínících konstrukcí s vegetačním prvkem. Tyto prvky kombinují funkci zastínění s podporou růstu popínavých rostlin a tím přispívají k ochlazení prostředí, zadržování vlhkosti a zvýšení biologické rozmanitosti. Výhodou je možnost jejich umístění i tam, kde není prostor pro výsadbu vzrostlých stromů s dostatečným kořenovým prostorem. Konstrukce může být řešena s kotevním systémem přímo v terénu nebo jako nadzemní prvek, což rozšiřuje možnosti její aplikace i na zpevněných plochách.

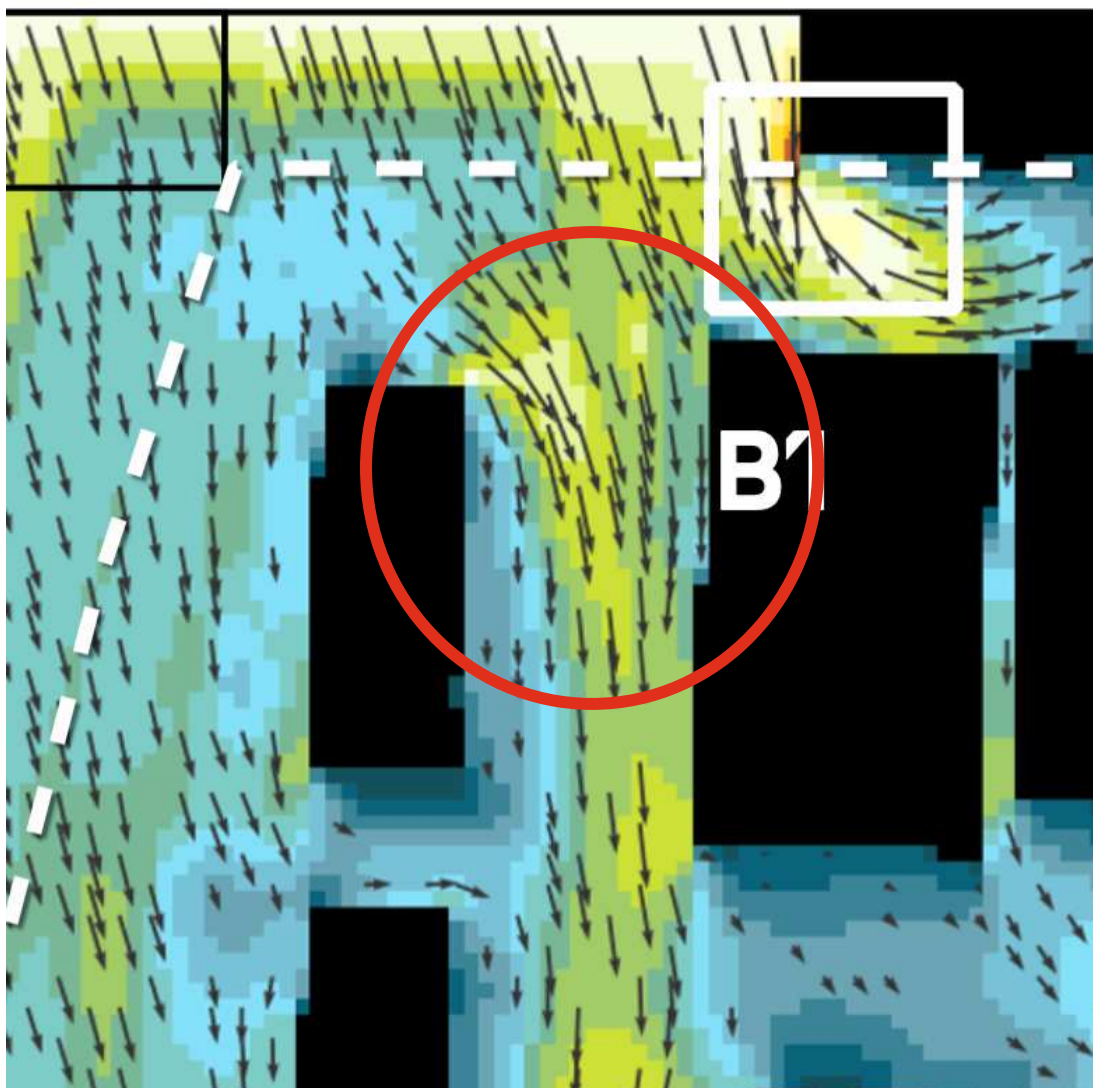
Jako příklad podobného řešení lze uvést konstrukční systém ASIO-POUSTR („chytrý strom“), který umožňuje vytvořit popínavou zelenou dominantu s minimální náročností na půdorysný prostor a současně plní architektonickou i ekologickou funkci. Umístění musí být zvoleno v závislosti na technické řešení návrhu dopravy tj. zachování přehlednosti a rozhledových úhlů v křižovatkách a výjezdech.



ASIO-POUSTR, možnost provedené adaptace (www.asio.cz)

Ukázka technického řešení stínění

- optimalizace větracích koridorů a zabránění jejich zablokování hustou výsadbou,
- možno využít i v oblasti 1, pokud by výsadbu limitovaly sítě,
- zvyšování podílu světlých a reflexních povrchů s vyšším albedem



kritické místo pro zachování větracího korioru

Resumé

Projekt BD Za riekou v Partizánském představuje projekt rezidenčního rozvoje s ambicí nabídnout kvalitní bydlení v přímé vazbě na přírodní prostředí řeky a lesoparku. Simulace Climate Check ukazuje, že projekt se v současném návrhu pohybuje na hranici intervalu průměrného tepelného komfortu, přičemž klíčovou výzvou zůstává snížení přehřívání vybraných zpevněných ploch – detaily viz výše vlastní doporučení.

Strategicky vedená výsadba zeleně a podpora vsakování srážkových vod mohou posunout projekt k vyšší klimatické odolnosti. Výsledky potvrzují, že projekt není významným donorem tepla. Pro naplnění svého plného potenciálu vyžaduje realizaci alespoň části doporučených opatření na periferiích parcely (v součinnosti se sousedy) a v oblasti parkoviště supermarketu k dosažení dlouhodobě udržitelného a příjemného mikroklimatu.

Výhled a klimatické výzvy

Přestože současná simulace se soustředí na mikroklimatické chování projektu ve standardizovaném horkém dni, je vhodné uvažovat i o možných dopadech budoucího vývoje klimatu. Modely pro střední Evropu ukazují rostoucí četnost extrémních teplotních epizod, vln veder i tropických nocí, které mohou zvýšit nároky na zastínění a chlazení obytného prostředí. Stejně tak lze očekávat častější výskyt přívalových srážek a epizod silného větru, jež mohou zatížit nejen samotný projekt, ale i návaznou infrastrukturu.

Možnosti adaptace do budoucna

V tomto kontextu je důležité chápat projekt BD Za riekou jako otevřený systém, který je připravený na doplňování dalších adaptačních opatření podle skutečného vývoje. Významnou roli zde mohou sehrát rozšiřující výsadby, kombinace zelených a technických stínících prvků, stejně jako průběžná optimalizace hospodaření s dešťovou vodou. Díky tomu může projekt dlouhodobě udržet příznivé mikroklimatické podmínky i při zhoršujících se vnějších klimatických vlivech a zůstat kvalitním obytným prostředím pro budoucí generace.

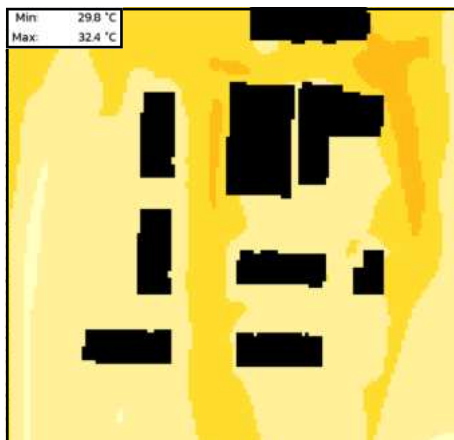
Zpracoval: Ing. Petr Selník, Ph.D., Urban climate architekt



Příloha

Teplota vzduchu – horký den v 15:00 ve výšce 1,5 m

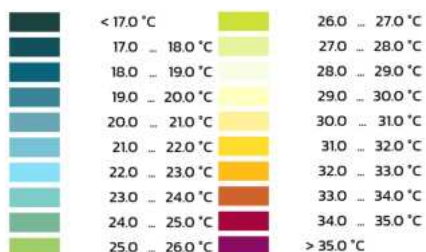
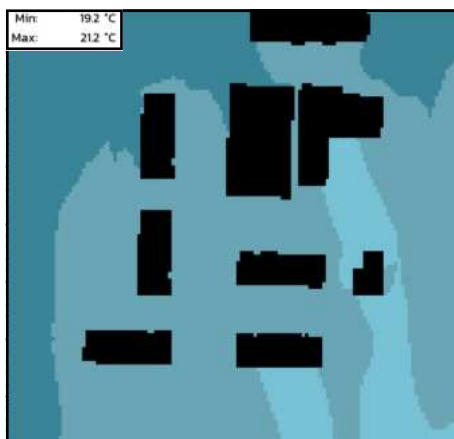
15:00



22:00

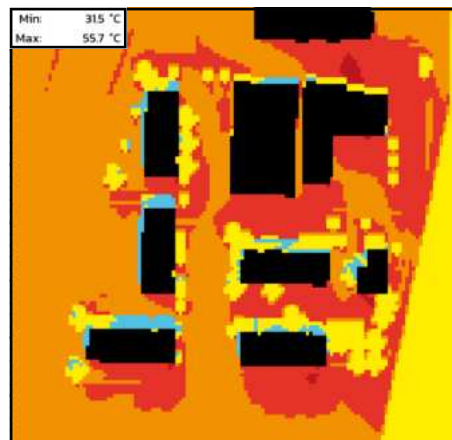


04:00

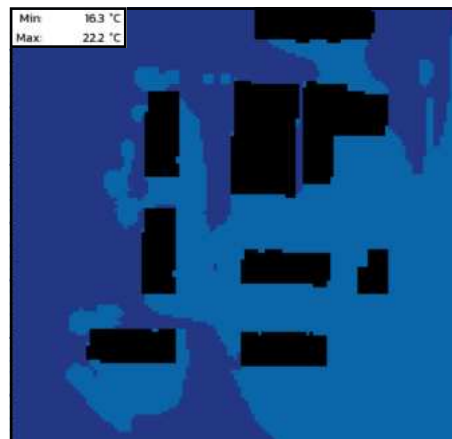


Fyziologický ekvivalentní teplota (PET) – horký den v 15:00 ve výšce 1,5 m

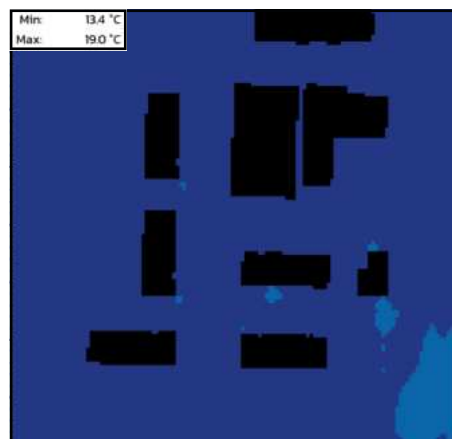
15:00



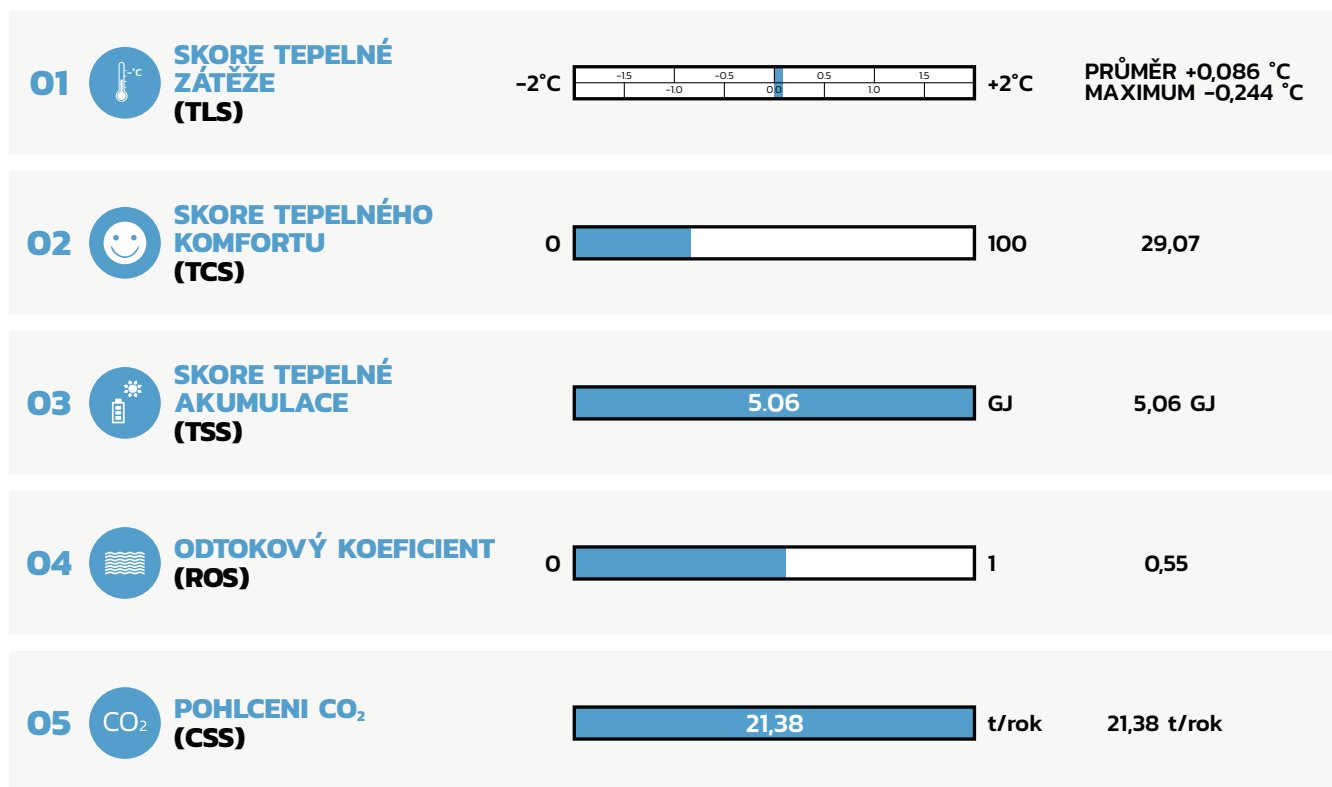
22:00



04:00



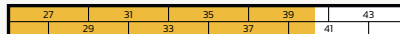
Skóre klíčových ukazatelů



Klíčové ukazatele výkonnosti

06 PET POCITOVÁ TEPLOTA

25°C



45°C

40,32 °C

V rámci modelace byly zjištěny lokální hodnoty PET kolem 40 °C. Identifikace těchto zón s vyšším tepelným zatížením představuje důležitý podklad pro plánování adaptačních opatření, která mohou být díky přesné lokalizaci efektivně směřována na nejvíce exponované části území

07 RADIACE

291,36

W

291,36 W

08 ALBEDO

0



1

0,16

09 EVAPOTRANSPIRACE

0,94

kg/s

0,94 kg/s

10 FAKTOR STÍNĚNÍ

0



1

0,63

11 LISTOVÁ PLOCHA

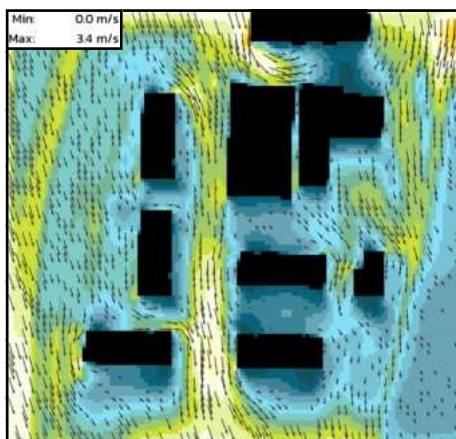
4,00

ha

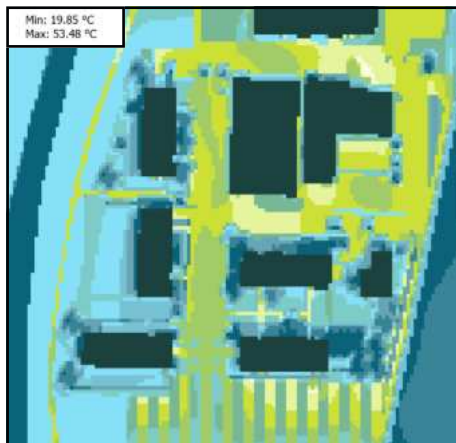
4,00 ha

Proudění větru – horký den v 15:00 ve výšce 1,5 m

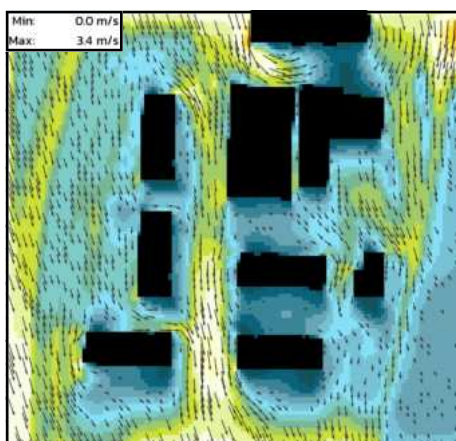
15:00



Povrchová teplota – horký den v 15:00



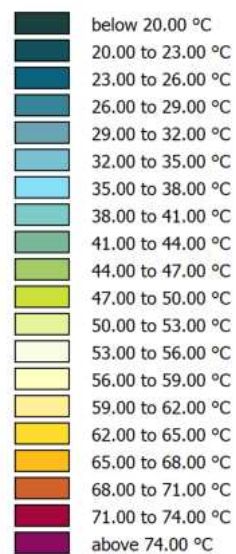
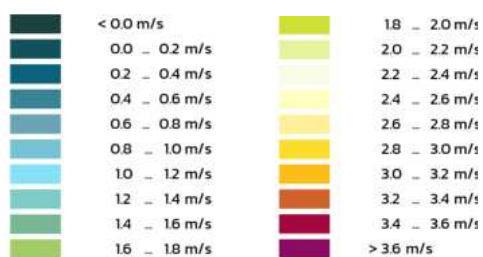
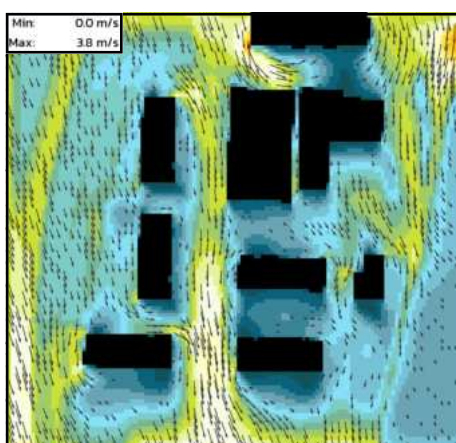
22:00



Teplota fasády – horký den v 15:00



04:00





Stavte **s respektem** k
životnímu prostředí **s**
našimi daty.

Zpracovatel:

BUILDIGO s.r.o.



info@buildigo.cz
www.buildigo.cz



Veslařská 595/81
637 00 Brno, Česko



contact@greenpass.io



Leopold-Ungar-Platz 2/4/423
1190 Vienna, Austria

www.greenpass.io

