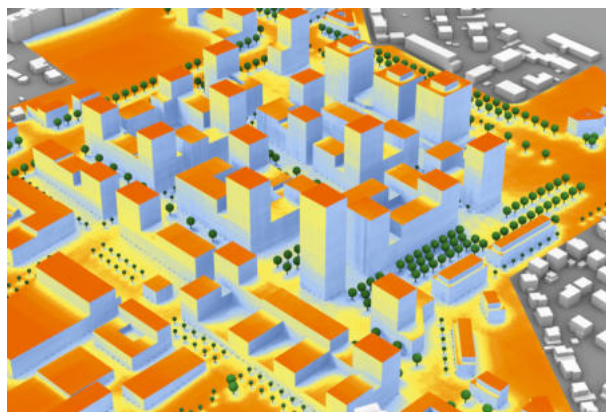


I. Náměstí I.

Množství sluneční radiace v oblasti N02_01. nepřesahuje hodnotu 750 kWh/m²a odpovídající 60 % maximální dosažitelné hodnoty intenzity sluneční radiace v lokalitě. V blízkosti budov je hodnota dopadu sluneční radiace nejvýše 30 %



Obr. 25) 3D pohled na lokalitu se zobrazením celkové sluneční radiace za rok.

z maxima, což přispívá k uživatelskému komfortu v úrovni 1,5 m nad terénem.

Míra rizika vzniku tepelného ostrova v oblasti jako celku je nízká.

II. Náměstí II.

Množství sluneční radiace v oblasti N02_02. nepřesahuje hodnotu 750 kWh/m²a odpovídající 60 % maximální dosažitelné hodnoty intenzity sluneční radiace v lokalitě. Převažuje zde plocha o hodnotě do 450 kWh/m²a dopadu sluneční radiace nejvýše 30 % z maxima, což přispívá



Obr. 26) Pohled na lokalitu se zobrazením celkové sluneční radiace za rok na terénu

k uživatelskému komfortu v úrovni 1,5 m nad terénem.

Míra rizika vzniku tepelného ostrova v oblasti jako celku je nízká.

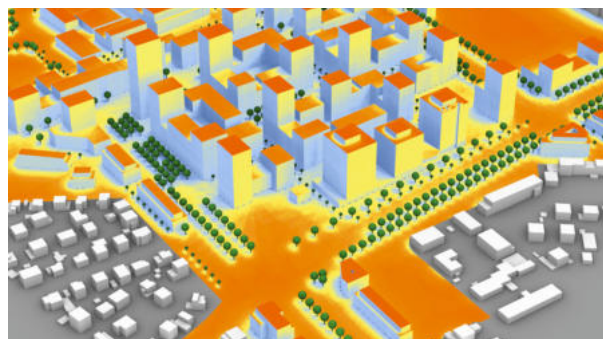
III. Oblast parku

Množství sluneční radiace v oblasti dosahuje hodnotu až 1000 kWh/m²a odpovídající 80 % maximální dosažitelné hodnoty intenzity sluneční radiace v lokalitě. Vysoké hodnoty sluneční radiace jsou způsobeny minimálním přístíněním prostoru. Navrhovaná vzrostlá zeleň je navržena v po obvodu veřejného prostoru, čímž minimálně přispívá ke stínění.

Míra rizika vzniku tepelného ostrova je střední.

IV. Ulice Novodvorská

Množství sluneční radiace v oblasti IV. dosahuje hodnotu až 1000 kWh/m²a odpovídající 80 % maximální dosažitelné hodnoty intenzity sluneční radiace v lokalitě. Uliční koridor není přístíněn okolními budovami, aktivním stínícím



Obr. 27) 3D pohled přes ulice Novodvorská a Chýnovská se zobrazením celkové sluneční radiace za rok.

prvkem v oblasti je pouze navrhovaná zeleň, která je omezena dopravním řešením. Z celkového pohledu je zeleň vhodně navržena a rozmístěna.

Míra rizika vzniku tepelného ostrova je v jižní části oblasti střední, v severní části je vysoká.

V. Ulice Libušská

Množství sluneční radiace v oblasti I. nepřesahuje hodnotu 750 kWh/m²a odpovídající 60 % maximální dosažitelné hodnoty intenzity



sluneční radiace v lokalitě. V blízkosti budov je hodnota dopadu sluneční radiace nejvýše 30 % z maxima, což přispívá k uživatelskému komfortu v úrovni 1,5 m nad terénem.

Míra rizika vzniku tepelného ostrova v oblasti jako celku je nízká.

VI. Ulice Chýnovská

Množství sluneční radiace v oblasti V. dosahuje hodnoty až 1250 kWh/m²a odpovídající 100 % maximální dosažitelné hodnoty intenzity sluneční radiace v lokalitě. Oblast není z jižní části



Obr. 28) 3D pohled přes ulici Chýnovská se zobrazením celkové sluneční radiace za rok.

přistíněna vyšší zástavbou. Prostor ulice je celoročně trvale exponován. Může zde docházet k přehřívání.

Míra rizika vzniku tepelného ostrova v oblasti je z pohledu sluneční radiace vysoká.

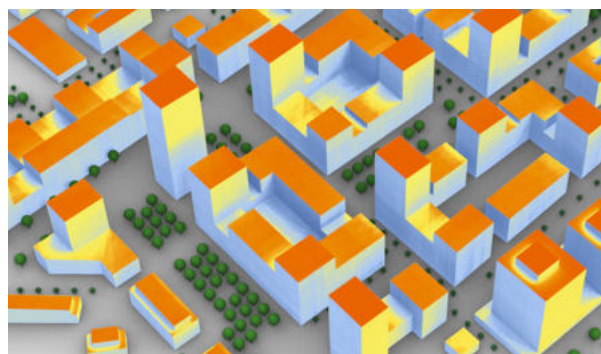
VII. Vnitroblok V1

Množství sluneční radiace v oblasti Vnitrobloku V1 nepřesahuje hodnotu 750 kWh/m²a odpovídající 60 % maximální dosažitelné hodnoty intenzity sluneční radiace v lokalitě. Oba vstupy do vnitrobloku jsou stíněny zástavbou a zelení. V jižní části vnitrobloku V1 je množství sluneční radiace minimální, zde se v chladnějších měsících předpokládá snížený uživatelský komfort.

Míra rizika vzniku tepelného ostrova v oblasti je nízká.

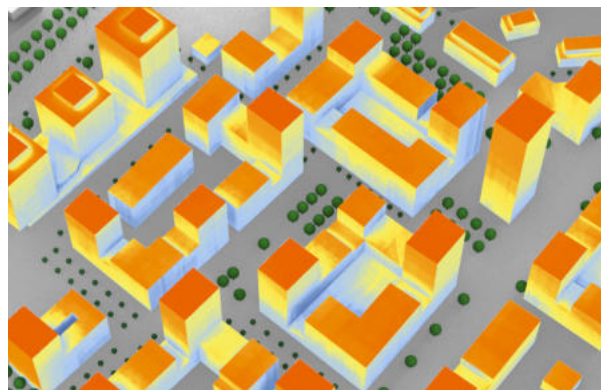
VIII. Vnitroblok V2

Množství sluneční radiace v oblasti Vnitrobloku V1 nepřesahuje hodnotu 650 kWh/m²



Obr. 29) Severní pohled na vnitrobloky se zobrazením celkové sluneční radiace za rok.

odpovídající 52 % maximální dosažitelné hodnoty intenzity sluneční radiace v lokalitě. Vstupy do vnitrobloku jsou stíněny zástavbou. Navržená vegetace ve vnitrobloku je vhodně umístěna.



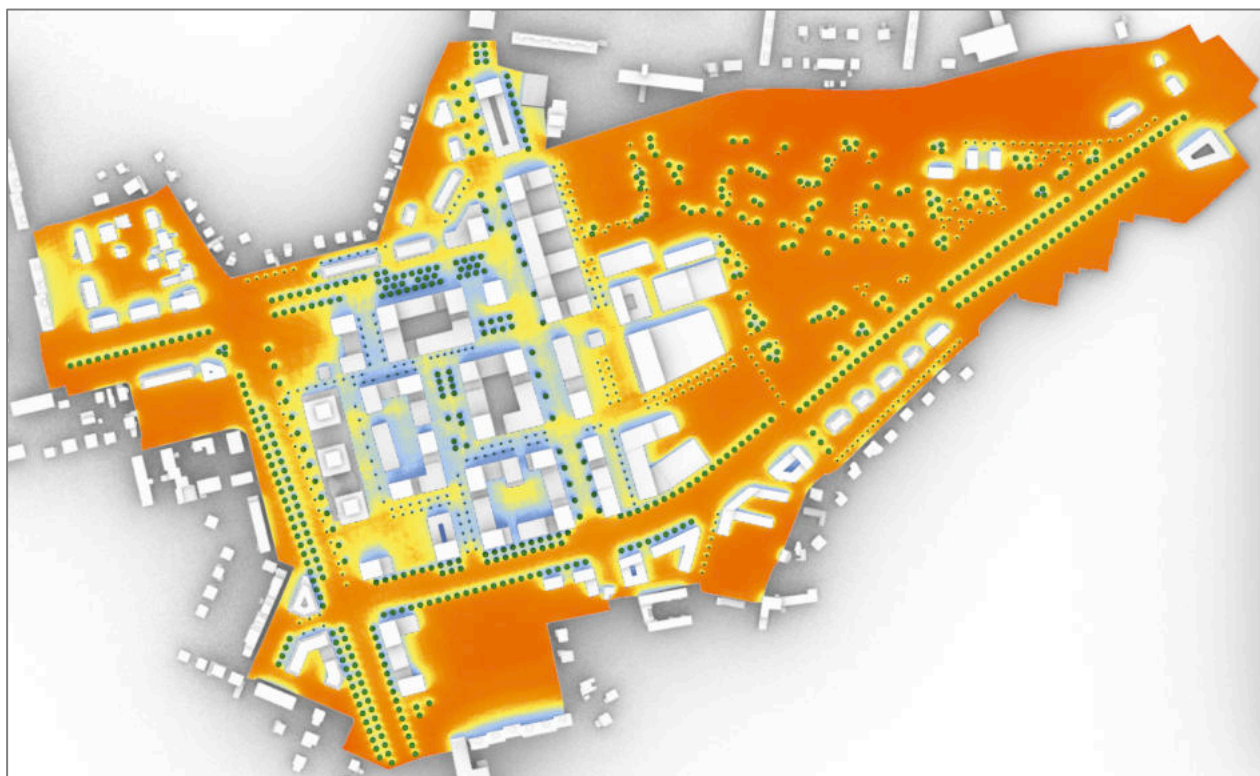
Obr. 30) Jižní pohled na vnitrobloky se zobrazením celkové sluneční radiace za rok.

Míra rizika vzniku tepelného ostrova v oblasti je nízká.

IX. Severovýchodní část zástavby

Množství sluneční radiace v oblasti dosahuje lokálně hodnot 1250 kWh/m²a, odpovídající maximální dosažitelné hodnotě intenzity sluneční radiace v lokalitě. Úroveň dopadu slunečního záření na většině venkovních ploch dosahuje hodnot 750 - 900 kWh/m²a, odpovídající 60-72 % maximální dosažitelné hodnoty intenzity slunečního záření v lokalitě. V posuzování oblasti je nutné zohlednit, že se jedná o okrajovou část lokality navazující na otevřenou plochu parku. Okrajové části tedy nejsou přistíněny. Rozmístění budov však zajišťuje stínění uličních prostor, kde hodnota sluneční dopadu sluneční radiace nepřesahuje 450 kWh/m²a. Nepředpokládá se zde proto zvýšený uživatelský diskomfort.





Obr. 31) Celkové množství dopadající sluneční radiace za rok v kWh/m² na lokalitu Nové Dvory

X. Jihovýchodní část zástavby

Jedná se o okrajovou oblast lokality navazující na otevřený park, na těchto otevřených plochách dosahují hodnoty sluneční radiace maximálních hodnot v lokalitě. V části koridoru souběžného s ulicí Libušská však hodnoty sluneční radiace nepřesahují hodnotu 700 kWh/m²a, odpovídající 56 % maximální dosažené hodnoty intenzity slunečního záření v lokalitě.

V uličním koridoru se z hlediska dopadu slunečního záření nepředpokládá vznik tepelného ostrova. Za problematické místo lze označit vnitroblok komplexu budov tvaru U, kde nedochází k stínění plochy a hodnoty sluneční radiace zde dosahují maxima posuzované lokality.

Komplexní zhodnocení pro střešní roviny

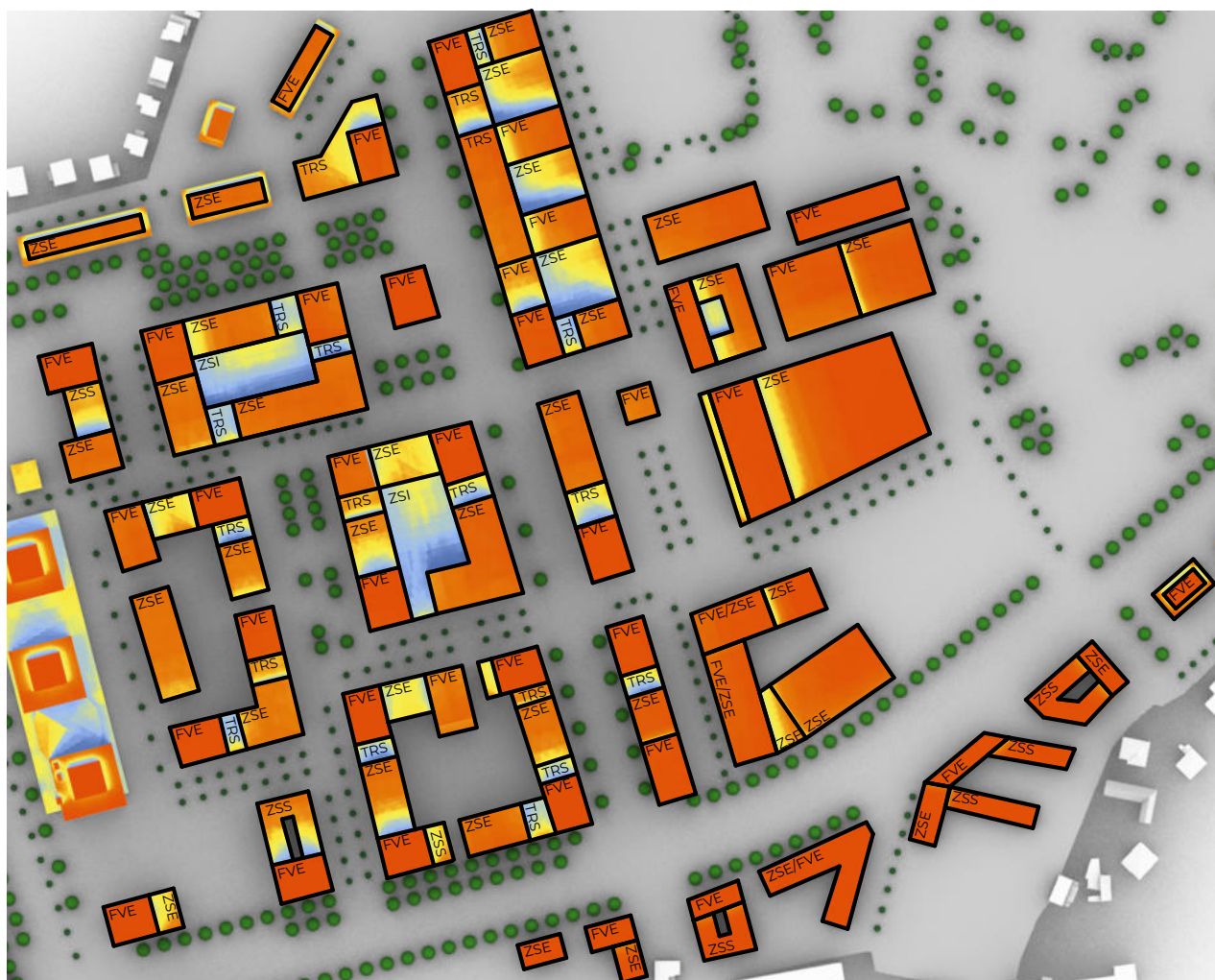
Na základě získaných poznatků ze simulací sluneční radiace a proudění větru byla vytvořena grafika (obr. 32) se zobrazením množství dopadajícího slunečního záření na střešní roviny.

Dále byla provedena korekce typů střech. Grafika ukazuje, jak jednotlivé typy střech absorbují a využívají sluneční energii. Zelené střechy mohou vstřebávat část slunečního záření pomocí vegetace, což přispívá ke snížení tepelné zátěže v budově a jejím okolí. Solární střechy jsou vybaveny fotovoltaickými panely, které dokážou přeměnit sluneční energii na elektrickou energii. Tradiční střechy jsou představovány jako referenční kategorie (bez označení), které nevyužívají sluneční energii k žádnému specifickému účelu.

- TRS – střecha s pobytovou terasou
- ZSS – střecha semi intenzivní
- ZSI – zelená střecha intenzivní
- ZSE – zelená střecha extenzivní
- FVE – střecha s fotovoltaickými panely

Tento grafický přehled umožňuje lepší porozumění rozdílnému využití sluneční energie v závislosti na typu střechy. Poskytuje náhled na možnosti, které jednotlivé typy střech nabízejí v rámci energetického využití a udržitelnosti budov.





Obr. 32) Grafický přehled navrhovaných typů střech se zobrazením celkové sluneční radiace za rok.

Měsíční přehled sluneční radiace

Výsledky simulace sluneční radiace v lokalitě Praha Nové Dvory jsou zobrazeny v jednotlivých měsících roku, což umožňuje detailní pohled na sezónní změny a jejich dopad na solární podmínky v celé oblasti. Tato data poskytují cenný zdroj informací, který lze efektivně využít a dále rozšířit v případě, že budou k dispozici konkrétní architektonické návrhy dílčích budov a veřejných prostranství.

V zimních měsících, kdy je úhel slunečního svitu nižší, jsou hodnoty sluneční radiace pro lokalitu Praha Nové Dvory obecně nižší s výjimkou otevřených prostranství, kde nedochází

k výraznému stínění. Během jarních a letních měsíců, kdy je úhel slunečního svitu vysoký a dny jsou delší, se množství sluneční radiace zvyšuje. Nejvyšších hodnot dosahuje radiace v oblastech s minimálním stíněním, jako jsou otevřené prostory a ulice bez výrazné vegetace nebo vysokých budov. V období podzimu se poté hodnoty sluneční radiace postupně snižují v souladu s kratšími dny a nižším úhlem slunečního svitu. Výstupy simulace představují významný podklad pro další urbanistické plánování a design, jejichž detailizace může být v budoucnu ještě podrobněji rozpracována na základě konkrétních architektonických návrhů.





LEDEN | 1. 1. - 31. 1. | Množství sluneční radiace [kWh/m²] za období

Obr. 33) Celkové měsíční množství dopadající sluneční radiace v kWh/m²



ÚNOR | 1. 2. - 28. 2. | Množství sluneční radiace [kWh/m²] za období

Obr. 34) Celkové měsíční množství dopadající sluneční radiace v kWh/m²



BŘEZEN | 1. 3. - 31. 3. | Množství sluneční radiace [kWh/m²] za období

Obr. 35) Celkové měsíční množství dopadající sluneční radiace v kWh/m²



DUBEN | 1. 4. - 30. 4. | Množství sluneční radiace [kWh/m²] za období

Obr. 36) Celkové měsíční množství dopadající sluneční radiace v kWh/m²



KVĚTEN | 1. 5. - 31. 5. | Množství sluneční radiace [kWh/m²] za období

Obr. 37) Celkové měsíční množství dopadající sluneční radiace v kWh/m²



ČERVEN | 1. 6. - 30. 6. | Množství sluneční radiace [kWh/m²] za období

Obr. 38) Celkové měsíční množství dopadající sluneční radiace v kWh/m²



ČERVENEC | 1. 7. - 31. 7. | Množství sluneční radiace [kWh/m²] za období

Obr. 39) Celkové měsíční množství dopadající sluneční radiace v kWh/m²



SRPEN | 1. 8. - 31. 8. | Množství sluneční radiace [kWh/m²] za období

Obr. 40) Celkové měsíční množství dopadající sluneční radiace v kWh/m²



ZÁŘÍ | 1. 9. - 30. 9. | Množství sluneční radiace [kWh/m²] za období

Obr. 41) Celkové měsíční množství dopadající sluneční radiace v kWh/m²



ŘÍJEN | 1. 10. - 31. 10. | Množství sluneční radiace [kWh/m²] za období

Obr. 42) Celkové měsíční množství dopadající sluneční radiace v kWh/m²



LISTOPAD | 1. 11. - 30. 11. | Množství sluneční radiace [kWh/m²] za období

Obr. 43) Celkové měsíční množství dopadající sluneční radiace v kWh/m²



PROSINEC | 1. 12. - 31. 12. | Množství sluneční radiace [kWh/m²] za období

Obr. 44) Celkové měsíční množství dopadající sluneční radiace v kWh/m²

**Simulace a zhodnocení osvětlení, zastínění a uživatelského komfortu
hlavních veřejných prostranství**

TEPELNÝ KOMFORT

Analýza vstupních dat

Pro výpočet pocitové teploty v oblastech náměstí I. a II. byl využit nástroj mezinárodního hodnocení společnosti GREENPASS ve formě Climate Check. Tento nástroj umožňuje provést analýzu a hodnocení mikroklimatu v daných oblastech s ohledem na různé faktory ovlivňující lidský komfort. Hodnocení bylo provedeno odděleně pro oblast I. a oblast II., což umožnilo nejen vzájemné porovnání těchto oblastí, ale také důkladné vyhodnocení jednotlivých oblastí samostatně. Kritéria hodnocení zahrnovala teplotu vzduchu, relativní vlhkost, rychlost větru a sluneční expozici. Tyto faktory mají významný vliv na subjektivní vnímání teploty a pohodlí v daných prostředích.



Obr. 45) Pohled na lokalitu

Byl sestaven model, který vychází z poskytnutých dat oblasti a okolí nezbytného pro vytvoření numerické simulace. Tento prostor je ohraničen ulicemi Libušská, Chýnovská, Durychova a stávající trasou hlavního vodovodního řádu. Model zohledňuje uvažované řešení modrozelené infrastruktury (sarových

úprav, řešení zelených střech, vodních prvků) a také propustnosti jednotlivých povrchů. V průběhu tvorby modelu vznikla potřeba definovat charakter využití střešních ploch na základě geometrie a výškového umístění. V tomto návrhu byly zohledněny i specifické plochy střech určených zadavatelem.

Využití střech bylo rozděleno dle výškových úrovní, potenciálu využití a přístínění okolními stavbami:

- do 10 m – intenzivní pobytová zelená střecha,
- od 14 do 22 m – využití menších střešních ploch jako pobytové terasy,
- do 22 m – semi intenzivní zelená střecha,
- do 35 m – extenzivní zelená střecha,
- nad 35 – využití nestíněných ploch pro instalaci FV elektrárny,
- speciální určení – sportoviště.

Nejnižší úroveň střech tj. do 10 m výšky ve vnitroblocích byla navržena pro využití intenzivní zeleně jako pobytové střechy. Tyto intenzivní zelené střechy jsou v projektu dvě vždy ohraničené komplexem budov. Jedná se o vhodné umístění, které nebude způsobovat nadměrný výpar, kterým by trpěla intenzivní střešní zeleň v přímé expozici jak slunci tak hlavně i větru. Vítr velmi negativně ovlivňuje efektivní závlahu intenzivních zelených střech.

Další úroveň zelených střech je instalace semi intenzivních typů zelených střech. Nejvyšší předpokládaná úroveň zeleně je výsadba keřového patra. Všechny tyto střechy jsou navrženy jako částečně přístupné s vymezeným prostorem pro návštěvníky. Instalační výška těchto střech v projektu nepřesahuje hladinu 22 m. Střechy s menší plochou sevřené okolní zástavbou jsou navrženy jako pochozí terasy bez ohledu na instalovanou zeleň např. v truhlících. Jejich instalovaná výška rovněž nepřesahuje 22 m.

Střechy instalované ve výškách nad 22 m a současně do 35 m jsou vhodné pro instalaci rozsáhlejších extenzivních zelených střech. Tyto střechy jsou zpravidla z malé části zastíněné nebo kompletně exponované. Na tyto střechy je z okolních vyšších budov vidět nebo přímo s těmito rovinami sousedí. V tomto případě nastává kolize s využitím FV elektráren, které lze v těchto místech rovněž uplatnit. V tomto případě pak rozhoduje rovnoměrná distribuce. Tedy aby

např. blok domů byl vybaven jak terasami, tak i zelenými střechami různých typů a zároveň FV elektrárnou. Střechy nad výškovou úrovní 35 m jsou všechny nestíněné a případná instalace zelené střechy už bude mít zanedbatelný vliv na komfort lokality. Zelená střecha má pak efektivní využití jen pro kontaktní patro a vypařování vody v bezprostředním místě spadu. Navíc začíná být instalace zelených střech ve výškách nad 40 m problematická z hlediska dlouhodobé stability ovlivněné působením větru.

Specifické využití střech např. jako sportoviště v SV části oblasti I. bylo respektováno dle zadávací dokumentace.

Klimatická data

Pro účely numerické simulace je nezbytné využití reálných klimatických dat. Byly využity stejně jako v kapitole 1. a 2. data z meteorologické stanice Praha Libuš. Bližší parametry jsou uvedeny v následující tabulce č.2.

Tab. 2) Vstupní klimatická data pro hodnocení komfortu

Klimatická data	Meteoblue	2012-2022 Praha, Nové Dvory
Pozice slunce	21. 7. 2022	Letní horký den
Směr větru	ZJZ	Hlavní Směr větru - léto
Rychlost větru	3,78 m/s	Rychlost větru - léto
Teplota vzduchu	Min 16,43 °C Max 30,06 °C	Denní minimum & denní maximum
Relativní vlhkost	Min 36,00 % Max 75,00 %	Denní minimum & denní maximum

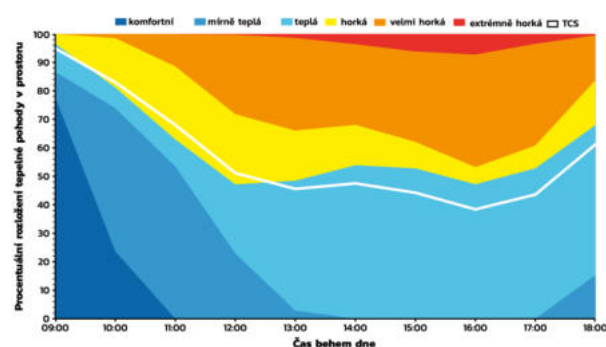
Pocitová teplota a teplotní komfort ve vybraných oblastech

Náměstí I.

Oblast náměstí N02_01 je z pohledu pocitové teploty dobře zadaptována. Úroveň hodnocení zabývající se teplotním komfortem je 57,76 TCS bodů ze 100 možných. Z hlediska mezinárodních hodnotících tabulek a dosažených výsledků ostatních projektů se jedná o druhou nejvyšší kategorii označovanou jako „dobré prostředí“ ve srovnávacím referenčním čase 15:00. Nejhorší teplotní komfort a tedy i pocitovou teplotu

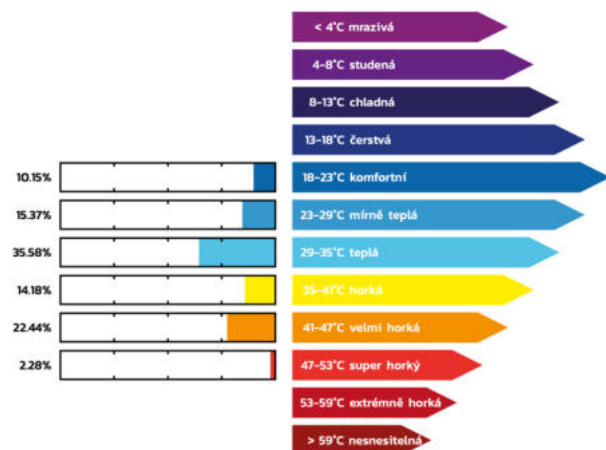
vykazuje náměstí I. v 16:00, kdy se úroveň komfortu sníží na „středně dobře zadaptované prostředí“.

Na tuto skutečnost má největší vliv zahrnutí křižovatky Libušské a Durychové i části vozovky ulice Libušské označené jako oblast B. Vzhledem k tomu, že se jedná ale o bezprostřední okolí náměstí s nástupní plochou budoucí stanice metra a pozemní zastávky tramvají, nelze tento prostor oddělit. Problematické lokální přehřívání oblasti B způsobuje nízká rychlost větru, minimální výměna vzduchu, nestíněná plocha a charakter povrchů. Jedná se o minoritní problém, který ale bezprostředně ovlivňuje vlastní plochu náměstí a vstupní oblast pro výškový soliterní objekt - dominantní objekt lokality.



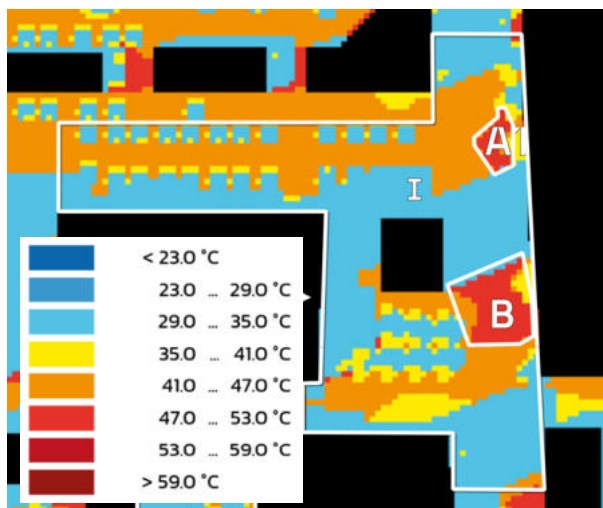
Obr. 46) Tepelný komfort v čase 9:00 – 18:00, náměstí I. (N02_01)

Nejvhodnějším řešením by bylo odclonit šíření tepla z oblasti aktivní bariérou zeleně, ale současně výrazně nesnižit možnosti vyvětrání prostoru B, tak aby se problém neprohluboval. Jako vhodná se jeví výsadba hustého živého plotu do výšky 2,5 m s částečným přerušením např. nejvýše po 12 až 15 metrech s ohledem na bezpečnost užívání prostoru v blízkosti



Obr. 47) Tepelný komfort v čase 9:00 – 18:00 na náměstí I. (N02_01)

komunikace. Tento živý plot by měl být umístěn v S-J linii souběžně s ulicí Libušskou na hranici chodníku a náměstí. Z důvodu bezpečnosti není možné umístit přerušovanou hradbu živého plotu přímo na hranici chodníku a komunikace.



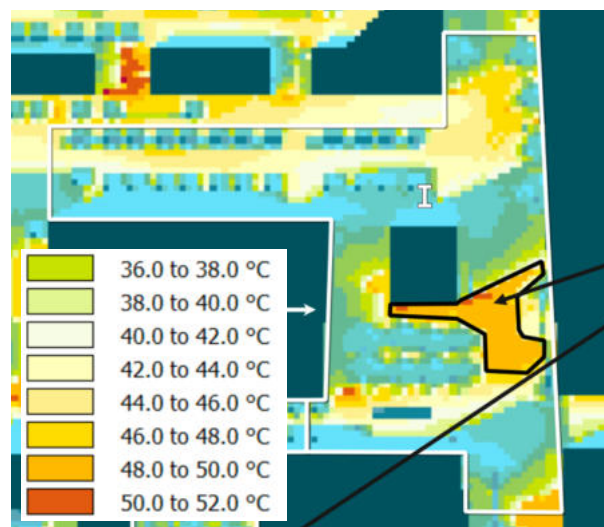
Obr. 48) Tepelná mapa, fyziologická ekvivalentní teplota (PET) pro horký den v 15:00, náměstí I. (N02_01)

Pro technické řešení prostoru je však nezbytné přerušit živý plot, aby bylo zajištěno dostatečné vyvětrání prostoru přes ulici. Tímto opatřením se minimalizuje omezení proudění vzduchu a zajišťuje se optimální ventilace daného prostoru. Na základě tohoto řešení by mělo dojít i ke snížení teploty povrchů náměstí v bezprostřední blízkosti ulice Libušské. Poměr zastoupení jednotlivých ploch dle úrovně komfortu spadá z 39 % do kategorie horké a vyšší. Vzhledem k charakteru otevřeného veřejného prostoru se jedná o očekávané podílové zastoupení přehříváných ploch, které lze komplexně jen těžko stínit.



Obr. 49) Tepelná mapa, teplota vzduchu pro horký den v 15:00, náměstí I. (N02_01)

Maximální teplota vzduchu v úrovni 1,5 m nad terénem v simulovaný den vzroste na 30,8 °C. Prostor náměstí I. vykazuje nejčastěji teplotu vzduchu v rozmezí 28 až 30 °C v 15:00. Povrchová teplota části náměstí a vozovky ulice Libušská demonstrována na obrázku č. 50 vzroste až na 52 °C. Zejména tento prostor by měl být rozdělen navrhovaným živým plotem. V této roční době není takto vysoká teplota na povrchu vozovky výjimečná, proto z hlediska vozovky se nejedná o zásadní problém. Plochu před výškovou budovou je nutné z jižní strany přistínit dle možností a technického řešení 1. NP této budovy.



Obr. 50) Tepelná mapa, povrchová teplota pro horký den 15:00, náměstí I. (N02_01)

Jižní stranu je možné realizovat se zelenou fasádou, která by sahala až do výšky cca 5 metrů. Tímto opatřením by se snížila přehřívání kontaktních povrchů a zabránilo by se nadměrnému akumulování tepla, což by přispělo k pohodlí uživatelů náměstí. Návrh již počítá s instalací zelených střech podle modelu. Jejich pozitivní přínos je již do výsledků započítán. V případě, že by jejich pozitivní efekt nemohl být využit, lze předpokládat zvýšení pocitové teploty až do 4 °C na uživatele veřejného prostoru. Efekt zelených střech je komplexní a pozitivně se podílí na celkově velmi dobře zadaptovaném náměstí I. Zelené střechy a dobrá úroveň vyvětrání se významnou měrou podílí na rychlém poklesu teploty v průběhu horkého dne, kdy v 22:00 vykazuje celá oblast teplotu od 25 do 26 °C. Ve 4:00 se teplota vzduchu v oblasti náměstí bude pohybovat okolo 20 °C. Uvedené termogramy ilustrují, že projekt nevykazuje zásadní nerovnoměrnost teplot v ploše. I tato skutečnost ukazuje na velmi dobrou adaptaci

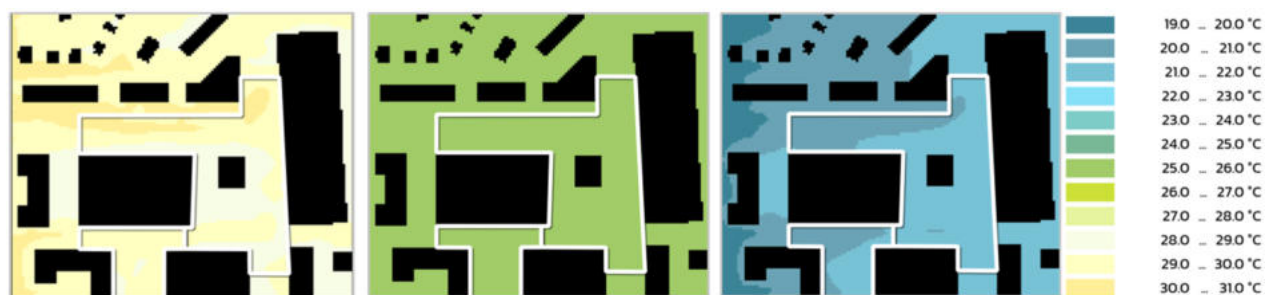
lokality jako celku. Pocitová teplota v kritickém rozhodném dni klesá až do kategorie 13–18 °C ve 4:00. I z pohledu pocitové teploty funguje posuzovaná oblast velmi kompaktně bez jakýchkoliv kritických míst. Tepelná emise oblasti I. je v případě zkoumané oblasti + 0,016 °C. Jedná se nejnižší možnou úroveň hodnotitelné emise (horním

limitem intervalu je 0,020 °C). Tato emise je dle hodnocení označována jako nízká. Střední hodnota teploty vzduchu v rozhodném dni je 28,4 °C při denním návrhovém maximu 30,1 °C.

Vzhledem k těmto skutečnostem lze konstatovat, že v oblasti nevzniká tepelný ostrov. Faktor zastíněné plochy tedy podíl zastínění vodorovných povrchů ukazuje v rozhodný den na 77 % průmětu plochy oblasti. Nízkou pravděpodobnost vzniku tepelného ostrova rovněž potvrzuje i na české poměry vysoká hodnota nad 50 TCS bodů. V současné době vzniku studie není v Česku ani na Slovensku prostor hodnocený touto metodikou, který by dosáhl lepších hodnot (oblast II. tohoto projektu vykazuje ještě lepší výsledky). V oblasti vzniká

prostor o celkové výměře necelých 1000 m², který by bylo vhodné dále adaptovat s pomocí hustého živého plotu v celkové délce do 100 m. V oblasti I. se objevuje ještě jeden minimální defekt části A z pohledu přehřívání, a to východní strana křižovatky ulice Durychova a Libušské. Tento prostor vzhledem k nezastíněné expozici a dopravní situaci není možné efektivně řešit.

Prostor tramvajové zastávky na ulici Durychova z jižní strany je dobře stíněn v kombinaci s alejí, která cloní prostor nástupiště. Další výsadba zeleně by negativně ovlivnila vyvětrání oblasti a s vysokou pravděpodobností by i zhoršila vyvětrání části A i B, což jsou jediné kritické části ve zkoumané oblasti. Oblast zastávky byla ve vybraných částech dokumentace popisována jako tři linie stromořadí. Tři linie stromů v V-Z směru by negativně působily na ulici Libušskou, proto je tato studie nedoporučuje. Část zadávací dokumentace popisovala prostor, tak jak je modelován v této části studie se dvěma liniemi stromořadí, což se jeví jako vhodné řešení.



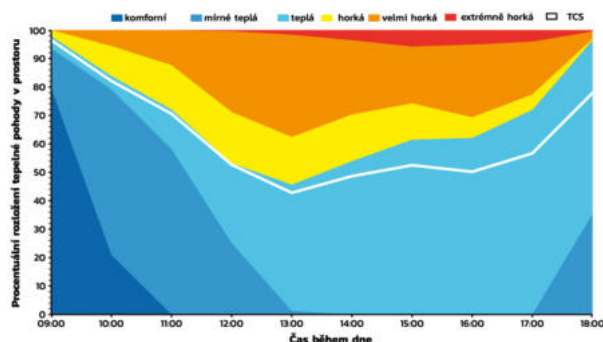
Obr. 51) Teplota vzduchu – horký den v 15:00, 22:00, 4:00, náměstí I. (N02_01)



Obr. 52) Teplotní mapa – pocitová teplota – horký den v 15:00, 22:00, 4:00, náměstí I. (N02_01)

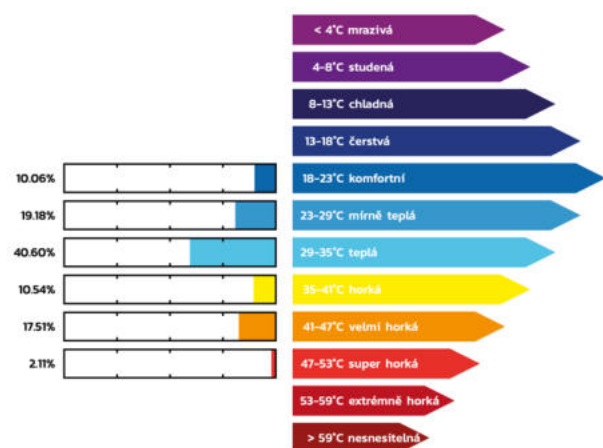
Náměstí II.

Oblast náměstí N02_02 je z pohledu pocitové teploty dobře adaptována. Úroveň hodnocení zabývající se teplotním komfortem je 63,05 TCS bodů ze 100 možných. Z hlediska mezinárodních tabulek a dosažených výsledků ostatních projektů se jedná o druhou nejvyšší kategorii označovanou jako „dobré prostředí“ ve srovnávacím referenčním čase 15:00. Nejhorší teplotní komfort



Obr. 53) Tepelný komfort v čase 9:00 – 18:00 na náměstí II.

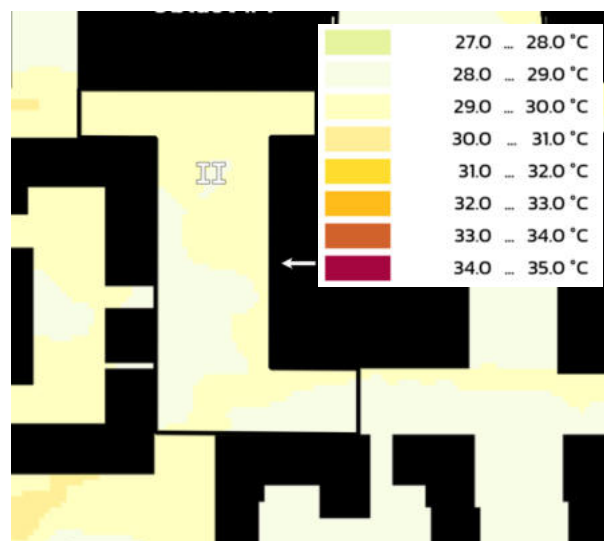
a tedy i pocitovou teplotu vykazuje náměstí I. v 13:00, kdy se úroveň komfortu snižuje na „středně dobře adaptované prostředí“, a sice nárazově na 42,80 TCS. Přesto je nezbytné poznamenat, že řada projektů např.: otevřených dispozic logistických center se jen obtížně blíží hodnotám 15 TCS.



Obr. 54) Tepelný komfort v čase 9:00 – 18:00 na náměstí II. (N02_02)

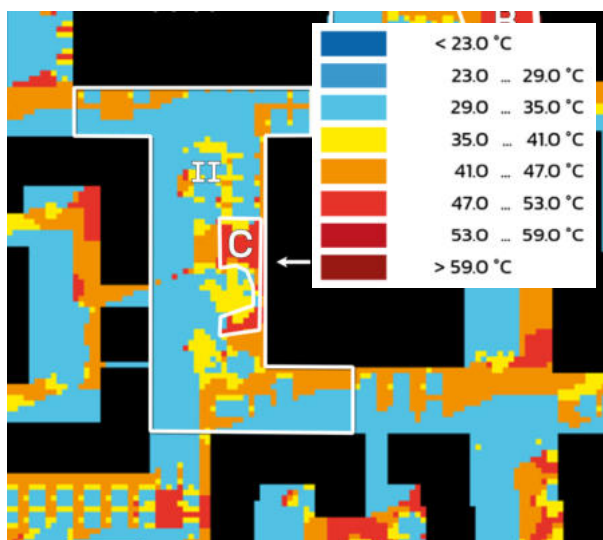
Poměr zastoupení jednotlivých ploch dle úrovně komfortu spadá z 30 % do kategorie horké a vyšší. Vzhledem k charakteru otevřeného veřejného prostoru se jedná o očekávané podílové zastoupení přehřívajících ploch, které lze komplexně jen těžko stínit. Maximální teplota vzduchu v úrovni 1,5 m nad terénem

v simulovaný den vzroste nejvýše na 30 °C. Prostor náměstí I. vykazuje nejčastěji teplotu vzduchu v rozmezí 28 až 30 °C v 15:00. Povrchová teplota velmi malé centrální části náměstí, demonstrována na obrázku č. 57 jako oblast C, vzroste až na 50 °C. Tato skutečnost je způsobena zejména lokálním minimálním vyvětráním oblasti C. Oblast se nachází mezi dvěma skupinami stromů, které účelově stíní své bezprostřední okolí, protože se cíleně jedná o pobytové prostory určené k rekreaci uživatelů prostoru. Oblast C vzniká jako důsledek snahy



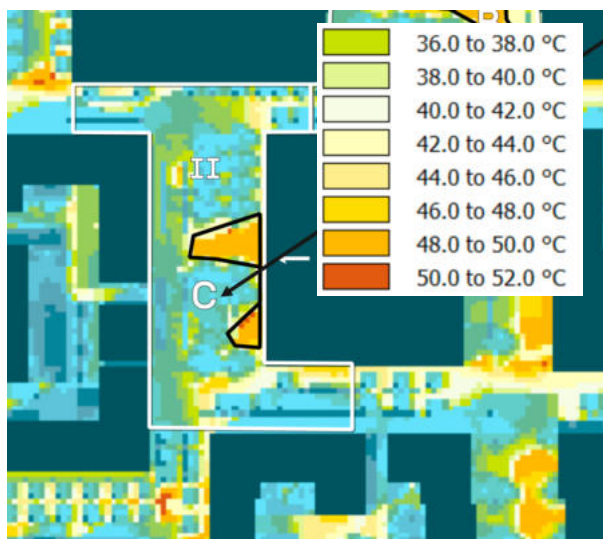
Obr. 55) Tepelná mapa, teplota vzduchu pro horký den v 15:00, náměstí II. (N02_02)

chránit vybrané prostory a expozice, kterou lze jen velmi obtížně stínit. Částečně by prostoru pomohla zelená fasáda cca do 5 m výšky a lokální vodní prvky působící jako zvlhčovače, které by tak v blízkosti dětského hřiště přispěly ke zlepšení mikroklimatu prostoru. Tato skutečnost je způsobena zejména lokálním minimálním vyvětráním oblasti C. Tato oblast se nachází mezi dvěma skupinami stromů, které účelově stíní své bezprostřední okolí, protože se jedná o pobytové prostory určené k rekreaci uživatelům tohoto prostoru. V důsledku snahy chránit vybrané prostory a expozice, nelze více přistínit zelení. Vyvětrání prostoru se realizuje zejména ve východo-západním směru, samostatně v jižní i severní polovině náměstí. Z důvodu omezení pohybu vzduchu v centrální části dochází k zvýšení rizika lokálního přehřívání. Pokud nebudou zmíněné hlavní větrací koridory omezeny, dojde k vyvětrání oblasti na požadované úrovni. Jedním z možných efektivních nástrojů zlepšení mikroklimatu prostoru je např. možnost



Obr. 56) Tepelná mapa, fyziologická ekvivalentní teplota (PET) pro horký den v 15:00 – náměstí II. (N0_02)

realizace zelené fasády s efektivní výškou alespoň 5 m, nebo jiného technického stínění, případně instalací lokálních zvlhčovačů ovzduší. Současně by mohla být provedena úprava sponu jednotlivých stromů stromořadí. Dílčí nárůst sponu i cca o 1 m by byl přínosem pro oblast C.



Obr. 57) Tepelná mapa, povrchová teplota pro horký den 15:00, náměstí II. (N02_02)

Návrh již počítá s instalací zelených střech podle modelu. Jejich pozitivní přínos je již do výsledků započítán. V případě, že by jejich pozitivní efekt nemohl být využit, lze předpokládat zvýšení pocitové teploty až do 4 °C na uživatele veřejného prostoru. Efekt zelených střech v uvedeném projektu je komplexní a pozitivně se podílí na celkově velmi dobře zadaptovaném náměstí II. zelené střechy a dobrá úroveň vyvětrání zejména ve východo-západním směru se významnou měrou podílí

na rychlém poklesu teploty v průběhu horkého dne, kdy v 22:00 vykazuje celá oblast teplotu od 25 do 26 °C. Ve 4:00 se teplota vzduchu v oblasti náměstí bude pohybovat okolo 20 °C. v ploše. I tato skutečnost ukazuje na velmi dobrou adaptaci lokality jako celku. Pocitová teplota v kritickém rozhodném dni klesá až do kategorie 13–18 °C ve 4:00. I z pohledu pocitové teploty funguje posuzovaná oblast velmi kompaktně bez jakýchkoliv kritických míst. Tepelná emise oblasti II. je v případě posuzované oblasti + 0,013 °C. Jedná se o nejnižší možnou úroveň hodnotitelné emise (horním limitem intervalu je 0,020 °C). Tato emise je dle hodnocení označována jako nízká. Střední hodnota teploty vzduchu v rozhodném dni je 28,4 °C při denním návrhovém maximu 30,1 °C. Vzhledem k těmto skutečnostem lze konstatovat, že v oblasti nevzniká tepelný ostrov. Faktor zastíněné plochy, tedy podíl zastínění vodorovných povrchů ukazuje v rozhodný den na 78 % průmětu plochy oblasti. Nízkou pravděpodobnost vzniku tepelného ostrova rovněž potvrzuje i na české poměry vysoká hodnota nad 60 TCS bodů. V současné době vzniku studie není v ČR ani na Slovensku prostor hodnocený touto metodikou, který by dosáhl lepších hodnot. V dané oblasti je k dispozici prostor o celkové výměře do 300 m², který je vhodný pro další adaptaci s využitím zelené fasády v blízkosti oblasti C. Tímto opatřením se může zlepšit estetika a prostorová kvalita dané lokality. Kromě toho je také možné instalovat vodní prvek ve formě mlhoviště v blízkosti dětského hřiště, což přispěje k příjemnému prostředí a zvýší atraktivitu pro obyvatele.

Další možností je omezená úprava stromořadí v severní polovině náměstí, což umožní rozvolnění stromového porostu. Toto opatření může vést ke zlepšení vizuálního vzhledu a snížení stínění dané oblasti. Zároveň bude zachován zelený prvek a původní charakter náměstí. Tento zásah bude ale mít jen malý dopad na zmíněnou oblast, proto by nemělo být cílem snížit počet vysazovaných stromů na tomto náměstí.

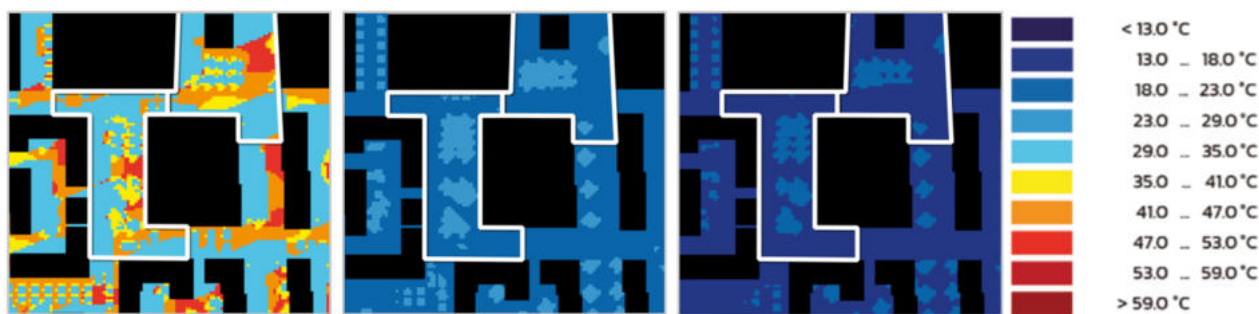
Z pohledu průběhu roku mají obě hodnocené plochy prakticky srovnatelnou schopnost akumulovat teplo. Přestože simulovaná hodnota skóre tepelné akumulace u oblasti I. je dvojnásobná, je nutné vzít v úvahu, že i rozlohou je tento prostor téměř dvakrát větší. Tyto závěry potvrzují i další hodnoty jako je rychlost proudění větru, podobné hodnocení tepelného komfortu

a tepelná emise. Současně tyto hodnoty napovídají, že v průběhu jara, léta i podzimu bude celý vnější prostor poměrně rychle reagovat na změnu aktuálního počasí. Srovnáme-li hodnoty akumulace přepočtené na 1 m² s ostatními hodnocenými projekty GREENPASS, dosahují dotčené oblasti nejnižších hodnot vůbec. To znamená, že akumulované teplo bude i minimálně ovlivňovat vnímanou teplotu v zimních a podzimních měsících. Na člověka bude mít větší vliv aktuální stav počasí. Vzhledem k tomu, že v prostoru obou oblastí je dle simulací dobrá vyvážená distribuce vzrostlé zeleně, předpokládáme výrazný útlum rychlostí proudění větru v průběhu celého roku a tím i zlepšení vnímaného komfortu v době vegetačního růstu.

V období vegetačního klidu (zima) nelze s pozitivním působením počítat, protože 100 % zeleně je navrženo jako zeleně opadavé. Vyšší uživatelský rekreační komfort pak bude v tomto období možné nalézt v oblastech vnitrobloků tedy v oblastech VII. a VIII. i vnitřních zvýšených atrií budov obklopených oblastí I. a II. Občasné proudění ze severního směru bude mít vliv na rychlé vyvětrání akumulovaného tepla zejména v oblasti I. Oblast II. je dle simulace osvětlení a zastínění významně přistíněna v průběhu celého dne díky poměrně sevřené dispozici okolních budov. Simulace zastínění předpokládá nejvýše 2 hodiny přímého slunečního záření dopadající na rovinu oblasti II. v průběhu zimního simulovaného dne.



Obr. 58) Teplota vzduchu – horký den v 15:00, 22:00, 4:00, náměstí II. (N02_02)



Obr. 59) Teplotní mapa – pocitová teplota – horký den v 15:00, 22:00, 4:00, náměstí II. (N02_02)

OSVĚTLENÍ A ZASTÍNĚNÍ

Analýza dat

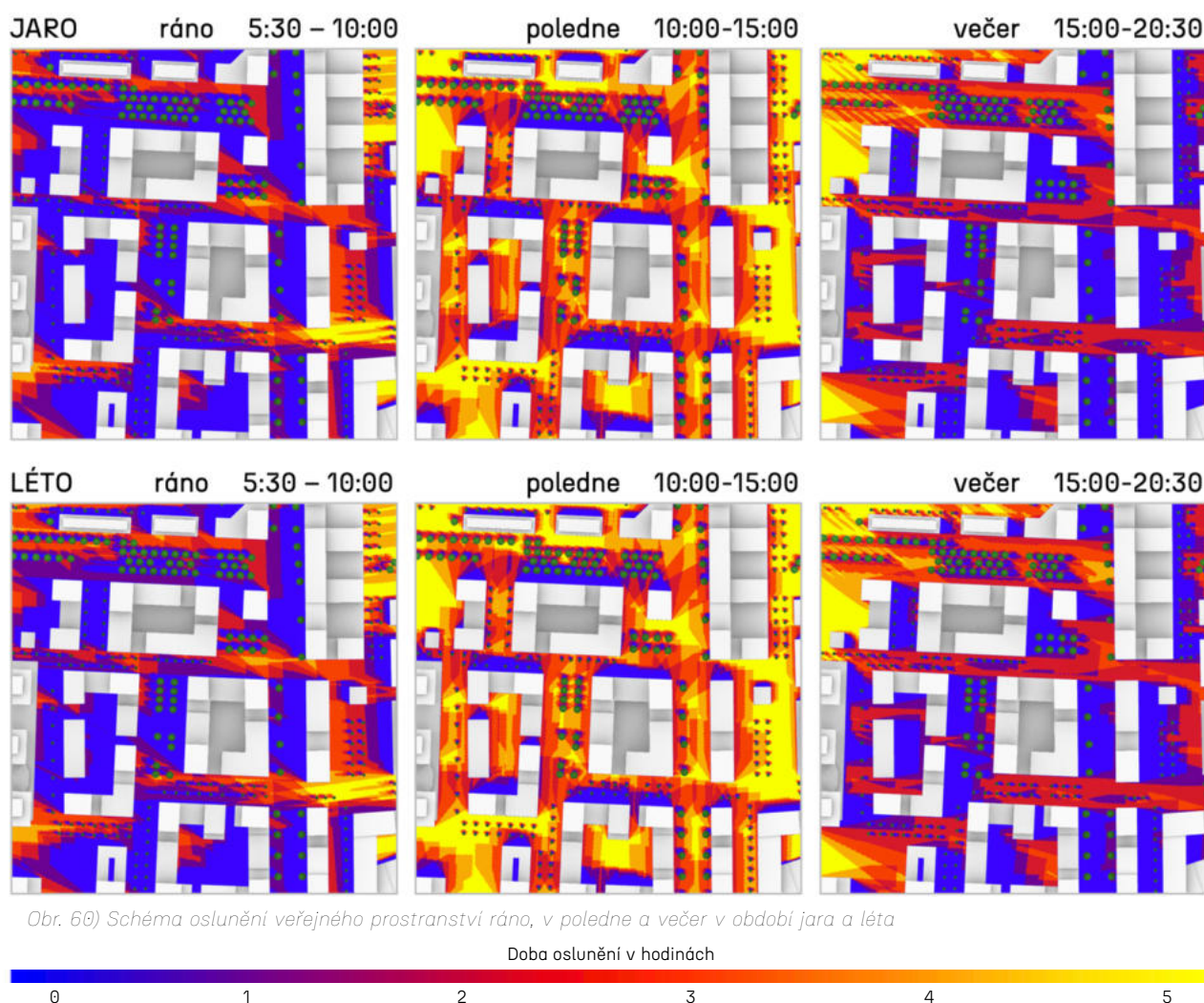
Pro účely simulace zastínění a oslunění lokality Nové Dvory byl vytvořen výpočetní model, který zahrnuje modelovaný prostor a pozici slunce vůči této konkrétní lokalitě. Pro simulaci byly vybrány 4 specifické dny, jeden v každém ročním období:

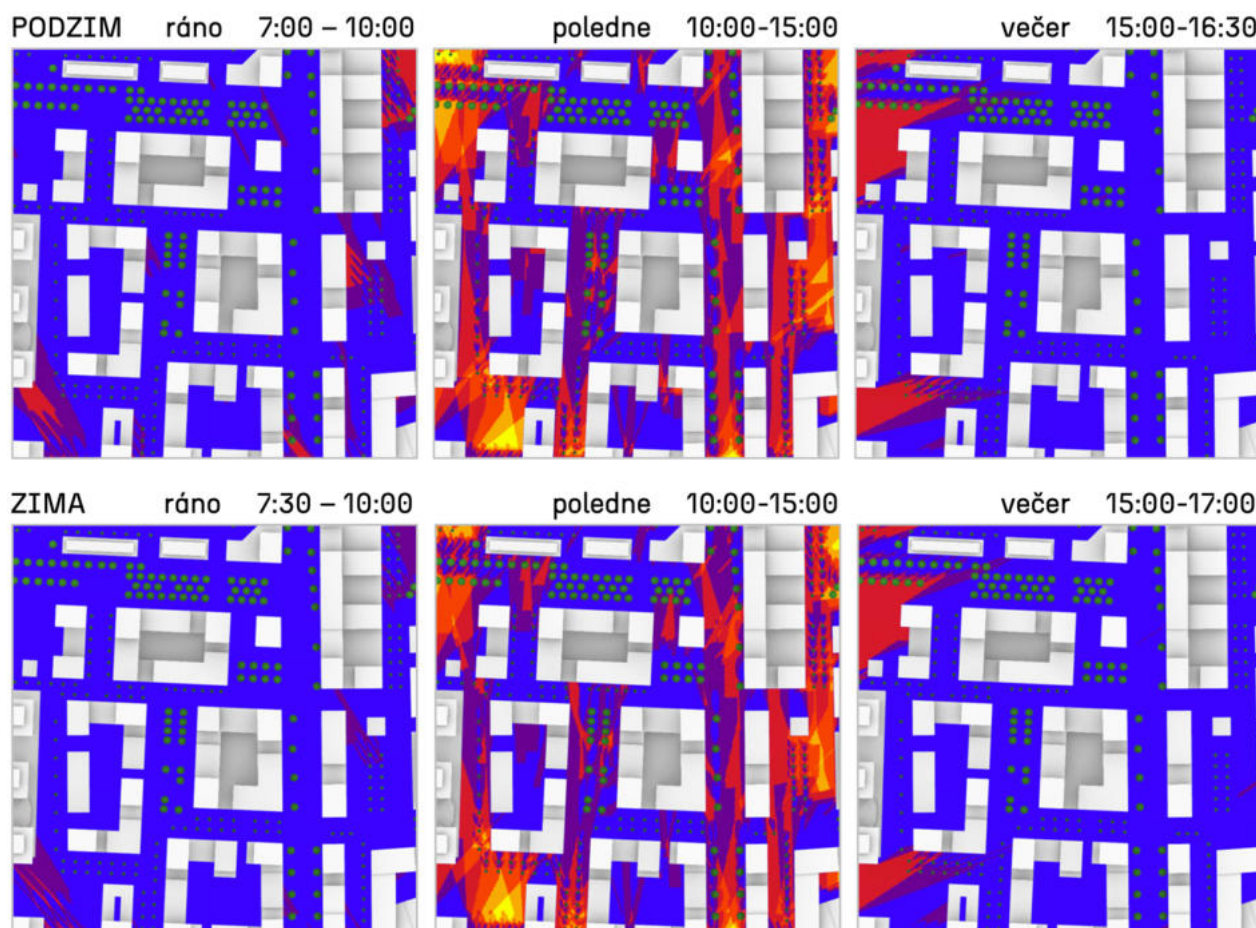
- 1. května (jaro): slunce vychází okolo 5:30 a zapadá 20:30, 15 hodin slunečního svitu,
- 1. srpna (léto): slunce vychází okolo 5:30 a zapadá 20:30, 15 hodin slunečního svitu,
- 1. listopadu (podzim): slunce vychází okolo 7:00 a zapadá 16:30, 9,5 hodin slunečního svitu,
- 1. února (zima): slunce vychází okolo 7:30 a zapadá 17:00, 9,5 hod slunečního svitu.

Každý den byl dále rozdělen na tři časové intervaly: od východu slunce do 10:00, od 10:00

do 15:00 a od 15:00 do západu slunce. Hodnocení zastínění resp. oslunění je provedeno pomocí gradientu, který určuje počet hodin, kdy světlo dopadá na vodorovný povrch v úrovni terénu. Tato hodnota slouží jako referenční ukazatel pro posouzení míry oslunění nebo zastínění veřejných prostranství v dané lokalitě. Je důležité poznamenat, že tato hodnota je dostatečně významná pro hodnocení i v případě, kdy není známa finální podoba všech budov, které mohou ovlivňovat tento prostor.

Simulace umožňuje posoudit, jaký je předpokládaný průběh zastínění a oslunění v průběhu roku v dané lokalitě. Tyto výsledky jsou důležité pro navrhování urbanistických a architektonických opatření, která mohou ovlivnit mikroklima a komfort v daném prostoru. Díky těmto simulacím je možné plánovat správné umístění staveb a dalších prvků veřejného prostoru tak, aby bylo dosaženo optimálního využití slunečního světla a minimalizovaly se negativní vlivy zastínění.

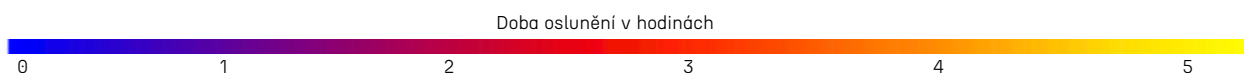




Obr. 61) Schéma oslunění veřejného prostranství ráno, v poledne a večer v období podzimu a zimy

Prostory obou náměstí vykazují v jarních a letních dnech velmi podobné výsledky. Za identické lze označit míru oslunění vodorovného povrchu ve středním poledním časovém intervalu, kdy na většinu plochy bude svítit slunce 3 hodiny z 5 možných. Jen kritický prostor B v oblasti I. a C v oblasti II. vykazují 100% oslunění, tedy 5 hodin z 5 možných. Oblast II. je velmi efektivně stíněna po celý rok s výjimkou již výše zmíněného poledního letního i jarního intervalu. Místo vodního prvku v oblasti I. vykazuje v ranním intervalu hodnotu 4 hodin a ve večerním intervalu 3 hodiny, a to jak na jaře, tak v létě. Podobné chování vykazuje i jižní ulice v oblasti II. Prostor zastávky MHD je celoročně dobře stíněn. Po většinu roku lze zde předpokládat nejvýše 1 hodinu osluněného vodorovného povrchu v jednotlivých intervalech, s výjimkou poledního intervalu na jaře a v létě (maximálně 2 hodiny) a večerního intervalu na jaře a v létě (maximálně 3 hodiny). Výše zmíněná úroveň zastínění přispívá k vysokému uživatelskému komfortu oblasti.

Závěry výše uvedené simulace potvrzují i obecnější faktor zastínění z GREENPASS studie, který oblasti I. přisuzuje hodnotu 0,77 a oblasti II. hodnotu 0,78. Tyto hodnoty reprezentují poměr mezi zastíněným a celkovým kontaktním povrchem zkoumaného prostoru. Tento parametr, ale určuje jen podíl a nedefinuje přesně místa v lokalitě. I proto byla provedena podrobnější úroveň simulace s cílem odhalit potenciální kritická místa. Ve výsledku je tedy patrné, že výše zmíněné prostory náměstí I. a II. mají velmi podobné charakteristiky v období jara a léta. Oslunění vodorovného povrchu je v těchto oblastech většinou dostatečné, ačkoli existují specifické kritické body, které vykazují vysoké oslunění. Zastínění v obou oblastech je relativně vyrovnané a přispívá k celkovému letnímu uživatelskému komfortu. Nicméně, podrobnější simulace a analýzy jsou nezbytné k identifikaci potenciálních problémových míst a návržení případných opatření pro další zlepšení mikroklimatu a komfortu v daných oblastech.



Studie množství srážek v území

STUDIE MNOŽSTVÍ SRÁŽKOVÝCH VOD

Analýza vstupních dat

V současné době je v zastavěném území převážná část dešťových vod odváděna dešťovou kanalizací, deficit spodních vod není přirozeně doplňován. Z hlediska vodohospodářského a ekologického je zásadní podpořit přirozený koloběh vody a včlenění srážkových vod zpět v místě dopadu. Proto je důležité sledovat povrchový odtok a podpořit lokální vsakování.

Analýza ploch řešeného území

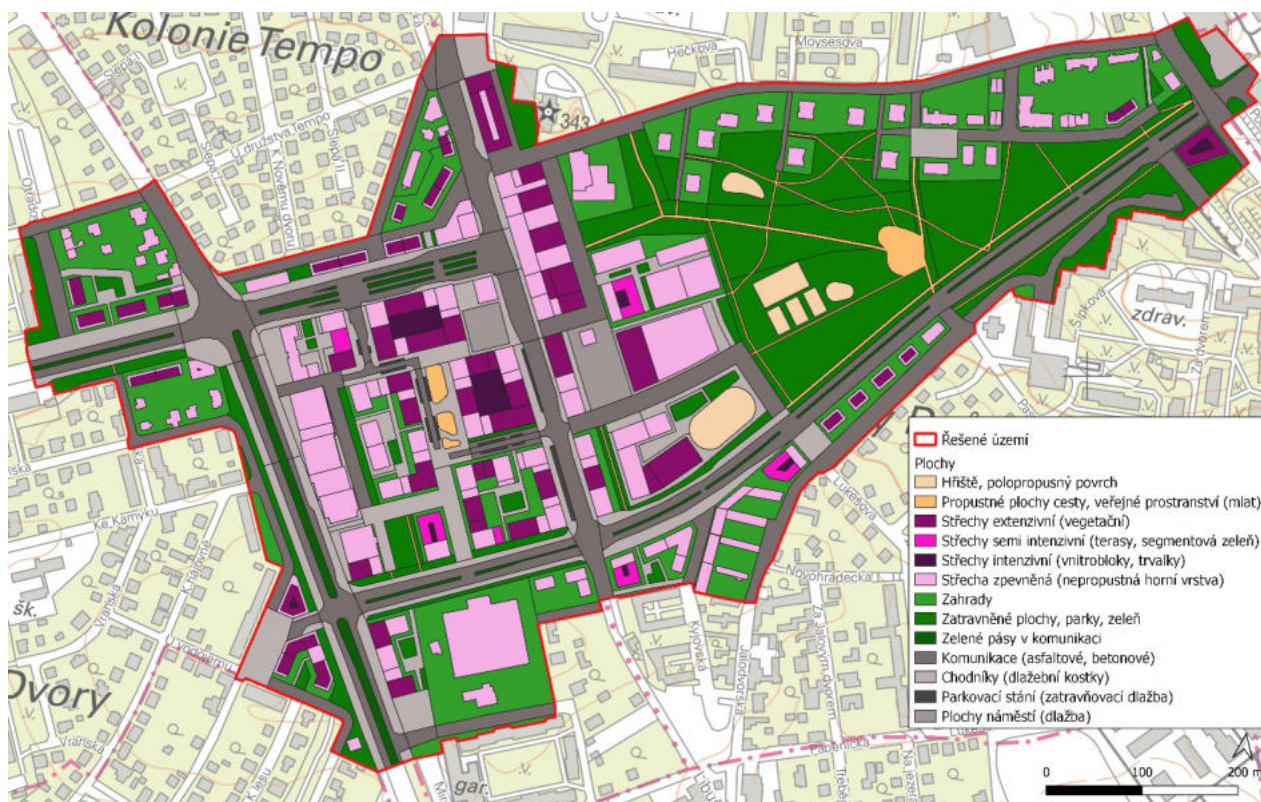
Základní částí studie množství srážkových vod je analýza ploch řešeného území. Cílem je zpracovat dostupné podklady navrženého záměru lokality Nové Dvory, zpracovat mapové a tabulkové analýzy, které jsou podkladem pro návrh opatření modrozelené infrastruktury. Základními podklady pro zpracování je územní studie lokality Nové Dvory a výkres návrhu MZI, TI, hlavní výkres a vizualizace území. Dále dostupná data okolní stávající technické infrastruktury (IPR, Otevřená data hlavního města Prahy, 2023). Pro sklonitost

území byl využit digitální model terénu. Dalším podkladem je základní mapa v měřítku 1:10 000 a ortofoto mapa.

Základní analýza ploch

Z hlediska odtokových ploch byly plochy řešeného území rozděleny dle návrhového výkresu. Základní členění je na zpevněné a nezpevněné plochy. Rozdělení plochy vychází z normy TNV 75 9011.

Pozemní komunikace jsou předpokládány jako zpevněné plochy asfaltové, betonové. Chodníky jsou řešeny s materiálem dlažebních kostek, parkovací stání zatravnňovací dlažbou, plochy náměstí – veřejného prostranství velkoformátovou dlažbou. Plochy cest v parku a plochy veřejného prostranství – menší rekreační plocha v ploše náměstí, jsou předpokládány s materiálem mlat. Vymezená hřiště jsou řešena polopropustným povrchovým materiálem a propustným zemním tělesem s předpokládanou pomalou infiltrací. Tyto plochy lze předpokládat jako částečně propustné.



Obr. 62) Základní rozdělení ploch řešeného území

Poradenství a zpracování environmentální studie - lokalita Nové Dvory
Zpracoval Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s., 2023
Na podkladu Základní mapy ČR, zdroj ČÚZK

Navržená zástavba byla z hlediska odtokových ploch rozdělena do několika kategorií dle materiálu střech. Jedná se o nepropustné, zpevněné střechy. Další kategorií jsou vegetační střechy, rozdělené do třech kategorií. Jedná se o extenzivní zelené střechy (nízká tloušťka vegetace, odolná nižší vegetace, sukulenty), intenzivní střechy vnitroblokové (využití ve vnitroblocích, střední vrstva substrátu, trvalky, byliny, trávy) a intenzivní terasovité (terasý, segmentová zeleň; vyšší vrstva substrátu, nižší keře, byliny). Střechy jsou předpokládány jako rovné.

Poslední kategorií jsou nezpevněné plochy zeleně jako zahrady, uliční zeleň, vymezený park ve východní části lokality.

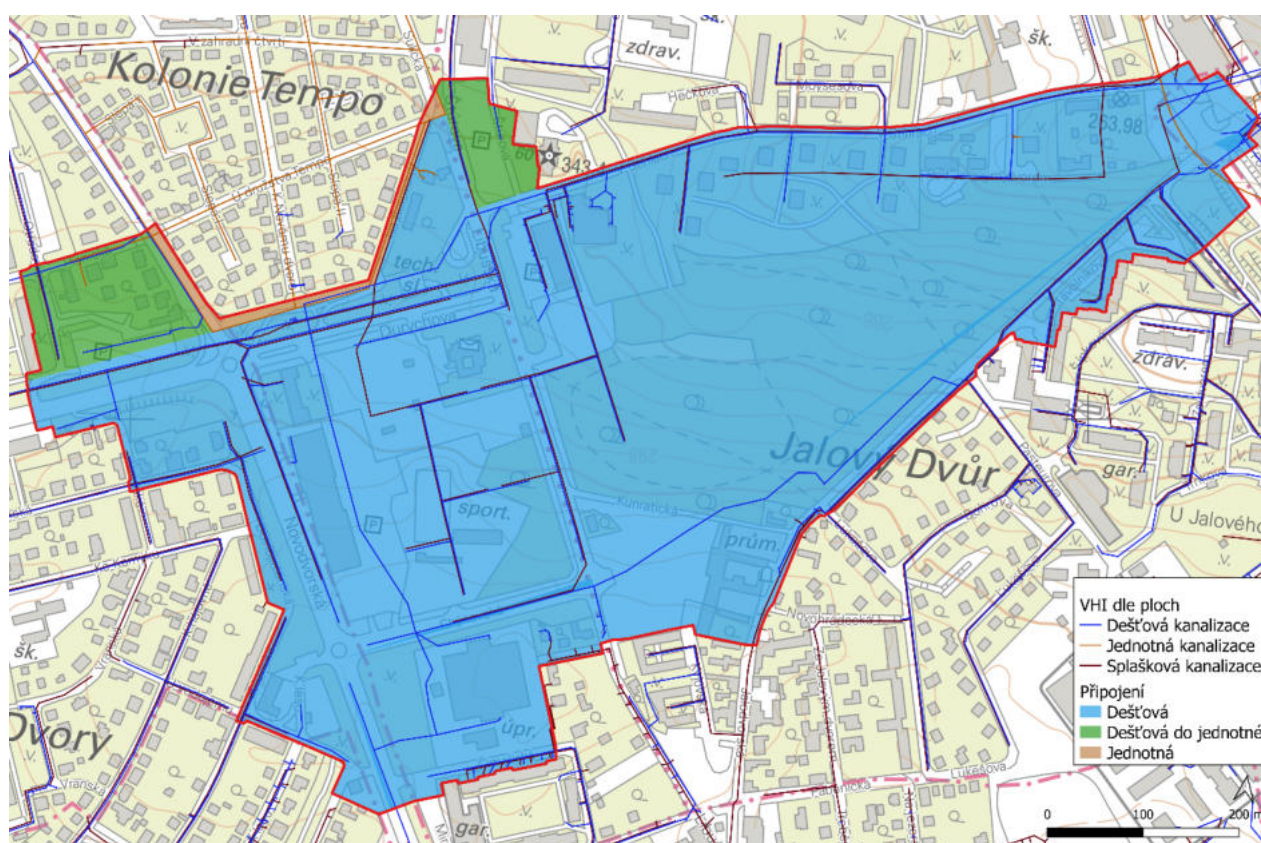
Analýza ploch dle vodohospodářské infrastruktury

Navrhovaná zástavba byla rozdělena na izolovanou povodí dle odtokových cest, která předpokládají samostatné hospodaření

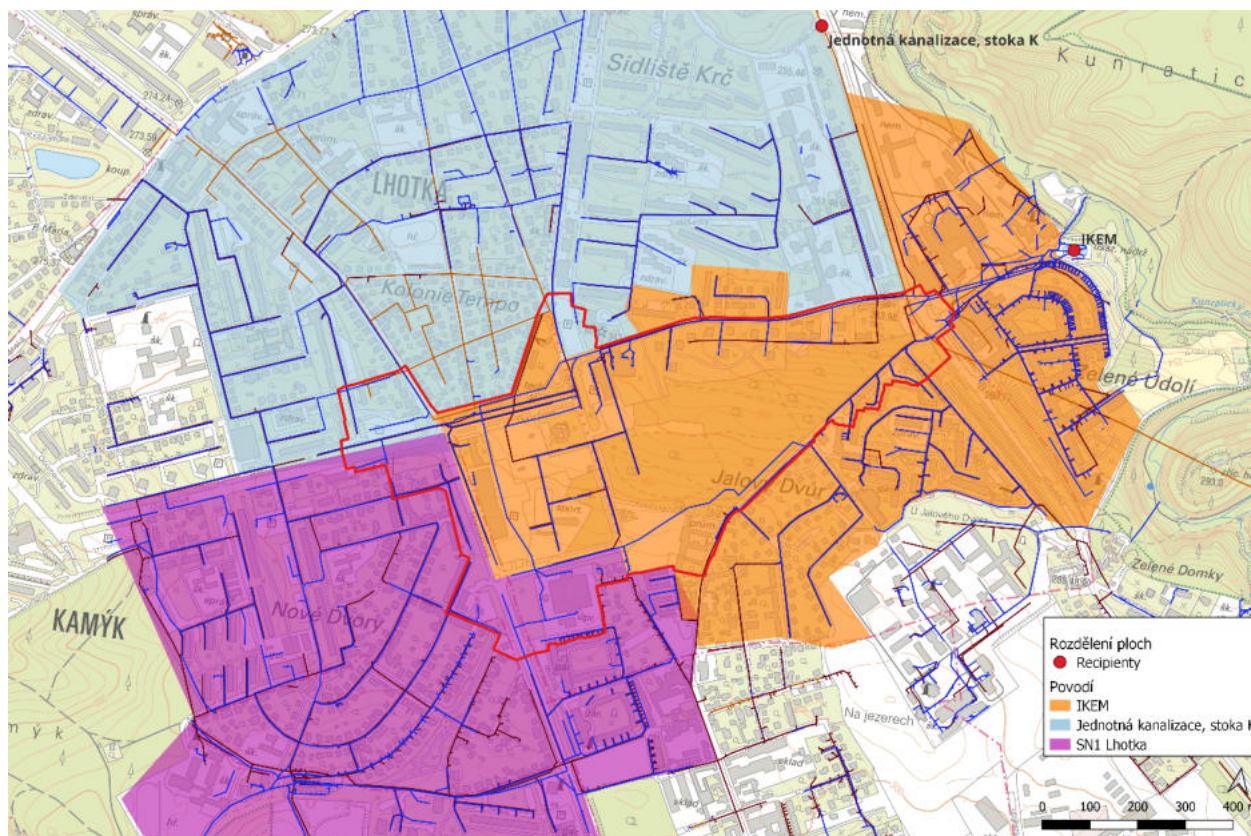
s dešťovými vodami. Uvažovaná povodí byla rozdělena dle navrhované a stávající vodohospodářské infrastruktury a recipientů.

Podkladem byl výkres technické infrastruktury navržené lokality a zakres okolní technické infrastruktury dle otevřených dat Geografického informačního systému hl. m. Prahy, IPR. Zásadním je zakres jednotné, splaškové a dešťové kanalizace a analýza recipientů.

Výstupy analýzy reprezentují dvě mapy, z pohledu připojení jednotlivých ploch na vodohospodářskou infrastrukturu a z pohledu odtokových cest na území. Severní část území je napojena na jednotnou kanalizaci (či dešťovou zaústěnou do jednotné), většina ploch je však napojena na kanalizaci dešťovou. Jednotná kanalizace ústí do jednotné kanalizační stoky K na území Prahy, východ území spadá do dešťové usazovací nádrže IKEM, která je zaústěna do Kunratického potoka, západ do SN 1 Lhotka – zaústěna do Lhoteckého potoka.



Obr. 63) Území dle napojení ploch na vodohospodářskou infrastrukturu



Obr. 64) Území dle odtokových cest, analýza recipientů

Poradenství a zpracování environmentální studie - lokalita Nové Dvory
Zpracoval Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s., 2023
Na podkladu základní mapy ČR, zdroj ČÚZK

Stanovení součinitele odtoku

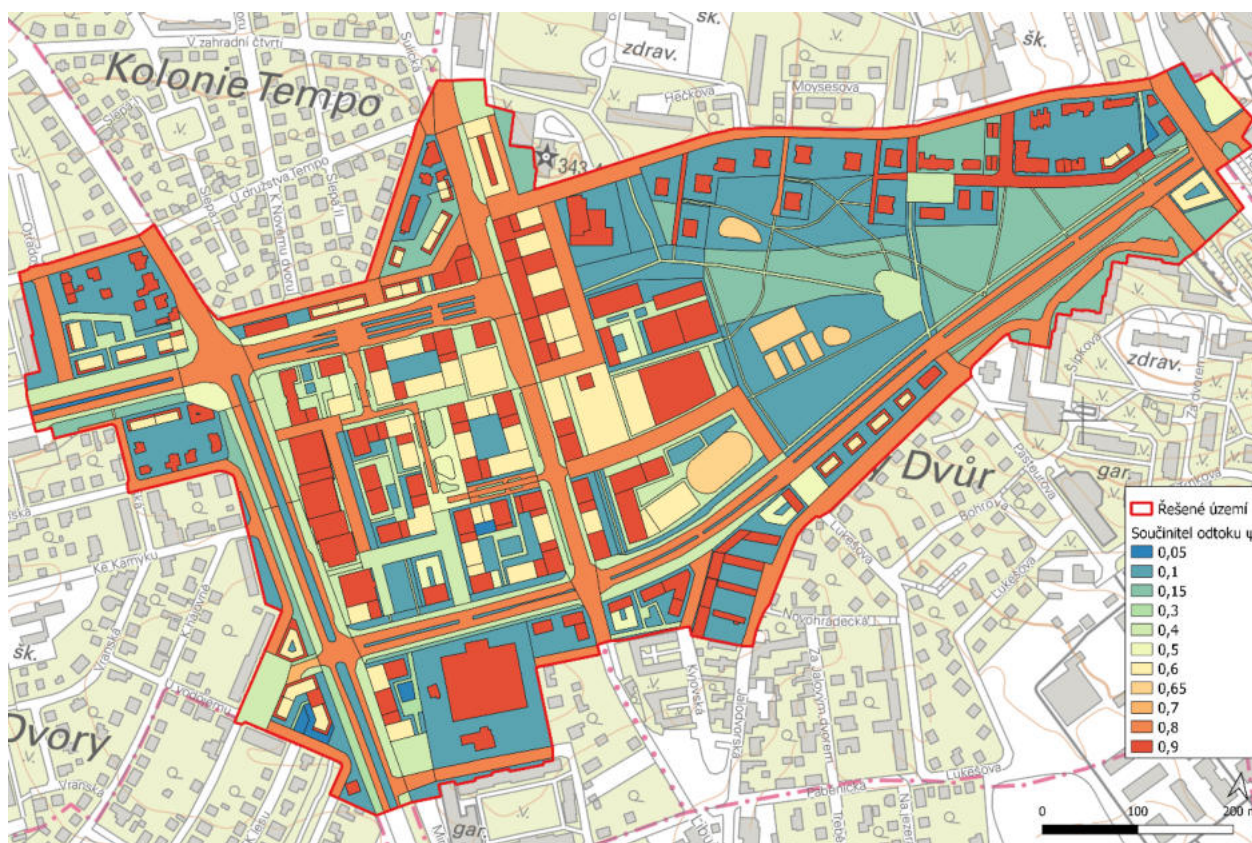
Odtok dešťových vod je stanoven racionální metodou. K jejímu výpočtu je nutné stanovit takzvanou redukovanou plochu, jejímž základním nástrojem je součinitel odtoku. Racionální metoda je zjednodušení hydrologických výpočtů běžně používaných při dimenzování dešťových kanalizací. Metoda nepoužívá dobu dotoku, pro

studii je metoda vhodná, protože předmětem studie není návrh dešťové kanalizace.

Hodnoty součinitele odtoku vycházejí z normy ČSN 75 9010 Tabulky 3. Jedná se o procentuální vyjádření objemu vody, který se promění v odtok stokovou sítí. Čím je číslo vyšší, tím více vody sítí odteče. Hodnoty korespondují se sklonem ploch, se pohybují od 0,05 do 1.

Tab. 3) Součinitel odtoku dle ČSN 75 9010

Druh odvodňované plochy a úpravy povrchu	Sklon povrchu		
	do 1 %	1–5 %	nad 5 %
Součinitel odtoku srážkových povrchových vod ψ			
Komunikace (asfaltové, betonové povrchy)	0.7	0.8	0.9
Chodníky (dlažební kostky)	0.3	0.4	0.5
Plochy náměstí (dlažba)	0.5	0.6	0.7
Propustné plochy cesty, veřejné prostranství (mlat)	0.3	0.4	0.5
Parkovací stání (zatravněovací dlažba)	0.2	0.3	0.4
Hřiště (polopropustný povrch)	0.6	0.65	0.7
Střecha zpevněná (nepropustná horní vrstva)	0.9	0.9	0.9
Extenzivní střecha (vegetační)	0.6	0.6	0.6
Střecha semi intenzivní (segmentová zeleň)	0.5	0.5	0.5
Střecha Intenzivní (trvalky)	0.1	0.1	0.1
Zatravněné plochy, zahrady, parky	0.05	0.1	0.15
Zelené pásy v komunikaci	0.05	0.1	0.15



Obr. 65) Rozdělení ploch dle součinitele odtoku

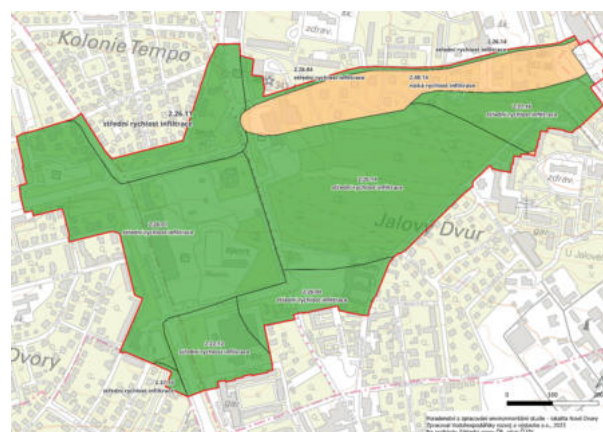
Analýza infiltračního potenciálu

Dle mapování potenciálního vsaku je uvažována velmi vysoká až střední propustnost půd, odpovídající pískům, štěrkům, půdám hlinitopísčitým, jílovitohlinitým. Mapa potenciálního vsaku vychází z vrstvy relativní zranitelnosti horninového prostředí jako určující složky z hlediska vsakování srážkových vod. Byla vytvořena společností GEOtest a.s. Z tohoto hlediska jsou technická opatření MZI vhodná.

Možnosti infiltrace mapují také mapy bonitovaných půdně ekologických jednotek (Elektronický katalog BPEJ, VÚMOP). Lokalita je vymezena převážně v ploše s kódy BPEJ 2.26.01 – kambizemě se střední rychlostí infiltrace, 2.22.12 – regozemě se střední rychlostí infiltrace, 2.26.14 – kambizemě se střední rychlostí infiltrace, 2.48.14 – pseudogleje s nízkou rychlostí infiltrace, 2.37.16 – kambizemě, rankery, litozemě se střední rychlostí infiltrace. BPEJ jsou však primárně zpracovány pro extravilán a zemědělskou půdu, urbanizované oblasti se tudíž mohou vyznačovat anomáliemi, navezenými

materiály, umělým zhutněním, a tak dále. Podklad je pro hodnocení vsaku orientační.

Hladina podzemí vody se dle hydrogeologické studie území (Analytická část pro Nové Dvory) nachází v hloubce zhruba 6 m pod povrchem terénu.



Obr. 66) Bonitované půdně ekologické jednotky v řešené lokalitě Nové Dvory. Zelenou barvou značena střední rychlost infiltrace, oranžovou barvou značena nízká rychlost infiltrace. Zdroj dat VÚMOP

Stanovení návrhové srážky

Řešená úloha má dvě hlavní části. Za prvé je potřeba zjistit objem, který odečte z různých částí řešeného území do závěrových profilů v reakci na srážku trvající v řádu hodin a změnu objemu při zapojení prvků MZI. Za druhé zjišťujeme maximální průtok v průtočných prvcích MZI v reakci na srážku s krátkou dobou trvání ale vysokou intenzitou.

V další části studie byla zmapována dostupná srážkových údajů na řešeném území. Data vycházejí ze srážkoměrné stanice Hostivař, stanice Libuš a údajů pro povodí Kunratického toku. Zdrojem jsou hodnoty návrhových srážek z normy ČSN 75 9010, Truplovky tabulky (1958), projekt NAZV – KUS Rain @ FSv ČVUT v Praze, data ČHMÚ. Uvedená data jsou pro přivalové a dlouhodobé srážky s různým časovým krokem a dobou opakování.

Přivalové srážky

Ve studii jsou použity hodnoty návrhových úhrnů srážek pro nejbližší srážkoměrnou stanici Praha – Hostivař. Uvedené tabulky jsou převzaty z normy ČSN 75 9010 pro srážku s dobou trvání 5 minut až 72 hodin. Návrhové intenzity srážek s dobou trvání 5 minut až 2 hodiny vychází z Truplových tabulek. Truplovky tabulky z roku 1958 uvádějí dešťoměrné údaje pro 98 stanic a slouží dodnes pro projekční praxi v oblasti vodního hospodářství.

Z náhradních intenzit dešťů vychází výpočty pro retenční kapacity objektů (dle ČSN 75 6261), kdy je pro různé doby trvání deště hledán maximální objem. Metoda náhradních intenzit dešťů redukuje intenzitu srážky o dobu, která se nepropaguje do přímého odtoku, jde tedy o redukci o dobu povrchové retence a dobu povrchového odtoku.

Tab. 4) Návrhové úhrny srážek s dobou trvání 5 min až 120 min pro stanici Praha Hostivař (ČSN 75 9010)

Perioda a [rok ⁻¹]	Doba trvání srážek [min]							
	5	10	15	20	30	40	60	120
	Návrhové úhrny srážek [mm]							
0,2	11,3	16,5	19,5	21,1	23,2	24,7	26,9	30,6
0,1	13,1	19,5	23,2	25,3	28,1	30,2	33,1	37,9

Tab. 5) Návrhové úhrny srážek s dobou trvání 4 h až 72 h pro stanici Praha Hostivař (ČSN 75 9010)

Periodicit a [rok ⁻¹]	Doba trvání srážek [h]								
	4	6	8	10	12	18	24	48	72
	Návrhové úhrny srážek [mm]								
0,2	36,6	42,5	43,2	43,8	44,5	46,4	46,9	58,9	62,5
0,1	45,7	52	52,8	53,7	54,6	57,2	58,1	73,5	78,9

Tab. 6) Návrhové intenzity srážek s dobou trvání 5 min až 120 min dle Trupla

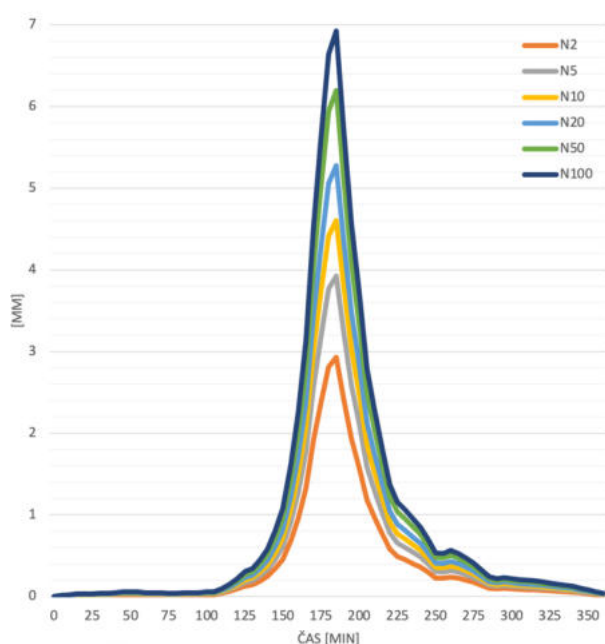
Perioda a [rok ⁻¹]	N-letost	Doba trvání srážek [min]									
		5	10	15	20	30	40	60	90	120	
		Intenzita deště v l/(s.ha)									
5	0,2	120	75,8	56,7	45	32,3	25,5	18,1	12,9	10,1	
2	0,5	185	122	93,3	73,8	52,8	41,5	29,6	20,9	16,3	
1	1	240	163	126	100	72,2	56,9	40,7	28,8	22,5	
0,5	2	298	210	164	131	94,8	75,2	53,8	38,3	30,2	
0,2	5	377	275	217	176	129	103	74,8	53,8	42,5	
0,1	10	437	325	258	211	156	126	91,9	66,5	52,7	
0,05	20	497	376	300	246	184	149	109	79,5	63,1	
0,033	30,3	533	406	325	267	201	163	120	87,2	69,3	

Krátkodobé srážky

Další dostupnou řadu krátkodobých návrhových srážek poskytuje projekt NAZV – KUS QK1910029 Předchozí nasycenost a návrhové intenzity jako faktory odtokové odezvy na malých povodích. Jedná se o projekt podpořen Ministerstvem zemědělství, zpracovaný ČVUT v Praze, Ústavem fyziky a atmosféry AV ČR, Českým hydrometeorologickým ústavem a společností Sweco Hydroprojekt. Tyto srážky jsou vhodné pro hydrologické modelování a navrhování drobných vodohospodářských staveb v krajině.

Jedná se o odvození návrhových šestihodinových úhrnů srážek pro doby opakování 2-100 let, na základě kombinace dvacetileté řady adjustovaných radarových měření a třiceti a víceletých řad ze srážkoměrů. Jde o stanovení pravděpodobnosti výskytu šesti průběhů srážek v kombinaci s vyjádřením možného výskytu zvýšeného předchozího nasycení.

Datová řada byla zvolena pro povodí Kunratického toku (1-12-01-006, výměra 32,37 km²).



Graf 1) Průběh 6hodinových návrhových srážek na povodí Kunratického toku (1-12-01-006, výměra 32,37 km²) pro dobu opakování 2-100 let (HydroRAIN)

Tab. 7) Úhrn 6hodinových návrhových srážek na povodí Kunratického toku (1-12-01-006, výměra 32,37 km²) pro dobu opakování 2-100 let (HydroRAIN)

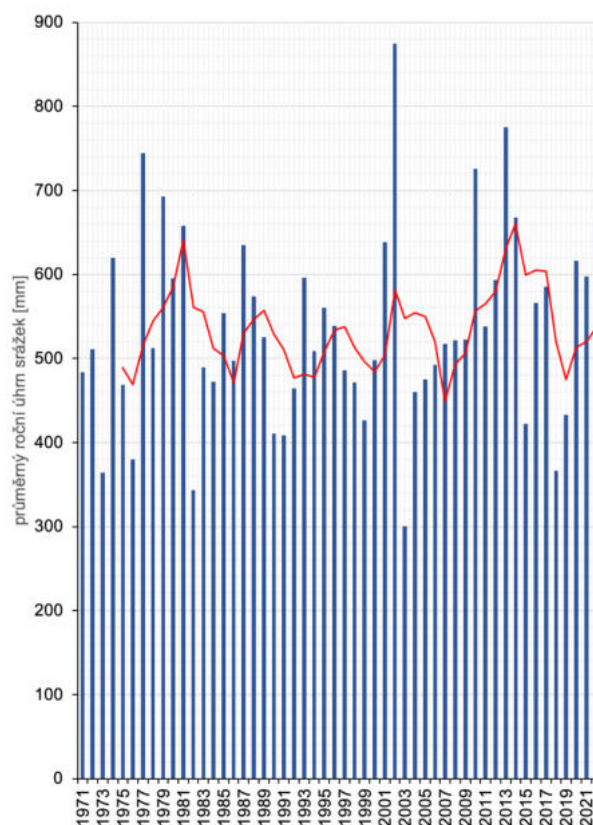
Úhrn návrhové 6hodinové srážky	[mm]	[l/s/ha]
N2	29,0	62,6
N5	38,9	84,0
N10	45,6	98,5
N20	52,2	112,8
N50	61,3	132,4
N100	68,6	148,2

Analýza ročních úhrnů ze stanice Libuš

Z hlediska požadavku na akumulaci vod je vhodné pracovat s ročním úhrnem a z něj odvozených hodnot. Pro analýzu byla použita data ČHMÚ ze srážkoměrné stanice Libuš pro období 1971 až 2022. Soubor dat ve formátu *.csv. obsahuje celkový denní úhrn pro každý den sledovaného období.

Analýza byla vytvořena pro úhrn srážek v jednotlivých letech pozorování. Na grafu níže je zobrazena křivka klouzavého průměru s periodou 5 let. Průměrný roční úhrn za celé pozorované období činí 546 mm. Maximální roční úhrn je pozorován v roce 2002 (522 mm), nejnižší dosažen v roce 2003 (300.2 mm). Z hlediska

dlouhodobého trendu není pozorován významný pokles ročních úhrnů.



Graf 2) Průměrný roční úhrn srážek za období 1971 až 2022 pro stanici Libuš s křivkou klouzavého průměru s periodou 5 let.

Průměrný roční úhrn srážek za celé pozorované období (1971–2022) byl 546 mm, průměr za posledních 10 let (2012–2022) byl 629 mm. Při porovnání dat z posledních deseti let je patrné, že roky 2015, 2018 a 2019 byly nižší než průměr za posledních 10 let a nižší než průměr za celé pozorované období.



Graf 3) Průměrný roční úhrn srážek za období 2012 až 2022 pro stanici Libuš

Stanovení odtoku z řešeného území

Pomocí analýz GIS byl z digitálního modelu terénu 5G byl vytvořen akumulovaný odtok vod (dráhy soustředěného odtoku) na území. Jedná se o zjednodušený model, který identifikuje zdroje odtoku a průběh sítě. Pokud při výstavbě dojde k výrazným terénním úpravám, systém odtoku se může změnit.

V části řešeného území je při návrhu retenčních a jiných prvků MZI vhodné respektovat přirozené dráhy soustředěného odtoku.

Výpočet odtoku v řešeném území byl stanoven pomocí racionální metody. Ta vychází z ČSN 75 6101. Jedná se o empirickou, jednoduchou metodu, která uvažuje stacionární, rovnoměrný odtok. Pro výpočet bylo nutné stanovit součinitel odtoku, popsáno výše.

Metoda stanovuje velikost povrchového odtoku ze zastavěného i nezastavěného území. Vychází

ze vzorce:

$$Q = \psi * S_s * q_s$$

kde:

Q je maximální odtok dešťových vod, v l/s

ψ součinitel odtoku ($0 < \psi \leq 1$), bezrozměrný

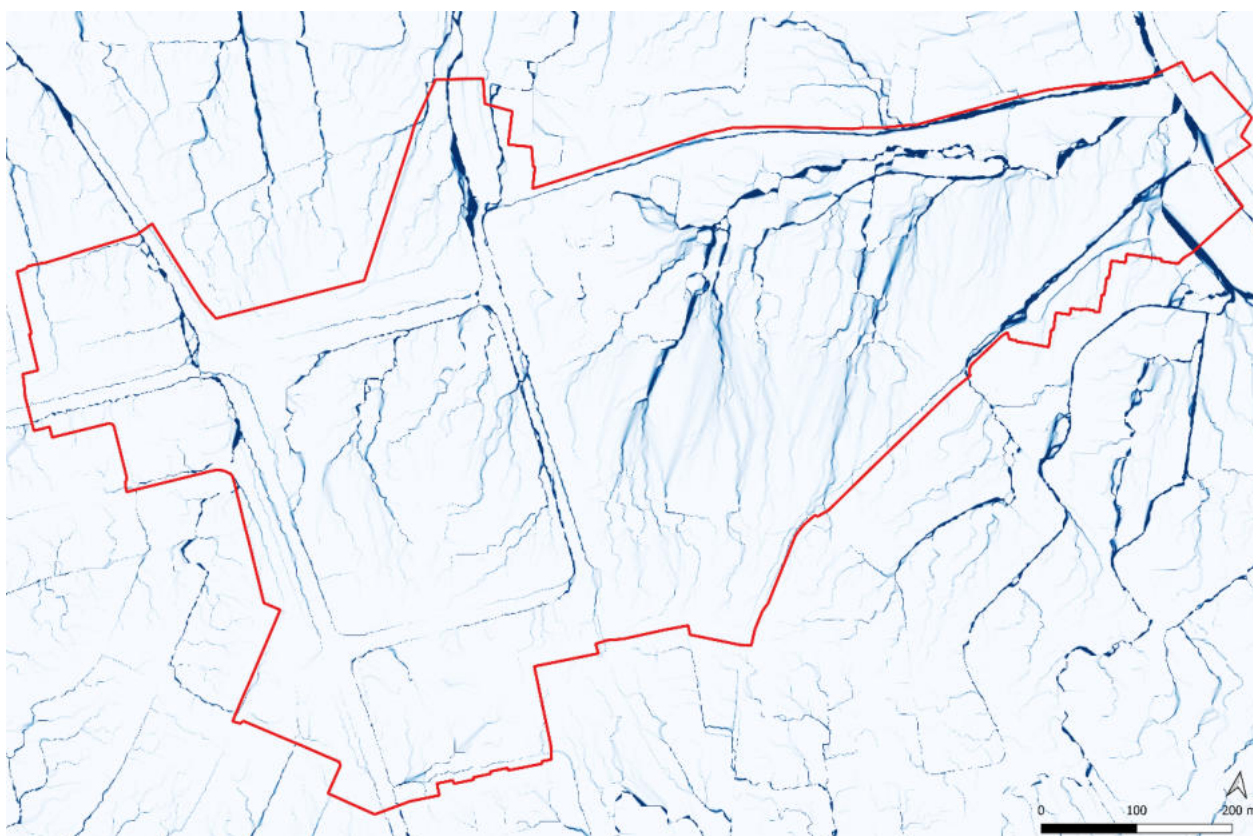
S_s plocha povodí měřená horizontálně, v ha

q_s intenzita směrodatného deště uvažované periodicity, v l/(s·ha).

Odtok byl stanoven pro navrženou zástavbu dle jednotlivých povodí. Dle kategorizace jednotlivých ploch, sklonu a součinitele odtoku byla vypočítána redukovaná plocha. Odtok z území byl sumarizován dle jednotlivých povodí.

Průměrný roční odtok je objem srážky spadlé na redukovanou plochu za rok, při uvažovaném ročním úhrnu 629,17 mm. (2012–2022). Tím je zjištěn celkový potenciál využitelné dešťové vody za rok.

Dále byl vypočítán odtok pro 6hodinovou návrhovou krátkodobou srážku s dobou opakování 2, 5 a 20 let.



Obr. 67) Akumulovaný odtok vytvořený z DMR 5G ČR

Poraďenství a zpracování environmentální studie - lokalita Nové Dvory
Zpracoval Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s., 2023
Na podkladu DMR 5G ČR, zdroj ČÚZK

Tab. 8) Stanovení odtoku z řešeného území dle jednotlivých povodí

Povodí	Plocha povodí [ha]	Red. plocha [ha]	Průměrný roční odtok (data ČHMÚ 2012-2022 průměrná srážka za rok 629,17 mm) [m³]	Průměrný 6h odtok při srážce N2 (pro srážku 6 h 29 mm) [m³]	Průměrný 6h odtok při srážce N5 (pro srážku 6 h 38,9 mm) [m³]	Průměrný 6h odtok při srážce N20 (pro srážku 6 h 52,2 mm) [m³]
Jednotná kanalizace stoka K	3,66	0,90	5 631,07	259,55	348,16	467,19
SN1 Lhotka	7,84	3,02	18 969,48	874,35	1 172,84	1 573,83
IKEM	37,51	19,88	125 079,00	5 765,20	7 733,32	10 377,36

Tab. 9) Průtok dešťových vod pro 15 min srážku dle jednotlivých povodí

Povodí	Plocha povodí [ha]	Red. plocha [ha]	Průměrný 15 min odtok při srážce N2 (pro srážku 15min 164 l/s/ha) [m³/s]	Průměrný 15 min odtok při srážce N5 (pro srážku 15min 217 l/s/ha) [m³/s]	Průměrný 15 min odtok při srážce N20 (pro srážku 15min 300 l/s/ha) [m³/s]
Jednotná kanalizace stoka K	3,66	0,90	0,15	0,19	0,27
SN1 Lhotka	7,84	3,02	0,49	0,65	0,90
IKEM	37,51	19,88	3,26	4,31	5,96

Dle TNV 75 9011 je doporučena pro výpočet přípustného odtoku srážkových vod z území hodnota odtoku 3 l/s/ha. Výpočet specifického odtoku je proveden pro celkovou plochu.

Při porovnání tabulky 8 a tabulky 9 je patrné, že povrchový odtok dle jednotlivých povodí na základě součinitelů odtoku a intenzitě deště je větší, než povrchový odtok stanovený za základě specifického (povoleného) odtoku. Navržená

opatření by měla odtok redukovat tak, aby byl menší nebo roven dovolenému odtoku.

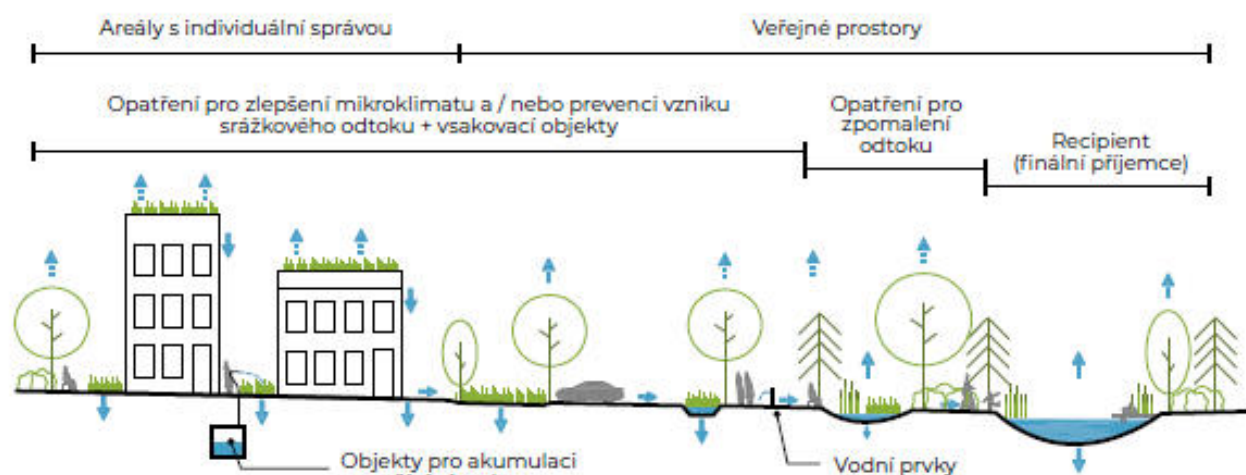
Tab. 10) Přípustný odtok z území

Povodí	Plocha povodí [ha]	Specifický odtok [l/s/ha]	Přípustný odtok z plochy [m³/s]
Jednotná kanalizace stoka K	3,66	3	0,01
SN1 Lhotka	7,84	3	0,02
IKEM	37,51	3	0,11

Návrh modrozelené infrastruktury

Modrozelení infrastruktura (dále jen MZI) jsou technická a přírodě blízká opatření, která propojují odtok ze srážkových vod s vegetačními vodními prvky v sídlech. Účelem je podpora přirozeného koloběhu vody, zlepšení mikroklimatu, jakosti vod, ekologických služeb, podpora estetiky a rekreace.

Jednotlivá opatření by měla být propojena. Opatření snižují negativní dopady urbanizace a změn klimatu. Hlavními principy opatření je snižování průtoků a objemů srážkového odtoku, snížení přetížení stokové sítě a ČOV, ochrana před zaplavením. Snižování látkového zatížení povrchových vod, zlepšení jakosti vod, zlepšení a ochrana kvality vodních toků. Podpora výparu, zlepšení mikroklimatu. Vsakování srážkových vod podporuje zásobu podzemních vod a prevenci nedostatku vod v období sucha. Akumulace a využití srážkové vody jako užitkové ochrání vodní zdroje, snižuje využití pitné vody a pomáhá k prevenci při nedostatku vody.



Obr. 68) Voda ve městě, Metodika pro hospodaření s dešťovou vodou ve vazbě na zelenou infrastrukturu (2021)

Opatření hospodaření se srážkovou vodou vycházejí z legislativy:

- Zákon č. 254/2001 Sb. o vodách (vodní zákon)
- Vyhláška č. 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území, ve znění vyhlášky č. 269/2009 Sb.,
- Vyhláška 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby
- TNV 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami
- ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod

Doporučená opatření a výpočty vycházejí ze Standardů hospodaření se srážkovými vodami na území hlavního města Prahy.

Vybraná opatření

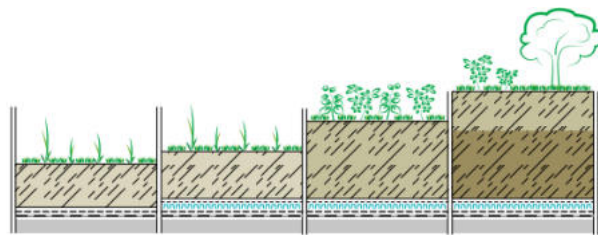
Plán navržené výstavby bez navrhovaných opatření MZI již počítá s jistými prvky pro vhodné hospodaření s dešťovou vodou. Jedná se především o systémy plošného vsakování. Na plochách vymezených jako parkoviště je uvažováno využití zatravněvací dlažby. V návrhu jsou využity zelené střechy. Plochy vymezené jako hřiště jsou uvažovány jako polopropustné povrchy s propustným zemním tělesem – s potenciálem vsaku ale pomalou infiltrací, taktéž cesty v parku. Plochy náměstí, veřejných ploch a chodníků uvažují částečně propustnou dlažbu.

Vymezené plochy jsou doplněny o navržené opatření MZI vhodná pro lokalitu. Jedná se především o využití vody ze střech, využití potenciálu vymezeného parku a zelených ploch kolem bloků budov. Silnice jsou doplněny průlehy. Opatření by měla snižovat celkový přímý odtok z ploch, podporovat koloběh vody ve vymezeném území zlepšovat mikroklima, zvyšovat diverzitu lokality, přispívat k estetice území.

Zelené střechy

Zelené střechy jsou částečně nebo plně pokryty hydroizolační membránou, půdou (substrátem) a osázeny vegetací. Nechybí filtrační, drenážní a ochranná vrstva. Jedná se o vhodnou možnost v zastavěném území, která tvoří přírodní plochu. Snižují povrchový odtok, předčišťují srážkovou vodu, podporují výpar, zvyšují biodiverzitu, zlepšují mikroklima,

atraktivitu lokality a dále. Jsou však náročné na údržbu, stavbu a investici.



Obr. 69) Zelené střechy, zdroj: Standardy HDV na území hlavního města Prahy

Střechy v řešeném území jsou rozděleny na několik kategorií dle výšky budov a logického uspořádání. Jedná se o ploché střechy. Z hlediska MZI jsou vymezeny zelené střechy extenzivní a intenzivní. Intenzivní se poté rozlišují na využití jako terasy s květináči, trvalkami a vnitrobloků se segmentovou zelení.

Extenzivní vegetační střechy

- střešní konstrukce mají plošnou hmotnost v plně nasyceném stavu 90–200 kg/m². Na tyto střechy není volný přístup. Vegetační povrch extenzivní střechy je tvořen druhy s vysokou regenerační schopností. Jedná se o rostliny s nízkou mírou růstu a nízkými nároky na údržbu. Mezi nejčastěji používané typy vegetace patří mechy, rozchodníky, trávy a byliny a případné kombinace.

Intenzivní vegetační střechy

- střešní konstrukce mají plošnou hmotnost v plně nasyceném stavu až 2000 kg/m². Intenzivní vegetační střechy výrazně zvyšují zatížení střešní konstrukce. Je na ně volný přístup a vyžadují pravidelnou údržbu včetně zavlažování a hnojení. Intenzivní střechy jsou zelené plochy, které plní okrasnou funkci. Mezi hlavní používanou vegetaci se řadí travníky, keře a stromy.

Semi intenzivní vegetační střechy

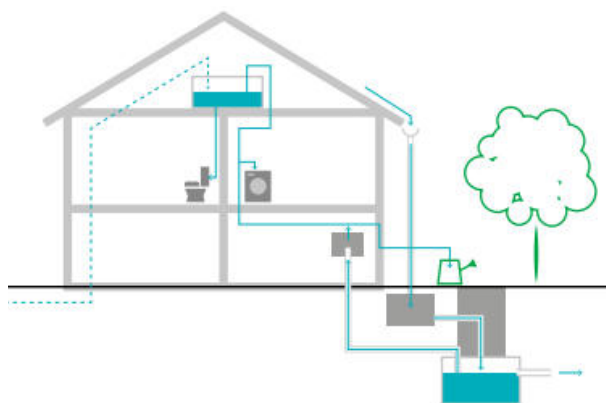
- střešní konstrukce mají v nasyceném stavu plošnou hmotnost 190–380 kg/m². Jsou tvořeny trvalkami, bylinami, suchomilnými travinami. Pochůznost střechy je částečná. Závlaha nutná při dlouhodobém suchu. Lze kombinovat s užitkovou funkcí. Vyšší nároky na údržbu zeleně.

Investiční náklady jsou u intenzivní zelené střechy: od cca 3 750 Kč/m², u extenzivní zelené střechy: od cca 1 250 – 5 600 Kč/m². Provozní náklady jsou dle typu střechy:

- intenzivní zelené střechy: cca od 90–125 Kč/m²a; až cca 250–375 Kč/m²a,
- u extenzivní zelené střechy: nízké náklady 12–75 Kč/m²a

Akumulační nádrž – podzemní pro akumulaci srážkových vod

Podzemní nádrže slouží pro akumulaci srážkové vody, kterou je možné využívat pro zavlažování (nižší nároky na jakost vody) a další činnosti (vyšší nároky na jakost a technologii systému). Akumulace a využití srážkové vody snižuje objem povrchového srážkového odtoku a kulminační průtoky, opatření je prostorově nenáročné, dochází k úspoře pitné vody.



Obr. 70) Akumulační podzemní nádrž, zdroj: Standardy HDV na území hlavního města Prahy

Využití podzemních akumulačních nádrží je vhodné v obytných plochách, rekreačních plochách, plochách k výrobě a skladování. Požadavky na jakost vody jsou různé dle využití. Zachycená voda je vhodná k zvlhčování ulic, závlivku vegetace, úklid či splachování. Při užívání srážkové vody uvnitř budovy musí být použita podzemní akumulační nádrž (zamezení přístupu světla, zajištění konstantní teploty a zamezení změn jakosti vody).

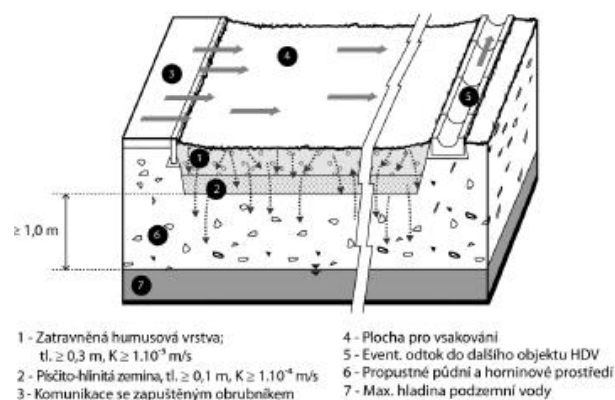
Z technického pohledu je materiál nádrží volen dle konkrétního projektu a využití, nejčastěji betonové, železobetonové, plastové. Důležitým parametrem jsou prostorové možnosti, řešení s podzemními sítěmi technické infrastruktury. Prostor pro umístění nádrže je přibližně 4 m³ na 100 m² plochy střechy. Před akumulační nádrž je vhodné umístit opatření pro zachycení nečistot.

Srážková voda ze střech omezuje vnos nerozpuštěných látek a sedimentů.

Investiční náklady opatření závisí na typu nádrže, materiálu a objemu, podlaží. Náklady na instalaci nádrže o objemu cca 3 m³ vyrobené z plastu se pohybují cca ve výši 16 700 Kč/m³ objemu. Provozní náklady jsou cca 150–350 Kč/m³a.

Plochy pro vsakování – bez retenčního prostoru

Jedná se o jedno z nejčastěji využívaných opatření v zastavěných územích. Opatření je jednoduché z hlediska realizace a začlenění do zeleně urbanizované lokality. Toto opatření patří k primárním a preventivním opatřením, která v místě dopadu vsakují vodu. Zvyšují půdní vlhkost. Nejsou primárně určena k odvádění vody z okolních ploch. Zlepšují mikroklima a snižují vznik srážkového odtoku. Opatření jsou vhodná u domů, v plochách občanského vybavení. Plochy s propustným povrchem dokáží infiltrovat v závislosti na druhu podlaží, povrchu, sklonu, intenzitě srážek 50–80% vody. Plocha pro vsakování je buď zatravněna, nebo je pro podporu bio retenčních a mikroklimatických funkcí osázena i dalšími vegetačními prvky, jako jsou stromy, keře, trvalky ad. Využit může být i šterkový mulč.



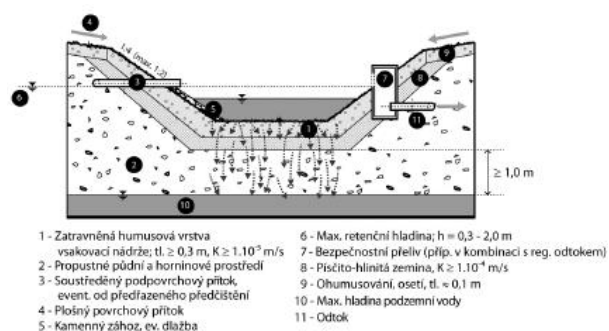
Obr. 71) Objekt plošného vsakování, zdroj: TNV 75 9011

Vsakování přes zatravnění umožňuje plošný vsak bez vytváření retenčního prostoru. Vhodné je, pokud se přítok srážkové vody rozprostře do plochy v co nejmenší vrstvě. Účinnost opatření lze zvýšit například přimícháním písku do horní humusové vrstvy.

Provozní náklady jsou cca 1–5 Kč/m²a, investiční 1000 – 2 150 Kč/m².

Povrchová nádrž

Retenční nádrž je opatření vytvořené terénní prohlubní, která je určena k zachycení především povrchového odtoku. Následně dochází k vypouštění retenčním prostorem (snížení kulminačního průtoku) do povrchových vod či kanalizace. Retenční prostor v nádrži je prostor mezi stálou hladinou nadržení a úrovní bezpečnostního přelivu. Nádrž má estetickou funkci, podporuje evapotranspiraci, chrání před kulminačními průtoky, zvyšuje půdní vlhkost, zvyšuje biodiverzitu lokality. Opatření je vhodné pro intravilán, zástavbu, parky. Retenční břehy jsou esteticky udržovány. Retenční nádrž může být vsakovací, pokud je vsakování proveditelné a přípustné ($k_v = 5 \cdot 10^{-6} - 10^{-3} \text{ m/s}$).



Obr. 72) Vsakovací nádrž, zdroj: TNV 75 9011

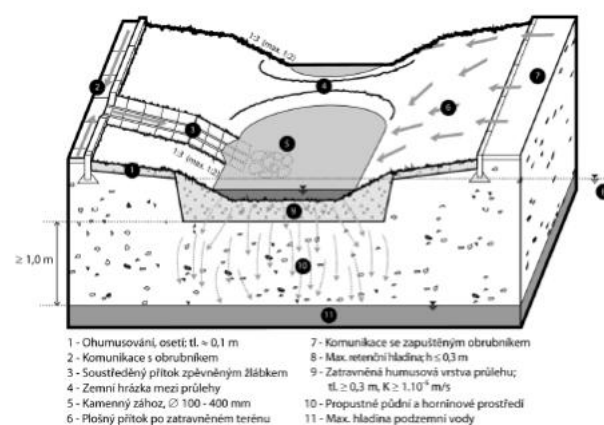
Retenční nádrž se zásobním prostorem by měla obsahovat tyto prvky: sedimentační zdrž či jinou formu systému předčištění; hlavní čistící zónu, která je tvořena udržováním stále vodní hladiny po celý rok; dočasný retenční objem pro tlumení přívalových srážek; litorální pásmo po okrajích retenční nádrže. U vtoku do nádrže se doporučuje umístit konstrukčně oddělený usazovací prostor, který bude omezovat vnos nerozpuštěných látek a sedimentů do retenčního prostoru nádrže. Zařízení pro regulaci odtoku se umísťuje do jímky v nejnižším bodě retenčního objektu.

Investiční náklady jsou cca 250–1500 Kč/m³ zásobního objemu, provozní náklady jsou 25–125 Kč/m²a udržované plochy.

Vsakovací průlehy

Průleh je mělký retenční objekt s půdním filtrem, do kterého je přiváděn odtok z okolních ploch. Zlepšuje mikroklima, estetiku, biodiverzitu, zvyšuje půdní vlhkost, zpomaluje povrchový odtok. Průleh je vhodné využít na místech kde není dostatečný prostor k plošnému zasakování.

Jsou vhodné pro plochy bydlení, občanského vybavení, rekreační plochy. Průleh může být vsakovací, s regulovaným odtokem, plošný či liniový. Voda krátkodobě zadržena průlehem se vypařuje z volné hladiny, vegetace, infiltrované se do půd. Srážková voda je čištěna půdním filtrem. Pro zvýšení mikroklimatických a bio retenčních funkcí mohou být zatrávněné průlehy osázeny dalšími vegetačními prvky. Při extrémních srážkách je riziko poškození erozí.



Obr. 73) Vsakovací průlehy, zdroj: TVN 75 9011

Průlehy dle normy TVN 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami lze řešit jako obyčejný pás zeleně, květinové záhony, dešťový záhon, případně i jako terénní zahlobení s kolmými stěnami. Maximální hloubka nadržení vody v průlehu je 30 cm, sklony svahů průlehu by měly být mírné, ve sklonu 1:3. Pro správnou stabilitu svahu je doporučován maximální sklon 1:2. Nátoky jsou zpravidla řešeny povrchově, vhodné je zajistit přívod vody po celé délce průlehu.

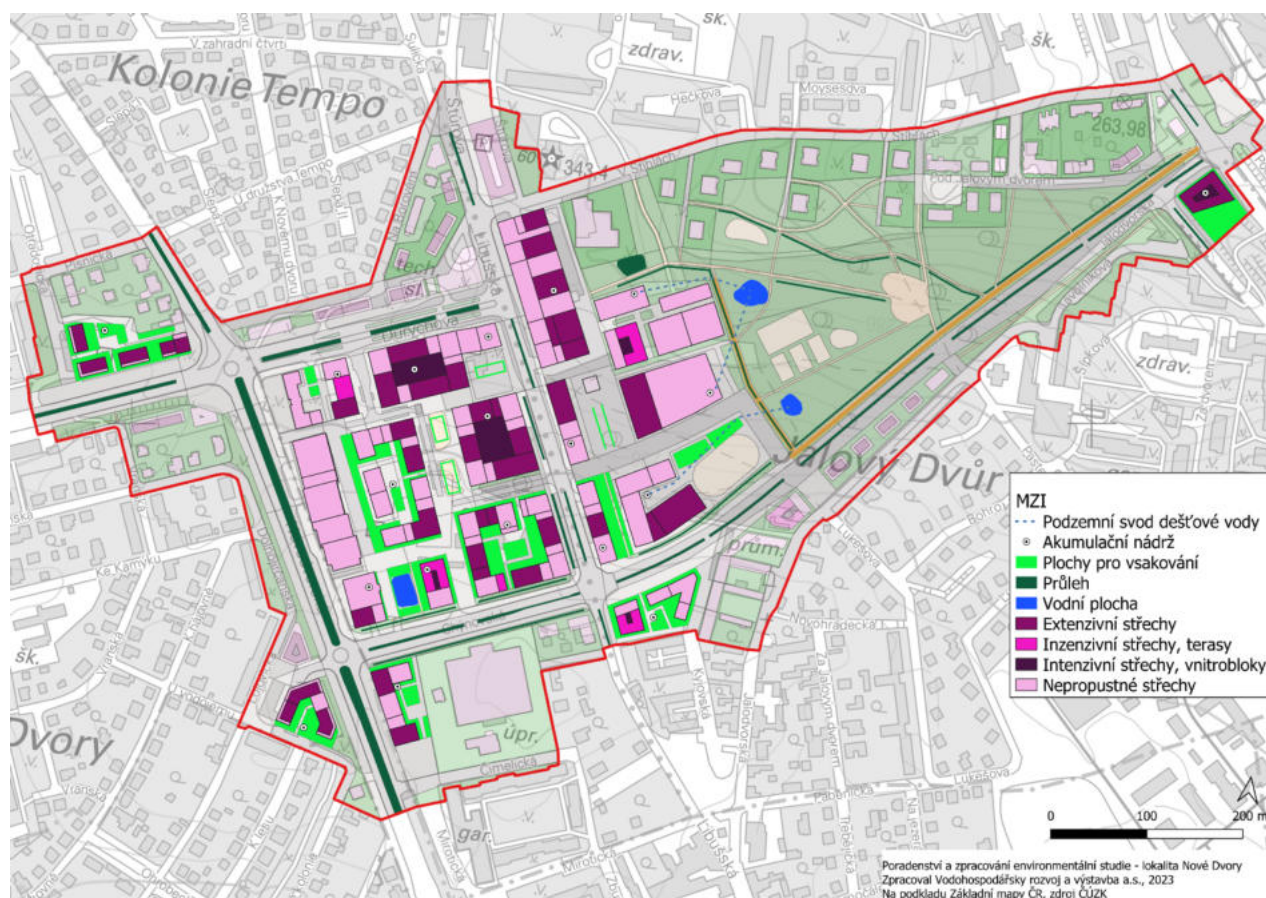
Zlepšení vsakovacích schopností lze dosáhnout pomocí retenční rýhy (liniové šterkové hloubené zařízení).

Stavební náklady průlehu závisí na konstrukci, resp. velikosti a také půdních podmínkách. Pohybují se mezi přibližně 1 250 – 5 750 Kč/m² (pro parkoviště a silnice). Náklady na údržbu závisí na četnosti sečení, která je ovlivněna konstrukcí průlehu; pohybují se přibližně v rozmezí 15–50 Kč/m²a (pro parkoviště a silnice).

Konkrétní návrhy v řešené lokalitě

V rámci studie srážkových vod byly navrženy prvky modrozelené infrastruktury. Níže jsou

přehledně zobrazeny všechny prvky v území, které jsou podrobněji řešeny dále v této kapitole.



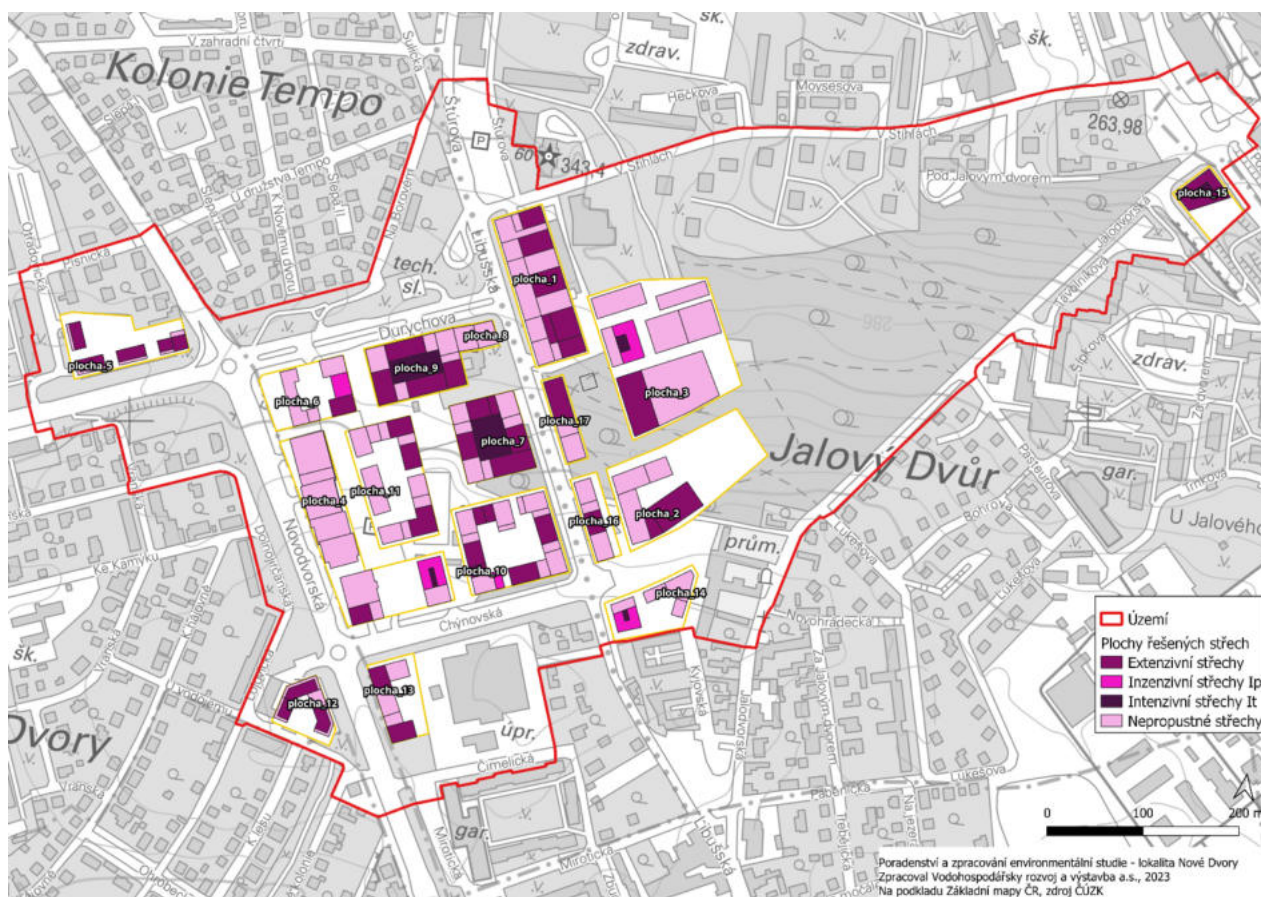
Obr. 74) Prvky MZI v řešeném území

Dešťová voda ze střech

Střechy jsou v návrhu rozděleny do kategorií zpevněných a zelených střech. Pro vymezené bloky budov (vyznačeno na obrázku 75) je počítáno s využíváním srážkové vody (dle návrhu). Vodu lze akumulovat v akumulačních nádržích, kdy srážková voda bude využívána dále k zálivce či využití v budově. Je uvažovaná i varianta zasakování vody se střech přímo k vymezeným zeleným zasakovacím plochám u bloků budov. Dále je z některých ploch střech

předpokládán podzemní svod vody do povrchových vodních nádrží a plošného retenčního průlehu. Je tedy uvažováno, že voda z vymezených ploch střech by měla být maximálně využita a odtok do kanalizace by měl být velmi nízký. V tabulce níže je vypočítán odtok vody z jednotlivých ploch střech, jejichž využití je dále uvažováno.

Tabulka níže ukazuje odtok vody z jednotlivých ploch střech vymezených na obrázku 75.



Obr. 75) Plochy řešených střech

Tab. 11) Maximální odtok dešťových vod z ploch střech, z nichž je požadavek využívat dešťovou vodu

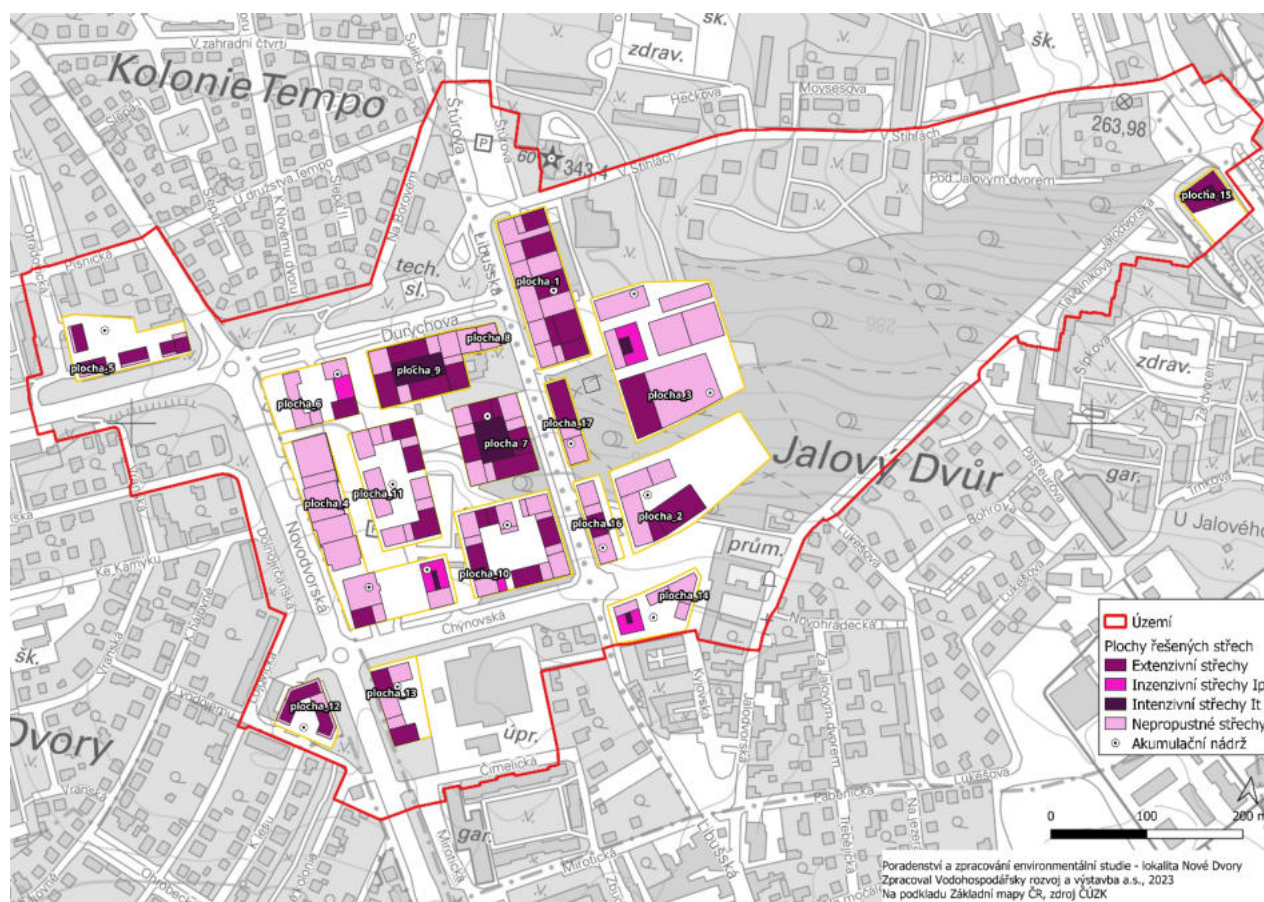
Plocha Střechy	Red. plocha [m²]	Odtok dešťových vod pro N2 [l/s] (pro srážku 15min 164 l/s/ha)	Odtok dešťových vod pro N5 [l/s] (pro srážku 15min 217 l/s/ha)	Odtok dešťových vod pro N20 [l/s] (pro srážku 15min 300 l/s/ha)	Odtok dešťových vod pro N2 [l/s] (pro srážku 6hod 62,6 l/s/ha)	Odtok dešťových vod pro N5 [l/s] (pro srážku 6hod 84 l/s/ha)	Odtok dešťových vod pro N20 [l/s] (pro srážku 6hod 112,8 l/s/ha)	Odtok dešťových vod pro N20 [l/s] (pro srážku 6hod 148,2 l/s/ha)	Objem dešťových srážek za průměrný rok (2012– 2022 629,17 mm) [m³]
P1	6 303,51	103,38	136,79	189,11	39,46	52,95	71,10	93,42	3 965,98
P2	3 161,86	51,85	68,61	94,86	19,79	26,56	35,67	46,86	1 989,35
P3	9 223,71	151,27	200,15	276,71	57,74	77,48	104,04	136,70	5 803,28
P4	8095,90	132,77	175,68	242,88	50,68	68,01	91,32	119,98	5 098,07
P5	1 232,18	20,21	26,74	36,97	7,71	10,35	13,90	18,26	775,25
P6	1 641,43	26,92	35,62	49,24	10,28	13,79	18,52	24,33	1 032,74
P7	4 002,51	65,64	86,85	120,08	25,06	33,62	45,15	59,32	2 518,26
P8	465,78	7,64	10,11	13,97	2,92	3,91	5,25	6,90	293,06
P9	3 746,49	61,44	81,30	112,39	23,45	31,47	42,26	55,52	2 357,18
P10	4 003,77	65,66	86,88	120,11	25,06	33,63	45,16	59,34	2 519,05
P11	3 815,80	62,58	82,80	114,47	23,89	32,05	43,04	56,55	2 400,78
P12	1 189,60	19,51	25,81	35,69	7,45	9,99	13,42	17,63	748,46
P13	1 533,28	25,15	33,27	46,00	9,60	12,88	17,30	22,72	964,69
P14	1 422,71	23,33	30,87	42,68	8,91	11,95	16,05	21,08	895,13
P15	676,40	11,09	14,68	20,29	4,23	5,68	7,63	10,02	425,57
P16	1 271,07	20,85	27,58	38,13	7,96	10,68	14,34	18,84	799,72
P17	1 314,15	21,55	28,52	39,42	8,23	11,04	14,82	19,48	826,82

Dimenzování nádrže na dešťovou vodu

Velikost nádrže na dešťovou vodu ze střech se vypočítá dle plochy střechy. Do výpočtu vstupuje koeficient odtoku ze střechy, který určuje kolik dopadající vody dokáže střecha zachytit. Je předpokládáno, že navrhované střechy jsou ploché. Při tomto výpočtu není v potaz branná potřeba a využití vody (na zálivku, využití v budově). Výpočet proveden pro průměrný srážkový úhrn za rok (určeno z let 2012–2022 629,17 mm/rok), pro patnáctiminutovou a šestihodinovou srážku periodicitě 0,2 rok⁻¹. Maximální vhodná velikost nádrže pro plochu 1 m² je 50 l. Voda může být v nádrži

akumulována po dobu 3 týdnů. Díky tomu, že plochy střech jsou velmi velké jsou vypočtené objemy akumulačních nádrží velké. Jedná se tedy o maximální uvažovanou velikost nádrže. Tento výpočet je vhodné při konkrétním návrhu využít, navrhnout sériové zapojení akumulačních nádrží dle požadavků využití srážkové vody. Zbýlý objem, který nebude akumulován, bude vstupovat do odtoku kanalizací.

Tabulka níže ukazuje objem vody z jednotlivých střech, který je možný zachytit v akumulční nádrži při návrhové srážce. Řešené plochy a nádrže zobrazuje.



Obr. 76) Akumulační nádrže

Tab.12) Výpočet množství zachycení vody a maximální velikosti vhodné akumulční nádrže

Akumulační nádrž	Redukovaná plocha střechy [m ²]	Redukovaná plocha střechy při využití filtru [m ²], Účinnost filtru n=0,9	Zachycený objem [m ³]			
			Odtok v průměrný rok [m ³]	Odtok při 15 min 5leté srážce 19,5 mm [m ³]	Odtok při 6 hod 5leté srážce 38,9 mm [m ³]	Maximální vhodná velikost nádrže 50 l na 1 m ² plochy [m ³]
Plocha_1	6 303,51	5 673,16	3 569,38	110,63	220,69	315,18
Plocha_2	3 161,86	2 845,68	1 790,41	55,49	110,70	158,09
Plocha_3a	4 481,31	4 033,18	2 537,56	78,65	156,89	224,07
Plocha_3b	6 024,40	5 421,96	3 411,34	105,73	210,91	301,22
Plocha_4a	6 890,89	6 201,80	3 901,99	120,94	241,25	344,54
Plocha_4b	1 205,05	1 084,54	682,36	21,15	42,19	60,25
Plocha_5	1 232,18	1 108,97	697,73	21,62	43,14	61,61
Plocha_6	1 641,43	1 477,29	929,47	28,81	57,47	82,07
Plocha_7	4 002,51	3 602,26	2 266,44	70,24	140,13	200,13
Plocha_8	465,78	419,20	263,75	8,17	16,31	23,29
Plocha_9	3 746,49	3 371,84	2 121,46	65,75	131,16	187,32
Plocha_10	4 003,77	3 603,39	2 267,14	70,27	140,17	200,19
Plocha_11	3 815,80	3 434,22	2 160,71	66,97	133,59	190,79
Plocha_12	1 189,60	1 070,64	673,62	20,88	41,65	59,48
Plocha_13	1 533,28	1 379,95	868,22	26,91	53,68	76,66
Plocha_14	1 422,71	1 280,44	805,61	24,97	49,81	71,14
Plocha_15	676,40	608,76	383,01	11,87	23,68	33,82
Plocha_16	1 271,07	1 143,96	719,74	22,31	44,50	63,55
Plocha_17	1 314,15	1 182,73	744,14	23,06	46,01	65,71

Dimenzování akumulční nádrže, ze které je voda využívána k závlivce

V návrhu se předpokládá využívat srážkovou vodu z vymezených ploch k závlaze zelených ploch u vymezených bloků budov (obrázek 16).

Výpočet objemu přivedené srážkové vody ze střech (intenzita srážky, redukováná plocha, časový interval):

$$V_{\text{přít}} = i \cdot A_{\text{red}} \cdot t$$

Velikost akumulčního objemu V_A [m^3] se navrhuje jako menší z hodnoty využitelného množství srážkové vody a potřeby provozní vody pro předpokládanou délku suchého období 28 dní. Předpokládá se využití vod ze střech na zavlažování ploch dle návrhových výkresů MZI, kde jsou pro jednotlivé bloky budov navrženy akumulční nádrže a princip využití k zavlažování.

Výpočet velikosti akumulční nádrže na dešťovou vodu se skládá z úhrnu srážek, plochy střechy a velikosti zavlažované plochy. Využitelné množství srážkové vody za rok [m^3] bylo stanoveno na základě dlouhodobého ročního úhrnu srážek – průměr z let 2012–2022 je 629,17 mm/rok.

Výpočet vychází z množství vody, která na střechu naprší a reálně je možné ji využít, na základě redukové odvodňované plochy, s použitím koeficientu odtoku a součinitele ztráty ve filtru – η se uvažuje hodnota 0,9. Poté byl započten roční úhrn.

Následně bylo vypočítáno množství vody potřebné na závlivku, které vychází z velikosti zavlažované plochy, množství vody, které na plochu naprší a množství vody, které je potřeba pro závlivku dodat. Předpokládá se, že závlivka není potřeba celoročně, proto se počítá s koeficientem nutnosti závlivky. Listopad až březen je předpokládán bez nutnosti závlivky, duben a říjen potřeba závlivky 60 %, květen a září 80 %, letní měsíce 100 %, tedy 120 litrů na 1 m^2 .

Ideální velikost nádrže je stanovena jako zachycený úhrn srážek ze střech x počet dní bez deště (28 dní) vyděleno počtem dní v roce.

Do výpočtu lze započítat využití vody pro domácnost (splachování). Spotřeba je předpokládána jako 26 l za den.

Tabulka 13 a 14 zobrazuje potřebu závlivky dle jednotlivých měsíců a celkovou potřebu závlivky se započtením objemu srážek spadlých na zalévanou plochu.

Tab. 13) Výpočet potřebné vody pro závlivku z akumulční nádrže

Zavlažovaná plocha [m^2]	Celková potřeba závlivky na sezónu [m^3]	Srážkový úhrn na plochu zeleně za sezónu [m^3]	Potřeba dodání na závlivku za sezónu [m^3]	Ideální velikost nádrže [m^3]
Plocha 2	776.03	701.51	74.51	273.82
Plocha 3a	848.20	766.76	81.44	137.35
Plocha 4a	1791.78	1619.73	172.05	194.66
Plocha 5	197.08	178.16	18.92	261.69
Plocha 6	112.97	102.12	10.85	299.33
Plocha 7	101.28	91.56	9.72	52.35
Plocha 8	95.27	86.12	9.15	53.52
Plocha 9	2166.65	1958.60	208.04	71.30
Plocha 10	1993.40	1802.00	191.41	173.86
Plocha 11	780.24	705.32	74.92	20.23
Plocha 12	718.62	649.62	69.00	162.74
Plocha 13	1313.13	1187.04	126.09	173.92
Plocha 14	1125.24	1017.20	108.05	165.75
Plocha 15	1055.00	953.70	101.30	51.67
Plocha 16	114.59	103.59	11.00	66.60
Plocha 17	2074.09	1874.94	199.15	61.80

Tab. 14) Výpočet potřebné vody pro závlivku dle jednotlivých ploch

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Potřeba závlivky [na m³/m²]	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	
Koeficient nutnosti závlivky	0	0	0	0,6	0,8	1	1	1	0,8	0,6	0	0	
Potřeba vody na 1m² [l]	0	0	0	72	96	120	120	120	96	72	0	0	
Zavlažovaná plocha [m²]	Potřeba závlivky dle jednotlivých měsíců [l]												
Plocha 2	1114,98	0	0	0	80278,70	107038,27	133797,84	133797,84	133797,84	107038,27	80278,70	0	0
Plocha 3a	2980,02	0	0	0	214561,44	286081,92	357602,40	357602,40	357602,40	286081,92	214561,44	0	0
Plocha 4a	1218,68	0	0	0	87744,82	116993,09	146241,36	146241,36	146241,36	116993,09	87744,82	0	0
Plocha 5	2574,39	0	0	0	185356,30	247141,73	308927,16	308927,16	308927,16	247141,73	185356,30	0	0
Plocha 6	283,16	0	0	0	20387,81	27183,74	33979,68	33979,68	33979,68	27183,74	20387,81	0	0
Plocha 7	162,32	0	0	0	11686,68	15582,24	19477,80	19477,80	19477,80	15582,24	11686,68	0	0
Plocha 8	145,52	0	0	0	10477,30	13969,73	17462,16	17462,16	17462,16	13969,73	10477,30	0	0
Plocha 9	136,88	0	0	0	9855,00	13140,00	16425,00	16425,00	16425,00	13140,00	9855,00	0	0
Plocha 10	3113,00	0	0	0	224135,86	298847,81	373559,76	373559,76	373559,76	298847,81	224135,86	0	0
Plocha 11	2864,08	0	0	0	206213,98	274951,97	343689,96	343689,96	343689,96	274951,97	206213,98	0	0
Plocha 12	1121,04	0	0	0	80714,66	107619,55	134524,44	134524,44	134524,44	107619,55	80714,66	0	0
Plocha 13	1032,50	0	0	0	74339,93	99119,90	123899,88	123899,88	123899,88	99119,90	74339,93	0	0
Plocha 14	1886,68	0	0	0	135841,25	181121,66	226402,08	226402,08	226402,08	181121,66	135841,25	0	0
Plocha 15	1616,73	0	0	0	116404,63	155206,18	194007,72	194007,72	194007,72	155206,18	116404,63	0	0
Plocha 16	1515,81	0	0	0	109138,18	145517,57	181896,96	181896,96	181896,96	145517,57	109138,18	0	0
Plocha 17	164,64	0	0	0	11854,37	15805,82	19757,28	19757,28	19757,28	15805,82	11854,37	0	0

Sumarizace výpočtů akumulční nádrže

Po výpočtu akumulční nádrže pro zachycení srážkové vody, ideální velikosti akumulční nádrže pro závlivku dle suchých dnů a potřebu závlivky byla stanovena vhodná velikost. Jedná se o teoretickou potřebu pro zajištění soběstačné závlahy jen dešťovou vodou, skutečný objem bude kompromisem retence přívalové srážky a prostorových možností projektu. Po započítání potřeby pro závlivku v sezóně je patrné, že u většiny nádrží zbude využitelná dešťová voda.

Tu lze využít například v budovách. Velikost nádrže však může být navržena na potřebnou závlivku a přebytečná voda může být odváděna dešťovou kanalizací.

Podzemní akumulční nádrže (pro plochy střech) lze vhodně propojit sériově za sebe, zvýší se akumulční objem. Díky velkým plochám střech ve vhodné navrhnut více nádrží k blokům budov, sériové nádrže. Nevyužitelná voda odeče kanalizací.

Tab. 15) Sumarizace výpočtů pro vhodnou velikost akumulční nádrže

Akumulační nádrž	Potřeba na závlivku za sezónu [m³]	Ideální velikost nádrže dle období bez deště [m³]	Velikost nádrže pro 15 min 5letou srážku [m³]	Velikost nádrže pro 6 hod 5letou srážku [m³]	Maximální doporučená velikost nádrže 50 l na 1 m² plochy [m³]	Potřeba vody na závlivku / velikost nádrže
Plocha_1	-	-	111	221	315	
Plocha_2	75	274	55	111	158	
Plocha_3a	81	137	79	157	224	
Plocha_3b	-	-	106	211	301	
Plocha_4a	172	195	121	241	345	
Plocha_4b	-	-	21	42	60	
Plocha_5	19	262	22	43	62	
Plocha_6	11	299	29	57	82	
Plocha_7	10	52	70	140	200	
Plocha_8	9	54	8	16	23	
Plocha_9	208	71	66	131	187	>
Plocha_10	191	174	70	140	200	
Plocha_11	75	20	67	134	191	
Plocha_12	69	163	21	42	60	>
Plocha_13	126	174	27	54	77	>
Plocha_14	108	166	25	50	71	>
Plocha_15	101	52	12	24	34	>
Plocha_16	11	67	22	45	64	
Plocha_17	199	62	23	46	66	>

Dimenzování vsakovací plochy

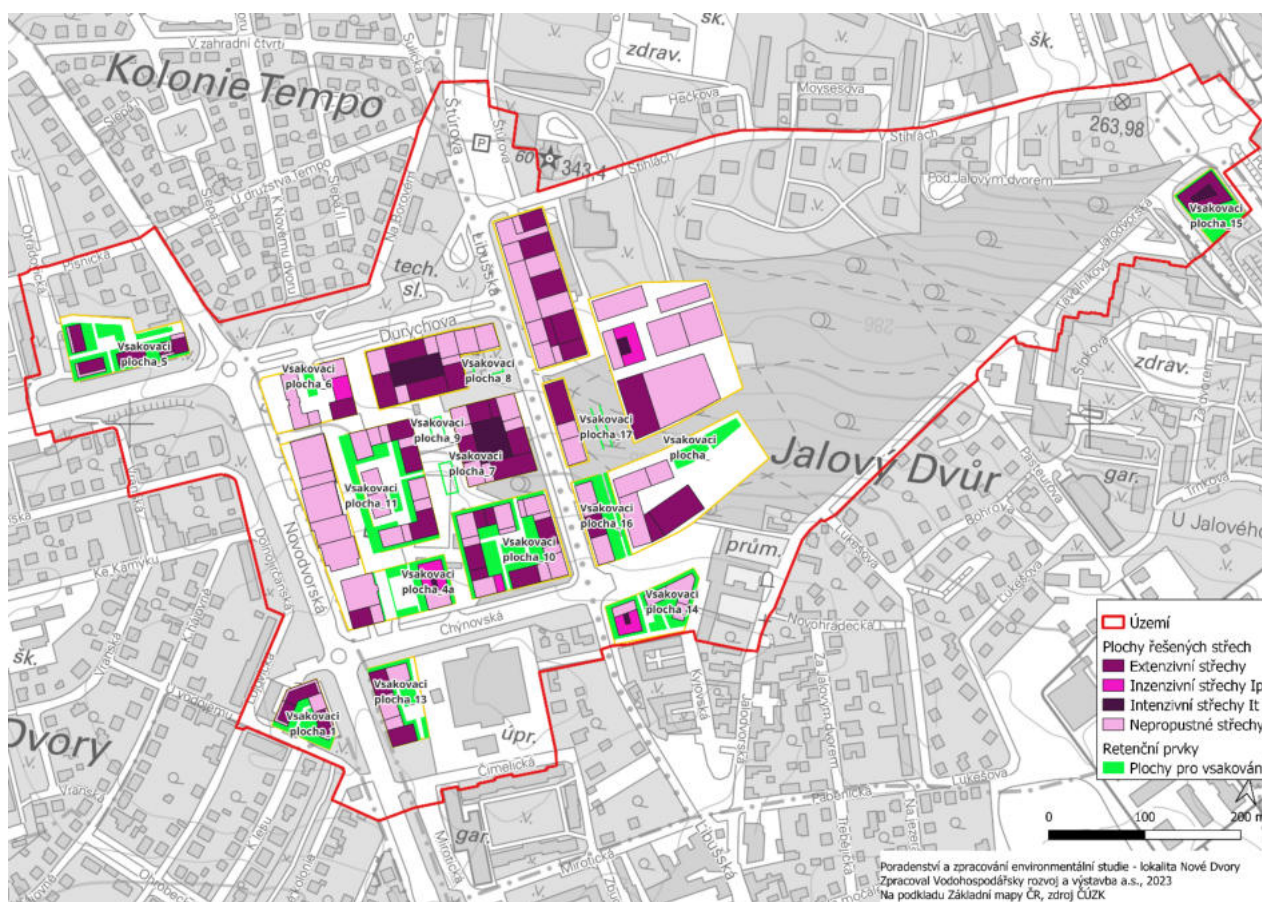
Je uvažováno využití srážkové vody ze střech na vsakovací plochy bez zadržení v akumulární nádrži. Za tímto účelem je posuzována velikost vsakovací plochy. Vsakovací plocha objektů bez retenčního prostoru A_{vsak} se dimenzuje tak, aby přítok vody způsobený srážkou s dobou trvání $t = 15$ min a periodicitou výskytu $p = 0,2 \text{ rok}^{-1}$ nepřekročil vsakovaný odtok za stejnou dobu trvání srážky.

$$i \cdot (A_{red} + A_{vsak}) \cdot t / 10^7 = (1/f) \cdot k_v \cdot A_{vsak} \cdot t$$

Zatížení vsakovací plochy vyhovuje, pokud

$$A_{red}/A_{vsak} \leq 5.$$

Návrh vsakovacích ploch pro vsakování 5leté 15 min srážky s intenzitou 217 l/s/ha z plochy střech byl porovnán s vymezenými a vyznačenými vsakovacími plochami v návrhové lokalitě. Z tabulky 16 je patrné, že vsakovací plocha pro plochy střech s označením 4a, 6, 7, 9 a 17 není dostatečně kapacitní, přebytečná voda tedy odeče do kanalizace.



Obr. 77) Plochy pro vsakování

Tab. 16) Dimenzování vsakovacích ploch

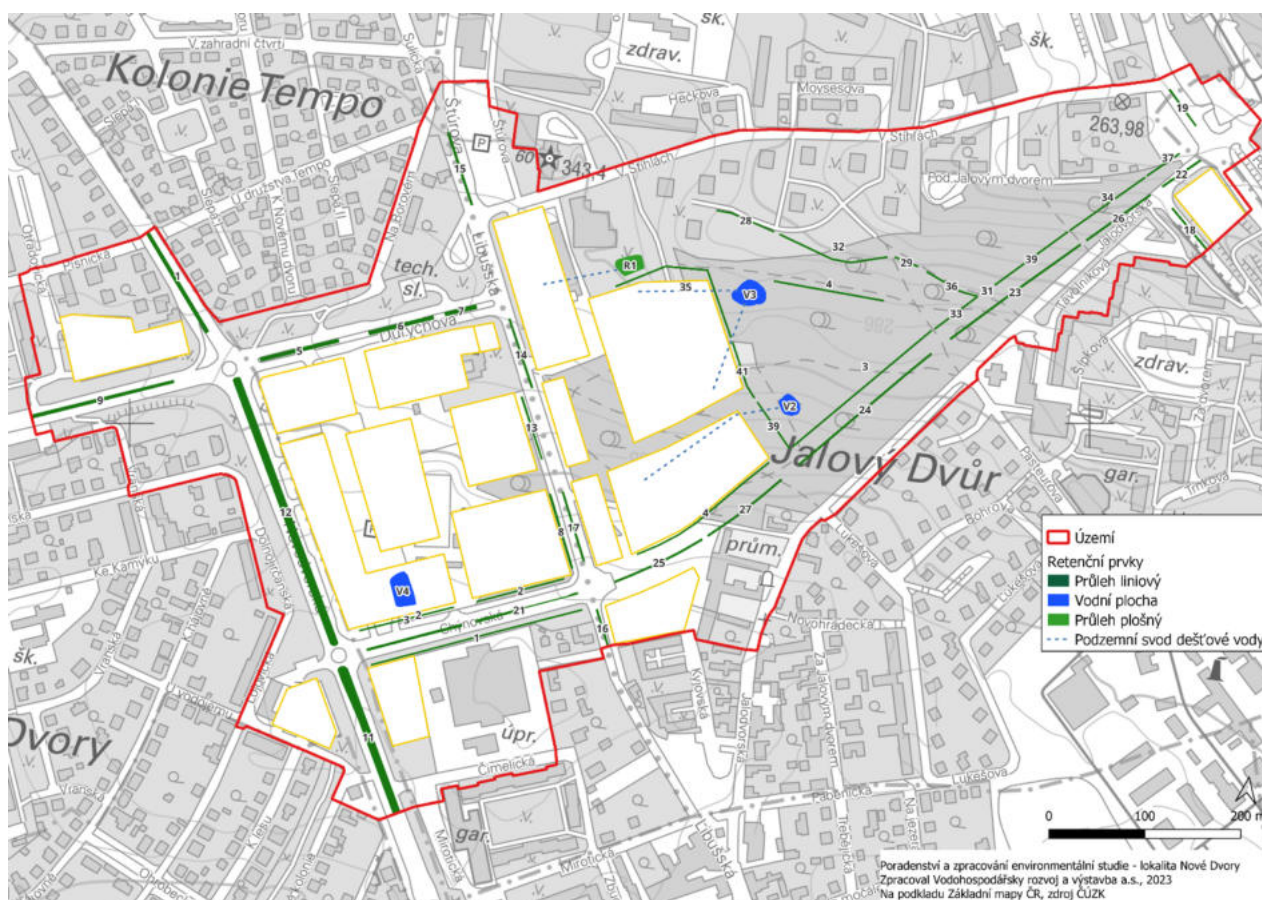
Vsakovací plochy (bez retenčního prostoru) při zasakování vody ze střech					
Plocha pro vsakování	Redukovaná plocha střechy [m ²], odkud je voda na plochu přiváděna	Potřebná vsakovací plocha vypočtená [m ²]	Poměr A_{red}/A_{vsak} musí být menší než 5	Plocha vymezená pro vsakování ve výkresu [m ²]	Vyhovuje vymezená plocha ve výkresu?
Plocha_2	3161.86	876.27	ano	1114.98	ano
Plocha_3	9223.78	2556.27	ano	2980.02	ano
Plocha_4a	6890.88	1909.73	ano	1218.67	ne
Plocha_5	1232.18	341.48	ano	2574.39	ano
Plocha_6	1641.43	454.90	ano	283.16	ne
Plocha_7	4002.51	1109.25	ano	162.31	ne
Plocha_8	465.78	129.08	ano	145.51	ano
Plocha_9	3746.48	1038.29	ano	136.87	ne
Plocha_10	4003.76	1109.60	ano	3112.99	ano
Plocha_11	3815.79	1057.50	ano	2864.08	ano
Plocha_12	1189.60	329.68	ano	1121.03	ano
Plocha_13	1533.28	424.93	ano	1032.49	ano
Plocha_14	1422.70	394.28	ano	1886.68	ano
Plocha_15	676.36	187.45	ano	1616.73	ano
Plocha_16	1271.06	352.26	ano	1515.80	ano
Plocha_17	1314.14	364.20	ano	164.64	ne

Dimenzování průleहů

V řešeném území jsou navrženy zelené pásy v komunikaci. Jedná se o liniová opatření, která pomocí miskovitěho tvaru krátkodobě zadrží vodu, zlepšují mikroklima, podporují lokální vřak a snižují srážkový odtok. Bylo by vhodné tyto pásy koncipovat jako průlehy (či průlehy se vsakovací rýhou), které jsou vhodné pro vozovky s vyšší intenzitou. Ty je možné doplnit vhodnou výsadbou. Voda se v prohlubni vsakuje přes zatravněnou vrstvu, která plní čisticí funkci. Vertikální vzdálenost mezi průlehem a hladinou podzemí vody by měla být alespoň 1 m. Přítok vody by měl být rovnoměrně například přes snížený obrubník. Retenční hladina by měla být maximálně 30 cm, vsakovací plocha 7-20 % velikosti odvodňované plochy.

V ploše parku byly navrženy průlehy zachycující vodu, kterou svádějí do svodného průlehu, který vede do recipientu dešťové kanalizace. V parku by bylo vhodné průlehy vhodně osázet, vytvořit dešťové záhony a vytvořit tak estetickou a funkční plochu. Svodný průleह podél Jalodvorské ulice je doporučeno doplnit přehrážkami (stupni), které mohou odtok zpomalit za účelem vytvoření retenční funkce prvku, ne pouze svodné.

Do výpočtu vstupují průlehy hloubky 0,5 m s trojúhelníkovým řezem. Průleह je vypočítán pro pětiletou návrhovou srážku a odtok z přilehlých zpevněných ploch. Objem srážky, kterou průleह nezadrží, bude vstupovat do odtoku z povodí. Velikost a hloubku průleहů lze zvětšit dle závěrečného celkového uspořádání zástavby, zeleně změny morfologie terénu po úpravách zástavby.



Obr. 78) Navržené průlehy a vodní plochy

Tab. 17) Návrh průlehů

Průleh	Plocha [m ²]	Objem [m ³]	Povodí	Redukovaná plocha zpevněných ploch [m ²] ze kterých je předpoklad vsaku	Průtok dešťových vod pro N5 [l/s] (pro srážku 15min 217 l/s/ha)	Odtok při 6h srážce pro N5 (pro srážku 6 h 38,9 mm) [m ³]
Průleh 01	455.06	113.77	SN1 Lhotka			
Průleh 02	189.59	47.40	IKEM			
Průleh 03	203.82	50.95	IKEM			
Průleh 04	336.17	84.04	IKEM			
Průleh 05	379.85	94.96	IKEM	6 534	0.14	254.17
Průleh 06	316.29	79.07	IKEM			
Průleh 07	162.33	40.58	IKEM			
Průleh 08	213.11	53.28	IKEM	332	0.01	12.91
Průleh 09	595.37	148.84	SN1 Lhotka	3 917	0.08	152.37
Průleh 10	537.21	134.30	Jednotná kanalizace stoka K	3 784	0.08	147.20
Průleh 11	1 451.28	362.82	SN1 Lhotka	3 194	0.07	124.25
Průleh 12	2 522.24	630.56	SN1 Lhotka	6 304	0.14	245.23
Průleh 13	152.73	38.18	IKEM	315	0.01	12.25
Průleh 14	191.73	47.93	IKEM	1 305	0.03	50.76
Průleh 15	228.86	57.21	Jednotná kanalizace stoka K	1 650	0.04	64.19
Průleh 16	97.69	24.42	IKEM	522	0.01	20.31
Průleh 17	188.76	47.19	IKEM	1 115	0.02	43.37
Průleh 18	135.71	33.93	IKEM			
Průleh 19	107.46	26.87	IKEM	1 298	0.03	50.49
Průleh 20	305.83	76.46	IKEM	4 588	0.10	178.47
Průleh 21	239.00	59.75	IKEM			
Průleh 22	121.82	30.45	IKEM	12 634	0.27	491.46
Průleh 23	420.90	105.23	IKEM			
Průleh 24	451.82	112.95	IKEM			
Průleh 25	254.94	63.74	IKEM			
Průleh 26	205.91	51.48	IKEM			
Průleh 27	243.22	60.81	IKEM			
Průleh 28	129	64	IKEM			
Průleh 29	53	27	IKEM			
Průleh 30	378	189	IKEM			
Průleh 31	27	13	IKEM			
Průleh 32	238	119	IKEM			
Průleh 33	113	57	IKEM			
Průleh 34	193	96	IKEM			
Průleh 35	350	175	IKEM			
Průleh 36	120	60	IKEM			
Průleh 37	83	42	IKEM			
Průleh 38	119	59	IKEM			
Průleh 39	189	94	IKEM			
Průleh 40	233	116	IKEM			
Průleh 41	126	63	IKEM			

Plošný průleh

Dle výpočtu dle ČSN 75 9010 a Pražských Standardů hospodaření s HDV byl navržen plošný průleh, do kterého bude svedena voda z Plochy 1. Vhodná velikost průlehu pro zachycení pětileté

návrhové srážky je 241 m³ s max. hloubkou nadržení 0.57 m a vsakovací plochou průlehu 420 m². Pro zvýšení vsaku může být zemní těleso průlehu konstruováno s retenční rýhou, štěrkem pro zvýšení infiltrace.

Tab. 18) Výpočet objemu plošného průlehu

Vsakovací průleh	Redukova ná plocha [m²]	Odhad vsakov ací plochy průlehu [m2]	Vsakova ný průtok [m³/s]	Odtok vody z plochy střechy při 5 min srážce N=5 [m³]				Odtok vody z plochy střechy při 6 h srážce N=5 [m³]					Odtok vody z plochy střechy při 6 h srážce N=20 [m³]				
Plocha 1	6303.51	420.23	0.03	122.92				245.21					329.04				
Stanice Praha- Hostivař	Periodicita [rok ⁻¹]	N- letost	Doba trvání srážek [min]														
			5	10	15	20	30	40	60	90	120	240	360	480	600	720	
			Intenzita deště v l/(s.ha)														
Praha- Hostivař	0.2	5	377	275	217	176	129	103	74.8	53.8	42.5	25.4	19.7	15	12.2	10.3	
V přítok [m³]			76.05	110.9 4	131.3 1	142.0 1	156.1 3	166. 21	181.0 6	195. 34	205. 75	245. 93	286. 11	290. 47	295. 31	299. 18	
V vsak (m³)			0.63	1.26	1.89	2.52	3.78	5.04	7.56	11.35	15.13	30.2 6	45.3 9	60.51	75.6 4	90.7 7	
Retenční objem Vr [m³]			75.42	109. 68	129. 42	139.4 8	152. 34	161.1 7	173. 49	183. 99	190. 62	215.6 7	240. 72	229. 95	219. 66	208. 41	
Doba prázdnění T [h]			1.49														
Maximální hloubka nadržení [m]			0.57														

Dimenzování nádrží

V návrhu jsou navrženy vodní plochy. Z hlediska morfologie terénu je plochy vhodné umístit tak, aby nebyly ve svažité ploše. Dle digitálního modelu terénu je možné v parku místo pro vodní plochy najít, záleží na terénních úpravách při stavbě. Retenční nádrže mohou být osázeny vodními rostlinami. Důležité je před konstrukcí ověřit materiál podloží, lze využít různé konstrukční materiály.

Hloubka nádrže je nejčastěji řešena v rozmezí 0,3 až 2 metry, svahy by měly být ve sklonu 1:4 až 1:2.

Dle návrhu je navržena povrchová retenční nádrž (nádrž 4) v ulici Chýnovská. Je požadavek přivádět do ní vodu ze střech o redukované ploše 8096 m². Další dvě nádrže jsou navrženy v ploše parku, v blízkosti ulice Kunratická a Libušská. Je předpoklad do nádrží odvádět vodu podzemními svody ze střech. Redukovaná plocha střech (nádrž 2) je 3162 m². Redukovaná plocha střech (nádrž 3) je 10506 m².

Srážková voda ze střech vymezených na ploše 2 o redukované ploše 3162 m² má být vedena do povrchové nádrže. Dimenzování proběhlo pro zachycení srážky s periodicitou 0,2 rok⁻¹. Retenční objem nádrže by měl být 121 m³, vsakovací plocha 210 m² o maximální hloubce nadržení 0,57 m.

Tab. 19) Návrh retenční nádrže pro plochu střech 2

Retenční objem	Redukovaná plocha [m²]	Odhad vsakovací plochy [m²]	Vsakovaný průtok [m³/s]		Odtok vody z plochy střechy při 5 min srážce N=5 [m³]				Odtok vody z plochy střechy při 6 h srážce N=5 [m³]				Odtok vody z plochy střechy při 6 h srážce N=20 [m³]					
Plocha 2	3161.86	210.79	0.02		61.66				122.68				165.05					
Stanice	Periodicita [rok ⁻¹]	N-letost	Doba trvání srážek [min]															
Praha-Hostivař	0.2	5	5	10	15	20	30	40	60	90	120	240	360	480	600	720		
Intenzita deště v l/(s.ha)			377	275	217	176	129	103	74.8	53.8	42.5	25.4	19.7	15	12.2	10.3		
V _{prtok} [m³]			38.14	55.65	65.87	71.23	78.31	83.37	90.82	97.98	103.20	123.36	143.51	145.70	148.13	150.07		
V _{vsak} [m³]			0.32	0.63	0.95	1.26	1.90	2.53	3.79	5.69	7.59	15.18	22.77	30.35	37.94	45.53		
Retenční objem V _r [m³]			37.83	55.02	64.92	69.97	76.42	80.84	87.02	92.29	95.61	108.18	120.75	115.34	110.18	104.54		
Doba prázdnění T [h]			1.49															
Maximální hloubka nadržení [m]			0.57															

Tab. 20) Návrh retenční nádrže pro plochu střech 3

Retenční objekt	Redukovaná plocha [m²]	Odhad vsakovací plochy průlehu [m²]	Vsakovaný průtok [m³/s]	Odtok vody z plochy při 5 min srážce N=5 [m³]					Odtok vody z plochy při 6 h srážce N=5 [m³]					Odtok vody z plochy při 6 h srážce N=20 [m³]				
Plocha 3a a 3b	10505.75	700.38	0.05	204.86					408.67					548.40				
Stanice	Periodicita [rok¹]	N-leťost	Doba trvání srážek [min]															
			5	10	15	20	30	40	60	90	120	240	360	480	600	720		
			Intenzita deště v l/(s.ha)															
Hostivař	0.2	5	377	275	217	176	129	103	74.8	53.8	42.5	25.4	19.7	15	12.2	10.3		
V přítok [m³]			126.74	184.90	218.85	236.67	260.20	277.01	301.75	325.55	342.90	409.87	476.84	484.10	492.17	498.62		
V vsak [ms]			1.05	2.10	3.15	4.20	6.30	8.40	12.60	18.91	25.21	50.42	75.64	100.85	126.06	151.28		
Retenční objem V _r [m³]			125.69	182.79	215.70	232.47	253.90	268.61	289.15	306.64	317.69	359.44	401.20	383.24	366.10	347.34		
Doba prázdnění T [h]			1.48															
Maximální hloubka nadržení [m]			0.57															

Tab. 21) Návrh retenční nádrže pro plochu střech 4

Retenční objekt	Redukovaná plocha [m²]	Odhad vsakovací plochy průlehu [m²]	Vsakovaný průtok [m³/s]		Odtok vody z plochy při 5 min srážce N=5 [m³]					Odtok vody z plochy při 6 h srážce N=5 [m³]				Odtok vody z plochy při 6 h srážce N=20 [m³]				
Plocha 4a + 4b	8095.93	539.72	0.04		157.87					314.93				422.60				
Stanice	Periodicita [rok ⁻¹]	N-letost	Doba trvání srážek [min]															
			5	10	15	20	30	40	60	90	120	240	360	480	600	720		
			Intenzita deště v l/(s.ha)															
Praha-Hostivař	0.2	5	377	275	217	176	129	103	74.8	53.8	42.5	25.4	19.7	15	12.2	10.3		
V _{plisok} [m³]			97.66	142.48	168.65	182.38	200.52	213.47	232.54	250.88	264.25	315.85	367.42	373.06	379.27	384.25		
V _{vsak} [m³]			0.80	1.61	2.42	3.23	4.85	6.47	9.71	14.57	19.43	38.86	58.29	77.72	97.15	116.58		
Retenční objem V _r [m³]			96.85	140.86	166.22	179.14	195.66	206.99	222.82	236.310	244.82	276.99	309.17	295.33	282.12	267.67		
Doba prázdnění T [h]			1.48															
Maximální hloubka nadržení [m]			0.57															

Odtok z ploch

Závěrem bylo zjištěno, jak se změní odtok z ploch dle povodí, pokud bude srážková voda ze střech plně využívána a budou využity průlehy, které budou odvádět vodu z přilehlých zpevněných ploch.

Díky navrženým opatřením by mělo dojít ke snížení odtoku srážkové vody kanalizací. Na základě navržených modrozelených opatření pro hospodaření s dešťovou vodou byl zjištěn rozdíl v odtoku dle jednotlivých povodí.

V tabulce 22 a 23 je počítáno s tím, že do odtokových procesů nevstupuje voda z vyme-

zených ploch střech (obr. 66), v navržených průlezích dochází k retenci z přilehlých zpevněných ploch (obr. 69). Je předpoklad akumulace střešní srážkové vody v podzemních či povrchových nádržích, následné využití vody na zálivku, případně v budově. Odtok z ploch se může lišit dle výsledné výstavby a použitých materiálů.

Tabulka 22 ukazuje, jak se změní odtok při šestihodinové srážce pro N-letost 2,5 a 20 let při využití veškeré srážkové vody z vymezených ploch střech, využití povrchových nádrží a retence vody ze zpevněných ploch k navrženým objemům průlehu.

Tab. 22) Odtok z jednotlivých povodí při zapojení MZI

Povodí	Plocha povodí [ha]	Redukovaná plocha [ha]	Průměrný 6h odtok při srážce N2 (pro srážku 6 h 29 mm) [m³]	Průměrný 6h odtok při srážce N5 (pro srážku 6 h 38,9 mm) [m³]	Průměrný 6h odtok při srážce N20 (pro srážku 6 h 52,2 mm) [m³]
Jednotná kanalizace stoka K	3.66	0.77	65.70	107.53	209.94
SN1 Lhotka	7.84	2.48	239.20	446.72	649.56
IKEM	37.51	15.16	3 576.50	4 958.24	6 957.92

Tabulka 23 sumarizuje výpočty pro patnáctiminutovou srážku pro N-letost 2, 5, 20 let. Do výpočtu nevstupuje voda z vymezených

střech, která je plně využita a v plochách jsou vymezeny průlehy (bráno plošně). Celkový odtok by se měl přiblížit přípustnému odtoku.

Tabulka 23) Průměrný průtok při 15 min srážce dle jednotlivých povodí

Povodí	Plocha povodí [ha]	Redukovaná plocha [ha]	Průměrný 15 min odtok při srážce N2 (pro srážku 15min 164 l/s/ha) [m³/s]	Průměrný 15 min odtok při srážce N5 (pro srážku 15min 217 l/s/ha) [m³/s]	Průměrný 15 min odtok při srážce N20 (pro srážku 15min 300 l/s/ha) [m³/s]
Jednotná kanalizace stoka K	3.66	0.77	0.13	0.17	0.23
SN1 Lhotka	7.84	2.48	0.41	0.54	0.74
IKEM	37.51	15.16	2.49	3.29	4.55

Závěr

Z analýzy studie srážkových poměrů na řešené lokalitě vyplývají návrhy prvků modrozelené infrastruktury. Celkový odtok z ploch dle jednotlivých povodí by měl být omezen dle specifického přípustného odtoku z území 3 l/s/ha. Jednotlivá opatření jsou navržena dle uvedených norem a Standardů hospodaření se srážkovými vodami na území hlavního města Prahy. Opatření mají za cíl vhodné hospodaření se srážkovou vodou a snížit odtok vody do kanalizace.

V řešeném území jsou navrženy zelené střechy, akumulční nádrže a požadavek na využití srážkové vody z ploch střech. Voda z vybraných ploch střech bude svedena do akumulčních nádrží nebo může být zasáknuta plošným vsakem (přes půdní profil, technické prvky). Voda z akumulčních nádrží může být využita k zálivce nebo v budově. Dešťová voda z vybraných ploch střech by měla do odtoku kanalizací vstupovat minimálně.

Ve studii je počítáno s maximálním využitím vody z vymezených střech, a tedy maximálním návrhem podzemních akumulčních nádrží. Objemy jsou velké, proto je vhodné zvážit objemovou velikost nádrží vzhledem k zástavbě a potřebě využitá vody. Přebytková voda bude při přívalové srážce vstupovat do odtokových procesů či zasakována plošně ve vymezené zeleni u bloků budov.

Dále jsou uvažovány zelené pásy v komunikaci jako průlehy, které zpomalují odtok ze zpevněných ploch (přívod vody do zelených pásů dle sklonu). Velikost průlehu a hloubka by měla být projektována dle technické infrastruktury a šířky silnice. Průlehy jsou nově navrženy v ploše parku, kde je území svažitě. Ve svodném průlehu by měly být projektovány přehrážky pro zajištění retence. Vhodné je průlehy především v parku osázet, vytvořit bylinné záhony, aby se zvýšila estetická hodnota prvku.

Dalším návrhem jsou retenční povrchové nádrže, do kterých je sváděna voda z vymezených ploch střech. Povrchová nádrž zvyšuje mikroklima, plní estetickou hodnotu v území, zvyšuje biodiverzitu, zadržuje odtok z přívalových srážek, zpomaluje odtok. Velikost nádrže a její hloubka by měla být projektována s ohledem na podloží a objem přívalové srážky, kterou je cílem zadržet.

Diskuze může být vedena nad využitím vnitroblokových prostorů. Ve výpočtu jsou vnitrobloky uvažovány s intenzivní zelení, tedy jako plochy pobytové, pochozí. Pokud budou zvoleny pouze jako zpevněné plochy – chodníky, bylo by vhodné zvolit povrch s polopropustnou vlastností (zatravnovací dlažba, dlažba se spárami). Do celkového návrhu bude vstupovat výsadba solitérních stromů, které mohou snižovat odtok výparem a vsakem do půdy.

Cílem této studie byla analýza srážek v lokalitě a stanovení odtokových cest dle navržené zástavby. Na základě této analýzy byly navrženy a prověřeny opatření MZI. Navržená opatření by měla být projektantem zpracována podle závěrečného celkového návržení zástavby lokality, dle využití srážkové vody v blocích budov. V potaz by měl být brán hydrogeologický průzkum a potřebná data pro projekční návrh. Požadavky na údržbu a technické požadavky prvků vyplývají z Pražských Standardů HDV a technických norem.

Zdroje:

- ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod
- Dešťová voda a MZI, Asio spol. s r.o., dostupné na: <https://www.asio.cz/>
- Dotace Dešťovka, Ministerstvo životního prostředí, dostupné na: <https://www.dotacedestovka.cz/>
- Elektronický katalog BPEJ, výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i., dostupné na: <https://bpej.vumop.cz/>
- Geoportal Praha – otevřená data, Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy, dostupné na <https://www.geoportalpraha.cz/>
- Historická data, ČHMÚ, dostupné na: <https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/zakladni-informace>
- Katalog opatření efektivního hospodaření se srážkovou vodou na rozvojových plochách urbanizovaného území, Autorský kolektiv: TAČR, 2022
- Metodický postup uvedení Standardů hospodaření se srážkovými vodami na území hlavního města Prahy do praxe, ČVUT v Praze, 2021
- Rain FSv ČVUT v Praze, dostupné na: <https://rain.fsv.cvut.cz/>
- Standardy hospodaření se srážkovými vodami na území hlavního města Prahy, ČVUT v Praze, Magistrát hlavního města Prahy, 2021
- TNV 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami
- Voda ve městě, Metodika pro hospodaření s dešťovou vodou ve vazbě na zelenou infrastrukturu, ČVUT v Praze, 2021

Závěr a komplexní zhodnocení

ZÁVĚR A KOMPLEXNÍ ZHODNOCENÍ

Lokalita Nové Dvory

- Navrhované řešení je dobře větrané.
- Ideální míra přistínění díky zhuštěné zástavbě v kombinaci se stromořadími.
- Vyvážená míra propustných ploch náměstí i ulice.
- Pozitivní přínos řady alejí v ulici Novodvorská, Libušská, Chýnovská.
- Řešení stíněné zastávky MHD vyšší zástavbou z jihu v ulici Durychova, přiměřená výsadba zeleně.
- Vyvážená míra vegetace v ulicích i náměstích.
- Vyvážená míra možností instalace FV elektráren, pobytových střeš a zelených střeš.
- Do plochy parku byly modelace drah soustředěného odtoku navrženy průlehy a deštové záhony. Vodní plochy byly umístěny dle terénních podmínek tak, aby dokázaly zadržet přívalovou srážku z připojených ploch.
- Zelené pásy komunikací je doporučeno rozšířit a konstruovat jako průlehy, doplnit především v ulici Libušská, Chýnovská a Durychova, pokud to umožňuje dopravní infrastruktura.
- Dle analýzy byly posouzeny a doplněny prvky modrozelené infrastruktury, které snižují či zpomalují odtok do kanalizace (dosažení specifického odtoku 3 l/(s.ha) pro návrhové srážky).
- Kvalita návrhu je srovnatelná s moderními udržitelnými rozvojovými projekty v evropském i celosvětovém měřítku (hodnoceno dle úrovně studie GREENPASS).

Silné stránky

- Řešení zastávky MHD v ulici Durychova, bezchybné umístění, stínění, výsadba.
- Vyvážená úroveň zhuštění zástavby s možností diversifikace účelu střeš dle jednotlivých objektů.
- Chráněné vnitrobloky
 - dostatečné vyvětrání,
 - vysoká míra přistínění,
 - logická diverzifikace ploch – propustné, nepropustné, polopropustné.
- Minimální tepelné emise do okolí, v lokalitě nevzniká tepelný ostrov.
- Logické umístění prvků občanské vybavenosti v klimaticky nejvýhodnějších místech.
- Lokalita je z hlediska infiltračních podmínek pro prvky MZI vhodná.
- Velkým potenciálem je využití vody z ploch střeš, objem srážek lze akumulovat a následně využít v budovách či závlaze, podpořit lokální využití a minimalizovat odtok z ploch střeš.
- Pozitivní efekt má konstrukce veřejných ploch a parkovišť z polopropustných materiálů či využití vnitrobloků jako intenzivní plochy.

Slabé stránky:

- Vznik 3 menších prostorů lokálního horšího tepelného komfortu – v mapě komfortu označených jako A, B, C.
 - Prostor A – střed křižovatky Libušská a Durychova – zvážit možnosti vyvětrání směrem na východ skrze zástavbu či ponechat beze změny.
 - Prostor B – prostor blízko nejvyšší budovy na Libušské v místě vozovky a chodníku – doporučeno clonit náměstí I. s využitím živých plotů (podrobnější řešení popsáno ve studii).
 - Prostor C – malá část náměstí II. – doplnit mlhoviště, zvážit možnost zelené fasády cca do 5 m výšky na přilehlém objektu.
- V oblasti jižního parku (oblasti III.) mírné zvýšení pocitové teploty díky relativně otevřené dispozici výsadby – lze ponechat i v tomto stavu.

Příloha č. 1 – Studie GREENPASS Climate Check – Nové Dvory



studie Climate Check

Nové Dvory, Praha





© BUILDIGO s.r.o. | 06.2023
Cyrilská 508/7, 602 00 Brno
info@buildigo.cz
www.buildigo.cz



© greenpass GmbH | 06.2023
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
Metodologie	10
Scénáře	11
Vstupní simulační data	12
Metodologie hodnocení	15

Výsledky_____ **18**

Klima 19

Energie 25

Vodní bilance 29

Pohlčení CO₂ 30

Závěr 31

Návrhy optimalizace 33

Přílohy_____ **36**



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

Biodiverzita

LAR | Listová plocha

Ovzduší

CSS | Pohlčení CO₂
WF | Rychlost větru

Jaké jsou hlavní benefity studie?

Studie GREENPASS Climate check slouží k prozkoumání počáteční mikroklimatické situace a rozsahu návrhu možného rozvoje v projektové oblasti a poskytuje důležitý přínos pro udržitelný urbanistický rozvoj a architekturu. Rozvoj může být od počátku podporován s ohledem na optimalizaci klimatické odolnosti v projektové oblasti. Studie Climate check slouží jako výchozí bod pro informovaný plánovací proces a také umožňuje rámcovou kontrolu jakosti od návrhu po podrobný a předložený návrh až po realizaci.

Klimaticky citlivý návrh stavebních struktur a veřejných prostorů zajistí kvalitu života v městské čtvrti dlouhodobě. V této souvislosti hrají nejdůležitější roli orientace a pozice budov, jejich objemy a povrchy, protože

zásadně definují energetickou bilanci. Použití zelené a modré infrastruktury a také uvědomělý výběr povrchových materiálů umožňuje zvýšení klimatické odolnosti projektu.

V této souvislosti je zvláště důležité zvážit také zastínění frekventovaných ploch a efektivní využití dešťové vody. Klimatická odolnost znamená nejen předcházení přehřívání v létě, ale také vyhýbáním se povodním a přetížením kanalizační sítě. V kontextu klimaticky citlivého urbanistického plánování je rovněž nutné zohlednit téma pohlcení CO₂, biodiverzity a energetické bilance.



Informace o projektu

Lokace projektu



studie Climate Check

Nové Dvory, Praha

Typ projektu

městská zástavba

Oblast #1

1,8 ha

Oblast #2

0,70 ha

Adresa

Nové Dvory 142 00
Praha 12, Česko

Zadavatel

Pražská developerská
společnost a.s.



NOVÉ DVORY | Rendering © UNIT architekti s.r.o.

Fáze projektu

Status quo (SQ)



Plánování



Optimalizace



Popis projektu

Projekt Nových Dvorů v Praze má za cíl vytvořit příjemné a otevřené prostory, integrovat hlavní silnici a zahrnout zelenomodrou infrastrukturu do celkového návrhu. Důraz na zeď a udržitelnost zvyšuje atraktivitu a funkčnost místa, podporuje pocit komunity a poskytuje v této oblasti místa pro relaxaci. Tento promyšlený přístup je v souladu s moderními principy urbanistického plánování a ekologické odpovědnosti.

Vlastnosti projektu

- Přeměna parkovacích místa na místa pro relaxaci
- Výsadba zeleně a implementace zelenomodré infrastruktury
- Aplikace propustných povrchů

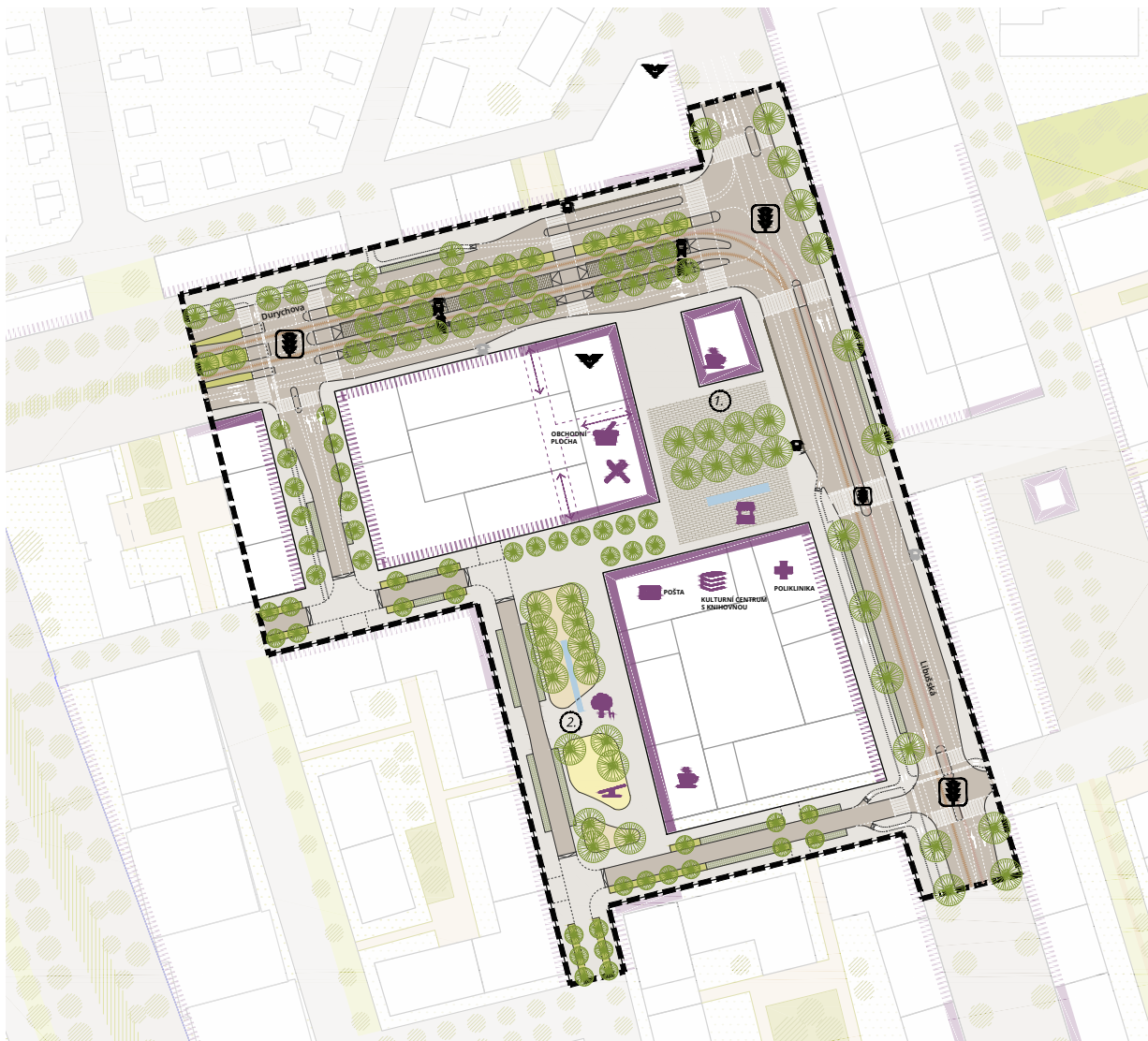


Oblast #1

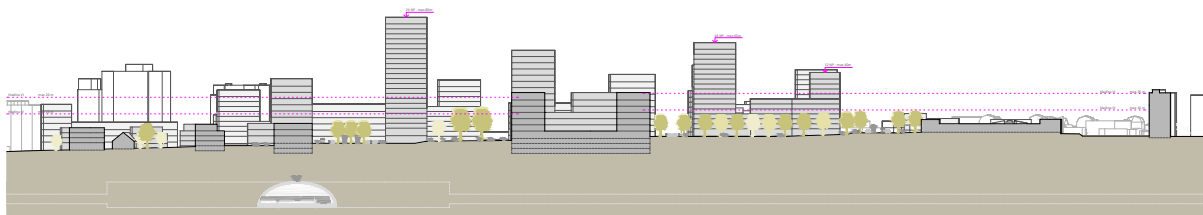
Oblast #2

plocha modelu: 11,59 ha

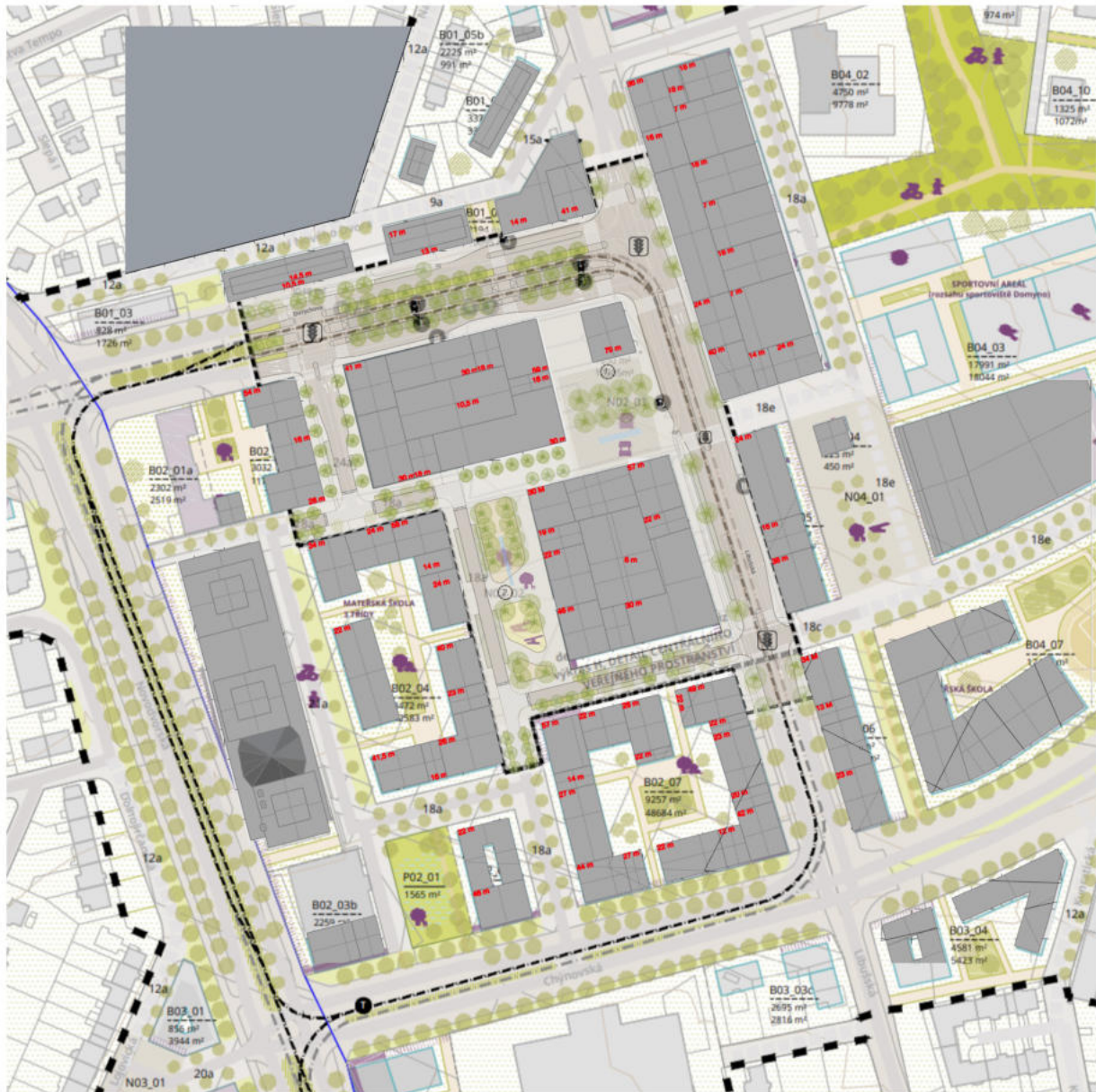
Základní informace



NOVÉ DVORY | Studie © UNIT architekti s.r.o.



NOVÉ DVORY | Podélný řez © UNIT architekti s.r.o.



NOVÉ DVORY | Studie © UNIT architekti s.r.o.



Metodologie

Scénáře

Pro vysoce kvalitní simulaci (velikost buňky 2x2 m) jsou digitální simulační modely projektové oblasti modelovány v úrovni detailu 2 s pomocí softwaru greenpass Editor (GP.e) a simulovány expertním simulačním systémem ENVI-met.

Dle zadaného úkolu simulace představuje přijatelné, ale hrubé zjednodušení reality. Typy fasád jsou kategorizovány. Navíc je model vytvořen bez topografie, aby bylo zajištěno simulování a analýza projektu ve vybraném rozlišení.

V klimatickém testu jsou zkoumány místní mikroklimatické podmínky následujících projektových oblastí:

- Plánování (PLAN) (Oblast #1)
- Plánování (PLAN) (Oblast #2)

Výsledky z těchto dvou oblastí následně umožňují hodnocení klimatické odolnosti stavu plánu, stejně jako odvození nezbytných akcí nebo možností dané lokality.



Oblast #1

plánovaný stav
Oblasti #1



Oblast #2

plánovaný stav
Oblasti #2



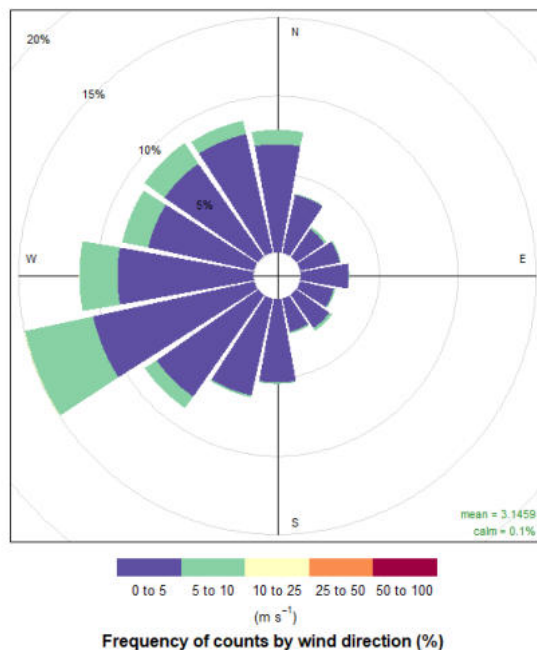
Plochy	uzavřené povrchy		
	příjezdové cesty	5 684 m ²	1 005 m ²
	částečně propustné povrchy		
	parkoviště	104 m ²	385 m ²
	chodníky	5 937 m ²	4 957 m ²
	rekreační propustné plochy	0 m ²	371 m ²
Zelené plochy	trávník	475 m ²	290 m ²
	rostliny	0 m ²	0 m ²
	keře	0 m ²	0 m ²
Modrá infrastruktura	vodní plochy	61 m ²	0 m ²
Stromy	XS	0 x	0 x
	S	36 x	17 x
	M	0 x	0 x
	L	16 x	14 x

Vstupní simulační data

Pro simulaci plánovaného projektu je jako vstupní meteorologická data vybrán idealizovaný horký den z měřicí řady posledních 10 let (2012 - 2021), odpovídající dané lokalitě.

Větrná růžice ukazuje proudění větru (rychlost větru, směr a frekvenci) pro lokalitu Nové Dvory v České republice. Hlavní letní směr větru lze jasně identifikovat jako západ-jihozápad (JZZ).

Hlavní letní směr větru a rychlost větru zůstávají konstantní pro lepší srovnatelnost. Teplota vzduchu a vlhkost jsou do simulace vkládány po hodinách. Pro další informace se doporučuje simulace dalších směrů větru.



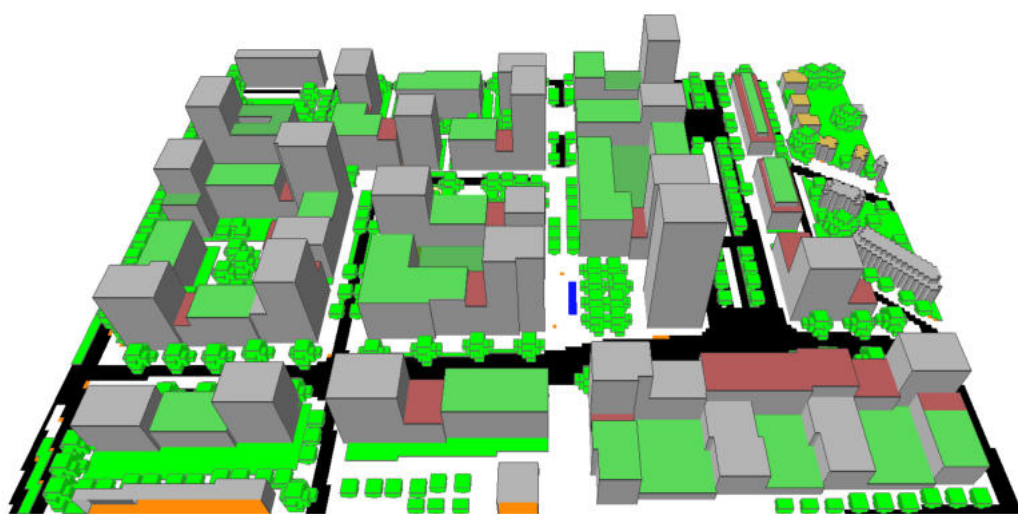
Meteorologická data		2012-2022 Praha, Nové Dvory teplota vzduchu, vlhkost, směr větru, rychlost větru, radiace
Optimální horký den	21. červenec	Projektovaný horký den
Směr větru	JZZ	Převládající směr větru v létě
Rychlost větru	3,78 m/s	Převládající rychlost větru
Teplota vzduchu	min 16,43 °C max 30,06 °C	Denní minimum & denní maximum
Vlhkost	min 36,00 % max 75,00 %	Denní minimum & denní maximum



Pohled z ptačí perspektivy



Jižní pohled



Východní pohled

Metodika hodnocení

Tento projekt je doprovázen 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

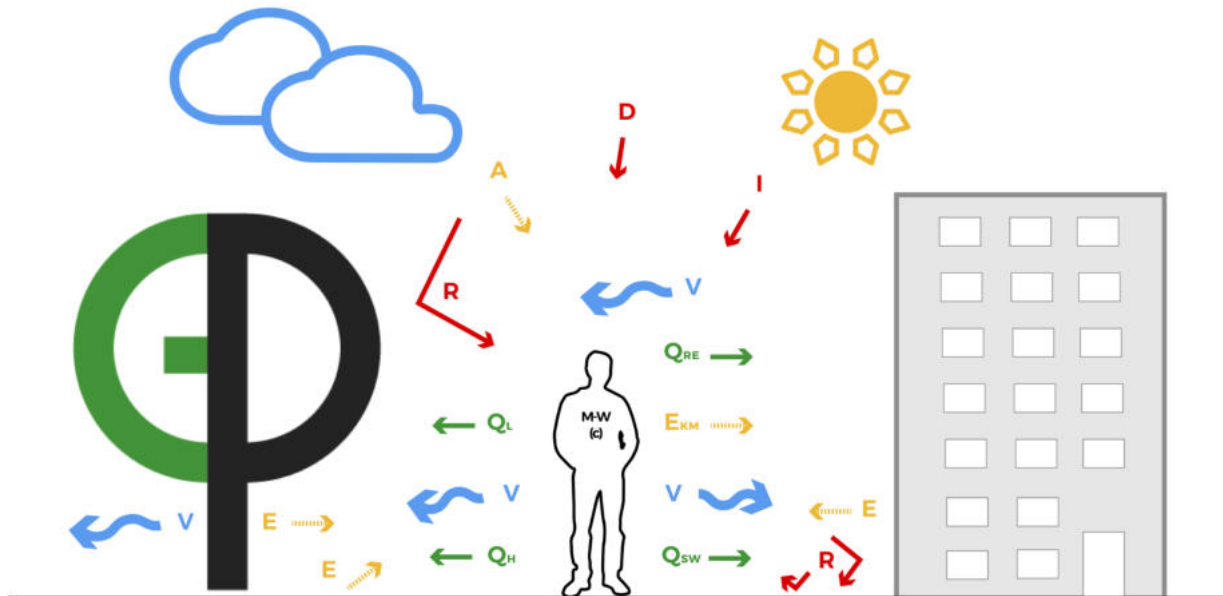
- **Pohlčení CO₂ (CSS):** ukazuje schopnost sekvestrace (pohlčení) CO₂ (t/rok) vegetací (v biomase) v projektové oblasti.

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.

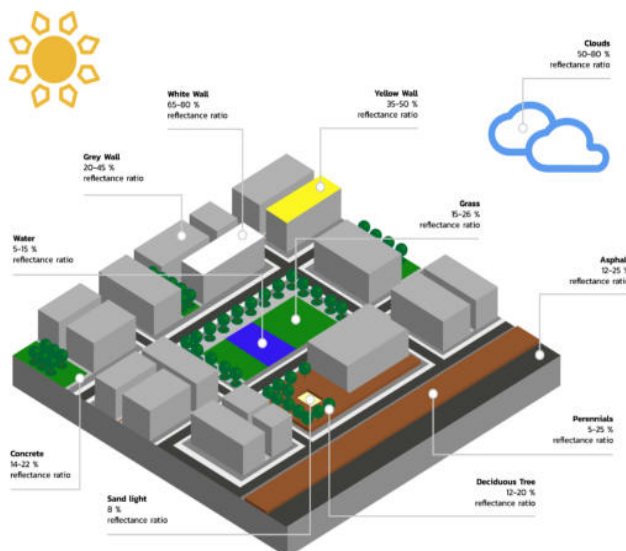
THERMAL COMPLEX



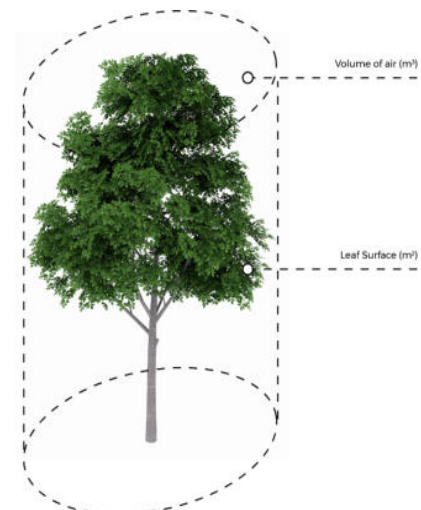
M metabolic rate (energy turnover)
Q_H turbulent flow of sensible heat
Q_{SW} turbulent flow of latent heat
Q_L flow latent heat through water vapour diffusion
Q_{RE} heat flow through breathing (sensible and latent)
V wind speed
M-W heat production through energy metabolism

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.

Skóre tepelného komfortu (TCS)

Výsledky

Obě projektové oblasti mají díky stínění budov a vegetací dobrou tepelnou pohodu **57,76 TCS** (Oblast #1) a **63,05 TCS** (Oblast #2).

měřeno v 16:00 (Oblast #1) a ve 13:00 (Oblast #2) a dosahuje hodnoty **38,40 TCS** a **42,80 TCS**.

Rozsah teplot "horko" až "extrémně horko" se pohybuje mezi 30% až 39% v obou Oblastech.

Nejnižší tepelné pohodlí v průběhu dne je

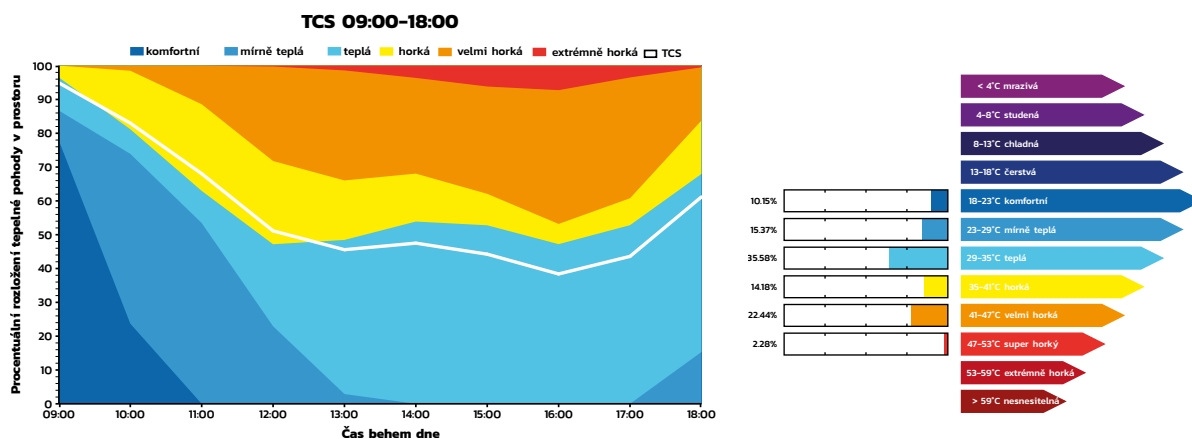
	Oblast #1	Oblast #2
Skóre tepelného komfortu:	57,76 TCS	63,05 TCS
Rozsahy v úrovních "horká" až "extrémně horká" v průběhu dne:	38,90%	30,15%
Nejnižší tepelné pohodlí během dne:	16:00: 38,40 TCS	13:00: 42,80 TCS

TCS	Výkon
0-30	nízký
30-50	průměrný
50-70	dobrý
70-100	velmi dobrý

Diagramy tepelných podmínek ukazují, jak se dvě projektové oblasti liší v třídách tepelného pohodlí v průběhu dne. V závislosti na konceptu využití otevřeného prostoru lze tepelné pohodlí

v určitých časech dne ještě optimalizovat konkrétními opatřeními.

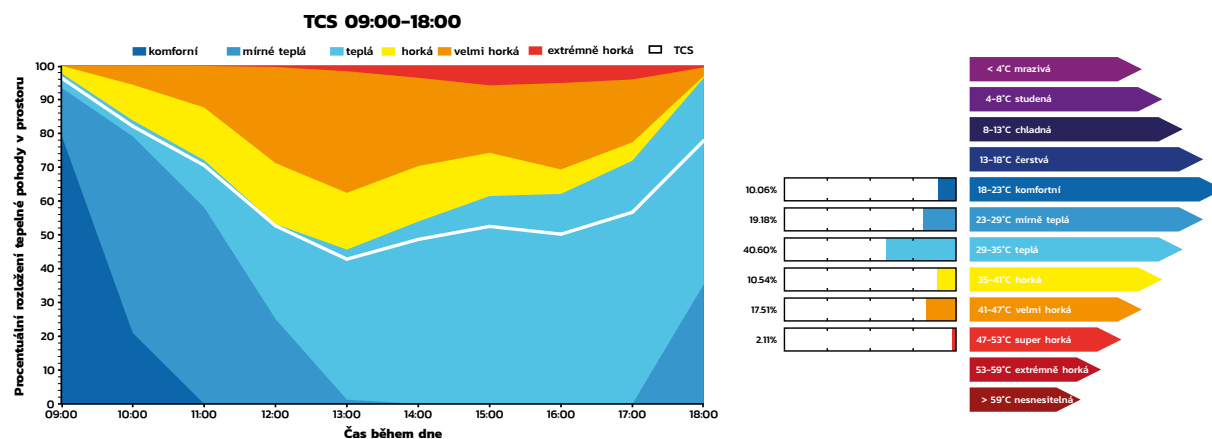
Oblast #1



Tepelná pohoda během dne 09:00 - 18:00 | Oblast #1

Úrovně tepelné pohody během dne 09:00 - 18:00 | Oblast #1

Oblast #2



Tepelná pohoda během dne 09:00 - 18:00 | Oblast #2

Úrovně tepelné pohody během dne 09:00 - 18:00 | Oblast #2

Tepelná pohoda

Výsledky

Oblasti zobrazené na tepelné mapě na straně 22 v modré barvě vykazují dobrou tepelnou pohodu. Je to především díky stínicímu efektu budov a vegetace. Je zřejmé, že existující i plánované výsadby stromů mají na tepelné pohodlí pozitivní vliv.

Naopak nezastíněné a sluncem ozářené oblasti vykazují nízkou tepelnou pohodu. Zejména v oblastech s malou ventilací na východě na hlavní silnici a v oblastech, které jsou jen mírně zastíněné, se tvoří horké body, které jsou na mapě zobrazeny červeně v třídě tepelného pohodlí "velmi horko".

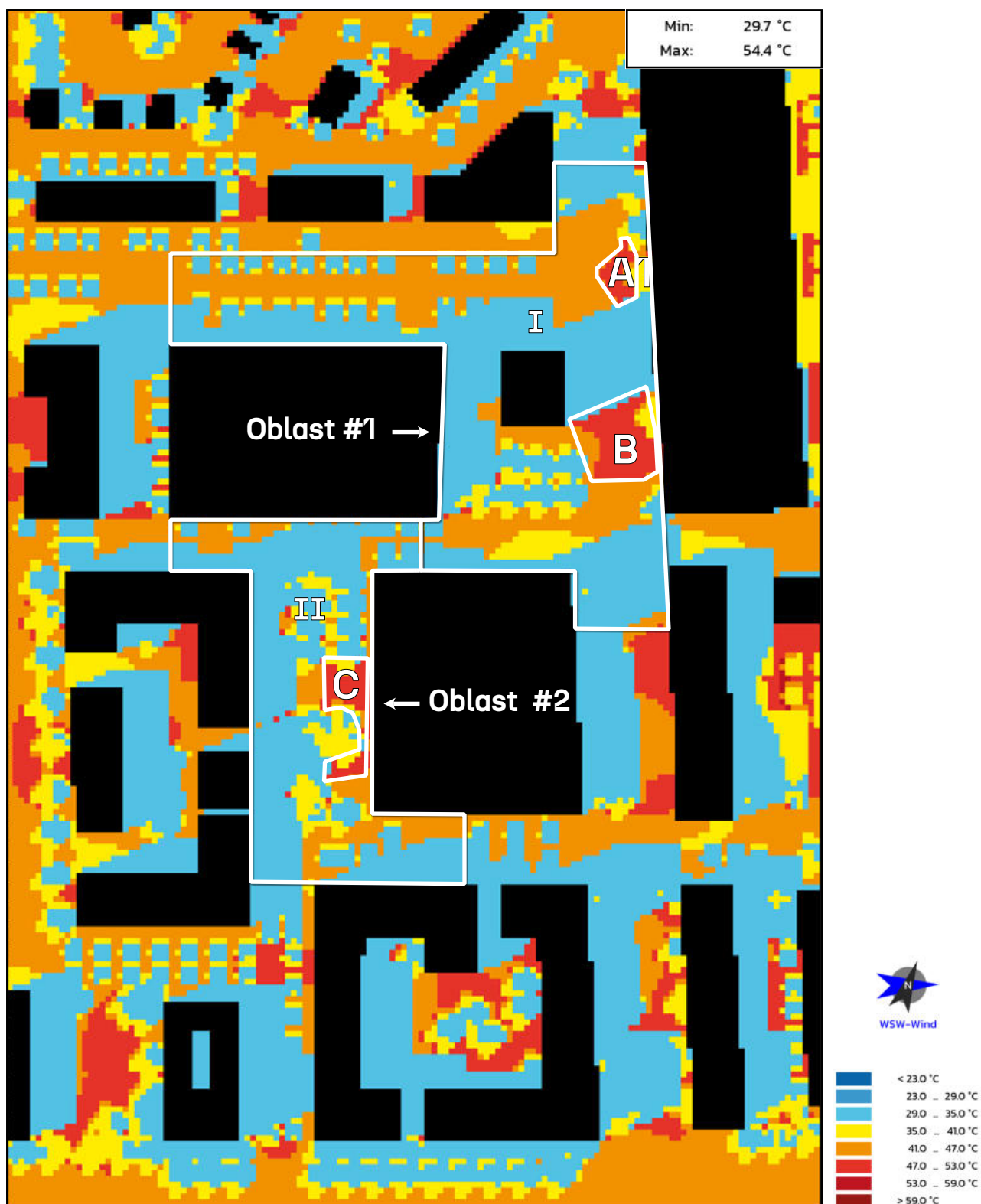
V současném projektu je velmi horko zejména ve málo zastíněných oblastech hlavní silnice umístěné na východě (1+2) Oblasti #1, stejně jako v venkovní oblasti pobytu v centrální části (C) Oblasti #2.

Centrální otevřené prostory v rámci projektu jsou převážně charakterizovány výrazným stíněním, které poskytují okolní velké budovy.

Oblast #2 prezentuje pocitovou teplotu (PET) o +1,0 °C ve srovnání s Oblastí #1, a to díky tomu, že Oblast #1 se skládá z větší hlavní silnice, která přispívá ke zvýšení nezastíněných prostor, což následně vede k vyššímu výskytu vyšších teplot v rámci částí oblasti A a B.

Termogram na další straně demonstruje výsledky PET v 15:00 v daný projektovaný den.

PLÁN



Tepelná mapa | Fyziologická ekvivalentní teplota (PET) Horký den 15:00 | PLAN

Skóre tepelné zátěže (TLS)

Výsledky

V době nejvyšších teplot vzduchu během dne Oblast #1 chladí prostředí o $-0,047^{\circ}\text{C}$ a v průměru přes den jej minimálně ohřívá o $+0,016^{\circ}\text{C}$. Oblast #2 své okolí chladí v době vrcholu o něco méně, o $-0,044^{\circ}\text{C}$ ($-6,4\%$), nicméně jej také méně ohřívá v průměru přes den, o $+0,013^{\circ}\text{C}$ ($-18,8\%$) ve srovnání s Oblastí #1.

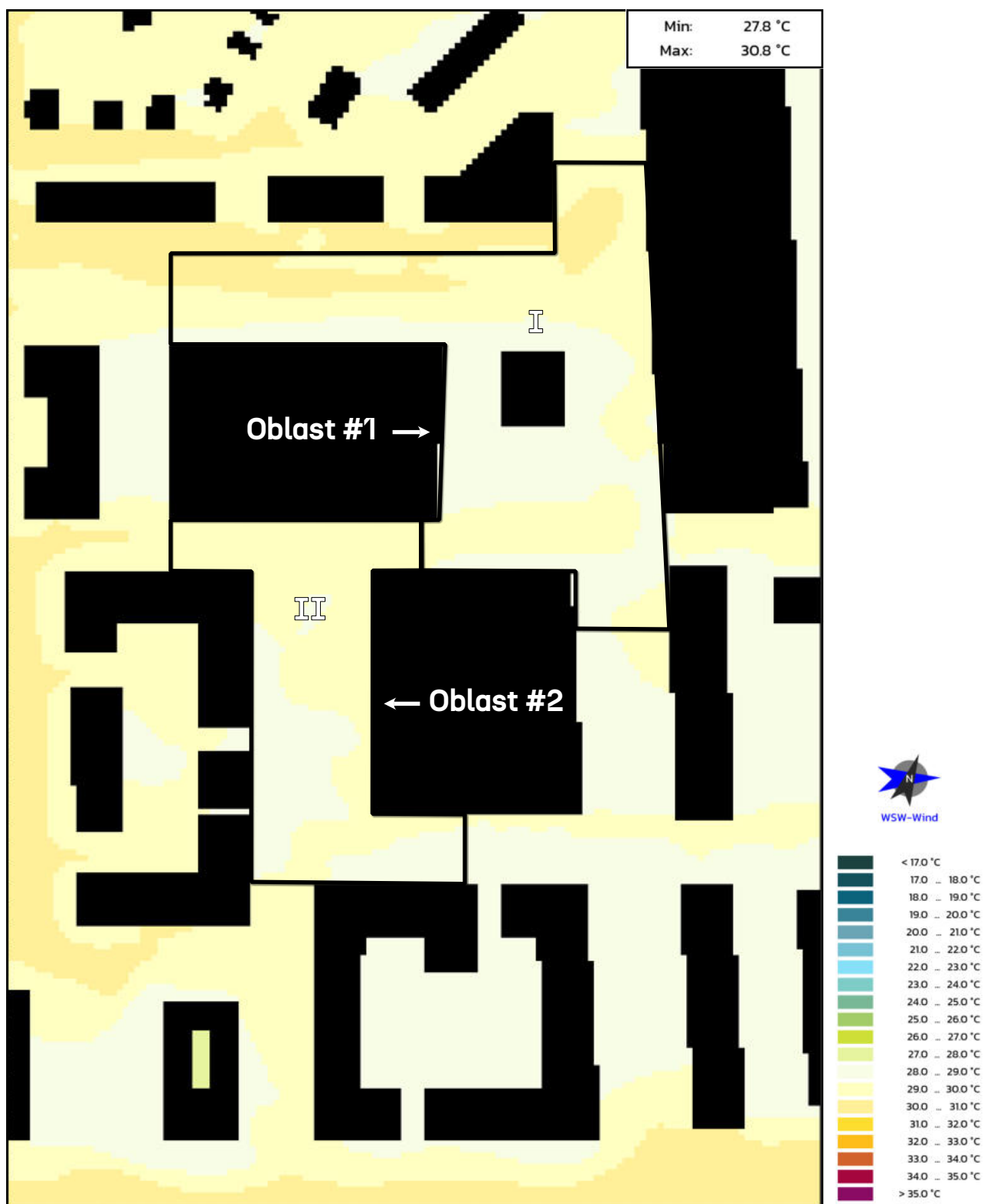
Průměrná teplota vzduchu během dne v plánovaném stavu obou oblastí je kolem $28,4^{\circ}\text{C}$. Je generována jen minimální tepelná emise.

Termogram teploty vzduchu v 1,5 m nad terénem na další straně demonstruje výsledky TLS v 15:00 v daný projektovaný den.

	Oblast #1	Oblast #2
Průměrné skóre tepelné zátěže:	$+0,016^{\circ}\text{C}$	$+0,013^{\circ}\text{C}$
Maximální skóre tepelné zátěže:	$-0,047^{\circ}\text{C}$	$-0,044^{\circ}\text{C}$
Průměrná teplota vzduchu 9:00-18:00:	$28,43^{\circ}\text{C}$	$28,38^{\circ}\text{C}$

TLS	Emise tepla
$> 0,060$	velmi vysoké
$0,041-0,060$	vysoké
$0,021-0,040$	průměrné
$0,001-0,020$	nízké
≤ 0	žádné

PLÁN



Tepelná mapa | Teplota vzduchu - horký den 15:00 | PLAN

Energie

Energie projektu se měří pomocí Hodnocení tepelné akumulace (TSS).

- **Hodnocení tepelné akumulace (TSS)** ukazuje, kolik energie je akumulováno v hmotách budov a v otevřených prostorech.

Tepelná akumulace

Výsledky

Tepelná akumulace v plánovaném stavu Oblasti #1 je 2,37 GJ a v Oblasti #2 1,10 GJ. Oblast #2 ukazuje pokles o 1,27 GJ nebo 53,6% ve srovnání se stavem v Oblasti #1.

Snížení tepelné akumulace v Oblasti #2 je především důsledkem jeho menšího rozsahu a sníženého množství zpevněných ploch (hlavní silnice). Významná část projektových oblastí se skládá z nezpevněných nebo zastíněných ploch a tyto nemají velmi vysoké povrchové teploty. Pouze centrální oblast Oblasti #2 a hlavní silnice na západě v Oblasti #1 dosahují

až 50 °C respektive 52 °C v horkém dni.

Ilustrace na straně 26 umožňují prioritizaci zlepšujících opatření na základě povrchové teploty a předchozích scénářů využití otevřeného prostoru. Měl by se zohlednit také estetický efekt možných opatření.

Mapa tepelné akumulace na další straně ukazuje solární zisky v 15:00 v daný projektovaný den.

	Oblast #1	Oblast #2
Hodnocení tepelné akumulace (TSS):	2,37 GJ	1,10 GJ

PLÁN



Povrchová teplota - horký den 15:00 | PLAN

Proudění větru

Výsledky

Na jedné straně je vyvětrání otevřeného prostoru klíčové pro vnímanou teplotu v otevřeném prostoru a na druhé straně je zvláště důležité pro ochlazení oblasti během nočních hodin.

Aktuální projektové oblasti jsou ve většině částí velmi dobře větrané.

Oblasti s nízkou rychlostí větru, především v centrální části C Oblasti #2 a podél hlavní silnice a centrálního otevřeného prostoru části B Oblasti #1, mohou přispívat k vyšším teplotám a vzniku lokálního tepelného ostrova. Stojí za zmínku, že nízká rychlost větru hraje zásadní roli při poskytování pozitivního

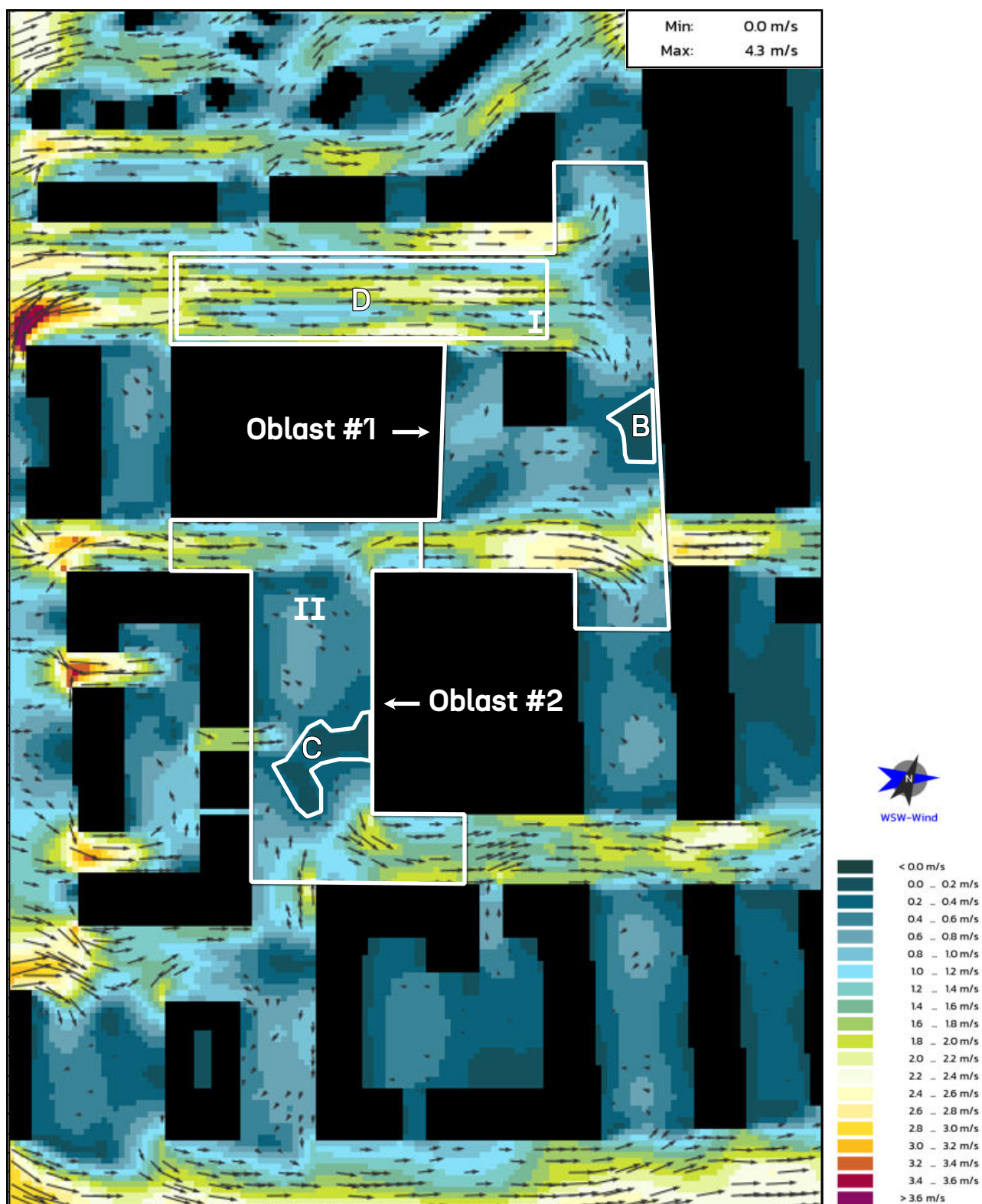
větrného pohodlí na pobytových plochách.

Srovnání mezi Oblastí #1 a Oblastí #2 ukazuje vliv budov na odchylku větru a komfort v oblasti.

Část D, ve které se bude nacházet zastávka šalin a další MHD je dobře vyvětraná, což je klíčové pro vyvětrání exhalátů z pobytového

Mapa proudění větru na další straně ukazuje směr a rychlost větru v 15:00 v daný projektovaný den.

PLÁN



Mapy proudění větru | Větrné pole - horký den 15:00 | PLAN

Vodní bilance

Vodní bilance projektu se měří pomocí odtokového koeficientu:

- Odtokový koeficient (ROS): udává průměrný odtokový koeficient projektové oblasti, tedy poměr srážkové vody, která proudí přímo do kanalizace, aniž by byla využita.

Výsledky

Skóre odtoku v Oblasti #1 má hodnotu 0,58, což znamená, že 42% srážkové vody může přímo infiltrovat, zasakovat se nebo odpařovat. Oblast #2 má hodnotu 0,37, což představuje 63%. Tyto hodnoty lze snížit dalším využitím propustných povrchových materiálů a zeleně.

	Oblast #1	Oblast #2
Odtokový koeficient	0,58	0,37

Odtokový koeficient	Míra infiltrace
> 0.8	nízká
> 0.6	průměrná
> 0.4	dobrá
> 0.2	velmi dobrá

Pohlčení CO₂

Pohodlí vzduchu v projektu je měřeno pomocí skóre pro sekvestraci uhlíku (CSS).

- Kapacita pohlčení CO₂ (CSS): udává kapacitu pohlčení CO₂ (t/rok) vegetací (biomasy) v projektové oblasti.

Výsledky

Skóre sekvestrace CO₂ (CSS) Oblasti #1 je 3,39 t/rok, zatímco Oblast #2 má hodnotu 2,78 t/rok. Zvýšená hodnota Oblasti #1 je hlavně dána větším počtem velkých stromů.

	Oblast #1	Oblast #2
Pohlčení CO₂ (CSS)	3,39 t/rok	2,78 t/rok

Závěr

Výsledky simulace ukazují velmi dobrý výsledek pro současný stav projektových oblastí v oblasti klimatu a proudění vzduchu. Stojí za zmínku dobré tepelné pohodlí v projektové oblasti díky stínění vegetací a budovami a také rozsáhlým opatřením k zasakování srážkové vody. Některé horké body by mohly být sníženy dalšími optimalizačními opatřeními. Větrání v projektových oblastech je většinou na dostatečné úrovni, s určitými zónami se střední rychlostí větru, která také přispívá k vylepšenému tepelnému pohodlí. Naopak existují oblasti s nízkou rychlostí větru,

což je výhodné v oblastech, kde lidé tráví čas. Oblasti A, B i C vykazují ale téměř nulovou rychlost větru, což způsobuje mírné lokální přehřívání. Jedná se v podstatě o jediný zásadní defekt lokality ve fázi plánování.

Klima

	Oblast #1	Oblast #2
Skóre tepelného komfortu (TCS)	57,76 TCS	63,05 TCS
Skóre tepelné zátěže (TLS)	+0,016 °C	+0,013 °C

Energie

Akumulace energie (TSS)	2,37 GJ	1,10 GJ
-------------------------	---------	---------

Vodní bilance

Odtokový koeficient (ROS)	0,58	0,37
---------------------------	------	------

Pohlčení CO2

Pohlčení CO2 (CSS)	3,39 t/rok	2,78 t/rok
--------------------	------------	------------



Doporučení pro optimalizaci



Přírodní stínění

- Vysazení stromů s co největším průměrem koruny na definovaných horkých místech a v rozsáhlých oblastech s nízkým tepelným pohodlím.



Zelené plochy

- Vytvoření dalších zelených ploch pro zvýšení možnosti zasakování a odpařování vody.
- Navržení trvalkových ploch a květinových luk místo trávníků (tzv. semi-intenzivní plochy).
- Výsadba živých plotů/keřových ploch pro snížení rychlosti větru na východě.



Povrchové materiály

- Zvýšení ploch, kde by bylo možné zasakovat srážkovou vodu.



Zelené fasády

- Rozšíření zelených fasád zejména na jižních a západních fasádách. Použití popínavých rostlin na ohradách ventilačních jednotek na střešních plochách, pokud je to možné.



Zelené střechy

- Instalace zelených střech mimo nejvyšší objekty nebo ty, kde se bude instalovat právě např. FVE.



Technické prvky

- Integrace stínících/markýzových prvků v oblastech s vysokými teplotami, kde není přirozená možnost stínění.

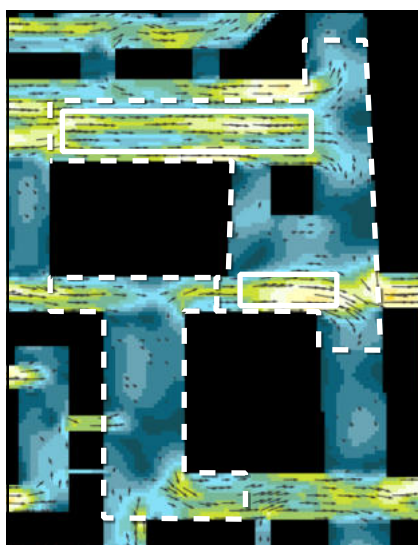
Simulační model - pohled z ptačí perspektivy



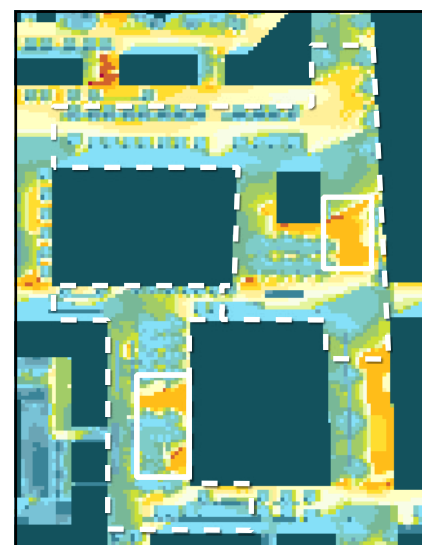
Pocitová teplota (PET) - horký den v 15:00



Proudění větru - horký den v 15:00



Teplota materiálů - horký den v 15:00



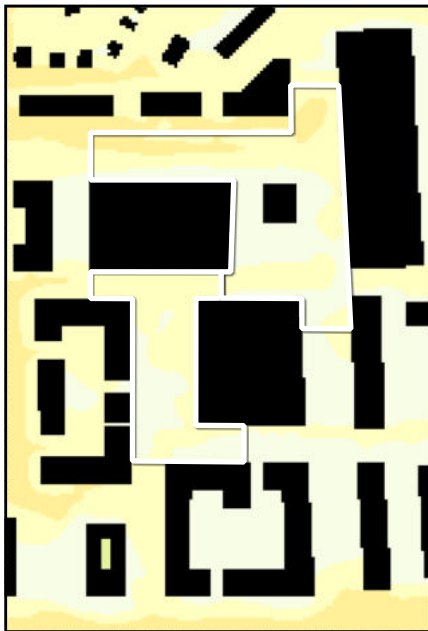


Přílohy

Teplota vzduchu - horký den v 15:00

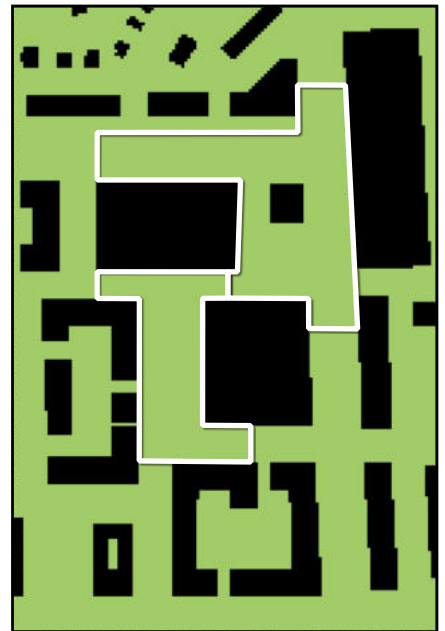
15:00 PLÁN

Min: 27.8 °C
Max: 30.8 °C



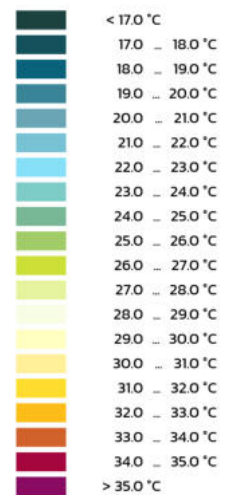
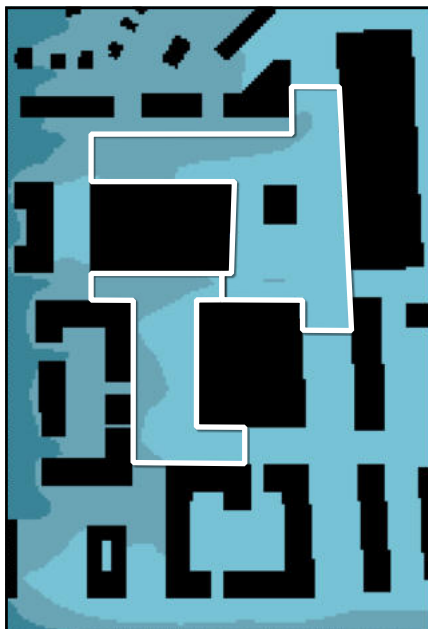
22:00 PLÁN

Min: 25.2 °C
Max: 26.0 °C



04:00 PLÁN

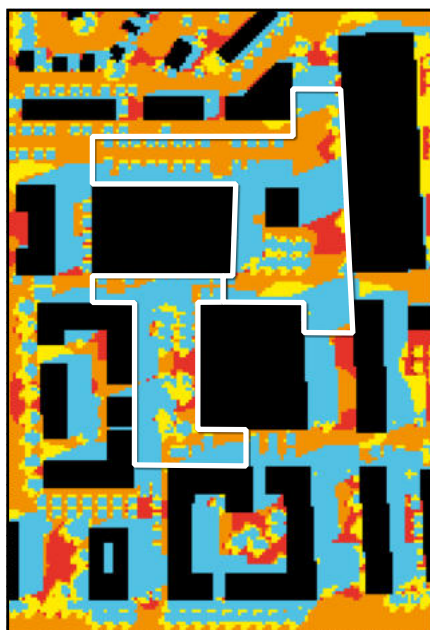
Min: 19.5 °C
Max: 21.7 °C



Teplotní mapa - pocitová teplota - horký den v 15:00

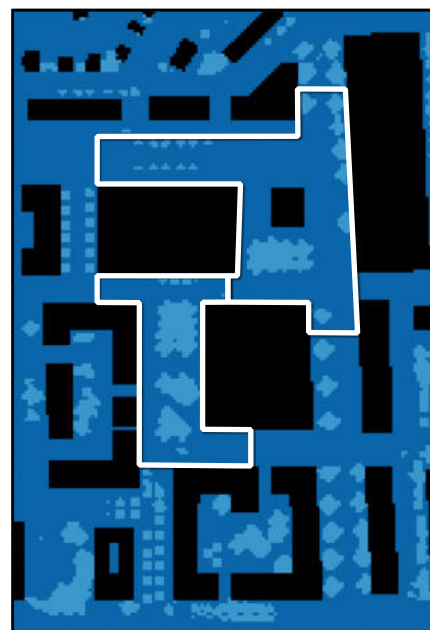
15:00 PLÁN

Min: 29.7 °C
Max: 54.4 °C



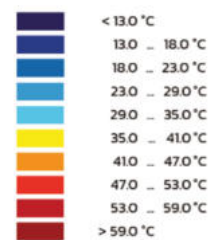
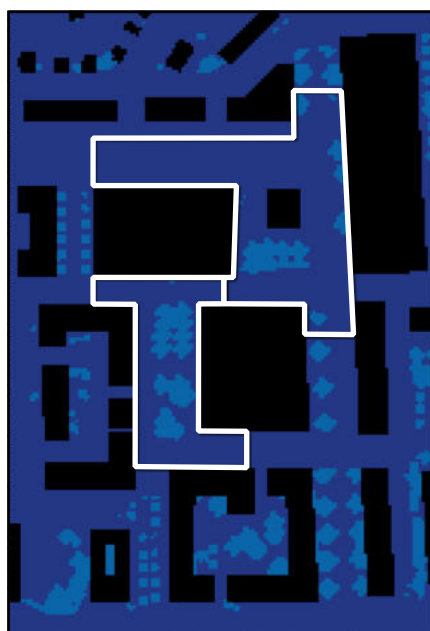
22:00 PLÁN

Min: 19.9 °C
Max: 25.3 °C



04:00 PLÁN

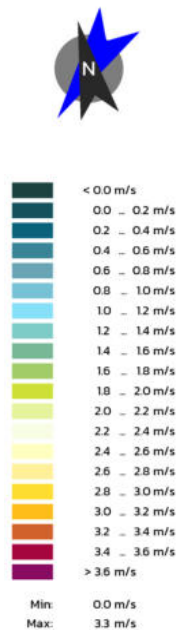
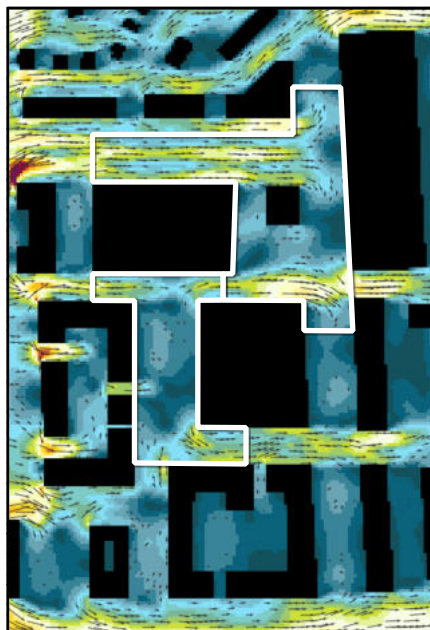
Min: 13.7 °C
Max: 20.7 °C



Mapa proudění vzduchu - horký den v 15:00

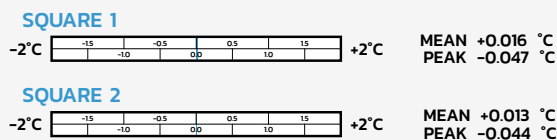
15:00 PLÁN

Min: 0.0 m/s
Max: 4.3 m/s

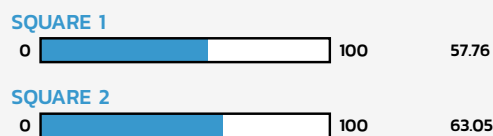


Skóre klíčových ukazatelů

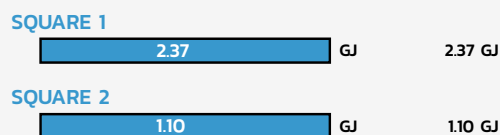
01 THERMAL LOAD SCORE (TLS)



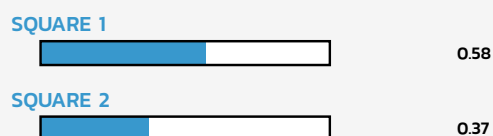
02 THERMAL COMFORT SCORE (TCS)



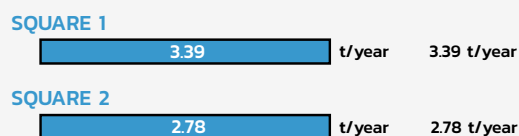
03 THERMAL STORAGE SCORE (TSS)



04 RUN-OFF SCORE (ROS)



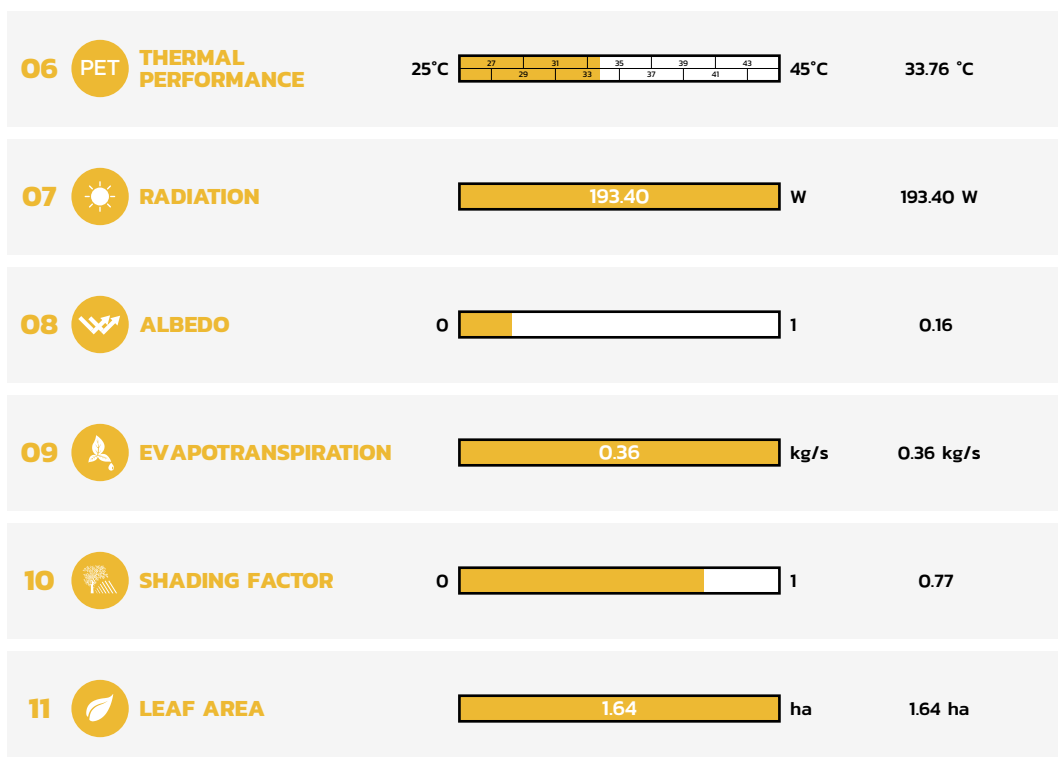
05 CARBON STORAGE SCORE (CSS)



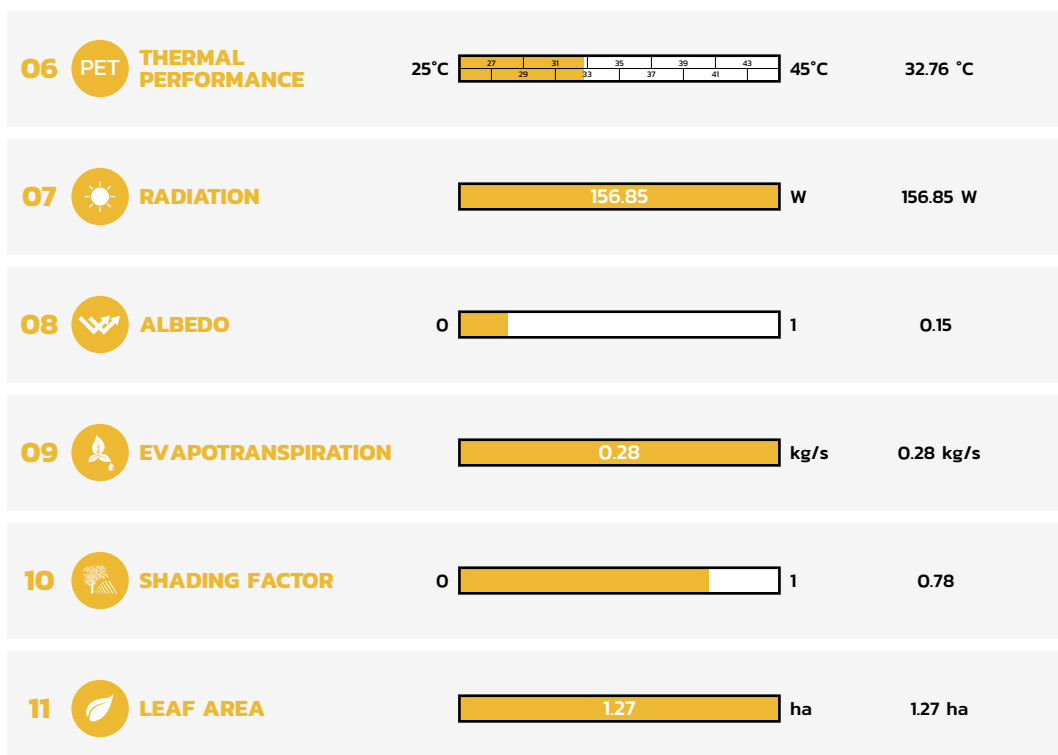


Klíčové ukazatele výkonnosti

Oblast #1



Oblast #2





**návrhy budov a prostředí
odolného vůči změnám
klimatu!**



info@buildigo.cz
www.buildigo.cz



Cyrilská 508/7
602 00 Brno, Česko

www.greenpass.io/cs/

Příloha 14g Smlouvy – Projektová dokumentace tramvajové trati Nové Dvory

Projektová dokumentace tramvajové trati bude předána Zhotoviteli při podpisu Smlouvy o dílo.

**URBANISTICKÉ OVĚŘENÍ VÝŠKOVÉHO
UMÍSTĚNÍ BLOKŮ A SOUVISEJÍCÍCH
VEŘEJNÝCH PROSTRANSTVÍ**

NOVÉ DVORY

prosinec 2024

ARCHUM ARCHITEKTI

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Objednatel:

Pražská developerská společnost, p. o.

sídlo:

U Radnice 10/2, 110 00 Praha 1

IČ:

09211322

Zpracovatel:

sídlo:

ARCHUM architekti s. r. o.

datová schránka:

Oldřichova 299/23, 128 00 Praha 2

IČ:

dx9x8vd

DIČ:

018 94 871

CZ 018 94 871 (plátce DPH)

oprávněná osoba ve věcech smluvních a technických

Ing. arch. Šimon Vojtík, Ph.D.

Autorský tým:

urbanismus:

ARCHUM architekti

Ing. arch. Šimon Vojtík, Ph.D. ČKA 3827

Ing. arch. Veronika Vítková

doprava:

MK doprava

Ing. Miroslav Kalina AI ČKAIT 0012892

ÚVOD – OBSAH

ÚVOD – OBSAH.....	3
A TEXTOVÁ ČÁST	4
A.1 PŘEDMĚT ŘEŠENÍ.....	4
A.2 VÝŠKOVÉ ŘEŠENÍ.....	5
A.3 NOVĚ NAVRŽENÉ KOMUNIKACE.....	5
B GRAFICKÁ ČÁST.....	6

A TEXTOVÁ ČÁST

A.1 PŘEDMĚT ŘEŠENÍ

Předmětem je urbanistické ověření výškového umístění bloků B04_01, B04_03 a B04_05 a souvisejících veřejných prostranství, hlavně náměstí N04_01 a přilehlých ulic, navržených v územní studii Nové Dvory¹ a detailněji rozpracovaných v dokumentu Objemové ověření bloků B02_02, B04_01 a B01_07.

Bylo prověřeno zejména možné výškové umístění podchodu/obchodní pasáže procházející z plánovaného vestibulu metra (+0 = 289 m.n.m.), blokem B02_02, pod ulicí Libušskou a blokem B04_01 tak, aby vyústila na úroveň terénu (vyústění +0 = 290,5 m.n.m.). Dále navazující výškové řešení veřejných prostranství (Komunikace A, Komunikace B), výškové umístění bloku B04_03 a bloku B04_05. Výškové úrovně berou ohled na řešení parteru budov (respektive došlo k vymezení míst, kde je vhodné umístit parter), optimální sklony ulic a náměstí (může být řešeno svahováním, terasově) a stávající budovy v území (zejména blok B04_02).

¹ Územní studie Nové Dvory (09/2022) - https://www.praha.eu/jnp/cz/o_meste/magistrat/odbory/odbor_uzemniho_rozvoje/uzemni_planovani/uzemni_studie/studie_platne/index.html

A.2 VÝŠKOVÉ ŘEŠENÍ

Návrh výškového usazení navrhovaných objektů vycházel z několika okrajových limitů, které bylo nutné vzájemně vůči sobě zkoordinovat.

Limity: výlez z plánovaného metra D, nová tramvajová trať v ulici Libušská a požadavek na bezbariérový výstup z obchodní pasáže/podchodu pod ul. Libušskou směrem na východ k nově plánovanému sportovnímu bloku.

Pro návrh je určující výškové usazení obchodní pasáže/podchodu pod ulicí Libušskou. Z důvodu plánované tramvaje v ulici Libušská byla podlaha podchodu umístěna do výšky 288 m. n. m. Je tak uvažována konstrukční výška 4m pro samotnou pasáž/podchod (tedy výška od úrovně čisté podlahy podchodu k horní hraně stropní konstrukce) a výška 2m pro plánovanou skladbu komunikace a tramvajovou trať. Mocnost 2m byla konzultována se zástupcem projektanta tramvajové trati (METROPROJEKT Praha a.s.).

Napojení obchodní pasáže/podchodu na plánovaný výstup z metra v úrovni 289 m. n. m. je možný.

Obchodní pasáž/podchod je napojen přes objekt B04_01 bezbariérově na nově budovanou komunikaci A. Úroveň výstupu na terén je ve výšce 290,5 m. n. m.

Navržená úroveň 1NP (294,5 m.n.m.) objektu B04_01 umožňuje realizaci obchodního parteru z ulice Libušské a z nároží ul. Libušské a nové Komunikace B. Vhodné je i umístění obchodního parteru v návaznosti na výstup z podchodu/pasáže při nové komunikaci A. Zde navržená úroveň terénu umožňuje přímý přístup do obchodního parteru z exteriéru.

A.3 DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ – NAVRŽENÉ KOMUNIKACE

Jedná se o návrh dopravního řešení, které slouží zejména k ověření realizovatelnosti úrovněvého propojení vestibulu metra stanice Nové Dvory, přes obchodní pasáž budovy B04_01, na novou plánovanou komunikaci jdoucí paralelně s Libušskou ulicí. Toto úrovněvé propojení jde pod ulicí Libušská a napojuje se na místní komunikaci pracovně nazvanou „Komunikace A“.

Komunikace A – komunikace je uvažována ve smyslu ČSN 736110 jako funkční skupina C – místní obslužná komunikace, délka komunikace je cca 200 m, šířka komunikace 6,5 m, oboustranné chodníky mají šířku 5,75 m. Je uvažováno, že komunikace bude pokračovat dále jižním směrem paralelně s Libušskou, nicméně v rámci tohoto prověření, je další pokračování Komunikace A nepodstatné.

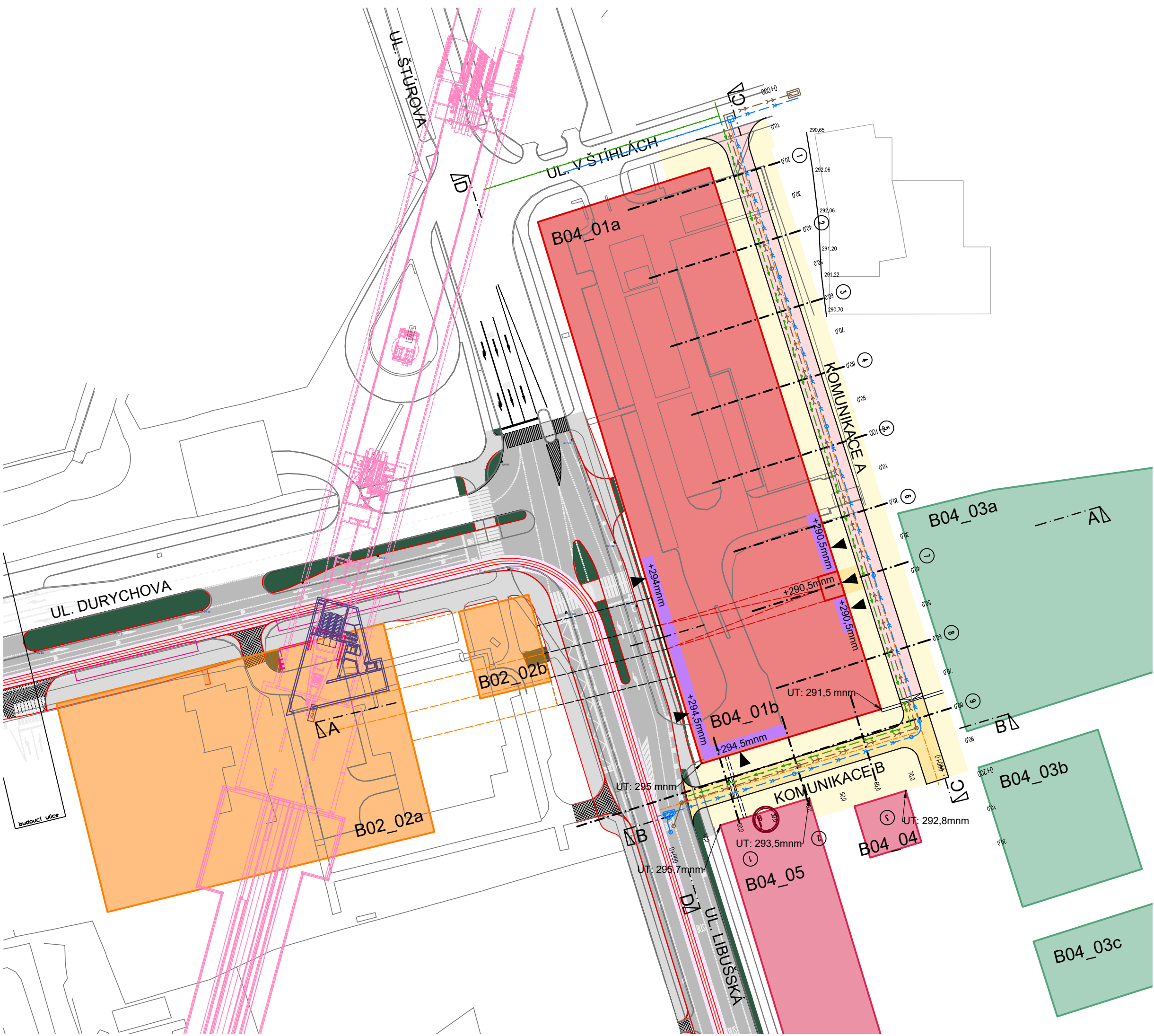
Komunikace B – komunikace vede mezi Libušskou ulicí a „Komunikací A“. Komunikace je uvažována ve smyslu ČSN 736110 jako funkční skupina D1 – sdílená zóna, obytná zóna, pěší zóna. Délka komunikace je cca 80 m, prostor místní komunikace má šířku 18,0 m.

Podmínka realizovatelnosti podchodu pod Libušskou je vymístění páteřních inženýrských sítí – vodovodu, dešťové a splaškové kanalizace. Koncepční návrh těchto přeložek je řešen ve studii „Ověření realizovatelnosti úprav vodovodního systému hl. m. Prahy pro projekty PDS lokalita 04 – Nové Dvory, Praha 4“, Aqua procon s.r.o., 04/2023. V této studii uvažují s přeložkami těchto sítí do nové „Komunikace A“ a „Komunikace B“. Přeložky sítí jsou realizovatelné.

Nově navrhované komunikace byly směrově i výškově zkoordinovány s nově navrhovanou tramvajovou tratí a úpravou Libušské ulice.

B GRAFICKÁ ČÁST

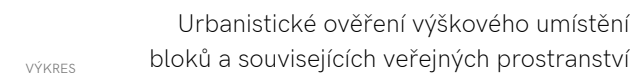
B.I	SITUACE
B.II	SITUACE – VRSTEVNICE
B.III	ŘEZ A
B.IV	ŘEZ B
B.V	ŘEZ C
B.VI	ŘEZ D
B.VII	NADHLED – PERSPEKTIVA
B.VIII	DOPRAVA – PODÉLNÝ ŘEZ KOM A
B.IX	DOPRAVA – PODÉLNÝ ŘEZ KOM B
B.X	DOPRAVA – PŘÍČNÉ ŘEZY KOM A
B.XI	DOPRAVA – PŘÍČNÉ ŘEZY KOM B



- LEGENDA
- povrchová kresba terénu
- trasa metra D
- vestibul metra D
- nová trasa TRAM
- objekt B04_01
- objekt B04_04/05
- objekt B04_03 - SPORT
- objekt B02
- podchod B02 - propojení s metrem
- podchod pod ul. Libušká
- podchod B04_01 - bezbariérová rampa
- retail
- vstupy do objektů
- koncept nové komunikace
- nájezd do sdílené zóny
- navržená vozovka
- navržený chodník
- sdílený prostor pro chodce a vozidla
- označení řezu
- přeložka vodovod DN500
- přeložka splašková kanalizace DN300
- přeložka dešťová kanalizace DN500

KOMUNIKACE A - místní obslužná komunikace (C)
KOMUNIKACE B - sdílená zóna/obytná zóna/ pěší zóna (D1)

- bloky dle ÚS
- vrstevnice - navržená TRAM a kom A,
kom B
- nová kom. A a kom. B
- kresba ul. Libušské a Durychovi
- označení řezu



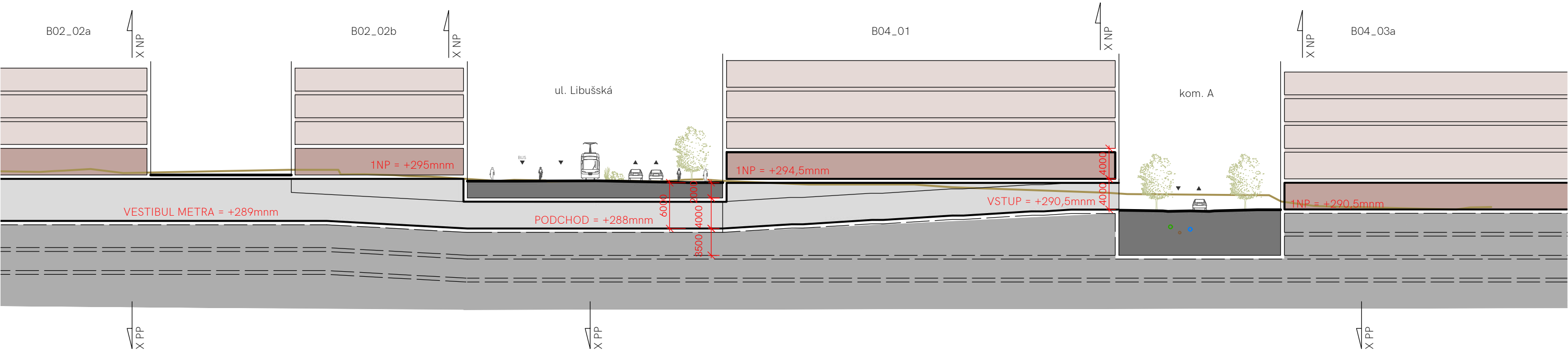
DATUM	STUPEŇ	PŘÍLOHA
07 2024		B.II

OLDŘICHOVA 187/55 PRAHA 2 NUSLE 128 00

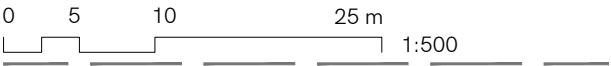
INFORMACE OBSAŽENÉ VE VÝKRESECH JSOU CHRÁNĚNY AUTORSKÝM ZÁKONEM

LEGENDA

- původní terén
- upravený terén
- přeložka vodovod DN500
- přeložka splašková kanalizace DN300
- přeložka dešťová kanalizace DN500

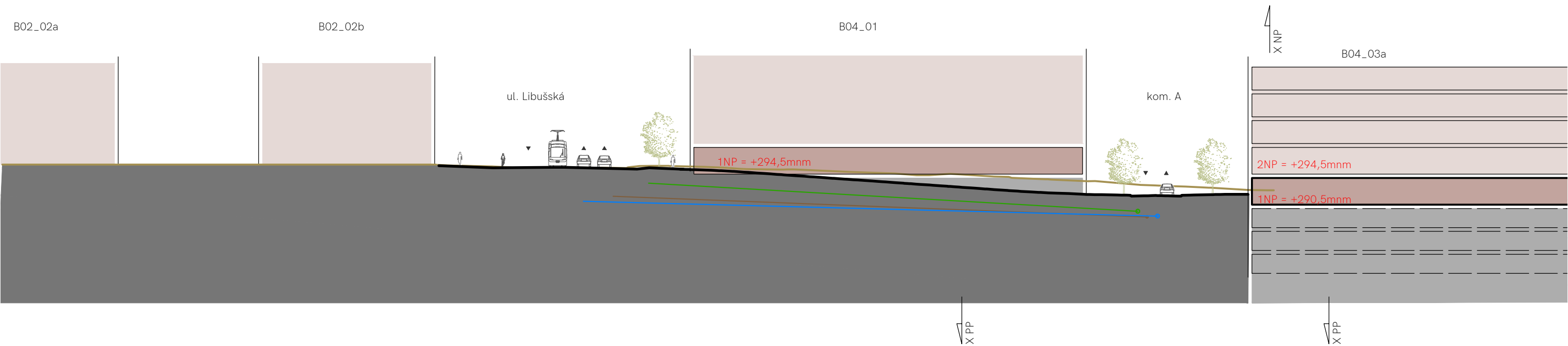


ŘEZ PODCHODEM

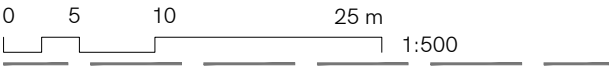


LEGENDA

- původní terén
- upravený terén
- přeložka vodovod DN500
- přeložka splašková kanalizace DN300
- přeložka dešťová kanalizace DN500

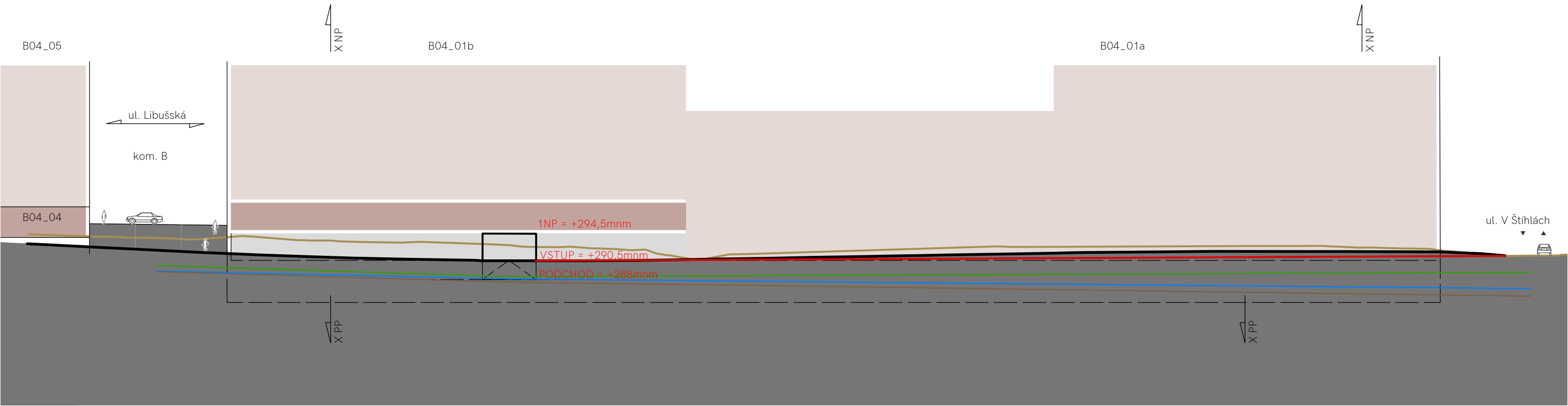


ŘEZ NOVOU PĚŠÍ ZÓNOU, POHLED NA B04_01

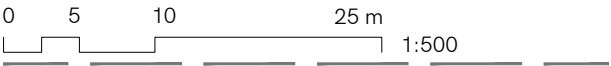


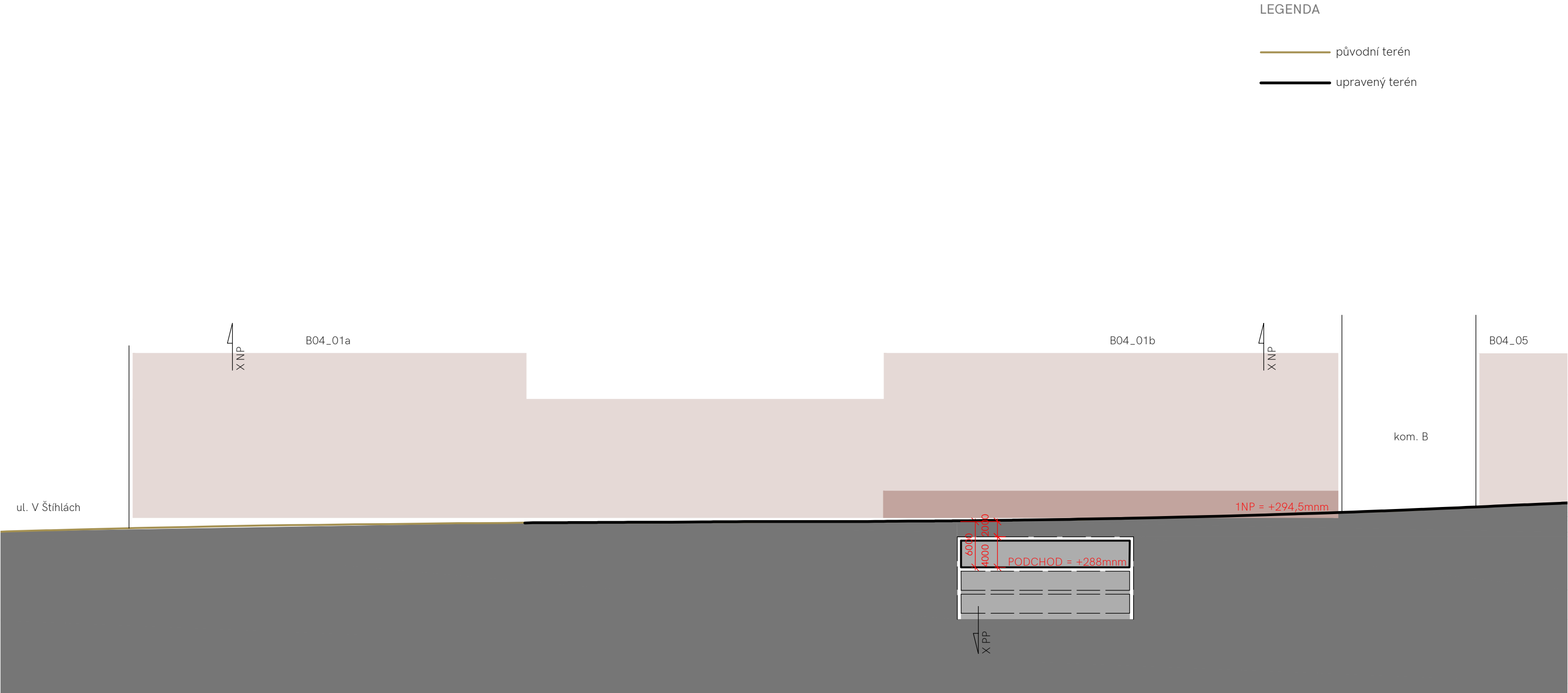
LEGENDA

- původní terén
- upravený terén
- upravený terén -aletrnativní
- přeložka vodovod DN500
- přeložka splašková kanalizace DN300
- přeložka dešťová kanalizace DN500

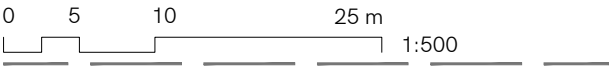


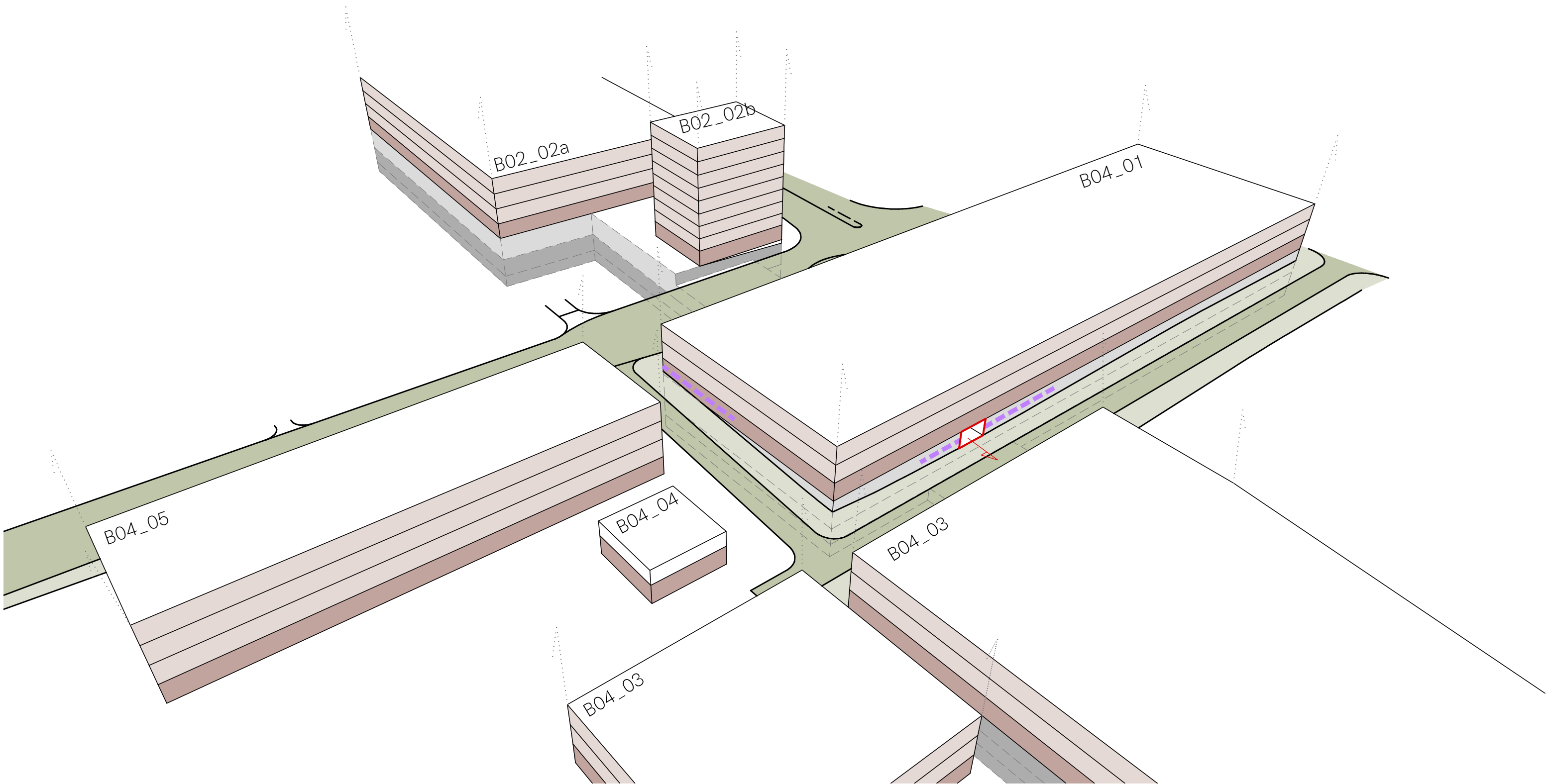
ŘEZ NOVOU KOMUNIKACÍ



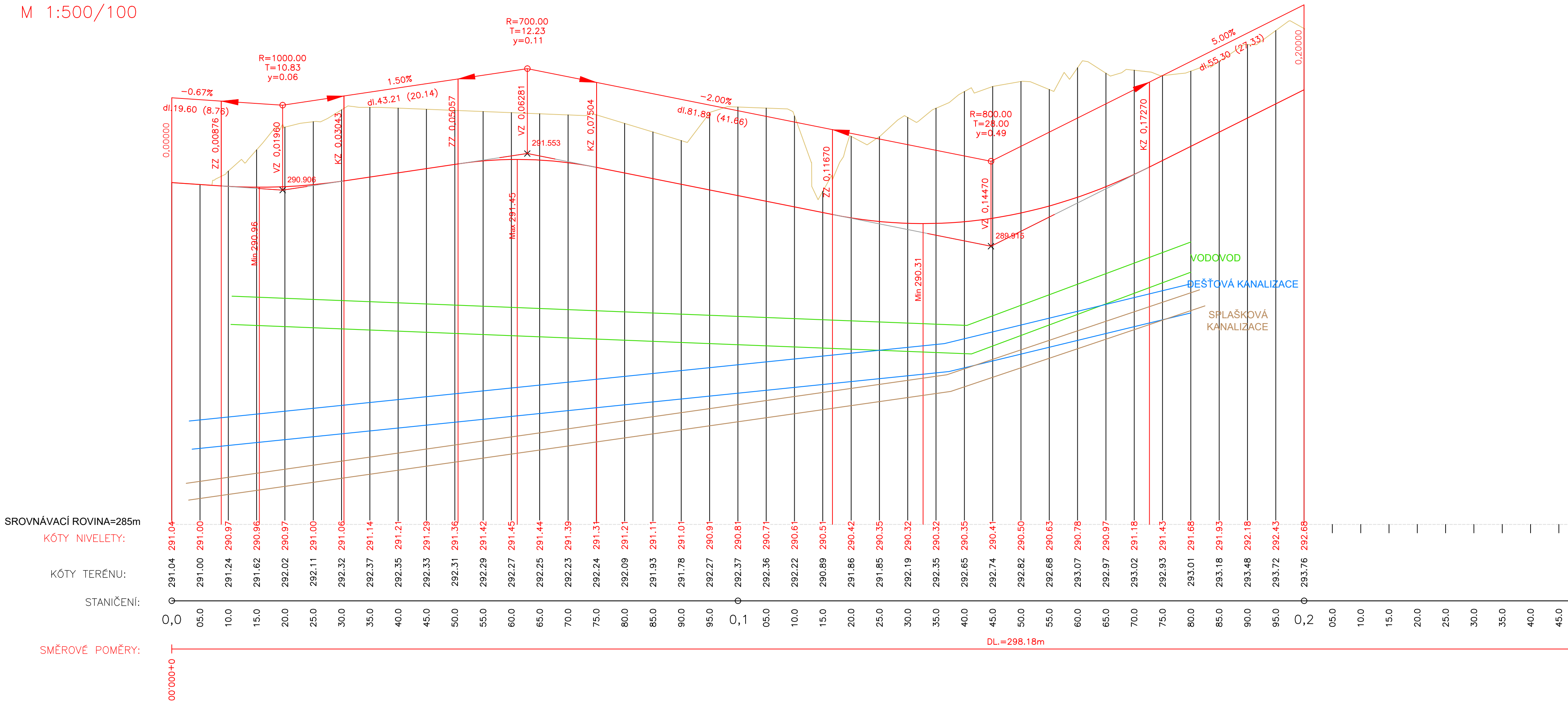


ŘEZ UL. LIBUŠSKÁ





Podélný profil: TRASA – 1
Rozsah: km 0,00000 – km 0,29818
M 1:500/100



LEGENDA

- původní terén
- upravený terén
- přeložka vodovod DN500
- přeložka splašková kanalizace DN300
- přeložka dešťová kanalizace DN500

Urbanistické ověření výškového umístění
bloků a souvisejících veřejných prostranství

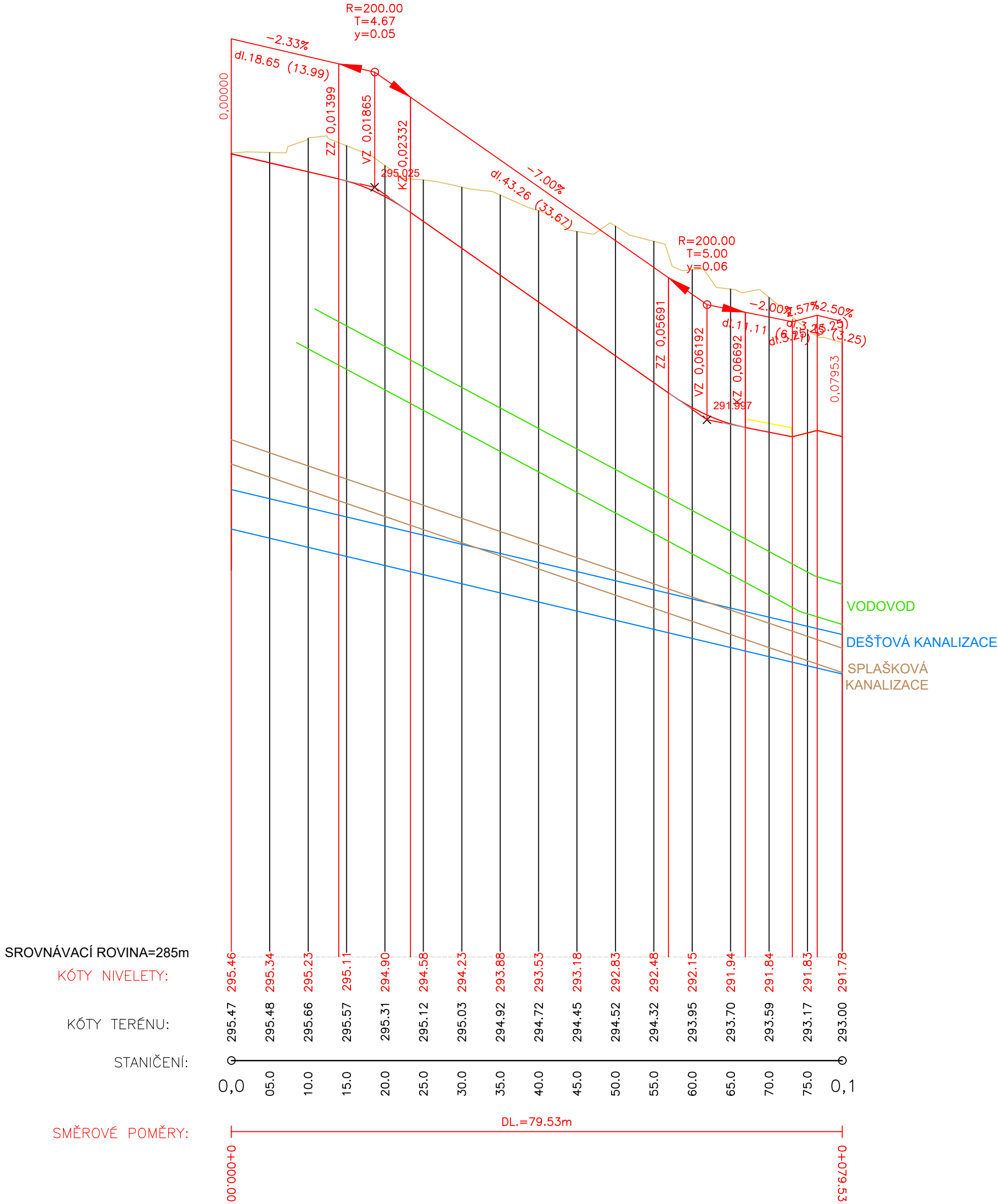
VÝKRES

NOVÉ DVORY
DOPRAVA - PODÉLNÝ ŘEZ KOM. A

DATUM 12 | 2024 STUPEŇ PŘÍLOHA B.VIII

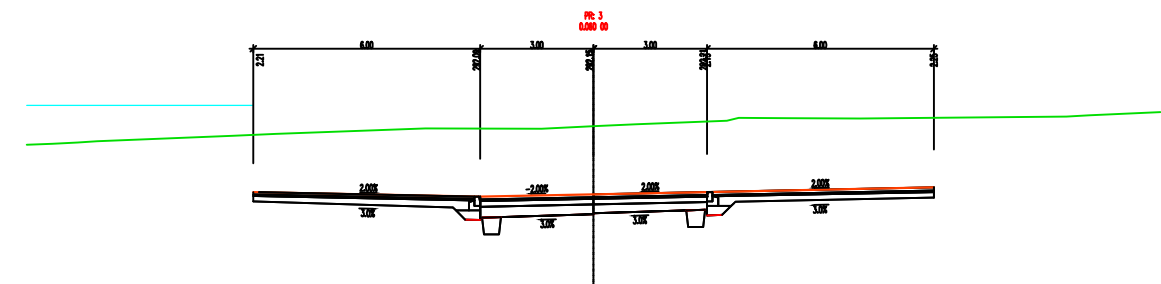
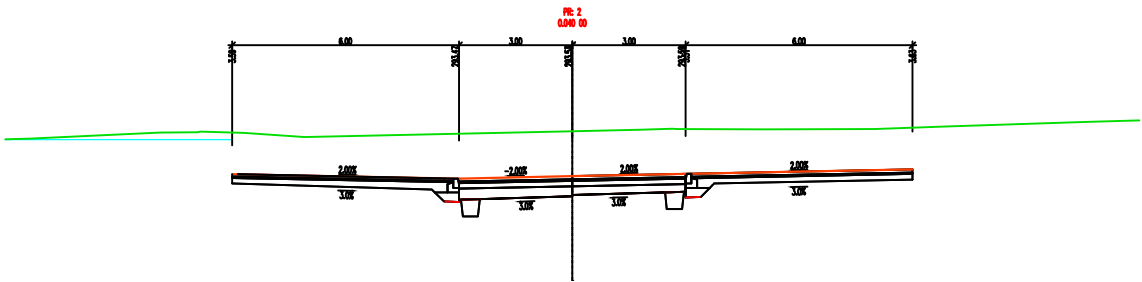
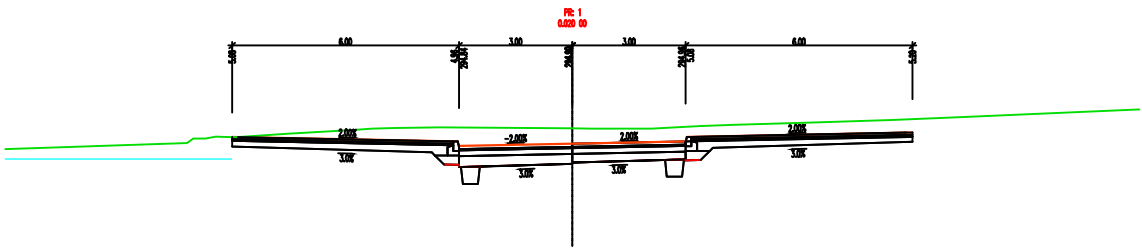
ARCHUM ARCHITEKTI
OLDŘICHOVA 187/56 PRAHA 2 NUSLE 128 00
INFORMACE OBSAŽENÉ VE VÝKRESECH JSOU CHRÁNĚNY AUTORSKÝM ZÁKONEM

Podélný profil: TRASA – 2
Rozsah: km 0,00000 – km 0,07953
M 1:500/100



LEGENDA

- původní terén
- upravený terén
- přeložka vodovod DN500
- přeložka splašková kanalizace DN300
- přeložka dešťová kanalizace DN500



LEGENDA

- původní terén
- navržená komunikace A/komunikace B
- úroveň 1.NP B04_01 - 294,5 m. n. m.

SMLOUVA O SDRUŽENÍ VE SPOLEČNOSTI

uzavřená dle ustanovení § 2716 a násl. zákona č. 89/2012 Sb., občanského zákoníku v platném znění (dále jen „Občanský zákoník“)

Společníci

1. DOPRAVNÍ A INŽENÝRSKÉ PROJEKTY s.r.o.

(zkr. DIPRO, spol. s r.o.)

se sídlem: Modřanská 1387/11, 140 00 Praha 4
zapsaná v obchodním rejstříku vedeném u Městského soudu v Praze, oddíl C, vložka 18643,
zastoupená Ing. Janem Zrzavým, jednatelem
IČO: 48592722
DIČ: CZ48592722
(dále jen „DIPRO“ nebo „Správce“ nebo „společník“)

2. „sinpps s.r.o.“

se sídlem: Dobrušská 1805/5, 147 00 Praha 4
zapsaná v obchodním rejstříku vedeném u Městského soudu v Praze, oddíl C, vložka 33665,
zastoupená Ing. Janem Božovským, jednatelem
IČO: 62584332
DIČ: CZ62584332
(dále jen „sinpps“ nebo „společník“)

3. Atelier PROMIKA s.r.o.

se sídlem: Na Pankráci 1062/58, 140 00 Praha 4
zapsaná v obchodním rejstříku vedeném u Městského soudu v Praze, oddíl C, vložka 103969,
zastoupená Ing. Petrem Mackem, jednatelem a
Ing. Petrem Peštálem, jednatelem
IČO: 26080273
DIČ: CZ26080273
(dále jen „PROMIKA“ nebo „společník“)

(výše uvedené osoby jsou dále společně uváděny též jako „společníci“)

uzavřeli níže uvedeného dne, měsíce a roku tuto

Smlouvu o sdružení ve společnosti

Čl. I

Účel společnosti, název, sídlo

1. DIPRO, sinpps, PROMIKA se jako společníci touto smlouvou sdružují a zakládají společnost (dále jen „Společnost“). Účelem Společnosti je:

a) vypracování a předložení společné nabídky do otevřeného zadávacího řízení na služby uveřejněného **Pražskou developerskou společností, příspěvkovou organizací** se sídlem: U Radnice 10/2, Staré Město, 110 00 Praha 1, IČO: 09211322, (dále jen „Veřejný zadavatel“), dne 17.3.2025, na realizaci nadlimitní veřejné zakázky na služby s názvem

**„VÝBĚR ZPRACOVATELE PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE K PROJEKTU „NOVÉ DVORY
– VEŘEJNÁ INFRASTRUKTURA“ INVESTIČNÍ AKCE PDS Č. 45887“**
(dále jen „Veřejná zakázka“)

b) uzavření smlouvy na realizaci Veřejné zakázky a společné poskytnutí plnění, které je předmětem Veřejné zakázky v případě, že Veřejný zadavatel vybere společnou nabídku společníků jako nejvhodnější.

2. Společníci se zavazují spolu účinně spolupracovat a včas a řádně vyvíjet činnost směřující k dosažení sjednaného účelu smlouvy.

3. Společníci jsou povinni zdržet se jakéhokoliv jednání, které by znemožňovalo nebo ztěžovalo dosažení účelu, pro které Společnost vznikla, nebo které by vedlo ke škodě druhého společníka Společnosti, Veřejného zadavatele nebo třetí osoby.

4. Název Společnosti zní: **DIP/sinpps/PROMIKA – Nové dvory – veřejná infrastruktura**

5. Společnost sídlí na adrese: Modřanská 1387/11, 143 00 Praha 4

6. Správcem Společnosti je: **DIPRO, spol. s r.o.**

Čl. II

Vznik a zánik společnosti

1. **DIP/sinpps/PROMIKA – Nové dvory – veřejná infrastruktura** vznikne podpisem této smlouvy učiněným oprávněným zástupcem za každého společníka a trvá po celou dobu existence závazků, plynoucích z předložené společné nabídky, a ze smlouvy uzavřené mezi společníky a zadavatelem Veřejné zakázky, bude-li taková smlouva uzavřena.

2. Společnost zanikne v případě, že:

- a) zadávací řízení bude zrušeno, a to dnem jeho zrušení,
- b) Veřejný zadavatel vydá rozhodnutí o výběru dodavatele na Veřejnou zakázku svědčící o tom, že smlouva na realizaci Veřejné zakázky nebude uzavřena se společníky, a to dnem, kdy proti takovému rozhodnutí již nebude možné podat námitky nebo návrh na přezkoumání úkonu zadavatele k Úřadu pro ochranu hospodářské soutěže, dojde – li k němu později,
- c) smlouva na realizaci Veřejné zakázky bude se společníky uzavřena, ale bude později pravomocně posouzena jako neplatná nebo bude vysloven zákaz plnění smlouvy,
- d) bude dosaženo účelu, pro který byla Společnost zřízena,
- e) se na zániku Společnosti společníci dohodnou.

3. Společnost dosáhne svého účelu v okamžiku splnění veškerých závazků společníků vůči Veřejnému zadavateli, které přijali společníci podáním společné nabídky a uzavřením smlouvy na realizaci Veřejné zakázky s Veřejným zadavatelem včetně případných závazků vůči Veřejnému zadavateli a třetím osobám přijatých v rámci plnění Veřejné zakázky, a vypořádáním nároků Veřejného zadavatele a třetích osob vzniklých z titulu porušení smluvních či zákonných povinností, vč. splnění všech závazků vyplývajících z poskytnutých záruk.

Čl. III

Právní postavení společnosti

1. Společnost nemá právní subjektivitu, nezapisuje se do obchodního rejstříku ani do jiné evidence právnických osob.

2. Společníci jsou **vůči Veřejnému zadavateli a třetím osobám z jakýchkoliv právních vztahů vzniklých v souvislosti s Veřejnou zakázkou zavázáni společně a nerozdílně, a to po celou dobu plnění Veřejné zakázky i po dobu trvání jiných závazků vyplývajících z realizace Veřejné zakázky.**

3. Společníci závazně a společně prohlašují, že jejich společná a nerozdílná odpovědnost bude trvat po celou dobu plnění závazku založeného smlouvou na realizaci Veřejné zakázky uzavřenou s Veřejným zadavatelem na základě rozhodnutí o přidělení Veřejné zakázky, a to až do vypořádání všech nároků Veřejného zadavatele a třetích osob. Mezi sebou si tyto nároky vypořádají na základě zásady osobní odpovědnosti společníka, tj. za závazek odpovídá ten společník, k jehož samostatně uskutečňované části činnosti se závazek vztahuje nebo z jehož činnosti pochází.

Čl. IV

Povinnosti správce společných záležitostí

1. Společníci se dohodli, že společník, který je pověřen správou společných záležitostí Společnosti, tedy správcem, je společník DIPRO, spol. s r.o. (dále jen „Správce“).

2. Správce zastupuje společníky ve všech právních jednáních s Veřejným zadavatelem, a to jak v rámci zadávacího řízení (včetně ověřovací fáze), tak i při uzavírání smlouvy na realizaci Veřejné zakázky, včetně jejího podpisu a podpisu případných dodatků k této smlouvě a následně při všech právních jednáních souvisejících s plněním Veřejné zakázky. **Správce je tak oprávněn jednat za členy Společnosti přijímat závazky a pokyny od Veřejného zadavatele** a činit zejména následující jednání:

- a) podání společné nabídky
- b) podání námitek podle ustanovení § 241 a násl. zákona č. 134/2016 Sb. O zadávání veřejných zakázek v platném znění
- c) podání návrhu na přezkoumání úkonů zadavatele v zadávacím řízení u Úřadu pro ochranu hospodářské soutěže
- d) podání žaloby proti rozhodnutí vydanému v řízení o přezkoumání úkonů zadavatele v zadávacím řízení vedeném u Úřadu pro ochranu hospodářské soutěže včetně řízení o kasační stížnosti

3. Správce je povinen oznámit společníkům termín a místo konání každého jednání s Veřejným zadavatelem, prokazatelně je vyzvat k účasti na takovém jednání, a to minimálně 3 pracovní dny před jeho konáním. V případě, že se společníci nemohou jednání osobně zúčastnit, je Správce povinen informovat dalšího společníka o obsahu jednání.

4. Správce je povinen vést účetnictví Společnosti. V souvislosti s tím, je Správce povinen evidovat nejen údaje o plněních přijatých a uskutečněných v rámci jeho vlastní činnosti, ale i údaje o plněních přijatých a uskutečněných dalším společníkem v rámci jeho působení ve Společnosti a **vystavovat vůči Veřejnému zadavateli jednotlivé daňové doklady** na zdanitelná plnění uskutečněná Společností.

5. Správce vede evidenci pro daňové účely a je povinen uvést ve svém daňovém přiznání zdanitelná plnění a daňovou povinnost ze své činnosti a zdanitelná plnění a daňovou povinnost z činnosti celé Společnosti.

6. Správce je odpovědný za přijímání plateb od Veřejného zadavatele a za jejich distribuci mezi společníky. Platby od Veřejného zadavatele tak budou soustředovány na účtu Společnosti Správce.

7. Každý společník po provedení části činností (prací), k jejichž plnění se zavázal, vystaví Správci fakturu, jejíž přílohou bude soupis společníkem provedených prací a činností. Na základě faktury (daňového dokladu) vystavené společníkem Správci, vystaví Správce daňový doklad (fakturu) Veřejnému zadavateli, jehož součástí bude soupis prací činností a služeb (kopie předávacího protokolu), které byly předány Veřejnému zadavateli a jím bez výhrad přijaty.

8. Cena jednotlivých prací a činností Veřejné zakázky zpracovaných či vykonaných společníkem musí odpovídat ceně fakturované Veřejnému zadavateli, není-li dohodnuto jinak. Nebude-li dohodnuto nebo dále stanoveno jinak, Správce je povinen uhradit fakturu společníkovi do sedmi pracovních dnů od připsání platby od Veřejného zadavatele na účet společnosti Správce.

9. Správce nebo jím pověřený společník je povinen vypracovat podrobný soupis prací, které budou společníci v rámci společné činnosti samostatně zajišťovat. Jednotlivé části díla – prací (činností) budou společníci uskutečňovat dle závazného, předaného a jimi odsouhlaseného harmonogramu postupu prací. V uvedeném harmonogramu budou vyznačeny dílčí termíny plnění, které je povinen každý společník splnit, pokud nenastane překážka vylučující odpovědnost společníka za prodlení s odevzdáním dané části plnění.

10. Společník je povinen písemně (e-mailem, datovou zprávou, popř. držitelem poštovní licence) – bez zbytečného odkladu - vznik překážky oznámit Správci, který je povinen ihned písemně vyrozumět (nejpozději do jednoho pracovního dne) věrohodným a prokazatelným způsobem Veřejného zadavatele o vzniku překážky s řádným odůvodněním.

11. Odpovědnost nevylučuje překážka, která vznikla teprve v době, kdy je Společnost v prodlení s plněním své povinnosti, nebo vznikla z hospodářských (organizačních) poměrů jednotlivých společníků.

Trvá-li prodlení společníka s plněním jeho povinností vyplývajících z této smlouvy, ze společné nabídky, z dodatku k této smlouvě, případně ze smlouvy na realizaci Veřejné zakázky, déle než 1 týden, z důvodu, který nevylučuje jeho odpovědnost, je povinen tento společník zaplatit druhému společníkovi/ostatním společníkům smluvní pokutu ve výši 5.000,- Kč za každý den prodlení a příp. částku odpovídající výši veškerých dalších finančních nákladů včetně náhrady škody, které vzniknou Společnosti, nebo druhému společníkovi z důvodu takového prodlení. Částka dle předchozí věty, kterou je dotčený společník povinen zaplatit, mu bude odečtena z jeho podílu na zisku Společnosti dle čl. VI., odst. 2 této Smlouvy a bude o ni navýšen podíl na zisku druhého společníka.

Čl. V

Práva a povinnosti společníků

1. Společník je povinen vykonávat činnost pro Společnost osobně a není oprávněn členství ve Společnosti zřít jině osobě, ani jí své členství postoupit.
2. Společník nesmí bez souhlasu dalšího společníka činit nic, co má vzhledem ke společnému účelu konkurenční povahu. Pokud tak přesto bude jednat, může se další společník domáhat u soudu zdržení se takového jednání a/nebo požadovat náhradu způsobené škody.
3. Společníci se vzájemně dohodli, že společně zpracují nabídku a podají ji jako společnou za celou Společnost založenou touto smlouvou. Nabídka musí být zpracována v souladu s požadavky Veřejného zadavatele, uvedenými v zadávacích podmínkách a v zadávací dokumentaci na předmětnou Veřejnou zakázku. Nabídnuté hodnoty musí být prokazatelně odsouhlaseny oběma společníky.
4. Každý společník je samostatně odpovědný za správnost a úplnost údajů a skutečností, stejně tak jako dokladů a dokumentů, které předkládá v rámci společné nabídky za účelem doložení splnění kvalifikačních předpokladů. Za zkompletování nabídky a její předložení Veřejnému zadavateli odpovídá Správce. Další společníci jsou povinni se Správcem spolupracovat a poskytnout mu řádně a včas veškeré potřebné informace a podklady.
5. V případě, že Veřejný zadavatel vybere společnou nabídku Společnosti jako nabídku nejvhodnější, zavazují se oba společníci uzavřít smlouvu na realizaci Veřejné zakázky s Veřejným zadavatelem a převzít solidární odpovědnost vůči Veřejnému zadavateli a dalším osobám.
6. Nebude-li dohodnuto jinak, každý společník nese vlastní náklady vzniklé v souvislosti s přípravou a podáním nabídky a nemá právo požadovat po dalším společníkovi jejich náhradu.
7. Každý společník má právo být pravdivě a v dostatečném předstihu, resp. bez zbytečného odkladu informován Správcem o všech skutečnostech a jednáních souvisejících se společnou činností. Je oprávněn požadovat po Správci vysvětlení kterékoliv záležitosti týkající se společné činnosti, jakož i předložení příslušných dokladů.
8. V případě, že některý ze společníků bude nečinný nebo nebude plnit svoje závazky a povinnosti včas a řádně nebo nebude-li jednat v zájmu Společnosti a bude tím ohroženo dosažení účelu Společnosti, pro který vznikla nebo v důsledku takového jednání jí hrozí škoda či jiná majetková újma, může Správce nebo další společník učinit opatření nezbytná k nápravě, a to i bez předchozího souhlasu chybujícího společníka, je však povinen o této skutečnosti dalšího společníka neprodleně informovat. Náklady takových opatření půjdou k tíži společníka, který neplnil řádně svoje povinnosti nebo nejednal v zájmu Společnosti s tím, že tomuto Společníkovi bude odpovídajícím způsobem ponížen podíl na celkové ceně plnění.
9. Společníci se dohodli, že budou zajišťovat a plnit jednotlivé činnosti tvořící předmět plnění v rámci získané Veřejné zakázky, výlučně vlastními zaměstnanci v pracovněprávním vztahu, s výjimkou těch služeb a činností, které budou vykonávat prostřednictvím poddodavatelů schválených Veřejným zadavatelem.
10. Společníci jsou povinni před tím, než vstoupí do jednání s případným poddodavatelem, o zajištění části plnění tvořící, dle rozdělení prací předkládaného ve společné nabídce či sjednaném v dodatku k této smlouvě, činnost spadající do části vykonávané daným společníkem, tuto část předmětu plnění nabídnout dalšímu společníkovi.
11. Společníci se zavazují, že pokud předmět plnění budou vykonávat prostřednictvím cizinců, tak tyto

osoby budou splňovat podmínky pro pobyt na území České republiky, budou mít platné pracovní a pobytové povolení (tj. zelenou nebo modrou kartu) a jednotlivé pracovní činnosti budou pro jednotlivého společníka vykonávat jako práci závislou, tj. práci vykonávanou v pracovněprávním vztahu.

12. Každý společník bere na vědomí a je s tím plně srozuměn, že porušení smluvní povinnosti stanovené v odstavci 9. a/nebo 11. není jednáním v rámci výkonu společné činnosti směřující k dosažení sjednaného účelu Společnosti. Na základě toho poruší-li společník pracovněprávní předpisy platné na území České republiky (zejména zákon č. 262/2006 Sb. Zákoník práce v platném znění, zákon č. 435/2004 Sb. o zaměstnanosti v platném znění) v rámci provádění plnění dle této smlouvy v rámci výše uvedené Veřejné zakázky, pak platí, že jedná vlastním jménem a z takto učiněného právního úkonu, při kterém poruší obecně závazné právní předpisy, bude zavázán a plně odpovědný sám za takovéto porušení. Společníci mají nárok uplatnit vůči společníkovi, který svým jednáním poruší právní předpisy v oblasti pracovního práva, náhradu škody jeho protiprávním jednáním jim způsobené.

Čl. VI

Pravidla pro realizaci zakázky

1. Každý společník bude uskutečňovat práce a činnosti na Veřejné zakázce v dohodnutém rozsahu a za podmínek stanovených ve smlouvě na realizaci Veřejné zakázky uzavřené mezi společníky a Veřejným zadavatelem. Práce na zakázce si mezi sebou společníci věcně rozdělí s přihlédnutím ke své specializaci a svým zkušenostem a v souladu s tím, jak prokázali svoji kvalifikaci v zadávacím řízení. Podrobné určení rozdělení prací a činností společníků na Veřejné zakázce, bude předmětem dodatku k této smlouvě, který společníci uzavřou v případě, že Veřejný zadavatel vybere společnou nabídku společníků jako nejvhodnější.

2. Poměr, jakým se Společníci budou podílet na majetku nabytém za trvání Společnosti, na zisku a na ztrátě Společnosti, bude odpovídat poměru, v jakém se společníci budou podílet na pracích a činnostech na Veřejné zakázce, s tím, že jakékoliv náklady a výnosy vztahující se k samostatně realizovaným pracím a činnostem jsou záležitostí toho společníka, který je na svou odpovědnost bude realizovat. Určení podrobných pravidel pro rozdělení výnosů a nákladů ze společné činnosti bude předmětem dodatku k této smlouvě, který společníci uzavřou v případě, že Veřejný zadavatel vybere společnou nabídku společníků jako nejvhodnější.

3. Společníci se dále dohodli, že každý společník je povinen bez zbytečného odkladu uspokojit oprávněný nárok (zejm. nároky z odpovědnosti za vady a nároky na náhradu škody) vznesený ze strany Veřejného zadavatele, popř. ze strany třetí osoby, včetně veškerého příslušenství, který se týká společníkem samostatně realizovaných prací a činností, a to i v případě, že takový nárok bude z titulu solidární odpovědnosti uplatněn vůči Společnosti, resp. proti dalšímu společníkovi. Mezi sebou si tyto nároky vypořádají na základě zásady osobní odpovědnosti společníka, tj. za závazek odpovídá ten společník, k jehož samostatně uskutečňované práci a činnosti se závazek vztahuje nebo z jehož činnosti pochází.

Čl. VII

Vypořádání majetkových práv

1. Při zániku Společnosti provede Správce vyúčtování všech závazků a příp. peněžitých dluhů vztahujících se k činnosti Společnosti a předloží nejpozději do jednoho měsíce od zániku Společnosti dalšímu společníkovi k odsouhlasení písemnou závěrečnou zprávu s rekapitulací hospodaření a s návrhem rozdělení případného zůstatku získaného z činnosti společníků Společnosti.

2. Společníci i po zániku Společnosti odpovídají za závazky vzniklé z činnosti Společnosti společně a nerozdílně. Mezi sebou si tyto nároky vypořádají na principu odpovědnosti podle Článku III odst. 3. této smlouvy.

Čl. VIII

Ochrana údajů, zákaz konkurence

1. Každý společník závazně prohlašuje, že veškeré informace, které se dozví v rámci společné činnosti a této smlouvy bude považovat za důvěrné a bude je využívat výhradně pro účely přípravy nabídky a event. k realizaci Veřejné zakázky. Informace bude předávat k dispozici třetím osobám jenom do té míry, jež je nutná pro přípravu nabídky a realizaci Veřejné zakázky, přičemž tyto třetí osoby budou

poučeny o důvěrnosti předmětných informací a budou zavázány mlčenlivostí.

2. Veškeré informace, které si společníci poskytnou o sobě a které získají v průběhu společné činnosti, se považují za důvěrné a nesmí být použity ke škodě kteréhokoliv společníka.

3. Společníci se zavazují, že budou jednat v souladu se společným účelem Společnosti sledovaným touto smlouvou, a že se zdrží jakéhokoliv jednání, kterým by tento účel byl mařen, zejména, že se shora uvedeného zadávacího řízení nezúčastní jako samostatný účastník nebo jako účastník jiné společné nabídky. Dále se společníci zavazují, že nebudou jednat s jiným účastníkem zadávacího řízení o jakékoliv formě účasti na Veřejné zakázce, a to ani jako poddodavatel, prostřednictvím kterého některý z účastníků prokazuje kvalifikaci.

4. Společníci jsou si vědomi toho, že jsou povinni při plnění této smlouvy dodržovat Obecné nařízení o ochraně osobních údajů č. 2016/679 (dále jen „GDPR“).

5. Správce Společnosti pro účely vypracování a předložení společné nabídky do zadávacího řízení a uzavření smlouvy na realizaci Veřejné zakázky, shromažďuje a zpracovává osobní údaje zaměstnanců společníků, poddodavatelů (OSVČ) a zaměstnanců poddodavatelů, jejichž prostřednictvím Společnost prokazuje kvalifikaci a způsobilost k podání nabídky, a kteří v případě, že Společnost uzavře smlouvu na realizaci Veřejné zakázky, budou členy realizačního týmu podílejícího se na plnění Veřejné zakázky.

6. Společníci podpisem této smlouvy potvrzují, že předali Správci Společnosti podklady prokazující splnění kvalifikace a způsobilosti nezbytné k podání nabídky, které shromáždili a dále zpracovávají v souladu se zásadami dle čl. 5 a 6 GDPR, berou na vědomí, pro jaký účel byly tyto doklady předány a jakým způsobem bude Správce Společnosti tyto doklady zpracovávat.

7. Správce Společnosti se zavazuje shromažďovat a zpracovávat pouze relevantní osobní údaje odpovídající stanovenému účelu a v rozsahu nezbytném ve vztahu k účelu, pro který jsou zpracovávány, zpřístupnit tyto údaje výhradně Veřejnému zadavateli pro účely zadávacího řízení a uzavření smlouvy na realizaci Veřejné zakázky, a přijmout taková technická a organizační opatření, aby dané zpracování naplnilo požadavky nařízení GDPR.

5. Osobní údaje se Správce Společnosti zavazuje zpracovávat do doby, než budou splněny všechny závazky a budou vypořádána všechna práva a povinnosti vyplývající z této smlouvy, s výjimkou případu, kdy je oprávněným zájmem Správce Společnosti uchovávat osobní údaje zaměstnanců Společnosti pro účely budoucí obchodní spolupráce s dalším společníkem Společnosti. Jakmile uplyne doba, která je nezbytná k účelu zpracování osobních údajů, Správce Společnosti je povinen osobní údaje subjektů údajů zlikvidovat, a to v písemné i digitální podobě.

6. Informační povinnost podle ustanovení čl. 12 GDPR, zejména pokud jde o příjemce osobních údajů, a násl. článků, které upravují podmínky pro uplatnění práv subjektů údajů, jejichž osobní údaje jsou zpracovávány podle této smlouvy, bude plněna zásadně každým společníkem vůči svým zaměstnancům.

7. Právo na náhradu újmy a odpovědnost Správce Společnosti a společníků za případnou újmu způsobenou zpracováním se řídí čl. 82 GDPR.

I. IX Zánik členství

Členství společníka ve Společnosti zaniká v případě, že o majetku společníka bylo zahájeno insolvenční řízení na jeho návrh, nebo přistoupil-li společník k návrhu na zahájení insolvenčního řízení, ve kterém se řeší jeho úpadek nebo hrozící úpadek, nebo bylo-li v insolvenčním řízení pravomocně rozhodnuto o úpadku společníka.

Čl. X Závěrečná ustanovení

1. Jestliže jakýkoliv závazek vyplývající z této smlouvy nebo jakékoli ustanovení této smlouvy je nebo se stane neplatným, nevymahatelným a/nebo zdánlivým, pak tato skutečnost neovlivní ostatní ustanovení této smlouvy. Společníci nahradí tento neplatný, nevymahatelný a/nebo zdánlivý závazek takovým novým platným, vymahatelným a nikoliv zdánlivým závazkem, jehož předmět bude v nejvyšší

možné míře odpovídat předmětu původního odděleného závazku.

2. Tato smlouva tvoří úplnou dohodu mezi společníky ohledně předmětu této smlouvy a nahrazuje veškeré předchozí rozhovory, jednání a dohody mezi společníky týkající se předmětu této smlouvy. Žádný projev stran učiněný při jednání o této smlouvě ani projev učiněný po uzavření této smlouvy nesmí být vykládán v rozporu s výslovnými ustanoveními této smlouvy a nezakládá závazek žádného ze společníků.

3. Společníci tímto prohlašují, že v této smlouvě nechybí jakákoli náležitost, kterou by některý z nich mohl považovat za předpoklad pro uzavření této smlouvy.

4. Žádný ze společníků na sebe tímto nepřebírá nebezpečí změny okolností ve smyslu ustanovení §1765 Občanského zákoníku.

5. Každý společník odpovídá druhému společníkovi za škodu, včetně ušlého zisku, která vznikne v důsledku porušení smluvně převzatých nebo právními předpisy stanovených povinností nebo ztrátou kvalifikačních předpokladů anebo jednáním osob delegovaných společníkem.

6. Pokud by došlo mezi společníky kdykoliv v budoucnu k rozporu o obsahu, smyslu anebo účelu této smlouvy nebo jejich jednotlivých ustanovení, pak se pro takový případ sjednává, že pro výklad smlouvy mají rozhodující význam její účel a principy vzájemné slušnosti i obchodní a podnikatelské korektnosti. Práva a povinnosti společníků neupravené touto společenskou smlouvou se řídí ustanoveními § 2716 až 2746 Občanského zákoníku.

7. Měnit nebo doplňovat tuto smlouvu lze jen písemnými dodatky podepsanými oprávněnými zástupci jednotlivých společníků.

8. Tato smlouva je vyhotovena v elektronické podobě. Na důkaz svého souhlasu s obsahem této smlouvy o společnosti k ní společníci připojily své uznávané elektronické podpisy dle zákona č. 297/2016 Sb., o službách vytvářejících důvěru pro elektronické transakce, ve znění pozdějších předpisů.

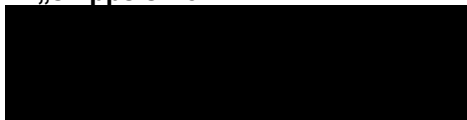
V Praze 17.4.2025

DOPRAVNÍ A INŽENÝRSKÉ PROJEKTY s.r.o., zkr. DIPRO, spol. s r.o.



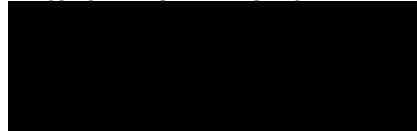
Ing. Jan Zrzavý, jednatel

„sinpps s.r.o.“

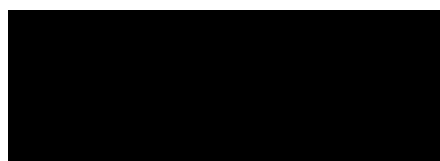


Ing. Jan Božovský, jednatel

Atelier PROMIKA s.r.o.



Ing. Petr Macek, jednatel



Ing. Petr Peštál, jednatel