



MĚSTSKÁ ČÁST
PRAHA 4



místní Agenda 21

SOUHRNNÁ STUDIE

DRUŽICOVÁ ANALÝZA VEGETACE, ZÁSTAVBY A MIKROKLIMATU PRAHY 4





Pro Prahu 4 zpracovali SCIENCE IN a World from Space s.r.o.
Analýza byla financována z prostředků projektu ESERO Česká republika
a programu místní Agendy 21 z rozpočtu Městské části Praha 4.

Datum odevzdání: 30. 9. 2020

Editor: Mgr. Jan Labohý

Spoluautoři: Mgr. Bc. Simona Bočková, Mgr. Roman Bohovic, Ph.D., Bc. et Bc. Matúš Hrnčiar,
Bc. Jan Chytrý

Mapy obsažené ve studii byly vytvořeny společností World from Space.

Přispěvatelé: Open Street Maps, ESRI mapové podklady.

Studie vychází z otevřených dat evropského programu Copernicus ze satelitů Sentinel z let
2017–2019 a amerického programu Landsat z let 1988–2019.

PODROBNĚJŠÍ **OBSAH SPOLUPRÁCE**

Evropský systém Copernicus přináší městům nové možnosti v oblasti monitoringu životního prostředí. Díky družicím Sentinel 1 lze sledovat propady a vzestupy půdy. Sentinel 2 je vynikající pro analýzu vývoje zeleně a Sentinel 5P sleduje regionální znečištění ovzduší. V kombinaci s družicemi Landsat, které provozuje americká NASA, je možné sledovat vývoj teploty povrchu a z něj identifikovat oblasti městského tepelného ostrova. Změny v množství zastavěné plochy je možné sledovat jak s volně dostupnými daty, tak s pomocí družic s vysokým rozlišením. V rámci tohoto pilotního projektu jsme analyzovali data o dynamice vývoje zeleně a sucha z družic Sentinel 2, teplotní informace z družice Landsat 8 a rozvoj zástavby z družic Landsat, Pléiades a QuickBird. Vzhledem k tomu, že technologie je poměrně nová, nelze brát všechna zjištění této studie jako absolutně platná a je třeba přihlížet k dalším existujícím skutečnostem.

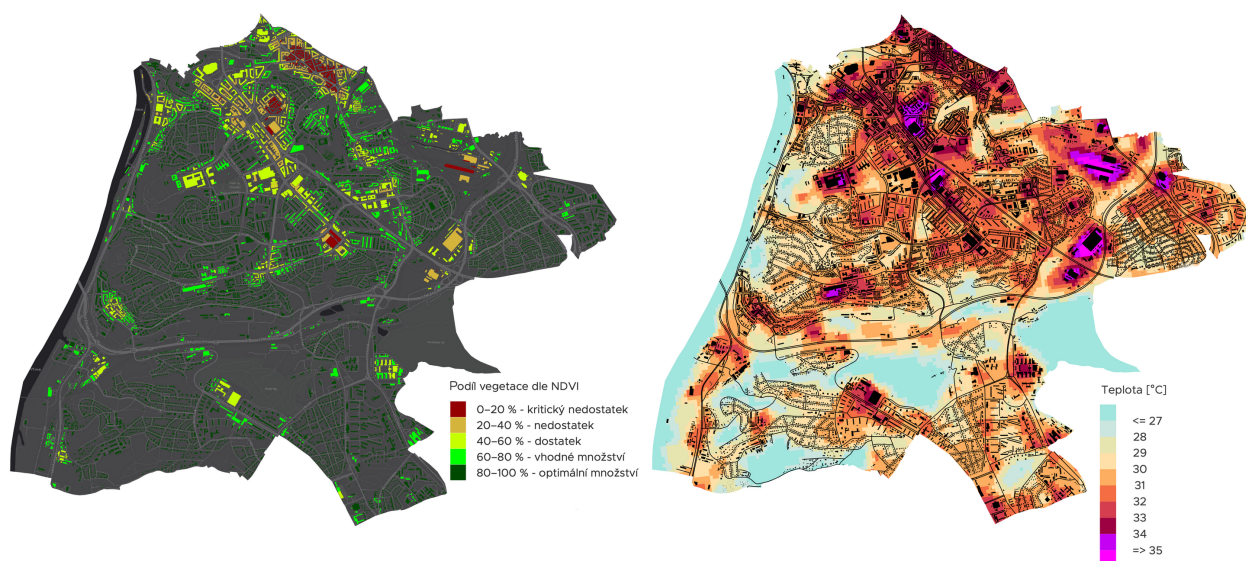
Cílem této studie je nabídnout občanům nový nezvyklý pohled z vesmíru a podnítit tak další samostatné uvažování o stavu a budoucnosti území Prahy 4.



OBSAH ANALÝZY

- analýza rozmístění zeleně
- dopady sucha na městskou zeleň
- analýza tepelných ostrovů
- znečištění ovzduší
- analýza rozvoje zástavby

STUDIE A JEJÍ HLAVNÍ ZJIŠTĚNÍ



94 %

budov má ve svém okolí
dostatek zeleně

BUDĚJOVICKÉ NÁMĚSTÍ-ZÁPAD

území s nejnižším podílem
zeleně

23 %

poměr zastavěného území
Prahy 4

0 10 °C

jsou při tropických dnech
chladnější přírodní území
oproti nejteplejším oblastem

Praha 4 je územím s vysokým podílem zeleně. Nejzelenější základní sídelní jednotkou (ZSJ) jsou Hodkovičky - Zátíší, nejméně zeleně je naopak ZSJ Budějovické náměstí - západ. Naprostá většina budov v území má ve svém bezprostředním okolí dostatek zeleně, jen 6 % budov má zeleně nedostatek. V posledních letech je zaznamenán spíše úbytek zeleně v jednotlivých lokalitách, což je negativním trendem do budoucna. Nejvíce přehříváním územím jsou severní část Nuslí, okolí náměstí Hrdinů a okolí velkých staveb dopravní infrastruktury - nádraží Praha jih, garáže a Depo Kačerov, atd. Zhruba čtvrtina území je v současné době tvořena zástavbou. Z dlouhodobého hlediska nedochází k zásadním změnám v tomto poměru. Severní polovina území je výrazně více zatížena znečištěním oxidem dusičitým než jižní část.

ROZLOŽENÍ ZELENĚ

Praha 4 je území s vysokým zastoupením zeleně. Její nejvyšší koncentraci lze nalézt v Michelském lese, Velkém háji a lese v Hodkovičkách. Je patrný rozdíl v množství zeleně dle hustoty zástavby. Zatímco např. Spořilov a Jiráskova čtvrť mají zeleně velké množství, severní část Nuslí okolo Nádraží Vršovice má zeleně výrazně

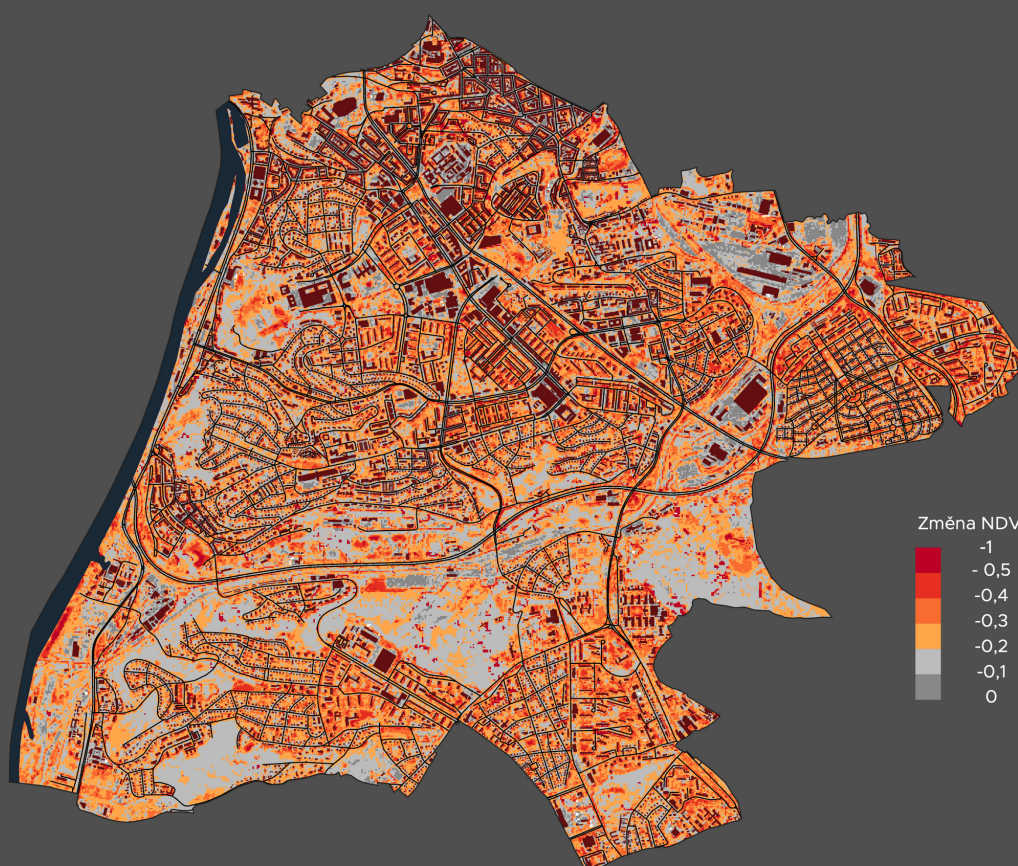
méně. Specifická situace panuje v území vzhledem k vysoké koncentraci staveb dopravní infrastruktury. Odstavné nádraží Praha - jih, nádraží Praha Krč nebo Depo a Garáže Kačerov vytváří v území velké plochy bez zeleně. Podobně fungují i území Vazební věznice Pankrác nebo areál České televize na Kavčích horách.

Pro analýzu byly použity hodnoty z letních měsíců (červen-srpen), neboť jde o období, kdy jsou efekty zeleně pro město nejdůležitější. Vyšší množství zeleně neznamena, že nemá smysl investovat do jejího dalšího rozvoje. Zeleň pomáhá ve městě snižovat teplotu, hluchnost, koncentraci přízemního ozonu, polétavého prachu a dalších škodlivin.



Mapa: Průměrná vegetace z období červen-srpen z let 2017-2019 v Praze 4 dle indexu NDVI

DOPADY NA ZELEŇ V OBDOBÍ SUCHA



Mapa: Dopady sucha na vegetaci v roce 2018 dle indexu NDVI

Odolnost zeleně vůči suchu byla posuzována na příkladu roku 2018, který byl v rámci sledovaného období jednoznačně nejsušší.

Na následující straně najdete pro srovnání dopady sucha na vegetaci v letech 2017 a 2019.

V rámci odolnosti vůči suchu jsou dle analýzy nejstabilnější větší přírodní území s vícepatrovou vegetací.

Jedná se zejména o části Kunratického lesa a Velkého háje, kde je stromové patro

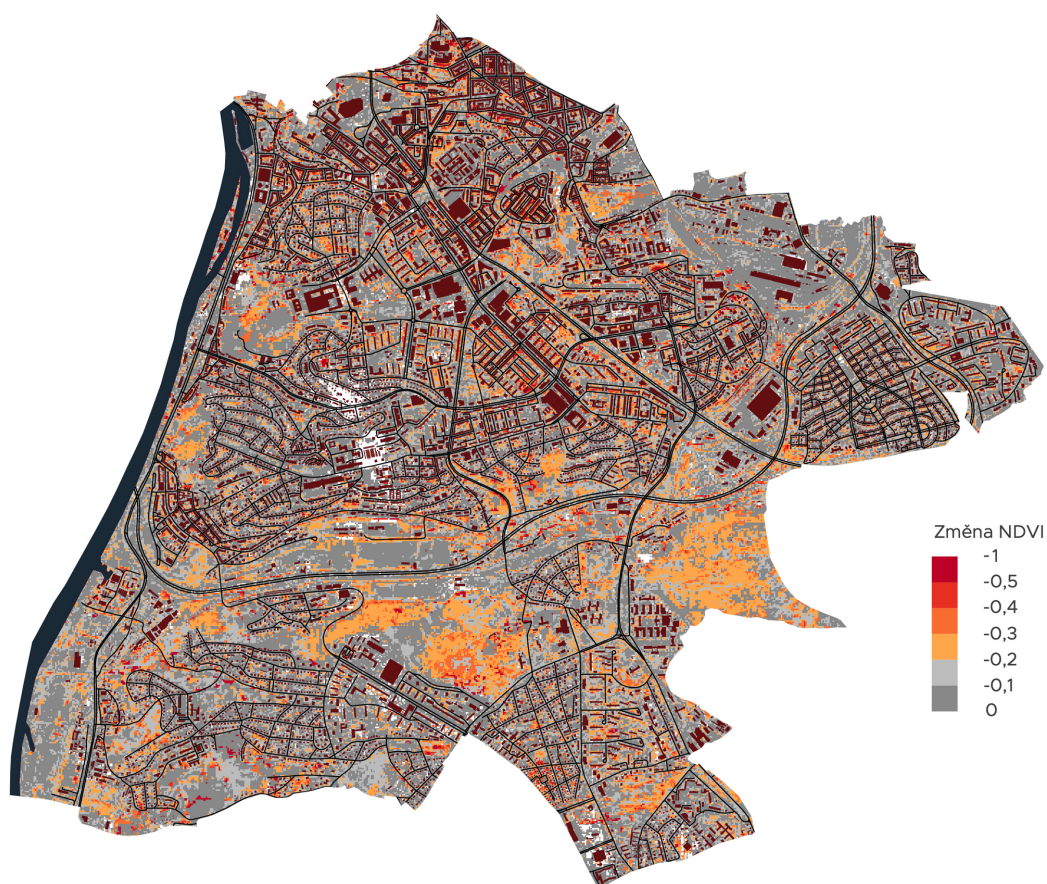
doplněno o keře i bylinné patro. Jak je patrné z map, dopady na tato území jsou prakticky totožné při nízké i vysoké intenzitě sucha.

Za nejméně odolné lze označit travnaté plochy. Především pro ně je důležitý dostatek půdní vlhkosti. Travníky tak v létě vysychají jako první, po deštích se ale dokáží velmi rychle regenerovat. To je dobře vidět např.

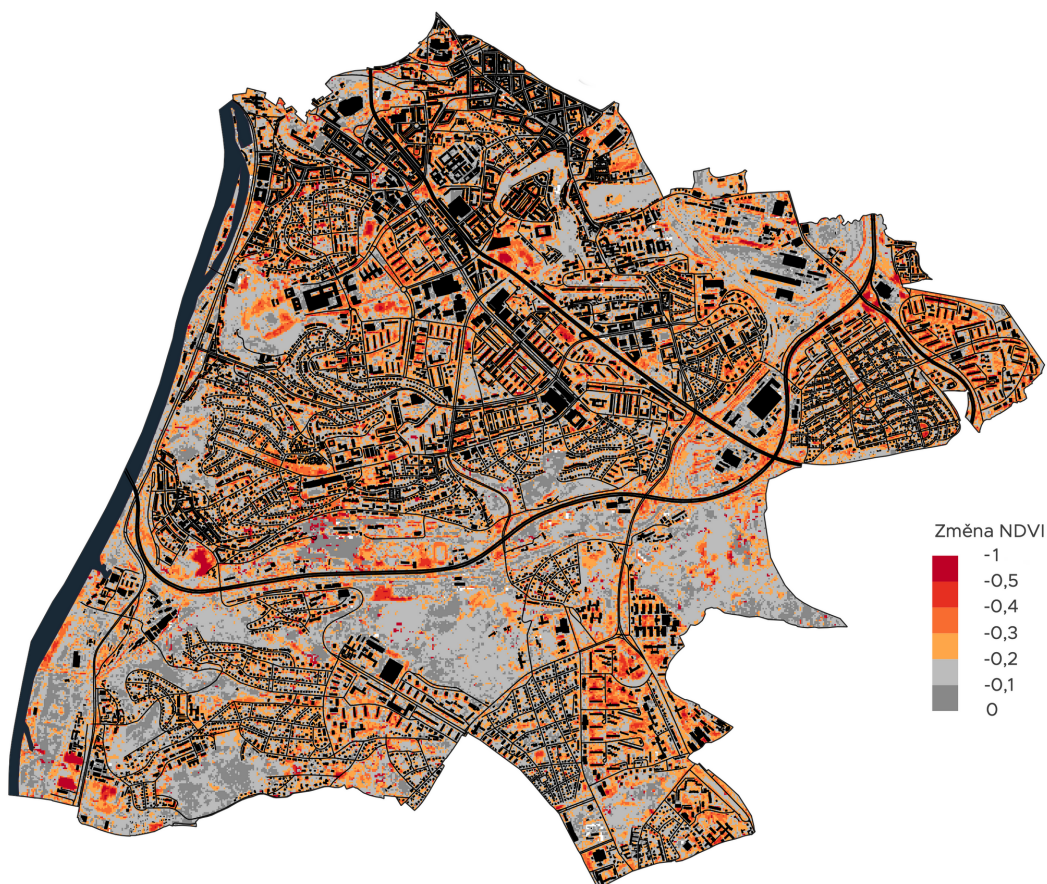
na travnatých plochách ve Velkém Háji, na Kavčích horách nebo v dolním Braníku.

U vzrostlých stromů probíhá usychání i regenerace pomaleji. Při méně intenzivním suchu (např. 2017) je významně odolná zeleň v řídké zástavbě (např. Spořilov), jelikož se o její stav starají přímo majitelé.

V případě intenzivnějšího sucha (2018) již však nejsou majitelé schopni zeleň uzalévat, a ta tak sesychá. Dopady sucha byly počítány jako rozdíly průměru NDVI za období březen–květen a červen–srpen.



Mapa: Dopady sucha na vegetaci v roce 2017 dle indexu NDVI



Mapa: Dopady sucha na vegetaci v roce 2019 dle indexu NDVI

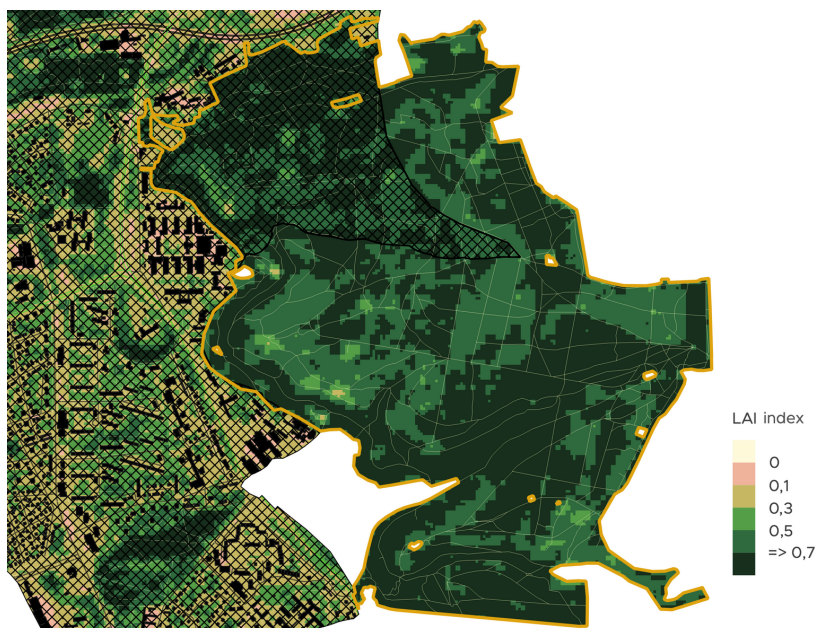
JAK SE VYVÍJÍ

KUNRATICKÝ LES

Na grafu ve spodní části strany vidíte vývoj listové plochy na území Kunratického lesa v letech 2017 až 2019.

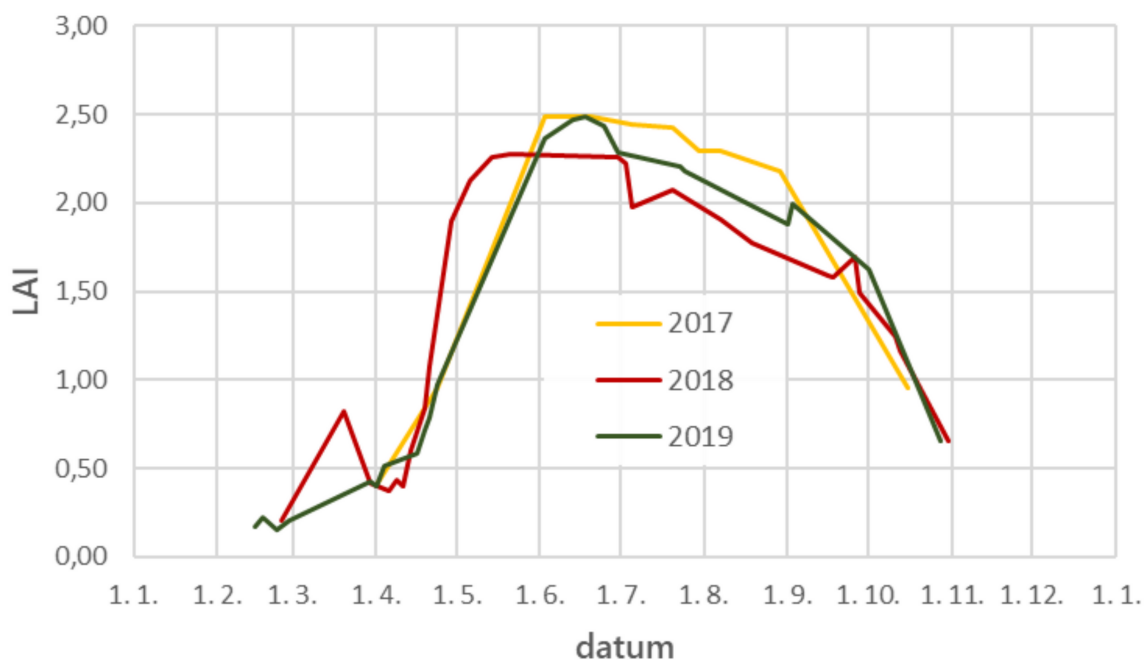
Z družicového pozorování vyplývá, že park je dlouhodobě stabilní a nedochází v něm v posledních letech k zásadním změnám (rychlé usychání nebo rychlý rozvoj). Z tohoto hlediska tedy má smysl dále investovat do údržby a rozvoje stávajících stromů i v případě vyšších nákladů. Z grafu jsou patrné vegetační odezvy na letní sucha v jednotlivých letech. Z nich se vymyká rok 2018, kdy vegetační sezóna začala velmi zprudka a následovalo intenzivní seschnutí. Index se propadl výrazně více než v jiných letech. Je však patrné, že se park dokázal vzpamatovat, neboť

Mapa: Průměrná hodnota LAI za červen až srpen v letech 2017 až 2019



v roce 2019 byl vegetační vrchol na stejné úrovni jako v roce 2017. Sucho v roce 2017 nastalo už na začátku léta a srážky v průběhu srpna umožnily

regeneraci trávníků, které jsou schopny rychle reagovat na dostupnost vláhy. To ale nebyl případ lesních porostů, které už nezregenerovaly, při delším suchu jsou ale odolnější.



KTERÉ BUDOVY MAJÍ (NE)DOSTATEK ZELENĚ

U každé budovy na Praze 4 jsme porovnali množství zeleně v jejím bezprostředním okolí (90 m) s hodnotami doporučovanými na základě vědeckých studií.

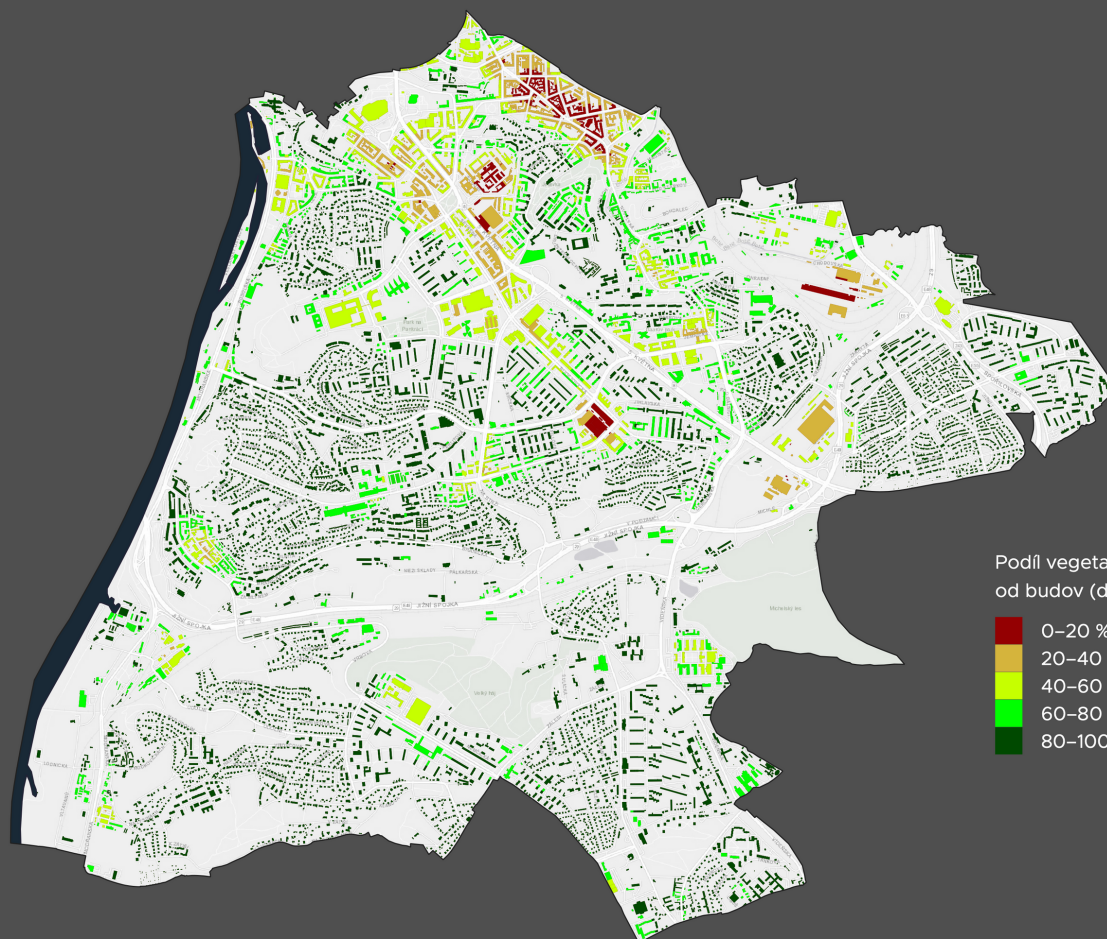
Situace je poměrně příznivá, 94 % budov dosahuje doporučených hodnot, jen 6 % má zeleně nedostatek. Kriticky nízké množství zeleně je jen na několika místech.

Jednou z oblastí s nejvíce chybějící zelení je část Nuslí okolo ulice Nuselská v blízkosti Nádraží Vršovice. Negativně se zde projevuje především nedostatek uliční zeleně a vysoký podíl zastavěnosti vnitrobloků.

Podobná situace panuje i kolem náměstí Hrdinů, zde je ovšem o něco více uliční zeleně.

94 %

6 %



Podíl vegetace do 90 m
od budov (dle NDVI)

- 0–20 % - kritický nedostatek
- 20–40 % - nedostatek
- 40–60 % - dostatek
- 60–80 % - vhodné množství
- 80–100 % - optimální množství

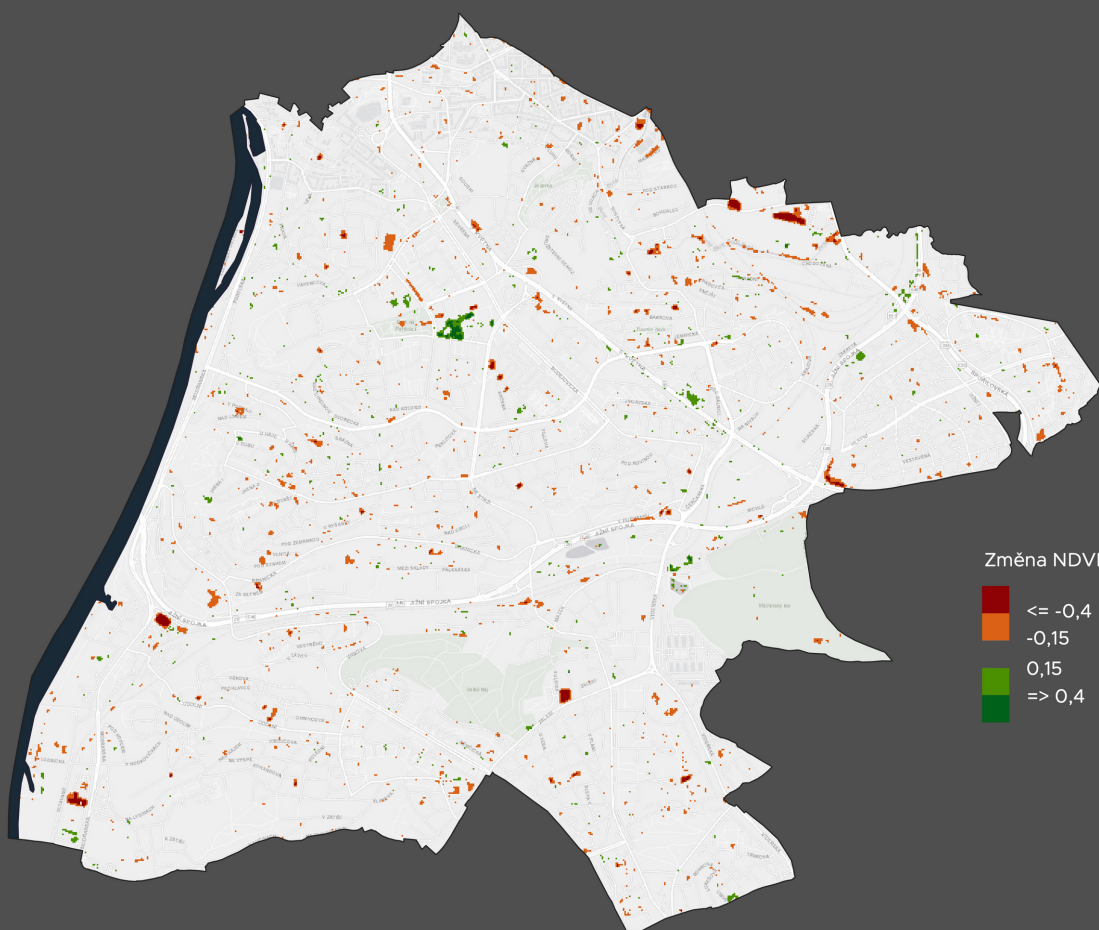
ZAZNAMENANÉ ZMĚNY V ZELENÍ



Pro účely vyhodnocení vývoje zeleně jsme zpracovali mapu zobrazující místa, kde zeleně výrazně přibylo nebo ubylo. Červená místa značí úbytek, zelená nárůst.

V území je patrný negativní trend, na 45 ha území zeleně ubylo a na 14 ha jí přibylo. Negativně se projevuje zejména nová výstavba. Příkladem zastavěného území může být nové parkoviště u křížení ulice Modřanské

a Jižní spojky. Pozitivní přírůstek lze naopak sledovat v místech, kde byla dokončena stavební aktivita a došlo k výsadbě zeleně. To je případ ulice Milevská, kde došlo k dokončení staveb V Tower a Main Point Pankrác a vysazená zeleň se kombinuje se zahradou na střeše druhé jmenované stavby. Na parkovišti za Brumlovkou pak zřejmě zarostla část plochy nálety či travinami.

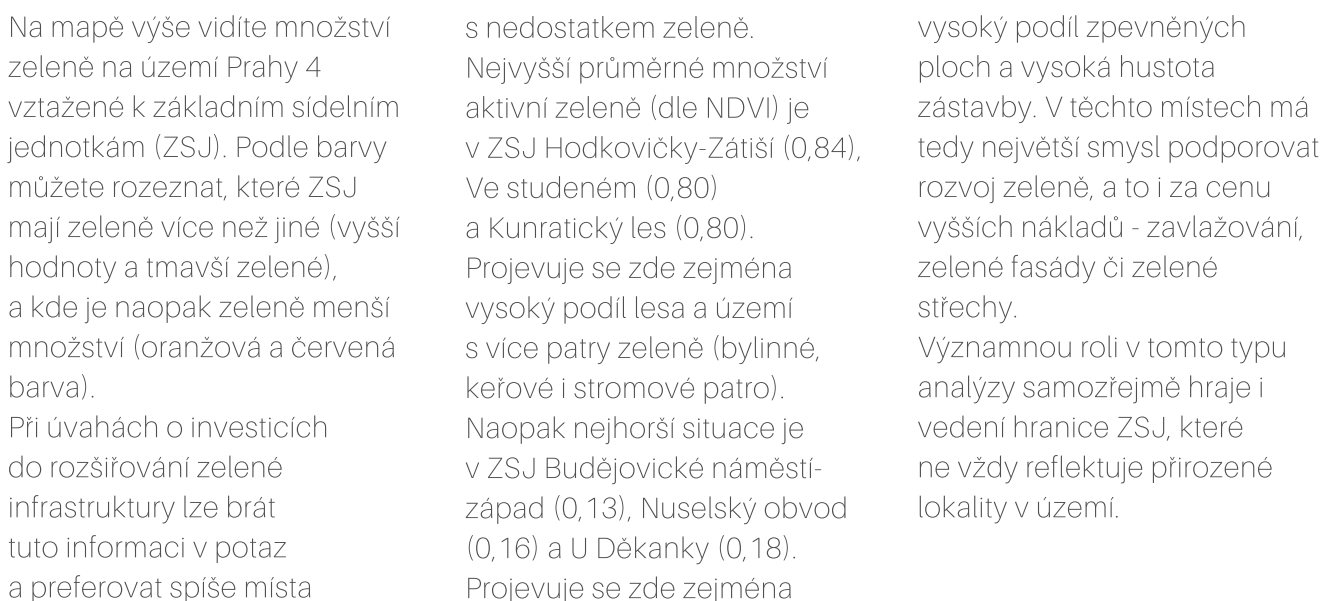


Změna NDVI



Mapa: Významné změny v množství zeleně mezi lety 2017 a 2019 dle indexu NDVI

Mapa: Průměrné množství zeleně v ZSJ dle indexu NDVI z letních měsíců 2017–2019



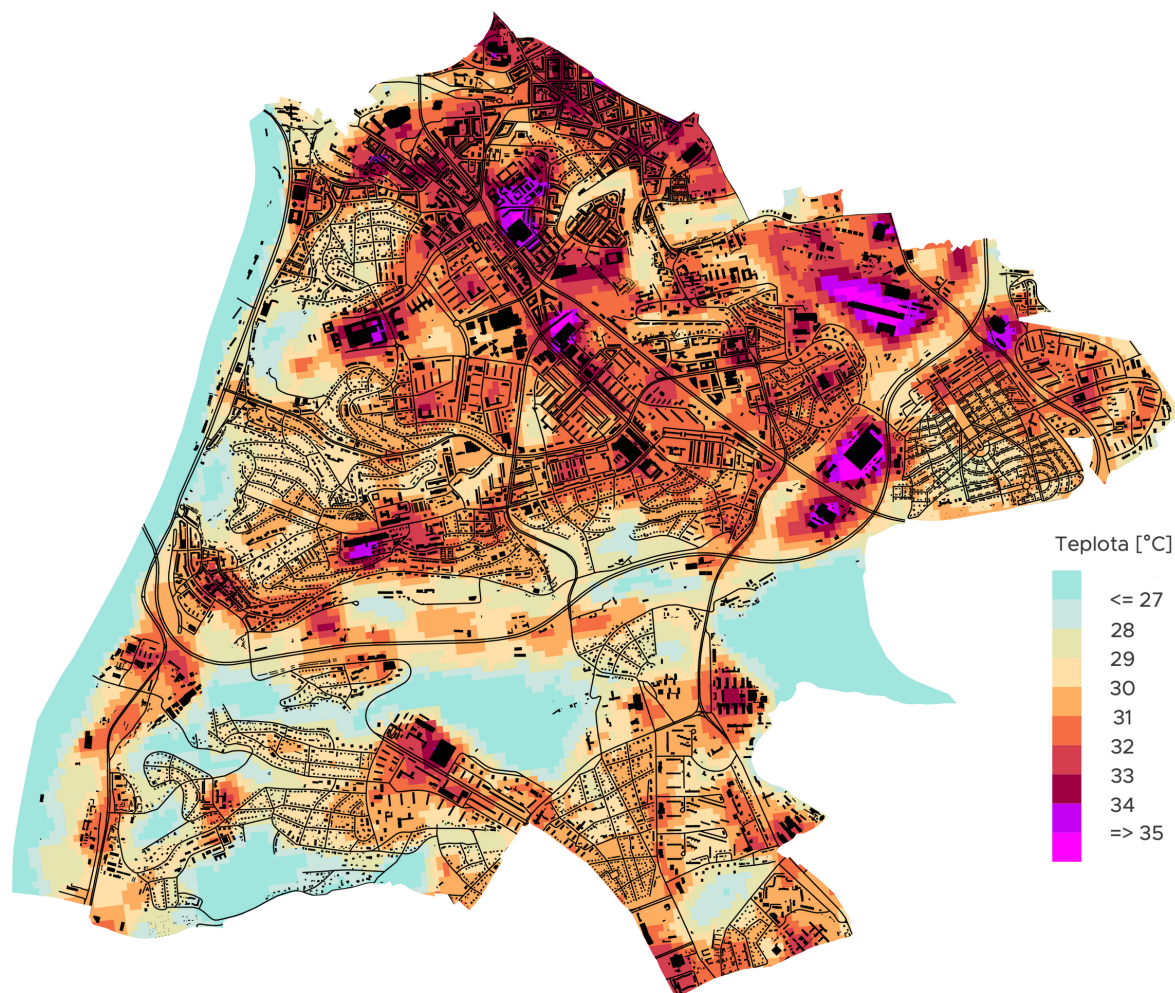
KDE NEJVÍCE HROZÍ PŘEHŘÍVÁNÍ ÚZEMÍ

V následující analýze jsme se zaměřili na místa v Praze 4, která dlouhodobě vykazují znatelně vyšší teplotu než okolí. Mapa níže zobrazuje průměrnou teplotu povrchů z let 2015–2019 ze dní, kdy teplota vzduchu překročila 30 °C.

Území, která se přehřívají již dnes, jsou do budoucna velmi riziková.

VÝSTUPY

- Hlavní tepelné ostrovy území vytváří velké dopravní stavby, hustá zástavba na severu Nuslí a okolí náměstí Hrdinů
- Rozsáhlejší přírodní plochy jsou v tropických dnech průměrně o 10 °C chladnější než tepelné ostrovy



Mapa: Průměrné teploty povrchů z přeletů družice Landsat 8 v tropických dnech 2015–2019

DRUŽICOVÉ INFORMACE O ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ

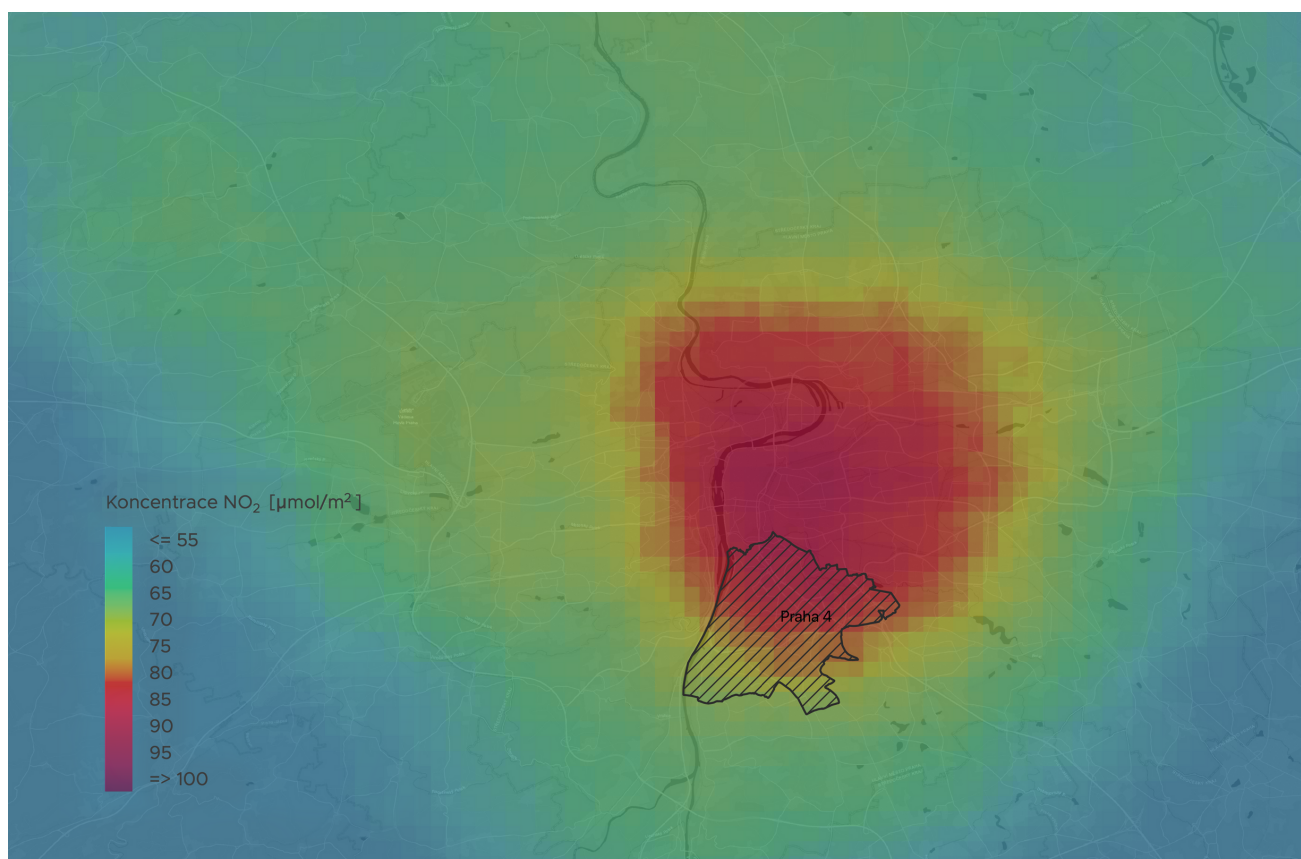
Družicový monitoring je jedním z prostředků, jak měřit imise, tedy množství škodlivin v ovzduší. Jedná se o vhodný doplňkový nástroj v kombinaci s pozemními měřeními. Informace o znečištění ovzduší doplňuje družice o prostorový rozměr, a je proto možné sledovat znečištění i na místech, která nejsou monitorována pozemními čidly či senzory. Kvůli absenci stanovených limitů pro tento typ měření z něj však nelze v současné době jednoduše

identifikovat nebezpečné hodnoty. Červená barva v mapách družicového znečištění tak nutně neznamena nebezpečnou koncentraci, ale pouze její

relativně vysoký výskyt. Na mapě níže tak vidíte průměrnou koncentraci NO_2 nad územím Prahy. Je vidět, že část Prahy 4 spadá do nejvíce znečištěné oblasti.

VÝSTUPY

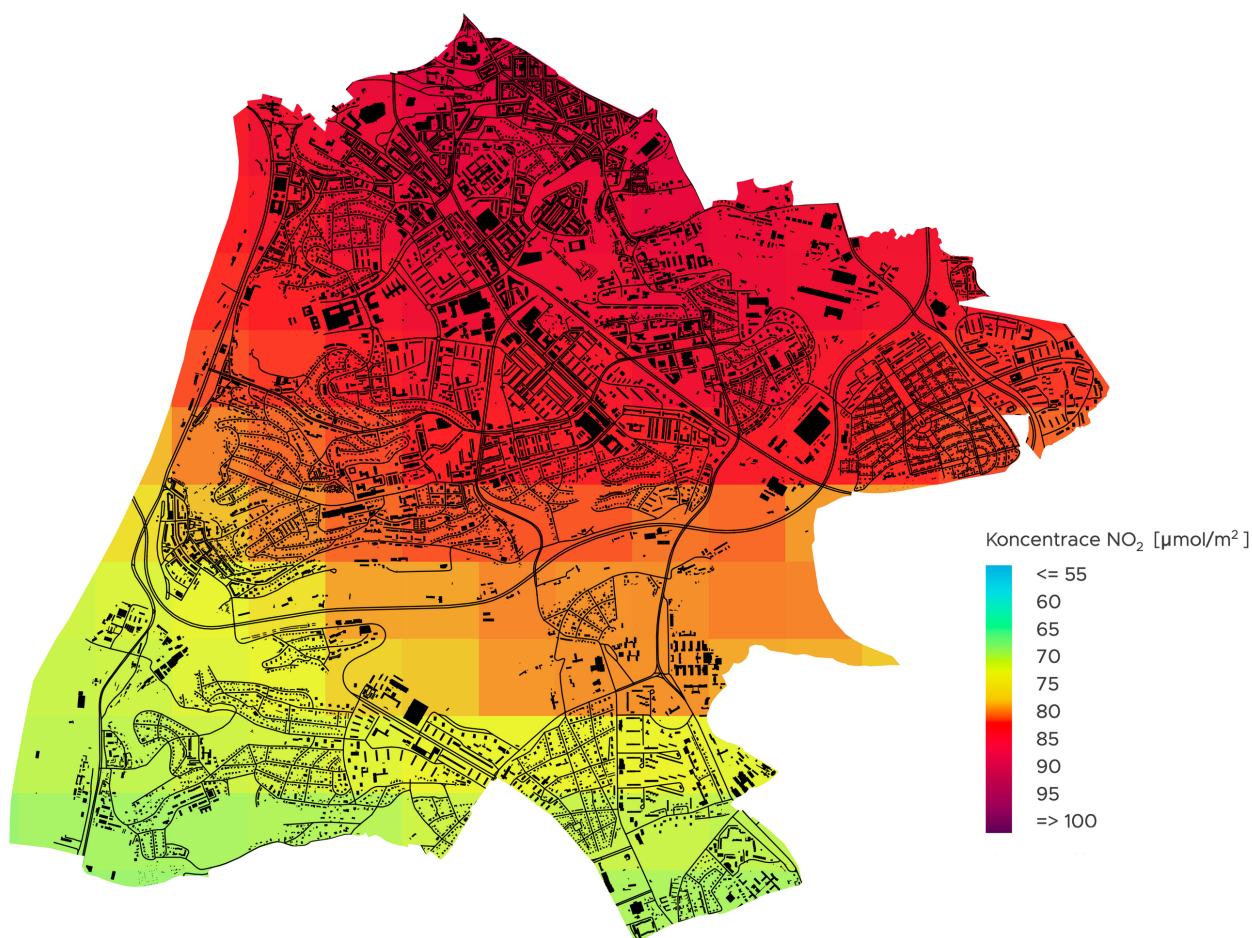
- Nejvíce zasažené území z hlediska koncentrací NO_2 je v Praze částečně shodné s Městským okruhem



Mapa: Průměrné koncentrace NO_2 nad Prahou duben 2018 až březen 2020

KDE SE VYSKYTUJE OXID DUSIČITÝ (NO₂)

Mapa: Průměrné koncentrace oxidu dusičitého nad Prahou 4 duben 2018 až březen 2020



Mapa výše podrobněji ukazuje informace o průměrném znečištění oxidem dusičitým na území Prahy 4. Z analýzy je patrné, že koncentrace znečištění se zvyšuje směrem z periferie do centra. Zatímco v Hodkovičkách či jižní části Krče je průměrná hodnota okolo 60 - 70 μmol/m² v Nuslích či severní části Podolí dosahuje přes 80, tedy přibližně o čtvrtinu více.

Družicové sledování znečištění ukazuje průměrné hodnoty z větší plochy, na rozdíl od bodových měření u silnic. V JZ části Jižní spojky jsou průměrné koncentrace nižší zřejmě díky nižší hustotě dopravy mimo magistrálu a kvůli většímu množství zeleně na kraji města. Vliv může mít i výraznější proudění vzduchu údolím Vltavy. Koncentrace oxidu dusičitého jsou v městských sídlech

spojovány převážně s automobilovou dopravou. Hodnoty družicových koncentrací jsou v molech na metr čtvereční (mol/m²), neboť družice měří koncentraci znečištění v celém atmosférickém sloupci. Při pozemním měření se však využívají jiné jednotky - mikrogramů na metr krychlový (μg/m³), protože senzory měří znečištění v nasátém vzduchu na jednom místě.

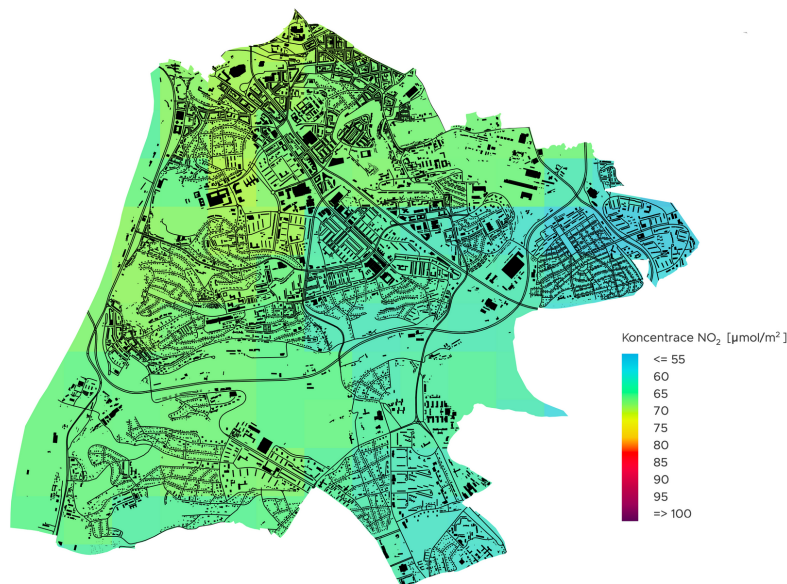
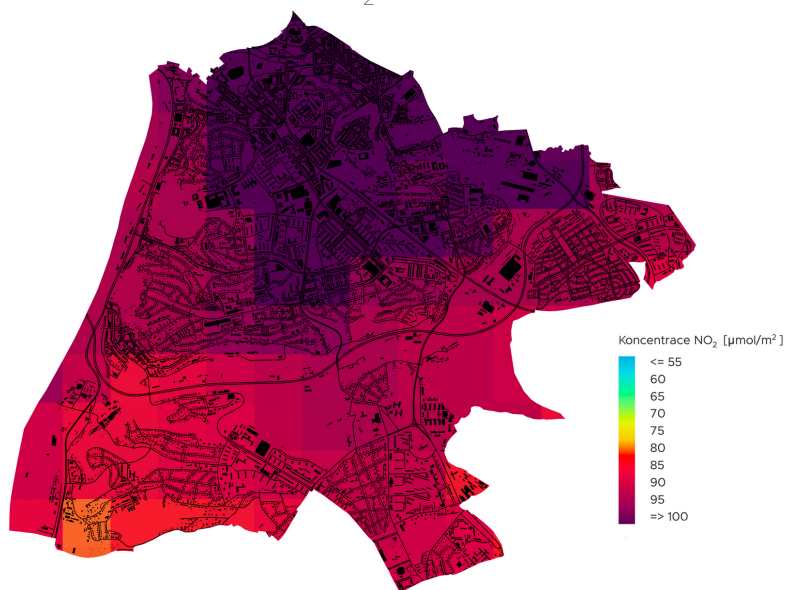
OVZDUŠÍ V DOBĚ PRVNÍ VLNY COVID-19

Pro zajímavost jsme zpracovali porovnání stavu koncentrací oxidu dusičitého nad Prahou 4 v průběhu omezení kvůli pandemii covid-19 (dole) se situací ve stejném období roku 2019 (nahore).

Jedná se o průměrné hodnoty v období 16. 3. až 11. 4. Jak je patrné z horní mapy, v roce 2019 byly koncentrace v území nadprůměrně vysoké (srovnejte s mapou o stranu dříve). V roce 2020 byly oproti

tomu koncentrace významně podprůměrné, což vedlo i s ohledem na působení viru k nižšímu zatížení dýchacích cest. Na dolní mapě můžete sledovat, že i sever Prahy 4, který je dlouhodobě nejvíce znečištěný, vykazuje velmi nízké hodnoty koncentrací. Nelze sice s jistotou tvrdit, že stav ovzduší byl způsoben primárně omezením dopravy a průmyslové výroby, 30% snížení koncentrací znečištění je ale zcela patrné. Na znečištění ovzduší ve městě má vedle lidské činnosti hlavní vliv stav atmosféry, zejména tzv. rozptylové podmínky. Ty zásadně ovlivňují přenos a rozptyl znečišťujících látek v ovzduší. Jedná se primárně o rychlost větru nebo tlakové podmínky, které mají vliv na to, jak dlouho znečištění v ovzduší vydrží. Bez řádného porovnání souvisejících environmentálních faktorů tedy není možné jednoduše říci, jestli bylo snížení znečištění, zaznamenané družicí Sentinel 5P nad Prahou 4, skutečně způsobeno výhradně zavedenými opatřeními ve společnosti.

Mapa: Průměrné koncentrace NO_2 nad Prahou 4 - 16. 3. až 11. 4. 2019

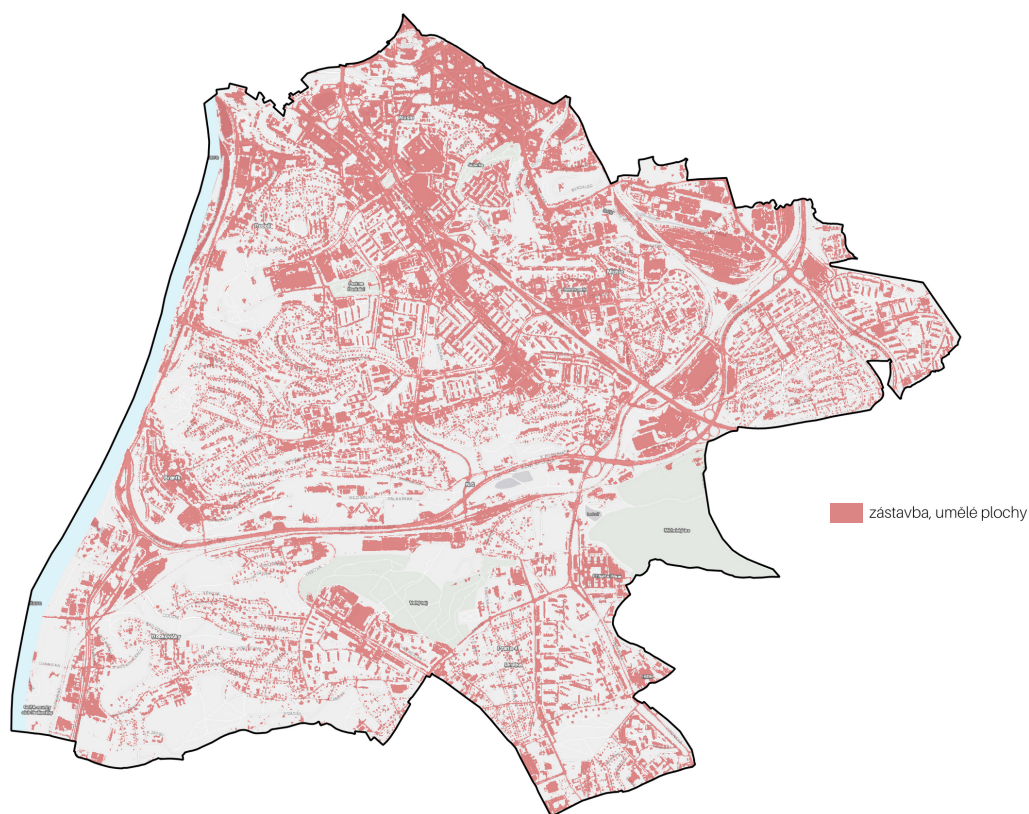


Mapa: Průměrné koncentrace NO_2 nad Prahou 4 - 16. 3. až 11. 4. 2020

AKTUÁLNÍ STAV ZÁSTAVBY

23 %

Mapa: Zástavba v Praze 4 dle dat z družice Pléiades z 27. 8. 2020



V roce 2020 je zástavba v Praze 4 situována převážně v severní části území, zejména pak kolem hlavních dopravních tahů v ulicích 5. května, Na Pankráci a Budějovická. Z nich vybíhají další ulice, obvykle příčné orientované, podél kterých zástavba historicky nadále roste do tvaru stromové uliční sítě. To se týká zejména území Podolí, Nusle, Michle a severní části Krče. Významnou zastavěnou plochou je několik areálů Depa Michle a Kačerov

na severovýchodě Prahy 4. Zástavba na pomezí Podolí a Braníku je spíše nízkopatrová a roztroušená, stejně jako v Záběhlicích. Na Lhotce a v jižní části Krče se vyskytují kromě vilové a další nízkopatrové zástavby i četné shluky panelových domů. Vilová Jiráskova čtvrť na pomezí Hodkoviček a Lhotky kontrastuje s rozvíjením zástavby podél ulice Modřanská, která je, zejména v Hodkovičkách, průmyslově-obytného charakteru.

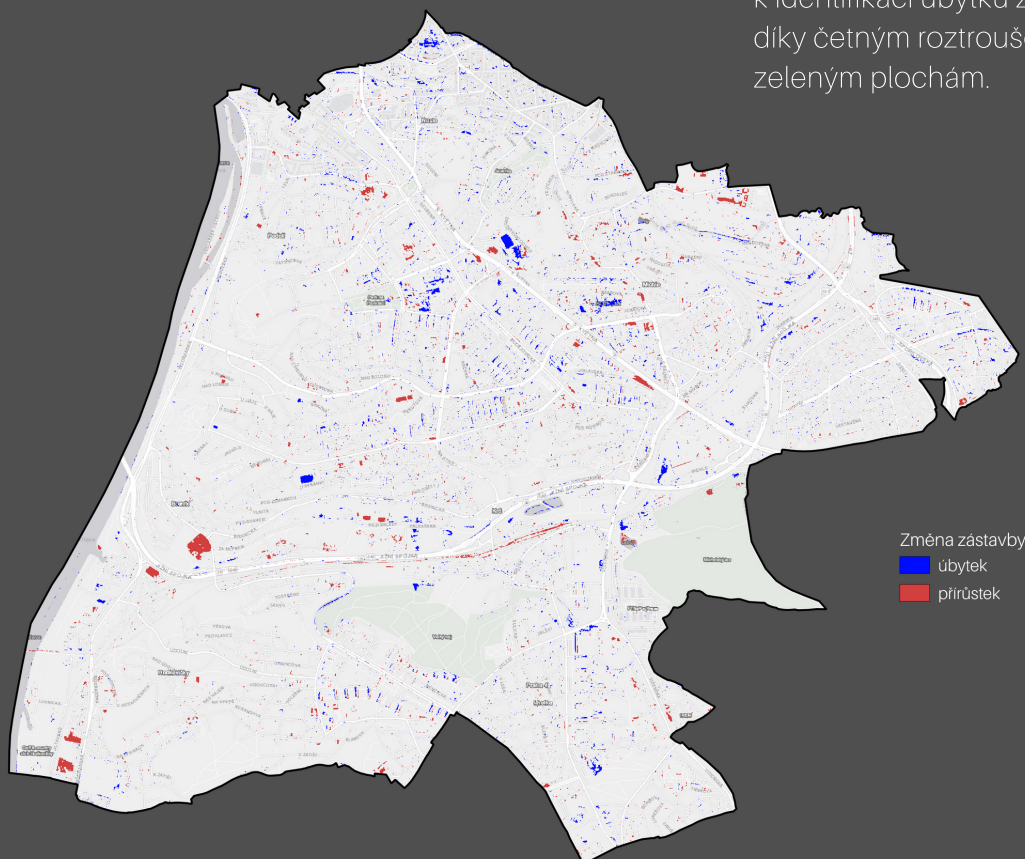
Významné prvky narušující budované městské prostředí se nacházejí především v jižní části Prahy 4, zejména Velký háj, Kunratický les a Lesopark Hodkovičky. Na severu městské části jsou jimi pak přírodní památky Dvorecké stráně a Podolský profil v Podolí a park Jezerka a Tyršův vrch v Michli, respektive v Nuslích. Pravý břeh Vltavy je intenzivněji využíván ve smyslu náplavky až od území kolem Veslařského ostrova v Podolí.

JAK SE ZMĚNILA ZÁSTAVBA 2009–2020

V rámci zástavby došlo za posledních 11 let ke znatelným změnám, ačkoliv charakter území z hlediska zpevněných ploch zůstává převážně stejný. V mapě lze zaznamenat výstavbu nových bytových domů podél Modřanské ulice na jihozápadě Hodkoviček, na původně zelené ploše západně od ulice Vrbova či nedaleké parkoviště u ohybu Jižní spojky.

Podobně došlo i k rozšíření a rekonstrukci koupaliště Lhotka a k dostavbě areálů budov v okolí ulice Vídeňská v Krči. Z větších změn je dále viditelná výstavba nových kancelářských komplexů u křižovatky Hvězdova/5. května a kolem sjezdu k Pankráci, nová budova firmy GrandVision na křižovatce Pod Děkanou nebo Greenline Kačerov při ulici Jihlavská.

Zástavba naopak ubyla v částech areálu bývalého pivovaru v Nuslích, kde došlo k demolici některých budov. Změna je ale jen dočasná, neboť zde bude probíhat nová výstavba. Dále je viditelná změna zpevněného povrchu (zatravnění) hřiště při ulici U Ryšánky a podobně zarostl také brownfield u ulice Družstevní ochoz. Bytové novostavby severně od Baarova parku nahrazující původní parkoviště vedly k identifikaci úbytku zástavby díky četným roztroušeným zeleným plochám.



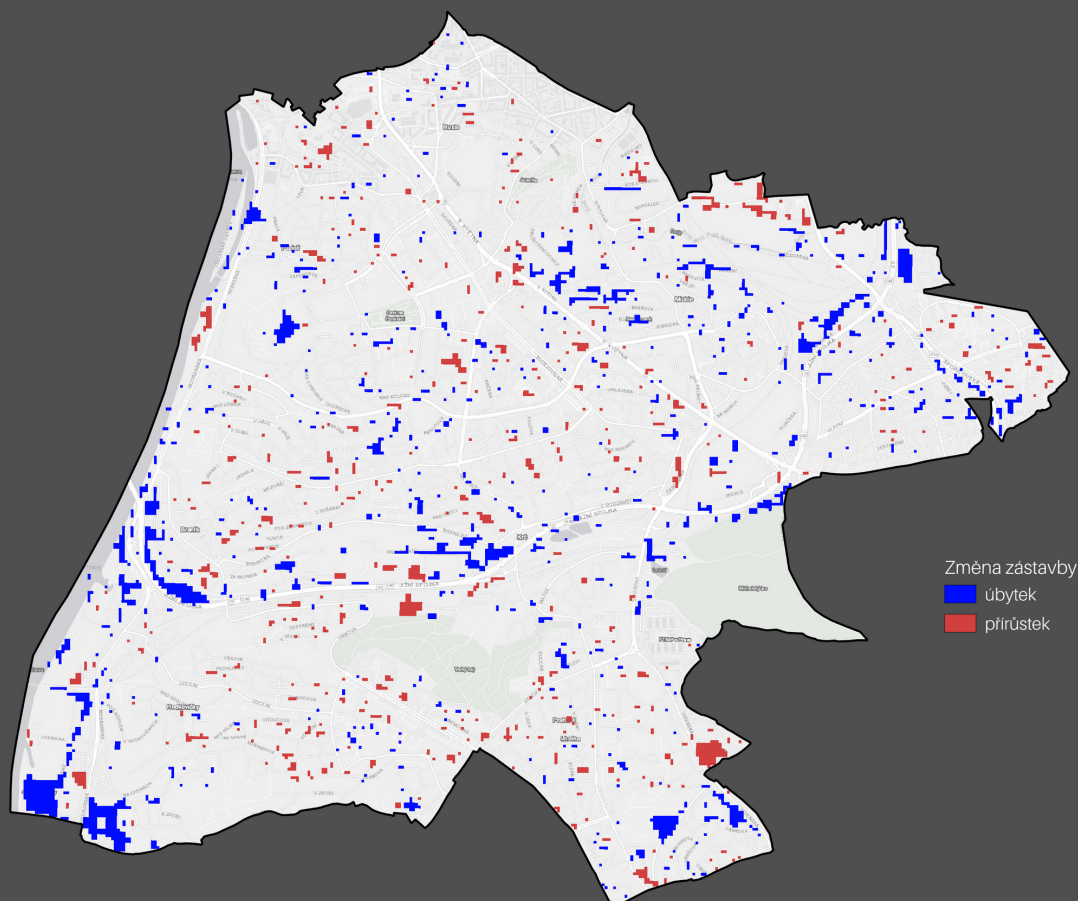
DLOUHODOBÉ ZMĚNY ZÁSTAVBY

1988–2020

Při pohledu na území v rámci delší časové perspektivy jsou patrné významné změny z posledního desetiletí. Přidávají se k nim ovšem i další zajímavá území. Kvůli nižší kvalitě starších dat jsou zaznamenány pouze významnější změny (viz kapitola Poznámky k využití družicových dat). Oproti předrevoluční situaci tak došlo k významným změnám v obou směrech vývoje. Z hlavních staveb si lze všimnout vzniku nových

restauračních zařízení na Podolském nábřeží, jihovýchodně od Veseláského ostrova. Velký nárůst způsobila také výstavba Ústavu klinické a experimentální medicíny na ulici Vídeňská v Krči. Zajímavé je také rozšíření zástavby na křižovatce ulic Nad Vinným potokem a Pod Stárkou v Michli nebo výstavba beachvolejbalových kurtů na ulici Bartákova v Krči. Úbytek zástavby naopak můžeme sledovat na západ od ulice Vltavanů, kde vyrostl

Golfový komplex Hodkovičky. Na východ od Modřanské pak zmizela série foliových skleníků a byly nahrazeny extenzivnější zemědělskou produkcí. Stejně tak můžeme pozorovat vznik Agility Parku jižně od Podolské vodárny nebo zatravnění/zalesnění původního brownfieldu a manipulačně využívané plochy severně od Jižní spojky mezi ulicemi Bezová a Vrbová.



Mapa: Změny v zástavbě mezi lety 1988 a 2020 dle dat z družic Landsat

POZNÁMKY K VYUŽITÍ DRUŽICOVÝCH DAT

Pro posouzení území byly využity metody dálkového průzkumu Země. Analyzována byla data programu Copernicus, konkrétně družice Sentinel 2A a Sentinel 2B, které nesou multispektrální senzor. Družice pravidelně snímají povrch Země v 13 spektrální pásmech ve viditelném i blízkém infračerveném pásmu, které jsou vhodné pro sledování stavu a vývoje vegetace.

Družice A je funkční od roku 2015, družice B od roku 2017. Od roku 2017 je tedy četnost snímků dvojnásobná. Oblačnost výrazně snižuje počet dostupných snímků, navíc jejich četnost meziročně značně kolísá.

Základní prostorové rozlišení snímků je 10 m/px. V rámci studie byly využity pouze čisté pixely z dostupných snímků. Pro tento účel byla provedena kontrola oblačnosti a zastínění na úrovni jednotlivých pixelů.

Výstupní polohová přesnost dat je cca 1 pixel v obou směrech. Další zkreslení může být způsobeno transformací mezi souřadnými systémy. Pro studii jsme využili

level zpracování L2A, který je po zohlednění atmosférické korekce a hodnoty reprezentují odrazivost na povrchu.

U snímků došlo k výpočtu indexů, které se pro práci se satelitními daty běžně využívají:

NDVI = normalized difference vegetation index (neboli vegetační index), který silně souvisí s množstvím zelené hmoty v ploše. **LAI** = leaf area index (neboli index listové plochy), který silně souvisí s celkovou plochou listů v ploše. Hodnoty vyšší než 1 zamenávají více vrstev vegetace. V ČR dosahuje u stromů hodnoty do 3, u zemědělských plodin i více.

Pro analýzu tepelných ostrovů byla použita data družice Landsat 8, kterou provozuje NASA a USGS. Při zpracování došlo k automatické kontrole oblačnosti na úrovni pixelu. Základní prostorové rozlišení termálního senzoru je 100 m/px.

Pro analýzu znečištění ovzduší byla použita data družice Sentinel 5P v rozlišení 5,5×3,5 km. Pro data bylo využito filtrování dle quality flag nastavené dle doporučení ESA na hodnotu 0,75.

Pro účely hodnocení potenciálního přírůstku a úbytku zástavby či změn městského prostředí byla použita multispektrální data z družic Pléiades (2020) s rozlišením 2 m/px, QuickBird (2008, 2009) s rozlišením 2,4 m a družic Landsat 5 a 8 (1988 a 2020) s rozlišením 30 m/px.

Pro definici zástavby byla použita metoda prahování normalizovaného vegetačního indexu (NDVI). Expertní nastavení prahu NDVI na použitých datech umožňuje rozlišení vegetace a umělých povrchů či vodních těles. Rozdíly prahovaných snímků s NDVI v různých časových řezech pak odhalí změny zástavby, které mohou být stejně přesné, jako je rozlišení družicových snímků.

Vzhledem k různému rozlišení a kvalitě družicových dat z různých systémů mohou vzniknout nepřesné či chybné detekce změn, které je možné odstranit pouze s pomocí lidské interpretace. Například zatopení/zavodnění některé oblasti může být kvůli charakteristickým vlastnostem vody chybně detekováno jako přírůstek zástavby či umělých ploch. K nepravé detekci přírůstku a úbytku dochází často na tenisových kurtech, fotbalových a jiných hřištích, kde dojde ke změně povrchu (např. z přírodního na umělý), a jejichž chování ovlivňuje sezonalita daného roku. Ta pak způsobuje falešný přírůstek/úbytek.

Malá roztroušená rezidua přírůstku/úbytku jsou důsledkem nepřesného srovnání (tzv. georeferencování) porovnávaných satelitních snímků.

Úbytek zástavby/umělých ploch také nemusí vždy znamenat demolici zástavby. Často se jedná o revitalizaci městských brownfieldů, ploch těžby přírodních zdrojů či nové parkové úpravy, oživení zeleně, která je přitom často spojena s inovativními novostavbovými projekty.

Družicová data s velmi vysokým rozlišením (very high resolution; VHR) s 5 metry a méně z 90. let prakticky neexistují - k dispozici jsou pouze data s vysokým rozlišením (high resolution) v řádu nižších desítek metrů na pixel.

Pro přesnější analýzu by bylo možné využít toho, že město Praha disponuje kvalitními ortofoto snímky (především z letadla) v mnoha časových řezech, které jsou městským částem k dispozici zdarma. Aktuální snímky jsou dostupné na adrese www.geoportalpraha.cz.

Pro analýzu vývoje zástavby je také možné využít data a analýzy Institutu plánování a rozvoje hl. m. Prahy (IPR), který se problematice urbanizace území Prahy dlouhodobě věnuje.



VĚDA – ŠKOLY – OBČANÉ

PRAHA VESMÍRNÁ

VZDĚLÁVACÍ KANCELÁŘ EVROPSKÉ VESMÍRNÉ AGENTURY
PŘEDSTAVUJE TÉMATA VESMÍRNÉHO VÝZKUMU A JEJICH
VYUŽITÍ V KAŽDODENNÍM ŽIVOTĚ

Družicová analýza Prahy 4

Zajímá Vás, jak je okolí Vašeho
bydliště viditelné z družice
na oběžné dráze Země?

O čem vypovídá jeho analýza
v infračervené části spektra?

Jaké probíhají změny
v zástavbě, zelení a v kvalitě
ovzduší?

Vzdělávací kancelář ESA
ve spolupráci s MČ Prahy 4,
Magistrátem hl. m. Prahy
a společností World from
Space s.r.o. pro Vás připravila
tuto studii, na niž navazují
výukové programy pro školy,
akce pro talentované studenty
a diskuse s občany.

Skuteční zájemci se budou
moci zúčastnit živého
videospojení s Mezinárodní
vesmírnou stanicí či se podívat
do střediska ESA ESRIN, odkud
se evropský družicový program
řídí.



**Družicové snímky – výukové programy –
veřejné diskuse – akce pro zájemce a talenty**

