

3 Modrozelená infrastruktura

Modrozelená infrastruktura (MZI) je soubor přírodě blízkých a technických opatření, která propojují srážkový odtok s vegetačními a vodními prvky v sídlech za účelem podpory přirozeného lokálního koloběhu vody, zvýšení ochrany jakosti vod, zlepšení mikroklimatické funkce zeleně a dalších ekosystémových služeb. V kontextu změny klimatu je tato infrastruktura klíčová pro zmírnění dopadů extrémních teplot a zlepšení malého vodního cyklu. Modrozelená infrastruktura pomáhá regulovat teplotu v městských oblastech, čímž přispívá k ochraně před tepelnými ostrovy, které vznikají v důsledku zástavby a nedostatku zeleně. Mezi další klady modrozelené infrastruktury se řadí zvýšené zasakování vody ve městě či podpora biodiverzity.



Mezi typické příklady modrozelené infrastruktury patří zelené střechy (fasády), přírodní retenční nádrže, permeabilní dlažby či stromy.

3.1 Modro-zelené prvky v našem městě

Co budou žáci dělat?

V této aktivitě se žáci během dvou vyučovacích hodin seznámí se základní problematikou prvků modrozelené infrastruktury. První hodina probíhá ve třídě, kdy se žáci seznamují s teorií – na základě úvodu jsou žáci schopni odpovědět na otázky typu: co je to modrozelená infrastruktura a k čemu slouží, proč je důležitá nebo jaké plní funkce. Druhá hodina probíhá venku. Žáci mapují okolí své školy z hlediska existujících prvků modrozelené infrastruktury.

Časová dotace: 2 vyučovací hodiny – první ve třídě, druhá v terénu

Jaké schopnosti si žák osvojí?



Žák porozumí základní problematice modrozelené infrastruktury na příkladu svého okolí.



Žák dokáže kriticky zhodnotit dostatečnost a stav prvků zelené infrastruktury.



Žák diskutuje o prvcích modrozelené infrastruktury a navrhuje zlepšení.

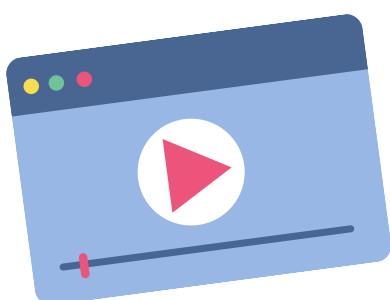
HODINA PRVNÍ

video jako motivace k tématu	15 minut
co je to modrozelená infrastruktura	20 minut
příprava na terénní průzkum	10 minut

Pomůcky: PC s přístupem k internetu připojený k projektoru, psací potřeby, papír

3.1.1 Video jako motivace k tématu

Na začátku hodiny se žáků zeptejte, zda mají nějakou představu o tom, co to je modrozelená infrastruktura. Nijak je neopravujte, pouze je nechte vyjádřit své domněnky, ať už jsou ve skutečnosti blízké či vzdálené.



Následně pusťte doporučené video, které žákům pomůže dostat se do problematiky. Video vzniklo v rámci projektu „Hospodaření se srážkovými vodami na území města Plzně“ a shrnuje základní problematiku modrozelené infrastruktury.

Ve videu se mohou vyskytovat pro některé žáky neznámé termíny, proto doporučte žákům, i s ohledem na jejich věk, aby si dělali poznámky.

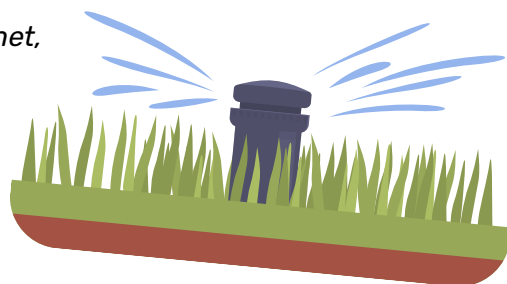
Po zhlédnutí videa krátce **prodiskutujte**, zda se ve videu objevilo něco, čemu žáci nerozuměli, a to případně společně dovysvětlete. Pokud se žádné nepochopení neobjeví, zeptejte se, zda bylo ve videu něco, co je překvapilo.

3.1.2 Co je to modrozelená infrastruktura

V další části hodiny rozdělte žáky do skupin, ideálně trojic. Úkolem skupin bude **formulovat vlastními slovy** odpovědi na několik otázek týkajících se modrozelené infrastruktury, čímž si žáci utříbí myšlenky i dosavadní poznání.

Vyberte otázky, které se hodí do prostředí Vaší školy, případně je doplňte o vlastní. Otázky se postupně rozvíjí, pokud máte dostatek času, je vhodné postupovat od nejnižší úrovně do vyšší (pokud to znalosti žáků ovšem dovolí).

TIP: Pokud žáci chtějí a je to možné, nechte je využít internet, pokud tak ale učiní, požadujte po nich, aby uváděli zdroj.





Kde se vám ve městě nejlépe odpočívá a proč? Kde pozorujete, že se po dešti shromažďuje voda? Jaké části města se stávají horké v létě?



Jak byste vlastními slovy definovali, co je to modrozelená infrastruktura (MZI) a k čemu slouží? Dokážete vyjmenovat některé konkrétní prvky MZI?



Je asfaltová silnice prvkem MZI? Zdůvodněte svou odpověď. Dokážou prvky MZI snížit riziko povodní? Zdůvodněte svou odpověď. Setkali jste se již se stavbou/místem, kde byly aktivně řešeny prvky MZI? Popište svou zkušenost.

Následně nechte každou skupinu odprezentovat odpověď alespoň na jednu z otázek. Ostatní skupiny mohou tuto odpověď rozvíjet či rozporovat svými poznatky.

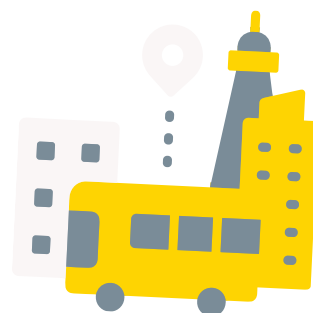
3.1.3 Příprava na terénní průzkum (otázky, hypotéza)

Po předchozích aktivitách již žáci mají představu o problematice a mohou se pustit do **vlastního bádání**.

Rozdělte žáky do čtyř až šestičlenných skupin, ve kterých budou pracovat v rámci zbývajících aktivit této podkapitoly.

Žáky seznámte snáplní příští hodiny, čeká je tzv. terénní průzkum, kdy **vyrazí do okolí své školy a budou mapovat prvky modrozelené infrastruktury** ve Vámi vymezeném území.

Každá skupina **si vybere výzkumné otázky (první výzkumná otázka v tabulce je povinná, další jsou dobrovolné)**, případně si může s Vaším svolením vybrat vlastní, která se bude navrhovaným podobat. Na základě vybrané výzkumné otázky si žáci ve skupině **formulují hypotézu**.



výzkumná otázka	hypotéza
Kde se nachází nejvíce prvků modrozelené infrastruktury?	1. Nově postavené části města mají více prvků MZI než starší části města. 2. Prvky MZI jsou častější v historických čtvrtích města, kde se zachovaly staré stromy a přírodní prvky než v nově postavených oblastech. 3. Prvky MZI jsou častější v částech města s nižší hustotou obyvatelstva.
Který prvek modrozelené infrastruktury je v našem městě nejčastější?	V našem městě se nejčastěji vyskytují stromy.
V jakém stavu jsou prvky MZI v našem okolí?	Mnoho prvků MZI v našem okolí je zanedbaných a neudržovaných.
Jaké konkrétní příklady úspěšné MZI existují v našem městě?	Existují příklady úspěšné MZI, např. vysazené stromy.

Na závěr hodiny se s žáky nezapomeňte dohodnout, jak bude terénní šetření probíhat, tedy hlavně zda budou oblast propátrávat skupinky samy, nebo zda budete celé území procházet společně.



HODINA DRUHÁ

zadání	5 minut
vlastní průzkum	30 minut
závěrečné zhodnocení	10 minut

Pomůcky: mapa obce, psací potřeby, zápisník, volitelně fotoaparát, pracovní list 4

3.1.4 Zadání

Náplní této aktivity bude mapování prvků MZI v obci, kde se nachází Vaše škola. Přesné lokality vybere učitel tak, že připraví mapy, ve kterých sám vyznačí oblasti, které budou žáci předem smluveným způsobem prozkoumávat. Předmětem průzkumu jsou prvky MZI, proto byste se měli pohybovat v oblasti, kde víte, že se alespoň nějaké prvky MZI vyskytují, ale zároveň byste měli projít i místem, kde je naopak MZI nedostatečná, případně úplně chybí.

TIP: Jako mapový podklad postačí výstřižek z webových aplikací jako jsou *Mapy.cz* s nastavením základní mapové vrstvy (<https://mapy.cz/zakladni>), nebo například *Google maps* s nastavením výchozí vrstvy mapy (<https://www.google.com/maps>).

Úkoly žáků podle úrovně:



Najít a zakreslit prvky MZI do mapy.



Posoudit stav a funkčnost nalezených prvků a zjištěné popsat, případně i vyfotit.



Identifikovat problematická místa z hlediska MZI a navrhnout opatření, která by mohla situaci v místě zlepšit.

Po seznámení se stanovenými úkoly, rozdělte žáky do předem dohodnutých skupin a rozdejte jim připravené mapy.

Předem stanovte místo a čas konce vlastního průzkumu skupin.



3.1.5 Vlastní průzkum

Při vlastním výzkumu mohou děti pro snazší práci použít záznamový arch (*pracovní list 4*). Uvádíme u něj i příklad jeho vyplnění.

Žáci hledají vodní prvky a prvky zeleně, které pozitivně ovlivňují zasakování dešťových srážek, případně jinak pozitivně ovlivňují vodní režim v jejich blízkém okolí, například:

- stromy, keře
- zatravněné plochy
- vodní plochy – jezírka, rybník
- prostory vymezené k zasakování, zdržení či akumulaci vody
- propustné povrchy – chodníky, parkoviště
- vegetace propojená s architekturou (vegetační střechy, vertikální zeleň atd.)



Úkoly žáků podle úrovně jsou tedy následující:



Žáci výše zmíněné prvky ve svém okolí hledají a zaznamenávají je na mapě.



Každý nález by žáci měli doplnit zběžným posouzením celkového stavu daného prvku, tj. zda prvek vypadá funkčně (např. u zeleně kondice porostu a jeho funkčnost). Hodnocení je vhodné doplnit vlastní fotodokumentací.



Žáci hledají v terénu problematická místa z hlediska modrozelené infrastruktury a ideálně již na místě navrhuji zlepšující opatření, jejichž výběr musí zdůvodnit.

Nechte žáky se u prvku MZI zastavit, prozkoumat ho. Mohou sledovat:

- **Stav prvku** – zda je prvek dobře udržovaný, zda vykazuje známky poškození nebo zanedbání, stav vegetace (např. sucho, zdravé listy, spáleniny od slunce).
- **Funkčnost** – jestli prvek plní svou zamýšlenou funkci (např. vegetace zachytává vodu, propustné povrchy umožňují vsakování, vodní prvky mají dostatek vody).
- **Schopnost zadržovat vodu** – zda a jakým způsobem prvek zadržuje nebo zpomaluje odtok dešťové vody.
- **Vliv na okolí** – zda prvek ochlazuje prostředí nebo přispívá ke stínu a pohodlí lidí v horkých dnech (např. stromy vytvářejí stín, vodní plochy přinášejí vlhkost).
- **Biodiverzita** – přítomnost různých druhů rostlin nebo zvířat, zda prvek poskytuje prostředí pro hmyz nebo ptáky (např. květiny přitahují opylovače, ptáci v korunách stromů).

TIP: Pokud mají žáci na tuto aktivitu více času (např. projektový den), tak si mohou vzít i láhev s vodou a sledovat rychlost zasakování vody u různých stromů.

PRACOVNÍ LIST 4

Záznamový arch k terénnímu cvičení

 Zkoumaná oblast:

Datum a čas začátku a konce terénního cvičení:

Vaším úkolem je do tabulky níže zaznamenat všechny prvky, na které narazíte při vaší procházce, které se týkají vody a zeleně. Prvek důkladně prozkoumáte a poté do kolonky stav prvku napíšete, zda je prvek např. strom v dobrém stavu či naopak, zda kořeny stromu nějakým způsobem ovlivňují přiléhající okolí atd.

Do tabulky zaznamenejte prvky a jejich stav. Pořadové číslo využijte k zaznamenání polohy na mapě.

pořadové číslo	prvek MZI	stav prvku
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

PRACOVNÍ LIST 4 - příklad vyplnění Záznamový arch k terénnímu cvičení

Zkoumaná oblast: Praha Dejvice

Datum a čas začátku a konce terénního cvičení: 29.10. od 10:00 do 10:30

Vaším úkolem je do tabulky níže zaznamenat všechny prvky, na které narazíte při vaší procházce, které se týkají vody a zeleně. Prvek důkladně prozkoumáte a poté do kolonky stav prvku napíšete, zda je prvek např. strom v dobrém stavu či naopak, zda kořeny stromu nějakým způsobem ovlivňují přiléhající okolí atd.

Do tabulky zaznamenejte prvky a jejich stav. Pořadové číslo využijte k zaznamenání polohy na mapě.

pořadové číslo	prvek MZI	stav prvku	fotografie prvku
1	strom	nevyhovující, kořeny stromu prorůstají pod chodník	
2	strom	mladý strom, ve špatném stavu, neznámá příčina	
3	strom s propustným okolím	v dobrém stavu, velké spáry mezi mřížemi pro zasakování vody, udržované	
4	zelený porost	v dobrém stavu, opečováván, zemina vlhká	