



Youth & THE CITY

Erasmus+ K2 Strategic Partnership

Project title: YOUTH & THE CITY

PROJECT No. 2023-1-CZ01-KA220-YOU-000166426

Youth & THE CITY

Modul 2

Základní komponenty inteligentních měst 3.0

Výukové cíle

- *Pochopit hlavní součásti chytrých měst.*
- *Naučit se, jak se města postupně vyvíjejí v chytrá města.*



YOUTH & THE CITY

Obsah kurzu

2.1 Technologie: IoT (Internet věcí), umělá inteligence, analýza dat a senzory.

2.2 Lidé: Občanské zapojení, inkluze a spolupráce.

2.3 Udržitelnost: Obnovitelné zdroje energie, nakládání s odpady, chytré energetické sítě.

2.4 Správa města: Otevřená data, transparentnost, zapojení občanů do rozhodovacích procesů.

2.5 Mobilita: Elektrická vozidla, autonomní doprava a chytrý management dopravy.



Úvod do chytrých měst 3.0

Jak města po celém světě nadále rostou a čelí výzvám urbanizace, změny klimatu a správy zdrojů, potřeba inovativních řešení nikdy nebyla naléhavější.

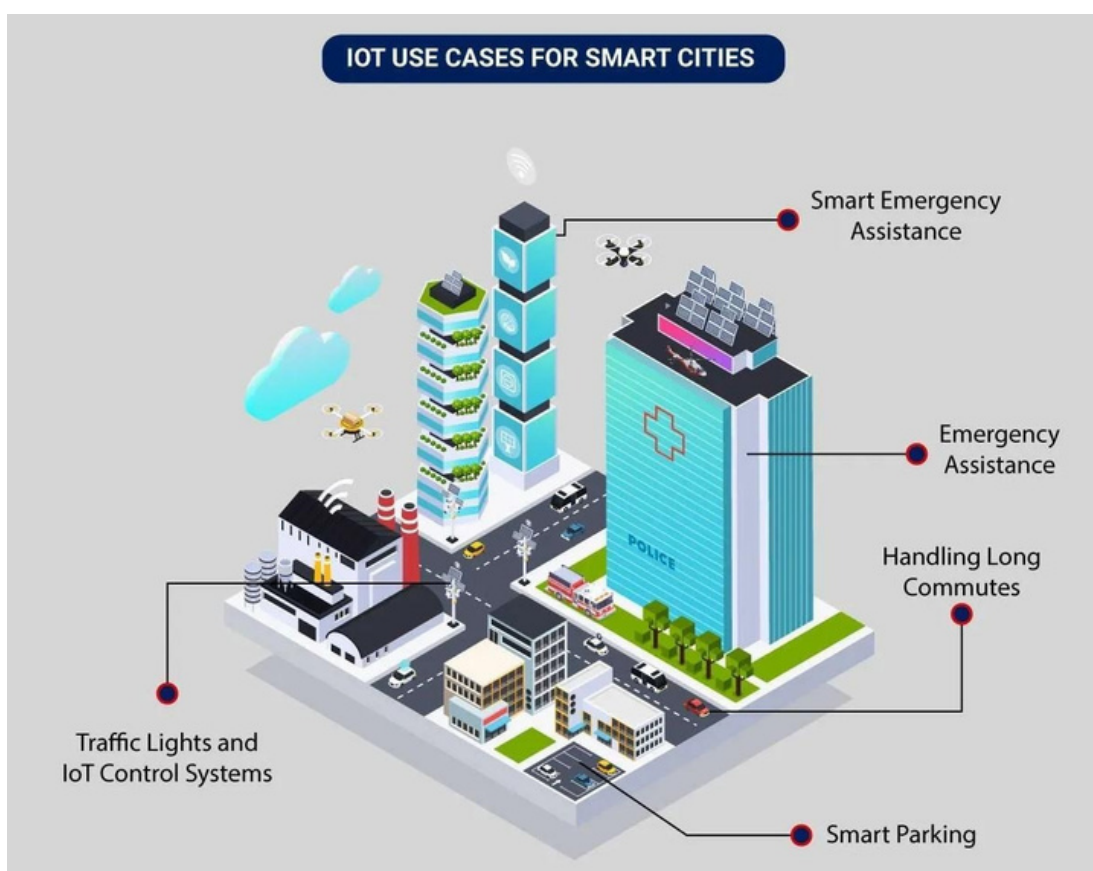


Chytrá města 3.0 představují další vývojovou fázi městského rozvoje – posun od pouhého využívání technologií směrem k opravdovým, na člověka zaměřeným a datově řízeným městským ekosystémům. Tento nový přístup integruje nejmodernější technologie, jako je Internet věcí (IoT), umělá inteligence (AI) a blockchain, a zároveň klade silný důraz na udržitelnost, zapojení občanů, spolupráci a inkluzi.



2.1 Technologie: IoT (Internet věcí), AI, analýza dat a senzory

V chytrých městech 3.0 jsou AI a IoT dvě vzájemně propojené technologie, které mohou v kombinaci zásadně proměnit městský život tím, že vytvářejí inteligentní a datově řízené prostředí. IoT poskytuje data – prostřednictvím propojených zařízení a senzorů – zatímco AI tato data zpracovává, analyzuje a interpretuje s cílem přinést konkrétní doporučení, optimalizovat systémy a automatizovat rozhodování. Tato synergie umožňuje chytrým městům být efektivnější, udržitelnější, odolnější a citlivější na potřeby obyvatel.



Klíčové vlastnosti IoT a AI v chytrých městech 3.0:

- **Sběr a analýza dat:** IoT zařízení (senzory, chytré měřiče, kamery atd.) jsou rozmístěna po celém městě a shromažďují obrovské množství dat v reálném čase. Například senzory sledují dopravní tok, kontrolují kvalitu ovzduší, měří spotřebu energie a poskytují informace o stavu veřejné infrastruktury, jako jsou silnice, budovy nebo systémy nakládání s odpady. AI následně tato obrovská data zpracovává a identifikuje v nich vzorce, trendy a odchylky. Pomocí metod strojového učení dokáže rozpoznat opakující se souvislosti, což pomáhá městům činit lepší rozhodnutí, předvídat problémy a optimalizovat využívání zdrojů.



- **Chytrá doprava a mobilita:** IoT zařízení – kamery, dopravní senzory a GPS v automobilech – generují v reálném čase data o dopravních podmínkách, pohybu vozidel a chování chodců. AI tato data zpracovává, aby mohla předpovídat dopravní vzorce, optimalizovat nastavení semaforů a řídit přetížení silnic. Může také předvídat, kde hrozí dopravní nehody nebo zácpy, což umožňuje rychlejší reakce a efektivnější řízení dopravy.
- **Prediktivní údržba a správa infrastruktury:** IoT senzory nepřetržitě monitorují stav městské infrastruktury – například silnic, mostů, vodovodů nebo elektrických sítí. Tato zařízení posílají v reálném čase data o zatížení, opotřebení či potenciálním poškození. AI systémy dokážou na základě analýzy trendů a odchylek předpovědět možné poruchy infrastruktury ještě dříve, než nastanou.
- **Chytré zdravotnictví:** Zařízení podporovaná IoT, jako jsou nositelné technologie a systémy pro sledování zdraví, monitorují životní funkce, okolní prostředí a fyzickou aktivitu. AI algoritmy tato data analyzují, sledují zdraví obyvatel v reálném čase, předpovídají zdravotní komplikace a navrhuji personalizované zdravotní intervence.
- **Monitoring životního prostředí a udržitelnosti:** IoT senzory sledují environmentální ukazatele, jako jsou kvalita ovzduší, čistota vody, teplota nebo hladina hluku – vše v reálném čase. Data jsou předávána AI algoritmům, které je analyzují a interpretují. Výsledkem jsou poznatky o znečištění, klimatických vzorcích a dalších ukazatelích udržitelnosti.
- **Chytré řízení energie:** IoT zařízení, jako jsou chytré elektroměry a energetické senzory, monitorují spotřebu energie v domácnostech, firmách i veřejných budovách. Tato zařízení poskytují aktuální informace o energetických návycích. AI systémy je následně analyzují, aby optimalizovaly distribuci energie a minimalizovaly plýtvání.

Příklady využití IoT a AI v chytrých městech:

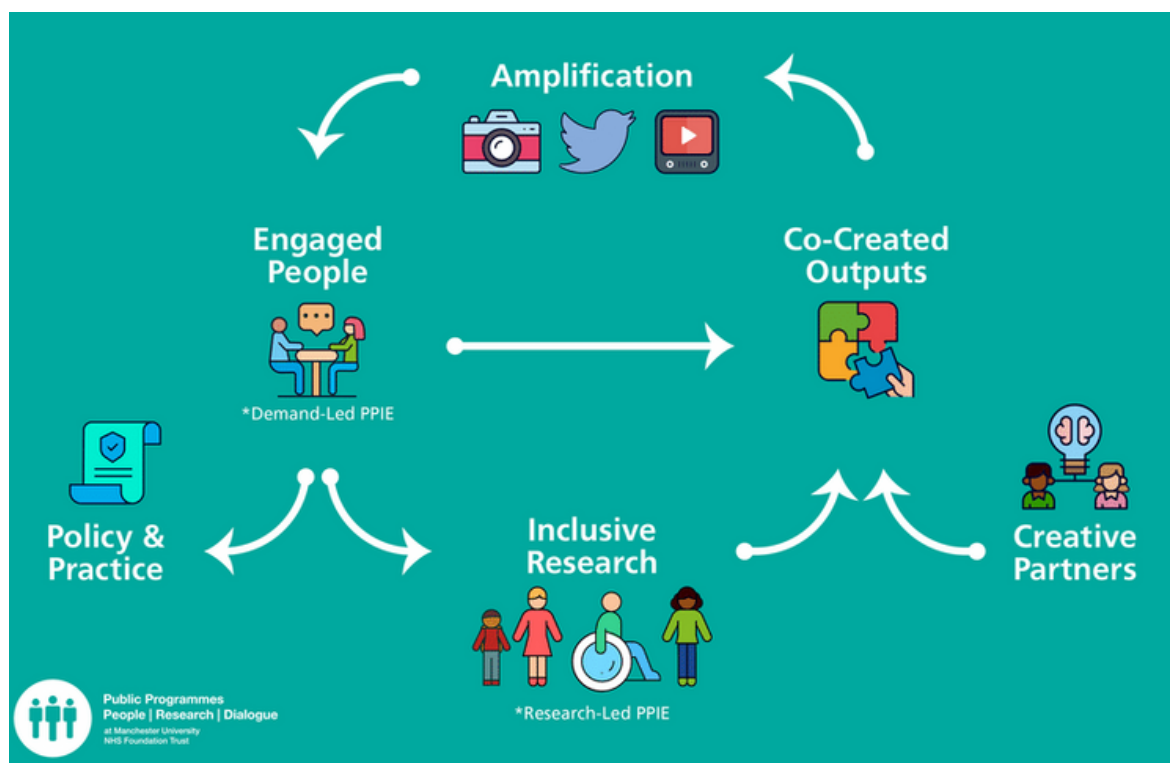
Singapur je často uváděn jako jedno z technologicky nejpokročilejších chytrých měst na světě. Město využívá rozsáhlou síť IoT pro různé aplikace, včetně chytrého řízení dopravy, nakládání s odpady a monitorování životního prostředí. Iniciativa Smart Nation integruje data z více než 1 000 senzorů rozmístěných po celém městě, aby zlepšila udržitelnost, hospodářský rozvoj a veřejné služby.



2.2 Lidé: občanské zapojení, inkluze a spolupráce

Lidé stojí v centru chytrých měst 3.0 a klíčovým prvkem jejich úspěchu je podpora občanského zapojení, inkluze a spolupráce.

Jak technologie proměňují městské prostory, je zásadní, aby jejich obyvatelé nebyli jen pasivními příjemci služeb, ale aktivními účastníky, kteří pomáhají formovat své prostředí. Tento přístup zaměřený na člověka zajišťuje, že chytrá města jsou inkluzivnější, spravedlivější a lépe reagují na různorodé potřeby obyvatel.



Občanské zapojení označuje účast občanů na rozhodovacích procesech, které ovlivňují jejich komunitu. V chytrých městech 3.0 je toto zapojení posíleno digitálními technologiemi, jako jsou online platformy, mobilní aplikace a sociální sítě, které lidem umožňují snadněji a častěji sdílet názory, zpětnou vazbu a nápady.

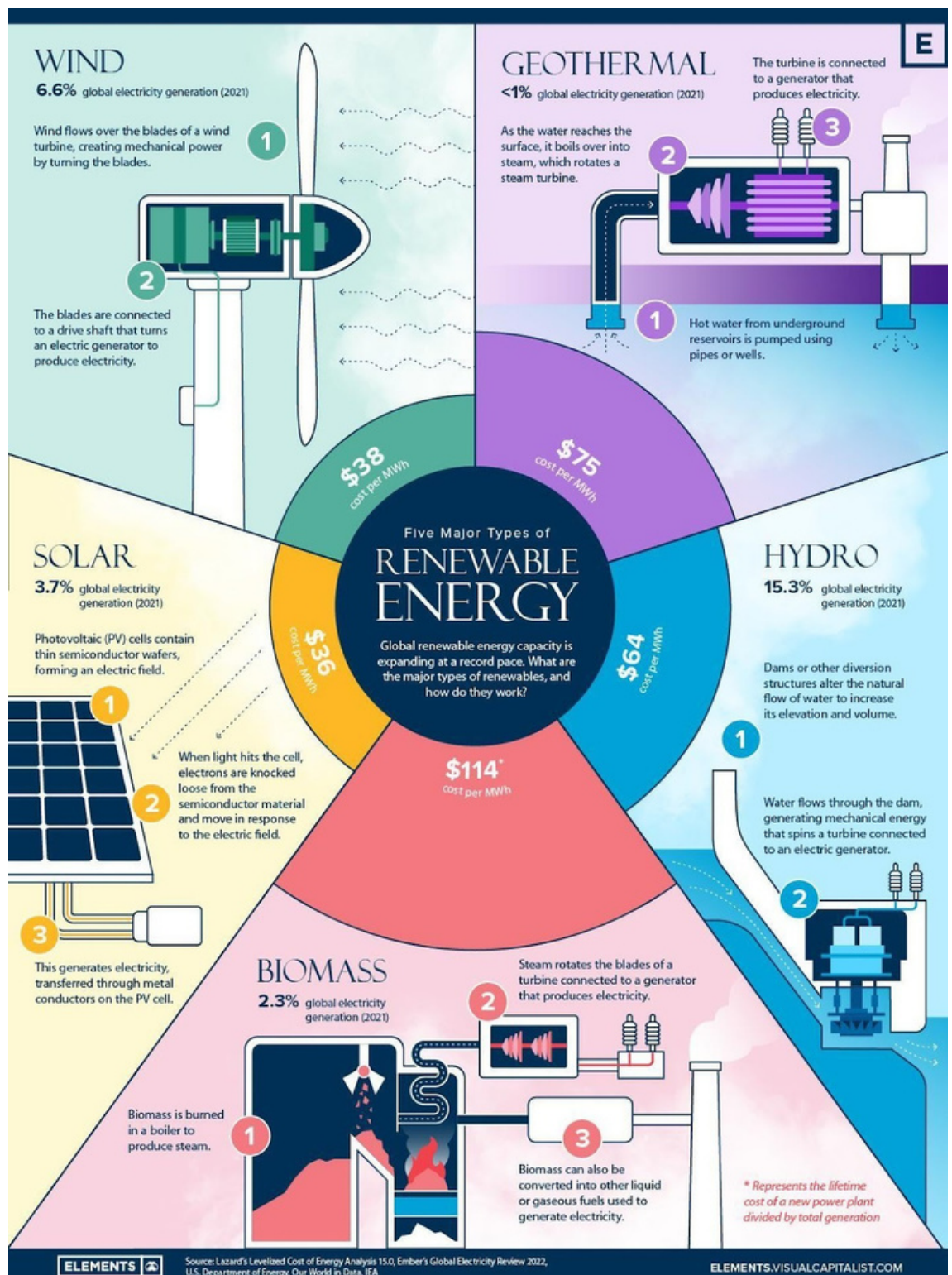
Inkluzivita zajišťuje, že všechny skupiny populace – bez ohledu na sociální status, pohlaví, věk, etnicitu nebo zdravotní postižení – mají rovný přístup k přínosům chytrých měst a mohou se podílet na utváření svého prostředí.

Spolupráce znamená proces spolupráce, ve kterém městské úřady, firmy, technologičtí vývojáři a občané společně navrhují a realizují řešení pro chytrá města. Tento přístup zajišťuje, že městské inovace vycházejí ze skutečných potřeb a očekávání těch, kteří je budou používat.



2.3 Udržitelnost: obnovitelné zdroje energie, nakládání s odpady, chytré sítě

Udržitelnost je ústředním tématem chytrých měst 3.0 a zahrnuje řešení naléhavých problémů, jako je změna klimatu, vyčerpávání zdrojů a degradace životního prostředí. Města patří mezi největší přispěvatele k environmentálním problémům, ale zároveň mají obrovský potenciál stát se lídry v přechodu k udržitelnější budoucnosti.



Chytrá města stále častěji zavádějí řešení z oblasti obnovitelných zdrojů energie, aby snížila svou uhlíkovou stopu a postupně se odklonila od fosilních paliv. Mezi klíčové strategie patří:

- **Solární energie:** Solární panely se začleňují do městské infrastruktury (např. střechy, fasády, veřejné budovy), aby vyráběly čistou energii.
- **Větrná energie:** V některých městských oblastech se zkoumají malé větrné turbíny nebo pobřežní větrné farmy jako doplňkové zdroje energie.
- **Geotermální energie:** Některá města využívají geotermální systémy pro vytápění a chlazení budov, zejména tam, kde je tento zdroj snadno dostupný.
- **Vodní energie:** Vodní nebo hydroelektrická energie využívá energii proudící vody k výrobě elektřiny. Patří mezi nejstarší a nejvíce etablované obnovitelné zdroje energie.
- **Biomasa:** Energie z biomasy pochází z organických materiálů, jako je dřevo, zemědělské plodiny a odpad. Biomasa může být spalována pro teplo nebo přeměněna na biopaliva, jako je etanol či bionafta.

Příklad: „Spain's Pilot Activity: URBANEW – Multi-stakeholder Innovative and Systemic Solutions for Urban Regeneration“

Sedm španělských měst spustí pilotní program zaměřený na snižování emisí uhlíku a zlepšení energetické účinnosti budov. Cílem je, aby obytné, komerční, veřejné i soukromé budovy byly udržitelnější. Tato města budou spolupracovat s místními aktéry na podpoře energetických renovací a nahrazování stavebních materiálů nízkouhlíkovými alternativami.

Program bude také podporovat používání lokálních, ekologických materiálů a instalaci obnovitelných zdrojů energie, včetně modelů vlastní spotřeby a energetických komunit.

[\(https://netzerocities.eu/spains-pilot-activity-multi-stakeholder-innovative-and-systemic-solutions-for-urban-regeneration-spain/\)](https://netzerocities.eu/spains-pilot-activity-multi-stakeholder-innovative-and-systemic-solutions-for-urban-regeneration-spain/)

Chytrá města také využívají technologie k optimalizaci systémů nakládání s odpady. To zahrnuje minimalizaci produkce odpadu, zlepšení míry recyklace a využívání odpadu jako zdroje energie. Cílem je minimalizovat dopad odpadu na životní prostředí a veřejné zdraví. Efektivní nakládání s odpady zahrnuje:

- **Snižování produkce odpadu:** Podpora spotřebitelů, aby používali méně a více recyklovali.
- **Recyklaci:** Přeměna odpadu na nové produkty, aby se zabránilo plýtvání surovinami.



- **Kompostování:** Přeměna organického odpadu (např. zbytky jídla) na přírodní hnojivo.
- **Energetické využití odpadu:** Přeměna odpadu na energii, jako je elektřina nebo teplo, čímž se snižuje závislost na fosilních palivech.
- **Správné nakládání s odpady:** Zajištění bezpečné a odpovědné likvidace odpadu, aby se zabránilo znečištění.



Jako příklad lze uvést Singapur, který je známý svými pokročilými systémy nakládání s odpady. Město má „**Zero Waste Masterplan**“, jehož cílem je snižovat produkci odpadu, zlepšovat míru recyklace a využívat odpad pro výrobu energie.

Chytré sítě jsou pokročilé elektrické rozvodné sítě, které využívají digitální technologie ke zlepšení způsobu výroby, distribuce a spotřeby elektřiny. Jsou navrženy tak, aby byly efektivnější, spolehlivější a lépe přizpůsobené potřebám moderních chytrých měst.



Výhody chytrých sítí:

- **Méně výpadků elektřiny:** Díky monitorování a řízení sítě v reálném čase mohou chytré sítě snižovat frekvenci i délku výpadků.
- **Nižší náklady na energii:** Díky lepší kontrole nad distribucí energie mohou chytré sítě pomoci snižovat náklady na elektřinu pro spotřebitele.
- **Lepší využití obnovitelných zdrojů:** Chytré sítě umožňují flexibilnější a efektivnější začlenění obnovitelné energie.
-
- **Environmentální přínosy:** Zlepšením energetické účinnosti a podporou zelené energie pomáhají snižovat emise skleníkových plynů.

Příklad: Amsterdam (Nizozemsko) zavedl chytrou síť v rámci iniciativy „Amsterdam Smart City“. Obyvatelé a podniky mohou sledovat a řídit svou spotřebu energie v reálném čase. Městská síť je navíc navržena tak, aby efektivně integrovala obnovitelné zdroje energie.

(<https://amsterdamsmartcity.com/>)



2.4 Správa a řízení města: otevřená data, transparentnost, zapojení občanů do rozhodování

V kontextu chytrých měst 3.0 je správa města klíčovým aspektem, protože určuje, jakým způsobem města využívají technologie k řešení městských výzev, a zároveň zajišťuje, aby rozhodování bylo transparentní, inkluzivní a odpovědné.

Chytrá města využívají pokročilé technologie, jako je IoT, big data a AI, ke efektivnějšímu řízení městských systémů (například dopravy, energie či odpadů). Aby však tyto systémy fungovaly správně, je nezbytné, aby správa měst zajistila etické využívání technologií s ohledem na zapojení občanů a ochranu osobních údajů.

Správa v chytrých městech se proto týká způsobů, jakými se technologie používají ke zlepšení rozhodování, zvýšení transparentnosti a zajištění větší účasti občanů. K hlavním prvkům patří otevřená data, transparentnost a zapojení občanů.

Otevřená data znamenají praxi zpřístupňování městských dat veřejnosti. To umožňuje občanům, výzkumníkům a podnikům přístup k informacím o městských systémech, infrastruktuře a politikách.

Otevřená data podporují transparentnost a inovace tím, že lidem i organizacím umožňují tato data využívat – od tvorby aplikací až po hledání řešení městských problémů.

Hlavní přínosy:

- **Inovace:** Otevřená data motivují startupy a vývojáře k vytváření nových řešení městských výzev.
- **Transparentnost:** Občané mají přístup k vládním datům, což zajišťuje odpovědnost městských úřadů.
- **Efektivita:** Otevřená data pomáhají odhalit neefektivitu ve správě města a umožňují její zlepšení.

V chytrých městech 3.0 hraje transparentnost zásadní roli při budování důvěry mezi vládou a občany. Zajišťuje, že technologické inovace jsou využívány odpovědně, a podporuje zodpovědnost vedení města. Chytrá města spoléhají na data, technologie a digitální platformy k řízení městského života – transparentnost zajišťuje, že tyto nástroje slouží všem, nejen vybraným skupinám. Transparentnost znamená zpřístupňování informací o činnostech a rozhodnutích vlády. To zahrnuje poskytování informací o politice, rozpočtech a rozhodovacích procesech veřejnosti.



How does e-governance ensure transparency?

Transparency: open communication between governments and citizens.



Klíčové přínosy:

- **Odpovědnost:** Když vlády poskytují jasné informace o svých činnostech, mohou být činěny odpovědnými za svá rozhodnutí.
- **Důvěra:** Občané mnohem více důvěřují místním samosprávám, pokud se cítí informovaní a zapojení do rozhodovacího procesu.
- **Efektivní využívání zdrojů:** Transparentní rozpočtování a výdaje umožňují lepší správu městských zdrojů.

Občanská participace zahrnuje zapojení obyvatel do rozhodovacích procesů města. Může zahrnovat využívání digitálních platform pro hlasování, crowdsourcing řešení nebo pořádání veřejných konzultací. Když jsou občané aktivně zapojeni, města mohou činit informovanější rozhodnutí, která lépe odpovídají potřebám a obavám místních komunit.

Klíčové přínosy:

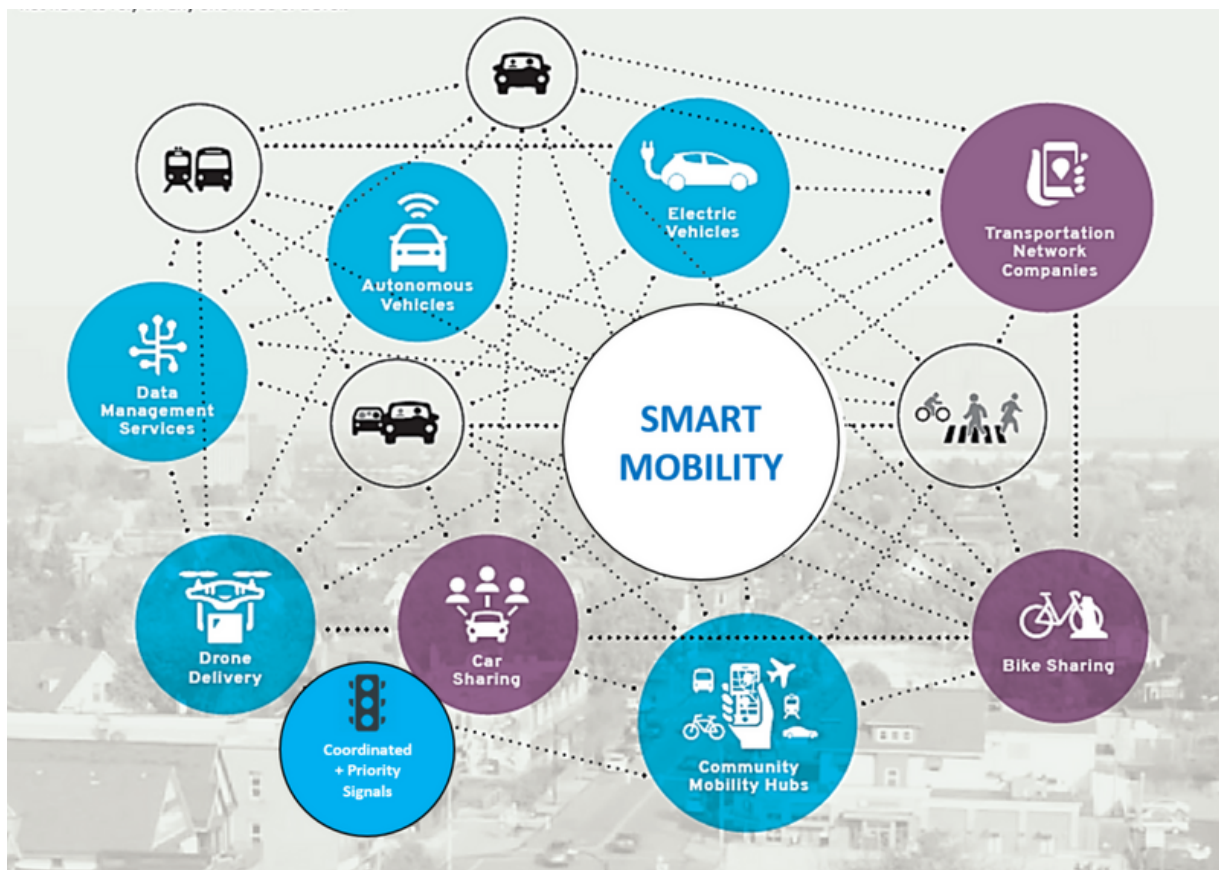
- **Tvorba inkluzivních politik:** Zajišťuje, že rozhodnutí vznikají s přispěním všech skupin obyvatel, včetně marginalizovaných.
- **Lepší výsledky:** Když občané participují, výsledné politiky mnohem lépe odpovídají jejich potřebám a mají větší podporu komunity.
- **Posílení občanů:** Dává obyvatelům hlas v projektech a politikách, které ovlivňují jejich každodenní život – díky tomu se cítí více součástí městského dění.

Příklad: Paříž patří mezi města, která výrazně podporují zapojení občanů prostřednictvím iniciativy „Participativní rozpočet Paříže“.

Každý rok jsou Pařížané vyzváni, aby navrhovali a hlasovali o projektech, které zlepšují město – od zelených ploch až po digitální infrastrukturu. (<https://decider.paris.fr/decider/jsp/site/Portal.jsp>)



2.5 Mobilita: elektrická vozidla, autonomní doprava a chytré řízení dopravy



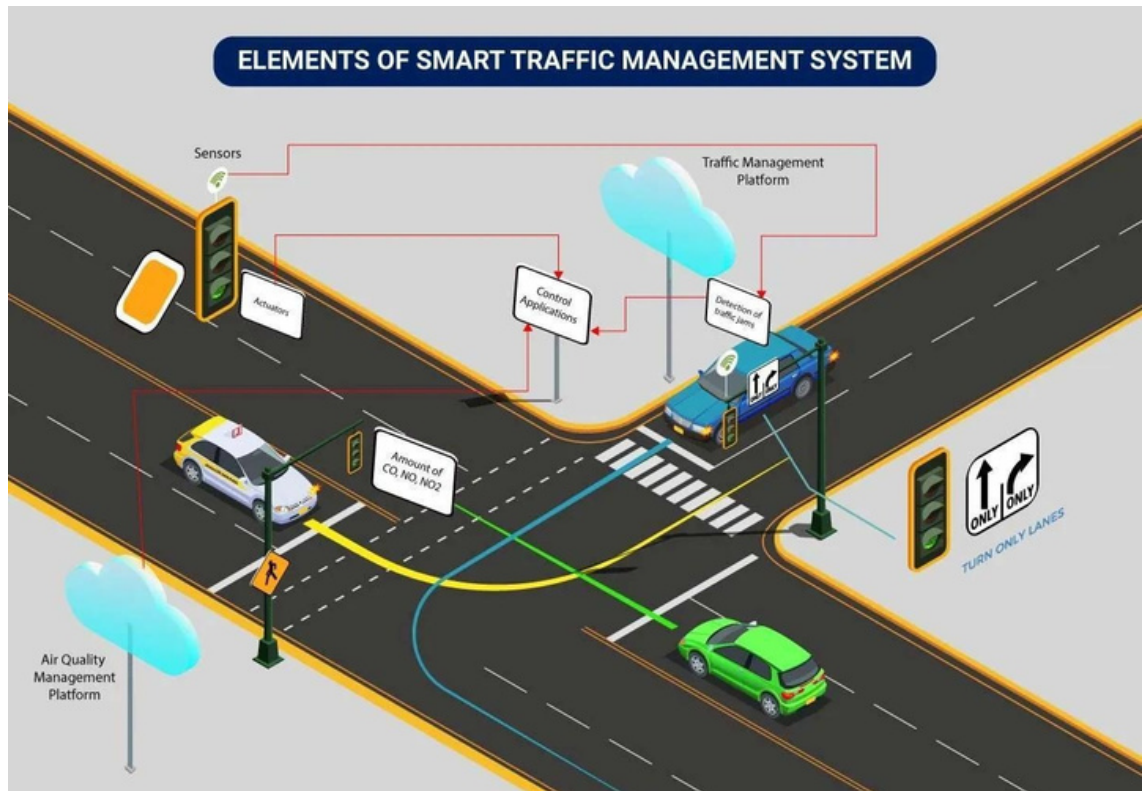
Mobilita je klíčovým prvkem chytrých měst 3.0 a zaměřuje se na zlepšení městských dopravních systémů pomocí inovací a technologií. Cílem je zajistit dopravu, která je udržitelnější, efektivnější a citlivější na potřeby obyvatel. Hlavními komponenty chytré mobility jsou elektrická vozidla (EV), autonomní doprava a chytré dopravní řízení. Tyto inovace mají snížit dopravní zácpy, omezit emise uhlíku a zlepšit celkovou kvalitu života ve městech.

Elektrická vozidla (EV) se rychle stávají základním prvkem udržitelné městské mobility. EV jsou poháněna elektřinou namísto benzínu a neprodukují žádné výfukové emise, což pomáhá snižovat znečištění ovzduší a skleníkové plyny ve městech. Chytrá města zavádějí infrastrukturu a politiky na podporu širokého rozšíření EV.

Autonomní vozidla (AV), nebo samořídící auta, jsou další transformační technologií v rámci chytré městské mobility. Tato vozidla používají senzory, kamery, umělou inteligenci a strojové učení k navigaci bez zásahu člověka. AV slibují zlepšení bezpečnosti, snížení dopravních zácp a zvýšení mobility pro lidi, kteří nemohou řídit (například starší nebo zdravotně postižené osoby).



Chytré řízení dopravy využívá technologie k optimalizaci toku dopravy, snížení přetížení a zlepšení celkové efektivity dopravy. Spoléhá na data v reálném čase, která jsou shromažďována ze senzorů, kamer a GPS zařízení ve vozidlech, aby dynamicky monitorovala a řídila dopravní podmínky.



Ačkoli elektrická vozidla, autonomní doprava a chytré řízení dopravy nabízejí mnoho potenciálních výhod, existují také výzvy spojené s jejich širokým zavedením:

- **Investice do infrastruktury:** Města musí výrazně investovat do infrastruktury potřebné k podpoře elektrických vozidel (např. nabíjecí stanice), autonomních vozidel (např. komunikace mezi vozidlem a infrastrukturou) a chytrých dopravních systémů (např. senzory a kamery).
- **Ochrana soukromí a bezpečnost dat:** Rozsáhlé využívání dat pro řízení dopravy, monitorování vozidel a umožnění autonomní dopravy vyvolává obavy týkající se ochrany soukromí a kybernetické bezpečnosti. Ochrana osobních údajů občanů je zásadní otázkou chytré městské mobility.
- **Regulační rámec:** Města musí vytvořit jasné předpisy týkající se testování, bezpečnosti a integrace autonomních vozidel a elektrických vozidel. Vlády také musí zajistit, aby systémy chytrého řízení dopravy byly spravedlivé a dostupné pro všechny občany, včetně těch v zanedbávaných čtvrtích.
- **Chytrá mobilita** je transformační součástí chytrých měst 3.0, která činí městské dopravní systémy udržitelnějšími, efektivnějšími a citlivějšími. Tyto inovace však vyžadují pečlivé plánování, investice a regulaci, aby byly bezpečné, spravedlivé a funkční pro všechny obyvatele měst.



Vzdělávací aktivita

Aktivita přiřazování: Přiřaď pojem k jeho správnému popisu

Instrukce: Přiřaď každý pojem ze sloupce A ke správnému popisu ve sloupci B.

Sloupec A (Pojmy)

1. IoT (Internet věcí)
2. AI (Umělá inteligence)
3. Udržitelnost
4. Občanské zapojení
5. Chytré sítě
6. Spolutvorba
7. Obnovitelná energie
8. Mobilita
9. Transparentnost
10. Data

Sloupec B (Popisy)

- A) Systém, který využívá digitální technologie ke zlepšení distribuce a efektivity elektřiny, zejména díky integraci obnovitelných zdrojů energie.
- B) Praxe, při níž jsou občané aktivně zapojeni do rozhodovacích procesů a poskytují zpětnou vazbu k rozvoji města.
- C) Technologie, které umožňují zařízením a senzorům shromažďovat informace v reálném čase a činit rozhodnutí na základě dat pro řízení města.
- D) Způsob výroby energie, který snižuje emise uhlíku, například solární, větrná nebo geotermální energie.
- E) Schopnost měst zůstat environmentálně zdravá snižováním uhlíkové stopy a efektivním využíváním zdrojů.
- F) Použití inteligentních algoritmů ke zpracování dat a vytváření predikcí, které zlepšují efektivitu městských systémů.
- G) Společné partnerství mezi občany, podniky a vládami při vytváření městských řešení.
- H) Proces zpřístupňování vládních kroků a rozhodnutí veřejnosti za účelem budování důvěry a zodpovědnosti.
- I) Koncept využívání čistých, ekologických zdrojů energie ke snížení závislosti na fosilních palivech.
- J) Shromažďování a analýza dat pro informovaná rozhodnutí a optimalizaci městských služeb, jako je využití energie nebo řízení dopravy.



Vzdělávací aktivita

Správné odpovědi

- IIoT (Internet věcí) – C) Technologie, které umožňují zařízením a senzorům shromažďovat informace v reálném čase a činit rozhodnutí založená na datech pro správu města.
- AI (Umělá inteligence) – F) Použití inteligentních algoritmů k analýze dat a vytváření předpovědí, které zlepšují efektivitu městských systémů.
- Udržitelnost – E) Schopnost měst zůstat environmentálně zdravá díky snižování uhlíkové stopy a efektivnímu využívání zdrojů.
- Občanské zapojení – B) Praxe, kdy jsou občané aktivně zapojeni do rozhodovacích procesů a poskytují zpětnou vazbu k rozvoji města.
- Chytré sítě – A) Systém, který využívá digitální technologie ke zlepšení distribuce a efektivity elektřiny, zejména díky integraci obnovitelných zdrojů energie.
- Spolutvorba – G) Spolupráce mezi občany, podniky a vládou při vytváření městských řešení.
- Obnovitelná energie – D) Způsob výroby energie, který snižuje emise uhlíku, například solární, větrná nebo geotermální energie.
- Mobilita – I) Koncept využívání čistých, ekologických zdrojů energie ke snížení závislosti na fosilních palivech.
- Transparentnost – H) Proces, kdy jsou kroky a rozhodnutí vlády otevřené a dostupné veřejnosti, což podporuje důvěru a odpovědnost.
- Data – J) Shromažďování a analýza dat pro informovaná rozhodnutí a optimalizaci městských služeb, jako je spotřeba energie nebo řízení dopravy.



Klíčové pojmy

Umělá inteligence (AI)

Technologie, která umožňuje strojům napodobovat lidskou inteligenci, učit se, uvažovat a přijímat rozhodnutí v různých oblastech.

Internet věcí (IoT):

Připojení fyzických objektů k internetu pomocí senzorů a softwaru, za účelem výměny dat a vytvoření inteligentnějšího prostředí.

Udržitelnost:

Odpovědné využívání zdrojů k uspokojení současných potřeb bez ohrožení potřeb budoucích generací.

Občanská angažovanost:

Aktivní účast občanů v jejich komunitě za účelem zlepšení společenského života a posílení společnosti.

Inteligentní mobilita:

Využití technologií a udržitelných řešení k optimalizaci dopravy, aby byla efektivnější, bezpečnější a méně znečišťující



Odkazy na externí zdroje

„Intelligentní města pro udržitelný rozvoj“ od Světové banky

Tento kurz zkoumá inovativní přístupy k rozvoji měst s využitím dat, technologií a spolupráce zainteresovaných stran za účelem vytvoření udržitelných, efektivních a na občany zaměřených měst

<https://www.classcentral.com/course/desarrollo-sostenible-grupo-banco-mundial-smart-ci-52907>

Centrum zdrojů pro chytrá města IEEE

Získejte přístup k technickým zdrojům, videím, dokumentům a dalším materiálům, které vám pomohou zlepšit vaše vzdělání a profesní rozvoj v oblasti technologií chytrých měst.

<https://resourcecenter.smartcities.ieee.org/>

Knihovna zdrojů Globální aliance inteligentních měst

Prozkoumejte případové studie, modely a řešení toho, jak města a partnerské společnosti formují své politiky správy inteligentních měst.

<https://www.globalsmartcitiesalliance.org/resources>

Seznam zdrojů „Úvod do inteligentních měst“

Vybraný seznam knih a online kurzů, které se zabývají různými aspekty inteligentních měst a nabízejí hlubší znalosti o tomto tématu.

<https://www.introtoSMARTcities.com/recursos/>



Bibliografie

IoT in Smart Cities Market Size & Share Analysis - Industry Research Report | Growth Trends. (n.d.). MarketsandMarkets.
<https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/iot-smart-cities-market-215714954.html>

Boin, R., Möller, T., Pokotilo, V., Ricotti, A., & Sandri, N. (2023, March 27). Infrastructure technologies: Challenges and solutions for smart mobility in urban areas. McKinsey & Company.
<https://www.mckinsey.com/industries/travel-logistics-and-infrastructure/our-insights/infrastructure-technologies-challenges-and-solutions-for-smart-mobility-in-urban-areas>

Singapore: the world's smartest city. (2023, February 20). Thales Group.
<https://www.thalesgroup.com/en/worldwide-digital-identity-and-security/iot/magazine/singapore-worlds-smartest-city>

Bvuma, S. (2024). Understanding citizen engagement in the era of smart cities. In IntechOpen eBooks.
<https://doi.org/10.5772/intechopen.1005673>

Morgan, E. (2023, October 25). Spain's Pilot Activity: URBANNEW: Multi-stakeholder innovative and systemic solutions for urban regeneration Spain - NetZeroCities. NetZeroCities. <https://netzerocities.eu/spains-pilot-activity-multi-stakeholder-innovative-and-systemic-solutions-for-urban-regeneration-spain/>

The National Environment Agency. (n.d.). [https://www.nea.gov.sg/](https://www.nea.gov.sg/City, A. S. (n.d.). Home - Amsterdam Smart City. Amsterdam Smart City. https://amsterdamsmartcity.com/)
City, A. S. (n.d.). Home - Amsterdam Smart City. Amsterdam Smart City.
<https://amsterdamsmartcity.com/>

