

MESTSKÉ INOVÁCIE A SMART CITY EXPO 2024

Do roku 2050 dosiahne svetová populácia 10 miliárd, pričom takmer 70 % žije v mestských oblastiach. Mestá sa preto budú musieť stať stále udržateľnejšími, odolnejšími, prepojenejšími a bezpečnejšími. Svetový kongres Smart City Expo 2024 (SCEWC) sa konal v Barcelone od 5. do 7. novembra s cieľom čeliť výzvam a požiadavkám urbanizácie a preskúmať jej budúci smer [1].

Smart City Expo World Congress (SCEWC) je známy ako najväčší veľtrh inteligentných miest na svete venovaný budúcnosti miest a urbánnym inováciám. Jedná sa o podujatie, na ktorom sa stretávajú lídri z globálnych spoločností, vlád a organizácií s cieľom posunúť mestá smerom k lepšej budúcnosti.

V rámci tohto podujatia boli odprezentované smart inovácie, ktoré v podobe inteligentných technológií prispievajú k tvorbe udržateľných a efektívnych riešení pre mestské prostredie. S rozvojom technológií, ako sú najmä umelá inteligencia, virtuálna realita, BIM (Building Information Modeling) riešenia a digitálne dvojča, sa plánovanie miest stáva dynamickejším a viac interaktívnym. Moderné nástroje umožňujú simulovať vplyv urbanistických zmien v reálnom čase, čo vedie k presnejšiemu hodnoteniu dopadov na miestnu mikroklimu, dopravu, životné prostredie a sociálne faktory. Tento prístup uľahčuje spoluprácu medzi odborníkmi a verejnosťou, podporuje participatívne plánovanie a zvyšuje dostupnosť informácií, čím sa zlepšuje kvalita rozhodovacích procesov. Prostredníctvom dátovej analýzy, dátových algorytmov je možné získať viac holistické riešenia pre zlepšenie kvality života v mestách.

Úvod

Súčasný vývoj mestského plánovania a urbanizácie čelí novým výzvam, ktoré si vyžadujú inovatívne prístupy a riešenia. Rýchlo rastúca urbanizácia, zvyšujúce sa nároky na udržateľnosť a potreba efektívneho využívania zdrojov vytvárajú potrebu pre inteligentné technológie, ktoré sprostredkujú kvalitnejší manažment mestského prostredia. V tomto kontexte sa stávajú kľúčovými nástroje ako umelá inteligencia, virtuálna realita, digitálne dvojčatá a riešenia založené na BIM, ktoré umožňujú modelovať a simulovať mestské zmeny s vysokou presnosťou a v reálnom čase. Tieto technológie prinášajú zásadnú zmenu v tom, ako mestá plánujeme, využívame a riadime, pričom umožňujú tvorbu udržateľných a efektívnych riešení, ktoré zohľadňujú nielen technické, ale aj environmentálne, sociálne a ekonomické faktory.

Ako hovorí Carlo Battisti, prezident Living Future Europe: „Pri mestskom rozvoji je nevyhnutné zapojiť rôzne disciplíny od začiatku každého projektu, čo umožní koordinovaným spôsobom riešiť zložitosti a predvídať budúce výzvy. Nie je to len o energetickej účinnosti; prístup musí byť holistický a integrovaný a spájať všetkých od dizajnérov až po staviteľov, aby vyvinuli praktické, replikovateľné riešenia.“ A ako v každej oblasti prechodu, presnosť údajov je rozhodujúca. „Potrebujeme konkrétne metriky, aby sme mohli posúdiť efektívnosť našich akcií – spoliehať sa na teoretické údaje bez merania skutočného dopadu je ako zamerať sa na cieľ, ktorý sa neustále mení. Len so solídnyimi číslami môžeme skutočne pochopiť, či robíme pokrok“ [1].

Smart City Expo 2024

Svetový kongres Smart City Expo World Congress, ktorý sa koná v Barcelone od roku 2011, je najväčším a najvplyvnejším smart podujatím pre mestá. Každý rok zhromažďuje lídrov z globálnych spoločností, vlád a organizácií, aby posunuli mestá k lepšej budúcnosti. Cieľom je kolektivizovať mestské inovácie na

celom svete a umožniť mestám reagovať na rýchle výzvy, ktorým dnes svet čelí. Ich úlohou je urýchliť jasnejšiu mestskú paradigmu smerom k zeleným, efektívnym a prosperujúcim mestám, ktoré nenechajú nikoho pozadu [2].



Miesto konania – Fira de Barcelona / Foto © Monika Šmíralová

Počas troch dní od 5. do 7. novembra 2024 sa na podujatí Gran Via vo Fira de Barcelona zúčastnilo viac ako 25 771 účastníkov z viac ako 130 krajín. V rámci témy „Žite lepšie“ sa stretli zástupcovia z 850 miest, aby sa podelili o skúsenosti svojich najnovších projektov a iniciatív [2].

Program bol štruktúrovaný okolo ôsmich hlavných okruhov: Umožňujúce technológie, Energia a životné prostredie, Mobilita, Správa vecí verejných, Život a začlenenie, Ekonomika, Infraštruktúra a budovy a Bezpečnosť a bezpečnosť [2].

Medzi hlavných partnerov patria Saudi Aramco, Axis Communications, Dahua Technology, Dassault Systèmes, Dell/Nvidia, FCC Medio Ambiente, Hail City, KHNP, KPMG, Madinah City, MDEC, Microsoft, New Murabba, Nova Cidade, PNY, PWC, Roshn Group, Smart Ports – Piers of the Future a Veolia [2].

V otázke urbanizmu a územného plánovania na expo najviac zarezonovali témy:

Digitálne dvojča

Digitálne dvojča v súvislosti s dátovým modelom miest je virtuálny model, ktorý presne odráža fyzické a funkčné vlastnosti mestského prostredia v reálnom svete. Ide o digitálnu repliku mesta, ktorá sa vytvára pomocou rôznych technológií ako je 3D modelovanie, senzorové údaje, údaje z geografických informačných systémov (GIS), BIM a ďalších zdrojov dát. Tento model umožňuje simulovať, analyzovať a optimalizovať rôzne mestské procesy a scenáre v reálnom čase.

Digitálne dvojča mesta obsahuje nielen geometrické informácie o budovách, infraštruktúre, verejných priestranstvách a dopravnej sieti, ale aj dynamické údaje o tom, ako tieto prvky fungujú a interagujú. Tieto údaje môžu zahŕňať informácie o doprave, energetickej spotrebe, kvalite ovzdušia, meteorologických podmienkach, pohybe obyvateľov a ďalších faktoroch.

Inteligentné technológie

Umelá inteligencia je silným nástrojom na analýzu dát a poskytovanie alternatívnych riešení. Môže sa aktualizovať v reálnom čase na základe nových dát zo senzorov alebo iných zdrojov, čo umožňuje okamžité vyhodnocovanie dopadov zmien v mestskom prostredí (napr. zmena v doprave, výstavba novej infraštruktúry). Pomocou vhodného algoritmu ponúkne riešenia „šité na mieru“.

Geopriestorové technologické spoločnosti sa špecializujú na zákazkové riešenia pre Smart Cities. Produkty môžu siahať od aplikácií pre zvýšenú bezpečnosť na cestách a riadenie dopravy až po inteligentné riešenia umožňujúce uvedomelé rozhodnutia o rozvoji územia, napríklad integrovaný nástroj pre manažment životného prostredia, ktorý zabezpečuje proaktívne reakcie na klimatické výzvy. Takéto technológie umožňujú inteligentnejší a efektívnejší mestský život a urýchľujú inovácie pre samosprávy a priemyselné odvetvia na celom svete [3]. Kombinácia umelej inteligencie a interaktívnych technológií vedie k rozvoju nových, holistických riešení, ktoré zohľadňujú komplexnosť mestských systémov.

Tento prístup umožňuje napríklad posúdiť svetelnotechnické podmienky v určitej oblasti. Ak plánovač navrhne zmenu, ako je napríklad výstavba novej budovy, digitálny model mesta môže okamžite zobrazíť, aký bude mať táto zmena dopad na širšie okolie. Umelá inteligencia na základe reálnych dát vyhodnotí, ako sa zmení svetelný režim v danom prostredí, a poskytne návrhy na úpravy, ktoré môžu zlepšiť podmienky, napríklad optimalizovaním orientácie budovy či konštrukčného riešenia. Plánovači tak môžu vidieť konkrétne dopady tejto zmeny, napríklad ako toto riešenie ovplyvní okolité parcely z hľadiska zatienenia, ako ovplyvní režim verejných priestranstiev, pohodlie ľudí, okolitú zeleň a pod., a pomocou vhodného algoritmu ponúkne optimalizované riešenie.

Model môže byť posúdený aj vzhľadom na rôzne limitné faktory. Tak je možné optimalizovať napríklad intenzitu a typ zástavby, počet podlaží, orientáciu budov vzhľadom na svetové strany, geomorfologické, klimatologické či hydrologické podmienky.

Jednou z kľúčových výhod tohto prístupu je schopnosť experimentovať so simuláciou vzájomne súvisiacich javov v mestskom prostredí. Napríklad zmena intenzity zástavby výška a odstupy môžu byť okamžite vyhodnotené v súvislosti s dĺžkou solárnej radiácie počas dňa, počet a hustota obyvateľstva môže byť vyhodnocovaná z hľadiska potreby občianskej vybavenosti, verejných priestranstiev, zelene a podobne. Model tiež umožňuje hodnotenie kvality ovzdušia, hluk alebo znečistenie z dopravy, výber lokalít pre zastávky MHD.

Celý proces je dynamický, riadený reálnymi dátami a ich simuláciami v reálnom čase s účasťou rôznych aktérov, ktorí sú prítomní na spoločnej platforme.

Technologické inkubátory

Inkubátory, ktoré iniciujú inteligentné dizajnové riešenia pre vyššiu udržateľnosť miest, predstavujú nový prístup v mestskom plánovaní, ktorý spája výskum s praktickým využitím. Tieto mestské inteligentné laboratóriá poskytujú priestor na experimentovanie s najmodernejšími technológiami s cieľom vytvoriť efektívne a udržateľné mestské prostredie. V praxi umožňujú tieto technológie lepšie integrovať teoretické východiská a dátové modely do konkrétnych riešení, ktoré ovplyvňujú spôsob, akým navrhujeme a plánujeme mestské štruktúry.

Hlavným cieľom týchto projektov je aj sprístupniť inteligentné technológie a nástroje širšiemu okruhu užívateľov a tým zefektívniť rozhodovacie procesy v mestskom plánovaní. Laboratóriá tohto typu, ako napríklad viedenské Mestské inteligentné laboratórium [4], využíva interaktívne obrazovky a stoly, ktoré umožňujú priamy vstup do dizajnu, kde sa dá experimentovať s rôznymi urbanistickými návrhmi a využívať technológie pre simuláciu najefektívnejších riešení. Na pozadí je spracovávaná veľká databáza, ktorá pomocou umelej inteligencie vytvára rôzne simulácie a reálne modely, čo umožňuje analýzu vplyvov navrhovaných zmien na okolie. Tieto technologické riešenia umožňujú získať rýchlu spätnú väzbu a vytvárať rôzne alternatívy, čím sa výrazne zlepšuje kvalita rozhodovacieho procesu a optimalizujú sa výsledné návrhy.

Ďalším príkladom je SE3 Labs vyvíja Spatial AI, ktorá transformuje priestorové údaje na dostupné 3D náhľady. Prostredníctvom inovatívneho SpatialGPT môžu používatelia – od mestských úradníkov až po občanov s digitálnym dvojčatom mesta komunikovať kladením otázok o 3D priestore v prirodzenom jazyku na základe vetného syntaxu. Riešenia spoločnosti SE3 Labs založené na umelej inteligencii umožňujú inteligentnejšie plánovanie a správu miest, vďaka čomu je geopriestorová analýza jednoduchá a užívateľsky prístupná [5].

Životné prostredie

Pri diskusii o mestských oblastiach je dôležité pamätať na dôležitosť integrácie prírody do miest. Medzi vystavovateľmi bola talianska spoločnosť 3Bee, ktorá podľa vysvetlenia Silvie Moser, stratégičky pre biodiverzitu, vytvorila digitálnu platformu na analýzu rôznych urbanistických kontextov, zbieranie údajov o hydrogeologických a klimatických rizikách a oblasti biodiverzity. Vďaka týmto parametrom, je možné identifikovať kritické oblasti, ako sú tepelné ostrovy a oblasti ohrozené záplavami. Okrem toho simulácie zvažujú blízkosť chránených oblastí a ekologických sietí, aby sa reprodukovali malé biotopy v našich mestách, ktoré môžu zvýšiť prirodzenosť a konektivitu. Prostredníctvom umelej inteligencie je tak možné nachádzať riešenia založené na prírode, ktoré sa majú integrovať do miest [1].

Participácia

Tieto inovatívne riešenia sú dostupné on-line a tak umožňujú širokému spektru ľudí, vrátane laikov, zapojiť sa do plánovacích procesov a získať rýchlu spätnú väzbu. Prostredníctvom webových aplikácií môžu obyvatelia zdieľať svoje názory, vkladať dáta do prednastavených matíc alebo priamo interagovať s digitálnym dvojčatom mesta. Týmto spôsobom je plánovanie viac demokratizované, transparentné a prístupné pre všetkých.

Rýchla spätná väzba umožňuje optimalizáciu návrhu v spolupráci s rôznymi stakeholdermi, čím sa podporuje spolupráca a efektívnosť pri tvorbe mestských štruktúr. Výsledkom je lepšie pripravený, udržateľný a inteligentný mestský vývoj, ktorý dokáže reagovať na výzvy moderných miest a poskytuje kvalitný život pre všetkých jeho obyvateľov.

Záver

Inteligentné technológie, ako umelá inteligencia, digitálne dvojčatá a virtuálna realita, menia spôsob, akým plánujeme a riadime mestské prostredie. Tieto nástroje umožňujú vytvárať dynamické, interaktívne modely, ktoré nielen optimalizujú technické aspekty, ale tiež zohľadňujú environmentálne, sociálne a ekonomické faktory. Vďaka schopnosti reagovať na zmeny v reálnom čase a poskytovať konkrétne návrhy na základe analýzy dát môžeme vytvárať udržateľné a efektívne mestské riešenia.

Technológie ako AI umožňujú nielen lepšie pochopenie dopadov zmien na okolité prostredie, ale aj rýchle testovanie alternatívnych riešení a optimalizáciu návrhov v spolupráci s rôznymi aktérmi.

Dôležitým krokom v tejto transformácii sú technologické inkubátory, ktoré poskytujú priestor na experimentovanie, výskum a aplikáciu týchto inovácií v reálnom svete. Tieto laboratória podporujú využitie najmodernejších technológií, ktoré umožňujú rýchlu adaptáciu a prispôsobenie mestského plánovania aktuálnym potrebám. Interaktívne platformy zároveň umožňujú širokej verejnosti zúčastňovať sa v tomto procese.

Integrovanie technológií do mestského plánovania vedie k rozvoju inteligentných miest, ktoré poskytujú kvalitný a udržateľný život pre všetkých jeho obyvateľov. Využitím dát a simulácií môžeme nielen lepšie reagovať na výzvy súčasnosti, ale aj predvídať a plánovať mestské prostredie, ktoré bude efektívne, priateľské k obyvateľom a schopné reagovať na zmeny v budúcnosti.

Použité zdroje:

- [1] Renewable Matter. 2024. Smart City Expo 2024: Building Tomorrow's Cities Today. [on-line]. Available at: <https://www.renewablematter.eu/en/smart-city-expo-2024-building-tomorrows-cities-today>.
- [2] GlobeNewswire. 2024. Smart City Expo closes a record-breaking edition focused on ethical urban development. [on-line]. Available at: <https://www.globenewswire.com/news-release/2024/11/07/2976914/0/en/Smart-City-Expo-closes-a-record-breaking-edition-focused-on-ethical-urban-development.html>.
- [3] Mapular. 2024. Introducing Mapular. [on-line]. Available at: <https://www.mapular.com/>.
- [4] infrared.city. 2024. Lightning-fast Climate Simulations. [on-line]. Available at: <https://infrared.city/>.
- [5] SE3 Labs. 2024. From pixels to insights. [on-line]. Available at: <https://se3.ai/>.

*Ing. arch. Monika Šmiralová, PhD.
doc. Ing. arch. Jarmila Húsenicová, PhD.
Katedra architektúry
Stavebná fakulta STU v Bratislave*