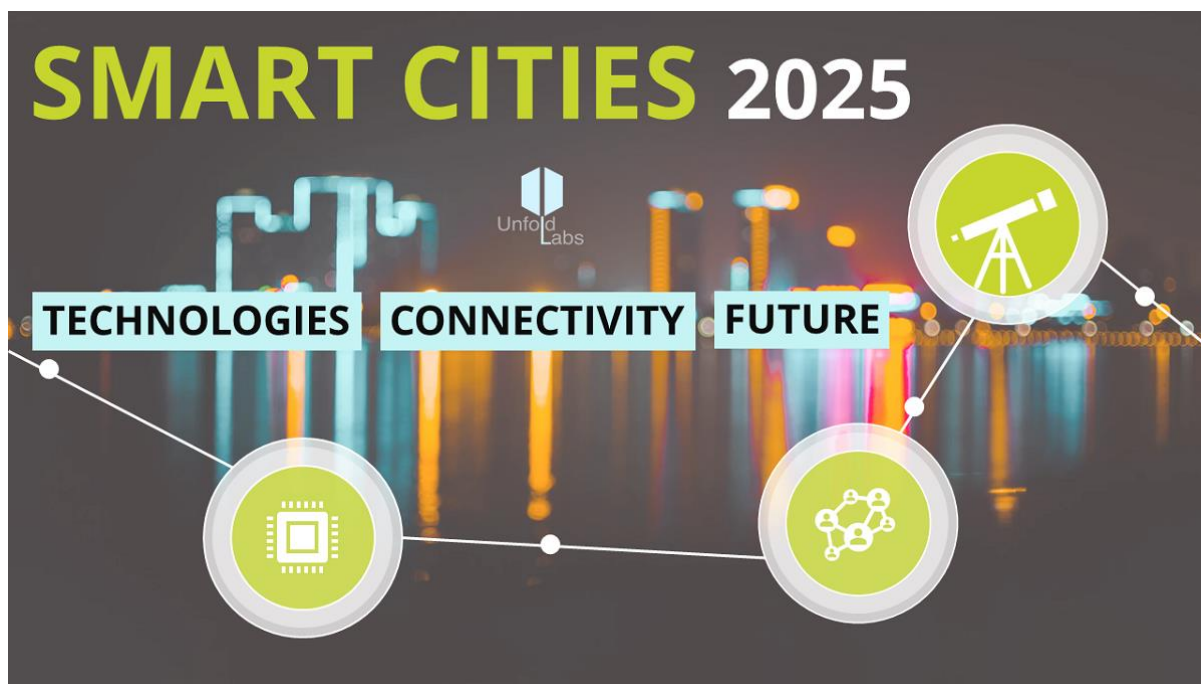


Koji su najvažniji Smart City trendovi na koje treba obratiti pažnju u 2025. godini?



Smart City 2025, Izvor: Medium

Krajem svake godine, rade se retrospektive tekuće godine, kao i predviđanja za sljedeću. Smart City tehnologije nisu iznimka. Naprotiv. Ako vas zanima koji će trendovi i inovacije pametnih gradova uskoro dominirati tržištem, na pravom ste mjestu.

Digitalne tehnologije povezuju ljude, informacije i urbane elemente kako bi pametnim gradovima omogućili funkcioniranje kao kohezivni sustav koji poboljšava kvalitetu života. S obzirom na hitnu klimatsku situaciju, urbana rješenja daju prioritet održivosti uz inteligenciju.

Inovacije potaknute tehnologijom optimiziraju potrošnju energije u različitim aplikacijama, od mobilnosti i urbanog planiranja do gospodarenja otpadom. U post-COVID svijetu startupi nude nove pristupe zdravstvu, obrazovanju i zaštiti građana.

Ovaj pristup upravljanju gradom orijentiran na građane potiče suradnju zajednice, uključivost i kreativnost, rješavajući i sadašnje i buduće urbane potrebe.

Industrija pametnih gradova nastavlja se brzo razvijati, s godišnjom stopom rasta od 24,09%. Sektor podržava više od 1000 startupa, s više od 590 u ranim fazama, podupirući inovacije. Nadalje, više od 300 tvrtki prošlo je kroz spajanja i akvizicije.

Intelektualno vlasništvo pokreće inovacije, s više od 3500 patenata koje je prijavilo više od 850 podnositelja zahtjeva. Patentna aktivnost porasla je za 89,38% godišnje, a Kina i Južna Koreja izbijaju kao najveći izdavatelji, s više od 1250 odnosno 1200 patenata.

Neki od trendova koji bi trebali biti u fokusu u nadolazećoj 2025. godini

Kako se urbanizacija ubrzava, raste pritisak na infrastrukturu koju pokreće Smart City tehnologije da budu osjetljive, otporne i održive, što zahtijeva skalabilnost bez ugrožavanja kvalitete života stanovnika.

Slijedi nekoliko ključnih trendova koji će biti u fokusu 2025. godine, redefinirajući način na koji se pametni gradovi suočavaju s novim izazovima i potiču inovacije.

1. Održivi prijevoz

Održivi prijevoz, potkrijepljen inteligentnom infrastrukturom, trend je koji će nastaviti mijenjati automobilski sektor, nastavljajući istraživati električnu, vodikovu i hibridnu snagu jer je smanjenje ugljičnog otiska prioritet.

Kompanije poput Forda prednjače u tome, s planovima ulaganja preko 50 milijardi dolara u razvoj električnih vozila (EV) do 2026., što odražava širu predanost industrije ispunjavanju strogih ciljeva emisije, kao što je standard EU-a od 93,6 g CO₂/km za automobile.

IoT i podaci o mobilnosti u stvarnom vremenu omogućuju vožnju bez vozača, infotainment, pametne mreže za punjenje električnih vozila i tehnologiju **vehicle to everything (V2X)**, omogućujući vozilima neprimjetno povezivanje s okolinom.

Pametni gradovi imaju koristi od platformi [Mobility-as-a-Service \(MaaS\)](#), poput platforme za dijeljenje vožnje Uber, i pop-up autobusnih usluga poput Citymapperovih lokalnih pop-up usluga prijevoza, koje koriste napredno praćenje podataka i povezanu komunikaciju s uređajima vozača osigurati pouzdana i brza putovanja kupaca. [Citymapper](#), popularna aplikacija koja se koristi za navigaciju po Londonu, testira "pametni autobus" po gradu.

Obje su tvrtke unaprijedile svoje platforme kako bi uključile ponude više usluga; Uberova platforma integrira se s UberEats i UberTravel, dok Citymapperova platforma obuhvaća multimodalno planiranje putovanja željeznicom, cestom i brodom.

Prijevozna poduzeća također bilježe smanjenje troškova i uštedu vremena s **IoT Asset Tracking rješenjima**.



Citymapper-ov lokalni pop-up autobusni prijevoz u Londonu, Izvor: Citymapper

2. 5G povezivost

Ako je modernizacija mreže u ovom desetljeću cesta koja se gradi, onda je 5G povezivost superautomobil velike brzine koji svi jedva čekaju voziti. Sa svojim velikim brzinama, malom latencijom i poboljšanom propusnošću, 5G olakšava prijenos podataka u stvarnom vremenu, što je bitno za IoT aplikacije.

- Kombinacija manje potrošnje energije i ugrađene održivosti čini 5G atraktivnom opcijom za pouzdan prijenos velikih količina podataka:
- Vlaka su učinkovitija i održivija od bakrene žice.
- 5G je učinkovitiji od 3G i 4G s manjim brojem odašiljača koji podržavaju veći broj uređaja.

5G se često koristi za povezivanje IoT uređaja, od kojih mnogi rade na rješavanju problema učinkovitosti korištenjem energije samo kada je to potrebno - štede višak energije i blokiraju prekomjernu upotrebu.

Uz takvo obećanje, nije ni čudo da se očekuje da će globalno tržište privatnih 5G mreža značajno rasti, dosegnuvši 36 milijardi dolara do 2030. Maloprodajne i komercijalne industrije posebno su uložene u ovaj trend, potaknut porastom povezanih kamera koje zahtijevaju konstantno visoku propusnost.

3. AI Urbanističko planiranje

U urbanističkom planiranju, sinergija između korištenja zemljišta i izgrađenog okoliša ključna je za stvaranje gradova koji učinkovito funkcioniraju i odolijevaju testu vremena.

Iskorištavanjem IoT tehnologije s umjetnom inteligencijom, gradovi mogu automatski prikupljati podatke sa senzora i kamera, trenirati sustave prometa i resursa da razumiju razine potražnje i zauzeti holistički pristup raspodjeli resursa, osiguravajući učinkovitije i održivije urbano upravljanje.

Izazov za gradske čelnike bit će kako integrirati novu tehnologiju s postojećim sustavima na razini komponenti i kako se boriti s različitim razinama povezivanja preko mobilnih, Wi-Fi (gradskih ili privatnih) i mreža širokog područja (LPWAN ili LoRaWAN).

Međutim, sve ovo moglo bi se isplatiti zbog ušteda uslijed smanjenih režijskih troškova održavanja i manje potrošnje energije, stoga se može očekivati da će sve više gradova automatizirati procese i uvoditi rješenja, poput:

Pametna ulična svjetla – Pametna rasvjeta kombinira LED žarulje manje snage, senzore pokreta i situacijsko programiranje za bilježenje dnevne izloženosti okoline suncu i učestalosti pješačkog prometa radi praćenja i prilagođavanja potreba rasvjete u skladu s tim. Može pomoći u rješavanju specifičnih problema.

Kao primjer dobre prakse, Vijeće lokalnih vlasti UK-a [Milton Keynes](#) koristilo je Telensa pametnu rasvjetu kako bi ostvarile godišnju uštedu energije od preko 60% i kako bi riješile probleme s 'dayburnerom', gdje neispravna oprema ne uspijeva isključiti svjetla pri izlasku sunca.

Sustavi za pametno mjerenje – Pametna brojila integrirani su uređaji koji prikupljaju i prenose podatke o korištenju energije i sustavima komunalnim poduzećima u stvarnom vremenu, koja zauzvrat izdaju račune i održavaju performanse mjerača na daljinu. Uklanjanje potrebe za redovitim ručnim očitavanjem mjerača može podržati udaljenije korisnike i uštedjeti troškove radne snage.

Na primjer, Japanska energetska tvrtka koju je opremio [Nigigas](#) bila je u mogućnosti opsluživati desetke tisuća domova, istovremeno štedeći na mjesečnim fizičkim posjetima, naplati putem papirnatih računa i administrativnim troškovima.

4. Kontrola energije i zraka

U pametnom gradu obnovljivi izvori energije sve su prisutniji. Upravljeni distribuirani energetske resursi (DER) – poput solarnih panela i vjetroturbina – koriste IoT senzore i analizu podataka kako bi pomogli u optimizaciji distribucije energije.

Zemlje razvijaju velike energetske projekte koji mijenjaju krajolik gradova i okolnih vodenih površina. Kina, globalni lider u solarnim farmama, preuzima titulu najveće svjetske solarne farme sa [Xinjiang solarnom farmom](#) koja nudi 5 GW solarnog kapaciteta, a istovremeno sprječava gubitak vode isparavanjem.



Najveća solarna elektrana na svijetu, Xinjiang u Kini, Izvor: PV magazine

U Dubaiju je operativan [Solarni park Mohammed bin Rashid Al Maktoum](#), koji želi generirati 5000 MW iz fotonaponske i koncentrirane solarne energije (CSP) do 2030. godine.

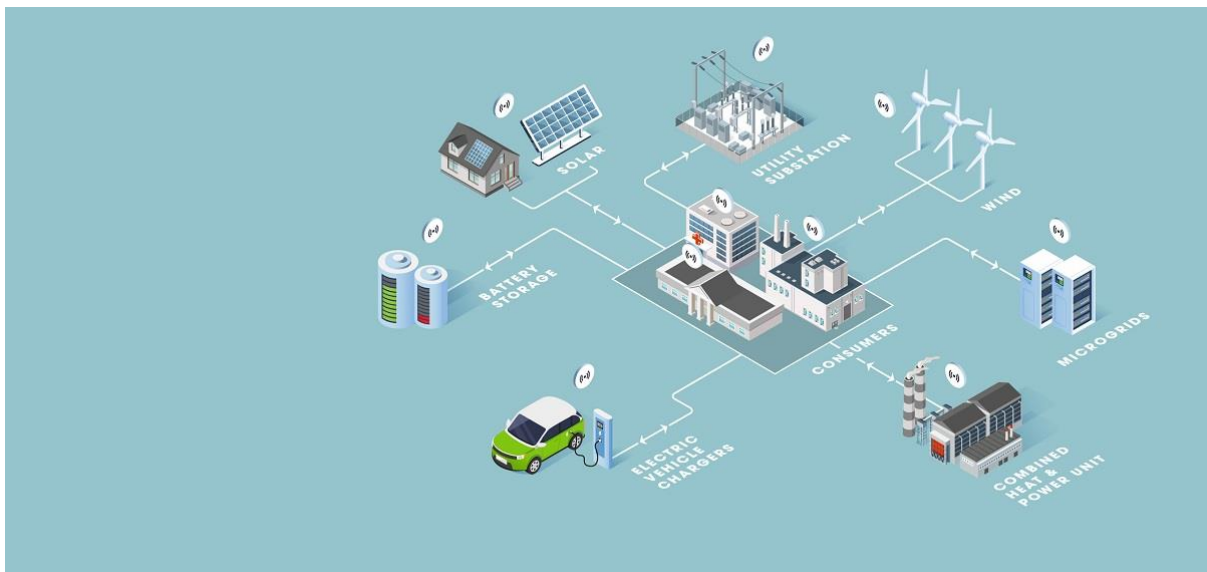
Kontrola temperature ključni je aspekt kako iskoristiti dostupne resurse za održavanje učinkovite kontrole temperature u pametnim gradovima. Tvrtke prihvaćaju IoT rješenja koja štede energiju za rješavanje stambenih i komercijalnih temperaturnih izazova u grijanju, hlađenju i klimatizaciji (HVAC):

Stambeni objekti (niske zgrade, jedinice i hosteli) – Očekuje se da će tržište HVAC sustava dosegnuti [28,3 milijarde USD](#) do 2025. jer su upravljačka sučelja loše konfigurirana za potrebe hlađenja, a potrošnja energije ovisi o okruženju.

Talijanska tvrtka [Enerbrain](#) smanjuje troškove povezane s upravljanjem nekretninama pomoću skupa IoT tehnologija vođenih oblakom koje poboljšavaju učinkovitost resursa, udobnost stanara i postižu **uštedu energije do 30%**.

Komercijalni objekti (hoteli, restorani, zračne luke) – Predviđa se da će se veličina tržišta komercijalne rashladne opreme [povećati za 14,85 milijardi USD](#) s rastom pri CAGR-u od 6,66% između 2024. i 2028.

Na primjer, tvrtka [Sollatek](#) sa sjedištem u Ujedinjenom Kraljevstvu razvila je komercijalna rashladna rješenja dizajnirana za nadzor promjenjivog protoka rashladnog sredstva (VRF) i kontrolu temperature, potrošnje energije i stabilnosti napona za daljinsko upravljanje funkcionalnošću rashladnog sustava u stvarnom vremenu.



Distributed Energy Resources (DER), Izvor: Stantec

5. Pripravnost za katastrofe

Klimatske promjene stalna su prijetnja stabilnosti pametnih gradova. Agencija za zdravstvenu sigurnost Ujedinjenog Kraljevstva procjenjuje da se očekuje da će ukupni troškovi Engleske za smrtnost uzrokovanu toplinom uzrokovanu klimatskim promjenama [iznositi oko 6,8 milijardi funti godišnje](#) u 2020-ima, da će porasti na 14,7 milijardi funti godišnje u 2050-ima (13).

Ekstremniji vremenski događaji donose izazove izgradnje okruženja koja mogu podnijeti poplave, suše, potrese i promjene temperature.

Pametni gradovi pripremaju se za prirodne katastrofe s IoT tehnologijama na više načina:

Ugradnja otpornosti u sustav pametnog grada – Vremenski i ekološki senzori mogu predvidjeti promjene i aktivirati **sustave ranog upozorenja**, dok su pametne zgrade od samog početka izgrađene od materijala otpornih na poplave i/ili potrese. Dodatno, decentralizacija energetske mreže i uključivanje mikromreža pružaju fleksibilnost i stabilnost tijekom prekida napajanja ili kvarova na mreži.

Izrada planova oporavka od katastrofe – Korištenje povijesnih podataka o prometu i popunjenosti, zajedno s informacijama senzora i kamere u stvarnom vremenu, može pomoći gradskim službenicima u dizajniranju i ažuriranju ruta za evakuaciju. Integracijom ovih izvora podataka gradovi mogu bolje predvidjeti potencijalna uska grla i prilagoditi se situacijama koje se mijenjaju.

Optimiziranje resursa hitne službe – Pametni gradovi imaju samo ograničenu količinu policije, vatrogasaca, hitne medicinske službe i resursa za odgovor na katastrofe, tako da bi pametan agilni plan za implementaciju mogao pružiti brže vrijeme odgovora i spasiti živote.

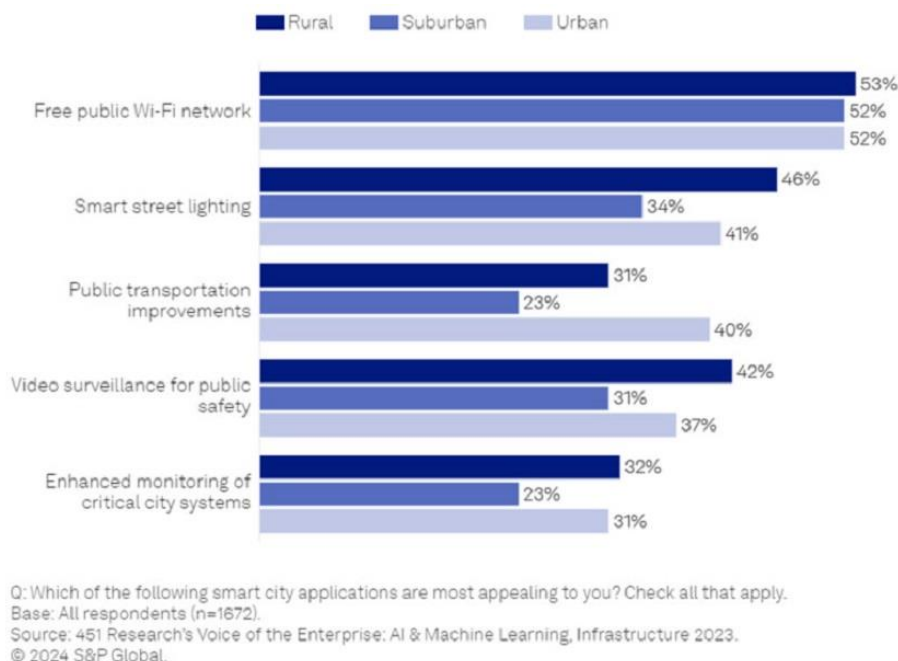
6. Podaci usmjereni na zajednicu

Planiranje usmjereno na zajednicu uključuje urbanističke planere koji izravno komuniciraju sa stanovnicima kako bi prikupili uvid u njihova trenutna iskustva i težnje za njihove životne uvjete.

Ako postoji IoT infrastruktura s povezanim uređajima, senzorima i podacima o kamerama, gradovi mogu koristiti uvide u podatke kako bi razmotrili idealne slučajeve upotrebe za razvoj, prije bilo kakvih početnih troškova.

Tijekom projekata također omogućuje pravovremenu povratnu informaciju, putem inicijativa kao što je participativno planiranje proračuna (gdje stanovnici predlažu kako se gradska sredstva troše) i crowdsourcing rješenja za gradske izazove.

Dok urbanisti moraju uzeti u obzir niz gledišta, stanovnici će se usredotočiti na više osobna razmatranja, poput utjecaja inicijativa pametnog grada na njihovu kvalitetu života. To uključuje javnu sigurnost, zagađenje, lakoću mobilnosti, pouzdanost javnih usluga i estetski ugodno okruženje.



Interesi građana u pametnim gradovima vođeni su uslugama poboljšanja kvalitete života (S&P Global 2024.)

Neke organizacije spajaju dva svijeta IoT arhitekture i stambene udobnosti s pametnom tehnologijom:

Fizička arhitektura – portugalska tvrtka [OmniFlow](#) razvila je elegantnu i nenametljivu vjetrenjaču koja kombinira vjetroturbinu, solarnu energiju i tehnologiju IoT senzora kako bi ponudila ugljično neutralnu rasvjetu i električnu energiju.

Izveštavanje o percepcijama stanovnika – Inicijative za izvješćivanje poput [godišnjeg Indeksa pametnih gradova](#) Međunarodnog instituta za razvoj menadžmenta (IMD) procjenjuju percepcije 120 stanovnika u 142 grada diljem svijeta kako bi dale referentne podatke usporedbe stavova tijekom vremena.

Pristup upravljanju podacima za stanovnike – Gradske uprave ulažu u digitalne državne usluge, kojima stanovnici mogu pristupiti putem samouslužnih portala. Gradska vlada New Yorka razvila je [MyHYCHA](#) kako bi građanima omogućila besplatan i pristupačan način proaktivnog sudjelovanja i praćenja gradskih ažuriranja.

7. Prakse iz domene kružnog gospodarstva

Kako upravljanje gradskim komunalnim uslugama može postati održivije i manje rastrošno? Uz upravljanje potrošnjom proizvoda i energije u pametnim gradovima, sve je veći naglasak na rješavanju pitanja eskalacije otpada koji se šalje na odlagališta i smanjenju emisija stakleničkih plinova.

Prakse kružnog gospodarstva sastavni su dio ciljeva održivosti pametnih gradova. Vidjeli smo kako gradovi postaju '**eko-prijateljski**', usvajajući programe recikliranja i ulažući u projekte pretvaranja otpada u energiju. Do 2025. više će gradova prihvatiti ove prakse, uz podršku IoT tehnologija, kako bi se smanjio utjecaj na okoliš.

Na primjer, više će se gradova i komunalnih tvrtki odlučiti koristiti IoT senzore u spremnicima za otpad i na objektima za prikupljanje i analizu podataka kao što su razine popunjenosti, datumi prikupljanja i rute prikupljanja otpada. Analizirajući podatke, tvrtke mogu odlučiti o najboljim rutama na temelju aktivnosti, čime se štedi vrijeme, novac i pomaže u naporima recikliranja.

Na primjer, Američka tvrtka za pametno gospodarenje otpadom [Enevo](#) postigla je prosječno **smanjenje od 40%** u broju pražnjenja kontejnera uz pomoć preraspodjele na temelju podataka.

Također, dehidratori ili uređaji s mikroorganizmima koje zastrupa Hrvatska tvrtka [Zelene tehnologije](#), mogu smanjiti otpad od hrane u gradovima, ako se koriste u vrtićima, školama, domovima umirovljenika, studentskim i učeničkim domovima, lokalnim hotelima i restoranima i tako dalje.

Pogledajte video koji slijedi:

<https://youtu.be/IYozXEIPaDI>

AUTOR: Dražen Keresteny, mag.ing.el., Konzultant za digitalizaciju, Smart City i security
099 5373 900, drazen.keresteny@exe.cutor.eu

KORIŠTENI IZVORI INFORMACIJA:

1. <https://www.statista.com/outlook/tmo/internet-of-things/smart-cities/united-kingdom#:~:text=In%20the%20United%20Kingdom%2C%20the,US%242.63bn%20by%202029> ↵
2. https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/?_gl=1*1d1tb04*_ga*MTM1MDY0Njc4MS4xNzI0NzcyMjI1*_ga_TK9BQL5X7Z*MTcyNDc3MjlyNC4xLjAuMTcyNDc3MjlyNC4wLjAuMA ↵
3. <https://www.salesforce.com/communications/future-of-telecom/> ↵
4. <https://futureIoT.tech/hong-kongs-smart-city-transformation-accelerates-with-private-5g/> ↵
5. <https://www.axa-im.co.uk/research-and-insights/investment-institute/future-trends/smart-cities-tech-driven-future-stakeholder-potential> ↵
6. [https://climate.ec.europa.eu/eu-action/transport/road-transport-reducing-co2-emissions-vehicles/co2-emission-performance-standards-cars-and-vans_en#:~:text=2025%20to%202034,%2Fkm%20\(2030%2D2034\)](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/transport/road-transport-reducing-co2-emissions-vehicles/co2-emission-performance-standards-cars-and-vans_en#:~:text=2025%20to%202034,%2Fkm%20(2030%2D2034)) ↵
7. Hassebo, Ahmed, and Mohamed Tealab. 2023. "Global Models of Smart Cities and Potential IoT Applications: A Review" IoT 4, no. 3: 366-411. <https://doi.org/10.3390/iot4030017> ↵
8. <https://www.reuters.com/world/china/worlds-biggest-solar-farm-comes-online-chinas-xinjiang-2024-06-03/> ↵
9. <https://www.mbrsic.ae/en/about/mohammed-bin-rashid-al-maktoum-solar-park/> ↵
10. <https://www.globenewswire.com/news-release/2019/04/12/1803396/0/en/Global-Smart-HVAC-Control-Market-Will-Reach-USD-28-3-Billion-By-2025-Zion-Market-Research.html> ↵
11. <https://refindustry.com/news/market-research/commercial-refrigeration-equipment-market-size-and-forecast-2024-2028/> ↵
12. Roth, Zoe, and Melissa Incera. 2024. "The Rise of AI-Powered Smart Cities." S&P Global. Published May 18, 2024. <https://www.spglobal.com/en/research-insights/special-reports/ai-smart-cities> ↵
13. <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/659ff6a93308d200131fbe78/HECC-report-2023-overview.pdf> ↵
14. www.foodwaste.hr