Modulis Nr. 3 - Darnaus judumo sprendimai ir efektyviai energiją vartojančios transporto priemonės

1. Įvadas į temą

Darnaus judumo sprendimai ir efektyviai energiją vartojančios transporto priemonės - tai koncepcijos, kurių esmė - spręsti aplinkosaugos problemas, mažinti transporto poveikį klimato kaitai ir skatinti veiksmingesnį išteklių naudojimą. Toliau pateikiamos kiekvienos iš jų apibrėžtys.

Darnus judumas - tai transporto sprendimų, kurie tenkina dabartinius visuomenės poreikius ir nekenkia ateities kartų galimybėms patenkinti savo poreikius, kūrimas ir įgyvendinimas. Jis apima holistinį požiūrį į transportą, kuriame atsižvelgiama į ekonominius, socialinius ir aplinkosauginius aspektus. Darnaus judumo sprendimais siekiama sumažinti neigiamą transporto poveikį, pavyzdžiui, oro taršą, šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimą, spūstis ir išteklių išeikvojimą. Energiją efektyviai vartojančios transporto priemonės sukurtos taip, kad būtų maksimaliai išnaudojami energijos ištekliai, o atliekų ir poveikio aplinkai būtų kuo mažiau. Transporto kontekste energijos vartojimo efektyvumas paprastai reiškia transporto priemones, kurios gali nuvažiuoti ilgesnį atstumą arba atlikti daugiau darbo su tuo pačiu energijos kiekiu. Taip siekiama sumažinti degalų sąnaudas, sumažinti išmetamų teršalų kiekį ir priklausomybę nuo neatsinaujinančių energijos šaltinių (Grzesiuk ir kt., 2023).

Tiek darnaus judumo sprendimai, tiek efektyviai energiją vartojančios transporto priemonės atlieka svarbų vaidmenį švelninant poveikį aplinkai, mažinant šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimą ir kuriant atsparesnę ir tinkamesnę gyventi miestų aplinką. Jie yra neatsiejami nuo pastangų pereiti prie tvaresnės ir ekologiškesnės transporto sistemos.

Darnaus ir pažangaus judumo galimybės, taip pat mažiau taršios ir efektyviau energiją vartojančios transporto priemonės reiškia perėjimą prie aplinkai draugiškų ir technologiškai pažangių transporto sprendimų. Pagrindiniai šių koncepcijų elementai, siekiant darnaus ir pažangaus judumo: (1) viešasis transportas: efektyvios ir prieinamos viešojo transporto sistemos, įskaitant autobusus, traukinius, tramvajus ir metro, siekiant sumažinti priklausomybę nuo privačių transporto priemonių; (2) aktyvus susisiekimas: pėsčiųjų ir dviratininkų eismo, kaip perspektyvių susisiekimo būdų, skatinimas, naudojant gerai suprojektuotą infrastruktūrą, pavyzdžiui, dviračių ir pėsčiųjų takus; (3) dalijimasis transporto priemonėmis ir važiavimas kartu: bendro judumo paslaugos, kuriomis optimizuojamas transporto priemonių naudojimas ir taip sumažinamas bendras transporto priemonių skaičius keliuose; (4) mikrojudumo sprendimai: elektriniai paspirtukai, dviračiai ir kitos kompaktiškos, bendrai naudojamos transporto priemonės, skirtos trumpoms kelionėms miestų teritorijose; (5) integruotos judumo platformos: Išmaniosios susietos platformos, kuriose integruojamos įvairios transporto rūšys, leidžiančios naudotojams sklandžiai planuoti, užsakyti ir apmokėti įvairiarūšes keliones. Be to, yra galimybių, siejamų su mažiau taršioms transporto priemonėms, pavyzdžiui, elektromobiliais (EV), hibridinėmis transporto priemonėmis, alternatyviųjų degalų ir kuro elementų transporto priemonėmis (Lam ir Head, 2012; Grzesiuk ir kt., 2023).

Be to, yra keletas strategijų, kuriomis siekiama pasiūlyti efektyviau energiją vartojančias transporto priemones, pavyzdžiui: 1) degalų vartojimo efektyvumo standartai: taisyklės ir standartai, kuriais skatinama naudoti transporto priemones, galinčias nuvažiuoti didesnius atstumus su mažiau degalų; (2) lengvosios medžiagos: lengvųjų medžiagų naudojimas siekiant sumažinti transporto priemonių svorį ir taip padidinti degalų vartojimo efektyvumą4 (3) pažangios varomosios sistemos: naujoviškos technologijos, įskaitant regeneracinį stabdymą, „start-stop: sistemas ir reguliuojamųjų vožtuvų sinchronizavimą, siekiant optimizuoti energijos vartojimą; (4) telematika ir duomenų analizė: išmaniosios technologijos, leidžiančios stebėti transporto priemonės veikimą realiuoju laiku, atlikti prognozuojamąją techninę priežiūrą ir sukurti efektyvius vairavimo modelius; ir (5) išmetamųjų teršalų kontrolės technologijos: pažangios

technologijos tradicinėse transporto priemonėse, mažinančios kenksmingą išmetamųjų teršalų kiekį, pavyzdžiui, kietųjų dalelių filtrai ir katalizatoriai (Bertoldi, 2022).

Bendruomenės, derindamos darnaus ir pažangaus judumo galimybes su mažiau taršiomis ir efektyviau energiją vartojančiomis transporto priemonėmis, gali dėti pastangas sukurti ekologiškai atsakingą ir technologiškai pažangią transporto sistemą. Toks požiūris padeda švelninti klimato kaitą, gerinti oro kokybę ir didinti bendrą miestų tinkamumą gyventi.

2. Mokymosi tikslai ir rezultatai

Darnaus judumo sprendimai ir efektyviai energiją vartojančios transporto priemonės yra labai svarbūs komponentai sprendžiant aplinkosaugos problemas ir kuriant tvaresnę transporto ateitį. Šios srities kompetencijos apima platų spektrą žinių, įgūdžių ir gebėjimų, kurie padeda kurti, įgyvendinti ir skatinti darnų judumą ir energiją efektyviai vartojančias transporto priemones. Šių kompetencijų ugdymas yra būtinas ne tik specialistams, dirbantiems darnaus judumo srityje, bet ir plačiajai visuomenei, kad ji galėtų suprasti, propaguoti ir skatinti darnaus transporto planavimą miesto lygmeniu.

Mokymosi tikslai:

- suprasti darnaus judumo koncepciją ir jos svarbą miesto susisiekimo sistemose;
- žinoti keturis dr. Ny siūlomus darbo lygius, kuriais pereinama prie darnaus judumo: politika ir paskatos, vartotojai ir rinka, transporto priemonės ir infrastruktūra bei energijos ir medžiagų tiekimas.

- pripažinti informacinių ir ryšių technologijų (IRT) vaidmenį skatinant darnų susisiekimą mieste;
- išnagrinėti darnaus susisiekimo mieste iniciatyvų pavyzdžius, pavyzdžiui, Taipėjaus „YouBike“ sistemą, ir išanalizuoti, kaip jose taikomi dr. Ny keturi darbo lygiai;
- išnagrinėti principus ir strategijas, susijusias su į ekologišką transporto sistemą orientuota plėtra (angl. GTOD), ir jos vaidmenį formuojant tvarią miestų aplinką;
- suprasti į vartotoją orientuotą žemės naudojimo planavimo požiūrį siekiant darnaus susisiekimo mieste ir jos poveikį transporto sistemoms;
- išnagrinėti įvairių tipų energiją efektyviai vartojančias transporto priemones ir jų naudą mažinant išmetamųjų teršalų kiekį ir degalų sąnaudas;
- nustatyti kliūtis, trukdančias plačiai diegti efektyviai energiją vartojančias transporto priemones, ir galimus sprendimus joms įveikti.

Mokymosi rezultatai

- Dalyviai gebės paaiškinti darnaus judumo sąvoką ir jo reikšmę sprendžiant miesto transporto problemas.
- Dalyviai gebės analizuoti ir vertinti transporto politiką ir iniciatyvas, remdamiesi dr. Ny keturių darbo lygių sistema.
- Dalyviai gebės įvertinti IRT vaidmenį skatinant tvarius miesto susisiekimo sprendimus ir jų veiksmingumą gerinant judumą.

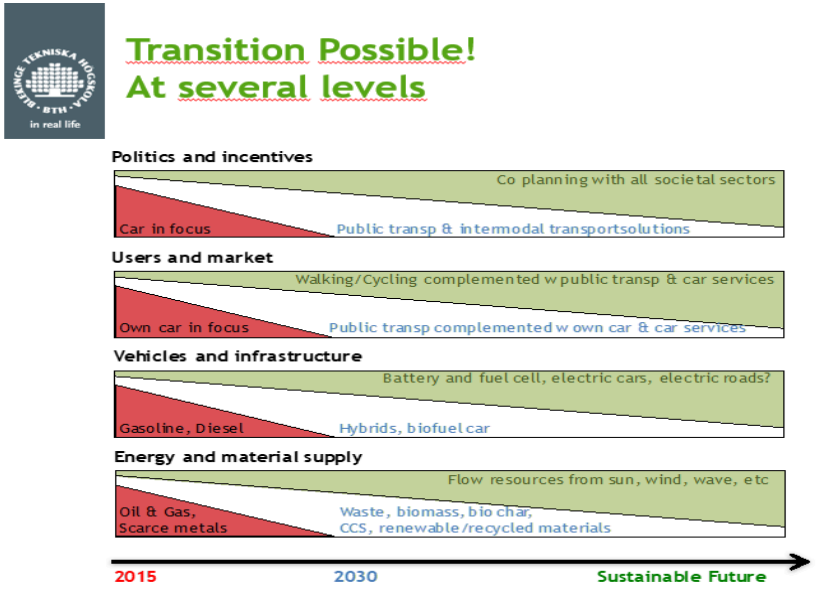
- Dalyviai gebės įvertinti konkrečių atvejų studijas, pavyzdžiui, Taipėjaus „YouBike“ sistemą, atsižvelgiant į jų atitiktį darnaus judumo principams ir poveikį miesto transportui;
- Dalyviai gebės taikyti GTOD principus miestų planavimo scenarijuose, kad sukurtų tvaresnę ir prieinamesnę miestų aplinką;
- Dalyviai gebės kurti žemės naudojimo planus, kuriuose pirmenybė teikiama naudotojų poreikiams ir pageidavimams, kad būtų padidintas transporto sistemų tvarumas ir įtrauktis.
- Dalyviai gebės palyginti ir sugretinti įvairių tipų energiją efektyviai vartojančias transporto priemones ir jų naudą aplinkai.

Studentai gebės nustatyti problemas, trukdančias plačiai diegti energiją efektyviai vartojančias transporto priemones, ir siūlyti jų sprendimo būdus miestuose.

3. Mokymosi turinys

1 skyrius. Perėjimas prie darnaus judumo mieste ir IRT naudojimas

Dr. Ny, tyrimų grupės vadovas ir strateginės tvarios plėtros katedros docentas, teigia, kad pereiti prie darnaus judumo įmanoma dirbant 4 lygmenimis: 1) politikos ir paskatų, 2) naudotojų ir rinkos, 3) transporto priemonių ir infrastruktūros ir 4) energijos ir medžiagų tiekimo (Ny, 2017).



1 pav. Perėjimas įmanomas keliais lygmenimis (Ny, 2017, p. 5).

Dr. Ny pasiūlyme pereiti prie tvaraus judumo dirbant keturiais lygmenimis: politikos ir paskatų, vartotojų ir rinkos, transporto priemonių ir infrastruktūros, energijos ir medžiagų tiekimo - siūlomas visapusis požiūris į daugialypius su transporto tvarumu susijusius iššūkius.

Politika ir paskatos. Šiame lygmenyje daugiausia dėmesio skiriama reguliavimo sistemoms, politikai ir paskatoms, kurios gali paskatinti perėjimą prie darnaus judumo. Tai gali būti tokios priemonės kaip subsidijos elektra varomoms transporto priemonėms, išmetamųjų teršalų normos, miestų planavimo politika, pagal kurią pirmenybė teikiama viešajam transportui ir nemotorinėms transporto rūšims, taip pat mokesčių sistemos, kurios atgraso nuo netvarios praktikos.

Vartotojai ir rinka. Šiame lygmenyje pabrėžiama, kaip svarbu suprasti vartotojų elgseną ir pageidavimus, taip pat formuoti rinkos dinamiką, kad būtų skatinamos darnaus judumo galimybės. Strategijos gali apimti visuomenės informavimo kampanijas, skatinančias keisti susiekimo būdą, naudoti bendras judumo paslaugas, pavyzdžiui, dalytis automobiliais ir dviračiais, ir puoselėjančias tvarumo kultūrą per švietimą ir socialines iniciatyvas.

Transporto priemonės ir infrastruktūra. Šiame lygmenyje daugiausia dėmesio skiriama technologiniams darnaus judumo aspektams, įskaitant švaresnių ir efektyvesnių transporto priemonių ir joms skirtos infrastruktūros kūrimą. Tai gali būti investicijos į elektromobilių įkrovimo stoteles, viešojo transporto tinklų plėtra, dviračių takų ir pėsčiųjų infrastruktūros gerinimas, išmaniųjų transporto sistemų diegimas siekiant geriau valdyti eismą.

Energijos ir medžiagų tiekimas. Tvarus judumas taip pat priklauso nuo atsinaujinančiųjų energijos šaltinių ir aplinkai nekenksmingų medžiagų pasiūlos. Šis lygmuo apima perėjimą prie energija atsinaujinančiųjų energijos šaltinių varomų transporto priemonių, gamybos procesų poveikio aplinkai mažinimą ir perdirbtų medžiagų naudojimo transporto priemonių gamyboje skatinimą.

Vienu metu nagrinėdamas šiuos keturis lygmenis, dr. Ny pripažįsta įvairių veiksnių, darančių įtaką judumo tvarumui, tarpusavio sąsajas ir siekia sukurti holistinę strategiją ilgalaikėms tvarioms susisiekimo sistemoms sukurti. Siekiant įgyvendinti veiksmingus sprendimus ir paskatinti reikšmingus pokyčius, pagal šį požiūrį turi bendradarbiauti politikos formuotojai, pramonės suinteresuotosios šalys, mokslininkai ir bendruomenės.

Informacinės ir ryšių technologijos (IRT) atlieka labai svarbų vaidmenį plėtojant tvarų miesto transportą, nes padeda rasti veiksmingus, patogius ir aplinkai nekenksmingus judumo sprendimus. Štai keletas būdų, kaip IRT prisideda prie tvaraus miesto transporto:

1. Išmaniosios transporto sistemos. IRT leidžia kurti ir diegti išmaniąsias transporto sistemas, kuriose integruojamos įvairios technologijos, pavyzdžiui, jutikliai, GPS ir ryšių tinklai, siekiant optimizuoti eismo srautus, sumažinti spūstis ir padidinti bendrą transporto tinklų efektyvumą. Šios sistemos gali teikti informaciją apie eismą tikruoju laiku, optimizuoti viešojo transporto maršrutus ir koordinuoti transporto rūšis, kad būtų sumažintas poveikis aplinkai.
2. Daugiarūšė integracija. IRT palengvina įvairių susisiekimo būdų, įskaitant viešąjį transportą, važiavimą dviračiu, ėjimą pėsčiomis ir dalijimosi paslaugas, integraciją į vientisus ir tarpusavyje sujungtus judumo tinklus. Naudodamiesi mobiliosiomis programėlėmis ir skaitmeninėmis platformomis, keleiviai gali gauti informacijos apie įvairias susisiekimo galimybes, planuoti keliones ir mokėti už paslaugas, taip skatinant juos naudotis tvariomis transporto rūšimis ir mažinant priklausomybę nuo asmeninių automobilių.
3. Dalijimasis transporto priemonėmis ir važiavimas kartu su kitais asmenimis. IRT platformos sudarė sąlygas dalijimosi transporto priemonėmis ir važiavimo kartu paslaugoms plisti, todėl žmonės gali taip sumažinti keliuose važinėjančių transporto priemonių skaičių. Keleiviams susitarus su ta pačia kryptimi važiuojančiais vairuotojais, šiomis paslaugomis optimizuojamas transporto priemonių užimtumas, mažinamos spūstys ir su transportu susijęs išmetamo anglies dioksido kiekis.
4. Judumas kaip paslauga (angl. MaaS). MaaS platformos naudoja IRT, kad pasiūlytų integruotus judumo sprendimus, kurie sujungia įvairias transporto paslaugas į vieną, į vartotoją orientuotą sąsają. Naudodamiesi MaaS programėlėmis, naudotojai gali naudotis įvairiais susisiekimo būdais, įskaitant viešąjį transportą, dalijimąsi automobiliais ir dviračiais ir automobilių nuomą, bei sklandžiai planuoti ir apmokėti savo keliones. MaaS skatina tvarų miesto transportą, nes skatina keisti susisiekimo būdus ir mažina asmeninių automobilių poreikį.
5. Elektromobilių infrastruktūra. IRT atlieka svarbų vaidmenį palaikant elektromobilių infrastruktūrą, įskaitant įkrovimo stoteles ir išmaniųjų tinklų sistemas. Naudodamiesi daiktų internete veikiančiomis įkrovimo stotelėmis ir mobiliosiomis programėlėmis, elektromobilių vairuotojai gali rasti įkrovimo stoteles, stebėti įkrovimo būklę ir

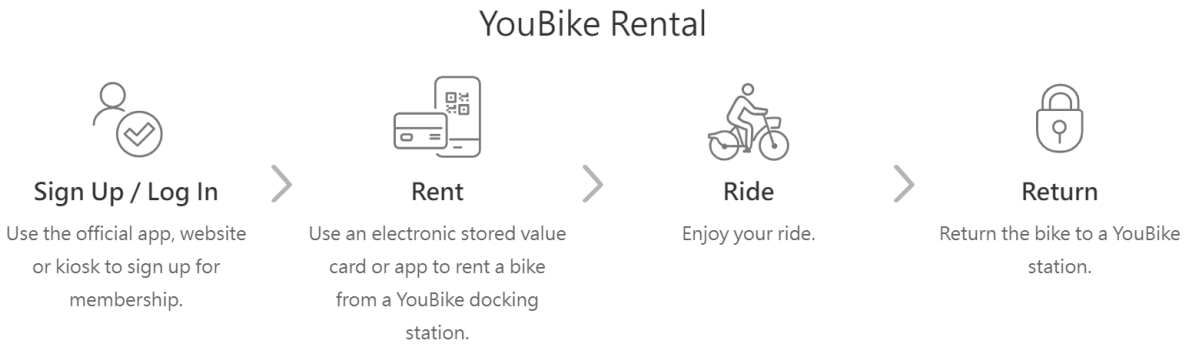
planuoti įkrovimo seansus, taip palengvindami elektromobilių naudojimą ir mažindami priklausomybę nuo iškastinio kuro.

6. Duomenų analizė ir sprendimų priėmimas. IRT leidžia rinkti, analizuoti ir vizualizuoti transporto duomenis, o tai suteikia vertingų įžvalgų politikos formuotojams ir miestų planuotojams, leidžiančių optimizuoti transporto sistemas ir pagrįsti sprendimų priėmimą. Pasitelkdami didžiųjų duomenų analizę ir prognozuojamąjį modeliavimą, miestai gali identifikuoti eismo modelius, optimizuoti investicijas į infrastruktūrą ir kurti tvarią miesto transporto politiką.

Apibendrinant galima teigti, kad IRT padeda užtikrinti tvarų miesto transportą, nes gerina susisiekimą, skatina daugiarūšio transporto integraciją, palengvina dalijimąsi transporto priemonėmis, suteikia galimybę naudotis MaaS paslaugomis, palaiko elektrinių transporto priemonių infrastruktūrą ir teikia duomenimis pagrįstų įžvalgų, kad būtų galima priimti pagrįstus sprendimus. Pasitelkdami IRT sprendimus, miestai gali sukurti veiksmingesnes, prieinamesnes ir aplinkai draugiškesnes susisiekimo sistemas, kurios padėtų spręsti judumo mieste problemas ir skatintų darnų vystymąsi.

Išmanusis miestas - tai technologiškai moderni miesto teritorija, kurioje tam tikriems duomenims rinkti naudojami įvairūs elektroniniai metodai ir jutikliai. Tai reiškia, kad šis miestas naudoja informacines ir ryšių technologijas (IRT) veiklos efektyvumui didinti, dalytis informacija su visuomene, užtikrinti geresnę valdžios paslaugų kokybę ir piliečių gerovę. Todėl pagrindinis išmaniojo miesto tikslas - optimizuoti miesto funkcijas ir skatinti ekonomikos augimą, kartu gerinant žmonių gyvenimo kokybę, pasitelkiant išmaniąsias technologijas ir duomenų analizę, pavyzdžiui, darnų judumą naudojant bendro naudojimo transporto priemones, patogią infrastruktūrą ir vieningą e. atsiskaitymo sistemą ir sykiunaudojant bendro naudojim energijos įrenginius ir kuriant vieningą tvarios energijos tinklą, taip siekiant sumažinti medžiagų tiekimą. Išmaniųjų miestų, kurie yra susieti ir optimizuoti naudojant technologijas, vertė yra ne tik nesustabdomas pasaulinis reiškinys, bet ir vertinga priemonė, padedanti miestams tapti tvariais.

Taipėjaus „YouBike“ sistema Taivane yra geras pavyzdys, iliustruojantis dr. Ny 4 darbo lygių taikymą pereinant prie tvaraus miesto transporto. Ši sistema, iš pradžių vadinta Taipėjaus dviračių dalijimosi sistema, yra geras tvaraus miesto transporto pavyzdys. Ji teikia dviračių nuomos paslaugas visame mieste, naudojant elektroninę valdymo sistemą. Taipėjaus mieste yra 1322 „YouBike“ stotelės, kuriose naudotojai gali išsinuomoti vieną dviratį vienoje vietoje ir grąžinti kitoje (Taiwan The Heart of Asia, 2022). Šios įvairios „YouBike“ stotys kompensuoja trūkstamas susisiekimo galimybes ten, kur nepasiekia viešasis transportas. Tuo tarpu „YouBike“ yra elektroninė, žmogaus įsikišimo nereikalaujanti, automatizuota viešųjų dviračių sistema, teikianti 24 valandas per parą veikiančias nuomos ir grąžinimo iš vieno taško į kitą paslaugas. Žvelgiant iš patogumo vartotojui perspektyvos, sistema pasižymi kokybišku veikimu, patogiais dviračiais, paprasta registracija ir naudojimu, daugybe nuomos ir grąžinimo galimybių, kad žmonės galėtų greitai išsinuomoti ir grąžinti dviračius (2 pav.). „YouBike“ bet kuriuo metu galima lengvai pasiekti visas miesto vietas, todėl tai skatina žmones keisti savo keliavimo įpročius ir padaryti keliavimą patogesnį. Be to, ji skatina ir įtraukia visas kartas naudotis viešojo transporto sistema, kad sumažėtų eismo spūstys, kartu taupant energiją ir sukuriant tvarią ir pažangią susisiekimo aplinką, siekiant ugdyti aplinkai palankų gyvenimo būdą ir ekologišką keliavimo kultūrą („YouBike“, n.d.).



2 pav. „YouBike“ dviračių nuomos proceso schema (YouBike, n.d.).

(1) Politika ir paskatos

Pirma, politiniu požiūriu, „YouBike“ sistema yra Taipėjaus miesto transporto departamento ir vietos dviračių gamintojo „Giant Bicycles“ BOT bendradarbiavimo robotų srityje rezultatas. Nors ji pradėta teikti 2009 m. Sinji rajone, kuris yra garsusis Taipėjaus verslo centras, ši viešoji dalijimosi dviračiais paslauga iš pradžių sulaukė netikėtai mažo kasdienių naudotojų skaičiaus, o tai paskatino Taipėjaus miesto transporto departamentą išplėsti sistemą palei Taipėjaus metro linijas ir dar keliuose rajonuose (Mo, 2012). Tuo tarpu naudotojams siūlomos įvairios skatinimo priemonės, pavyzdžiui, mažinami įkainiai (įskaitant tai, kad pirmosios 30 minučių yra nemokamos, o vėliau nustatomi progresiniai mokesčiai nuo 10 iki 40 NT$). Taipėjaus transporto departamentas 2015 m. balandžio mėn. pradėjo imti mokestį iš „YouBike“ dviratininkų už pirmąsias 30 naudojimosi minučių. Jokio kito mokesčio, pavyzdžiui, metinio užstato, nereikalaujama. Be to, stotelėje, į kurią buvo grąžintas dviratis, taikomas 15 minučių naudojimosi pratęsimo apribojimo laikotarpis (Sui, 2015). Tai paskatos, kuriomis siekiama paskatinti naudojus labiau naudotis šia paslauga pradiniame etape.

(2) Vartotojai ir rinka

Vartotojo požiūriu svarbu, kad būtų lengva ir patogi prieiga, kas padėtų sklandžiai pradėti perėjimą prie kitų susisiekimo būdų. Taipėjaus „YouBike“ sistemoje yra keli būdai atsidaryti paskyrą (oficiali programėlė, internetu per „YouBike“ svetainę arba kioskuose), o draugiški mokėjimo būdai, tokie kaip elektroninės kaupiamosios vertės kortelės naudojimas arba programėlė dviračiui išsinuomoti, yra vartotojui palankios strategijos, kuriomis siekiama pritraukti naudotojus, norinčius išbandyti šią sistemą („YouBike1“, n.d.). Kalbant apie Taivano rinkos dydį, iki 2023 m. Taivane jau 8 miestai, 3 apskritys ir vienas mokslo parkas turėjo veikiančias dviračių sistemas, įskaitant Taipėjų, Naujajį Taipėjų, Taojuaną, Hsinchu apygardą, Hsinchu miestą, Hsinchu mokslo parką, Miaoli apygardą, Taičungo miestą, Chiayi miestą, Tainano miestą, Kaohsiung miestą ir Pingtungo apygardą („YouBike2“, n.d.).

(3) Transporto priemonės ir infrastruktūra

Didžiausią susirūpinimą naudotojams kelia tokios problemos kaip didelis dviračių gedimų skaičius ir dviračių trūkumas stotelėse. Be to, daugelyje miestų, kuriuose naudojami dalijamieji dviračiai, pagrindinės problemos yra statymo, remonto ir priežiūros klausimai (EBRD, n.d.). „YouBike“ dviračiai sukurti taip, kad būtų patvarūs, turi paminkštintą sėdynę, kurios aukštį galima lengvai reguliuoti; dėl storų padangų ir dvisluoksnių ratlankių ratai yra atsparūs nusidėvėjimui ir patvarūs; ratai yra 24 colių priekyje ir 26 colių gale, todėl skirtingo kūno sudėjimo naudotojai gali lengvai palaikyti pusiausvyrą. Dėl naujos grandinės konstrukcijos trijų pakopų kintamo greičio grandinė nenusileidžia; dviratis gali patsgeneruoti elektros energiją ir įžiebti priekinius žibintus, kai minama pedalus. 2014 m. sistemoje dviračiai buvo išsinuomoti 22 mln. kartų, t. y. dvigubai daugiau nei 2013 m., kai buvo išnuomota 11 mln. dviračių, o 196 nuomos punktuose cirkuliavo 6 046 dviračiai (Lee, 2014; BBC, 2015). Nuo 2023 m. vasario mėn. Taivane iš viso buvo 1 582 „YouBike 1.0“ nuomos stotelės ir 5 246 „YouBike 2.0“ nuomos stotelės, kuriose iš viso bus išnuomota 653 mln. dviračių (Taiwan The Heart of Asia, 2022).

Be puikaus aptarnavimo ir mažų mokesčių, yra keletas kokybės reikalavimų: 1) „YouBike“ visa dviračių dalijimosi valdymo sistema, 2) „YouBike“ naudoja informacines technologijas ir 3) reikalaujama „geriausios pasaulyje“ kokybės, kad būtų užtikrinta „YouBike“ paslaugų sistemos infrastruktūros priežiūra (EBRD, n.d.). Todėl, siekiant užtikrinti transporto priemonių būklę ir kokybę, „YouBike“ sukūrė stebėsenos tikruoju laiku sistemą, kad darbuotojai galėtų stebėti kiekvienos transporto priemonės naudojimą ir užtikrinti saugumą. „YouBike“organizuoja darbuotojų darbą pamainomis po 24 valandas, kad galėtų išsiųsti transporto priemones naudotojams. „YouBike“ nustato, kad kiekvienas dviratis turi būti tikrinamas bent kartą per dvi savaites, o sistema stebi dviračio būklę. Šimtą kartų važiuotą dviratį sistema užrakins ir lauks įprastinės techninės priežiūros. Tuo tarpu „YouBike“ kelia labai aukštus reikalavimus grandinei - per 6 mėnesius nuvažiuoti daugiau kaip 12 000 km. Kad atitiktų šį reikalavimą, „YouBike“ pakeitė grandinės metalo sudėtį, kad jos

įtempimo ir apkrovos santykis būtų didesnis nei tarptautiniai standartai 12 %, taip pat pridėta speciali danga, 5 kartus padidinanti atsparumą korozijai.

(4) Energijos ir medžiagų tiekimas

Bendrovės teigimu, kiekvienas sistemos dviratis kainuoja apie 10 000 NT$ (330 JAV dolerių), nes jie sukurti taip, kad atlaikytų dažną naudojimą. Dviračiai sukonstruoti taip, kad jais būtų galima naudotis vidutiniškai 13 kartų per dieną, t. y. daug dažniau nei dauguma kitų dviračių, kuriais vidutiniškai važiuojama du kartus per dieną (Kao, 2014, p. 13). Kiekvienas dviratis turi RFID žymę, skirtą transporto priemonei sekti ir vagysčių prevencijai (Chang, 2009).

2 skyrius. Į sistemą ir naudotoją orientuotas žemės naudojimas ekologiškam transportui

Į ekologišką transporto sistemą orientuota plėtra (GTOD) - tai holistinis požiūris į miestų planavimą ir plėtrą, pagal kurį prioritetas teikiamas tvarioms transporto sistemoms kaip pagrindiniam elementui formuojant užstatytą aplinką. Šioje koncencijoje integruojamas žemės naudojimo planavimas, infrastruktūros plėtra ir transporto politika, kad būtų sukurti prieinami, tinkami gyventi ir ekologiški miestai. Toliau pateikiama keletas pagrindinių su GTOD susijusių principų ir strategijų:

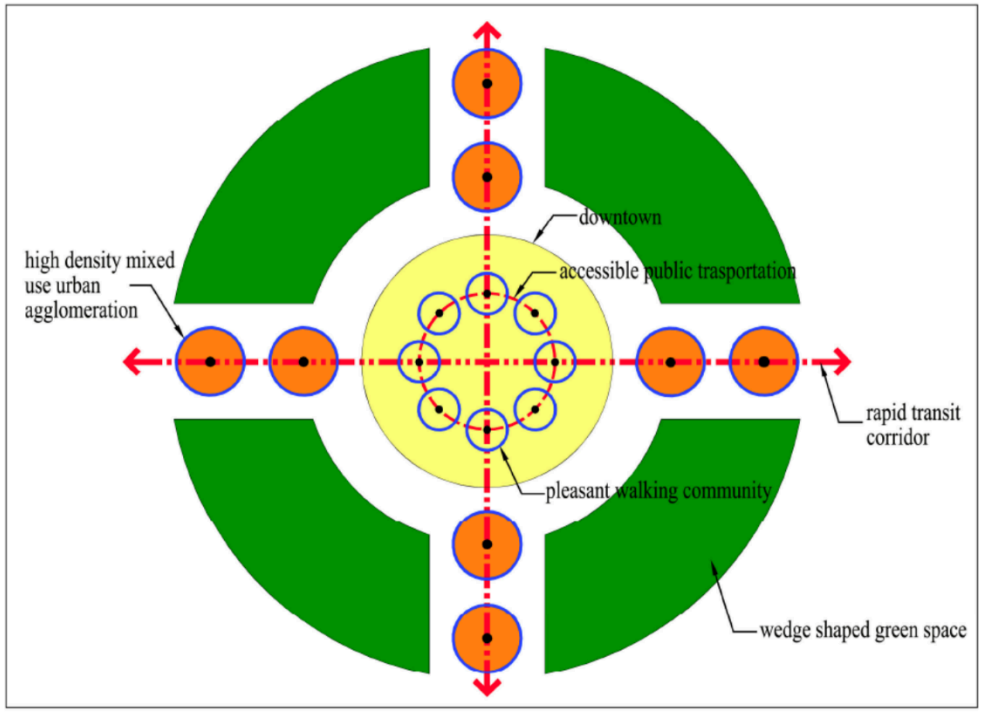
1. Į susisiekimą orientuota plėtra (TOD): GTOD akcentuoja kompaktiškų, mišrios paskirties rajonų plėtrą aplink viešojo transporto mazgus. Skatinant didesnio tankio vaikščioti tinkamas bendruomenes, kurias lengva pasiekti viešuoju transportu, TOD mažina priklausomybę nuo automobilių, skatina aktyvias susisiekimo rūšis, pavyzdžiui, ėjimą pėsčiomis ir važiavimą dviračiu, ir mažina miestų drieką.

2. Užbaigtos gatvės: GTOD pasisako už tai, kad gatvės būtų projektuojamos taip, jog būtų pritaikytos visiems naudotojams, įskaitant ne tik vairuotojus, bet ir pėsčiuosius, dviratininkus ir viešojo transporto keleivius. Visiškai užbaigtose gatvėse yra šaligatviai, dviračių juostos, specialio eismo juostos ir pėstiesiems pritaikyta infrastruktūra, pvz., perėjos, eismo ribojimo priemonės, suoleliai ir kt., todėl transporto koridoriai tampa saugesni ir prieinamesni.
3. Aktyvaus susisiekimo infrastruktūra: GTOD teikia pirmenybę aktyvaus transporto, pavyzdžiui, ėjimo ir važiavimo dviračiu, infrastruktūros plėtrai. Tai apima dviračių takų, pėsčiųjų takų, žaliųjų takų ir dviračių dalijimosi sistemų, taip pat patogumų, pavyzdžiui, dviračių stovėjimo aikštelių ir pėsčiųjų tiltų, įrengimą, siekiant skatinti keliavimą be motorinių transporto priemonių ir sveikesnį gyvenimo būdą.
4. Susisiekimo plėtra ir tobulinimas: GTOD pasisako už viešojo transporto tinklų plėtrą ir tobulinimą, kad gyventojams būtų sudarytos patogios, prieinamos ir patikimos susisiekimo galimybės. Tai gali apimti investicijas į naujas susisiekimo linijas, esamų paslaugų gerinimą, įvairių transporto rūšių integravimą ir naujų technologijų diegimą, siekiant padidinti viešojo transporto sistemų efektyvumą ir veiksmingumą.
5. Mišrios paskirties objektų plėtra: GTOD skatina įvairios paskirties žemės sklypų, įskaitant gyvenamuosius, komercinius ir rekreacinius objektus, integravimą į kvartalus. Skatindama mišrios paskirties objektų plėtrą, GTOD mažina tolimų kelionių poreikį, remia vietos ekonomiką ir didina bendruomenių gyvybingumą bei patogumą gyventi.
6. Žalioji infrastruktūra ir tvarus dizainas: siekiant sumažinti poveikį aplinkai ir padidinti miestų transporto sistemų atsparumą, GTOD taiko tvaraus projektavimo ir žaliosios infrastruktūros principus. Tai apima tokias priemones, kaip žaliųjų pastatų standartai, lietaus nuotekų valdymo praktika, energiją taupančios transporto technologijos, natūralių buveinių ir žaliųjų erdvių išsaugojimas.

Apskritai GTOD atspindi miestų planavimo paradigmos pokytį siekiant tvaresnių, teisingesnių ir atsparesnių miestų. Teikiant pirmenybę ekologiškoms transporto sistemoms ir integruojant jas į žemės naudojimo planavimo ir plėtros

strategijas, GTOD siekiama sukurti miestus, kurie būtų prieinamesni, sveikesni ir ekologiškai tvaresni dabartinei ir būsimoms kartoms.

Nors dauguma mokslininkų mano, kad į susisiekimą orientuota plėtra (angl. TOD) yra palankiausia mažai anglies dioksido išskiriančio transporto plėtrai, t. y. didelis miesto tankis kartu su mišrios paskirties teritorijomis, pastatytomis aplink aukštos kokybės susisiekimo sistemas, sukuria tikslingą miesto struktūrą, kuri gali sumažinti priklausomybę nuo automobilių, pavyzdžiui, Stokholme, Kopenhagoje, Toronte, Singapūre ir Honkonge sėkmingai išbandyta žemės naudojimo ir transporto sąveika, kuri padėjo sukurti tvarų transporto ir žemės naudojimo būdą. 2017 m. Ye ir kt. (2017) pasiūlė patobulintą į ekologišką transporto sistemą orientuotos plėtros (angl. GTOD, 3 pav.) modelį, kuris atspindi tradicinės į susisiekimą orientuotos plėtros (TOD) išplėtimą ir apima papildomus pėsčiųjų miesto ypatumus, akcentuojant žemės naudojimo integraciją su žaliąja transporto sistema, susidedančia iš viešojo transporto ir kelionių ne automobiliais sistemos. Manoma, kad kompaktiška miesto forma, įskaitant veiksmingą žemės naudojimo būdų derinį, ir tinkamas kvartalų mastelis yra pagrindiniai struktūriniai mažai anglies dioksido išskiriančiu transport pasižyminčio miesto bruožai. Tuo tarpu šios savybės veiksmingos tik tada,



kai yra integruotos su ekologiškomis eismo sistemomis, kad būtų pasiekti maži anglies dioksido išmetimo į aplinką rodikliai.

Į vartotoją orientuoto žemės naudojimo perspektyvoje, skirtoje tvariam miesto transportui, svarbiausias vaidmuo priimant miesto planavimo ir plėtros sprendimus tenka asmenų poreikiams, pageidavimams ir elgsenai. Šioje perspektyvoje pripažįstama, kad sėkmingos transporto sistemos turi būti kuriamos atsižvelgiant į naudotoją, įvertinant tokius veiksnius kaip prieinamumas, patogumas, saugumas, įperkamumas ir komfortas. Ši perspektyva gali būti taikoma įvairiais tikslais:

1. Mišrios paskirties objektų vystymas. Mišrių daugiabučių gyvenamųjų, komercinių, rekreacinių ir institucinių pastatų kvartalų projektavimas mažina poreikį keliauti dideliais atstumais. Mišrios paskirties kvartalų plėtra skatina aktyvų susisiekimą ir mažina priklausomybę nuo automobilių, nes suteikia galimybę pėsčiomis ar dviračiu pasiekti svarbiausias paslaugas ir patogumus.
2. Į susisiekimą orientuota plėtra (TOD). TOD daugiausia dėmesio skiriama gyvybingų, pėsčiomis vaikščiojančių bendruomenių kūrimui aplink viešojo transporto mazgus. Šis metodas skatina tankesnę plėtrą šalia viešojo transporto stočių, kad gyventojai galėtų lengviau naudotis viešuoju transportu kasdienėms kelionėms į darbą ir atgal. Be to, TOD taip pat skatina integruoti tokius patogumus kaip parduotuvės, restoranai ir parkai, pasiekiamipėsčiomis nuo viešojo transporto stotelių, taip gerinant bendrą gyventojų gyvenimo kokybę.
3. Užbaigtos gatvės. Projektuojant jas taip, kad jos atitiktų visų naudotojų - pėsčiųjų, dviratininkų, vairuotojų ir viešojo transporto keleivių - poreikius, sukuriami saugesni ir prieinamesni transporto koridoriai. Visiškai užbaigtose gatvėse yra skirtingoms transporto rūšims skirtos eismo juostos, taip pat pėstiesiems pritaikyta infrastruktūra, pavyzdžiui, šaligatviai, perėjos ir eismo stabdymo priemonės. Pirmenybę teikiant naudotojų saugumui ir patogumui, užbaigtos gatvės skatina vaikščioti pėsčiomis, važinėti dviračiu ir naudotis viešuoju transportu.

4. Aktyvaus susisiekimo infrastruktūra. Investicijos į aktyvaus susisiekimo, pavyzdžiui, ėjimo pėsčiomis ir važiavimo dviračiu, infrastruktūrą skatina sveikesnį ir tvaresnį miesto transportą. Tai apima dviračių takų, pėsčiųjų takų ir žaliųjų takų tiesimą, taip pat tokių patogumų, kaip dviračių dalijimosi sistemos ir saugių dviračių stovėjimo aikštelių, įrengimą. Gerindami aktyvaus susisiekimo prieinamumą ir saugumą, miestai gali padrąsinti daugiau žmonių rinktis ėjimą pėsčiomis ir važiavimą dviračiu kasdienėms kelionėms į darbą ir su reikalais.
5. Prieinamumo planavimas. Užtikrinti, kad transporto paslaugos ir įrenginiai būtų prieinami visiems gyventojams, įskaitant neįgaliuosius, vyresnio amžiaus žmones ir mažas pajamas gaunančias bendruomenes, yra labai svarbu kuriant teisingus ir įtraukius miestus. Į viešojo transporto stoteles turi būti galima patekti be kliūčių, šaligatviai ir perėjos turi būti pritaikytos neįgaliųjų vežimėliams ir vaikiškiems vežimėliams, mažas pajamas gaunantiems asmenims - teikiamos subsidijos arba nuolaidos bilietui.
6. Bendruomenės įtraukimas ir dalyvavimas. Gyventojų įtraukimas į planavimo ir sprendimų priėmimo procesą yra labai svarbus siekiant užtikrinti, kad transporto sistemos atitiktų vietos bendruomenės poreikius ir pageidavimus. Tam gali būti atliekamos apklausos, rengiami vieši seminarai ir steigiami patariamieji komitetai, kad būtų galima sužinoti gyventojų ir suinteresuotųjų šalių nuomonę. Įtraukdami naudotojus į planavimo procesą, miestai gali sukurti transporto sistemas, kurios labiau atitinka žmonių, kuriems jos tarnauja, poreikius.

Apskritai į naudotoją orientuotoje žemės naudojimo perspektyvojea tvariam miesto transportui pabrėžiama, kad svarbu kurti transporto sistemas, kuriose pirmenybė teikiama asmenų poreikiams ir pageidavimams. Daugiausia dėmesio skirdami mišrios paskirties plėtrai, į susisiekimą orientuotam dizainui, užbaigtoms gatvėms, aktyvaus susisiekimo infrastruktūrai, prieinamumo planavimui ir bendruomenės įtraukimui, miestai gali sukurti visiems gyventojams tinkamesnę, teisingesnę ir tvaresnę miesto aplinką.

3 skyrius. Energiją efektyviai vartojančios transporto priemonės

Energiją efektyviai vartojančios transporto priemonės - tai transporto priemonės, sukurtos taip, kad suvartotų kuo mažiau degalų, išmestų mažiau išmetamųjų teršalų ir efektyviau vartotų energiją. Jų pavyzdžiai: elektromobiliai, hibridinės transporto priemonės, vandeniliu varomostransporto priemonės ir atsinaujinančiuoju kuru varomos transporto priemonės.

- Elektrinės transporto priemonės (EV). Elektromobiliai varomi elektros varikliais, o energijai kaupti naudojami įkraunami akumuliatoriai. Jie neišmeta jokių išmetamųjų dujų ir yra labai taupūs, ypač kai įkraunami elektra, sugeneruota naudojantis atsinaujinančiais ištekliais.
- Hibridinės transporto priemonės. Hibridinėse transporto priemonėse vidaus degimo variklis derinamas su elektros varikliu ir akumuliatoriumi. Akumuliatoriui įkrauti naudojamos regeneracinės stabdymo sistemos, o degalų naudojimo efektyvumas, palyginti su įprastinėmis transporto priemonėmis, yra didesnis.
- Transporto priemonės su vandenilio elementais. Šios transporto priemonės naudoja vandenilio dujas elektros energijai gaminti, vykstant cheminei reakcijai su ore esančiu deguonimi. Jos išskiria tik vandens garus ir gali nuvažiuoti didelį atstumą, todėl tinka įvairioms transporto priemonėms.
- Degalais iš atsinaujinančiųjų energijos išteklių varomos transporto priemonės: Šiose transporto priemonėse naudojami alternatyvūs degalai, pvz., biodyzelinas, etanolis arba sintetiniai degalai, gaunami iš atsinaujinančiųjų energijos išteklių. Jos, palyginti su tradiciniu iškastiniu kuru, išmeta mažiau teršalų ir gali padėti diversifikuoti transportui naudojamus energijos šaltinius.

Energiją efektyviai vartojančios transporto priemonės pasižymi keletu pranašumų, įskaitant šiuos:

- Mažesnis išmetamųjų teršalų kiekis. Energiją efektyviai vartojančios transporto priemonės išmeta mažiau šiltnamio efektą sukeliančių dujų ir oro teršalų, palyginti su tradicinėmis transporto priemonėmis su vidaus degimo varikliais. Mažindamos klimato kaitą ir gerindamos oro kokybę, jos prisideda prie aplinkos tvarumo ir visuomenės sveikatos.
- Degalų taupymas. Energiją efektyviai vartojančios transporto priemonės paprastai suvartoja mažiau degalų, todėl per visą transporto priemonės eksploatavimo laikotarpį vartotojai ir įmonės sutaupo lėšų. Tai gali padėti sumažinti finansinę transporto naštą ir padidinti namų ūkių disponuojamąsias pajamas.
- Technologinės inovacijos. Efektyviai energiją vartojančių transporto priemonių kūrimas ir diegimas skatina technologines inovacijas automobilių pramonėje. Akumuliatorių technologijų, elektrinių transmisijų ir atsinaujinančiosios energijos integravimo pažanga naudinga ne tik transporto priemonių efektyvumui, bet ir kitiems sektoriams, ieškantiems švarios energijos sprendimų.

Nepaisant daugybės privalumų, efektyviai energiją vartojančios transporto priemonės susiduria su keliomis kliūtimis, trukdančiomis jas naudoti plačiai, įskaitant šias:

- Didelės pradinės išlaidos. Energiją efektyviai vartojančiųtransporto priemonių pradinės išlaidos dažnai yra didesnės nei įprastų transporto priemonių. Kai kuriems vartotojams, ypač turintiems ribotus finansinius išteklius, tai gali tapti kliūtimi.
- Ribota infrastruktūra. Kai kuriuose regionuose gali būti ribotos galimybės naudotis efektyviai energiją vartojančių transporto priemonių įkrovimo ar degalų papildymo infrastruktūra. Tai gali trukdyti plačiai paplitusiam naudojimui ir mažinti šių transporto priemonių įsigijimo ir naudojimo patogumą.
- Nerimas dėl galimo nuvažiuoti atstumo. Kai kuriuos vartotojus nuo perėjimo prie elektromobilių gali atbaidyti susirūpinimas dėl elektromobilių nuvažiuojamo atstumo ir įkrovimo infrastruktūros. Norint padidinti vartotojų

pasitikėjimą elektromobiliais, labai svarbu spręsti nerimo dėl nuvažiuojamo atstumo problemą plečiant įkrovimo infrastruktūrą ir tobulinant baterijų technologiją.

Darnus judumas mieste ir plataus masto efektyviai vartojančių energiją transporto priemonių diegimas yra labai svarbūs kuriant atsparius, tinkamus gyventi ir aplinkai draugiškus miestus. Teikdami pirmenybę tvaraus transporto sprendimams, investuodami į energiją efektyviai vartojančios transporto priemones ir įgyvendindami palankią politiką bei infrastruktūrą, miestai gali sumažinti išmetamųjų teršalų kiekį, pagerinti oro kokybę, išplėsti judumo galimybes ir sukurti sveikesnę ir teisingesnę miesto aplinką visiems gyventojams.

4 skyrius - Geroji patirtis

Taivano „Gogoro“ baterijų keitimo stotelė yra geras elektromobilių įkrovimo stotelės pavyzdys (4 pav.). 2011 m. įkurta bendrovė „Gogoro“, kurios tikslas - permąstyti miesto energetiką ir įkvėpti pasaulį judėti miestuose išmanesniais ir tvaresniais būdais. „Gogoro“ naudoja savo inovacijų galią, kad pakeistų miestų energijos paskirstymo ir vartojimo būdus. „Gogoro“ baterijų keitimas - tai naujos kartos baterijų pakeitimo paslauga, kuri yra išmani, saugi ir nuolat optimizuojamais, kad būtų dinamiškais ir tinkama transporto priemonių vairuotojams, įmonėms ir bendruomenėms. Nuo 2015 m., kai

Gogoro's one-millionth battery is a testament to how an open battery swapping ecosystem can flourish by facilitating how governments,& a wide range of& vehicle makers and riders can embrace sustainable electric transportation