МЕЃУНАРОДЕН СЛАВЈАНСКИ УНИВЕРЗИТЕТ
„ГАВРИЛО РОМАНОВИЧ ДЕРЖАВИН“
СВЕТИ НИКОЛЕ
РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА



ФАКУЛТЕТ ЗА БЕЗБЕДНОСНО ИНЖЕНЕРСТВО
СТУДИСКА ПРОГРАМА:

МАГИСТЕРСКА РАБОТА

ДИЗАЈНИРАЊЕ И ИМПЛЕМЕНТИРАЊЕ ЗОНА НА ЧИСТ ВОЗДУХ ВО УРБАНА СРЕДИНА

СТУДЕНТ: **НИКОЛА**
БРОЈ НА ИНДЕКС:
МЕНТОР: **ПРОФ. Д-Р СЛОБОДАН БУНДАЛЕВСКИ**

Свети Николе, 2024

АПСТРАКТ

Од причини што постојано сме сведоци на секојдневна изложеност на населението на опасни загадувања, сè повеќе се посветува внимание на здравата животна средина. Од тие причини, неопходно е да се превенира изложеноста на луѓето на таквото загадување и затоа е потребно да се откријат навреме, да се детектираат и измерат вредностите и нивоата на полутантите од изворите на загадување.

Поради нераскинливата врска помеѓу луѓето и животната средина, воздухот што го дишеме, водата што ја пиеме, храната што ја јадеме и енергијата што ги напојува нашите домови и бизниси, потребно е сите ние да се потрудиме да ја заштитиме животната средина.

Во овој магистерски труд предмет и цел на истражувањето е да се извршат мерења на концентрациите на загадувачи на две локации (PM2.5 и PM10 честички, јаглерод диоксид (CO_2), формалдехид ($HCHO$), температура и влажност на воздухот) во затворена непроветрена просторија и на раскрсница на прометни булевари во Скопје, по што е направена компаративна анализа на добиените резултати. Резултатите докажаа дека постои разлика во концентрацијата на загадувачите на воздухот во затворена непроветрена просторија и на раскрсница на прометни булевари.

Клучни зборови: дизајнирање, загадување, зона на чист воздух

ABSTRACT

Due to the fact that we are witnessing the daily exposure of the population to dangerous pollution, more and more attention is being paid to a healthy environment. For those reasons, it is necessary to prevent the exposure of people to such pollution and therefore it is necessary to discover in time, detect and measure the values and levels of pollutants from pollution sources.

Because of the inextricable connection between people and the environment, the air we breathe, the water we drink, the food we eat and the energy that powers our homes and businesses, it is imperative that we all protect and maintain the health of the natural environment.

In this master's thesis, the subject and purpose of the research is to measure the concentrations of pollutants in two locations (PM2.5 and PM10 particles, carbon dioxide (CO2), formaldehyde (NSNO), temperature and air humidity): in a closed, unventilated room and at the intersection of busy boulevards in Skopje, after which a comparative analysis of the obtained results was made. The results proved that there is a difference in the concentration of air pollutants in a closed unventilated room and at an intersection of busy boulevards.

Keywords: Design, pollution, clean air zone

Листа на слики

Слика 1: Дали би го оставиле вклучен моторот во мирување знаејќи дека може да им штети младите бели дробови?
Слика 2: Содржина: „Астма, белодробни и срцеви заболувања“
Слика 3: Дали би го оставиле вклучен моторот во мирување знаејќи дека може да предизвика белодробни заболувања?
Слика 4: Електрични велосипеди
Слика 5: Пешачка патека во Париз
Слика 6: Велосипедска инфраструктура во Севиља, Шпанија
Слика 7: Сензори за дожд во Ротердам
Слика 8: Пешачење и возење велосипед во 15-минутен град
Слика 9: Нови јавни простори
Слика 10: Е-скутери
Слика 11: Е-велосипеди
Слика 12: Е-возила
Слика 13: Zero-emission bus charging systems
Слика 14: Електрични автобуси
Слика 15: Урбани улици за возила
Слика 16: Концентрации на PM2.5 и PM10 честички
Слика 17: Концентрации на PM2.5 и PM10 честички
Слика 18: Концентрации на PM2.5
Слика 19: Концентрации на PM2.5 и PM10 со график – радар
Слика 20: Концентрации на јаглерод диоксид во воздух
Слика 21: Концентрации на јаглерод диоксид
Слика 22. Концентрации CO2 во графика – радар
Слика 23: Концентрации на загадувач формалдехид
Слика 24: Графички формат на концентрации на HCHO
Слика 25: Графички приказ (радар) за концентрации на HCHO
Слика 26: Загадување со CO2 и влажност на воздухот
Слика 27: PM2.5 и влажност на воздухот
Слика 28: PM2.5 и влажност на воздухот

СОДРЖИНА

Вовед ---------- 2

I ТЕОРЕТСКИ ДЕЛ

1. Зоните со ниски емисии одлично се справуваат со загадувањето на воздухот ---------- (4)
2. Чист воздух, ниски емисии и зони со намален застој (метеж) ---------- (7)
3. Да се обезбедат вистински алтернативи со инвестирање во пешачење, возење велосипед и јавен превоз ---------- (12)
4. Консултирање и соработка за да се изгради коалиција на моќни поддржувачи ---------- (13)
5. Како 40 градови во светот имплементираат области со нулта емисии --- (14)
6. Пешачење и возење велосипед ---------- (44)
7. Како да создадеме автобуски возен парк на нула емисија со набавка само на електрични автобуси ---------- (61)
8. Сообраќај и урбанистичко планирање ---------- (73)

II МЕТОДОЛОШКИ ДЕЛ

9. Методологија на истражувањето _____ (77)
10. Практично истражување: Мерење на загадувачи во воздухот на микролокации ---------- (78)

Заклучно согледување ---------- (87)

Користена литература ---------- (91)

Прилог 1. Референтни параметри на квалитет на воздух ---------- (94)

ВОВЕД

На најфундаментално ниво, нашето здравје и просперитет зависат од здравјето на планетата на која живееме - од воздухот што го дишеме, водата што ја пиеме, храната што ја јадеме и енергијата што ги напојува нашите домови и бизниси. Сите ние треба да го заштитиме и одржиме здравјето на природната средина.

Ова е особено важно кога се работи за квалитетот на воздухот. Загадувањето на воздухот е главен ризик фактор за човековото здравје, и четврта по ред закана за јавното здравје после канцерот, срцевите заболувања и дебелината. Тоа нè прави поподложни на респираторни инфекции и други болести и активностите за заштита можат значително да ги намалат трошоците од загадувањето на воздухот за општеството.

Загадувањето на воздухот честопати го сметаме за проблем предизвикан од патниот сообраќај и индустриско согорување на фосилни горива. Ова се два централни извори на загадување, но треба да се поправи многу кај најголемите виновници преку поттикнување за користење на чисти горива и инвестирање во нови технологии.

Исто така, потребно е да се справиме и со другите извори на загадување на воздухот кои го оштетуваат човековото здравје и животната средина. Загадувањето на воздухот може да биде предизвикано од интензивното земјоделско производство на храна, загревање на нашите домови или дури и од чистење со одредени растворувачи.

Затоа ни треба сеопфатна акција за да го зачуваме нашето здравје.

На пример, порастот на популарноста за користење печки на дрва и камини, придонесува PM честичките – ситни честички кои влегуваат во белите дробови и крвта и се транспортираат низ целото тело, да се заглавуваат во срцето, мозокот и другите органи. Како и многу други загадувачи, честичките може да имаат краткорочно влијание или долгорочни влијанија (ниско ниво на изложеност во текот на подолг временски период):

- нашата цел треба да биде да ги намалиме емисиите на честички за **30 %** до **2025** година и **45 %** до **2030** година.

Емисиите на амонијак од земјоделството исто така се зголемуваат. Се зголемува и широката употреба на испарливи органски соединенија кои се користат во секојдневно чистење и тоалетните производи. Тоа претставува сериозен ризик од нивната изложеност. Делумно и смогот се припишува на земјоделските емисии на амонијак.

Вооружени со зголемена свест и подобрени научни мерења и истражувања, ние мора да се справиме со овие проблеми со нова цел што ги зема предвид упатствата на Светската здравствена организација.

Изложеноста на загадување на атмосферата е еден од најголемите (во Македонија) предизвици на јавното здравје, што предизвикува скратување на животниот век и штети на квалитетот на животот за многу луѓе. Тоа исто така штети на природната средина, влијае на нашите водни ресурси, на биолошката разновидност и приносите на земјоделските култури.

Чистиот воздух е од суштинско значење за животот, здравјето, животната средина и економијата. Владата мора да дејствува за справување со загадувањето на воздухот што го скратува животот. Но возилата не се единствен извор на штетни емисии. Загадувањето на воздухот е резултат на постапки со кои ние моментално произведуваме струја, ги загреваме нашите домови, произведуваме храна, произведуваме добра за широка потрошувачка и транспорт на енергија. **Со примена на поквалитетни технологии** и **едноставни промени во однесувањето, можеме да се справиме со загадувањето кое одзема многу животи**.

Треба да усвоиме и применуваме амбициозни, законски обврзувачки меѓународни цели за намалување на емисиите на пет од најштетните загадувачи на воздухот (**ситни честички**, **амонијак**, **азотни оксиди**, **сулфур диоксид**, **неметански испарливи органски соединенија**) до 2025 и 2030 година. Исто така, треба да поставиме нови цели за да се намали јавната изложеност на загадување со честички, како што е предложено од Светската здравствена организација.

Зони со ниски емисии (**LEZ - Low Emission Zones**), понекогаш познати како **зони на чист воздух** (Clean Air Zones) се во центарот на вниманието на многу градови со цел се справат со проблемите поврзани со загадување на воздухот, емисии на стаклени гасови и метеж во сообраќајот. Зоните се моќни алатки за врамување (ставање во рамка – системско решавање) и реализирање на

политиките поврзани со овие прашања. А спроведувањето политики во одредена зона, наместо во цел град, може да биде поприфатливо за јавноста и локалните бизниси. Ваквите зони со ниски емисии обезбедуваат начин градовите побрзо да преземат амбициозни активности во приоритетната област.

Спроведувањето политики во одредена зона, наместо во целиот град, може да им овозможи на градовите побрзо да преземат амбициозни активности во приоритетната област. Зоните со ниски емисии се моќни алатки за градовите да ги обликуваат и управуваат климатските политики, особено за транспортот.

Градовите можат да ги прошират овие зони кога придобивките стануваат видливи. Сепак, воведувањето на LEZ често е политички предизвик, а градовите кои сакаат да ги спроведат, веројатно ќе наидат на противење. Секако постојат **испробани и проверени политички опции** (успешно реализирани решенија во повеќе градови во светот) за LEZ и **стратегии за навигација** на овие пречки

I ТЕОРЕТСКИ ДЕЛ

1. Зоните со ниски емисии одлично се справуваат со загадувањето на воздухот предизвикано од сообраќајот

Досега **зоните со ниски емисии** (LEZ) главно се фокусираа на справување со загадувањето од сообраќајот. Тие имаат потенцијал да вклучат и политики кои се однесуваат на согорување на цврст отпад, горива за домаќинства и индустриски емисии. **Стратегијата за чист воздух** (Clean Air Strategy) ги прикажува плановите на локалните власти да стекнат **нови законски овластувања** за спроведување на зони за чист воздух, насочени кон:

- Возила кои користат дизел гориво;
- Горива во домаќинствата;
- Согорување на биомаса за производство на енергија (покрај емисии во сообраќајот).

Добивање и одржување популарен мандат за дејствување

Градовите треба да ја истакнат и формализираат потребата за намалување на емисиите врз основа на прашања произлезени од најголемата грижа на јавноста и локалните бизниси. Честопати, ова значи справување со **метежот во сообраќајот** и **здравствените влијанија** од загадувањето на воздухот. Градските власти можат да го направат решавањето на овие прашања суштински дел од нивниот изборен манифест, вклучително и спроведување на LEZ. Актуелните градски власти можат да ангажираат **локални консултанти** и **да водат кампањи за подигање на свеста** за да започнат со оваа стратегија.

Поддршката за LEZ треба да биде доволно силна за да се предаде на следните (во повеќе мандати) градски власти. Градовите може да размислат за формирање **меѓупартиска коалиција** за да го остварат ова. На пример, во Лондон, меѓупартискиот комитет го означи токсичниот воздух во главниот град како „**итен случај на јавното здравје**“ („public health emergency“), поткрепувајќи ја поддршката за **зона со ултраниска емисија** (ULEZ – Ultra - Low Emission Zone). Исто така, **меѓупартиската поддршка** помагна да се воспостави пат кон LEZ во градот Бристол.

Дури и ако огромно мнозинство од жителите сметаат дека загадувањето или метежот во сообраќајот се проблем, тоа не секогаш се претвора во исто ниво на поддршка за LEZ и неговите политики. Затоа, градовите мора:

- да преземат силни локални консултации и да донесуваат одлуки засновани на докази;
- да изградат коалиција со поддржувачи, вклучително и јавноста;
- да се осигура дека граѓаните имаат опипливи придобивки.

Доколку е **добро дизајнирана**, зоната со ниски емисии (LEZ) обезбедува брзи локални придобивки (бенефити) што може да донесе поддршка и за зоната и за градската власт што ја спроведува. Политичарите треба да дејствуваат брзо за да го задржат моментумот и да ги искористат придобивките во рамките на нивниот политички мандат, истовремено внимавајќи да планираат успешен LEZ.

Градоначалникот на Лондон во својот изборен манифест вклучи зона за наплата на метеж во сообраќајот.

Во 2000 година, Ken Livingstone беше избран за градоначалник на Лондон, делумно со ветување дека ќе се справи со градскиот метеж преку воведување на нова зона за наплата на метеж. Во 2003 година, при лансирање на зоната за наплата на метеж во Лондон, **90 %** од жителите се согласиле дека на патиштата (улиците) има премногу сообраќај, а само мало мнозинство биле за воведување на плаќање. Само една година подоцна, процентот на лондончани за поддршка на зоната за наплата на застојот се зголемила на **75 %** и станало незамисливо да не се реализира. Оттогаш, зоната стана поактуелна и брзо се прошири.

Кога градоначалникот Ken Livingstone се кандидира за реизбор во 2004 година, неговиот противник вети дека ќе ја укине наплатата. Градоначалникот Livingstone доби втор мандат. Иако шемата првпат беше имплементирана за **да се намали метежот**, нејзиното **влијание врз загадувањето** на воздухот е главна причина за нејзината популарност. Наплатата за метеж во зоната е директно одговорна за намалување на повеќе од **10 %** на емисиите на **NO_X** и **PM10** и над **16 %** на емисиите на **CO_2**.

Да се дефинира големината, опсегот и рамката на LEZ врз основа на локални реални податоци.

Дизајнот на LEZ е чувствителен и сложен. Одлуките за големината, опсегот и рамката треба да се засноваат на конкретни докази за одреден локален проблем. Особено треба да се разгледа:

- кои се главни локални загадувачи и нивните извори;
- кое население е најмногу изложено на загадување, вклучувајќи ги жителите, работниците, патниците, училиштата и рекреативните центри на отворено;
- размерот и просторниот обем на проблемот поради сообраќајниот метеж (застој во сообраќајот);
- локална демографија и сопственост на возилата;
- јавни приоритети околу загадувањето на воздухот и емисиите.
- јасни и препознатливи урбани граници, како обиколница (**ring road**).

За да има поголемо влијание, LEZ треба да ги таргетира областите со **голема активност**, **големо загадување** и/или со **голема густина на населението,** каде изложеноста е најсериозна. Зоната може да биде една голема

област, или повеќе помали области. Честопати, тоа значи градски центри, густи станбени области и трговски области.

Градовите треба да спроведат истражување и анализа на политиките за да ги соберат овие информации и да ги разберат придобивките и недостатоците на политичките опции за низа засегнати страни. Препорачливо е да се формира **независно тело** кое ќе дава препораки за политиките врз основа на анализи.

2. Чист воздух, ниски емисии и зони со намален застој (метеж)

Чистиот воздух, ниските (или нулта) емисии и зоните со намален застој имаат заеднички пристап: имплементирање на одредена зона со строги политики (правила). Сепак, тие може да се разликуваат по целите и политиките донесени во зоната. Градовите треба да ја дефинираат зоната и нејзините политики во согласност со локалните грижи и целите на градот.

Зоните со ниски емисии обично ги нагласуваат и **здравствените придобивки од подобриот квалитет на воздухот** и **грижата за животната средина**. **Амбициозните LEZ** понекогаш се нарекуваат „**зони со ултра ниски емисии**“ („ultra-low emissions zones“) или „**зони со нулта емисии**“ („zero emissions zones“). Градовите потписнички на Декларацијата за зелени и здрави улици C40, на пример, ветија дека ќе обезбедат голема површина од градот да нема емисија на штетни гасови до 2030 година.

Зоните на чист воздух (Clean air zones) честопати ги таргетираат истите извори на емисии како **зоната со ниски емисии** (low emissions zone) - особено емисиите од сообраќајот. Меѓутоа, при комуникација со јавноста тие стават поголем акцент на здравствените придобивки од подобрениот квалитет на воздухот. Тие, исто така, би можеле да се справат со изворите на загадување на воздухот кои не се стаклени гасови. Овие големи зони за чист воздух се разликуваат од многу други помали, насочени зони (targeted zones), што ги користат некои градови за управување со жариштата на загаден воздух.

Намален метеж (Reduced congestion). Фокусирањето на метежот и намалувањето на бројот на автомобили на патиштата може да биде корисен пристап каде сообраќајот е примарна грижа на јавноста. Градовите кои се фокусираат на метежот, исто така, мора да внимаваат да ги намалат вкупните емисии од возилата, со тоа што ќе се осигураат дека обезбедените алтернативни

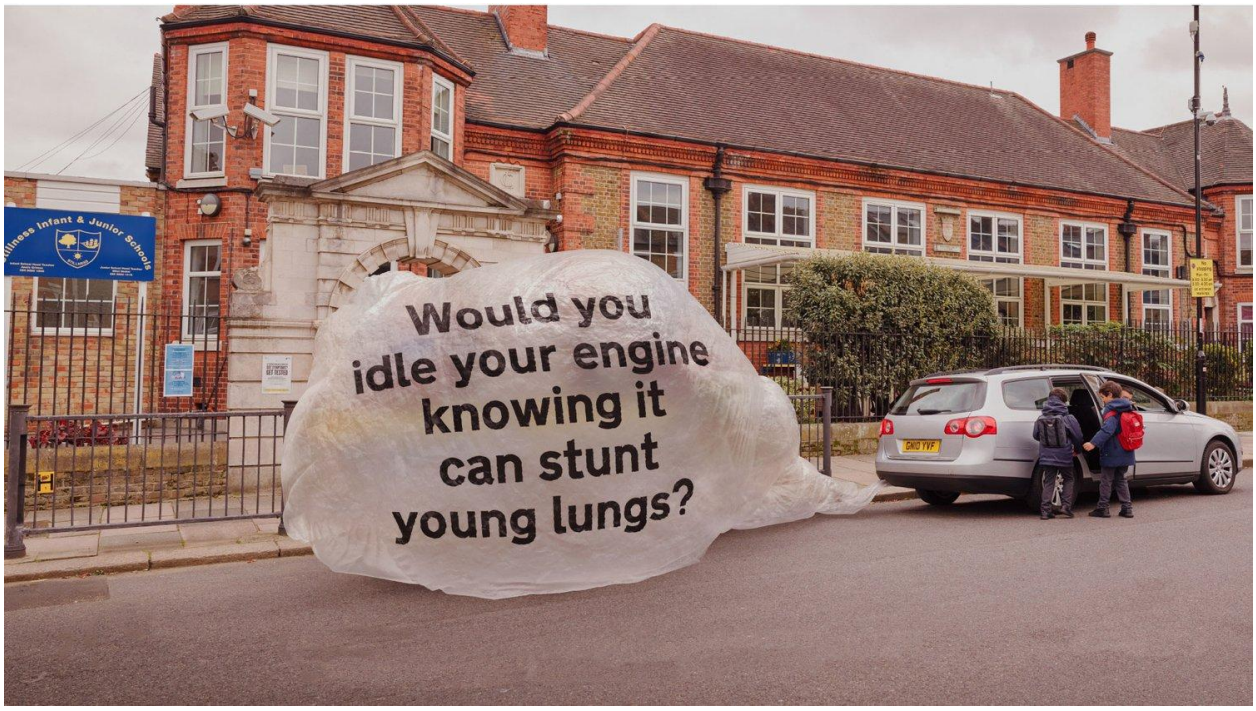
начини на транспорт се со ниски емисии. Ако дополнителниот капацитет на јавен превоз е силно загадувачки (како што се дизел автобуси), може да го неутрализира секое намалување на загадувањето со намалено користење на приватни возила.

Да се следат амбициозните политички опции и постепено да се зголемува зоната.

Бидејќи повеќето LEZ се насочени кон загадување од сообраќајот (особено NO_2), испробаните и проверени LEZ политики се однесуваат на дефинирање на видовите возила што влегуваат во зоната и движење кон немоторизиран начин на патување. Пристапот што еден град може да го преземе ќе зависи од опсегот на моќта со која располага. Пристапот на одреден град може да вклучи еден или комбинација од следните:

- **Да се затвори зоната, или некои патишта во зоната, за сите возила** (вклучувајќи електрични возила), освен пешачки, велосипедски и јавен превоз. Копенхаген, Брисел, Минхен, Милано и други градови веќе имаат области без автомобили. Воведувањето неделен, месечен или годишен ден без автомобили може да им помогне на градовите да ја поддржат забраната со тоа што ќе демонстрираат каков би бил градот со помалку автомобили. Денови без автомобили се спроведуваат во повеќе градови низ светот, вклучувајќи ги Адис Абеба, Џакарта, Рејкјавик, Минеаполис, Сан Антонио (Тексас), Париз и Богота.
- **Да се забрани влез во зоната за возила кои се најголеми загадувачи или за сите возила со мотори со внатрешно согорување (ICE-internal combustion engine)**. Ова бара градовите **да постават стандарди за емисии на возила** за да дефинираат кои возила се дозволени во зоната. Стандардите и ограничувањата треба редовно да се ревидираат и ажурираат со зголемена строгост. Во 2018 година, Мадридскиот LEZ ги забрани најстарите и најзагадувачките возила од центарот на градот, пред планираната целосна забрана за приватни возила (освен жителите) до 2025 година. Забраната на возилата **ICE**, но дозволувањето на електрични возила, може да помогне повеќе да се користат EV (електрични возила).

- **Воведување на цени на патиштата (улици) за сите возила или за возила со големо загадување**. Ова е корисна политика за премостување на патот до целосна забрана за возила во иднина и помага да се отстранат возилата кои се најголеми загадувачи. Наплатата создава **дестимулација врз основа на патување за користење возила**, **влијае на идните одлуки за купување возила** и **ги подготвува граѓаните за идно заострување на ограничувањата**. Потребно е поставување на стандарди за емисии за да се дефинира **кои возила загадуваат** и **колку**. Лондонските ULEZ стандарди се меѓу најстрогите за LEZ, базирани на цени на патиштата. Во однос на забрана за возила, цените на патиштата имаат предност во **создавањето приход** што може да ги покрие трошоците на зоната и, кога има вишок средства, да се реинвестира во транспортната мрежа на градот за да им се обезбедат на жителите подобри алтернативи за транспорт - што е од витално значење за успех на целиот проект.
- **Забрана или значително намалување на паркирања во зоната**. Да се прераспредели (редистрибуира) просторот на патиштата (улиците) на велосипедската инфраструктура, пешаци и „парклети“ („parklets“). Кога планот на Осло за зона во центарот на градот без автомобили наиде на реакции од локалните бизниси, градот наместо тоа, го забрани паркирањето на улиците и воведе мерки за промовирање на пешачење, возење велосипед и јавен превоз. Повеќето приватни автомобили се очекува да бидат елиминирани до 2030 година. Во Њујорк, градот **го отстрани паркирањето** со создавање привремени улични инсталации кои демонстрираа алтернативни намени за просторот, правејќи креативен начин за прераспределба (релокација) на улици.
- **Казни за оставање на моторот на возилото да работи додека е паркиран (во лер-idling)**. Во локалните самоуправи (општини), возачите се соочуваат со парична казна од (на пример, 50 евра) доколку бидат фатени со мотори во празен од во моментот кога се привремено паркирани. Ова е поради фактот што во ваква состојба, возилата најмногу го загадуваат воздухот.



Слика 1: Дали би го оставиле вклучен моторот во мирување знаејќи дека може да ги оштети младите бели дробови?

- Градовите кои немаат потребни овластувања да ги спроведат горенаведените акции (а многу немаат), **треба да соработуваат со релевантните органи за да ги развијат овие политики**.

Прикажаната анализа на политики, спомената претходно, ќе треба да процени кои опции се политички изводливи, со цел највисоко можно намалување на емисиите. Исто така, ќе треба да одговори на клучните прашања за **дизајнот** и **имплементацијата**:

- кои патишта да се вклучат во зоната;
- која технологија за следење возила (vehicle monitoring technology) да се користи;
- да се одреди какви давачки за патишта (патарини) ќе се воведат;
- како да се користат приходите од патарините, и
- како да се обезбеди правичност и пристапност.



Слика 2: Содржина: Астма, белодробни и срцеви заболувања

Искуствата од градовите покажуваат дека политиките на LEZ треба **постепено да се воведуваат** и **постепено да се применуваат построги правила**, наместо да се презема ненадеен пристап на „**голема експлозија**“. Ова обично води до полесно прифаќање од страна на јавноста и локалните бизниси. Исто така, обично е подостапно за градот. Со текот на времето, може да се зголеми површината што ја покрива зоната, стандардите на возилата, нивоата на загадување и областите во кои возилата што загадуваат (или сите возила) се забранети. Во Оксфорд, Велика Британија, зоната со нулта емисија започна со најзагадените улици во 2020 година, пред да се прошири за да го опфати целиот центар на градот до 2035 година.



Слика 3: Дали би го оставиле вклучен моторот во мирување знаејќи дека може да предизвика белодробни заболувања?

3. Да се обезбедат вистински алтернативи со инвестирање во пешачење, возење велосипед и јавен превоз

LEZ треба да биде централен дел од стратегијата на градот за промовирање на пристап и користење на јавен превоз, пешачење и возење велосипед. LEZ не треба да функционира изолирано - жителите и бизнисите мора да имаат пристап до достапни и практични алтернативи. Треба да се воведат потребните алтернативи истовремено со политиките на LEZ.

Слично на тоа, алтернативните опции треба да бидат достапни за локалните бизниси кои имаат потреба од пристап на возила за испораки, како што се: шеми за поддршка на **премин кон почисти возила** кои ги исполнуваат стандардите за емисии за влез во LEZ, или поддршка за „**последен километар**“ (‘last mile’) испораки.

Политиките за поддршка на алтернативите треба добро да се публикуваат и да се финансираат. Ако се користи наплата на патиштата, градовите треба да размислат да ги ограничат приходите, за да платат за оваа инвестиција. London Con-gestion Charge генерира околу 150 милиони фунти годишно – од кои сите се реинвестираат во транспортниот систем на Лондон.

4. Консултирање и соработка за да се изгради коалиција на моќни поддржувачи

На градовите ќе им бидат потребни гласни и моќни поддржувачи за да го надминат противењето и да ги спроведат политиките на LEZ. Градовите во дизајнот на LEZ треба да **формираат тело за олеснување на соработката** со деловните групи, со повеќе локални власти (каде што LEZ ги преминува границите на локалната самоуправа) и со претставници на групи од јавен интерес.

Деловните приговори обично се однесуваат на:

- Полесен пристап до испорака;
- Трошоците за надградба на возниот парк до почисти возила;
- Загриженост за намален број на клиенти.

Затоа, обезбедувањето на нивна поддршка е од витално значење. Треба да се работи со големи деловни групи за да се креира решение врз основа на докази за веројатните придобивки за бизнисите, како што е:

- Намалено изгубено време поради метеж, и
- Зголемен процент за купувачи кои не се возат со автомобили.

Треба да се разберат нивните грижи и да се обезбеди нивна поддршка.

Градовите можеби ќе треба да ги променат плановите за да обезбедат поддршка од бизнисите, на пример, со менување на планираното време кога се применува **наплата на патиштата** (road pricing) или со преземање друг пристап (како во Осло, кој го спроведува пристапот „**најмалку можни возила**“, ‘fewest possible vehicles’, наместо од првично планираната забрана за возила во центарот на градот).

Онаму каде што областа LEZ вклучува земјиште во сопственост или администрирање на различни владини органи и различни нивоа на власт, честопати ќе биде потребна поддршка од сите партии, за практично спроведување на шемата.

Да се комуницира со јавноста и да се осигура дека правичните придобивки се јасни.

Дури и ако има првична јавна поддршка за имплементација на LEZ, ова може брзо да се изгуби ако предложената шема се смета за неостварлива или не е добро разбрана. Градовите треба да спроведуваат јавни консултации и добро информирани кампањи за подигање на јавната свест за да промовираат разбирање за тоа како ќе функционира зоната и какви придобивки ќе обезбеди, за да се разберат и се решат грижите на јавноста. Исто така, важно е граѓаните да се информираат за времето на претстојните ограничувања или давачки, кога тие ќе бидат засегнати, за да можат да се подготват.

Анализата на политиките мора да ја вклучи распределбата на придобивките од LEZ и пристапите за нудење транспортни алтернативи. Мора да се воведат мерки за поддршка за да се осигура дека придобивките се еднакви. Ова може да вклучи:

- Финансиска поддршка за граѓаните и малите бизниси кои ќе се префрлаат на почисти возила (шеми за отфрлање).
- Да се овозможи автобуски линии и велосипедски патеки да има и во области со пониски приходи, на пример.

5. Како 40 градови во светот имплементираат области (зони) со нула емисија – зелени и здрави улици

C40 Cities поврзува 96 од најголемите и највлијателните градови во светот, посветени на преземање храбри климатски активности за да се создаде поздрава и поодржлива иднина за сите. Претставувајќи 700+ милиони граѓани и една четвртина од глобалната економија, градоначалниците на **C40 Cities** се посветени на исполнување на најамбициозните цели од **Парискиот договор** (the Paris Agreement) на локално ниво.

Овој проект започна со поддршка на **TUMI** (Transformative Urban Mobility Initiative). TUMI е водечка **глобална иницијатива** за имплементација на одржлива мобилност која е формирана преку сојуз на 11 престижни партнери. TUMI **поддржува проекти за мобилност** на глобално ниво и ги поддржува креаторите на политики на ниво на град со алатки кои ќе им овозможат да донесуваат одлуки

кои позитивно ја трансформираат мобилноста во нивните градови. Нивната цел е создавање на иднина која ќе им овозможи на сите граѓани пристап до **одржлива урбана мобилност** (Sustainable Urban Mobility).

Извршно резиме

Од пролетта 2020 година, **35** глобални градови започнаа да обезбедуваат значајна површина од нивните градови како **нулта емисија** до 2030 година, како дел од нивната посветеност на **C40 Декларација за зелени и здрави улици** (**C40** Green and Healthy Streets Declaration). Овој документ ги анализира пристапите што ги преземаат некои водечки градови за спроведување на **област со нула емисија** (ZEA - zero emission area). Означувањето на значајна област од градот како „**нула емисија**“ („zero emission“) до 2030 година ќе бара холистичко и повеќеслојно размислување и распоред на стратешки активности дизајнирани да го префрлат целиот урбан систем на траекторија на нула емисија.

За да се постигне ZEA до 2030 година, градовите веќе работат на интервенции од 2020 година. Се појавуваат четири различни прогресии за спроведување:

Пилот-проект базиран на улица (Street based pilots): Хиперлокална иницијатива во која се воведуваат многу строги ограничувања за пристап на неколку улици од 2020 година наваму, со **програма за проширување** до 2030 година. **На пример**: Oxford.

Дизајн на ниво на округ (District-scale design): План за **трансформирање на цела област**, почнувајќи од 2020 година. Распоред на значајни интервенции за поддршка на промени кон **јавниот превоз**, **пешачење** и **возење велосипед,** што на крајот ќе доведе до помалку возила во областа до 2030 година. **Примери**: Oslo и Auckland.

Кордони за регулирање на возила (Vehicle regulation cordons): Се воведуваат концентрични кордони со **ограничувања за пристап на урбани возила** (UVAR - urban vehicle access restrictions), со најстроги прописи во центарот. Најзагадувачките возила постепено се отстрануваат, а почисти возила постепено се стават во употреба. До 2030 година, јасно опкружената област на градот ќе дозволи само **возила со нула емисии** (zero emissions vehicles). **Примери**: Лондон, Милано, Сеул и Барселона.

Распоред на ZEA во 2030 година (Timetable to a ZEA in 2030): објавена патека и временска рамка на интервенции за областа до 2030 година. **Пример**: Амстердам.

Mark Watts, Executive Director C40 Cities: Урбанистичкото планирање кое им дава приоритет на приватните автомобили, пред сè, создава загадени градови во кои возилата **ги трујат белите дробови на луѓето** кои се принудени да ги делат улиците со нив. Тоа, исто така, е систем кој ги продолжува нееднаквостите со исклучување на секој кој не може да си дозволи да управува со моторно возило.

Една четвртина од глобалните предвремени смртни случаи се предизвикани од некоја форма на загадување предизвикано од човекот. Истите тие емисии се главен придонесувач за климатскиот дефект што претставува уште поголем ризик за здравјето и благосостојбата на луѓето.

Но, наместо да го задушиме урбаниот живот со загаден воздух, можеме да ги трансформираме улиците, создавајќи улици погодни за живеење, каде граѓаните ќе можат да уживаат во **чист воздух** и **тивки патишта** (улици). Досега, 35 градоначалници ја потпишаа C40 Декларацијата за зелени и здрави улици, обврзувајќи се на политики за планирање кои се погодни за луѓето, забрзувајќи ја промената кон **возилата со нула емисија на штетни гасови**.

Она што е толку значајно за оваа декларација е различноста на градовите што ја потпишаа. Ако Барселона, Сеул, Сиетл и Мексико Сити можат да воспостават област со нула емисија до 2030 година - градови со многу различна големина, локација и историја - нема причина ниту еден град да се воздржува од усвојување политики насочени кон здравјето на луѓето. Во исто време, амбицијата за област со нула емисија до 2030 година **испраќа сигнал до сите производители на возила** дека градовите бараат производи и услуги **без емисија на штетни гасови**.

Иднината на нашите градови не е онаа во која жителите се напојуваат со фосилни горива. Секој бизнис кој ја игнорира таа реалност, нема да биде успешен.

Низ целиот свет, градоначалниците на градовите **преземаат храбри активности за да ја трансформираат урбаната мобилност,** за да обезбедат подобра иднина за човештвото преку силна и чиста мобилност. C40 Декларацијата за зелени и здрави улици планира да се воспостави голема област со **нула емисија** во градовите до 2030 година.

Ако градот успее да го подобри квалитетот на своите улици со нивно претворање во инклузивни, здрави и атрактивни простори, дополнителните придобивки што произлегуваат од таквата промена се извонредни:

- Секоја година се избегнуваат милиони предвремени смртни случаи поврзани со загадувањето;
- Економски раст од просперитетни заедници;
- Пари заштедени од здравствените буџети, со што се подобрува јавното здравје благодарение на поактивниот начин на живот;
- Помала нееднаквост меѓу богатите и сиромашните населби;
- Намалени емисии на стаклени гасови.

Ова е **заедничка визија** за просперитетни градови со подобрени економски, социјални и еколошки перформанси во согласност со **Новата урбана агенда** (New Urban Agenda), **Агендата 2030** (Agenda 2030) и Парискиот договор (Paris Agreement).

Во партнерство со TUMI, градовите се обединети во една цел: менување на мобилноста во корист на луѓето и животната средина преку овозможување на креаторите на политики **да ја трансформираат урбаната мобилност**. Тие веруваат во одржлива мобилност за подобра иднина.

ZEA - ВИЗИЈА

Декларација за зелени и здрави улици

Во 2017 година, C40 Cities ја лансира **Декларацијата за зелени и здрави улици** (GHS - Green and Healthy Streets). Од септември 2020 година, Декларацијата е потпишана од 35 светски градови.

Градовите се обврзуваат на две трансформативни акции кои можат да ги променат градовите кон вистинска траекторија и да ги намалат емисиите од урбаната мобилност во обемот потребен за исполнување на амбициите од Парискиот договор:

1. Набавка само на **автобуси со нула емисија**, почнувајќи од 2025 година.

2. Имплементирање (основање) голема **област во градовите со нула емисии** до 2030 година.

Обврска за формирање област со нула емисии

За да се добие област со нула емисии, потребно е спроведување на пакет-мерки за мобилност **испорачани на координиран и амбициозен начин** до 2030 година. Сите градови спроведуваат политики и стимулации кои ги промовираат следните резултати:

- Значително повеќе патувања со **пешачење** и **возење велосипед**;
- Приоритет и поврзување на **јавниот транспорт**;
- Севкупно **помалку возила** во областа;
- Зголемување на користење на возила со нула емисија и постепено **укинување на возилата со фосилни горива**.

Преминот кон мобилност со нула емисија не само што **ќе ги намали емисиите на стаклени̇чки гасови**, туку ќе резултира со **помал метеж**, **потивки градови**, **почист воздух**, **поздрави простори** и **побезбедни патишта**.

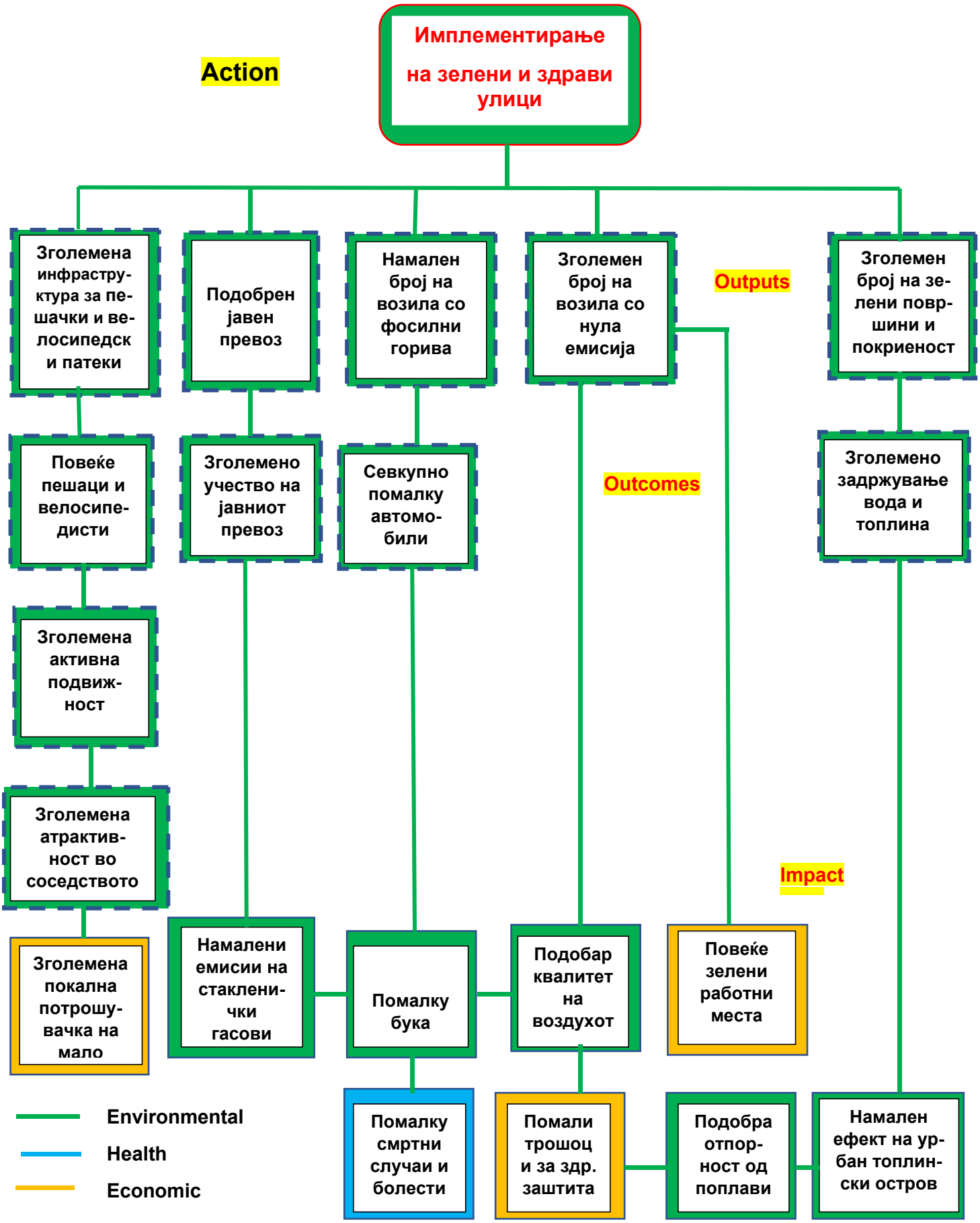
Заложбата на **ZEA** е трансформативна: катализирање на потенцијалот за промени во мобилноста што **ќе го подобри квалитетот на животот** за сите граѓани, ќе донесе **локални економски придобивки** и ќе помогне во **справувањето со глобалната климатска криза**.

Зошто градоначалниците водат кампања за области со нула емисии.

Областите со нула емисија донесуваат **здравје**, **правичност**, **локална економија**, **безбедност и сигурност**, како и **придобивки за животната средина**.

Имплементирање зелени и здрави улици

Следниот блок-дијаграм прикажува **причинско-последичен синџир** помеѓу **акцијата** (**зелени и здрави улици**) и нејзините **излези** (исходи), **резултати**, **финално влијание врз животната средина**, **здравствени и економски системи** и **студии на случај**.


Action
Имплементирање на зелени и здрави улици
Outputs
Outcomes
Impact
Зголемена инфраструктура за пешачки и велосипедски патеки
Подобрен јавен превоз
Намален број на возила со фосилни горива
Зголемен број на возила со нула емисија
Зголемен број на зелени површини и покриеност
Повеќе пешаци и велосипедисти
Зголемено учество на јавниот превоз
Севкупно помалку автомобили
Зголемено задржување вода и топлина
Зголемена активна подвижност
Зголемена атрактивност во соседството
Зголемена покална потрошувачка на мало
Намалени емисии на стаклени-чки гасови
Помалку бука
Подобар квалитет на воздухот
Повеќе зелени работни места
Помалку смртни случаи и болести
Помали трошоц и за здр. заштита
Подобра отпорност од поплави
Намален ефект на урбан топлински остров
Environmental
Health
Economic

Paris: Воспоставувањето област со целосно нулта емисија во рамките на Paris Ring Road ќе доведе до избегнување на **385 предвремени смртни случаи** годишно.

Barcelona: Намалувањето на бучавата во Барселона придонесува за превенција од кардиоваскуларни болести.

Lima: Пешачењето во историскиот центар на градот ќе го продолжи животниот век за една година по граѓанин.

Medelin: Со имплементирање **100 % чисти автобуси** до 2030 година, ќе се продолжи животниот век на секој граѓанин за дополнителни 60 дена.

Jakarta: Промената на возниот парк на јавниот превоз со електрични автобуси ќе придонесе за намалување од **100** болнички приеми (хоспитализации) годишно во болниците.

Lima: Пешачењето во историскиот центар на градот Лима (Перу) ќе доведе до **60 %** помалку автомобилски сообраќај и **23 %** повеќе пешаци.

Medelin: Зелените коридори на Меделин помагаат да се намалат просечните температури во градот за **2 °C** и да се **подобри квалитетот на воздухот**.

Quito: Промената на 1.200 стари автобуси со електрични во Кито (Еквадор), ќе значи избегнување на **100.000** тони **CO_2** годишно.

Mexico city: Годишно беа избегнати 189.600 патувања со автомобил и 360 тони емисии на **CO_2** со инвестиција на Мексико Сити во објекти за паркирање велосипеди.

Los Angeles: Зголемувањето на јавно достапната инфраструктура за полнење на електрични возила во Лос Ангелес до 2025 година, ќе се добијат 1500 нови работни места.

London: Инвестициите во пешачење и велосипедизам ги зголемија трошоците за 30 %. Велосипедското паркирање ја зголеми малопродажбата за 5 пати повеќе по квадратен километар, отколку истата површина за паркирање автомобили.

Los Angeles: Инвестиции во јавниот превоз ќе го намалат времето поминато во сообраќајот за **15 % дневно**, со намалување од **5 милиони милји дневно** со возила (што инаку се поминуваат).

Mexico city: Потенцијалната нето-добивка од велосипедски патеки во Мексико Сити изнесуваат повеќе од **65 милиони** американски долари. Ова е 6 пати повеќе од вложените средства за изградба на велосипедската инфраструктура.

London: Со поттикнувањето на жителите на Лондон **да пешачат** и **да возат велосипед** по **20 минути** секој ден, би се заштедиле потенцијални **1,7 милијарди** фунти за здравствени трошоци во текот на **25** години.

Концепт ZEA (zero emission areas)

ZEA е повеќеслојна интервенција која се стреми да создаде простор каде:

- Севкупно ќе има помалку возила.
- Сите патувања ќе бидат со нула емисија.

Во сите градови, **областа со нула емисија** се испорачува како пакет-мерки за мобилност, често со поврзување на неколку постоечки проекти за мобилност со координиран и амбициозен пристап за период до 2030 година. Со тоа, градовите можат **да ги намалат своите емисии на стаклени гасови** (GHG), во согласност со целите на **Парискиот договор** (Paris Agreement).

Кои видови на патувања се дефинирани како „нула емисија“?

За целите на **ZEA**, „**нула емисии**“ („zero emissions“) значи: „**нула емисии на стаклени гасови на издувните цевки од автобусите, камионите и автомобилите**“. Оваа рамка беше креирана и одобрена од водечките градови потписнички на **Декларацијата за зелени и здрави улици** (the Green and Healthy Streets Dec-laration) за да се осигура дека **ќе поттикне** најзначајни подобрувања и **во квалитетот на воздухот** и **во намалувањето на јаглерод диоксид**.

Иако дефиницијата е намерно технолошки неутрална, единствените технолошки возила кои моментално се на пазарот и кои имаат нула емисија на

гасови, се **водородните горивни ќелии** (HFC - hydrogen fuel cell) или **електричните возила на батерии** (BEVs- batteryelectric vehicles).

Иако емисиите на животниот циклус и од HFC и од BEV зависат од тоа како се генерираат водородот и електричната енергија, тие нудат потенцијал за драматично намалување на емисиите на животниот циклус, бидејќи производството на електрична енергија е декарбонизирано.

Значајно, во оваа дефиниција се вклучени и други одржливи начини на патување кои не создаваат емисии на стаклени гасови од издувните цевки, како што се: пешачење, возење велосипеди, електрични карго велосипеди и слично. Дополнителни информации за тоа како потписниците на GHS ги дефинираат „нула емисиите“ може да се најдат во техничката белешка во Додаток А.

Основање на ZEA – пилот-проект за иднина која ја посакуваме

Градоначалниците на C40 обезбедуваат климатска безбедна иднина. Ова бара значителни промени во урбаната мобилност за да се создаде систем на нула емисии, позелени улици, здрав воздух, потивки патишта и почист градски сообраќај. Процесот на основање **ZEA** создава пилот или полигон за тестирање за привремени интервенции: простор за истражување на влијание на интервенции, искуство и мерење на придобивки од промени и фокусна точка за соработка со граѓани, бизниси и други партнери. **ZEA** е простор каде што градот демонстрира повеќеслојна трансформација на урбана мобилност во една, добро дефинирана област и како оваа трансформација би можела да го подобри јавното здравје, благосостојба и еднаквост. Намерата е успешните интервенции потоа да се прошират и да се реплицираат низ градот.

ZEA ќе има ефект на мрежа за цел град

ZEA е „трансформациски џеб“ („transformation pocket“) кој сè повеќе ќе влијае на промена на мобилноста и намалување на сообраќајот и ќе поттикнува повеќе избори за мобилност со нула емисии низ целиот град додека се воспоставува, реплицира или проширува. На пример, **ZEA** може да влијае на тоа како луѓето одлучуваат да стигнат до и од одредена област и да влијае на тоа какви видови

возила влегуваат или поминуваат низ неа. Преку овие механизми, **ZEA** има потенцијал да создаде директни и индиректни мрежни ефекти врз одлуките за мобилност во целиот град.

ZEA е можност да го приоритизира и зголеми пешачењето и возењето велосипед

Создавањето систем за мобилност со нула емисии бара значително зголемување на процентот на патувања со пешачење и возење велосипед и прераспределба на просторот на патот кон овие видови на сообраќај. Со **ребалансирање** на урбаното подрачје, **ZEA** овозможуваат пробни решенија за пешачење и возење велосипед и подобрени врски со масовниот превоз, како замена за сообраќајот со возила. Треба да се истакнат и објаснат повеќекратните придобивки од овие интервенции, без разлика дали се однесуваат на јавното здравје, подобрување на квалитетот на воздухот, подобрување на јавниот простор, поголема еднаквост и социо-економски просперитет.

ZEA е можност за давање приоритет на јавниот транспорт и развој ориентиран на транзитниот сообраќај

Воспоставувањето на **ZEA** бара приоритетни решенија за масовниот транзит. **ZEA** нудат можност да се пренасочи рамнотежата на урбаниот простор кон развој ориентиран кон транзит - вклучително и поврзување со јавниот превоз, користејќи пешачење и возење велосипед - и да се намали зависноста од приватни возила. Треба да се истакнат придобивките од транзитно ориентираните интервенции за создавање простор (placemaking), вклучувајќи ги врските помеѓу обновениот јавен простор и економскиот просперитет, како и подобрувања во јавното здравје и квалитетот на воздухот.

ZEA е можност за зголемување на користење на возила со нула емисии

Како дел од дизајнирањето и спроведувањето на **ZEA**, градовите можат да учат од локалните засегнати страни за побарувачката и понудата на возила со нула емисија на штетни гасови во пилот-зоната. Со ова разбирање, носителите на одлуки можат да развијат стратегии и политики кои ја забрзуваат употребата на

возила со нула емисија во градот, особено во јавниот транспорт, товарните и такси-флотите. **ZEA** е, исто така, можност да се демонстрира алтернативна визија за град во кој има само возила со нула емисија на штетни гасови, кој е потивок, а воздухот е почист.

ZEA е можност за унапредување на товарните возила со нула емисии

Одржливата иднина за урбаниот товарен сообраќај мора да разгледува од две страни: **повеќе возила со нула емисија** и **помалку непотребни километри со возила**. **ZEA** обезбедува можност да се вклучат товарните и сервисните индустрии околу демонстративните пилоти и можни предизвици и решенија (на пр., достапност на EV-модел, инфраструктура за полнење EV, модели за испорака до последен километар, утовар/истовар). Градовите и операторите можат да го фокусираат вниманието на предложениот дизајн и регулатива за областа и заедно да експериментираат на изнаоѓање решенија кои придонесуваат за целите на **ZEA**. Во соработката со **ZEA**, се создава контекст за поширока дискусија за патиштата и пречките за остварување на товарен сообраќај со нула емисии во иднина, во градот.

ZEA се алатки за ангажирање на заедницата

Ангажирањето на јавноста и засегнатите страни ќе биде од клучно значење за амбицијата за постигнување област со целосно нула емисии до 2030 година. За да се вклучи заедницата и да се заложи за **ZEA**, ќе биде важно да се артикулираат очекуваните придобивки од системската промена кон позелени, поздрави попросперитетни градови. Придвижувањето кон **ZEA** до 2030 година им дава можност на градовите да предвидат, измерат, проценат и на крајот да обезбедат докази за придобивките од интервенциите на **ZEA**. Процесот ќе ги претстави можностите за **тактички урбанизам**, а проектите што ќе ги покажат придобивките од **ZEA** ќе помогнат да се придобие од засегнатите страни. Ова за возврат ќе поддржи репликација и проширување во иднина.

Испорака од градоначалникот

Градоначалничките овластувања, мандати и функции варираат во голема мерка помеѓу градовите C40, а обврските од Декларацијата за зелени и здрави улици ќе се испорачаат преку различни стратегии во различни градови.

Многу градоначалници имаат одредени овластувања за градските патишта и автобуските средства, а некои имаат регулаторна моќ за одредени превозни средства, како што се такси возилата. Сепак, за другите средства за мобилност - како приватни возила или велосипеди - овластувањата на градовите обично се поограничени. На пример, тие може да можат само да го регулираат паркирањето или да назначат количество на простор на патот што е на располагање.

За да дадеме чувство за опсегот на градоначалнички овластувања, во табелата подолу се наведени шест различни типови на влијание на градоначалникот. Повеќето градоначалници се способни да вложат некои или сите овие видови овласувања, до одреден степен, за да го изградат капацитетот на градот за климатска акција - на пример, преку создавање на **ZEA**.

Истражувањето C40 покажува дека посилните градоначалнички овластувања не мора нужно да водат кон поголема климатска акција или акција за квалитетот на воздухот во градот. Градовите со поограничена градоначалничка моќ, или овластувања кои би можеле да се сметаат за „**послаби**“, како што е поставувањето на визија, покажаа дека можат да доведат до позитивни промени низ градот, вклучително и **ZEA**. Овие градови работат во обем, користејќи иновативни пристапи за да ги охрабрат другите актери да им се придружат во климатските активности, каде што тие не мора да преземат директна акција самите.

Всушност, повеќето градови соработуваат со низа партнери за да го зголемат нивното влијание. Тие може да ги вклучуваат националните и државните влади, граѓанското општество, меѓувладините институции, приватниот сектор и академската заедница. На пример, еден град може да соработува со националната влада за спроведување на шема за регулирање на емисиите на возила или да работи со товарната индустрија на пилот-шема на возила со нула емисија. Со наоѓање и работа кон заеднички цели, градоначалниците и партнерските организации се способни да постигнат повеќе отколку кој било сам.

Вид на моќност	Објаснување	Примери
Командна моќ	Градоначалникот користи регулатива и ги спроведува за да создаде промени и да донесе политика.	Ги менува такси возилата кон возила со нула емисија на штетни гасови со користење на регулатива за лиценца, давање приоритет на пристап до тротоар, или посебна област за возила со нула емисија за време на шпицови.
Моќ за имплементација	Градоначалникот дејствува преку реализација на проект или програма.	Да се направат значајни интервенции во урбаното подрачје за да им се даде приоритет на пешаците, велосипедистите и пристап до транзит или воспоставување центар за брзо полнење на електрични возила (EV) за такси, за да се забрза користење на EV.
Моќ за обезбедување (Providing power)	Влијанието на градоначалникот се карактеризира со високо ниво на контрола врз испорака на услуги.	Обврска за електрифицирање на општинскиот возен парк до одреден датум или спроведување на повластени прописи за набавки кои ги фаворизираат давателите на услуги со понуди со нула емисија.
Законодавна моќ	Градоначалникот постигнува напредок со поставување политика и законодавство што бара од другите да дејствуваат	Поставување градежни регулативи за нови случувања што ќе ја поддржат ZEA, како што е поставување на максимален број паркинг места или барање на станбени простори за полнење EV.
Моќ за соработка	Градоначалникот вообичаено дејствува во партнерство со други актери за да ги искористи нивните соодветни овластувања.	Работа со локалната транзитна управа за поставување цели и рушење на бариери за набавка на електрични автобуси за градскиот возен парк или работа со локални инкубатори за иновации за подобро разбирање на бариерите за транзиција во приватниот сектор.
Моќ за поставување визија	Градоначалникот може да има ограничена моќ да преземе директна акција, но сепак иницира промени со поставување на визија и правење политички случај за промена. Тој може да создаде атрактивна средина во која другите можат да дејствуваат.	Користење на профилот на Градоначалник за да се привлече внимание од медиумите кон системот за мобилност и да се извлечат јасни врски со лоши влијанија на квалитетот на воздухот или да се свика заедничка иницијатива за изнаоѓање решенија помеѓу бизнисите и академската заедница околу визијата за ZEA.

Патишта за имплементација на ZEA

Од пролетта 2020 година, Декларацијата за зелени и здрави улици ја потпишаа 35 светски градови. Сите градови спроведуваат политики и стимулации кои ќе ги промовираат следните резултати:

- Значително повеќе патувања со пешачење и возење велосипед;
- Приоритет и поврзување со јавниот превоз;
- Севкупно помалку возила во ZEA;
- Зголемување на користењето на возила со нула емисија и постепено укинување на возилата со фосилни горива.

Меѓу градовите се појавуваат четири различни пристапи за имплементација. Некои градови комбинираат различни пристапи во севкупната стратегија. Други ги користат овие пристапи како патека сама по себе, напредувајќи од една во друга фаза додека ZEA созрева.

Во патеката за имплементација на ZEA, постои постојан ангажман со заедниците, комуникација и обезбедување докази за придобивките што ќе ги има областа со нулта емисија за урбаната средина, за здравјето и за економијата.

Градовите, исто така, инвестираат во поддршка за забрзаното прифаќање на алтернативи за нула емисија за да им помогнат на граѓаните, бизнисите и засегнатите страни да ги избегуваат возилата со фосилни горива.

Пилот-проект базиран на улица

- Ја подобрува инфраструктурата за пешачење и велосипедизам;
- Експерименти со товарниот сообраќај;
- Ангажирање со засегнатите страни, бизнисот и граѓаните.

Воспоставување коридор (и) за регулирање на возилата

- Го намалува вкупниот број на возила во областа (ZEA);
- Ги дестимулира возилата кои загадуваат и возилата со фосилни горива;
- Го поттикнува користењето возила со нулта емисија.

ZEA се дизајнира во district scale

- Се поставува на scale на ZEA;
- Значајно ја подобрува инфраструктурата за пешачење и велосипедизам;
- Го зголемува приоритетот и поврзаноста на јавниот транспорт;
- Го намалува вкупниот број на возила во областа;
- Ангажирање со засегнати страни, бизниси и граѓани.

Се објавува јасна временска рамка за степен на реализација (постигнување) до 2030 година

- Ја поставува визијата за ZEA;
- Ја прави патеката јасна за засегнатите страни;
- Го утврдува рокот (Establishes the deadline).

Пример на временска рамка за имплементирање на Област со нула емисија:

- **Establish clean taxis ranks**: Воспоставување чисти такси станици;
- **Roll-out new cycle lanes**: Воведување нови велосипедски ленти;
- **Launch clean bus corridor through ZEA**: Стартува чист автобуски коридор во **ZEA**;
- **Launch ZEA freight pilot**: Стартува пилот-птоект за товарни возила во **ZEA**;
- **Only zero emission taxis in ZEA**: Само такси со нула емисија во **ZEA**;
- **New pedestrian precinct finished**: Финишрана нова пешачка станица;
- **Timed proirity access for ZEAs**: Временски (темпиран) приоритетен пристап за **ZEA.**

Студии на случај во C40 градови

Амстердам

Основање (креирање) област во 2020 година

Амстердам е добро етаблиран како глобален лидер во ставање приоритет на пешачењето и возењето велосипед и патувањата со јавен превоз, така што работи со силна основа во својата амбиција да направи голема област во градот со нула емисија до 2030 година.

Во април 2019 година, Амстердам го објави **Акциониот план за чист воздух** (the Clean Air Action Plan) со цел да се постигне мобилност без емисии до 2030 година (т.е. целиот град Амстердам ќе биде област со нула емисија до 2030 година).

Амстердам моментално има **пет** зони со ниски емисии, каде возилата што предизвикуваат најмногу загадување се забранети. Со текот на времето, овие зони ќе се прошират и ќе се заострат прописите. Сè повеќе тие ќе станат зони со нула емисија, а возилата со **бензин**, **дизел** или **гас** нема да бидат дозволени.

Првата важна пресвртница е од 2020 година, кога **возилата со дизел мотори се исклучени** од центарот на градот.

Помеѓу 2025 и 2030 година, Амстердам постојано ќе ги проширува зоните од центарот на градот, така што целиот моторизиран сообраќај во Амстердам ќе стане без емисија. Овој пристап користи концентрично проширување кое веќе беше успешно за Амстердам со низок сообраќај и за регулирање на обуки. Понатаму, како дополнителна мерка за елиминирање на високите емисии на CO_2, целата електрична енергија и водород потребни за транспорт во Амстердам ќе бидат одржливо генерирани до 2030 година.

План за да се постигне ZEA до 2030 година

Во **Акциониот план за чист воздух** во Амстердам, патот до град со нула емисија е сумиран во две клучни пресвртници:

- **2025 година**: Целиот сообраќај, вклучувајќи такси, патнички возила, пловни објекти и општински фериботи, но со исклучок на приватни автомобили и мотоцикли, мора да биде без емисија во рамките на обиколницата А10.

- **2030 година**: Целиот сообраќај во населената област мора да биде без емисија.

Алтернативи за поддржување нула емисии

Акциониот план за чист воздух на Амстердам ги прикажува следните пристапи за да се постигне амбицијата на политиката за Амстердам без емисии до 2030 година.

Комуникација. Јасно да се објасни важноста на чистиот воздух и да се предложат идеи за лична акција (да им се даде на луѓето чувство на вклученост во можностите), вклучувајќи:

- Кампања за информирање на сите за нивната улога во создавање чист воздух.
- Олеснување на изборот на чиста опција, при што **општината го дава вистинскиот пример**.

Стимулација. Преминот кон чиста алтернатива да биде привлечен (алтернативата е примамлива), вклучувајќи:

- Континуирано користење на различни субвенции за промовирање на достапноста на сообраќај без емисии;
- Користење на привилегии за наградување на првите поддржувачи;
- Специфични мерки за секоја област, за сообраќај без емисии, на голем број многу фреквентни улици каде што квалитетот на воздухот е особено лош.

Олеснување. Да се овозможи транзиција кон чиста можна алтернатива (алтернативата е реална), вклучувајќи:

- Континуиран развој на мрежа за полнење на **EV** (електрични возила) управувана од побарувачката и интензивирање на инсталацијата на локации (места) за полнење во пресрет на побарувачката;
- Да се направи инфраструктурата за полнење попаметна за да се зголеми капацитетот на мрежата за полнење на **EV**;
- Зголемување на полнењето на **EV** на паркинзи за автомобили и на приватни локации.

Регулатива. Да се присили преминот кон чиста алтернатива (со стап и со морков), вклучувајќи:

- Интензивирање и географско проширување на постојните еколошки зони;
- Воведување нова еколошка зона;
- Воведување на зони без емисии.

Клучни пресвртници во Акциониот план за чист воздух во Амстердам

Во 2020 година во СОВИД-19 кризата, заменик градоначалникот задолжен за **квалитет и мобилност на воздухот** (Air Quality and Mobility) го откажа планот со кој се дозволуваат само автобуси со нула емисија во внатрешноста на градот од **2022** година. **Извор**: **Amsterdam Clean Air Action Plan**.

Размислување за нула емисии на товарниот сообраќај

Во 2019 година, во Холандија, **Националниот договор за клима** (National Climate Agreement) дефинира низа мерки што треба да се преземат на национално ниво за да се намалат емисиите на стаклени гасови за најмалку **49** проценти до 2030 година, со нивоа од 1990 година како основна линија. Договорот постави услов 30-40 најголеми градови во Холандија да воведат зони со нула емисија за товарен сообраќај до 2025 година, како една клучна акција за одржлива мобилност и логистика.

Ова барање се заснова на доброволен **зелен договор за градска логистика за нула емисии** (Zero Emission City Logistics Green Deal) од 2014 година, кој беше потпишан од голем број холандски градови, вклучувајќи ги Амстердам, Хаг, Ротердам и Утрехт и повеќе од 50 холандски компании, и кој беше лансиран од националната влада за поттикнување партнерства во поддршка на иста цел.

Истражувачкиот извештај за 2019 година - **Инфраструктура за полнење на електрични возила во градската логистика** (Charging Infrastructure for Electric Ve-hicles in City Logistics) - детално го разгледа видот на инфраструктура за полнење што ќе биде потребна во град како што е Амстердам доколку се користат EV за да се направат зони со нула емисија, можни за градската логистика.

Истражувањето користело податоци од CBS (Статистика на Холандија) за комбиња и камиони кои влегуваат во зоната со ниска емисија на штетни гасови во Амстердам, а авторите пресметале каде побарувачката за локации за полнење на EV веројатно ќе биде најголема. Биле направени и проценки за проектирано влијание врз електричната мрежа и потребен број на точки за полнење. Врз основа на овие резултати и направените избори, се појави визија за тоа каде, кога и колку брзо полнењето на возилата би можело да се случи, дозволувајќи им на операторите на мрежата и на општинските власти да развијат планови во однос на инфраструктурата за полнење и просторното планирање.

Поставување долгорочна цел. **Сите возила во градот без емисија на штетни гасови во 2030 година.**

Амстердам е веќе профилиран велосипедски град и фаворит во областа на електрични возила, а во наредните години напорите за промовирање на овие режими дополнително ќе се интензивираат.

Амстердам има висок сооднос на инфраструктура за полнење на EV по глава на жител. Жителите кои купуваат електричен автомобил можат да аплицираат за станица за полнење во нивното соседство, а општината може да обезбеди дополнителни станици за полнење. Во моментов, поголемиот дел од инфраструктурата за полнење EV е на улица и возачите на EV имаат приоритет за паркирање и места за полнење. За жителите и компаниите кои се префрлаат на EV, постои поддршка во форма на совети и/или **субвенции**.

„**Загадувачките материи во воздухот скратуваат повеќе од една година од животот на секој жител на Амстердам**“.

Барселона

Воспоставување област во 2020 година

Од 1 јануари 2020 година, Барселона трајно ја воспостави зоната со ниски емисии во областа Ronda de Barcelona (ZBE – Zona de Baixes Emissions, Rondes de Barcelona), на површина од 95 километри квадратни. Оваа зона го регулира влезот на возила кои немаат **еколошка значка** издадена од Dirección General de Tráfico (DGT).

Целта е да се намали загадувањето на животната средина и да се подобри квалитетот на воздухот, а со тоа и јавното здравје. Тоа е дел од поширока стратегија за намалување на загадувачки емисии за **30 %** за 15 години.

Се предвидува LEZ да ги намали емисиите на азотни оксиди (**NOx**) и **PM10** до **31 %** и **39 %**, соодветно.

План за да се постигне ZEA до 2030 година

До 2030 година, Барселона ќе ги зголеми ограничувањата во LEZ за постепено укинување на возилата со фосилни горива.

Алтернативи за поддржување нула емисија

Градот Барселона нуди неколку интервенции за стимулирање на поодржливи избори за мобилност:

- **Социјално прогресивна цена** на билети во јавниот превоз.
- Попусти за паркирање на улица за EV и попусти за користење на станици за полнење. Станиците за полнење може да се лоцираат преку посебна апликација.
- **Стимулации за купување возила со ниска и нула емисија**. Тие опфаќаат професионални возачи (т.е. такси и товарни возила) и приватни корисници.
- Посебни регистрирани такси (на пример) возила за инвалиди, возила со повеќе од девет седишта итн.
- Попусти на трошоците за патарини за автопат, вклучувајќи:
    - **40 %** попуст на возила со голема зафатеност (3+ патници);
    - **75 %** попуст на EV;
    - **30 %** попуст на возила со ниски емисии (на пр. plug-in hybrid).
- Автобуска лента со голема пополнетост за да се поттикне користењето на јавниот превоз и одржливата мобилност, а исто така да се намали метежот на автопатот Valles.
- Тековни подобрувања на јавниот транспорт, проширување на неговата мрежа за велосипедски патеки и пренасочување на возниот парк на општинските возила кон почисти горива.

- Од 2019 година наваму, не се лиценцираат нови дизел такси возила во метрополитенската област Барселона.

Градот Барселона, исто така, е пионер на целосно нов урбан модел заснован на имплементација на **Superblocks** – **пешачки** и **погодни за пешаци** (pedestrian-friendly) **области** низ целата општина.

Откако ќе заврши, програмата **Superblocks** ќе преобрази **70 %** од градските улици во приоритети за пешаци и велосипедисти, што претставува зголемување од **74 хектари** на **750 хектари** прераспределен урбан простор.

Секој **Суперблок** е мрежа од патишта (улици), приближно **400** на **400** метри. Различни карактеристики, во и надвор од нејзината граница, помагаат да се постават темели за воспоставување на **ZEA** во внатрешноста. Улиците во рамките на блокот се затворени за моторни возила и надземно паркирање, а приоритет е и пешачкиот сообраќај. Внатрешните улици можат да се користат од резиденцијален сообраќај, служби, возила за итни случаи и возила за утовар/растовар под посебни околности, но предност имаат пешаците, велосипедистите и јавниот простор.

„**Климатската вонредна состојба е веќе реалност и сите ние мора да се соочиме со неа со храбри и амбициозни предлози кои им даваат приоритет на луѓето и здравјето**“.

Ada Colau, градоначалник на Барселона.

Имаме моќ да го придвижиме светот (In We Have the Power to Move the World): водич за градоначалници за одржлив транспорт.

Модел Superblocks

Зона со ниски емисии на Барселона

Тековен модел: Јавна сообраќајна мрежа, мрежа на приватни возила, патокази за велосипеди (обратна насока), Dum carriers, основна сообраќајна мрежа.

Модел Superblocks: Единечна платформа (приоритет за пешаци), главна мрежа за велосипеди (велосипедска патека), резидентни возила, слободно минување на велосипеди, урбани служби и возила за итни случаи, Dum proximity area, контрола на пристап.

Размислување за придобивки

Т-зелен билет на Барселона (Barcelona's T-green ticket) за отфрлено возило

Градот Барселона откри дека ограничувањето на возилата кои најмногу загадуваат, најмногу влијае на луѓето со повисоки примања, бидејќи тие имаат повеќе возила и повеќе зависат од тие приватни возила.

Анкетата за мобилност во 2016 година покажа дека домаќинствата во населби со пониски приходи имаат помалку автомобили (дури и постари) и користат помалку автомобили и мотоцикли од оние во населбите со повисоки приходи.

Ако некој има високо загадувачко возило – кое не се квалификува за „**зелена ознака**" („green label") од DGT – Градот Барселона нуди **Т-зелен билет** (T-green ticket) во замена за:

(**а**) укинување на тоа возило, и

(**б**) не купување на ново возило за период од три години.

Т-зелениот билет му дава право на сопственикот на бесплатен јавен превоз на сите услуги на банкомат (Autoritat del Transport Metropolità – Метрополитен транспортен орган). Тоа е **бесплатна**, **тригодишна карта за јавен превоз** за целата градска област.

Следниве возила се подобни за отпад:

- Дизел автомобили обично регистрирани пред 2006 година;
- Автомобили на бензин или плин обично регистрирани пред 2000 година;
- Мотоцикли вообичаено регистрирани пред 7 јануари 2004 година;
- Мопеди обично регистрирани пред 17 јуни 2002 година.

LONDON

Воспоставувена област во 2020 година

Лондон моментално има два концентрични кордони кои ги регулираат возилата врз основа на нивните емисии:

- **Внатрешниот кордон** (The inner cordon) е **Зона со ултраниски емисии** (ULEZ - Ultra Low Emission Zone), со површина од **22** квадратни километри во центарот на Лондон. Тоа е истата област во која работи London's Congestion Charge (**наплата за метеж** во Лондон).
- **Надворешниот кордон** (The outer cordon) е **зона со ниски емисии** низ градот (LEZ - Low Emission Zone), која ја покрива целата област на Голем Лондон (Greater London).

Градоначалникот на Лондон, Sadiq Khan, го претстави **ULEZ** во 2019 година. **Дестимулативна наплата** е на сила 24 часа, седум дена во неделата, и само возила што исполнуваат строги стандарди за емисија на штетни гасови се ослободени од надоместок на ULEZ (иако сепак ќе треба да платат **такса за метеж**).

Електричните, водородните и (до 2021 година) plug-in хибридните возила, **се дозволени бесплатно** (под услов хибридните возила да ги исполнуваат стандардите за емисии на нивните бензински мотори) во ULEZ, а исто така важи и **100 %** попуст на **такса за метеж**. Така, возилата со нула емисија се возат бесплатно во оваа област.

Градоначалникот ги објави плановите за **проширување на ULEZ** на поголема површина во 2021 година, што претставува 18-кратно зголемување на големината на внатрешниот кордон за автомобили, комбиња и моторцикли. Плановите за заострување на стандардите за LEZ беа погодени од неодамнешната криза COVID-19 и **TfL** (Transport for London) го одложи спроведувањето на новите стандарди за најмалку шест месеци.

Табела 1: Пример за давачки за возила во центарот на Лондон (од 07 до 19 часот)

Тип на возила	Наплата за метеж (CONGESTION CHARGE)	Наплата за ULEZ (ULEZ CHARGE)	Вкупна дневна наплата (TOTAL DAILY CHARGE)
Возила со ULEZ стандард	11,50 фунти	12,00 фунти	22,00 фунти
Возила со внатрешно согорување кои го исполнуваат или надминуваат ULEZ стандардот	11,50 фунти	Не се наплаќа	11,50 фунти

Електрични, водородни и компатибилни приклучни возила со водород (plug-in hydrogen vehicles)	Попуст од 100%	Не се наплаќа	0 фунти

План за да се постигне ZEA до 2030 година

Стратегијата за животна средина за Лондон на градоначалникот (The Mayor's London Environment Strategy) (2018) и **Стратегијата за сообраќај на градоначалникот** (the Mayor's Transport Strategy) (2018) ја поставија целта на градоначалникот дека до 2050 година Лондон ќе стане „**град со нула јаглерод диоксид**" („zero carbon city") и ќе има најдобар квалитет на воздухот од кој било поголем светски град, надминувајќи ги законските барањата поставени од централната власт за заштита на човековото здравје и минимизирање на нееднаквостите. Бидејќи амбицијата за нула јаглерод на Лондон до 2050 година може да се постигне само ако сите возила имаат нула емисија до тој датум, Сообраќајната (транспортна) стратегија на градоначалникот поставува 29 патокази (roadmap) за постигнување сообраќај со нула емисии и за поттикнување на технологии за прифаќање на ултраниски и нула емисии на штетни гасови. За да се реализира амбицијата за сообраќај со нула емисии, ќе биде потребно зголемување на патувањата со возење велосипед и јавен превоз, како и пешачење, при што сите преостанати патувања со возила се спроведуваат со нула емисии.

Поточно, Стратегијата за транспорт (Transport Strategy) ги поставува следните цели – пресвртници на патиштата до постигнување патен сообраќај со нула емисии до 2050 година:

- **80 %** од сите патувања во Лондон да се спроведуваат со пешачење, со велосипед или со јавен превоз до 2041 година;
- Намалување на целокупното ниво на сообраќај за **10–15 %** до 2041 година;
- Преостанатите возила на патиштата во Лондон ќе бидат со нула емисија до 2050 година, вклучувајќи:
    - Сите лиценцирани такси и приватни возила за изнајмување ќе бидат способни за нула емисија до 2033 година;

- Автобуски возен парк со нула емисија до 2037 година.

Понатаму, Транспортната стратегија на градоначалникот поставува заложба да се воведат зони со нула емисија во Лондон од 2020 година, вклучително и поддршка на општините на градот да испорачуваат локални зони.

Како дел од оваа поддршка, во 2019 година, TfL објави упатство за општините за зони со нула емисија за да им се овозможи да поднесат предлог со конзистентен пристап ширум Лондон. Ова вклучува насоки за различни пристапи за испорака, предложени стандарди и можни исклучоци. Исто така, дава совети околу управување и ангажирање со оператори на товарни возила и бизниси при развивање зона.

Алтернативи за поддржување на нула емисии

Од 2018 година, секое ново такси возило, лиценцирано во Лондон, мора да има можност за нула емисија.

Од март 2020 година, Лондон сега има 73 локации за брзо полнење наменети за такси.

Понатаму, градоначалникот на Лондон формира **Работна група за инфраструктура за полнење на електрични возила** (Electric Vehicle Charging Infrastruc-ture Taskforc), која обединува претставници од бизнисот, енергетика, инфраструктура, влада и лондонски округи за да објават препораки за тоа како, кога и каде да се зголеми инфраструктурата на електрични возила во Лондон до 2025 година.

Клучен резултат од планот за испорака е објавување на **Упатство за инсталирање на локации за полнење на електрични возила** (Electric Vehicle Charge Point Installation Guidance) од TfL. Упатството е наменето за градските планери, инженери и други заинтересирани страни за да помогнат во информирање како најдобро да се имплементира и испорача инфраструктура за полнење на електрични возила низ Лондон.

„**Ова е прашање на социјална правда – при што најсиромашните луѓе честопати ги трпат најголемите влијанија од загадувањето на воздухот, и покрај тоа што возат најмалку автомобили**“.

Sadiq Kha, градоначалник на Лондон: „**Имаме моќ да го придвижиме светот“** (водич за градоначалници за одржлив транспорт).

Резултати од имплементирање на ULEZ во Лондон

Евалуацијата на влијанието на ULEZ од 2019 година, шест месеци по неговото лансирање, покажа дека **13.500 помалку загадувачки автомобили** се возат во центарот на Лондон секој ден и **има значителен пад на штетното загадување на воздухот**.

- Загадувањето на патиштата со **азот диоксид** (**NO_2**) се намали за **36 %** во зоната (мерено од датумот кога градоначалникот јавно ја потврди политиката и луѓето почнаа да се подготвуваат за шемата). Намалувањето на загадувањето со **NO_2**, што единствено му се припишува на **ULEZ** од датумот на неговото започнување, изнесува **29%**.
- Нема зголемување на загадувањето со **NO_2** на граничните патишта на **ULEZ**.
- Големо намалување на бројот на постари, позагадувачки возила, кои не ги исполнуваат условите, откриени во зоната: околу **13.500** помалку во просек на ден, што е намалување за **38 %**.
- **77 %** од возилата во зоната ги исполнуваат стандардите за емисии на ULEZ, наместо да плаќаат надомест.
- Намалување на протокот на сообраќај во центарот на Лондон во мај и септември 2019 година е меѓу **3** и **9 %** во споредба со 2018 година, што укажува на поширок придобивки од ULEZ во охрабрувањето на луѓето да се префрлат на **пешачење**, **возење велосипед** или **користење на јавен превоз**.
- По шест месеци, емисиите на **CO_2** од патничкиот сообраќај во централната зона беа за **4 %** (9.800 тони) пониски отколку ако немаше шема за наплата. Имено, овие намалувања на емисиите на **CO_2** се над и надвор од влијанието на постоечката **шема за цени на застој** (**метеж**) (congestion pricing scheme).

Програмата за квалитет на воздухот на градоначалникот (The Mayor's air quality programme), вклучително и воведувањето на ULEZ, веќе придонесе за намалување од **44 %** на **NO_2** покрај патиштата во центарот на Лондон помеѓу февруари 2017 и јануари 2020 година. По најавата на Владата за ограничувања на патувања поврзани со коронавирусот, нивото на сообраќај на патиштата TfL (TfL roads) паднаа за дури **60 %**, а штетниот **NO_2** е намален за околу **50 %** на некои од најпрометните патишта (улици) во Лондон. Ова покажува дека **пропорционалните политики, како што е ULEZ се исклучително ефикасни алатки**.

Заклучни согледувања

C40 Градовите и потписници на **C40 Декларација за зелени и здрави улици** веќе се движат брзо за да ги спроведат интервенциите со кои - за нешто помалку од една деценија - целосно ќе ги префрлат нивните системи за мобилност на патека со нулта емисија.

Во градовите се појавуваат четири различни прогресии за имплементација:

1. **Пилот-проекти за улици** (street pilots);
2. **Дизајн на област со одредена големина** (district-scale design);
3. **Кордон(и) за регулирање на возила** (vehicle regulation cordon(s));
4. **Временска рамка до 2030 година** (timeline to 2030).

Се гледа јасна конзистентност во интервенциите што ги применуваат градовите, вклучувајќи и **стимулации** да се регулира пристапот на возила до областа, да се поттикне промена кон употреба на **возила со нула емисија,** посилен фокус на **јавниот простор** и зголемено **пешачење**, **возење велосипед** и **јавен превоз**.

Наративот за пораки и комуникации што ги поддржува **ZEAs** се фокусира на итноста на **здравствените ризици** и **важноста на климатската криза**. Се нагласува **враќањето на урбаниот простор од возилата на луѓето**, преку планови кои се смели и амбициозни и поддржани од јавноста.

Благодарение на посветеноста на градоначалниците ширум светот, граѓаните ќе видат промени на нивните улици и во областите на градот. Тие ќе

забележат дека ќе се појави **нова нормала на урбана мобилност**, каде **приоритет е јавниот превоз, пешачењето и возењето велосипед**, ќе има помалку возила во целина и сите возила што работат ќе бидат со **нула емисија**.

Технички карактеристики – области со нула емисии

Целта на ова објаснување е да обезбедат детални насоки за обемот на обврските од **Декларацијата за зелени и здрави улици** и кои активности и технологии се во согласност со тие заложби. Декларацијата има за цел да ги постави посветените градови на **пат кон улици без фосилни горива**, **намалување на најзагадувачки возила на патиштата** и **иднина во која пешачењето и возењето велосипед и јавен (заеднички) транспорт ќе бидат начин на кој мнозинството граѓани ќе патуваат во нивните градови**.

Декларацијата бара воведување на **ZEAs** како важна акција за **подобрување на квалитетот на воздухот**, **поддршка на транзиција кон сообраќаен сектор без јаглерод** и **подобрување на животната средина во градовите**. Заложбата на **ZEAs** во декларацијата се однесува само на сообраќајот и не ги вклучува другите сектори, како што се зградите.

Секој град ќе ја имплементира заложбата на **ZEAs** на начин кој најдобро одговара на **политиката**, **законските рамки** и **културата** на нивниот град. Секој град ќе назначи **ZEAs,** земајќи ги предвид **квалитетот на воздухот**, **метежот**, **пристапот**, **здравјето** и **потребите за сообраќај (транспорт)**.

Големина и опсег на област со нула емисии (SIZE AND SCOPE OF THE ZERO EMISSIONS AREA)

Големината на зоната или областа ќе биде одредена од секој град поединечно. Сепак, C40 работи со градовите да бидат поамбициозни во имплементација на нивните области со нула емисија за да имаат поголемо влијание врз здравјето на нивните граѓани и поголемо влијание на пазарот за возила со нула емисија. Областа може да биде една голема област или повеќе помали области кои колективно се собираат на голема област на градот.

На пример, еден пристап може да биде зајакнување на критериумите на постојни забрани за дизел или зони со ниски емисии кои постојат во голем број градови за да се ограничи пристапот до сите фосилни горива и возила без нула

емисија. Друг пристап може да биде да се направат специфични соседни населби ZEAs, со тоа што ќе се дозволи пристап само на возила со нула емисија и ќе се даде приоритет на пешачењето, возењето велосипед и пристап до јавен транспорт со нула емисија.

Се препорачува да се даде фокус на области со висока активност и висок интензитет, како што се ZEA, или да се даде приоритет на густината на населението (како што се станбени или трговски области), бидејќи тие можат да донесат најзначајна корист во однос на изложеноста на загадувачи на воздухот. Се охрабрува примената на немоторизирани патувања во делови од градот, како што се возење велосипед и пешачење, како и соработката со партнери за воведување шеми за споделување велосипеди.

Моќност и реализација

Градските овластувања и мандати значително се разликуваат, така што градовите ќе треба да користат низа стратегии за да основаат **ZEAs**. На пример:

- Онаму каде што градовите имаат моќ **да ги забранат возилата кои најмногу загадуваат**, тие би можеле да го ограничат пристапот до областа за возила без нула емисија.
- Онаму каде што градовите немаат моќ да ги забранат возилата кои најмногу загадуваат, тие би можеле да воведат стимулации и механизми за наплата на корисниците на патиштата (паркиралишта и други погодности) за да може јасно да се даде приоритет на возилата со нула емисија во овие области.
- Онаму каде што градовите имаат моќ, тие би можеле да ги затворат областите за сите возила или одредени видови возила (како што се пешачки зони ‘pedestrianized 44 zones’ или зони само за пешачење, возење велосипед и јавен превоз).
- Онаму каде што овластувањата на градовите се ограничени, градоначалникот може тесно да соработува со релевантните власти за да се развие ZEA.

Кои видови возила и горива треба да бидат дозволени во ZEAs?

„**Нулта емисии**“ („Zero emissions“) се однесува на нула емисија на **стакленѝчки гасови** (GHG - greenhouse gas) од издувните цевки на возилата. Оваа рамка е избрана и одобрена од водечките потписници на GHS за да се осигура дека декларацијата за GHS ќе поттикне најзначајни подобрувања и **во квалитетот на воздухот** и **во намалување на јаглеродот**.

Додека декларацијата за GHS е намерно технолошки неутрална, моментално единствените технологии на пазарот кои имаат нула емисија на издувната цевка се **водородни горивни ќелии** (HFC - hydrogen fuel cell) или **возила со електрични батерии** (**BEVs** - battery-electric vehicles). Иако емисиите од животниот циклус и од **HFC** и од **BEV** зависат од тоа како се генерира водород и електрична енергија, тие нудат потенцијал за драматично намалување на емисиите на животниот циклус, бидејќи **производството на електрична енергија се декарбонизира**.

Други одржливи начини на патување кои не создаваат емисии на стакленѝчки гасови од издувната цевка, се: **велосипеди, електрични карго велосипеди** (electric cargo bikes) итн., кои исто така имаат опсег на чисти емисии.





Слика 4: Електрични велосипеди

За ZEA, ниту едно возило што работи на мотор со внатрешно согорување, вклучувајќи возила со биогас (biogas) и биогориво (biofuel), не ги исполнува критериумите за влез бидејќи испуштаат загадувачи на воздухот од издувните цевки. Plug-in хибриди се единствен потенцијален исклучок бидејќи работењето на електричен режим во областа со нула емисија може да биде прифатлив начин за исполнување на критериумите (можеби со користење на технологија како што е geofencing) со силен мониторинг и спроведување, но ова бара дополнително истражување.

Надвор од **ZEA**, **Декларацијата за зелени и здрави улици** (the Green and Healthy Streets declaration) намерно дозволува употреба на нефосилни горива во градовите, со разбирање дека постојат ограничени опции за технологии со нула емисија за одредени типови возила како што се **тешките товарни возила** (HGV - heavy goods vehicles), за користење во краток до среден рок. Сепак, декларацијата ја специфицира употребата на **автобуси со нула емисија** (zero emission buses) и **области со нула емисија** (zero emission areas) за да се даде конзистентна порака до производителите: дека во градовите се потребни возила со најниски можни емисии, и за емисии на стаклени гасови и за загадувачи на воздухот. **За товарните возила и возилата за испорака во градовите**, се препорачува градовите да истражуваат попаметни опции за транспорт, вклучително и опции за

испорака на последен километар и консолидација на товарниот транспорт надвор од центрите на градовите, итн.

6. Пешачење и возење велосипед

Како да се постигне трансформација за пешачење и возење велосипед во градовите

Пешачењето и **возењето велосипед** се најчистите начини за движење низ градот, и истите можат да имаат огромни придобивки за:

- **здравјето**,
- **емисиите на стаклени гасови**,
- **квалитетот на воздухот**,
- **безбедноста на патиштата** и
- **правичноста**.

Разни градови, како Богота, Копенхаген, Монтреал и Барселона, го предводат патот во поттикнување на пешачење и возење велосипед - а искуството од градовите, како Севиља, како и безброј градови за време на пандемијата COVID-19, покажува колку брза може да биде оваа транзиција.

За да ги направат атрактивни опциите за пешачење и возење велосипед, градовите мора да се фокусираат на **безбедноста**, **удобноста**, **културата** и **удобноста за луѓето на велосипед и пеш**. Ова е релативно едноставно во инженерска смисла, но **може да биде политички предизвик** поради противење на групите кои **очекуваат да бидат негативно погодени**.

Која е инфраструктурата за пешачење и возење велосипед, којашто им е потребна на градовите? Тоа се **политики**, **програми**, **јавни пораки кои ги поттикнуваат луѓето** да ги користат, и **лекции од водечки градови** за тоа **КАКО ДА СЕ НАПРАВИ ТОА ЗА ДА ФУНКЦИОНИРА ЗА СЕКОГО**.

Да се обезбеди мандат за да се започне проект за пешачење и возење велосипед - и да се дејствува брзо за да се искористат бенефитите во еден политички мандат.

Да се анкетира јавноста. Да се размисли за анкетирање на јавноста за тоа дали инвестиции во инфраструктурата за пешачење и велосипедизам би биле добри за градот, особено ако активните патнички инвестиции не биле дел од

изборниот манифест на градската администрација. Одговорот е вообичаено **ДА**, со што **се дава силен мандат за итна акција**.

Соочување со опозицијата. Откажување на простор од патот во корист на пешачење и возење велосипед обично привлекува одредено противење од возачите на автомобили и такси, бизнисите се загрижени за трговска загуба и загуба на возила за испорака. Опозицијата обично доаѓа од гласно малцинство. Градовите можат да го подигнат профилот на мнозинството што го поддржува, вклучително и преку позитивна анкета и работа со групи за поддршка на заедницата, за да помогнат да се победи локалниот аргумент.

Да се делува брзо. Поддршката за инфраструктура за пешачење и возење велосипед обично дополнително се зголемува откако ќе се изгради и луѓето ќе ја користат. Може да добие и поддршка за следната градска изборна кампања.

Да се има цел да се изгради мрежа, но треба да се започне со помал пилот-проект доколку е потребно. Постојана, сеопфатна мрежа е од витално значење со цел жителите да го третираат пешачењето и возењето велосипед како сообраќај (транспорт). Сепак, пристапите на „**тактички урбанизам**“ (‘tactical urbanism’) или „**pop-up**“ (скокачки) урбанизмот (кои прават привремени и евтини промени) обезбедуваат евтин начин за пилотирање иновативни идеи. Тие треба да се усовршат и да се имплементираат пошироко. Тримесечниот проект „**Поврзи ја полумесечината“** (Connect the Crescent) во Њу Орлеанс е добар пример за овој вид пристап применет за пешачење и возење велосипед. Како да се имплементираат улични трансформации: Фокусот на „**pop-up**“ и привремени проекти за безбедност на патиштата обезбедува сеопфатен совет, поткрепен со информации од искуствата на градовите ширум светот.

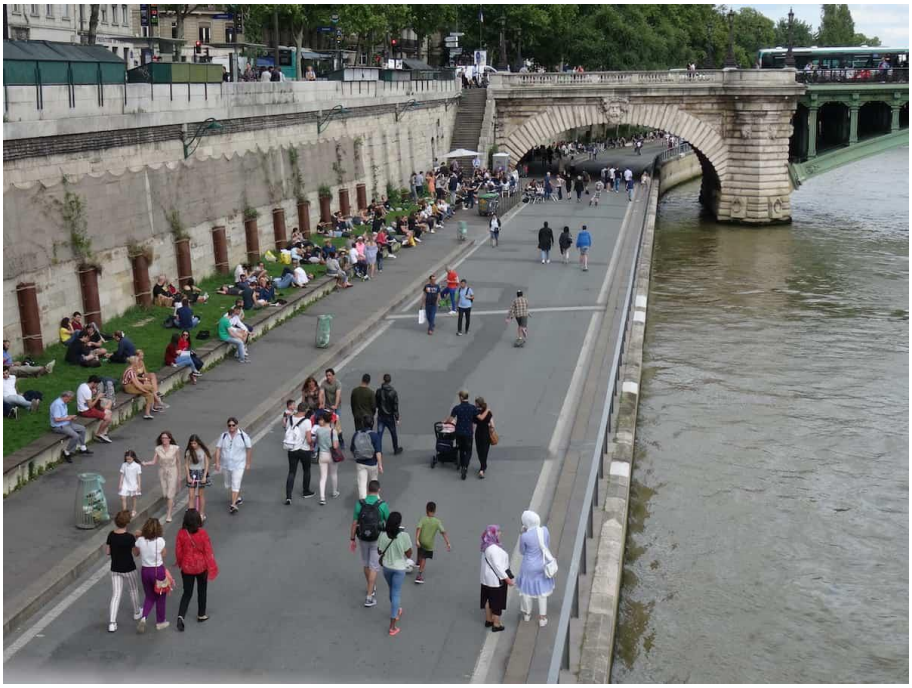
Гласање на жителите на Севиља, Шпанија

Кога градоначалникот на Севиља во 2006 година ги анкетирал жителите за тоа дали велосипедската инфраструктура ќе биде од корист за градот, **90 %** од испитаниците се согласиле. Севилја потоа изгради мрежа од **80** километри сегрегирани велосипедски патеки за само **18** месеци, главно со пренаменување на **5.000** паркинг-места на улиците. Клучно, тоа беше направено во рамките на еден градоначалнички политички мандат. Циклусната мрежа беше веднаш популарна. Бројот на патувања со велосипед дневно се зголеми за над 11 пати за само

неколку години, а градот сега е еден од најдобрите во Европа за возење велосипед. **Како Севиља стана град на велосипедисти** (*How Seville became a city of cyclist*).

Градот Париз дава поддршка на луѓе кои пешачат и возат велосипед

Градоначалникот на Париз, Hidalgo, го забрани поголемиот дел од сообраќајот на возила низ центарот на градот во 2022 година, за **да се намали загадувањето** и **бучавата** и **да се создаде простор за пешачење и возење велосипед**. На жителите на зоната, лицата со посебни потреби, возилата за јавен превоз и оние што се користат за испорака или услуги, сè уште им е дозволен пристап, но забраната ќе елиминира **55 %** од вкупниот сообраќај - повеќе од 100.000 автомобили - што поминуваат низ зоната во просек дневно. Париз, исто така, повлекува **50 %** од паркинг-просторите на улиците за **пешачење** и **возење велосипед** и дизајнира велосипедска мрежа од **650** километри до периферијата на градот. Градот веќе им забрани пристап на силно загадувачките дизел автомобили од појасот, кејот на Сена го направи пешачка зона, го ограничи пристапот на автомобилите на многу главни улици и ги прошири тротоарите од области кои претходно беа резервирани за автомобили.



Слика 5: Пешачка патека во Париз

Да се биде фокусиран на она што градот ќе стане и да се биде флексибилен со деталите

Позитивните пораки се клучни за да се добие поддршка од мнозинството. Треба да се промовира **што ќе добие градот и неговите жители**, а не **што ќе изгубат корисниците на автомобили**. На пример, наместо да се зборува за затворање на улиците за автомобили и отстранување на местата за паркирање, треба да се користи позитивен јазик кој се фокусира на тоа како ова ќе го направи локалното место подобро место со намалување на зависноста од автомобили, отворање улици за луѓето, чистење на воздухот и справување со метежот и опасности од патиштата. Градовите, исто така, можат да ја нагласат **можноста за нови инвестиици**, вклучувајќи **зголемени приватни инвестиции**, **вредноста на имотот** и **продажба на мало,** поврзана со повеќе улици за пешачење и велосипеди.

Да се обезбеди партиципативен и флексибилен дизајн на инфраструктурата. На локално ниво, треба да се осигура дека процесот на дизајнирање нова велосипедска и пешачка инфраструктура е партиципативен. Треба да да се биде флексибилен со детали за да се одговори на грижите и да се задржи популарната поддршка. Вообичаено, луѓето кои живеат на улица се за подобрување на инфраструктурата за пешачење и велосипедизам, а противењето доаѓа од оние кои возат низ неа. Треба да се побараат информации од јавноста во фазата на локалниот дизајн за тоа **како**, **а не дали** да се додадат велосипедски патеки и друга клучна инфраструктура. Pop-up проекти или проекти за тактички урбанизам може да помогнат да се даде поддршка.

Совет од Janette Sadik-Khan: Да се прават смели експерименти кои се евтини за да се испробаат.

Janette Sadik-Khan беше комесар за транспорт за Њујорк под администрацијата на Блумберг. Таа учествувала во проекти што го преобликувале уличниот живот во пет населби во градот и тие станале реалност - вклучувајќи ги пешачките зони на Тајмс Сквер, автобуси со високи перформанси и мрежа на велосипеди од 6.000 велосипеди.

Инфраструктурата за пешачење и возење велосипед е релативно евтина.

Во Севиља, целата 80-километарска мрежа на сегрегирани велосипедски патеки кои опслужуваат **70.000 патувања** секој ден, чини **32 милиони евра**. Ова е еквивалентно на изградба на автопат од **5** или **6** километри и е во спротивност со цената од **800** милиони евра за линија на метро во Севиља, која опслужува 44.000 патувања дневно. Сепак, инфраструктурата за пешачење и велосипедизам ретко генерира приходи, така што владите обично ќе треба да издвојат сопствени средства за да ја изградат.

Шемите за споделување велосипеди често привлекуваат приватни инвестиции. Брзорастечките градови преговараат за јавно-приватно партнерство со компании кои плаќаат за инфраструктура за споделување велосипеди.

За градови во земјите во развој, мултилатералните развојни банки се сè позаинтересирани за поддршка на велосипедската и пешачка инфраструктура. На пример, градот Богота доби поддршка од Interamerican Development Bank да го планира и дизајнира својот проект Quinto Centenario, нова велосипедска авенија долга 25 километри која се очекува да поддржува 34.000 велосипедски патувања во текот на утринските часови на работа.



Слика 6: Велосипедска инфраструктура во Севиља, Шпанија

Треба да се користи целиот опсег на инфраструктурни опции за да се подобри искуството со пешачење и возење велосипед.

Треба да се размисли за бариерите што ги спречуваат луѓето да возат велосипед. Уличниот простор во повеќето градови е несразмерно наклонет кон

возачите. Дури и во Барселона, еден од најпроодните градови во светот, **60 %** од уличниот простор е посветен на автомобили и покрај тоа што само **14 %** од населението го користи редовно. Во Копенхаген, најпријателскиот град за велосипеди во светот, автомобилите сè уште имаат **66 %** од просторот на патиштата и покрај тоа што само **9 %** од патувањата се направени со автомобил. За да се поттикнат луѓето да патуваат пешки или со велосипед, градовите **треба да ја ребалансираат дистрибуцијата** кон луѓето кои пешачат и возат велосипед.

Решавањето на оваа нерамнотежа бара градовите **да ги редизајнираат населбите** и сообраќајните системи за да работат во корист на луѓето што возат велосипед и пешачат и да ја обесхрабрат употребата на автомобили. Ова ќе ги направи патувањата побрзи, побезбедни и поудобни. Исто така, ќе направи патниците да се чувствуваат побезбедни, што е речиси исто толку важно за користењето на велосипедот.

Градовите треба да изградат комбинација од следниве инфраструктурни опции:

- **Пешачки улици и проширени тротоари**. За пешачењето да стане атрактивна опција, пешачките патеки треба да бидат во добра состојба и да бидат добро осветлени, со широки тротоари и континуирани пешачки патеки, а брзината на сообраќајот и паркирањето на автомобилите да се одржуваат на ниско ниво (детални упатства за тоа како да се дизајнира изградба на опкружување, животната средина, за максимизирање на пешачењето).
- **Подигнати, сегрегирани и пошироки велосипедски патеки** (Raised, segregated and wider bike lanes). Докажано е дека тие се многу поефикасни во поттикнување за возење велосипед и подобрување на безбедноста (и воочената безбедност) од велосипедските патеки на улица. Тие, исто така, потешко се менуваат ако следната градска управа има понеповолен поглед на возењето велосипед. За таа цел е создаден Водичот за дизајн на урбани велосипеди и дизајнирање за сите возрасти и способности.
- **Инфраструктура за изнајмување велосипеди.** Ова вклучува велосипеди, приклучни станици и возила за нивно транспортирање. За

таа цел е потребен Водич за распоредување на станиците за споделување велосипеди и растојанието на станиците за велосипеди, што е клучно за успешно и правично споделување на велосипеди.

- **Безбедна инфраструктура за паркирање велосипеди**. Паркингот за велосипеди треба да биде видлив и истакнат за да се осигура дека велосипедистите можат да го најдат и да ја отежне кражбата на велосипеди. Треба да се обезбеди велосипедите безбедно да се заклучат и да се осигура дека паркирањето не ги попречува пешаците. Исто така, да им се предложи на бизнисите да побараат или да инсталираат паркинг за велосипеди во нивните деловни простори.
- **Семафорска сигнализација која им дава приоритет на луѓето кои патуваат пешки или со велосипед**. Ова им овозможува на луѓето пократко време на чекање за да го поминат патот и им помага на велосипедистите да избегнуваат црвени светла (со претпоставена брзина од околу 20 km/h), понекогаш познато како „**зелен бран**“. Ротердам има инсталирано **сензори за дожд** на раскрсниците, така што кога ќе почне да врне, семафорите им даваат приоритет на луѓето што возат велосипед.



Слика 7: Сензори за дожд во Ротердам

- **Раскрсниците се редизајнирани за да се зголеми безбедноста на луѓето наместо брзината на сообраќајот**. Глобалниот водич за дизајн на улица (*Global Street Design Guide*) е неверојатно детален, сеопфатен и визуелен водич за дизајнирање улици каде приоритет им се дава на луѓето што пешачат, возат велосипед и користат јавен превоз, вклучувајќи ги раскрсниците. Дизајнирањето улици за деца (*Designing streets for kids*) се надоврзува на тоа, фокусирајќи се на потребите на децата и нивните старатели како пешаци и велосипедисти.

Овие инфраструктурни опции се технолошки едноставни, како и побрзи и поевтини за спроведување од алтернативните транспортни инвестиции. Тие треба да бидат споени со шеми за поттикнување на пешачење и возење велосипед.

Градовите можат да го максимизираат успехот на пешачењето и возењето велосипед на подолг рок со дизајнирање градови кои промовираат пешачење и возење велосипед во рамки на сеопфатна **стратегија за развој ориентирана кон транзит** (transit-oriented development strategy), како и со следење на пристапи на „**15-минутен град**“ (‘15-minute city’).

Пешачење и возење велосипед во 15-минутен град

Усвојувањето на пристап за 15-минутен град значи стремеж кон урбан модел кој ќе им овозможи на сите луѓе да ги задоволат повеќето од нивните дневни потреби за кратка прошетка или возење велосипед. Ова значи враќање на уличниот простор од автомобилите на луѓето и развој на улици и мобилност фокусирани на луѓето за да се изградат просперитетни, живи населби. Сè поголем број градови ширум светот го прифаќаат 15-минутниот пристап и добиваат социјални, економски и еколошки придобивки на локално ниво.



Слика 8: Пешачење и возење велосипед во 15-минутен град

Мрежите за возење велосипед и пешачење треба да се поврзат со други транспортни мрежи

Од каде и до каде води инфраструктурата за пешачење и велосипедизам е исто толку важно како и типовите изградени инфраструктури. Градовите треба да се погрижат мрежите за пешачење и возење велосипед да се поврзат со други транспортни мрежи и со клучни области на градот.

Пешачењето и возењето велосипед вообичаено се користат за пристигнување до и од транзитните центри на подолги растојанија, како што се железничките станици (понекогаш познати како транспортни фази на „**последен километар**“). Градовите треба да се фокусираат на овие области и нивната поврзаност со други прометни области.

Треба да се разгледаат и анализираат бариерите што ги спречуваат луѓето да возат велосипед. Овој пакет со алатки им помага на градовите да приспособат **акционен план за брзо проширување и подобрување на возењето велосипед во градот**.

На долг рок, целта е **да се трансформираат сите улици** во улици за велосипеди и луѓе, наместо само некои улици со „**велосипедска мрежа**“ (‘cycling

net-work'), така што уличната карта да стане мапа на мрежа на велосипеди. Успехот на Амстердам во спроведување на овој пристап е клучна причина зошто тој е толку фантастичен град за возење велосипед.

Исто така, треба да се размисли за партнерство со соседните општини за да се создадат велосипедски мрежи што се протегаат на подолги растојанија, обезбедувајќи погодности за луѓето кои патуваат надвор од градот, како и во граници на градот.

Пример: **Велосипедски суперавтопати** (**Cycle Superhighways**): **Како се изгради меѓуопштинска мрежа во Данска (во 29 дански општини)** (*Cycle Super-highways: How we built an inter-municipal network in Denmark*).

Пешачењето на прво место во Барселона

Кога Ada Colau во 2015 година ја водеше кампањата за градоначалничка на Барселона, градот страдаше од метеж, загадување и недостаток на зелени површини. Таа ја фокусираше својата платформа на сообраќајната политика на враќање на улиците на Барселона како пријатни и здрави места за пешачење. Градоначалничката Colau ја воведе сега прославената **стратегија „Суперблок**“ ('Supe-rblock') во 2016 година со цел да се намали користењето на автомобили и мопеди за **21 %**. Стратегијата го користи историскиот распоред на улиците на градот заснован на мрежа и вклучува пешачки групи од **градски блокови трисотри** (three-by-three city blocks), **ограничувајќи го моторизираниот пристап до улиците со една лента** околу нивните периметри.

По пилот-проектот во областа Poblenou во 2016 година, до август 2021 година имаше шест Суперблока во Барселона. Општината планира на крајот да изгради **500** од нив, вклучително и суперблок низ девет блокови во центарот на градот, кој беше најавен во ноември 2020 година, а ќе биде завршен до 2030 година.

Проактивна и транспарентна комуникација со жителите и сопствениците на бизниси, акцент на правичност на локациите на блоковите, како и инвестирање во дизајнирање на нови јавни простори на раскрсниците и улиците порано окупирани од патишта, беа централни за успехот на Суперблок.



Слика 9: Нови јавни простори

Реплицираните шеми докажано го поттикнуваат пешачењето и возењето велосипед.

Главните неинфраструктурни програми за кои е докажано дека го поттикнуваат пешачењето и возењето велосипед, особено кога се спроведуваат паралелно со физичките подобрувања на улиците, се:

- **Шеми за изнајмување велосипеди** (Cycle-hire scheme). **Шеми за споделување велосипеди** (Bike-share schemes) кои му дозволуваат на секого да изнајми велосипед за кратки патувања, било од приклучна станица или со користење велосипеди без пристаниште, драстично се зголемија во изминатата деценија. Многу градови сега ги надградуваат овие шеми за да вклучат електрични велосипеди, помагајќи им на луѓето да ги завршат долгите или ридските патувања со велосипед. Уделот на велосипеди и споделувањето на е-велосипеди бараат инфраструктурни инвестиции, опишани погоре, заедно со управувана шема за циклус за изнајмување. Изложените шеми за споделување велосипеди може да бидат испорачани од градот или во партнерство

со спонзор од приватниот сектор. Шемите за споделување велосипеди без приклучок обично се спроведуваат само од приватна компанија и треба да бидат придружени со регулативи за да се дефинираат областите за сервисирање и правилата за тоа каде може да се паркираат велосипедите.

- Денови на „**улици без автомобили**“ (‘Car-free street’) или „**отворени улици**“ (‘open-street’). Затворање одредени главни улици во недела и државни празници или повеќе пешачење, возење велосипед. Оваа практика за прв пат беше употребена во Богота во 1970-тите и оттогаш се прошири низ целиот свет. Се покажа како енормно популарна каде и да е воведена.
- **Лекции за возење велосипед и безбедност на патиштата**. Луѓето со мало искуство во возење велосипед може да се чувствуваат нервозни поради тоа што ќе почнат да патуваат со велосипед, особено кога нивниот град во минатото немал репутација за безбедност на велосипедистот. Партнерството со локални невладини организации за обезбедување бесплатни лекции за безбедност на патиштата и одржување на велосипеди, често преку работни места и училишта, може да биде одличен начин да им се помогне на луѓето да стекнат доверба да возат велосипед.
- **Денови на одење на работа со пешачење или со велосипед**. Да се организира и објави годишен или месечен „**ден со велосипед на работа**“ (‘bike-to-work day’), со придружни настани, станици за ужина и услуги за одржување велосипеди, за да се привлечат луѓето да возат велосипеди.
- **Програми циклус до работа (Cycle-to-work)**. Ова се шеми за олеснување на трошоците за купување велосипед и поврзана опрема, како и за намалување на вкупните трошоци. Работодавачот ги плаќа однапред трошоците, кои потоа се враќаат преку месечната плата на работникот. Програмите **Cycle-to-work** обично ги организираат националните влади, така што градовите можат да лобираат за нивно воведување доколку веќе не постојат. Таму каде што постојат,

градовите можат да ја подигнат свеста кај локалните работодавци и работници.

- **Иницијативи „Училишни улици“.** Овие шеми го ограничуваат сообраќајот на возила што поминуваат во време на почеток и завршување на часовите во училиштата, и може да поттикнат училишните патувања да се одвиваат пеш или со велосипед. Училишните улици се лесни и евтини за имплементација, ќе ја подобрат безбедноста на патиштата и квалитетот на воздухот и можат да помогнат во ублажувањето на сообраќајните и здравствените нееднаквости. Примерите ги вклучуваат програмите „**Да ги заштитиме училиштата**“ од Барселона и „**Активни и безбедни рути до училиште**“ што ги водат неколку индиски градови. Училишните улици предводени од локална општина во Лондон го намалија загадувањето на воздухот околу училиштата за **23 %**, при што **18 %** родители возат помалку, а **81 %** родители ги поддржуваат мерките.

Како е-скутерите се вклопуваат во градовите

Електричните скутери или „**е-скутери**“ (‘e-scoo-ters’), сè повеќе се користат во градовите како форма на урбан транспорт. Градовите имаат одговорност да обезбедат дека корисниците на е-скутери се безбедни, но **треба да им дадат приоритет** на барањата на луѓето кои пешачат, возат велосипед или користат јавен масовен превоз. Политиката за микромобилност ги следи политиките и регулаторните рамки поврзани со микромобилноста (е-велосипеди, заеднички е-скутери и е-велосипеди, мопеди) низ целиот свет.



Слика 10: Е-скутери

Стимулирање на е-велосипеди и товарни (карго) велосипеди за испорака на стоки и услуги

Се менува начинот на кој стоките се пренесуваат низ градовите. Стапката на промени се забрза за време на пандемијата СОВИД-19 бидејќи мерките за затварање (lockdown) или останување дома доведоа до пораст на побарувачката за услуги за испорака. Градовите можат да ја поттикнат употребата на е-велосипеди и карго велосипеди како достапно, чисто и ефикасно решение за урбана логистика и товарен сообраќај. Употребата на карго велосипеди, исто така, може да помогне да се поттикне поширока локална велосипедска култура, да се ангажираат жителите и да се трансформираат јавните простори.



Слика 11: Е-велосипеди

Градовите можат:

- **Да се осигураат дека постојат прописи и инфраструктура за да се обезбеди пристап до велосипедски патеки и зони за товарање**. Градовите може да ги зголемат местата за паркирање за товарни велосипеди во популарни курирски зони. **Њујорк** воведе регулатива која им овозможува на **е-карго велосипедите** повластен пристап од тротоарот до зони за товарење, обично резервирани за камиони и комбиња.
- **Да ги зголемат микрохабовите за испорака за да овозможат испорака до последен километар да се врши со е-велосипеди или карго велосипеди**. Тоа се **центри за урбана консолидација** (urban consolidation centres) лоцирани помеѓу големите приградски магацини и крајните дестинации за испорака. Градовите со намалена зависност од автомобили имаат можност да ги пренаменат недоволно искористените паркинзи. Локациите за пакети на јавни места во станбени области исто така може да ја зголемат густината на испорака.
- **Да ги ограничат возилата за испорака кои загадуваат во градот преку воведување зони со ниска или нула емисија** (Low or Zero

Emission Zones). Овие ограничувања ќе ги охрабрат бизнисите да користат е-велосипеди и испораки на карго велосипеди. Градовите можат да обезбедат финансиска поддршка за овие бизниси за дополнително да ги охрабрат да направат промена.

Градовите кои бараат повеќе за ова, треба да го прочитаат Водичот на градоначалникот за карго велосипеди, товарни велосипеди: Безбедно доставување стоки за време на кризата COVID-19 и отворање на пат за иднина на товар со нулта емисија, како и **Градење здрави градови** на прагот - ера на испорака која ги мапира урбаните решенија за транспорт од целиот свет.



Слика 12: Е-возила

На јавноста треба да ѝ се пренесат многубројните придобивки од пешачењето и возењето велосипед за промовирање и за нивно прифаќање.

Главни причини зошто граѓаните избираат да пешачат или да возат велосипед се:

- **Побрзо патување**. За патувања во градовите, возењето велосипед (за пократки патувања) и пешачењето се често најбрз начин за патување. Ова се наведува како **најголема мотивација** за луѓето кои возат велосипед во Копенхаген, при што **56 %** од луѓето возат велосипед поради брзината.

- **Физичка активност.** Градоначалникот на Лондон, **Садик Кан**, презеде пристап фокусиран на здравјето со неговата стратегија за планирање сообраќај на **здрави улици за Лондон** (**Healthy Streets for London**). Стратегијата се фокусира на засилување на пешачењето и возењето велосипед како начин за справување со „**криза на неактивност**“ (‘**inactivity crisis**’) во Лондон.
- **Ниска цена.** Пешачењето е бесплатно, а возењето велосипед е значително поевтино од патувањето со автомобил.

Подобрувањето на пристапот за пешачење и возење велосипед, исто така, има придобивки за еднаквост, а градовите треба да вклучат локални групи засегнати страни во дизајнирање на шемите за да се обезбеди инклузивна примена. Во Њу Орлеанс, Соединетите Американски Држави, инвестициите во велосипедска инфраструктура беа насочени кон промовирање на правичен пристап до здрави сообраќајни опции за малцинствата и оние кои живеат во населби со ниски приходи. Во Кембриџ, ОК, подобрувањето на велосипедската инфраструктура овозможи **26 %** од сите патувања на лица со посебни потреби да се прават со велосипед. Спротивставувајќи се на претежно бело и машко возење со програмата Citi Bike во Њујорк, NYC Better Bike Share Partnership, формирано во 2015 година, ја прошири подобноста за членство со попуст на малцинските жители на населбата Brooklyn’s Bedford Stuyvesant, што резултираше со пораст на членството од **257 %** само во првата година.

Алатката за придобивки од пешачењето и возењето велосипед може да им помогне на градовите да ги увидат здравствените, економските и климатските придобивки од активности од пешачење и возење велосипед. Сепак, иако пошироките придобивки за градот, како што се подобар квалитет на воздухот и метежот, се важни за градење поддршка и инвестициски случај за пешачење и возење велосипед, тие се помалку ефективни аргументи за поттикнување на индивидуалното прифаќање отколку личните придобивки. Користењето јазик како „**луѓе што пешачат и возат велосипед**“ или „**патуваат пешки или со велосипед**“ може да постигне подобри резултати од „**пешаци и велосипедисти**“, што може да ги отуѓи или да не се прифати кај жителите – за „**велосипедистите**“ често се создава слика на искусни, облечени во ликра, возачи,

додека корисниците на автомобили, дури и да не се сметаат себеси за „**пешаци**“, понекогаш пешачат (а можеби и возат велосипед).

Организирање пешачки и велосипедски патувања до работните места за сите во Њу Орлеанс

Њу Орлеанс веќе една деценија работи на подобрување на безбедноста на циклусот и прифаќањето на користењето велосипед. Од 2011 година, градот двојно го зголеми бројот на велосипедски патеки. Сепак, до 2017 година, најопасните области за возење велосипед се совпаднаа со населбите со висока сиромаштија, а бројот на возила во овие области беше помал.

За да одговори на овие проблеми со капиталот, Њу Орлеанс воведе јавна шема за велосипеди наречена BlueBikes, дизајнирана да им служи на локалното население, а не на туристите. Градот и партнерските непрофитни организации спроведоа обемен ангажман на заедницата за да одредат каде да се лоцираат станиците за велосипеди. Тие ја започнаа шемата во декември 2017 година со 700 велосипеди, инсталирајќи 70 станици за неколку недели.

Градот ја дизајнираше шемата за да биде што е можно поедноставна за пријавување и, критично, вклучи план за членство со голем попуст за жителите со ниски приходи. Жителите без банкарски сметки можат да платат за членство користејќи готовина. BlueBikes уживаше значителна побарувачка во првите три години од работењето - операторот собра 680.000 возења со вкупно поминати милион милји. Шемата имаше пауза во март 2020 година поради компликации со менувањето на сопственоста на компанијата за управување и повторно започна во август 2021 година со електрични велосипеди со помош на педали. Сега е управувана од локална непрофитна организација и спонзорирана од осигурителна компанија.

7. Како да создадеме автобуски возен парк на нула емисија со набавка на електрични автобуси

Градовите можат да ја предводат промената кон електрични возила (EV) со фокусирање на возила врз кои имаат најголемо влијание, особено автобусите. Електричните автобуси се атрактивна опција за градовите: тие обезбедуваат подобрен квалитет на воздухот, намалување на бучавата и нивните вкупни

трошоци за сопствениците може да бидат поевтини од алтернативите што загадуваат. Градовите. како Шенжен, Сантијаго, Москва и Сиетл веќе ја прават или ја завршија оваа промена.

Транзицијата кон целосна електрична флота на автобуси бара преиспитување на системот на автобуси. Градовите треба темелно да ја планираат смената и да набавуваат нови автобуси за да обезбедат успешна транзиција.

Да се постави цел за набавка само на електрични автобуси од 2025 година

Набавката само на автобуси со нула емисија (zero emission buses) од 2025 година е амбициозна, но остварлива, што овозможува време за планирање и пилотирање на распоредувањето на електрични автобуси (е-автобуси). Градовите, како Лос Анџелес, Сиетл, Копенхаген, Амстердам, Гуангжу и Нанџинг веќе поставија цели за целосна транзиција на нивните автобуси до 2030 година или порано, и започнаа со набавка и работа на е-автобуси. Кинеските градови Шенжен, Гуангжу и Далиан веќе ја завршија транзицијата кон целосно електрични, со над 16.000, 11.000 и 4.600 автобуси соодветно.

Поставувањето целна година ќе ги поттикне активностите на градот и ќе сигнализира побарувачка до добавувачи на автобуси, оператори и до потенцијалните инвеститори. Ова ќе ги поттикне нивните инвестиции кон развој на модели и технологија на автобуси со нула емисија.

Градовите кои планираат да го обноват својот возен парк или кои го развиваат својот прв автобуски систем, се особено добро позиционирани.

Да се развие проектна рамка за планирање на транзицијата

Преминувањето кон автобуски систем со чисто нула емисија е многу повеќе од купување на нови автобуси. Електрификацијата обично бара преиспитување на целата работа на автобусот. Ова вклучува набавка, полнење, одржување и обука на возачите.

Градовите треба да ја третираат оваа транзиција како голем и повеќегодишен проект. Тоа треба да вклучи:

- Длабински физибилити студии за технологија и можности за финансирање;
- Пилот-проекти;
- Скалесто воведување на е-автобуси и надградба на инфраструктурата;
- Континуирана анализа на перформансите за да се обезбеди непречена и достапна транзиција.

Градовите ќе треба да ангажираат нови засегнати страни - особено комуналните претпријатија - и да преговараат за нови модели на работење со добавувачите на автобуси.

Да се спроведе анализа за да се разберат техничките и оперативните барања

Пред набавката, треба да се направи детална анализа на сопствената услуга. Да се идентификува технологијата и спецификациите на возилата што одговараат на сопствените барања. Ова знаење е критично за успешна набавка - ни овозможува да ја намалиме листата на потенцијални производители и да ја оцениме соодветноста на тендерите.

Што треба да опфати анализата:

- **Опсег на возила**. Максималниот опсег за автобуси со едно полнење моментално е ограничен на околу 450 километри. За операции со поголема километража, опција е полнењето преку рута (можност). Ефективниот опсег може многу да варира во зависност од локалните услови - ова треба да се оцени во пилот-проектот.
- **Приоритизација на рутата**. Треба да се анализираат различни правци за да ги идентификуваат оние кои се најпогодни за електрификација за време на пилот-фазата и подоцна. Оваа анализа мора да го земе предвид: локалниот капацитет на мрежата, должината на трасата и импликации за вкупните трошоци, области со висока загаденост, локални приоритети, и пристапот за заедниците со ниски приходи.
- **Вкупни трошоци за сопственикот.** Да се најдат решенија кои ќе обезбедат конкурентност на локално ниво. На **пример**, анализата на сите автобуси во некои градови, покажа дека електричните автобуси се

најевтина опција, со трошоци за **9 %** пониски од дизел автобусите. Мексико Сити откри дека користењето електрични автобуси со можност за полнење може да ги намали трошоците за **12 %** во споредба со дизел Euro VI, а уште поголема заштеда со користење на постоечката тролејбуска инфраструктура.

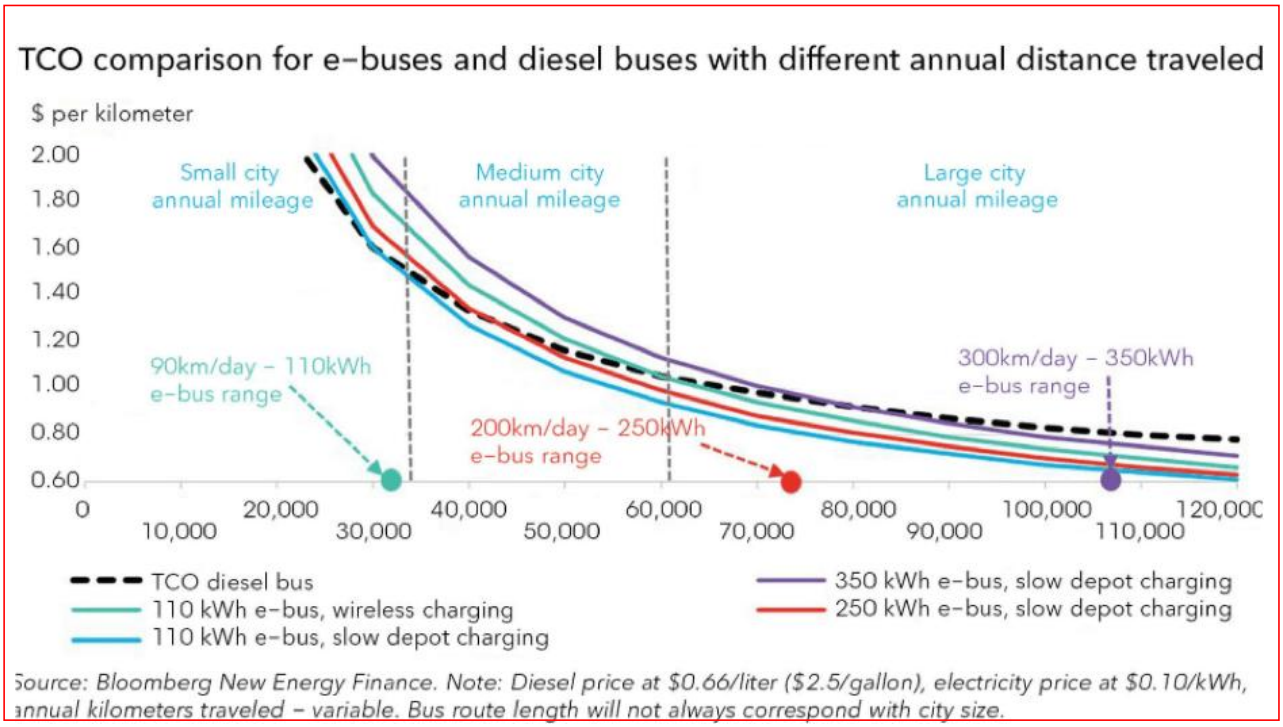
- **Модел за набавка**. Постојат голем број на опции за набавка на автобуси, особено во пилот-фазата. Ова вклучува целосно купување, закуп, заеми и заедничко купување.
- **Достапност на производот**. Има експлозија во разновидни технологии на автобуси со нула емисија достапни на пазарот во многу земји. Тие вклучуваат, но не се ограничени, на електрични автобуси на батерии со полнење преку ноќ, водородни (H_2), тролејбуси, индуктивно полнење на плоча (inductive plate charging) и можност за полнење преку рута (on-route opportunity charging). Сите возила и производители нема да бидат достапни во секоја држава. Се препорачува ран ангажман со производителите.

Има експоненцијален раст во достапноста на електрични автобуси со батерии. Водородните автобуси заостануваат, но како што технологијата созрева и владите спроведуваат поповолни политички средини, веројатно е дека автобусите со водород сè повеќе ќе играат улога во транзицијата кон транспорт со нето-нула. Автобусите со водородно гориво обично се полесни, што ја прави оваа технологија особено добро прилагодена за градските линии на долги релации, меѓуградски патувања и за региони во држави со слаб пристап или стабилност на електрична енергија.

Вкупните трошоци за купување електрични автобуси може да бидат помали од автобусите со дизел и компримиран природен гас

Додека првичните трошоци за набавка на електричните автобуси остануваат повисоки, трошоците во текот на животниот век на возилото може да бидат помали поради заштеди на оперативните трошоци. Вкупните трошоци на сопственост (TCO-total cost of ownership) (во цена/км) на електричните автобуси се разликуваат во зависност од фактори, како што се: километража, трошоци за

гориво и електрична енергија, клима, просечна брзина и цена на автобусите. Графиконот подолу ја покажува стапката на подобрување на TCO со километражата за различни конфигурации на автобуси - ова треба темелно да се оцени на локално ниво.



Source: Bloomberg New Energy Finance. Note: Diesel price at $0.66/liter ($2.5/gallon), electricity price at $0.10/kWh, annual kilometers traveled – variable. Bus route length will not always correspond with city size.

Градовите треба да спроведат длабинска анализа на TCO врз основа на локални параметри за да изберат систем за електричен автобус кој може да постигне конкурентност на TCO на нивната локација.

Дизајнирање и имплементирање пилот-проект

Пилот-проектите од мали размери го минимизираат ризикот. Тие им овозможуваат на градовите:

- Да ги тестираат перформансите на автобусите во локални работни услови;
- Да се оцени нивната соодветност за нови и постоечки автобуски линии;
- Да се процени доверливоста;
- Да се квантифицираат оперативните трошоци, вклучувајќи енергија и одржување.

Собирањето податоци од реалниот свет е критично. Ова ќе даде информации за идните набавки и ќе помогне да се изградат одржливи модели на работење и финансирање. Градовите треба да наложат собирање податоци и да обезбедат специфични барања за собирање податоци.

Внимателно подготвен пилот-проект е исто така важен за управување со финансискиот и политички ризик. Ја гради и одржува јавната доверба и интерес за електрични автобуси, политичката волја за нивно распоредување и поддршка на возачите на автобуси. Ако возниот парк е во сопственост или управуван од приватна компанија, тоа ќе помогне да се задржи нивниот интерес за учество во идни набавки.

Главните прашања на кои треба да одговори пилот-проектот се:

- **Доверливост на автобусот** (Bus reliability). Како и сите нови производи, е-автобусите можат да имаат проблеми со доверливоста што мора да се решат пред да се започне со патнички операции и целосно распоредување.
- **Ефективен опсег** (Effective range). Опсегот може значително да варира во зависност од климата, теренот, просечната брзина, оптоварувањето на патниците и локалните навики за возење. Други фактори, како што се топлината и ридовите, исто така може да доведат до побрзо трошење на батеријата. Како такви, автобусите може да имаат проблем во работењето. На **пример**, тестирањето во Калифорнија покажа дека климатизацијата може да потроши до **25 %** од енергијата на батеријата. Автобусите треба да се тестираат на повеќе линии, во различни периоди од денот и во различни сезони, за да се увери дека функционираат на задоволително ниво.
- **Повратни информации од возачот** (Driver feedback). Од витално значење е во проектот да се вклучат возачите. Вклучувањето на возачите, на пример, како можност за тестирање на нова технологија или како награда за добра услуга, ќе има влијание врз тоа како ќе се перципира промената кон електрични автобуси. Возачите обично известуваат дека е-автобусите се пријатни за возење.

- **Време на полнење** (Charging time). Да се тестира колку време им е потребно на автобусите да се полнат во депоата. Ако им треба подолго време за полнење од очекуваното, тоа може да влијае на услугата. Можеби ќе треба или да се надградат трафостаниците, да се набаваат дополнителни автобуси или да се промени услугата.
- **Како реагираат патниците** (How passengers respond). Ова треба да биде последен тестиран аспект.

Пробното користење на 2-10 автобуси обично е доволно за да се проценат различните технологии и да се разберат перформансите во реалниот живот. Автобусите прво треба да се возат без патници, а потоа постепено да се вградуваат во патничкиот сервис како додаток на постоечките автобуси додека проектот не заврши и тие не работат со сигурност. Ова ќе ги ублажи оперативните ризици поврзани со новата технологија и ќе ја подобри јавната перцепција за проектот.

Пример. **Транзицијата на Лос Анџелес кон електрични автобуси**

Во 2010 година, The Foothill Transit Agency во Лос Анџелес, Соединетите Американски Држави, започна транзиција на својот транзитен центар Помона (PTC – Pomona Transit Center) со три (3) електрични автобуси на 16 милји кружен автобуски пат.

Proterra користеше станица за брзо полнење со два надземни полначи на PTC на средината на рутата. Вообичаено, автобусите пристигнувале со **60-70 %** наполнетост и се полнеле до **100 %** за околу **7** минути.

Флотата сега има **14** електрични автобуси со продолжен домет на подолги автобуски линии кои се полнат во блиската Azusa, **16** електрични автобуси со брзо полнење на рути што се полнат во PTC, а градот планира флотата да биде целосно електрична (300 возила) до 2030 година.

Да се користат иновативни и долгорочни модели на финансирање

Со повисоки првични трошоци и пониски оперативни трошоци (во споредба со дизел и CNG) е-автобусите бараат нов пристап за набавки. Преминувањето кон пристап TCO им овозможува на сопствениците да ги искористат заштедите на оперативните трошоци и потенцијално да заштедат пари во текот на животниот век на автобусите.

Градовите можат да ги изменат процесите на набавки за да ги оценат понудите засновани на TCO и да ги променат моделите на договори за да обезбедат долгорочни и иновативни партнерства со добавувачите на автобуси, како и финансиски аранжмани кои ја максимизираат вредноста и го ублажуваат оперативниот и финансискиот ризик.

Водечките градови развија и испробаа нови и иновативни модели за да ги намалат почетните трошоци:

Начини за намалување на трошоците за пилот-проектот

- Треба да се преговара за заем на автобуси од добавувачите за тестирање за време на проектот. На **пример**, Буенос Аирес преговараше за **бесплатен заем од осум автобуси** за нивниот пилот-проект во 2018 година - два од четири производители. Градот плати само за надградба на инфраструктурата.

Начини за намалување на почетните трошоци

- **Лизинг на батерии**. Ова за првпат беше понудено од Proterra во Соединетите Држави како начин да се намалат високите трошоци и помалите ризици за операторите. Тоа е исто така пристап што се користи во Шенжен во Кина. Трошоците за одржување и поправка на батеријата се покриени од компанијата за лизинг. Ова, исто така, обезбедува начин **да се избегне заостанување** во застарената технологија на батерии.
- **Заедничко купување**. Заедничкото купување на два или повеќе автобуски превозници ја зголемува нивната куповна моќ и ги намалува однапред трошоците. На **пример**, неколку транзитни власти во регионот на Лос Анџелес соработуваа со државата Калифорнија за да развијат заеднички распоред за набавки за целата држава. Сличен пристап беше преземен од државата Вашингтон и од Индиската влада.

Начини за намалување на почетните трошоци и додавање флексибилност

- **Да се оддели сопственоста на автобусот од работењето и одржувањето**. Овој бизнис-модел му овозможи на Сантијаго де Чиле

да ја зголеми (во ноември 2020 година) најголемата флота на електрични автобуси надвор од Кина и има потенцијал да ја забрза транзицијата кон автобуси со нула емисија на други места. Извршниот директор на Метрополитенската управа за јавен транспорт во Сантијаго (Santiago's Metropolitan Public Transport Authority), Fernando Saka, го сподели своето искуство јавно ширум светот.

- **Оперативен или капитален закуп**. Со закуп на возила, градовите можат да ослободат капитал и да му дозволат на приватниот сектор да ги сноси финансиските и технолошките ризици. Секоја оперативна заштеда може да се насочи кон плаќања за закуп. Со силен договор за закуп, овој модел, исто така, им дозволува на градовите да набавуваат услуга заснована на барањата за изведба, со што се префрла голем дел од оперативниот ризик на операторот и добавувачот на возила. Производителот обично ќе биде одговорен за одржување (а понекогаш и за управување) на автобусите, по фиксна цена за време на договорот. Ова е релативно нов пристап, но веќе го користат автобуските превозници во Варшава и Њујоршката управа за транспорт (MTA- New York Metropolitan Transportation Authority), а компаниите како **Proterra** им ја нудат оваа опција на своите клиенти.

Градовите, исто така, треба да лобираат во нивната национална влада за заеми или даночни стимулации за поддршка за купување и работење на е-автобуси. На пример, Копенхаген преговараше за договор со националната влада за да им се одобри пристап на приватните автобуски превозници за заеми со ниски каматни стапки за купување автобуси и договори со гарантирана должина на договорот од 10-12 години (наместо вообичаените шест години).

Иновациите и обидите и грешките покажаа дека често се потребни реформи на постоечките модели, концесии, договори и платежни структури за да се осигура дека проектите за електрични автобуси се остварливи.

Да се оцени капацитетот на електричната мрежа и да се планираат е-автобуските линии и надградби на инфраструктурата

Изградбата на инфраструктура за електрично полнење за поддршка на електрификација на автобусите е главен трошок за градовите што ја прават оваа

транзиција. Оценувањето на **резервниот капацитет на локалната електрична мрежа** и **полнењето на е-автобусите на различни локации,** може да одреди каде електрифицираното автобуско складиште, терминал или автобуска постојка ќе носат најниски трошоци за надградба. Други важни размислувања за електрифицирање на автобуските складишта вклучува простор за трансформатори и точки за полнење, компатибилност на инфраструктурата и интеграција на обновливи извори на енергија.

Студија за влијание на мрежата во Окланд (The Auckland Grid Impact Study) (Auckland Grid Impact Study) е добар пример за потребна анализа, која покажува дека може да бидат потребни надградби на локалните трафостаници, дури и за пилот-проекти од помал обем. Стекнување знаење за капацитетот на локалната мрежа ќе ја покаже приоритизацијата на рутите и ќе им помогне на градовите да ги планираат потребните работи за подобрување на инфраструктурата. **Пример**: Искуство на Џакарта во дизајнирање соодветен и рентабилен систем за полнење за проширена автобуска флота со нула емисија во системи за полнење автобуси со нула емисија (*Zero-emission bus charging systems: Insights from Jakarta*).



Слика 13: Zero-emission bus charging systems



Слика 14: Електрични автобуси

Градот треба да соработува со комуналното сообраќајно претпријатие за да се направи анализа. Комуналните претпријатија ќе треба да ја разгледаат побарувачката на енергија и да инвестираат **за да се осигураат дека можат да обезбедат доволна и сигурна енергија за полнење на автобусите**. Електрификацијата на автобусите е огромна деловна можност за комуналните претпријатија и тие обично ќе развијат свои планови за поддршка на електрификацијата на среден и подолг рок. Во Ванкувер, на пример, BC Hydro помогна да се поттикне електрификација со дизајнирање на евтина цена. Ако комуналното претпријатие користи сложени модели на цени кои го комплицираат и зголемуваат трошокот за електрификација на автобусите, ќе бидат потребни нови дискусии за да се преговара за поповолни модели. Можеби ќе треба да се работи со релевантна локална власт за да се добие дозвола за планирање за наплата на патиштата, во зависност од тоа кој орган го поседува земјиштето.

Проблем со моделот на двојно плаќање на електрично полнење во Калифорнија

Полнењето за е-автобусите во Помона, Калифорнија подлежи на модел на плаќање со двојна наплата, кој додава „**наплата на побарувачка**“ (‘demand charge), засновано на **користење врвна енергија** (the highest energy use) во рамки на 15-минутен интервал на стандардно електрично полнење.

Надоместокот за побарувачка може да биде за 25 % поголем од трошоците платени за користење на електрична енергија. Градот треба внимателно да испланира и да ја минимизира оваа цена на полнење на автобусите во секоја можност кога користи полнење на пат. Компанијата за комунални услуги разгледува фиксна стапка што ќе ја елиминира наплатата на електрично полнење на автобусите за следните пет години.

Градење интероперабилност во набавка на инфраструктура за полнење за да се избегне затворање само со еден провајдер на автобуси

Апсолутно е клучно да се користи стандардизиран систем што им овозможува на градовите да набавуваат возила од различни производители на автобуси, додека продолжуваат да ја користат постојната инфраструктура. Нестандардизиран систем кој користи технологија од еден производител ќе ја исклучи идната можност за конкурентна набавка и ќе претставува огромен финансиски и технолошки ризик за градовите.

Ова станува полесно, бидејќи повеќе транзитни агенции се набавуваат електрични автобуси, и има поголем притисок за стандардизирање на системите за полнење. За да се избегне овој проблем, треба да се вклучи параграф во документите за набавки кои бараат интероперабилност на технологијата за полнење, за да се избегне набавка на системи за полнење од само еден производител.

Translink на Ванкувер го водеше првиот пилот-проект во светот за интероперабилност на автобуси и производители на полначи (*Vancouver and Toronto: Our e-bus transition advice*).

Две главни опции за инфраструктурата за полнење на е-автобуси

Во Депо (At depo). Полнење преку ноќ, обично **бавно полнење со приклучок** (slow plug-in charging), но и **брзо полнење со приклучок** (fast plug-in charging) или **безжично полнење** (wireless charging) е исто така опција. Користејќи подземни, наместо на земја, ќе се заштеди вреден простор во депото (складиште).

На пат (On-route). Можност за полнење на терминал или на автобуските постојки. Ова бара технологија за **брзо** или **супербрзо полнење** (fast- or super-fast-charging technology), обично **пантограф** или **индукција** (pantograph or induction) (поретко приклучок). Овозможува набавка на поевтини автобуси со

краток дострел и флексибилност за покривање на подолги патеки, но исто така бара и изградба на точки за полнење во градот, што може да носи проблеми со трошоци и планирање.

Градовите можат да користат една од овие опции или комбинација. Полнењето на рута го проширува опсегот на автобуси и помага да се обезбедува полнење во текот на денот, но потпирањето на тоа ги ограничува рутите што можат да ги возат автобусите.

8. Сообраќај и урбанистичко планирање

Третина од урбаните емисии на стаклени гасови доаѓаат од транспортот, а сообраќајот е најголем извор на урбано загадување на воздухот на глобално ниво. Градовите со најуспешни сообраќајни стратегии денес ставаат приоритет на движењето на луѓето, а не на автомобилите. Градовите сега имаат невиден опсег на опции за мобилност и иднина кога мнозинството луѓе ќе патуваат пешки, со велосипед или со заеднички превоз.

Планирање на користење на земјиштето, а особено развој ориентиран кон транзит, е моќна алатка преку која градовите можат да поттикнат еколошки, социјални и економски промени, особено кога градовите градат нови случувања или ги обновуваат постоечките простори. Планирањето на користење на земјиштето може да се зајакне со ангажман воден од заедницата и треба да се стреми кон правичност и инклузивност, обезбедувајќи дека групите со пониски приходи и маргинализираните групи можат да имаат корист.

Дизајн на глобална улица

Активни, привлечни улици можат да ги трансформираат градовите и се клучни за зголемување на патувањата со **пешачење**, **возење велосипед** и **јавен превоз**. Дизајнирање на улици, како места каде луѓето можат да се движат и да работат, живеат, купуваат и играат. Тоа ја надминува практиката на дизајнирање **урбани улици за возила** за да се фокусира на пристап, безбедност и мобилност за сите корисници, како и дизајнирање за квалитет на животната средина, економска корист, подобрување на просторот, јавното здравје и севкупниот квалитет на живот.



Слика 15: Урбани улици за возила

Ова е многу детален, сеопфатен, визуелен и достапен водич на речиси 500 страници, поделен на три основни делови:

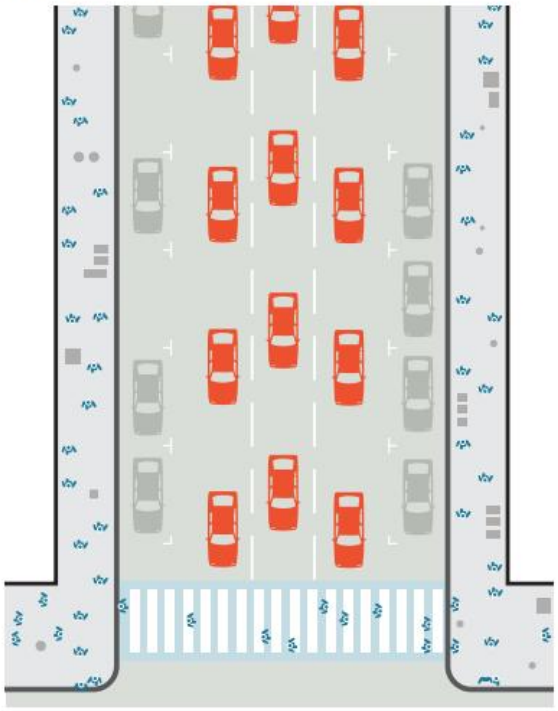
За улиците (Chapters 1-3). Теорија за развој на улиците во кои луѓето се во центарот на внимание. Зошто улиците се важни, и кои процеси се вклучени во обликување и спроведување на големи улични проекти? Крајна цел е да се изгради заедница и да се добие политичка поддршка за идните проекти. Улиците се фундамент на целата општествена структура на градот – движење, работа, живеење, купување и игра.

Дизајн на улици (Chapters 4-9). Да се разбере како да се земе предвид контекстот и културата во дизајнирање на просторот на улиците. Да се идентификуваат различни групи на луѓе кои ја користат улицата и да се користат стратегии за дизајнирање за да се задоволат нивните потреби. Паметниот дизајн на улиците го подобрува животот на многу начини, од намалување на емисиите што предизвикуваат штетно загадување на воздухот и поттикнуваат климатски промени, до дизајнирање на побезбедни улици и помагање на локалните бизниси. Глобалниот водич за уличен дизајн е моќен ресурс кој може да им помогне на градовите ширум светот да станат побезбедни.

Трансформации на улици. Идентификување на можни реконфигурации на различни типови улици и раскрсници и студии на случај како некои други градови ги трансформирале своите улици.

Пример 1: Улица ориентирана кон автомобили и мултимодална улица.

Car-Oriented Street



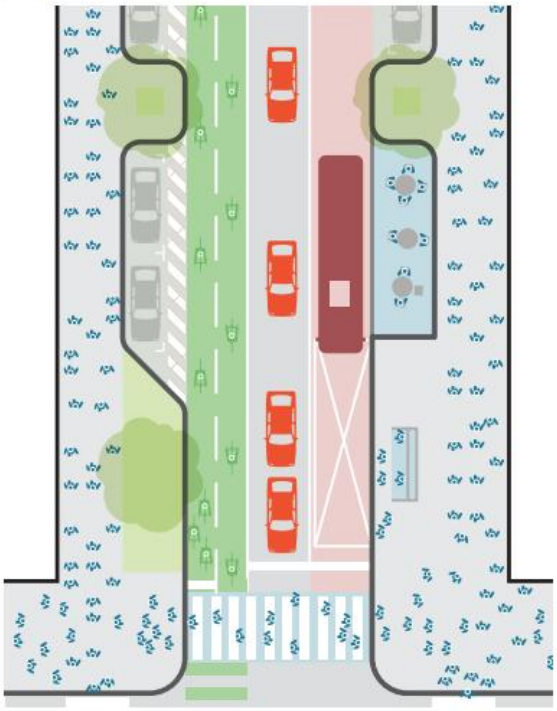
The capacity of car-oriented streets and multimodal streets. These two diagrams illustrate the potential capacity of the same street space when designed in two different ways. In the first example, the majority of the space is allocated to personal motor vehicles, either moving or parked. Sidewalks accommodate utility poles, street light poles and street furniture narrowing the clear path to less than 3 m, which reduces its capacity.

Hourly Capacity of a Car-Oriented Street

	4,500/h	x2	**9,000 people/h**
	1,100/h	x3	**3,300 people/h**
	0	x2	**0 people/h**

Total capacity: 12,300 people/h

Multimodal Street



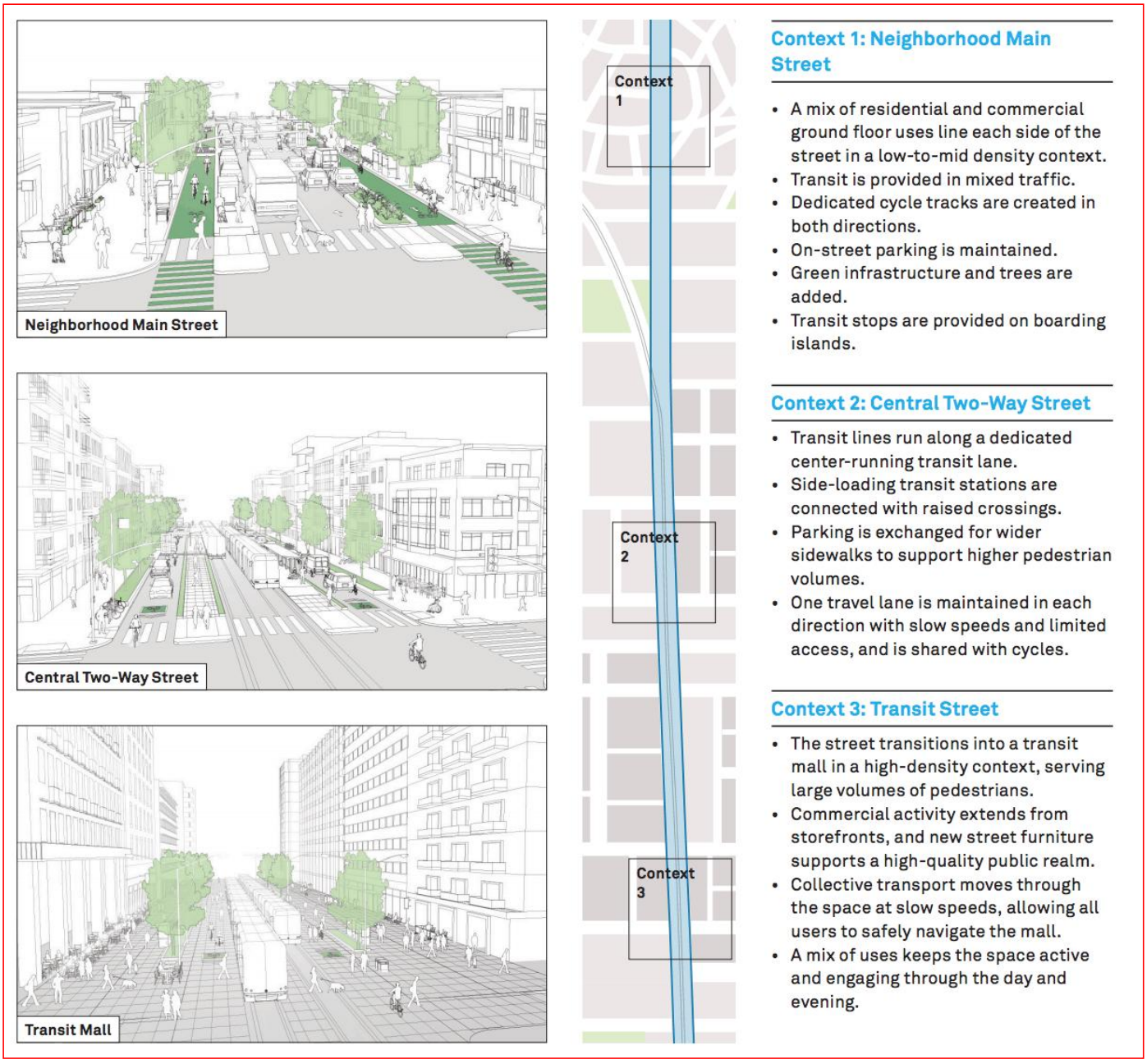
In the multimodal street, the capacity of the street is increased by a more balanced allocation of space between the modes. This redistribution of space allows for a variety of non-mobility activities such as seating and resting areas, bus stops, as well as trees, planting and other green infrastructure strategies. The illustrations show the capacity for a 3-m wide lane (or equivalent width) by different mode at peak conditions with normal operations.

Hourly Capacity of a Multimodal Street

	8,000/h	x2	**16,000 people/h**
	7,000/h	x1	**7,000 people/h**
	6,000/h	x1	**6,000 people/h**
	1,100/h	x1	**1,100 people/h**
	0	x1	**0 people**

Total capacity: 30,100 people/h[29]

Пример 2: Надградба на улица во зависност од контекстот



Пример 3. **Идеја за улична трансформација**.

Митрополитската влада на Сеул го демонтираше коловозот со 10 ленти и автопатот со четири ленти за преку 170.000 возила дневно долж Cheonggyecheon. Трансформираната улица поттикнува транзитна употреба наместо употреба на приватни автомобили и поеколошки одржлив јавен простор ориентиран кон пешаци. Проектот придонесе за зголемување од 15,1 % во превозот со автобуси и зголемување од 3,3 % во бројот на патници во метрото помеѓу 2003 и 2008 година,

а ревитализираната улица сега привлекува 64.000 посетители дневно – што носи придобивки за локалните бизниси. Научените лекции беа:

- Меѓуагенциската координација беше критична;
- Јавниот ангажман, со жителите, локалните трговци и претприемачите, беше важен за рационализирање на процесот;
- Намалувањето на капацитетот на патната лента резултираше со намалување на сообраќајот на возилата.

II МЕТОДОЛОШКИ ДЕЛ

9. Методологија на истражувањето

Во денешно време сè повеќе се посветува внимание на здравата животна средина. Сведоци сме на секојдневна изложеност на населението на загадување. Со цел да се превенира изложеноста на луѓето на таквото загадување, потребно е навреме да се откријат, детектираат и измерат вредностите и нивоата на полутантите од изворите на загадување.

Ова истражување треба да даде придонес кон успешното проектирање и управување со системите кои ја заштитуваат и одржуваат здрава животната средина.

Предмет и цел на истражувањето. Предмет и цел на истражувањето во овој магистерски труд е да се извршат мерења на концентрациите на загадувачи на две локации и тоа: во затворена непроветрена просторија и на раскрсница на прометни булевари во Скопје, по што ќе се направи компаративна анализа на добиените резултати. Мерени се: PM2.5 и PM10 честички, јаглерод диоксид (CO_2), формалдехид (HCHO), температура и влажност на воздухот.

Генерална хипотеза: Постои разлика во концентрацијата на загадувачите на воздухот во затворена непроветрена просторија и на раскрсница на прометни булевари.

Методи на истражувањето и користени инструменти. Секое научно истражување е комплексен процес кој содржи голем број на логички и внимателни

активности, а при докажување на хипотезите се користат разни методи за да се исполнат најважните методолошки барања – сигурност, систематичност, објективност и генералност.

Во текот на истражувањето користени се следните методи:

• метод на собирање на податоци,

• статистички метод,

• аналитичко-синтетички метод,

• метод на генерализација,

• компаративен метод.

Користени се мобилни сензорски системи, при што е направен трансфер на податоци на компјутер каде е реализирана анализата на собраните податоци.

Оправданост на истражувањето.

Во услови на брз техничко-технолошки развој и растечка економија во светот, загадувањето е сè поголемо, не само на работните места, туку и во животната средина. Проблемот со загадувањето не ги засега само работниците кои го остваруваат правото на работа, туку и целото население. Ова истражување ќе ги прошири сознанијата за опасноста од загадувањето, ќе ја подигне свесноста и ќе даде една можност за превентивно делување кон успешното проектирање и управување со системите кои ја заштитуваат и одржуваат здравата животна средина.

10. Практично истражување: Мерење на загадувачи во воздухот на микролокации

Со користење на мобилни сензорски системи се мерени концентрации на загадувачите на две локации: во **затворена непроветрена просторија** и на **раскрсница на прометни булевари** во Скопје. Мерени се следните загадувачи: **PM2.5** и **PM10** честички, **јаглерод диоксид** (**CO_2**), **формалдехид** (**HCHO**), **температура** и **влажност на воздухот**.

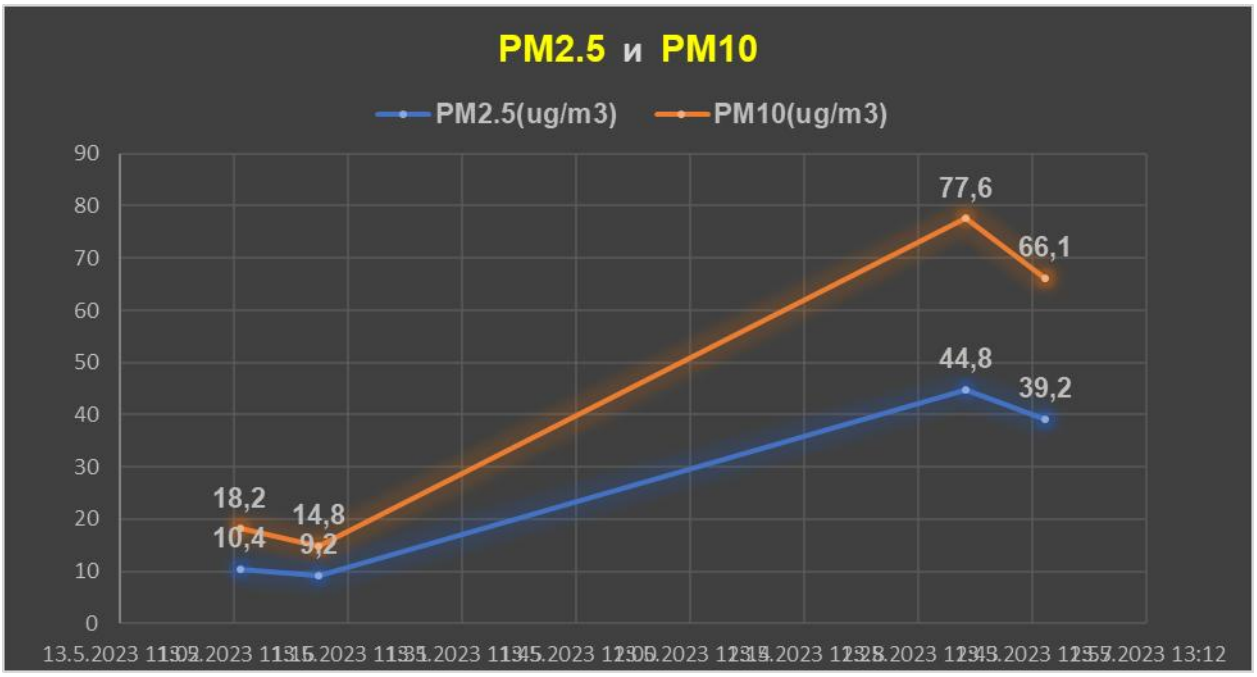
Од сензорите е направен трансфер на податоци на компјутер каде е направена анализа на собраните податоци. Добиени се следните податоци (поради прегледност на податоците во графички приказ, анализирани се по две мерења од секоја локација).

DATE	PM2.5 (ug/m3)	PM10 (ug/m3)	CO_2 (ppm)	HCHO (mg/m^3)	Температура (^{0}C)	Влажност (%)
5/13/2023 11:17	**10.4**	**18.2**	**1331**	**0.06**	**22.2**	**63.1**
5/13/2023 11:27	**9.2**	**14.8**	**1209**	**0.068**	**22.8**	**61.1**
5/13/2023 12:49	**44.8**	**77.6**	**508**	**0.019**	**25.3**	**51**
5/13/2023 12:59	**39.2**	**66.1**	**569**	**0.026**	**25.8**	**50.1**

На слика 16 е прикажан графикон на Рм2.5 и РМ10. Се забележува дека во затворен простор концентрацијата на РМ честички е во граници на дозволено (**Прилог 1**. Референтни параметри на квалитет на воздух). Но, на прометна раскрсница, концентрациите се значајно повисоки од дозволените граници:

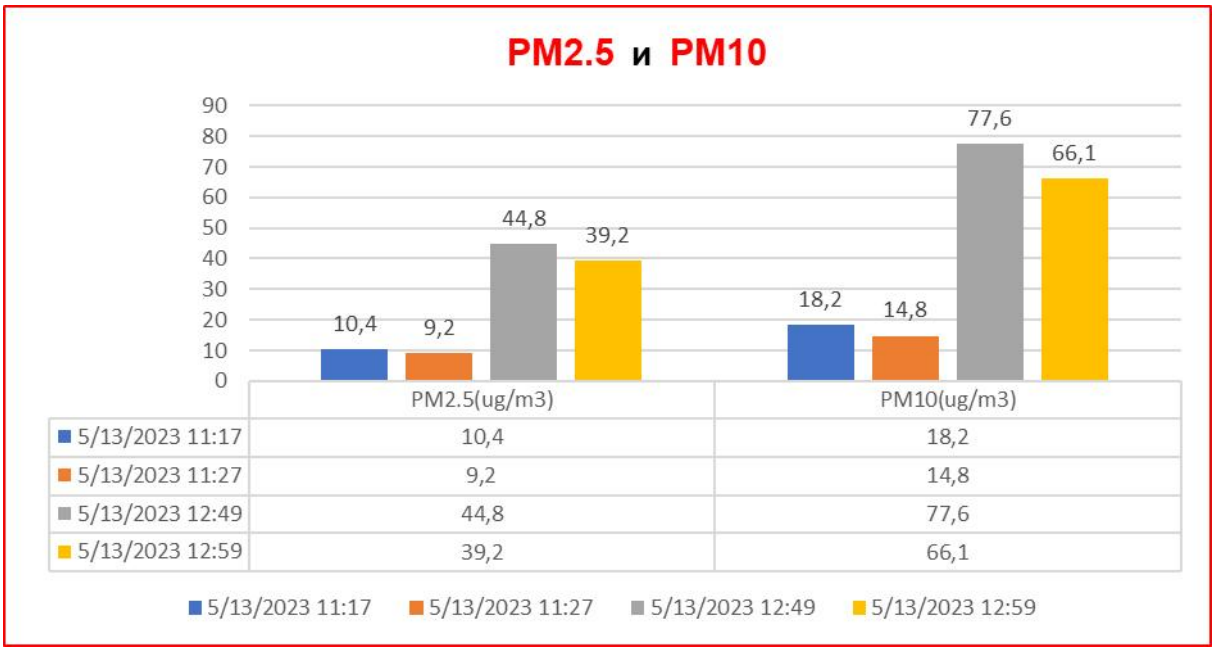
- **PM 2.5 < 12** (μg/m^3)
- **PM 10 > 54** (μg/m^3).

Концентрациите на **PM2.5** се повеќе од **3 пати** повисоки од дозволените и се на ниво на концентрации кои се нездрави за сензитивни групи.



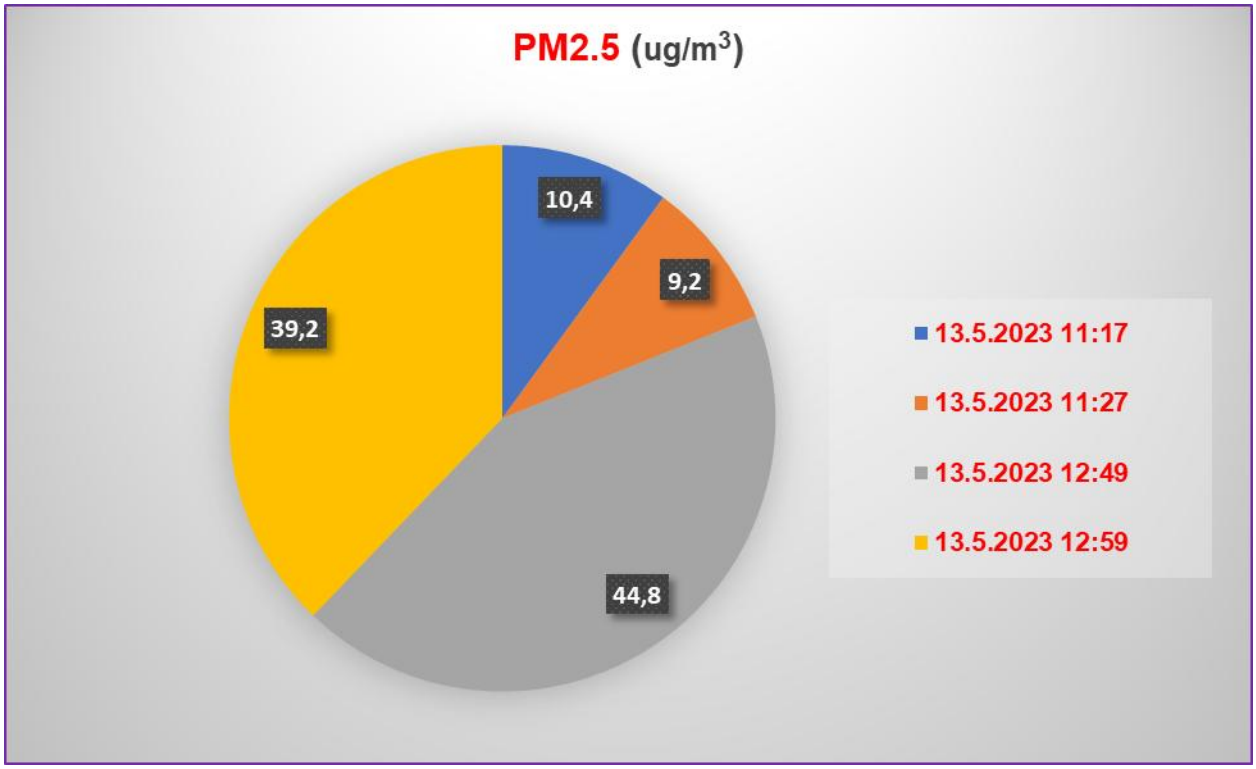
Слика 16: Концентрации на PM2.5 и PM10 честички

На слика 17 е прикажан друг графички приказ за истите загадувачи:

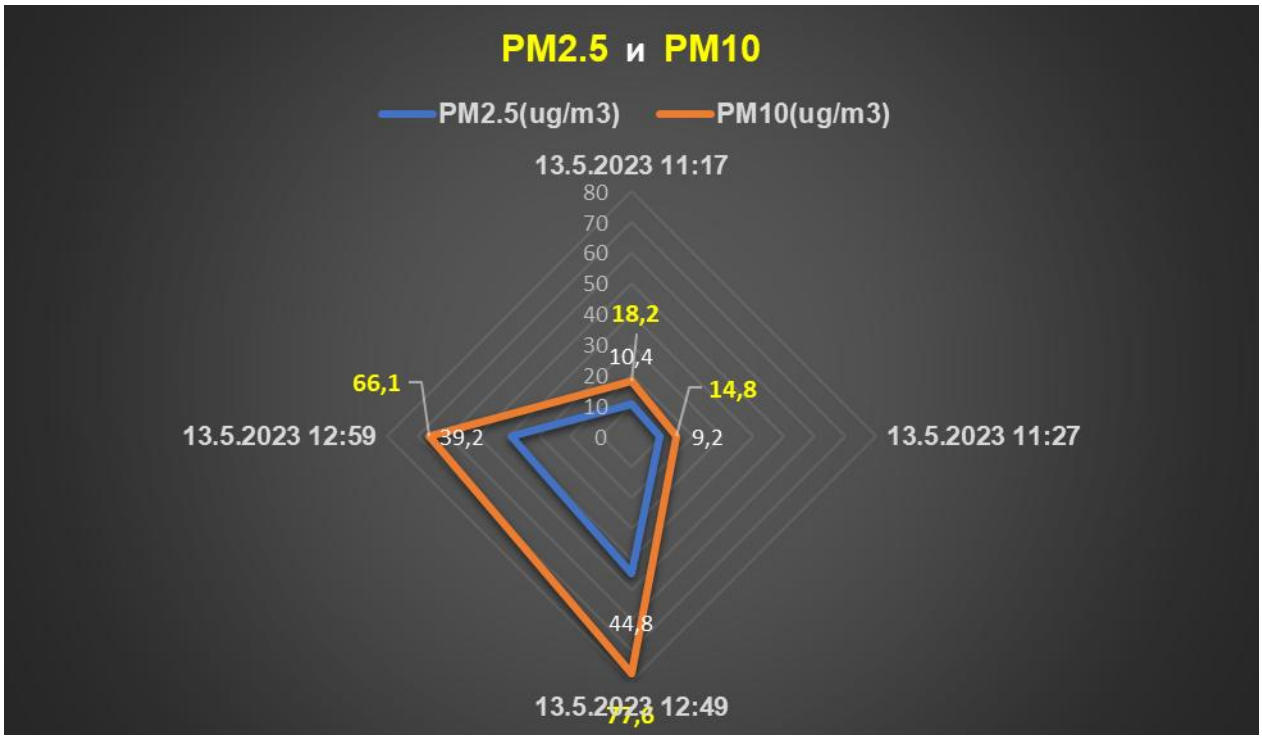


Слика 17: Концентрации на PM2.5 и PM10 честички

На слика 18 се прикажани концентрациите на PM2.5 честички преку графички приказ (пита).



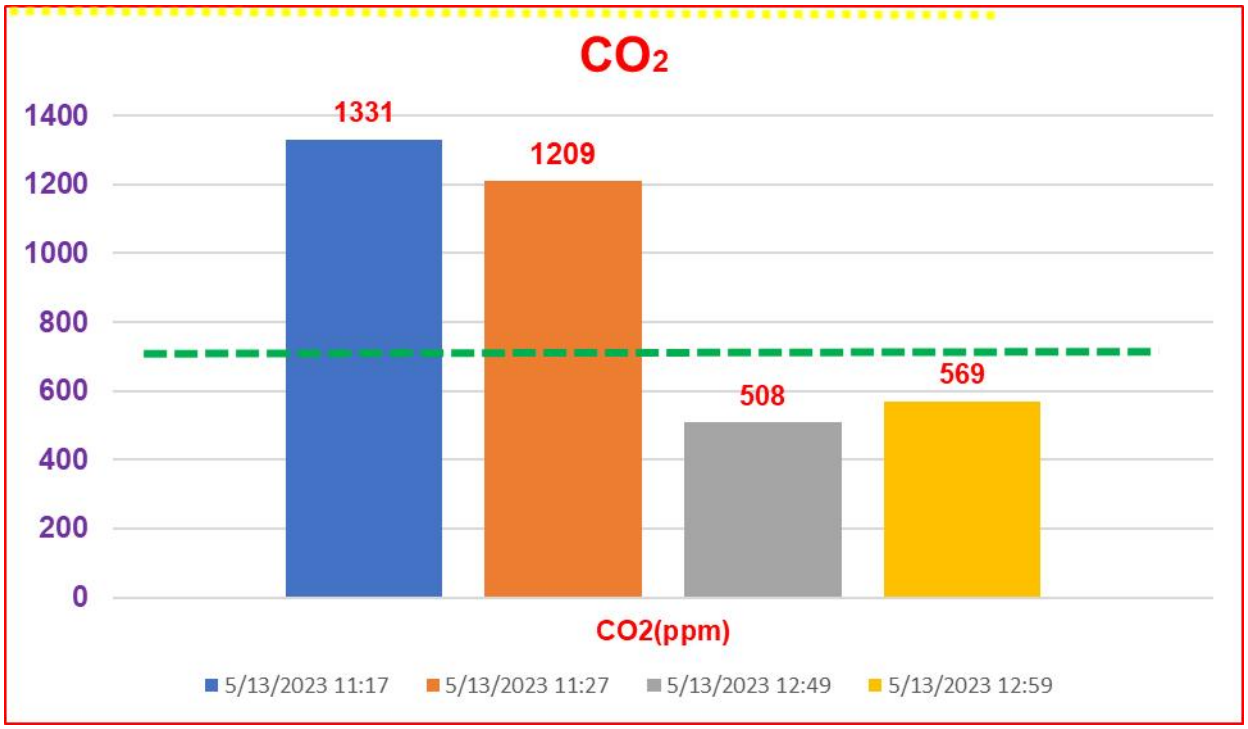
Слика 18: Концентрации на PM2.5



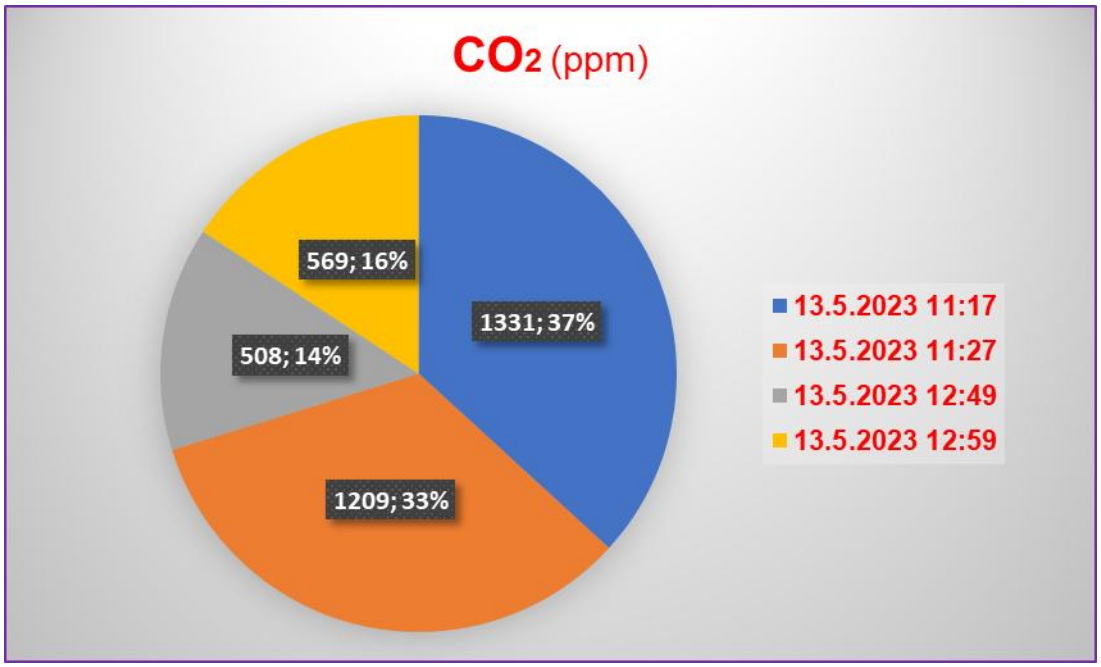
Слика 19: Концентрации на PM2.5 и PM10 со график – радар

На слика 19 се прикажани концентрациите на јаглерод диоксид. Се забележува дека концентрациите во затворена просторија, непроветрувана,

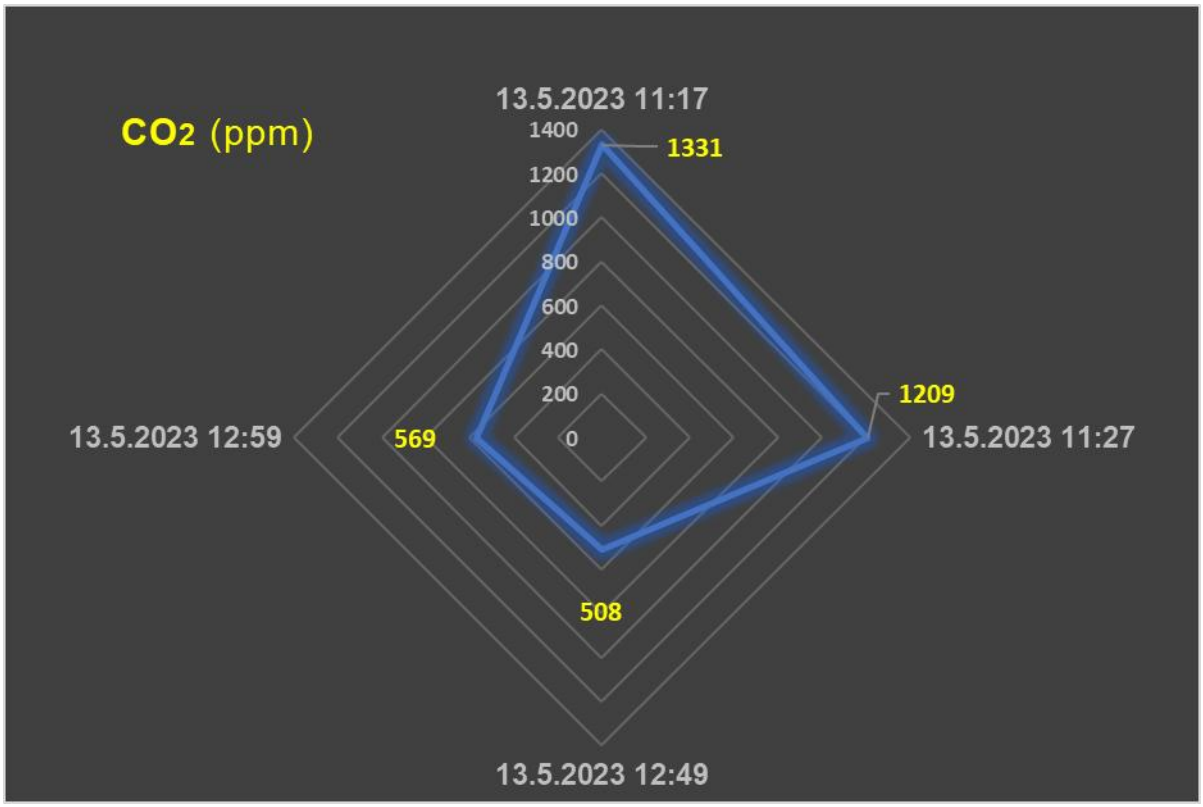
концентрациите се над дозволените (до **700 ppm**), додека на отворен простор, тие се многу пониски.



Слика 20: Концентрации на јаглерод диоксид во воздух

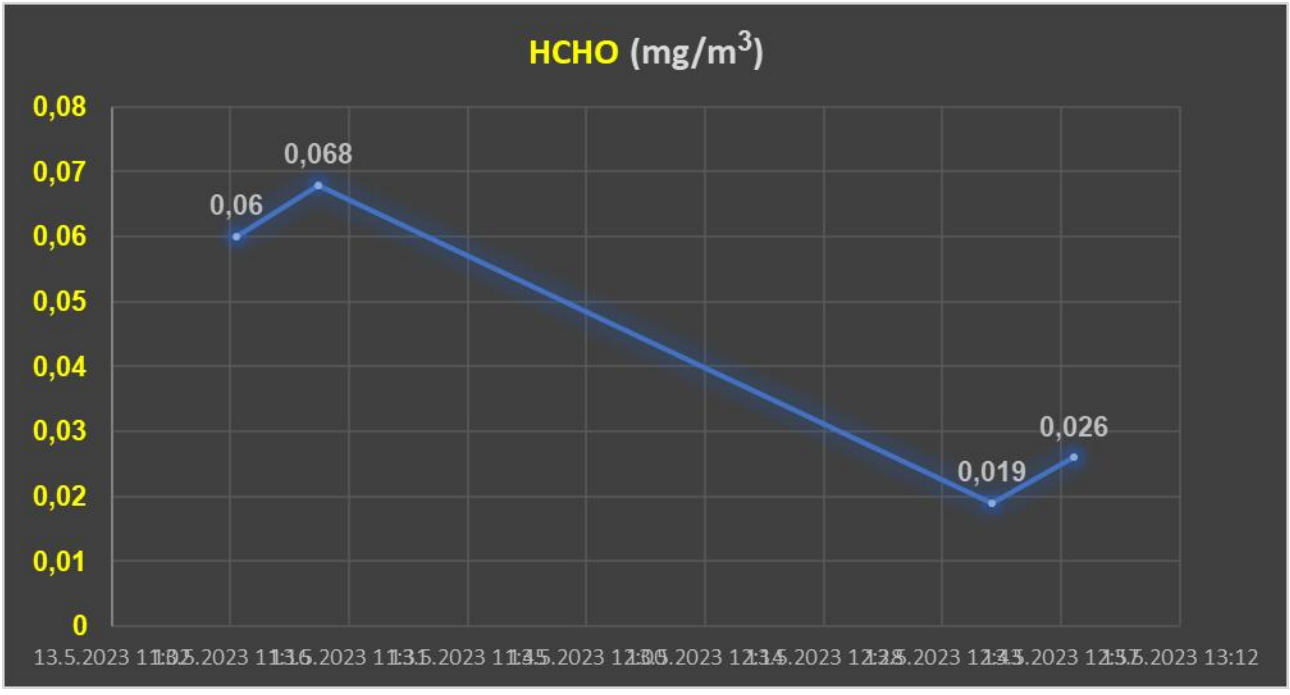


Слика 21: Концентрации на јаглерод диоксид



Слика 22: Концентрации CO_2 во графика - радар

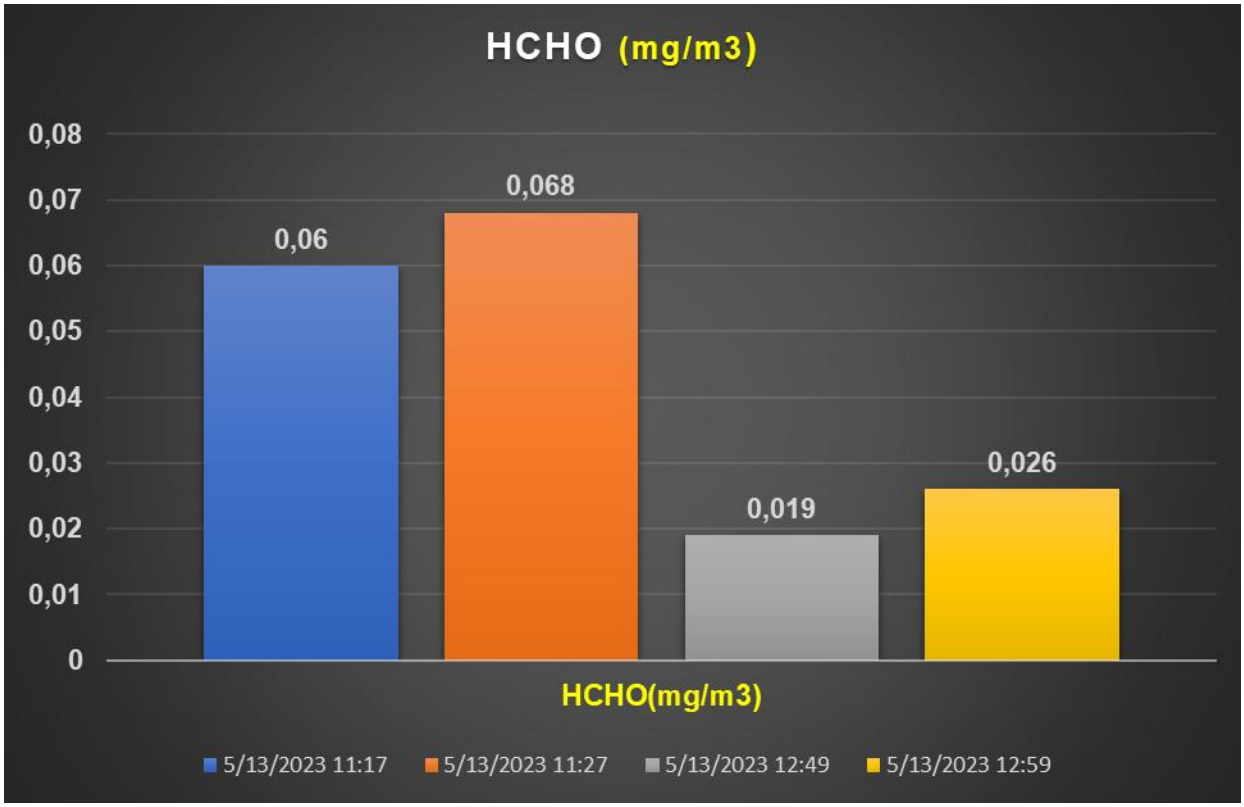
На слика 23 се прикажани концентрации на опасниот загадувач **формалдехид** (**HCHO**) (Прилог 1 на крајот на трудот).



Слика 23: Концентрации на загадувач формалдехид

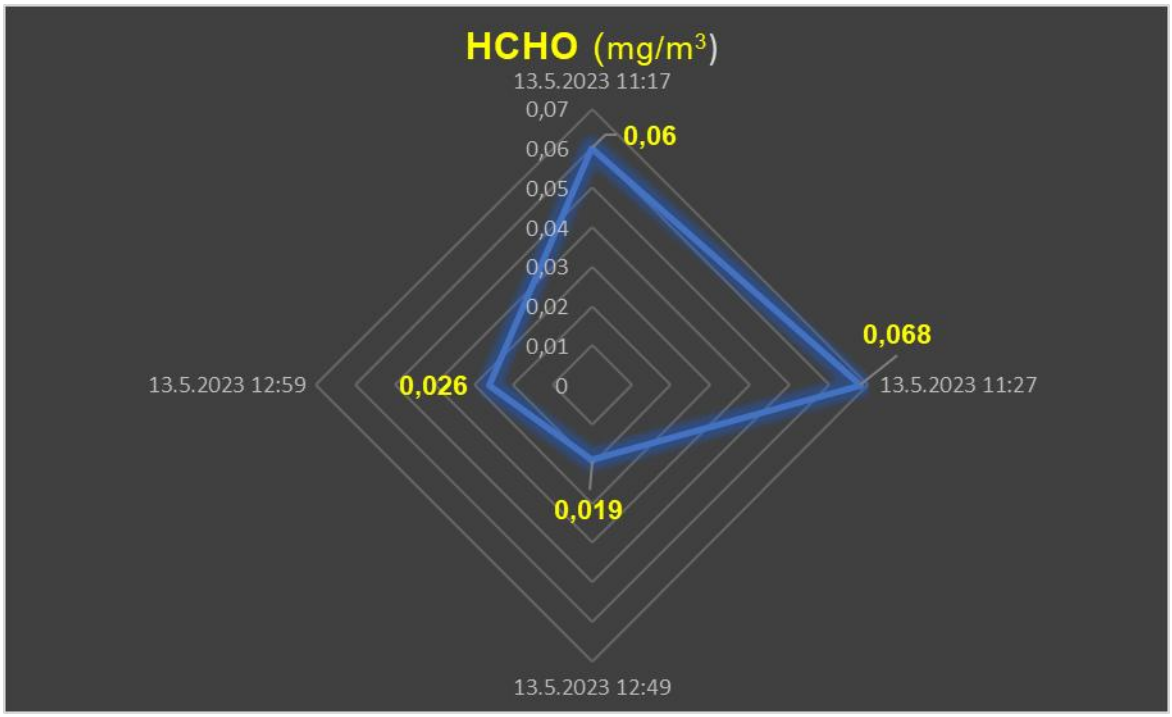
Од слика 23 може да се забележи дека концентрациите се многу повисоки во затворен простор, отколку на отворено. Тоа е поради фактот што изворите на загадувачот формалдехид се наоѓаат во многу препарати кои се користат во домаќинството. И во двата случаи нивото на загадување е во нормални граници (до **0.1 mg/m^3**).

На слика 24 се прикажани загадувања со HCHO во графички формат – столб.



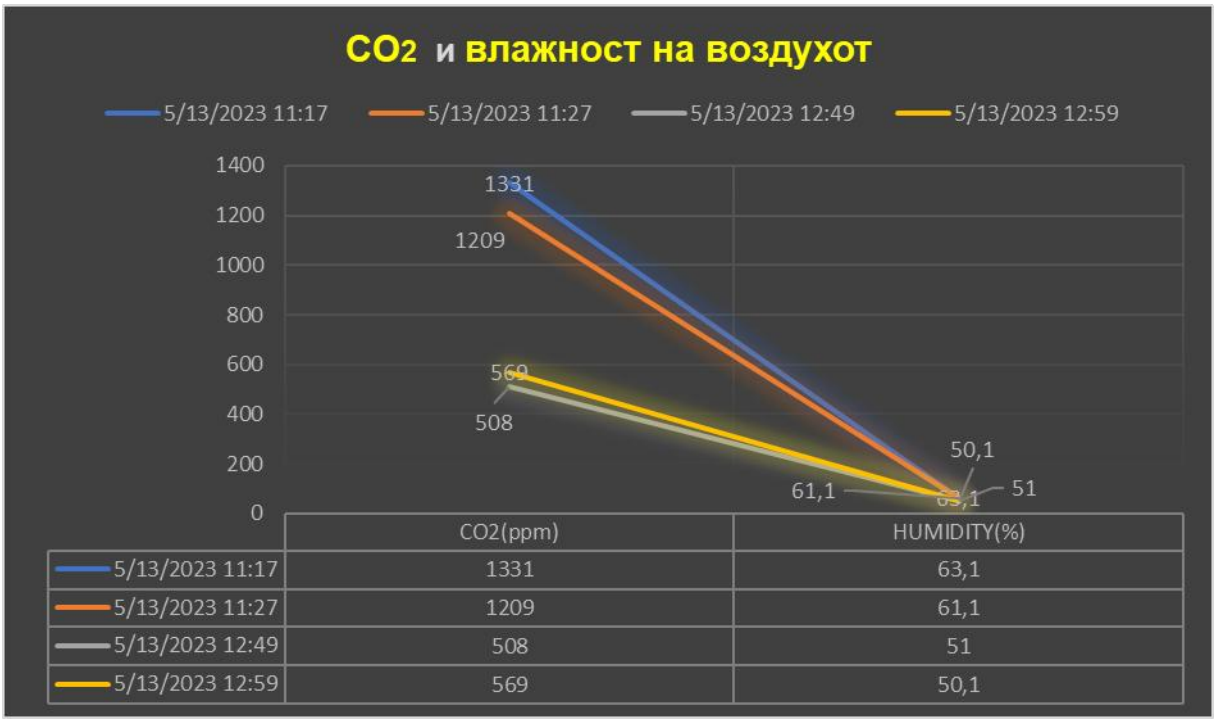
Слика 24: Графички формат на концентрации на HCHO

На слика 25 е даден графички приказ на концентрациите на загадувачот формалдехид, во приказ радар, кој многу сликовито и визуелно прикажува аналитички податоци кои се значајни во процесот на донесување одлуки.

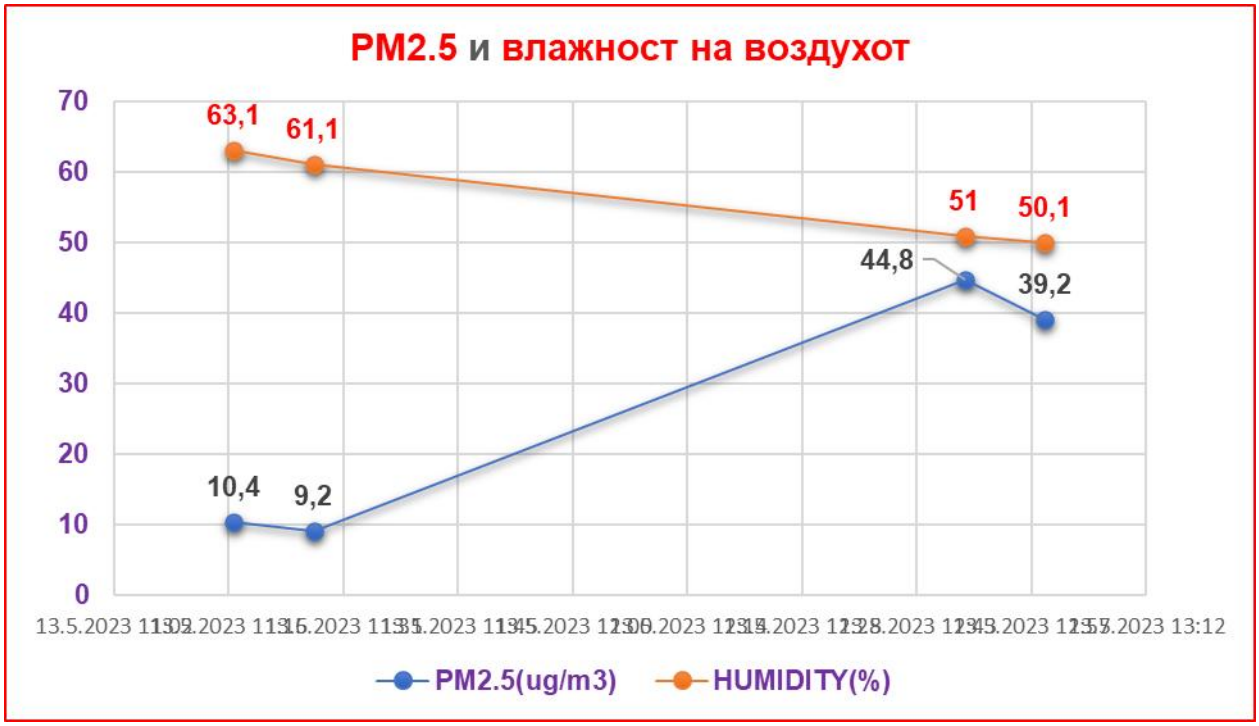


Слика 25: Графички приказ (радар) за концентрации на HCHO

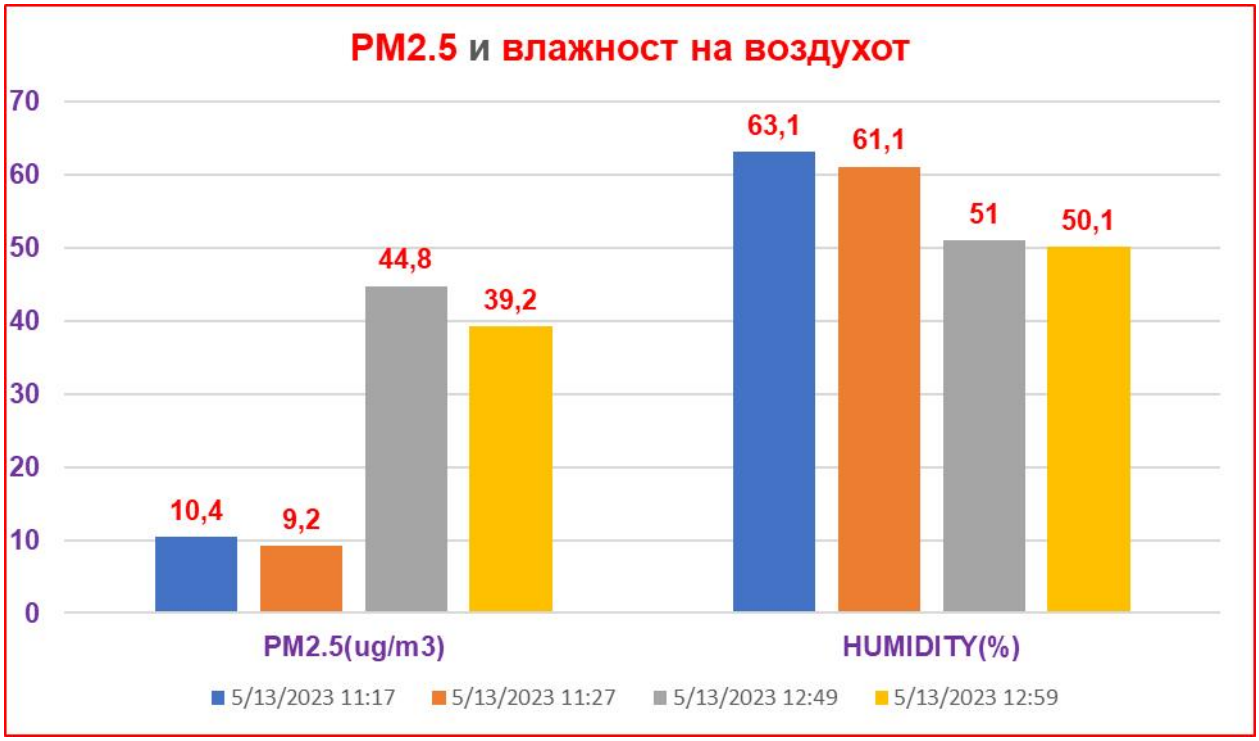
На следните неколку слики се прикажани специфични графички прикази за евентуалната поврзаност на концентрациите на неколку загадувачи со влажноста на воздухот.



Слика 26: Загадување со CO_2 и влажност на воздухот



Слика 27: PM2.5 и влажност на воздухот



Слика 28: PM2.5 и влажност на воздухот

ЗАКЛУЧНИ СОГЛЕДУВАЊА

Загадувањето на воздухот честопати го сметаме за проблем предизвикан од патниот сообраќај и индустриското согорување на фосилни горива. Ова се два централни извори на загадување, но треба да се поправи многу кај најголемите виновници преку поттикнување на користење чисти горива и инвестирање во нови технологии.

Исто така, потребно е да се справиме и со другите извори на загадување на воздухот кои го оштетуваат човековото здравје и животната средина. Загадувањето на воздухот може да биде предизвикано од интензивно земјоделско производство на храна, загревање на нашите домови или дури и чистење со одредени растворувачи.

Затоа ни треба сеопфатна акција за да го чуваме нашето здравје.

На пример, порастот на популарноста на печките на дрва и камините, дава значителен придонес на концентрација на PM честичките – ситни честички кои влегуваат во белите дробови и крвта и се транспортираат низ целото тело, и се заглавуваат во срцето, мозокот и другите органи. Како и многу други загадувачи, честичките може да имаат краткорочно влијание или долгорочни влијанија (ниско ниво на изложеност во текот на подолг временски период).

Вооружени со зголемена свест и подобрени научни мерења и истражувања, ние мора да се справиме со овие проблеми со нова цел што ги зема предвид упатствата на Светската здравствена организација.

Изложеноста на загадувањето силно е присутна во нашата атмосфера и претставува еден од најголемите (во Македонија) предизвици на јавното здравје, бидејќи доведува до скратување на животниот век и штети на квалитетот на животот за многу луѓе. Тоа исто така штети на природната средина, влијае на нашите водни ресурси, на биолошката разновидност и приносите на земјоделските култури.

Чистиот воздух е од суштинско значење за животот, здравјето, животната средина и економијата. Владата мора да дејствува за справување со загадувањето на воздухот што го скратува животот. Но возилата не се единствен извор на штетни емисии. Загадувањето на воздухот е резултат на постапки со кои ние моментално произведуваме струја, ги загреваме нашите домови, произведуваме храна, произведуваме добра за широка потрошувачка и транспорт

на енергија. **Со користење на подобри технологии** и **едноставни промени во однесувањето ќе можеме се справиме со загадувањето кое одзема многу животи**.

Донесувањето политики во одредена зона, наместо во целиот град, може да им овозможи на градовите побрзо да спроведат амбициозни активности во приоритетната област. Зоните со ниски емисии се моќни алатки за градовите да ги обликуваат и управуваат климатските политики, особено за транспортот.

Градовите можат да ги прошират овие зони и да ја зголемат својата амбиција кога придобивките стануваат видливи. Сепак, воведувањето на LEZ често е политички предизвик, а градовите кои сакаат да ги спроведат веројатно ќе наидат на противење. Секако постојат **испробани и проверени политички опции** (успешно реализирани решенија во повеќе градови во светот) за LEZ и **стратегии за навигација** на овие пречки.

За да има поголемо влијание, LEZ треба да ги таргетира областите со **висока активност**, **високо загадување** и/или со **висока густина на население** каде изложеноста е најсериозна. Зоната може да биде една голема област, или повеќе помали области. Честопати, тоа опфаќа градски центри, густи станбени области и трговски области.

Градовите треба да спроведат истражување и да направат анализа на политиките за да ги соберат овие информации и да ги разберат придобивките и недостатоците на политичките опции за низата засегнати страни. Препорачливо е да се формира **независно тело** кое ќе дава препораки за политиките врз основа на анализите.

Чистиот воздух, ниските (или нула) емисии и зоните со намален застој имаат заеднички пристап: имплементирање на одредена зона со строги политики (правила). Сепак, тие може да се разликуваат по целите и политиките донесени во зоната. Градовите треба да ја дефинираат зоната и нејзините политики во согласност со локалните грижи и целите на градот.

Зоните со ниски емисии обично ги нагласуваат **здравствените придобивки од подобриот квалитет на воздухот** и **грижата за животната средина**. **Високоамбициозните LEZ** понекогаш се нарекуваат „**зони со ултра ниски емисии**“ („ultra-low emissions zones“) или „**зони со нула емисии**“ („zero emissions zo-nes“). Градовите потписнички на Декларацијата за зелени и здрави

улици C40, на пример, ветија дека ќе обезбедат голема површина од градот да нема емисија на штетни гасови до 2030 година.

Зоните на чист воздух (Clean air zones) често ги таргетираат истите извори на емисии како **зоната со ниски емисии** (low emissions zone) - особено емисиите од сообраќајот. Меѓутоа, при комуникација на зоната со јавноста тие стават поголем акцент на здравствените придобивки од подобрениот квалитет на воздухот. Тие, исто така, би можеле да се справат со изворите на загадување на воздухот кои не испуштаат стаклени гасови. Овие големи зони за чист воздух се разликуваат од многу други помали, насочени зони (targeted zones) што ги користат некои градови за управување со жариштата на загаден воздух.

Намален метеж (Reduced congestion). Фокусирањето на метежот и намалувањето на бројот на автомобили на патиштата може да биде корисен пристап каде сообраќајот и бавните брзини на патување се примарна грижа на јавноста. Градовите кои се фокусираат на метежот, исто така, мора да внимаваат да ги намалат вкупните емисии од возилата, со тоа што ќе се осигураат дека обезбедените алтернативни начини на транспорт се со ниски емисии. Ако дополнителниот капацитет на јавен превоз е силно загадувачки (како што се дизел автобуси), може да го неутрализира секое намалување на загадувањето од помалото користење на приватни возила.

LEZ треба да биде еден централен дел од стратегијата на градот за промовирање на пристап и користење на јавен превоз, пешачење и возење велосипед. LEZ нема да работи изолирано - жителите и бизнисите мора да имаат пристап до достапни и практични алтернативи. Треба да се воведат алтернативи истовремено со политиките на LEZ.

Слично на тоа, алтернативни опции треба да бидат достапни за локалните бизниси кои се потпираат на пристап на возила за испораки, како што се: шеми за поддршка на **премин кон почисти возила** кои ги исполнуваат стандардите за емисии за влез во LEZ, или поддршка за „**последен километар**“ (‘last mile’) испораки.

Во овој магистерски труд **предмет и цел на истражувањето** е да се извршат мерења на концентрациите на загадувачите на две локации: во затворена непроветрена просторија и на раскрсница на прометни булевари во Скопје, по што е направена компаративна анализа на добиените резултати.

Мерени се: PM2.5 и PM10 честички, јаглерод диоксид (CO_2), формалдехид ($HCHO$), температура и влажност на воздухот.

Генералната хипотеза која се докажуваше е дека постои разлика во концентрацијата на загадувачите на воздухот во затворена непроветрена просторија и на раскрсница на прометни булевари.

Користени беа методите на собирање на податоци, статистичкиот метод, аналитичко - синтетичкиот метод, методот на генерализација и компаративниот метод, при што е употребен мобилниот сензорски систем. Реултатите од истражувањата ја потврдија генералната хипотеза.

Користена литература

1. University of California - Berkeley, „Many Cleaners, Air Fresheners May Pose Health Risks When Used Indoors“, 2006
2. University of Washington, „Scented laundry products emit hazardous chemicals through dryer vents“, 2011
3. Asthma+Lung UKK, „Air pollution“, 2020
4. C40 Cities, „How to implement transit-oriented development“, 2021
5. Eating and Health, „Fixing Stove Hoods To Keep Pollution Out of the Kitchen“, 2013
6. C40 Cities, „How to shift your bus fleet to zero emission by procuring only electric buses“, 2021
7. National Institute of Environmental Health Sciences, „Flame Retardants“, 2016
8. C40 Cities, „How to build an electric vehicle city: deploying charging infrastructure“, 2021
9. EWG research, „Test Find Toxic Fire Retardants in Mothers – and even more in Toddlers“, 2014
10. Environment GO, „Seven Effects of Indoor Air Pollution“, 2022
11. C40 Cities, „How to drive electric vehicle uptake in your city“, 2021
12. World Health Organization, „Household air pollution“, 2022
13. C40 Cities, „Why your city should aim for 100% clean energy by 2050“, 2021
14. Environment GO, „Effects of Fracking on Health and the Environment“, 2022
15. World Health Organization, „Household air pollution“, 2022
16. C40 Cities, „How to encourage residents and businesses to install building-scale clean energy“, 2021
17. Creative commons, „Јаглеводород“, 2022
18. Gavin Schmidt, „Methane: A Scientific Journey from Obscurity to Climate Super-Stardom“, NASA, 2004
19. Transberg, Bo, Olivier Corradi, „Real-Time Carbon Accounting Method for the European Electricity Markets“, 2019
20. Fisher Juliya, „Energy Density of Coal“, 2003
21. Sciencedaily, „Infant Inhalation of Ultrafine Air Pollution Linked to Adult Lung Disease“, 2010

22. American Heart Association, „Evidence growing of air pollution's link to heart disease“, 2010
23. EPA, „Air Pollutants“, 2006
24. Европска агенција за животна средина, „Предвреме починати луѓе во Европа како последица на долгорочно загадување на воздухот“, 2013
25. World Health Organization, „Exposure from Air Pollution in Cities“, 2013
26. Jesse, D. Berman, Jesse, Burkhardt, „Acute Air Pollution Exposure and the Risk of Violent Behavior in the United States“, 2019
27. Colorado state university, „Exposure to Air Pollution increases violent crime rates“, 2019
28. Pei-Fen Kuo, „Analyzing the relationship between air pollution and various types of crime“, 2021
29. WHO, „Ambient air pollution: A global assessment of exposure and burden of disease“, 2016
30. Kampa M, Castanas E. „Human health effects of air pollution“, 2008
31. Shin, J., Park, J. Y., Choi, J. „Long-term exposure to ambient air pollutants and mental health status“, 2018.
32. Европска агенција за животна средина, „Предвреме починати луѓе во Европа како последица на долгорочно загадување на воздухот“, 2013
33. World Health Organization, „Exposure from Air Pollution in Cities“, 2013
34. Jesse, D. Berman, Jesse, Burkhardt, „Acute Air Pollution Exposure and the Risk of Violent Behavior in the United States“, 2019
35. Colorado state university, „Exposure to Air Pollution increases violent crime rates“, 2019
36. Pei-Fen Kuo, „Analyzing the relationship between air pollution and various types of crime“, 2021
37. WHO, „Ambient air pollution: A global assessment of exposure and burden of disease“, 2016
38. Kampa, M., Castanas, E. „Human health effects of air pollution“, 2008
39. Shin, J., Park, J. Y., Choi, J. „Long-term exposure to ambient air pollutants and mental health status“, 2018
40. Zeng, Y., Lin, R., Liu, L., Liu, Y., Li, Y. „Ambient air pollution exposure and risk of depression: A systematic review and meta-analysis of observational studies“, 2019

41. C40 Cities, „How to make public transport an attractive option in your cits“, 2021
42. Kouchaki, M., Desai, S. D. „Anxious, threatened, and also unethical: How anxiety makes individuals feel threatened and commit unethical acts“, 2015
43. Malvina Bondy, Sefi Roth, „Crime is in the Air: The Contemporaneous Relationship between Air Pollution and Crime“, 2019
44. The World Health Organization (WHO), „Air Quality: Health Impacts of Air Pollution“, 2022
45. C40 Cities, „How to achieve a walking and cycling transformation in your city“, 2021
46. The World Health Organization (WHO), „BreatheLife2030“, 2022
47. The World Health Organization (WHO), „Six impactful actions cities can take to improve their air quality“, 2022
48. C40 Cities, „How to drive a modal shift from private vehicles to public transport, walking and cycling“, 2021

Прилог 1. Референтни параметри на квалитет на воздух

Air Quality Parameter for Reference

Status/ Pollutant	Good (healthy)	Moderate (umereno)	Unhealthy for Sensitive Groups	Unhealthy	Very Unhealthy	Hazardous
PM 2.5 (μg/m^3)	**< 12**	**12.1 – 35.4**	**35.5 – 55.4**	**55.5 – 150.4**	**150.5 – 250.4**	**> 250.5**
PM 10 (μg/m^3)	**< 54**	**55 – 154**	**155 – 254**	**255 – 354**	**355 – 424**	**> 425**
CO_2 (ppm)	**< 700**	**701 – 1000**	**1001 - 1500**	**1501 – 2500**	**2501 – 5000**	**> 5001**
HCHO (mg/m^3)	**< 0.1**			**> 0.1**		
TVOC (mg/m^3)	**0.0 – 0.6**			**> 0.6**		
AQI	**0 – 50**	**51 – 100**	**101 – 150**	**151 – 200**	**201 – 300**	**> 301**
Particle count						

- **PM 2.5** (Particulate Matter 2.5) се однесува на фини честички со дијаметар од 2,5 микрометри или помалку. Поради својата мала големина, PM 2,5 може да се апсорбираат во **крвотокот** и **белите дробови**, така што долготрајна изложеност на висока концентрација од **PM 2,5** во животната средина може да предизвика иритација на очите и носот, кашлица, астма, емфизем, белодробни заболувања, срцеви удари, канцер и слично.
- **PM 10** (Particulate Matter 10) се однесува на честички со дијаметар од 10 микрометри или помалку. Поради поголемиот обем, може да се вдишуваат, но не продираат подалеку од бронхиите бидејќи поголемите честички може да се филтрираат со цилиите и слузта на носот и грлото. Обично се сметаат за помалку штетни по здравјето од PM 2.5.
- **CO_2:** Јаглерод диоксидот е безбоен гас и без мирис кој обично се добива од процесот на дишење на луѓето и животните. Високата концентрација на **CO_2** значи дека е потребен свеж воздух или вентилација, и во спротивно може да предизвика

проблеми како што се: **поспаност**, **вртоглавица**, **губење на внимание** и **когнитивно оштетување**.

- **Формалдехид** (**HCHO** - Formaldehyde) е безбоен гас со силен мирис со формула **CH_2O**, кој е класифициран од IARC како канцероген од група 1. Долготрајна изложеност само на ниски дози може да предизвика **хронични респираторни заболувања**, **nasopharyngeal карцином**, **рак на дебелото црево**, **тумори на мозокот**, мутација на јадрото на гените (nuclear gene mutation), итн.
- **TVOC (***volatile organic compounds)***: Испарливи органски соединенија.** Ги има во детергентите за перење алишта, средства за полирање мебел, освежувачи на воздух, дезодоранси и мириси, инсектициди, чистачи на теписи, бои и растворувачи, лакови, лепила, печатари. **TVOC** се важни загадувачи на воздухот. Од аспект на загадување на воздухот, тие обично се поделени на метански (CH_4) и неметански (NMVOCs). Метанот е многу ефикасен стаклен гас кој придонесува во глобалното затоплување. Други јаглеводородни VOCs се исто така значајни стаклени гасови преку нивната улога во создавање на **озон**, како и со продолжување на опстанокот на метанот во атмосферата, иако овој ефект варира во зависност од локалниот квалитет на воздухот. Во рамките на NMVOCs, ароматичните соединенија бензен, толуен и ксилен се можни карциногени и може да доведат до **леукемија** при подолготрајно изложување. **1,3-бутадиен** е друго опасно соединение кое често се поврзува со индустриските процеси.

Вредноста на **AQI** до 100 генерално одговара на национален стандард за квалитет на воздухот. Кога загадувањето на воздухот се смета за „**нездраво**“ (вредност од **101** или повеќе) неколку дена по ред (**APAD - Air Pollution Action Days**), Агенцијата ги предупредува луѓето да преземат мерки на претпазливост. **APAD** (денови со зголемено загадување на воздухот) се вообичаени во топли, сончеви денови со слаб ветер, бидејќи во овие денови загадувањето на воздухот останува концентрирано и поблиску до земјата.

Индекс на квалитет на воздухот (AQI) - Нивоа на здравствена грижа (Air Quality Index (AQI) - Levels of Health Concern)

- **Good** - Квалитетот на воздухот се смета за задоволителен, а загадувањето на воздухот претставува мал или никаков ризик.

- **Moderate** - Квалитетот на воздухот е прифатлив, меѓутоа, за некои загадувачи може да има умерена здравствена грижа за многу мал број луѓе кои се невообичаено чувствителни на загадувањето на воздухот.
- **Unhealthy for Sensitive Groups** - Членови на чувствителни групи може да доживеат здравствени ефекти. Општата јавност веројатно нема да биде засегната.
- **Unhealthy** - Секој може да почне да доживува здравствени ефекти. Членовите на чувствителни групи може да доживеат посериозни здравствени ефекти.
- **Very Unhealth** - Здравствени предупредувања за вонредни состојби. Поголема е веројатноста да биде засегнато целото население.
- **Hazardous** - Здравствено предупредување: секој може да доживее посериозни здравствени ефекти.