

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до виконання практичних завдань та самостійної роботи
з навчальної дисципліни

**«ЛЮДИНА І ВПЛИВ НА НАВКОЛИШНЄ
СЕРЕДОВИЩЕ, БЕЗПЕКА ТА СТАБІЛЬНІСТЬ»**

*(для студентів 5 курсу денної форми навчання
за спеціальністю 275 – Транспортні технології (за видами),
освітньої програми «Розумний транспорт та логістика для міст»)*

Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2020

Методичні рекомендації до виконання практичних завдань та самостійної роботи з навчальної дисципліни «Людина і вплив на навколишнє середовище, безпека та стабільність» (для студентів 5 курсу денної форми навчання за спеціальністю 275 – Транспортні технології (за видами), освітньої програми «Розумний транспорт та логістика для міст») / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. І. О. Ткаченко. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 31 с.

Укладач канд. техн. наук І. О. Ткаченко

Рецензент

Куш Є. І., кандидат технічних наук, доцент Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

Рекомендовано кафедрою транспортних систем і логістики, протокол № 2 від 30.08.2019.

Цей проект фінансується за підтримки Європейської комісії. Ця публікація відображає погляди лише автора, і Комісія не несе відповідальності за будь-яке використання інформації, що міститься в них.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1 Проведення опитування на основі онлайн анкетування щодо розуміння та ставлення учасників дорожнього руху до вимог безпеки дорожнього руху.....	5
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2 Проведення аналіз причин виникнення ДТП з урахуванням психо-фізіологічних особливостей поведінки водія.....	9
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3 Оцінка транспортного шумового навантаження на навколишнє середовище.....	12
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4 Оцінка впливу паркування на рівень забруднення атмосферного повітря в рекреаційній зоні.....	15
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 5 Аналіз та порівняння рівня безпеки та сталості міської логістики різних міст України.....	22
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 6 Визначення особливостей планування плану сталої міської мобільності в Україні та порівняння із європейським досвідом.....	25
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	30

ВСТУП

Міська логістика відіграє важливу роль у підвищенні мобільності, стійкості і впорядкованості міст у майбутньому. Інновації та розвиток міської логістики потребують значних інвестицій, проте через забезпечення її сталості можливо вирішення таких важливих питань, як зниження негативного впливу зміни клімату, зменшення викиди парникових газів і споживання енергії, зменшення заторів та кількості аварій та смертей в автомобільних катастрофах, підвищення мобільності населення тощо.

Вирішення питань щодо поліпшення навколишнього середовища, ергономічної підтримки в транспортному секторі та людського фактору у забезпеченні надійності та стійкості міських логістичних систем з урахуванням регіональних умов є актуальними проблемами сьогодення в Україні.

Практична робота № 1

ПРОВЕДЕННЯ ОПИТУВАННЯ НА ОСНОВІ ОНЛАЙН АНКЕТУВАННЯ ЩОДО РОЗУМІННЯ ТА СТАВЛЕННЯ УЧАСНИКІВ ДОРОЖНЬОГО РУХУ ДО ВИМОГ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

Мета работ – ознайомитись із принципами проведення аналізу ступеня відповідальності учасників дорожнього руху до вимог безпеки під час пересування із застосуванням онлайн опитування.

Завдання:

1. Зібрати порівняльну інформацію щодо думки, ставлення та поведінки учасників дорожнього руху стосовно вимог безпеки в Україні.
2. Розробити із застосуванням платформи Google та провести онлайн опитування розуміння учасниками дорожнього руху різних тем безпеки дорожнього руху, таких як перевищення швидкості, керування автомобілем під впливом алкоголю/наркотиків/ліків, відволікання та втома, застосування ременів безпеки та дитячих автокрісел.
3. Порівняти отримані результати із аналогічним дослідженнями у країнах Європи.
4. За результатами досліджень підготувати презентації та репрезентувати їх на заняттях.
5. Зробити висновки по роботі.

Рекомендації до виконання

Тенденції ефективності безпеки дорожнього руху та успішність соціальних заходів можна відстежувати, використовуючи показники безпеки дорожнього руху. Важливими джерелами даних для оцінки ситуації щодо безпеки дорожнього руху є статистика аварій, обстеження на дорозі та опитування. Останнє джерело, зокрема, якщо вони проводяться в Інтернеті, є порівняно недорогим способом отримання показників щодо практики безпеки та поведінки учасників дорожнього руху. Основна перевага опитувальників полягає в тому, що вони можуть дати уявлення про соціально-когнітивні детермінанти поведінки: ставлення, сприйняту соціальну норму, сприйняття ризику чи існуючі звички. Соціально-пізнавальні фактори можуть допомогти зрозуміти основні мотивації певної поведінки.

Однак результати національних опитувань рідка можна ефективно порівняти між країнами через відмінності у цілях, обсязі, методології, використаних питаннях або вибірковій кількості населення, що обстежуються,

тому у даній роботі будуть досліджені найбільш загальні показники: дотримання швидкісного режиму, ставлення до застосування алкоголю/наркотиків/ліків при керуванні автомобілем, відволікання та втома, застосування ременів безпеки та дитячих автокрісел, суб'єктивна безпека та сприйняття ризику, забезпечення та підтримка заходів політики безпеки дорожнього руху.

1. Перш ніж збирати порівняльну інформацію щодо думки, ставлення та поведінки учасників дорожнього руху стосовно вимог безпеки в Україні, студенти повинні розбитися на групи по 2–3 особи, для проведення спільних досліджень. Після цього за допомогою викладача необхідно обрати одну із тем дослідження:

- дотримання водіями швидкісного режиму;
- ставлення до керування автомобілем у стані алкогольного/наркотичного сп'яніння або під час приймання ліків;
- відволікання та втома (застосування мобільних телефонів під час керування автомобілем);
- застосування ременів безпеки та дитячих автокрісел;
- суб'єктивна безпека та сприйняття ризику учасниками дорожнього руху;
- підтримка заходів політики безпеки дорожнього руху.

2. Після визначення сфери дослідження, необхідно проаналізувати досвід проведення аналогічних досліджень та опитувань у різних країнах: * та розробити власну анкету (кількість питань не менш ніж 20, із варіантами відповідей «так», «ні» або бальний вибір). Наприклад:

Питання: Чи використовуєте Ви ремені безпеки під час подорожі?

В такого типах питаннях респондентам бажано запропонувати варіанти відповідей: «Так, завжди», «Іноді забуваю», «Ні».

Питання: У місті, де Ви живете, чи можливо, що водій:

- перевищить встановлений швидкісний режим руху;
- під час руху буде розмовляти по телефону;
- сяде за руль у нетверезому стані;
- не використовує ремінь безпеки.

У такого типах питаннях респондентам бажано запропонувати варіанти відповідей по 5-бальній шкалі, де 1 – це «Ніколи», 2 – «Рідко», 3 – «Іноді», 4 – «Часто» та 5 – «Завжди» відповідно.

* https://ec.europa.eu/transport/road_safety/specialist/erso_en
<https://www.esranet.eu/en>

Після перевірки розробленої анкети викладачем, розробити електронну версію із застосуванням платформи Google (рис. 1.1–1.2).

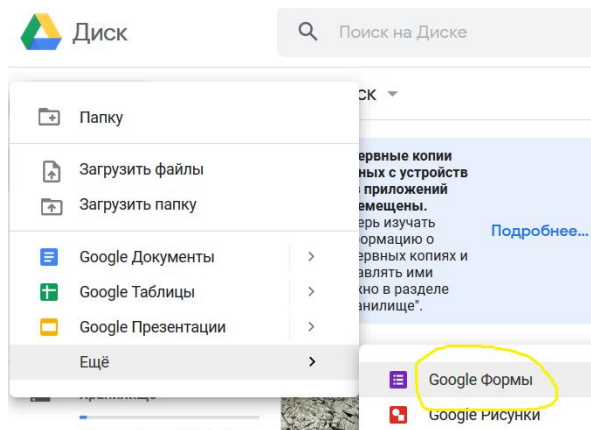


Рисунок 1.1 – Шаблон Google форм

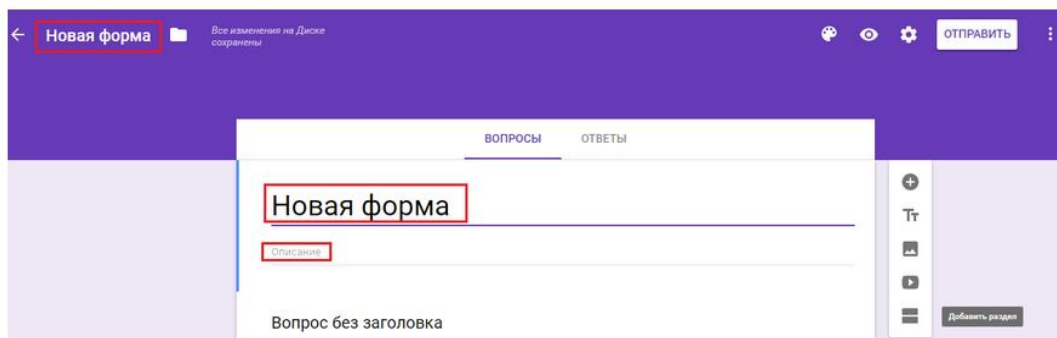


Рисунок 1.2 – Шаблон Google форм

Після цього провести власне опитування, результати надати у вигляді діаграм (приклади наведені на рис. 1.3–1.5).

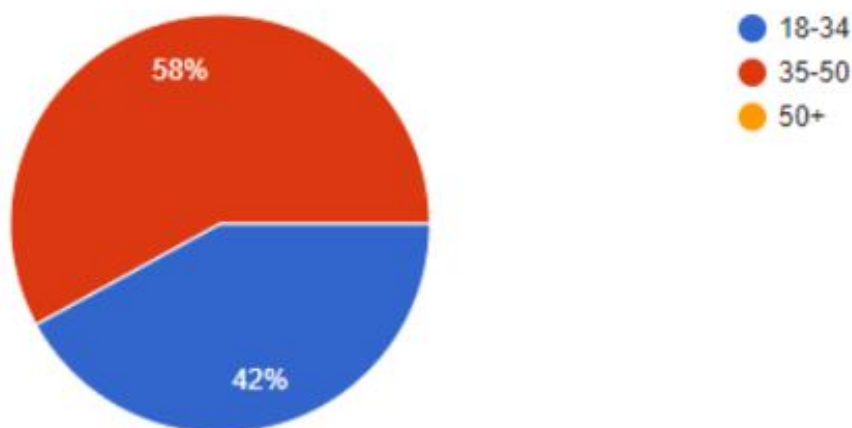


Рисунок 1.3 – Вікова категорія респондентів

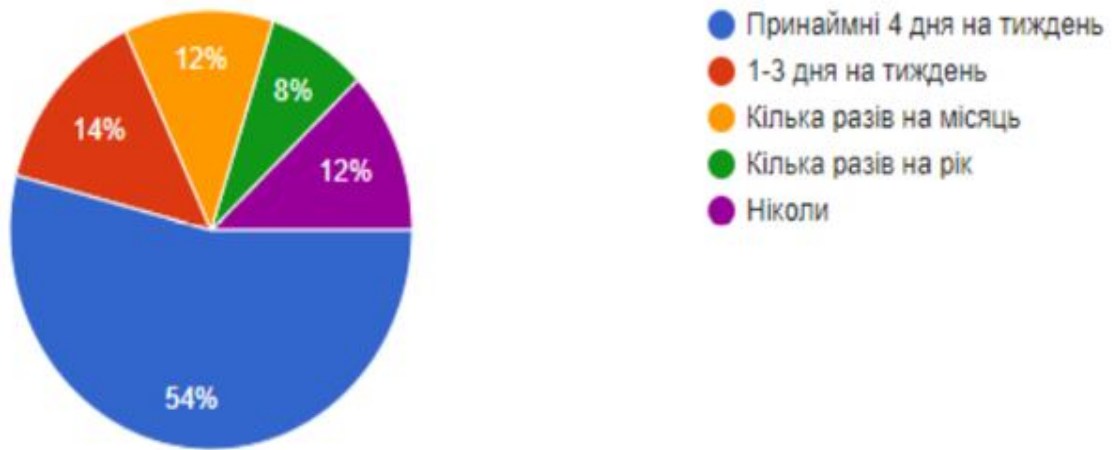


Рисунок 1.4 – Частота використання автомобіля

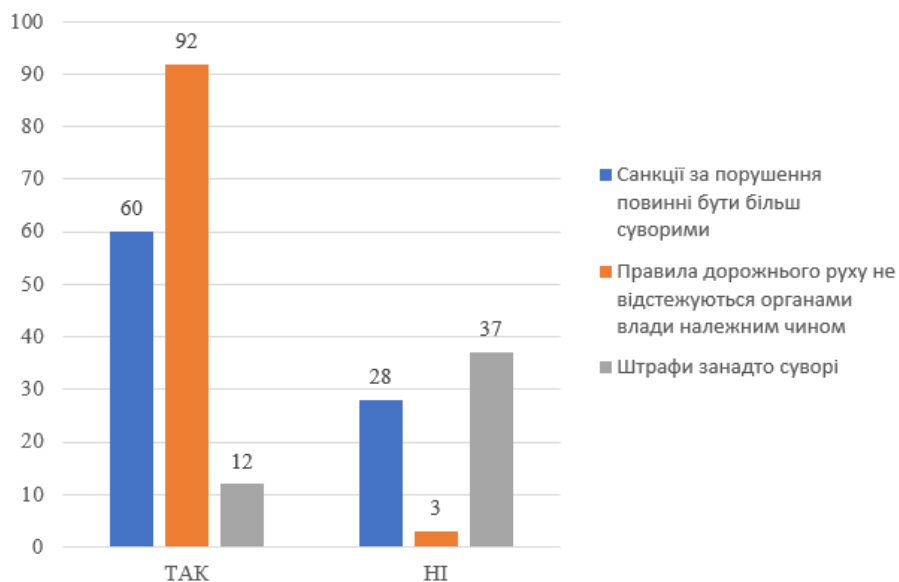


Рисунок 1.5 – Ставлення водіїв до чинних правил дорожнього руху та штрафних санкцій

3. Порівняти отримані результати із аналогічними дослідженнями у країнах Європи, використовуючи дані наведені у посиланнях до інформаційних ресурсів за аналогічними показниками. Результати аналізу навести у вигляді діаграм та графіків.

4. За результатами досліджень підготувати презентації та репрезентувати їх на практичних заняттях.

5. Зробити висновки по роботі.

Питання для перевірки знань:

1. Назвіть основні соціально-демографічні детермінанти, за якими можливо проаналізувати ставлення учасників дорожнього руху до вимог безпеки.
2. В чому полягає труднощі порівняння ставлення та відношення учасників дорожнього руху до вимог безпеки у різних країнах.
3. Що є основними джерелами даних для оцінки ситуації щодо безпеки дорожнього руху?
4. Опишіть основні етапи проведення онлайн опитування серед респондентів.

Практична робота №2

ПРОВЕДЕННЯ АНАЛІЗУ ПРИЧИН ВИНИКНЕННЯ ДТП З УРАХУВАННЯМ ПСИХО-ФІЗІОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПОВЕДІНКИ ВОДІЯ

Мета роботи – ознайомитись з психо-фізіологічними особливостями поведінки водіїв під час водіння транспортними засобами та з їх взаємозв'язком з частотою та важкістю ДТП.

Завдання:

1. Ознайомитись з різноманітними підходами щодо визначення психо-фізіологічних особливостей поведінки та типів темпераментів водія з рахуванням міжнародного досвіду.
2. Обрати за власним бажанням найбільш резонансні та важкі за наслідками ДТП та провести аналіз причин їх виникнення.
3. За результатами досліджень підготувати презентації та репрезентувати їх на заняттях.
4. Зробити висновки по роботі.

Рекомендації до виконання

1. Безпека руху залежить від інтегрованого та складного взаємозв'язку між різними компонентами: психологією водія транспортного засобу, інтенсивністю дорожнього руху, стану транспортного засобу, навколишнього середовища та дорожньою інфраструктурою. Складовою, яка, за статистикою, є

найважливішою, оскільки вона є причиною більшості ДТП – це поведінка, а отже, психологія водія транспортного засобу.

За останні десятиліття була запропонована велика кількість анкет для дослідження поведінки водія, серед яких можна виділити [1-4]:

1. Анкета опитування поведінки водія (DBQ, Reason et al., 1990) розглядає такі аспекти поведінки за кермом:

- помилки, допущені під час руху,
- навмисні порушення нормальної практики безпечного водіння;
- нешкідливі помилки, що виникають внаслідок неухважності.

2. Deffenbacher – більш конкретний огляд, наприклад, агресивного водіння (та ін., 1994).

3. Taubman-Ben-Ari et al. (2003) запропонували чотири стилі водіння:

- необачний і недбалий стиль водіння,
- тривожний стиль водіння,
- сердитий і ворожий стиль водіння,
- терплячий та дбайливий стиль водіння.

Ці фактори суттєво прогнозують причетність водіїв до ДТП та правопорушення на дорозі. Однак водій навряд чи потрапить у одну категорію стилю водіння, його стиль водіння, ймовірно, буде підходити до декількох показників.

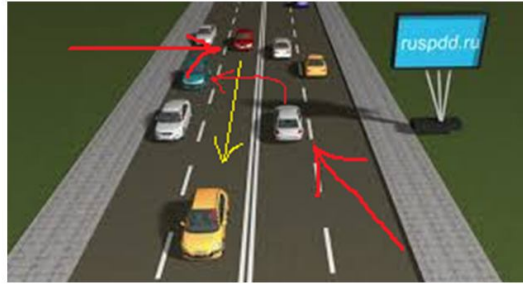
2. Обрати за власним бажанням найбільш резонансні та важкі за наслідками ДТП та провести аналіз причин їх виникнення за такими (пропонованими) ознаками:

- опис місця події;
- причини виникнення ДТП;
- важкість наслідків;
- можливі заходи, що могли би попередити настання даного випадку тощо.

Але розгляд обраних ДПТ необхідно проводити із точки зору оцінки психо-фізіологічних особливостей поведінки водіїв (манера водіння транспортним засобом, відволікання під час керування автомобілем, ставлення до інших учасників дорожнього руху, стать, вік, досвід тощо).

3. У вільній формі підготувати презентації у форматі PowerPoint (рис. 2.1). Результати аналізу представити на практичних заняттях.

The Suzuki SUV was moving from the side of Irpin, while Citroën was driving from the side of Kiev. At one point, the Suzuki driver decided to turn around in two continuous bands, while not letting through Citroën. As a result, he flew into his side



- The driver must constantly perceive a large amount of information about the nature and mode of movement of all its participants, the state and parameters of the road, the state of the environment and the availability of means of regulation so he must be in good physical form and his mental activity must function in the right way.
- *We can suggest that one of the accident reasons was «Hyperkinesias»*
Hyperkinesias is a significant reduction in the physical activity of a person, leading to a deterioration in the body's reactivity and an increase in emotional stress, one of the conditions for the formation of cardiovascular pathology in people of mental labor, deterioration of the function of attention, memory, perception

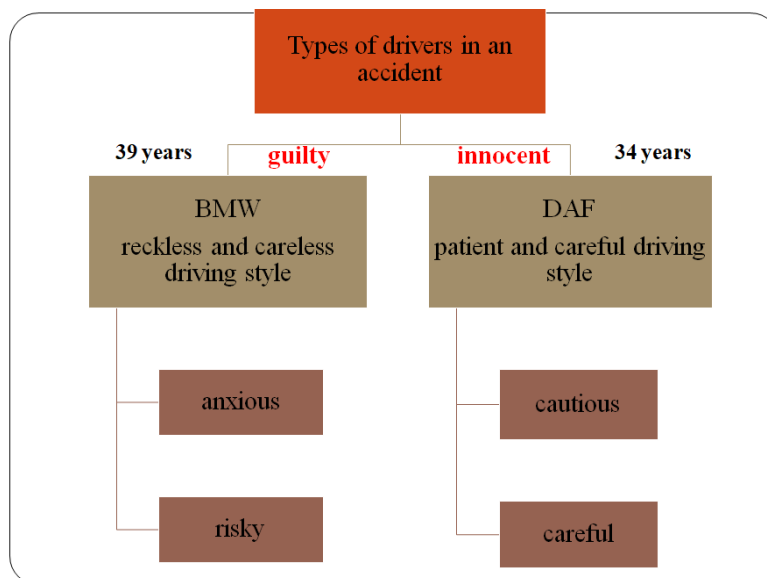


Рисунок 2.1 – Скриншоти презентацій, присвячених аналізу психо-фізіологічних особливостей поведінки водіїв під час керування транспортним засобом

Питання для перевірки знань:

1. З яких компонентів складається аналіз безпеки руху?
2. Як впливають психо-фізіологічних особливостей поведінки водіїв на рівень дорожньої безпеки?
3. Які типи темпераментів існують і як вони відрізняють поведінку водіїв під час дорожнього руху?
4. За якими критеріями, крім типів темпераменту, можна ще поділити поведінку водіїв під час керування транспортним засобом?

Практична робота №3

ОЦІНКА ТРАНСПОРТНОГО ШУМОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Мета роботи – оцінити рівень транспортного шуму на різних ділянках вулично-дорожньої мережі міста Харкова.

Завдання:

1. Ознайомитись з принципами нормування шуму та його допустимими рівнями відповідно до [5].
2. Ознайомитись з принципом роботи приладу шумомір VOLTcraft.
3. Провести інструментальні заміри рівнів шуму на обраних ділянках вулично-дорожньої мережі міста Харкова у різні періоди доби (вранці, вдень та ввечері) з урахуванням інтенсивності руху автомобілів та відстані від джерела шуму.
4. Побудувати графічні залежності рівня транспортного шуму від інтенсивності дорожнього руху.
5. Провести аналіз визначених рівнів транспортного шуму на відповідність вимогам нормативних документів.
6. Зробити висновки по роботі.

Рекомендації до виконання

1. Шумом прийнято називати безладне сполучення звуків різноманітної частоти й інтенсивності, що заважають нормальній трудовій діяльності і відпочинку людини. Всякий небажаний для людини звук, що заважає сприйняттю корисних сигналів, є шумом.

Шум може бути поданий у виді гармонійних коливань. Розкладання шуму на гармонійні складові (на окремі тони) називається спектральним аналізом.

Спектр шуму – це графічна залежність рівня звукового тиску (L, дБ) від частоти (f, Гц).

2. Вимоги до місць проведення вимірювань

Місця проведення вимірювання слід вибирати на ділянках вулиць і доріг з сталою швидкістю руху транспортних засобів і на відстані не менше ніж 50 м від перехресть, транспортних площ і зупиночних пунктів пасажирського громадського транспорту.

Вимірювання слід проводити за умови, що поверхня проїжджої частини вулиць і автомобільних доріг повинна бути чистою і сухою, а баластовий шар трамвайних і залізничних колій не повинен бути мокрим і промерзлим.

Час проведення вимірювання необхідно встановлювати в періоди максимальної інтенсивності руху транспортних потоків.

При проведенні вимірювання шумової характеристики транспортного потоку, до складу якого можуть входити легкові та вантажні автомобілі, автопоїзди, автобуси (надалі – автомобілі), мотоцикли, моторолери, мопеди і мотовелосипеди (надалі – мотоцикли), а також тролейбуси та трамваї, вимірювальний мікрофон повинен розташовуватися на тротуарі або узбіччі на відстані $(7.5 \pm 0,2)$ м від осі ближньої до точки вимірювання смуги або шляху руху транспортних засобів на висоті $(1,5 \pm 0,1)$ м від рівня покриття проїзної частини або головки рейки.

В умовах обмеженої забудови вимірювальний мікрофон допускається розташовувати на відстані меншій 7,5 м від осі ближньої до точки вимірювання смуги або шляху руху транспортних засобів, але не ближче 1 м від стін будинків, суцільних заборів і інших споруд або елементів рельєфу, що відбивають звук.

Період вимірювання шумової характеристики транспортного потоку, до складу якого можуть входити автомобілі, мотоцикли, а також тролейбуси та трамваї, повинен охоплювати проїзд не менше 200 транспортних одиниць в обох напрямках.

Одночасно з вимірюванням шумової характеристики транспортного потоку слід визначити його склад і інтенсивність руху.

3. Результати вимірювання шумової характеристики транспортного потоку і дані щодо його складу, інтенсивності та швидкості руху повинні представлятися у формі протоколу відповідно до табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Результати досліджень шумового навантаження вулично-дорожньої мережі

Час проведення та відповідна інтенсивність руху транспортних засобів, авт./год	Рівні звукового тиску дБ, в октавних смугах частот, Гц									Рівні звуку, дБА
	31,5	63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000	
9.00										
12.00										
15.00										
18.00										
21.00										
Нормативні значення відповідно до ДБН В1.1-1:2013										

Спектральний аналіз проводиться з урахуванням правок, що додаються до визначеного фонового рівня шуму (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Правки фонового рівня шуму з урахуванням середньгеометричних полос частот

31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1 000 Гц	2 000 Гц	4 000 Гц	8 000 Гц
39,4	26,2	16,1	8,6	3,2	0	-1,2	-1,0	1,1

4. Після цього графічно зобразити залежності рівня шуму від інтенсивності руху в різні години доби, по побудувати спектральний аналіз отриманих результатів.

5. Оцінити межі територій, на яких досягається нормативне значення рівня шуму вдень та вночі.

Запропонувати заходи щодо зниження негативного впливу транспортного шуму у місцях перевищення гранично - допустимих значень.

6. Зробити висновки.

Питання для перевірки знань:

1. Що таке шум?
2. Як діляться шуми за джерелом виникнення?

3. Якими параметрами характеризується шум?
4. Як впливає транспортний шум на екологію навколишнього середовища?
5. Принцип дії шумоміру? Основні вимоги до проведення досліджень транспортного шуму.
6. Назвіть основні засоби захисту від негативного впливу транспортного шуму?

Практична робота №4

ОЦІНКА ВПЛИВУ ПАРКУВАННЯ НА РІВЕНЬ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В РЕКРЕАЦІЙНІЙ ЗОНІ

Мета роботи – оцінити рівень атмосферного забруднення, джерелом якого є автомобільний транспорт в місцях паркування міста Харкова.

Завдання:

1. Розрахувати валові викиди забруднюючих речовин від автотранспорту.
2. Розрахувати максимально разові викиди.
3. Розрахувати розсіювання забруднюючих речовин з наступним порівнянням отриманих результатів з нормативами вмісту забруднюючих речовин у атмосферному повітрі, в тому числі рекреаційних зон.
4. Зробити висновки по роботі.

Рекомендації до виконання

Під стоянкою автомобілів розуміється територія або приміщення, призначені для зберігання автомобілів протягом певного періоду часу [6].

Розрахунок викидів забруднюючих речовин виконується для п'яти забруднюючих речовин: оксиду вуглецю – CO , вуглеводнів – CH , оксидів азоту – NO_x , в перерахунку на діоксид азоту NO_2 , твердих часток – C , сполук сірки, в перерахунку на діоксин сірки SO_2 .

Для автомобілів з бензиновими двигунами розраховується викид CO , CH , NO_2 , SO_2 ; на стиснутому і зрідженому газі – CO , CH , NO_2 , SO_2 ; з дизельним двигунами – CO , CH , NO_x , SO_2 , C .

Оскільки на території парковки розташовуються легкові автомобілі, що працюють на бензиновому, дизельному паливі та зрідженому газі, то доцільно вести розрахунки рівнів викиду за усіма забруднюючими речовинами – CO , CH , NO_x , SO_2 та C .

Таблиця 4.1 – Вихідні дані

Показник	Номер варіанта									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Об'єм двигуна, л	До 1,2	1,2-1,8	1,8-3,5	> 3,5	До 1,2	1,2-1,8	1,8-3,5	> 3,5	До 1,2	1,2-1,8
Період року	Т	Х	П	Т	Х	П	Т	Х	П	Т
Пробіг автомобіля, що працює на бензиновому паливі										
від найближчого до виїзду місця паркування, м	50	60	70	40	50	70	40	60	30	50
від найбільш віддаленого від виїзду місця паркування, м	280	290	330	300	250	270	300	280	270	320
Пробіг автомобіля, що працює на дизельному паливі										
від найближчого до виїзду місця паркування, м	70	50	40	60	80	20	30	40	60	70
від найбільш віддаленого від виїзду місця паркування, м	280	290	300	310	320	270	300	350	280	260
Середньодобова наповненість стоянки, авт.	1200	1180	1250	1150	1190	1300	1170	1100	1200	1170
Швидкість руху, м/с	4,4	4,0	4,2	4,8	3,8	3,6	4,0	4,4	4,2	3,8
Кут, який складає напрям вітру з напрямом руху автомобілів, °	35	40	45	50	55	60	65	20	25	30
Сонячна радіація	сильна	слабка	сильна	слабка	сильна	слабка	сильна	слабка	сильна	слабка
Відстань для розрахунків, м	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

1. Викиди i -ої речовини в грамах одним автомобілем i -ої групи на добу при виїзді з території або приміщення стоянки M'_{ik} та поверненні M''_{ik} розраховуються за наступними формулами:

$$M'_{ik} = m'_{npik} \cdot t_{np} + m'_{xxik} \cdot t_{xx1} + m'_{lik} \cdot L_1, \quad (4.1)$$

$$M''_{ik} = m'_{xxik} \cdot t_{xx2} + m_{lik} \cdot L_2, \quad (4.2)$$

де m_{npik} – питомий викид i -ої речовини при прогріві двигуна автомобілем k -ої групи, г/хв;

m_{xxik} – питомий викид i -ої речовини при прогріві двигуна на холостому ході, г/хв;

m_{lik} – питомий викид i -ої речовини при русі автомобіля по території стоянки, г/хв;

t_{np} – час прогріву двигуна, хв;

t_{xx1}, t_{xx2} – час роботи двигуна на холостому ході при виїзді (поверненні) на території стоянки, 1 хв;

L_1, L_2 - пробіг по території АТП одного автомобіля в день при виїзді (поверненні), км.

Значення питомих викидів забруднюючих речовин $m_{npik}, m_{xxik}, m_{lik}$ для досліджуваних автомобілів наведені у табл. 4.2–4.4, де Б – автомобілі, що працюють на бензині, Д – автомобілі, що працюють на дизельному паливі.

Таблиця 4.2 – Питомий викид забруднюючих речовин при прогріві двигунів сучасних легкових автомобільних з поліпшеними екологічними характеристиками

Об'єм двигуна, л	Тип двигуна	Питомі викиди забруднюючих речовин, г/хв				
		CO	CH	NO _x	SO ₂	C
До 1,2	Б	1,2	0,058	0,01	0,007	–
	Д	0,14	0,06	0,06	0,032	0,002
Від 1,2 до 1,8	Б	1,7	0,14	0,02	0,009	–
	Д	0,19	0,08	0,08	0,040	0,003
Від 1,8 до 3,5	Б	2,9	0,18	0,03	0,011	–
	Д	0,35	0,14	0,13	0,048	0,005
Більш 3,5	Б	4,8	0,39	0,05	0,04	–
	Д	0,60	0,24	0,23	0,065	0,009

Таблиця 4.3 – Питомий викид забруднюючих речовин при русі зі швидкістю 5-10 км/год. сучасних легкових автомобільних з поліпшеними екологічними характеристиками

Об'єм двигуна, л	Тип двигуна	Питомі викиди забруднюючих речовин, г/хв				
		CO	CH	NO _x	SO ₂	C
1	2	3	4	5	6	7
До 1,2	Б	5,3	0,8	0,14	0,032	–
	Д	0,8	0,1	0,80	0,143	0,06
1	2	3	4	5	6	7
Від 1,2 до 1,8	Б	6,6	1,0	0,17	0,046	–
	Д	1,0	0,2	1,1	0,214	0,09
Від 1,8 до 3,5	Б	9,3	1,4	0,24	0,057	–
	Д	0,18	0,4	1,9	0,250	0,15
Більш 3,5	Б	13,3	2,0	0,34	0,087	–
	Д	3,1	0,7	2,4	0,350	0,23

Таблиця 4.4 – Питомий викид забруднюючих речовин при роботі двигуна на холостому ході сучасних легкових автомобільних з поліпшеними екологічними характеристиками

Об'єм двигуна, л	Тип двигуна	Питомі викиди забруднюючих речовин, г/хв				
		CO	CH	NO _x	SO ₂	C
До 1,2	Б	0,8	0,07	0,01	0,006	–
	Д	0,1	0,04	0,05	0,032	0,002
Від 1,2 до 1,8	Б	1,1	0,11	0,02	0,008	–
	Д	0,1	0,06	0,07	0,040	0,003
Від 1,8 до 3,5	Б	1,9	0,15	0,03	0,010	–
	Д	0,2	0,10	0,12	0,048	0,005
Більш 3,5	Б	3,2	0,31	0,05	0,013	–
	Д	0,4	0,17	0,21	0,065	0,008

При проведенні екологічного контролю питомі викиди забруднюючих речовин у грамах на хвилину автомобілями знижуються, відповідно до m'_{npik} та m'_{xxik} та розраховуються за такими формулами:

$$m'_{npik} = m_{npik} * k_i, \quad (4.3)$$

$$m'_{xxik} = m_{xxik} * k_i, \quad (4.4)$$

де k_i – коефіцієнт, який враховує зниження викиду i -ої забруднюючої речовини при проведенні екологічного контролю (табл. 4.5).

Таблиця 4.5 – Значення коефіцієнтів зниження питомих викидів

Тип двигуна	Питомі викиди забруднюючих речовин, г/хв				
	<i>CO</i>	<i>CH</i>	<i>NO_x</i>	<i>C</i>	<i>SO₂</i>
Б	0,90	0,90	1,00	0,80	0,95
Д	0,80	0,90	1,00	-	0,95

Час прогріву двигуна $t_{пр}$ залежить від температури повітря та періоду року (табл. 4.6).

Таблиця 4.6 – Час прогріву двигуна залежно від періоду року

Період року	Час, хв
теплий	3
перехідний	4
холодний	10

Середній пробіг автомобілів у кілометрах по території або приміщенню стоянки при виїзді L_1 та при поверненні L_2 розраховуються за формулами:

$$L_1 = \frac{L_{1Б} + L_{1Д}}{2}, \quad (4.5)$$

$$L_2 = \frac{L_{2Б} + L_{2Д}}{2}, \quad (4.6)$$

де $L_{1Б}$, $L_{2Б}$ – пробіг автомобіля, що працює на бензиновому паливі, від найближчого до виїзду та найбільш віддаленого від виїзду місця паркування до виїзду з неї, км;

$L_{1Д}$, $L_{2Д}$ – пробіг автомобіля, що працює на дизельному паливі, від найближчого до виїзду та найбільш віддаленого від виїзду місця паркування до виїзду з неї, км.

Час роботи двигуна на холостому ході при виїзді t_{xx1} та на виїзді t_{xx2} на стоянку приймаємо 1 хв. Результати розрахунків викидів забруднюючих речовин при виїзді та при в'їзді на територію парковки заносимо до таблиці 4.7.

Таблиця 4.7 – Результати розрахунків викидів забруднюючих речовин при виїзді та при в'їзді на територію парковки

Забруднююча речовина	Викид від одного автомобіля, г/с	
	Б	Д
<i>CO</i>		
<i>CH</i>		
<i>NO_x</i>		
<i>C</i>		
<i>SO₂</i>		

2. Валовий викид i -ої речовини автомобілями (т/рік) розраховується окремо для кожного періоду року за формулою:

$$M_{ji} = \sum (\alpha_B \times (M_{ik}^1 + M_{ik}^2) \times N_k \times D_p \times 10^{-6}), \quad (4.7)$$

де N_k – кількість автомобілів k -ої групи на території стоянки у розрахунковий період (приймаємо наступний розподіл: частка автомобілів з бензиновими двигунами – 55 %, з дизельними – 45 % відповідно);

D_p – кількість робочих днів у розрахунковому періоді (D_p^T у теплому періоді – 153 дні, D_p^X у холодному – 91 дні, $D_p^П$ у перехідному – 122 дні);

α_B – коефіцієнт випуску (виїзду), $\alpha_B=0,8$.

Загальний валовий річний викид розраховується за формулою:

$$M_i = M_i^T + M_i^X + M_i^П, \quad (4.8)$$

де $M_i^T, M_i^X, M_i^П$ – валові викиди для теплового, холодного та перехідного періодів, відповідно, т/рік.

Результати розрахунків валового викиду забруднюючих речовин при виїзді та при в'їзді на територію парковки заносимо до таблиці 4.8.

Таблиця 4.8 – Результати розрахунки валового викиду забруднюючих речовин при виїзді та при в'їзді на територію паркування

Забруднююча речовина	Викид від одного автомобіля, т/рік		
	Б	Д	Загальний
CO			
CH			
NO _x			
C			
SO ₂			

3. Розрахунок розсіювання викидів від автотранспорту та визначення концентрації токсичних речовин на різних відстанях від об'єкту доцільно виконувати за допомогою моделі Гаусового розподілу домішок у атмосфері на невеликих висотах за формулою:

$$C = \frac{2q}{\sqrt{2\pi} \cdot \sigma \cdot V \cdot \sin \varphi} + F, \quad (4.9)$$

де C – концентрація даного викиду забруднення у повітрі, г/м³;

q – максимальний викид i -ої забруднюючої речовини від автомобілів парковки, г/с (табл. 4.11);

σ – стандартне відхилення Гаусового розподілу у вертикальному напрямі, м (табл. 4.10);

V – швидкість вітру у розрахунковий період, м/с;

F – фонові концентрації забруднюючої речовини у повітрі, г/м³ (табл. 4.11);

φ – кут, який складає напрям вітру за напрямом руху автомобілів. При $30^\circ < \varphi < 90^\circ$ швидкість вітру помножують на $\sin \varphi$, при $\varphi < 30^\circ$ використовують коефіцієнт 0,5.

Таблиця 4.10 – Значення стандартного Гаусового розподілу при віддаленні від об'єкта

Сонячна радіація	Значення відхилення								
	10 м	20 м	40 м	60 м	80 м	100 м	150 м	200 м	250 м
Сильна	2	4	6	8	10	13	19	24	30
Слабка	1	2	4	6	8	10	14	18	22

Таблиця 4.11 – Вихідні дані для розрахунку розсіювання забруднюючих речовин

Забруднююча речовина	ГДК _{сс} , мг/м ³	Клас небезпеки речовини	Фонові концентрації	Максимальний викид, г/с
<i>CO</i>	3,0	4	0,240	1,859
<i>CH</i>	1	4	0,081	0,174
<i>NO_x</i>	0,04	2	0,063	0,017
<i>C</i>	0,05	3	2,401	0,103
<i>SO₂</i>	0,05	3	0,017	0,005

Результати розрахунку необхідно порівняти з ГДК (табл. 4.12), визначити відповідність фактичної концентрації кожної забруднюючої речовини нормативним показникам, результати порівнянь занести до відповідної таблиці. Зробити висновки щодо дотримання встановлених нормативів, запропонувати заходи щодо зниження негативного впливу забруднюючих речовин.

Таблиця 4.12 – Результати розрахунків розсіювання забруднюючих речовин у атмосферному повітрі

Забруднююча речовина	ГДК _{сс} , мг/м ³	ГДК _{сс} для рекреаційної зони, мг/м ³	Розрахована фактична концентрація, мг/м ³	Відповідність нормативам
CO	3,0	2,4		
CH	1	4		
NO _x	0,04	0,068		
C	0,05	0,04		
SO ₂	0,05	0,4		

Питання для перевірки знань:

1. Для яких забруднюючих речовин виконується розрахунок викидів
2. Від чого залежить час прогріву двигуна?
3. Які показники впливають на загальний валовий річний викид шкідливих речовин при роботі двигунів?
4. Яка модель використовується для розрахунку розсіювання викидів від автотранспорту та визначення концентрації токсичних речовин на різних відстанях від об'єкту
5. В чому вимірюється гранично-допустима концентрація забруднюючих речовин?

Практична робота № 5

АНАЛІЗ ТА ПОРІВНЯННЯ РІВНЯ БЕЗПЕКИ ТА СТАЛОСТІ МІСЬКОЇ ЛОГІСТИКИ РІЗНИХ МІСТ УКРАЇНИ

Мета роботи – провести порівняльний аналіз рівня безпеки дорожнього руху в Україні та в країнах Європейського Союзу.

Завдання:

1. Ознайомитись із принципами проведення аналізу рівня безпеки дорожнього руху, враховуючи Європейський досвід (використовуючи дані офіційного вебсайту Європейського Союзу).
2. Проаналізувати рівень безпеки дорожнього руху в Україні (використовуючи дані офіційного вебсайту Патрульної поліції України).
3. Отримані результати навести у вигляді графіків тат інфограм.
4. Оформити у вигляді презентації.

Рекомендації до виконання

Аналіз рівня безпеки дорожнього руху – це об'єктивна оцінка стану безпеки руху в місті на основі наявних даних про аварійність, травматизм і смертність; оцінки безпеки вулично-дорожньої інфраструктури в місцях концентрації ДТП на території міста, основа для підготовки плану з підвищення безпеки дорожнього руху, пропускної здатності вулично-дорожньої мережі шляхом впровадження сучасних схем організації дорожнього руху.

Алгоритм збору даних та проведення аналізу рівня дорожньої безпеки наведений на рис. 5.1.

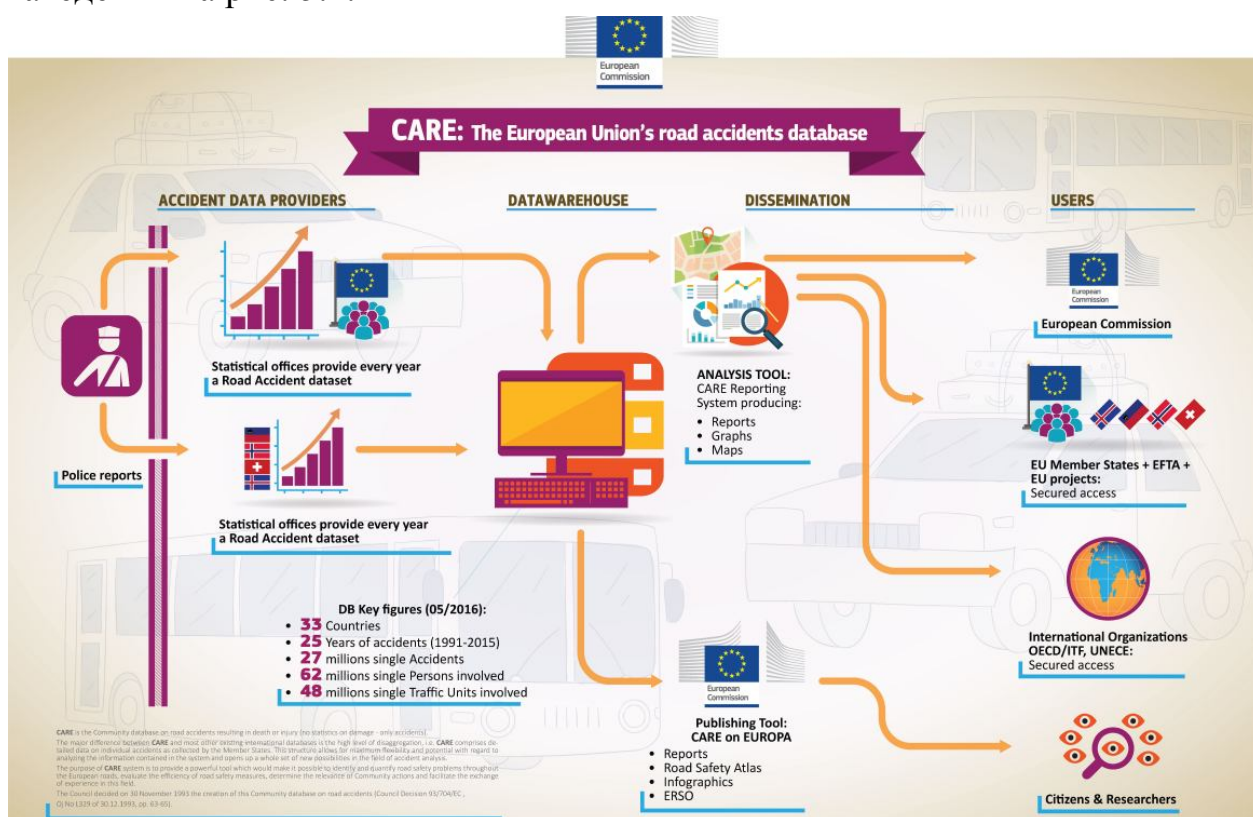


Рисунок 5.1 – Схема збору даних та проведення аналізу

Оцінити рівень безпеки можна різними методами, серед найбільш розповсюджених в Україні є як кількісні (метод конфліктних ситуацій, метод коефіцієнтів безпеки та аварійності), так і якісні (порівняльний аналіз за різними статистичними даними, метод оцінки безпеки за допомогою балів тощо).

Європейські методи мають певні відмінності. Застосування статистичних методів за соціально-демографічними, географічними та іншими показниками, за типами доріг та типами транспортних засобів створила потужну базу для

застосування інших методів, таких як: Cost Benefit analysis, Risk ratio or Relative risk (RR), Odds Ratio (OR), Chi-square [7].

Для виконання цієї роботи необхідно обрати з таблиці із вихідними даними 3 країни Європейського Союзу та порівняти рівень безпеки дорожнього руху з аналогічними показниками в Україні за обраний період (2010-2017) (варіант відповідає останній цифрі студентського квітка).

Таблиця 5.1– Вихідні дані

Номер варіанта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Країни	Бельгія, Чехія, Німеччина	Чехія, Данія, Німеччина	Данія, Франція, Німеччина	Данія, Франція, Італія	Франція, Італія, Нідерланди	Італія, Австрія, Нідерланди	Австрія, Румунія, Нідерланди	Австрія, Румунія, Португалія	Румунія, Бельгія, Португалія	Франція, Італія, Німеччина

Для проведення аналізу доцільно використовувати офіційну статистичну інформацію, наведену на сайті Європейського Союзу:

https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/pdf/statistics/historical_country_person_class.pdf.

Використовуючи це посилання, необхідно побудувати графіки кількості постраждалих у ДТП (враховуючи тип доріг: міські, приміські та магістралі та учасників: водій, пасажир, пішохід).

Після цього побудувати графіки кількості постраждалих у ДТП, враховуючи такі показники, як гендерну належність, вік, тип транспортного засобу, пору року використовуючи дані:

https://ec.europa.eu/transport/road_safety/specialist/statistics_en#.

Із прикладами оформлення можна ознайомитись на наступним посиланням:

https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/pdf/statistics/dacota/aar2017_infographics.pdf.

2. Для аналізу рівня безпеки дорожнього руху в Україні доцільно використовувати офіційні статистичні дані Патрульної поліції України, Державної служби статистики та інших офіційних джерел:

<http://patrol.police.gov.ua/statystyka/> .

http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2005/tz/tz_rik/tz_u/ts_u.htm .

<http://kh.ukrstat.gov.ua/dorozhno-transportni-pryhody-ta-poterpili-u-nykh> .

За результатами аналізу побудувати інфограми та графіки, що наочно охарактеризують сучасну картину рівня безпеки на дорогах України

3. Отримані результати представити у вигляді презентації.

Питання для перевірки знань:

1. Для чого необхідний аналіз рівня безпеки дорожнього руху?
2. Які методи можуть бути застосованими для проведення цього аналізу?
3. Які тенденції спостерігаються за останні роки?
4. За якими показниками доцільно проводити аналіз рівня безпеки на дорозі?
5. Які методи покращення рівня дорожньої безпеки Ви можете запропонувати?

Практична робота № 6

ВИЗНАЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПЛАНУВАННЯ ПЛАНУ СТАЛОЇ МІСЬКОЇ МОБІЛЬНОСТІ В УКРАЇНІ ТА ПОРІВНЯННЯ ІЗ ЄВРОПЕЙСЬКИМ ДОСВІДОМ

Мета роботи – ознайомитись із основними принципами планування сталого міського плану забезпечення мобільності (Sustainable urban mobility plans – SUMP) та розробити рекомендації щодо впровадження його концепцій в український досвід.

Завдання:

1. Ознайомитись з рекомендаціями щодо планування сталого міського плану забезпечення мобільності.
2. Обрати один з чотирьох етапів планування та розробити власні рекомендації щодо можливого впровадження принципів SUMP в український простір.
3. Зробити висновки.

Рекомендації до виконання

1. Планування мобільності в містах є важким і складним завданням. Планувальники повинні управляти багатьма, іноді суперечливими вимогами та вимогами на місцевому рівні і навіть за його межами, коли мова заходить про внесення вкладу в досягнення європейських цілей в області зміни клімату та енергоефективності.

На відміну від традиційних підходів до планування транспорту у новій концепції особлива увага приділяється залучанню громадян та зацікавлених сторін, координування політики між секторами (транспорт, землекористування, навколишнє середовище, економічний розвиток, соціальна політика, здоров'я, безпека, енергетика тощо), між рівнями та гілками влади.

Плани стійкої міської мобільності потребують довгострокового та стійкого бачення міського простору та враховують більш широкі суспільні витрати та вигоди з метою «інтерналізації витрат» та підкреслюють важливість оцінки.

У рекомендаціях «Розробка та впровадження сталого міського плану забезпечення мобільності» [8-9] описані сучасні засоби планування міської мобільності, етапи їх розробки та приклади впровадження у різних містах Європи.

2. Для виконання цього завдання студенти повинні розбитися на 4 групи для проведення спільних досліджень. Після цього за допомогою викладача необхідно обрати один з 4 етапів планування сталого міського плану забезпечення мобільності (SUMP), а саме:

1. підготування до розробки та впровадження;
2. раціональна та прозора постановка цілей;
3. безпосередня розробка плану;
4. впровадження плану забезпечення мобільності.

Кожний з етапів складається з декількох підетапів (рис. 6.1), детальний опис яких наведений у [5].

Кожний з підетапів необхідно описати у наступній послідовності:

- цілі;
- завдання;
- час на впровадження;
- засоби перевірки ефективності;
- приклади.

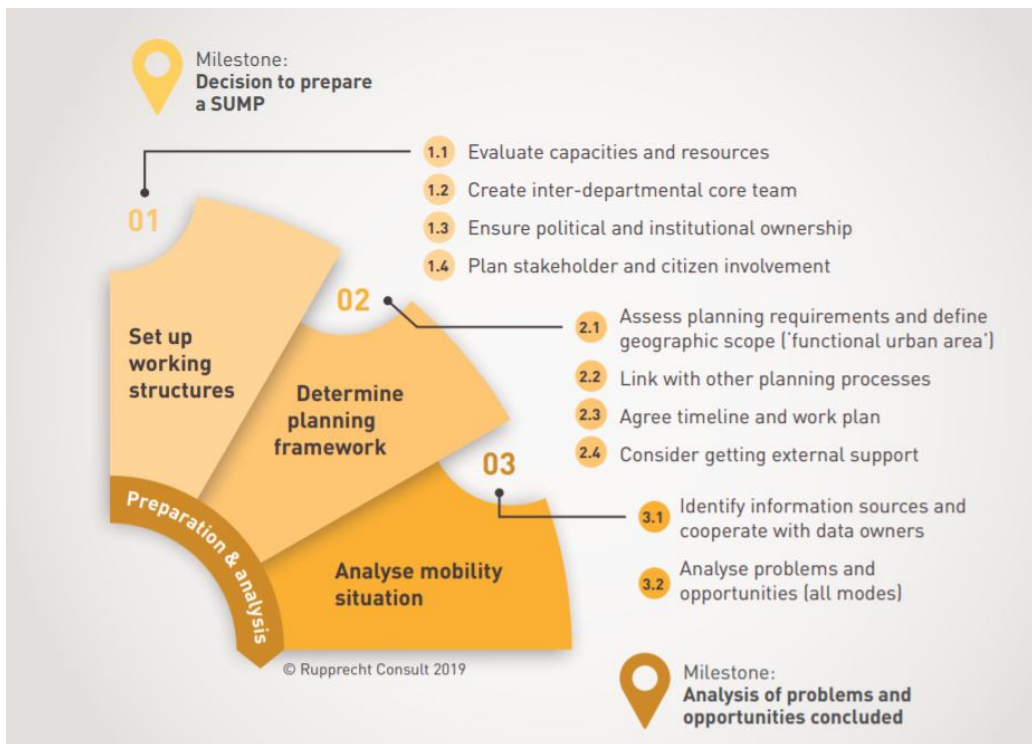


Рисунок 6.1 – Детальний опис першого етапу SUMP

Особливу увагу необхідно приділити саме впровадженню можливих заходів для планування сталої міської мобільності в Україні.

3. Після ознайомлення із матеріалами підготувати презентації за обраними етапами та репрезентувати їх на практичному занятті. Приклади можливих варіантів наведені на рис. 6.2– 6.5.

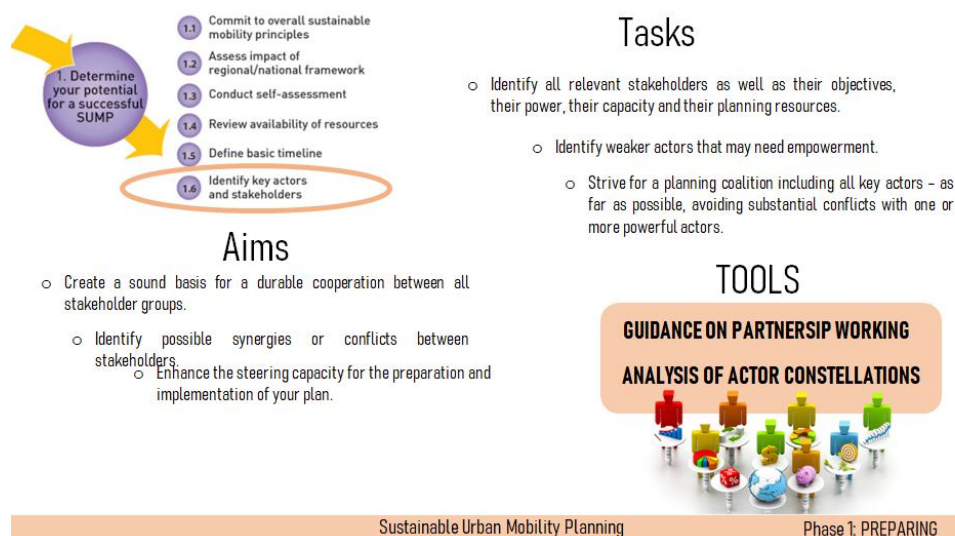


Рисунок 6.2 – Фрагмент презентації першого етапу SUMP



Our vision

Our vision is a society in which everyone has positive mental health and feels part of a connected community.

Examples of different visions

1. **Cambridgeshire, England: Vision statement**
 'Creating communities where people want to live and work: now and in the future'. Its vision is for Cambridgeshire to be a county of strong, growing, prosperous and inclusive communities supported by excellent public services where people can fulfil their potential; live longer, healthier lifestyles; and influence decision making.

Рисунок 6.3 – Фрагмент презентації другого етапу SUMP


IN THE RESULT OF PERFORMANCE	EXAMPLES
<p data-bbox="268 862 692 974">THESE ACTIVITIES WE CAN FORM THE NEXT CHECK-LIST:</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="199 1198 751 1265">✓ Final draft of Sustainable Urban Mobility Plan compiled. <li data-bbox="199 1288 751 1332">✓ Internal and stakeholder review completed. <li data-bbox="199 1355 751 1400">✓ Final amendments completed. 	<p data-bbox="766 907 1348 940">LILLE, FRANCE: PLAN STRUCTURE</p> <p data-bbox="766 952 1420 1064">The Plan de Déplacements Urbains (PDU) of the agglomeration of Lille includes a total of 170 actions defined and structured along six axes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="766 1064 1420 1108">1. An “intensive city” and mobility <li data-bbox="766 1108 1420 1153">2. A network of public transport <li data-bbox="766 1153 1420 1198">3. Sharing the street, alternative modes <li data-bbox="766 1198 1420 1243">4. Freight transport <li data-bbox="766 1243 1420 1288">5. Environment, health and the safety of citizens <li data-bbox="766 1288 1420 1332">6. Realisation, monitoring and evaluation <li data-bbox="766 1332 1420 1377">7. This action program is accompanied by a preliminary estimate of the costs.

Рисунок 6.4 – Фрагмент презентації третього етапу SUMP

Immediate steps of implementation

1. *Re-assessment and strengthening of roles of MinRegion-Bud and MinInfrastructure in urban mobility;*
2. Setting-up a *multi-level expert group on urban transport* comprising representatives from the ministries for finance, infrastructure & regional development, city administrations & transport companies, civic organisations in the field of sustainable transport and road safety as well as international experts;
3. *Specification of reform and modernisation needs* in urban transport on national and local levels;
4. Elaboration of a *National Urban Mobility Strategy*, together with an implementation programme (infrastructure rehabilitation, modernisation of communal transport enterprises and operations, development of cycling infrastructure, increasing road safety in urban areas, etc.);
5. Establishment of a *National Expertise Centre on Urban Transport* which will transport policy provide guidance to cities and strengthen the dialogue between cities and political levels.

Рисунок 6.5 – Фрагмент презентації четвертого етапу SUMP

Зробити висновки та провести спільну дискусію за результатами досліджень.

Питання для перевірки знань:

1. Основні цілі планування сталого міського плану забезпечення мобільності?
2. З яких етапів складається план сталого розвитку міської мобільності?
3. Які основні переваги застосування SUMP перед традиційними заходами покращення мобільності у містах?
4. Які завдання вирішує план стійкої міської мобільності?
5. Основні характеристики Плану стійкої міської мобільності.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Reason J.T. Errors and violations on the roads: a real distinction. *Ergonomics* 33 / J.T. Reason, A. Manstead, S. Stradling, J. S. Baxter. – Campbell, Kiev, 1990. – 1315–1332 p.
2. Deffenbacher, J. L. Development of a driving anger scale, *Psychological Reports*, 74 / J. L. Deffenbacher, E. R. Oetting, – R. S., Lynch, 1994.– 83–91 p.
3. Taubman-Ben-Ari O. The multidimensional driving style inventory-scale construct and validation. *Accident Analysis and Prevention* 952 / O. Taubman-Ben-Ari, M. Mikulincer, O. Gillath. – 2003. – 1–10 p.
4. Persia L. Saporito. Identifying driving behaviour profiles by using Multiple Correspondence Analysis and Cluster / L. Persia, D. S. Usami, M. Picardi, // *Transport Infrastructure and Systems*. – 2017. – 835-842 p.
5. Захист будинків, споруд та територій від шуму : ДБН В.1.1-31:2013 / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. – Київ, 2014. – 54 с.
6. Лежньова О. І. Екологічні аспекти транспортної системи міста : монографія / [О. І. Лежньова, Г. М. Желновач, С. В. Очеретенко та ін.]. – Харків : Вид-во «Смугаста типографія», 2017. – 180 с.
7. Elvik R. Handbook of road safety measures / R. Elvik, V. Truls // Emerald Group Pub Ltd – 2009. – 1078 p.
8. European Commission. Developing and implementing a sustainable urban mobility plans : Guidelines/ Edition 2. – European Platform on Sustainable Urban Mobility Plans, 2019. – 165 p.
9. https://ec.europa.eu/transport/themes/clean-transport-urban-transport/urban-mobility/urban-mobility-actions/sustainable-urban_en

Виробничо-практичне видання

Методичні рекомендації
до виконання практичних завдань та самостійної роботи
з навчальної дисципліни

«ЛЮДИНА І ВПЛИВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ, БЕЗПЕКА ТА СТАБІЛЬНІСТЬ»

*(для студентів 5 курсу денної форми навчання
за спеціальністю 275 – Транспортні технології (за видами),
освітньої програми «Розумний транспорт та логістика для міст»)*

Укладач **ТКАЧЕНКО** Ірина Олександрівна

Відповідальний за випуск *Т. В. Луценко*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *І. О. Ткаченко*

План 2020, поз. 187 М

Підп. до друку 12.03.2020. Формат 60 × 84/16.

Друк на ризографі Ум. друк. арк. 2.

Тираж 50 пр. Зам. № .

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.

Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 5328 від 11.04.2017.