

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування
Навчально-науковий інститут будівництва та архітектури
Кафедра міського будівництва і господарства

03-04-117М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять з навчальної дисципліни
«Міське господарство» для здобувачів вищої освіти другого
(магістерського) рівня за освітньо-професійною програмою
«Міське будівництво і господарство» спеціальності G19
«Будівництво та цивільна інженерія»
усіх форм навчання

Рекомендовано
науково-методичною комісією з якості
ННІ Будівництва, архітектури та
дизайну
Протокол № 6 від 17 лютого 2026 р.

Рівне – 2026

Методичні вказівки до практичних занять з навчальної дисципліни «Міське господарство» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за освітньо-професійною програмою «Міське будівництво і господарство» спеціальності G19 «Будівництво та цивільна інженерія» усіх форм навчання [Електронне видання] / Ткачук О. А. – Рівне : НУВГП, 2026. – 45 с.

Укладач: Ткачук О. А., д.т.н., професор кафедри міського будівництва та господарства.

Відповідальний за випуск: Кочкаръов Д. В., д.т.н., професор, завідувач кафедри міського будівництва та господарства.

Керівник ОПШ

Ткачук О. А., д.т.н., професор.

© О. А. Ткачук, 2026

© НУВГП, 2026

ПЕРЕДМОВА

Відповідно до навчального плану освітньої програми «Міське будівництво та господарство» спеціальності G19 «Будівництво та цивільна інженерія» вивчення навчальної дисципліни «Міське господарство» здобувачами вищої освіти всіх форм навчання передбачає складання екзамену.

Програмою і силабусом передбачено такі основні види занять – лекції, практичні заняття та самостійна робота у позааудиторний час. Для отримання глибоких та стійких знань обов'язковою є самостійна робота здобувачів вищої освіти, яку вони виконують із використанням основної та додаткової навчальної літератури, чинних нормативів, періодичних видань та інтернет-джерел.

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти повинні знати:

- основні передумови та проблеми розвитку міст;
- структурну побудову міського господарства;
- склад підсистем міського господарства;
- функціональні завдання, що вирішують підсистеми міського господарства;
- проблеми розвитку об'єктів міського господарства;
- сучасний стан і тенденції у перспективах розвитку міського господарства.

У процесі практичної підготовки та самостійної роботи здобувачі вищої освіти набувають умінь щодо:

- аналізу та визначення структур міського господарства, його підгалузей та окремих структурних підрозділів;
- визначення обсягів та ресурсних потенціалів міського господарства;
- використання сучасних підходів та методів визначення містобудівних і експлуатаційних показників об'єктів міського господарства;
- проведення паспортизації об'єктів міського господарства.

1. Визначення обсягів об'єктів міського господарства для заданого міста

Необхідно визначити нормативні обсяги основних об'єктів міського господарства (кількість, продуктивність, площу тощо) для міста, що умовно має дві житлові зони із заданою кількістю жителів – багатоповерховій N_b і малоповерховій N_m . Сумарну величину отриманих площ під об'єкти міського господарства потрібно співставити із загальною площею конкретного (заданого) міста, визначити частку його території, яку займають об'єкти міського господарства, і зробити висновки щодо відповідності фактичних обсягів нормативним.

1. Сельбищна територія і житловий фонд: прибудинкові території житлових будинків, об'єкти повсякденного та періодичного обслуговування, громадські центри, озеленені території загального та обмеженого користування і спеціального призначення, магістральна і вулично-дорожня мережа, ділянки для розміщення об'єктів комунального господарства, інженерного забезпечення житлових районів, пожежних депо, гаражі та автостоянки, велостоянки тощо [1, примітка табл. 6.1]:

- загальна площа сельбищної території i -ї зони забудови (багатоповерхової і садибної), $га$

$$A_{cm_i} = N_i \cdot z_i, \quad (1.1)$$

де N_i - кількість мешканців у i -й зоні забудови, тис. жителів;
 z_i – норма заселення i -ї зони, $га/1000$ осіб [1, табл. 6.1];

- сумарна площа ділянок під житлові будинки, тис. $м^2$

$$A_{жб_i} = N_i \cdot a_i, \quad (1.2)$$

де a_i - питомий розмір ділянок під розміщення окремих житлових будинків i -ї зони забудови, $м^2/особу$ [1, табл. 6.3];

- відсоток площі ділянок під житлові будинки у i -й зоні, %

$$p_i = \frac{A_{жб_i}}{A_{cm_i}} \cdot 10, \quad (1.3)$$

де 10 – перевідний коефіцієнт тис. $м^2$ у $га$ та частки од. у %;

- обсяг житлового фонду i -ї зони, тис. $м^2$

$$Жф_i = N_i \cdot ж_i, \quad (1.4)$$

де \mathcal{J}_i - житлова забезпеченість i -ї житлової зони, $m^2/особу$, яку приймають за даними генерального плану міста;

в середньому вона становить:

- для багатопверхової забудови $\mathcal{J}_6 = 20..25 m^2/особу$;
- для садибної забудови $\mathcal{J}_m = 25..35 m^2/особу$.

- щільність житлового фонду у i -й зоні, $m^2/га$

$$d_i = \frac{\mathcal{J}\phi_i}{A_{ст,i}}. \quad (1.5)$$

2. Ландшафтні та рекреаційні території: площа озелених територій i -го виду (загального користування та житлових районів) у межах населеного пункту, $га$

$$A_{лт,i} = 0,1 \cdot N \cdot z_i, \quad (1.6)$$

де N – загальна кількість мешканців у місті, *тис. жителів*;

z_i - норма озеленення територій i -го виду, $m^2/особу$ [1, п. 8.1.3, табл. 8.1];

0,1 – перевідний коефіцієнт (m^2 у $га$ і *тис. жителів* в *особи*).

3. Зони короткочасного відпочинку: сумарна площа територій зон короткочасного відпочинку, $га$

$$A_{кв} = 0,1 \cdot f_B \cdot K_B, \quad (1.7)$$

де f_B - норма площі на 1-го відвідувача, $m^2/особу$, [1, табл. 8.4.2];

K_B – кількість одночасних відвідувачів, *тис. осіб*;

(~ 10% сумарної чисельності населення міста N [9, дод. 1]).

4. Об'єкти епізодичного обслуговування населення: сумарна площа, $га$

$$A_{обс,i} = N \cdot n_i \cdot f_i \cdot k_i, \quad (1.8)$$

де N – загальна кількість мешканців у місті, *тис. жителів*;

n_i – норматив у розрахунку на 1000 жителів для i -го виду побутового обслуговування [1, додаток Е.1], *місць, m^2 , кг* тощо;

f_i – розрахункова площа для одиниці виміру n_i [1, додаток Е.4];

k_i – перевідний коефіцієнт, що залежить від розмірності нормативу n_i та розрахункової площі f_i , зокрема для:

- **магазинів** (продовольчих і непродовольчих товарів): n_m , m^2 *торгової площі/1000 жит.*; f_m , $га/100 m^2$ *торгової площі*; $k_m = 1/100 = 0,01$;

- **підприємств харчування:** $n_{п.х.}$, посадочних місць/1000 жит.; $f_{п.х.}$, га/100 посадочних місць; $k_{п.х.} = 1/100 = 0,01$;

- **майстерень побутового обслуговування:** $n_{п.об.}$, робочих місць/1000 жителів; $f_{п.об.}$, м²/робоче місце; $k_{п.об.} = 1/10\ 000 = 0,0001$ (1 га = 10 000 м²);

- **спортивних закладів** (стадіонів, спеціальних спортивних центрів, спортивних комплексів тощо, які є первинними центрами обслуговування): $n_{сп.}$, га/1000 жителів [1, додаток Е.2]; $f_{сп.} = 1$; $k_{сп.} = 1$;

- **кладовищ:** $n_{кл.}$, га/1000 жителів; $f_{кл.} = 1$; $k_{кл.} = 1$.

За потреби аналогічним чином розраховують обсяги і площі необхідних територій і для інших підприємств та установ обслуговування [9, дод. 1].

5. Загальноміські об'єкти інженерного забезпечення: сумарна площа, га

$$A_{iz_i} = n_i \cdot f_i, \quad (1.9)$$

де n_i – кількість об'єктів інженерного забезпечення i -го виду;

f_i – середня розрахункова площа об'єктів інженерного забезпечення i -го виду, га/об'єкт;

Значення n_i та f_i визначають залежно від продуктивностей систем кожного виду, розмірів міста, типів споруд та місцевих умов.

- **водопостачання і водовідведення:** основними загальноміськими об'єктами цих систем є станції водопідготовки (СВП) та каналізаційні очисні споруди (КОС), які розташовані в околицях міста; площі територій цих споруд визначають за даними генплану міста або залежно від їхніх розрахункових добових продуктивностей [1, п. 11.1.16, табл. 11.1], тис.м³/доб. Їх розраховують за формулою

$$Q_{р.доб} = K_{доб.макс} \cdot \frac{q_o \cdot N}{1000 \cdot a_{нас}}, \quad (1.10)$$

де $K_{доб.макс}$ – максимальний коефіцієнт добової нерівномірності водоспоживання ($K_{доб.макс} = 1,1 - 1,3$ [4, п. 6.1.2]);

q_o – норма водоспоживання, л/особу/добу [4, табл. 1];

N – загальна кількість мешканців у місті, тис. жителів;

$a_{нас}$ – частка водоспоживання населенням ($a_{нас} = 0,5 - 0,8$).

Кількість об'єктів n_i (СВП і КОС) у даній роботі слід прийняти рівними одиниці. Розрахункову площу об'єктів водопостачання і водовідведення f_i (окремо для СВП та КОС із муловими майданчиками і біоставками) приймають за [1, табл. 11.1].

- **електропостачання:** основними загальноміськими об'єктами електропостачання міста є понижувальні підстанції і розподільні пристрої, кількість, потужність яких, а також розміщення визначаються відповідно до схеми перспективного розвитку місцевих мереж електропостачання [1, п. 11.3.3]; розміри земельних ділянок підстанцій і розподільних пристроїв f_{el} слід приймати за [1, п. 11.3.5], а їхню кількість n_{el} – залежно від розміру міста, але не менше 2-х.

- **теплопостачання:** основними об'єктами централізованого теплопостачання є котельні, орієнтовну кількість яких $n_{кот}$ можна прийняти із розрахунку 1 котельня на 7 тис. жителів багатоповерхової житлової зони, а середню теплопродуктивність ~ 20 МВт; середню розрахункову площу для однієї котельні $f_{кот}$ слід приймати за [1, табл. 11.6].

- **газопостачання:** основними об'єктами системи газопостачання всього міста є газорозподільні (ГРС), газгольдерні (ГГС) та газонаповнювальні станції (ГНС), кількість яких $n_{газ}$ залежить від розмірів міста, загального обсягу споживання газу та прийнятої схеми газопостачання; розміри земельних ділянок цих станцій $f_{газ}$ слід приймати за [1, п. 11.3.18 і 11.3.19], а їхню кількість у даній роботі $n_{газ} = 3$ (по одній ГРС, ГГС і ГНС).

Розрахунки доцільно проводити у табличній формі (табл. 1.1). Крім, розглянутих вище, аналогічним чином визначають обсяги для інших об'єктів міського господарства, зокрема, для закладів охорони здоров'я, освіти, культури тощо.

На основі проведених розрахунків визначають частку об'єктів міського господарства у забудові міста, приймаючи для порівняння фактичну площу конкретного міста, у якому проживає орієнтовно така ж кількість жителів, як і для розрахункового. Джерелами такої інформації можуть бути офіційні статистичні дані або інтернет-ресурси, наприклад, [13, 14].

Таблиця 1.1

Визначення обсягів об'єктів міського господарства

№ з/п	Об'єкти та їх показники	Норматив			Обсяг		
		Позначення	Одиниці виміру	Значення	Позначення	Одиниці виміру	Значення
1	2	3	4	5	6	7	
1	Сельбищна територія і житловий фонд,						
	в т.ч. за поверховістю:						
	багатоповерхова забудова:						
	· кількість мешканців	-	-	-	N_b	тис.осіб	_____
	· сельбищна територія	z_b	га/тис.осіб	_____	$Аст_b$	га	_____
	· площа під житл. буд.	a_b	м ² /особу	_____	$Ажб_b$	тис.м ²	_____
	· відсоток площі під ж.б.	-	-	-	p_b	%	_____
	· житловий фонд	$ж_b$	м ² /особу	_____	$Жф_b$	тис.м ²	_____
	· щільність житлового фонду	-	-	-	d_i	м ² /га	_____
	садибна забудова:						
	· кількість мешканців	-	-	-	N_c	тис.осіб	_____
	· сельбищна територія	z_c	га/тис.осіб	_____	$Аст_c$	га	_____
	· площа під житл. буд.	a_c	м ² /особу	_____	$Ажб_c$	тис.м ²	_____
	· відсоток площі під ж.б.	-	-	-	p_c	%	_____
	· житловий фонд	$ж_c$	м ² /особу	_____	$Жф_c$	тис.м ²	_____
· щільність житлового фонду	-	-	-	d_i	м ² /га	_____	
Разом по місту:							
· кількість мешканців	-	-	-	N	тис.осіб	_____	
· сельбищна територія	-	-	-	$Аст$	га	_____	
· площа під житл. буд.	-	-	-	$Ажб$	тис.м ²	_____	
· відсоток площі під ж.б.	-	-	-	p	%	_____	
· житловий фонд	-	-	-	$Жф$	тис.м ²	_____	
· щільність житлового фонду	-	-	-	d_i	м ² /га	_____	
2	Ландшафтні та рекреаційні території,						
	в т.ч. за видами:						
	· загальноміські житлових районів	z_3 $z_ж$	м ² /особу м ² /особу	_____	$Алрт_3$ $Алрт_ж$	га га	_____
3	Зони короткочасного відпочинку						
	· кількість відвідувачів · загальна площа	- $f_в$	- м ² /особу	- _____	$K_в$ $А_{к.в}$	тис.осіб га	_____

продовження табл. 1.1

1	2	3	4	5	6	7		
4	Об'єкти епізодичного обслуговування населення,							
	в т.ч. за видами:							
	- магазини (продовольчих і непродовольчих товарів)	n_m	$m^2/\text{тис.осіб}$	_____	0,01	$A_{обс_m}$	га	_____
		f_m	$га/100 м^2$	_____				
		k_m	-	_____				
	- підприємства харчування	n_x	$п.м./\text{тис.ос.}$	_____	0,01	$A_{обс_x}$	га	_____
		f_x	$га/100 п.м.$	_____				
		k_x	-	_____				
	- майстерні побутового обслуговування	$n_{п.об}$	$п.м./\text{тис.ос.}$	_____	0,0001	$A_{обс_{п.об}}$	га	_____
		$f_{п.об}$	$м^2/1 \text{ роб.м}$	_____				
		$k_{п.об}$	-	_____				
	- спортивні заклади (стадіони, спец. центри комплекси тощо)	$n_{сп}$	$га/\text{тис.осіб}$	_____	1,0	$A_{обс_{кл}}$	га	_____
		$f_{сп}$	-	_____				
$k_{сп}$		-	_____					
- кладовища	$n_{кл}$	$га/\text{тис.осіб}$	_____	1,0	$A_{обс_{кл}}$	га	_____	
	$f_{кл}$	-	_____					
	$k_{кл}$	-	_____					
5	Загальноміські об'єкти інженерного забезпечення міста,							
	в т.ч. за видами:							
	- водопостачання і водовідведення	$n_{свп}$	об'єкт	1	_____	$Q_{р,доб}$	$\text{тис.м}^3/\text{доб}$	_____
		$f_{свп}$	$га/\text{об'єкт}$	_____				
		$n_{кос}$	об'єкт	1				
	- електропостачання	$f_{кос}$	$га/\text{об'єкт}$	_____	_____	$A_{кос}$	га	_____
		$n_{ел}$	об'єкт	_____				
		$f_{ел}$	$га/\text{об'єкт}$	_____				
	- теплопостачання	$n_{кот}$	об'єкт	_____	_____	$A_{кот}$	га	_____
		$f_{кот}$	$га/\text{об'єкт}$	_____				
		$n_{гвз}$	об'єкт	_____				
	- газопостачання	$f_{гвз}$	$га/\text{об'єкт}$	_____	_____	$A_{гвз}$	га	_____
6	Об'єкти ...							
Сумарна площа територій об'єктів МГ					$A_{мг}$	га	_____	

Висновок: Сумарна площа територій об'єктів МГ за нормативними показниками становить _____ га. Загальна площа міста _____ складає _____ га [посилання на інтернет-джерело]. При цьому частка об'єктів міського господарства у загальній площі міста становить ____%. Найбільша частина об'єктів міського господарства припадає на

2. Визначення структурних підрозділів міського господарства (на прикладі конкретного міста)

Для заданого міста за допомогою інформації з інтернет-джерел потрібно визначити фактичну структуру, назви та обсяги підприємств основних підрозділів міського господарства (кількість, продуктивність, площу тощо). Отримані обсяги слід порівняти із нормативними заданого міста (заняття 1) і зробити висновки щодо їх відповідності.

Ознайомлення із структурними підрозділами міського господарства слід почати із сайту міської ради міста та її виконавчого комітету. В розділі «Виконавчі органи міської ради» (<http://rivnerada.gov.ua/portal/departments> - для м. Рівного) слід виділити управління, які здійснюють безпосереднє керівництво підрозділами міського господарства. У м. Рівному такими є:

- департамент інфраструктури та благоустрою;
- управління житлово-комунального господарства;
- управління транспорту і зв'язку
- управління торгівлі, громадського харчування та побутового обслуговування;
- управління освіти;
- управління охорони здоров'я;
- управління культури і туризму.

Додатково розглядають відділи та управління, які мають опосередковане відношення організації роботи підрозділів міського господарства, а саме:

- управління економіки міста;
- управління містобудування та архітектури;
- управління капітального будівництва;
- управління земельних відносин;
- управління комунальною власністю;
- управління з питань стратегічного розвитку та інвестицій.

Заходячи на Web-сторінку кожного із них, визначають перелік виробничих підприємств, організацій, установ та закладів, які вирішують певні містобудівні та господарчі функції міста відповідно до матеріалів лекцій № 1 і 2 навчальної дисципліни. Отриману інформацію здобувач подає викладачу для перевірки та оцінювання у вигляді короткого звіту за формою:

Звіт з визначення структурних підрозділів МГ _____

Місто _____ розташоване _____

і є _____.

Площа міста – _____ км². Чисельність населення міста станом на _____ склала – _____ тис. осіб.

В структурі міськвиконкому утворені такі управління (департаменти, відділи), що здійснюють безпосереднє керівництво підрозділами міського господарства:

1) Управління житлово-комунального господарства: є органом управління комунальних підприємств (п. 3.2 Положення про УЖКГ м. Рівного):

- «Рівнетеплоенерго»;
- шляхово-експлуатаційного управління автомобільних доріг;
- «Міськсвітло»;
- «Рівненський міський трест зеленого господарства»;
- КАТП-1728 (автотранспортного);
- «Рівнеелектроавтотранс»;
- «Спецкомбінат - ритуальна служба»;
- мале підприємство «_____»;
- житлово-комунального спеціалізованого ремонтно-будівельного підприємства «_____»;
- житлово-комунальних підприємств _____.

Станом на _____ у місті функціонувало _____ житлових будинків комунальної власності, _____ будинки житлово-будівельних кооперативів, _____ будинків об'єднань співвласників багатоквартирних будинків та _____ відомчих будинки із загальним житловим фондом _____ тис.кв.м [13].

ТОВ «Рівнетеплоенерго» експлуатує _____ котельні, _____ центральних та _____ індивідуальних теплових пунктів, _____ км теплових мереж, забезпечує централізованим опаленням: _____ житлових будинків, _____ закладів освіти та _____ охорони здоров'я.

ШЕУ автомобільних доріг здійснює

2) Управління транспорту і зв'язку: ...

3) ...

3. Визначення ресурсних потенціалів міського господарства (на прикладі конкретного міста)

За допомогою інтернет-джерел для заданого міста потрібно визначити ресурсні потенціали міського господарства, а саме: територіальні, трудові, енергетичні, транспортні зв'язки міста, ресурси водопостачання й водовідведення, екології міста, фінансові, вторинні енергетичні.

Звіт за результатами аналізу інформації із інтернет-джерел, доступних найновіших статистичних даних, а також звітів з двох попередніх практичних занять подається викладачу для перевірки та оцінювання. Структура звіту сформованого на основі Профілю Рівненської територіальної громади за 2021 р. [13], Звіту Стратегії розвитку Рівного на період до 2040 р [14] та інших доступних джерел інформації, наведена нижче.

Ресурсні потенціали міського господарства Рівного (на січень 2021 року)

Місто Рівне - обласний центр України, розташоване у лісостеповій зоні України на Волинській височині у південно-західній частині Рівненської області.

Територіальні ресурси. Площа міста – 58,0 км². Переважні геодезичні відмітки міста – 187-220 м (мінімальна – 180 м, максимальна – 235м). Місто має в своєму складі житлові масиви та райони без офіційно затверджених меж, а саме:

- на півночі – житлові райони багатоповерхової забудови «Північний» та «Льонокомбінатівський», масиви індивідуальної забудови Тютюковичі та Золотіїв;
- на сході – мікрорайон «Східний»;
- на південному сході – масив індивідуальної забудови «Червоні гори»;
- на півдні – житловий масив «Щасливе», масиви індивідуальної забудови «Новий двір» та «Басів Кут»;
- на південному заході – масив індивідуальної забудови «Тинне»;
- на заході – масив індивідуальної забудови «Боярка»;
- на північному заході – житловий район багатоповерхової забудови «Ювілейний».

Трудові ресурси. Чисельність населення міста станом на 01.01.2021 р. склала – 245,3 тис. осіб. З 2019 р. має місце тенденція зменшення населення міста за рахунок міграції та природного скорочення. Частка працездатного населення (20 – 60 років) – 57,8 % в т.ч. чоловіки – 27,0 %, жінки – 30,8 %. Віковий індекс (відношення чисельності населення у віці понад 60 років до чисельності населення у віці до 19 років включно) – 89,0 %. Рівень освіти населення: повна середня – 44,5 %; повна вища – 22,0 %, початкова вища – 18,9 %. Кількість офіційно зареєстрованих безробітних станом на 01.01.2021 – 3 398 осіб. З них жінки складають 65,6 %, а молодь у віці до 35 років – 35,1 %. За рівнем освіти найбільше безробітних серед тих, що мають повну вищу освіту, – 51,3 %. При цьому безробітним було запропоновано 213 актуальних вакансій, тобто 1 місце на 16 безробітних.

Енергетичні ресурси: *Електроенергією* м. Рівне забезпечується від об'єднаної енергетичної системи України ПАТ «Рівнеобленерго». Розподіл електричної енергії у Рівному здійснюється за допомогою повітряних ліній напругою 10 кВ (ПЛ-10) протяжністю 58,395 км, ПЛ-0,4 (напругою 0,4 кВ) – 326,55 км, кабельних ліній напругою 10 кВ (КЛ-10) – 399,18 км, КЛ-0,4 (напругою 0,4 кВ) – 280,60 км, трансформаторних підстанцій (ТП) напругою 10/04 кВ – 386 одиниць.

Газопостачання м. Рівного здійснюється ПАТ «Рівнегаз» від газотранспортної системи України через дві газорозподільних станції, від яких газ надходить через 39 газорегуляторних пункти (ГРП) та 192 шафових газорегуляторних пункти (ШГРП) до споживачів. На кінець 2020 року загальна протяжність газових мереж по м. Рівному становила 694,8 км, в тому числі:

- високого тиску II категорії (0,3 - 0,6 МПа) – 67,7 км;
- середнього тиску (0,005 - 0,3 МПа) – 128,0 км;
- низького тиску до 0,005 МПа – 499,1 км.

Теплопостачання міста Рівного здійснюють підприємства: ТОВ «Рівнетеплоенерго» ПП «Рівнетеплосервіс», ПАТ «Еско-Рівне», КП «Рівнерайкомуненергія» Рівненської районної ради.

ТзОВ «Рівнетеплоенерго» експлуатує в м. Рівному 30 котелень, 83 центральних теплових пункти, 49 індивідуальних теплових пункти та 201,58 км теплових мереж у двотрубному вимірі. Встановлена потужність теплогенеруючого обладнання – 614,89 Гкал/год, загальне підключене теплове навантаження – 240,22 Гкал/год, завантаженість котелень: мінімальна – 39 %, максимальна – 93 %, середня – 45 %.

ПАТ «Еско-Рівне» надає послуги з теплопостачання бюджетним організаціям, госпрозрахунковим підприємствам та населенню. На балансі підприємства знаходиться 5 котелень. ПАТ здійснює сервісне обслуговування вузлів обліку теплової енергії у 57 закладах освіти міста, проводить енергетичні аудити.

ПП «Рівнетеплосервіс» експлуатує 8 котельнь та 1,502 км теплових мереж у двотрубному вимірі. Встановлена потужність котельнь – 22,316 Гкал/год, підключене теплове навантаження – 57,9 Гкал/год, завантаженість котельнь: мінімальна – 35 %, максимальна – 95 %, середня – 47 %.

На балансі КП «Рівнерайкомуненергія» знаходяться 3 котельні з 10 котлоагрегатами встановленою потужністю 14,1 МВт, підключеним навантаженням – 7,9 МВт. Протяжність теплових мереж, що знаходяться на балансі підприємства – 3,502 км, в двотрубному вимірі, з них ветхі мережі – 0,513 км (15 %).

Ресурси водопостачання й водовідведення: Водопостачання міста (видобуток, постачання питної води, відведення та очищення стоків) здійснює Рівненське обласне виробниче комунальне підприємство водопровідно-каналізаційного господарства «Рівнеоблводоканал». Режим водопостачання цілодобовий.

Водопостачання міста здійснюється з підземних джерел від водозаборів: «Горбаків» продуктивністю 50 тис. м³/добу; «Новомильськ» продуктивністю 20 тис. м³/добу; трьох водозаборів на території міста Рівного, загальною продуктивністю 40 тис. м³/добу. Подачу води здійснюють 7 водопровідних насосних станцій (ВНС) II та III підйомів: 5 ВНС на території м. Рівного та по одній на водозабірних майданчиках «Горбаків» і «Новомильськ».

Очищення води здійснюється на трьох станціях знезалізнення: одна у м. Рівному, продуктивністю 40 тис. м³/добу; дві на водозабірному майданчику «Горбаків», продуктивністю 40 тис. м³/добу кожна. Запаси очищеної води зберігаються у резервуарах чистої води (РЧВ): 12 – у м. Рівному, загальним об'ємом 96 тис. м³; 5 – на водозабірних майданчиках «Горбаків» та «Новомильськ», об'ємом 11,8 тис. м³.

Загальна протяжність водопровідних мереж міста, що перебувають на балансі РОВКП ВКГ «Рівнеоблводоканал» складає 495,397 км, з яких 96,553 км (19,5%) замортизовані та аварійні. На водопровідних мережах міста встановлено 37 водорозбірних колонок та 856 пожежних гідрантів.

Загальна протяжність каналізаційних мереж міста, що перебувають на балансі РОВКП ВКГ «Рівнеоблводоканал» – 271,019 км, із них напірні – 70,591 км, 24 каналізаційних насосних станцій (КНС), продуктивністю 122,27 тис. м³/добу. Протяжність замортизованих мереж складає 86,992 км (32,1 %).

Загальний обсяг стічних вод м. Рівного становить 40-45 тис. м³/добу. На балансі РОВКП ВКГ «Рівнеоблводоканал» перебувають одні каналізаційні очисні споруди, продуктивністю 25 тис. м³/добу, що введені в експлуатацію у 1964 році, є замортизовані і потребують реконструкції. Через це, решта стоків міста в кількості 25-30 тис. м³/добу подається ГКНС на каналізаційні очисні споруди ПАТ «Рівнеазот».

Транспортні зв'язки міста: Місто Рівне має вдале географічне розташування. Воно знаходиться на перетині міжнародних автотранспортних (Київ – Чоп, Рівне – Брест) та залізничних магістралей (Київ – Варшава, Львів – Мінськ, Ковель – Москва, Ковель – Одеса). Через Рівне проходять автотранспортні маршрути: Київ-Чоп (М06, частина Е40), Рівне-Луцьк-Устилуг (Н22) і Старокостянтинів-Острог-Рівне-Житковичі (Білорусь) (Н25). Від Рівного до кордону з Євросоюзом – 158 км, до столиці України м. Києва – 320 км.

У Рівному функціонує обласне комунальне підприємство “Міжнародний аеропорт Рівне”, який є складним авіатехнічним комплексом, призначеним для прийому, обслуговування та випуску повітряних суден, забезпечення пасажирських і

вантажних авіаційних перевезень. Аеродром аеропорту має одну з кращих в Україні злітно-посадкову смугу розмірами 2626×42 м, з покриттям із бетону і може приймати літаки всіх типів.

Ресурси екології міста: Основним джерелом забруднення повітря в Рівному є автотранспорт, викиди від якого майже в 3 рази більші, ніж від стаціонарних. Однак, з 2016 р. дані щодо викидів від транспорту в органах Держстату відсутні. Викиди шкідливих речовин від стаціонарних джерел забруднення щорічно становлять 3,5 – 5,0 тис. тонн, з яких половину становлять викиди підприємства ПАТ «Рівнеазот», що розташоване за межами міста на відстані 12-15 км. Вплив викидів ПАТ «Рівнеазот» на місто досі не встановлено.

За інформацією Рівненського міського центру з гідрометеорології за останні 5 років спостерігається тенденція до зменшення середньорічних концентрацій пилу, діоксиду азоту, фтористого водню. Без суттєвих змін залишаються середньорічні концентрації фенолу і формальдегіду.

Річка Устя, яка протікає через центр міста з півдня на північ, є найбільш забрудненою річкою в Рівненській області, про що свідчать дослідження впродовж останніх 30 років. Основними причинами погіршення якості води в річці є прогресуюче антропогенне навантаження, зокрема, скиди підприємств і каналізаційних очисних споруд смт Квасилова, неочищені поверхневі стоки, що потрапляють до русла безпосередньо у річку або через зливові системи з територій смт Квасилова, міст Здолбунова та Рівного.

Загальна площа усіх зелених насаджень в місті станом на 01.01.2021 складає 563,9 га, в тому числі на території міста розташовані 11 парків, загальною площею 105,7 га. Одним з найбільших парків є парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення ім. Т. Г. Шевченка площею 22,8 га. На східній околиці міста знаходиться ландшафтний зоопарк, загальна територія якого становить 13,6 га. Цей зоопарк з площею експозиції в 3,5 га має статус об'єкта загальнодержавного значення. У південно-західній частині міста розташований гідропарк на площі 31,2 га.

У 2013 році біля Рівного відкрили сміттєсортувальний завод, розрахований на 120 тисяч тонн побутових відходів щорічно. Планувалося, що завод перероблятиме близько 95% сміття із Рівного, а переробка сміття буде повністю механізованою.

Фінансові ресурси: Доходи загального та спеціального фонду бюджету м. Рівного за 2020 рік склали 2 265,1 млн. грн.

Найвагомішим джерелом наповнення міського бюджету міста залишається податок на доходи фізичних осіб. Його частка в загальному обсязі податкових та неподаткових надходжень становить 65,5%. Другим за обсягом джерелом надходжень загального фонду міського бюджету є місцеві податки та збори (їх частка складає 23,2 %), третім вагомим джерелом є акцизний податок з реалізації суб'єктами господарювання роздрібною торгівлі підакцизних товарів – 4,6 %. Офіційні трансферти (субвенції) у 2020 році склали 22,5 % всіх надходжень.

Вторинні енергетичні ресурси: У м. Рівному щорічно збирається, вивозиться та утилізується понад 100 тис. тонн твердих побутових відходів (ТПВ). Ці роботи здійснює КАТП-1748. За даними досліджень з визначення морфологічного складу ТПВ у Рівному (осінь 2014 р.) виявлено, що найбільшу кількість складають: харчові відходи (овочі, фрукти, відходи садівництва тощо) – 29,1 %; залишок ТПВ після вилучення компонентів (дрібне будівельне сміття, каміння, пісок тощо) займає 34,6 %; скло – 13,1 %, полімери – 6,9 %, папір та картон – 6,9 %, текстиль – 4,5 %, інші (метали, гума, дерево тощо) – не більше 1-2 %.

З біогазу, що утворюється на Рівненському міському полігоні твердих побутових відходів ТзОВ «Мастер енерго Інвест» (м Київ) встановило у 2017 році блочно-модульну теплоелектростанцію, що вироблятиме до 1 МВт електроенергії та 1,2 МВт теплової енергії

4. Експертна оцінка ресурсних потенціалів міського господарства (на прикладі конкретного міста)

За проведеним аналізом ресурсних потенціалів міського господарства, визначених на попередньому занятті, кожен здобувачі вищої освіти дає свою експертну оцінку за 10-ти бальною шкалою. При проведенні експертної оцінки необхідно врахувати такі фактори:

- наявна кількість кожного з ресурсів;
- доступність та віддаленість ресурсів (чи їхніх джерел) від міста;
- забезпеченість населення міста ресурсами.

Наприклад, при оцінці *територіальних ресурсів* визначальне значення має не тільки загальна площа міста, але й фактична заселеність сельбищних зон, можливість розширення міста за рахунок вільних навколишніх територій. Зазвичай навколо сучасних міст вільних територій немає. Тому потрібно оцінити можливість розширення міста за рахунок включення до його складу окремих прилеглих населених пунктів, зміни у них характеру забудови, ущільнення територій тощо.

У *транспортних ресурсах* слід оцінити проходження через місто міжнародних автошляхів і залізничних ліній, наявність сучасного аеропорту, річкових чи морських портів. Важливе значення має проходження через місто логістичних торгових шляхів.

Трудові ресурси оцінюють на основі демографічного складу населення міста. Вони включають ту частину населення міста, яка має фізичні та розумові здібності, знання та навички для здійснення суспільно корисної праці. Трудові ресурси включають все населення працездатного віку. Як правило, це чоловіки віком від 15 до 70 років і жінки віком від 15 до 65 років, а також підлітки та пенсіонери, які беруть участь у виробництві товарів і послуг.

Оцінка *ресурсів водопостачання та водовідведення* передбачає аналіз забезпечення водою питної якості населення і промисловості міста, продуктивності і віддаленості від міста наявних і перспективних джерел водопостачання, розвиненість у місті водопровідних і каналізаційних мереж тощо.

Екологічні ресурси оцінюють за санітарним станом повітря, територій і водних об'єктів, наявність джерел їх забруднення (автотранспорт, промисловість, комунальні об'єкти), а також наслідків екологічних катаклізмів тощо. Важливо оцінити стан зелених насаджень у місті та його околицях.

Енергетичні ресурси включають забезпеченість міста електроенергією, газом і теплом. При цьому враховують віддаленість міста від великих електростанцій, наявність у ньому ТЕЦ, газосховищ, об'єктів централізованого тепlopостачання.

Оцінка **фінансових ресурсів** базується на визначенні джерел фінансових надходжень до міського бюджету. Першочергово це податки від виробництв, місцевого бізнесу, працездатного населення.

Вторинні енергетичні ресурси пов'язані із наявністю повторного використання промислових відходів, ТПВ тощо. Результати експертної оцінки наносять на діаграму (рис. 4.1).

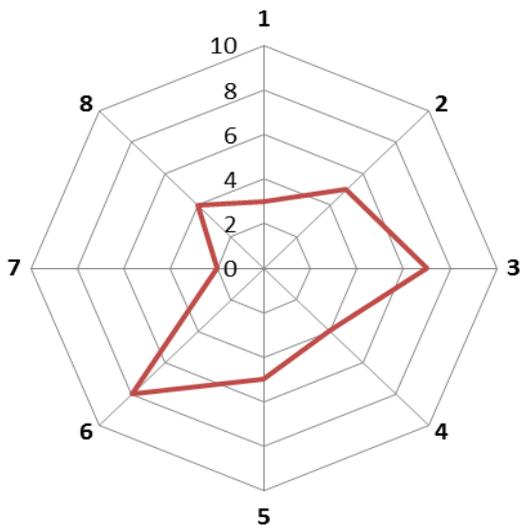


Рисунок 3.1. Діаграма експертної оцінки:
1 – територіальні; 2 – транспортні; 3 – трудові; 4 – ресурси водopостачання та водовідведення; 5 – екологічні; 6 – енергетичні; 7 – фінансові; 8 – вторинні енергетичні

5. Складання балансу території міста

Мета заняття – оволодіти навичками графічного заміру структурних елементів генерального плану міста і складання проектного балансу території.

Проектний баланс генерального плану міста виконують в період закінчення його розробки, він відображає прийняті в проекті рішення щодо функціонального зонування міської території. Порівняння проектного балансу з попередніми розрахунками дозволяє вирішити, як вдалося витримати розрахункові нормативи з перспективного територіального розвитку міста.

Проектний баланс території міста є першим етапом техніко-економічного обґрунтування розвитку і забудови міст. Його складають у формі таблиці з виділенням окремих функціональних зон: сельбищної, промислової, комунально-складської тощо.

Таблиця 5.1

Баланс території міста

Територія	За генпланом			Норма- тив
	га	%	$\frac{m^2}{\text{люд.}}$	
А. Сельбищні території				
Житлові масиви, квартали				
Заклади та підприємства обслуговування				
Зелені насадження загального користування				
Вулиці, дороги, проїзди, майдани, автомобільні стоянки				
Інші території: промислові підприємства, комунально-складські об'єкти, об'єкти зовнішнього транспорту, незручні тощо				
Разом за розділом А				

Б. Інші території				
Промислові території				
Підприємства комунального хазяйства і складів				
Території зовнішнього транспорту				
а) смуги відводу залізних доріг				
б) території споруд водного транспорту				
в) території споруд автомобільного транспорту				
Вулиці, дороги, проїзди, майданчики, автостоянки				
Водні простори				
Території санітарно-захисних зон				
Лісопарки, розсадники				
Інші: цвинтарі, складські землі і т.д.				
<i>Разом за розділом Б</i>				
Всього в межах границь міста				

Відповідно до чинного генерального плану міста здобувачам необхідно знайти й розрахувати основні елементи території та заповнити пусті граfi проектного балансу території (табл. 5.1). У граfi «Норматив» необхідно навести нормативні дані, м²/людину [1]. Ці дані необхідно порівняти із їхніми фактичними значеннями за генпланом і у висновках вказати причини невідповідності фактичних показників нормативним. Якщо фактичні показники менші за нормативні, або суттєво (у кілька разів) перевищують нормативи, то передбачити можливі шляхи приведення їхніх значень до норм. За цими висновками у наступній практичній роботі необхідно виконати зміну функціонального призначення територій.

6. Визначення інформаційної структури міського господарства (на прикладі конкретного міста)

За інтернет-джерелами заданого міста потрібно визначити інформаційну структуру міського господарства. За основу слід взяти структуру підрозділів міського господарства, визначених на занятті № 2. За назвою кожного департаменту і підприємства міського господарства потрібно зайти на їхні сайти і ознайомитись з наявною на них інформацією, за якою буде сформовано звіт.

У звіті про інформаційну структуру, наповненість сайтів і повноту інформації необхідно зазначити:

- назву департаменту, його підрозділів чи підприємства міського господарства;
- метадані сайту, тобто інформацію, яка описує, пояснює, локалізує або іншим чином робить зрозумілим первинний набір даних або об'єкт;
- власний експертний висновок про повноту і якість наведеної інформації, її зрозумілість для відвідувачів, першочергово, населення – користувачів послуг об'єктів міського господарства.

Наприклад, сайт Департаменту інфраструктури та благоустрою Рівненської міської ради (<https://rivnerada.gov.ua/portal/view-department/89>) містить такі метадані:

- загальні відомості про місце розташування, графік роботи, контакти;
- посади, прізвища і номери телефонів керівників підрозділів департаменту;
- положення про департамент;
- розклад роботи та графік прийому;
- набори відкритих даних.

Звіт слід завершити загальним висновком про наявну інформаційну структуру, якість і повноту інформації по об'єктах міського господарства в цілому по населеному пункту. Обов'язково необхідно навести список інтернет-джерел із їхніми Web-адресами.

7. Оцінка сучасного стану і перспектив розвитку міського господарства (на прикладі конкретного міста)

Оцінка сучасного стану та перспектив розвитку міського господарства залежить від конкретної території (міста, регіону, країни), але загалом включає аналіз інфраструктури, житлового фонду, комунальних послуг (водопостачання, водовідведення, теплопостачання, енергопостачання), транспортної системи, екологічного стану та соціальної сфери. Перспективи розвитку пов'язані з впровадженням інноваційних рішень, цифрових технологій, сталого розвитку, а також з покращенням якості життя мешканців міста через ефективне управління та залучення інвестицій.

На основі отриманих даних з інтернет-джерел на попередніх заняттях необхідно навести власну експертну оцінку про сучасний стан і перспективи розвитку міського господарства визначеного населеного пункту. Серед основних аспектів сучасного стану слід звернути увагу та оцінити стан:

Інфраструктури:

- доріг, мостів, шляхопроводів;
- мереж водо-, тепло- та електропостачання, каналізації (господарсько-побутової та дощової);
- житлового фонду, його модернізація та енергоефективність.
- громадських просторів, парків, скверів, рекреаційних територій.

Транспортної системи:

- громадського транспорту;
- інфраструктури для приватного транспорту, зокрема, кількість та якість стоянок і парковок;
- велоінфраструктури.

Якість комунальних послуг:

- рівень забезпеченості послугами водопостачання, водовідведення, газо- та електропостачання, доступність тарифів на них;
- надійність та ефективність енергопостачання (централізоване тепло- та електропостачання).

Екологічний стан:

- рівень забруднення повітря та води.
- вивезення твердих побутових відходів, будівельного, рослинного та інших видів сміття, їх утилізація і переробка;
- відведення та очищення поверхневих вод.

Серед ключових **перспектив розвитку** об'єктів міського господарства слід звернути увагу на:

Інновації та цифровізацію:

- впровадження "розумних міст" (smart city), технологій для оптимізації управління.
- використання ІТ-рішень для покращення надання послуг мешканцям.

Сталий розвиток:

- перехід на відновлювані джерела енергії;
- запровадження принципів циркулярної економіки (повторне використання, відновлення та повторна переробка матеріалів і продуктів, щоб мінімізувати відходи, знизити споживання ресурсів і зменшити негативний вплив на довкілля) та селективне сортування сміття;
- розвиток зеленої інфраструктури.

Економічний розвиток:

- залучення інвестицій у модернізацію міської інфраструктури;
- створення сприятливого бізнес-клімату.

Покращення якості життя:

- розвиток доступного та якісного житла.
- підвищення рівня безпеки в місті;
- створення комфортних громадських просторів, зокрема, у міському господарстві.

Ефективне управління:

- впровадження сучасних методів управління міським господарством;
- залучення мешканців до процесів прийняття рішень щодо розвитку міста.

8. Визначення видів та обсягів послуги з управління багатоквартирним будинком

За виданим завданням на основі чинних нормативних документів потрібно визначити види та обсяги робіт з управління багатоквартирним будинком.

Стаття 5 ЗУ «Про житлово-комунальні послуги» визначає, що послуга з управління багатоквартирним будинком є житловою послугою, яка передбачає:

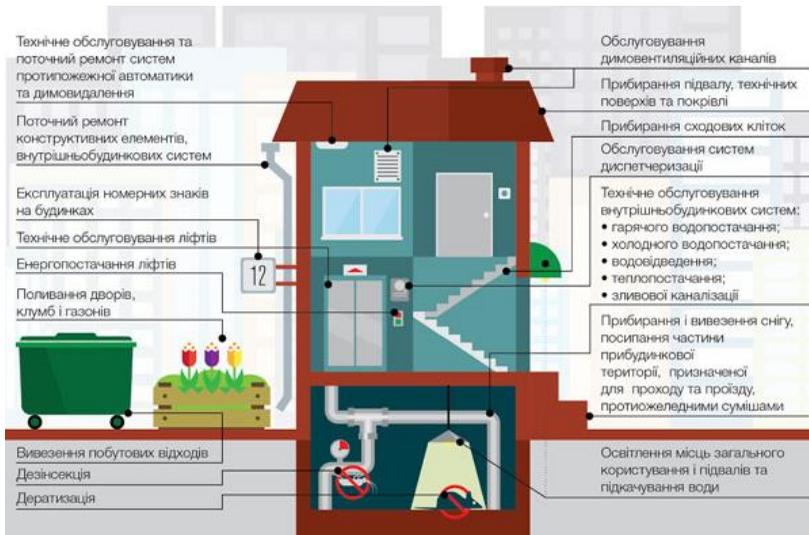
- забезпечення утримання спільного майна будинку, зокрема прибирання приміщень та прибудинкової території, виконання санітарно-технічних робіт, обслуговування внутрішніх будинкових систем, утримання ліфтів тощо;
- купівлю електричної енергії для забезпечення функціонування спільного майна будинку;
- поточний ремонт спільного майна будинку;
- інші додаткові послуги, які можуть замовити співвласники.

Постановою Кабінету Міністрів України від 5.09.2018 р. № 712, визначені Правила і Типовий договір надання послуги з управління багатоквартирним будинком. Перелік послуг для кожного будинку чітко визначається у договорі між споживачами та підприємством, організацією тощо, які надають ці послуги. Стаття 12 Правил передбачає, що для належного утримання і проведення поточного ремонту спільного майна будинку та прибудинкової території управитель складає плани заходів:

- план-графік технічного огляду будинку;
- графіки прибирання прибудинкової території, місць загального користування, проведення дезінсекції та дератизації;
- план-графік поточного ремонту;
- план-графік оглядів димових та вентиляційних каналів;
- інші заходи (за необхідності і залежно від наявного обладнання).

Правила утримання житлових будинків та прибудинкових територій затверджено наказом Державного комітету України з питань житлово-комунального господарства від 17.05.2005 № 76.

Орієнтовний перелік послуг з утримання будинків, споруд і прибудинкових територій, а також послуг з ремонту приміщень, будинків, споруд затверджений Державним комітетом України з питань житлово-комунального господарства (наказ від 10.08.2004 № 150, поточна редакція від 13.01.2015).



Основні послуги з утримання будинків та прибудинкових територій

Визначені види та обсяги послуг з утримання житлової території заданої групи будинків необхідно представити для перевірки у формі табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Види та обсяги послуг з утримання житлової території

№ зп	Назви робіт	Періодичність	Обсяги	Примітки
1. Технічний огляд				
1.1	Будинку	1 раз/рік	__ж/б	
1.2	Каналів ...	1 раз/рік	__канал	Перед ...
...	
2. Утримання прибудинкових територій				
2.1	Підмітання ...	1 раз/добу	__ м ²	
2.2	Поливання ...	За графіком	__ га	
...	
3. Прибирання приміщень загального користування у будинках				
3.1	Підмітання ...	1 раз/добу	__сходів	Два 5-ти пов. буд.
3.2	Миття ...	1 раз/тиждень	перил	Те ж
...	
4. Обслуговування внутрішньобудинкових систем і мереж СТО				
4.1	Огляд ...	2 рази/рік	Систем ...	
4.2	Регулювання ...	За потребою	Сист. опалення	
...	

9. Оцінка дорожнього господарства (на прикладі конкретного міста)

Дорожнє міське господарство, як сукупність інженерних споруд, підприємств та організацій, що відповідають за управління, будівництво, утримання та розвиток вулично-дорожньої мережі міста орієнтоване на задоволення потреб мешканців міста та виробництва. Воно включає в себе дороги, мости, шляхопроводи, а також усі служби, що забезпечують їх функціонування, та знаходиться у віданні відповідних органів місцевого самоврядування.

На основі особистого спостереження на аналізі наявних інтернет-джерел необхідно оцінити структуру та стан дорожнього господарства у визначеному місті. При цьому слід звернути увагу на такі ключові аспекти дорожнього міського господарства:

Структура: кількість міських вулиць, доріг, велодоріжок, стоянок для транспорту, тощо; зупинки громадського транспорту, майданчики для відпочинку, паркування та інші об'єкти дорожнього сервісу; підприємств та організацій, що їх експлуатують, ремонтують та обслуговують;

Інженерні споруди: вся інфраструктура транспортних шляхів, включаючи асфальтове покриття, бордюри, тротуари, освітлення, мости, тунелі та інші елементи;

Підприємства та організації: структури, які займаються будівництвом, ремонтом, доглядом та утриманням дорожньої мережі та об'єктів на ній (стоянки, зупинки, дощоприймачі та мережі дощового водовідведення, освітлення, світлофори тощо), а також забезпечують функціонування (безпеку руху, прибирання вулиць, обслуговування дорожніх знаків і розмітки тощо);

У звіті слід навести основну інформацію про структуру дорожнього господарства, назви підприємств та організацій, що їх експлуатують, обслуговують та ремонтують, експертну оцінку стану об'єктів дорожнього господарства та перспектив розвитку, як комплексної системи, що забезпечує життєдіяльність міста. Бажано навести приклади нагайних проблем стану та розвитку міського дорожнього господарства.

10. Визначення режимів роботи маршрутного транспорту

Відповідно до заданих значень пасажиропотоків потрібно визначити необхідну кількість транспортних засобів, режими їх роботи протягом доби та доцільність влаштування додаткових зупинок на маршруті.

Необхідну кількість транспортних засобів на маршруті розраховують на основі значень пасажиропотоків для кожної години доби N_t , які визначають натурними дослідженнями, або з використанням коефіцієнта нерівномірності пасажиропотоків протягом доби

$$N_t = N_{max} \cdot k_t, \quad (5.1)$$

де N_t – пасажиропотік в годину t , *пас/год*;

N_{max} – максимальний пасажиропотік на найзавантаженішому перегоні маршруту (в прямому чи зворотному напрямку), *пас/год*;

k_t – коефіцієнт нерівномірності пасажиропотоку за годинами доби (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Значення коефіцієнтів нерівномірності пасажиропотоків за годинами доби

Години доби	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23
Коефіцієнт k_t	0,3	0,8	1,0	0,8	0,5	0,3	0,2	0,3	0,5	0,6	0,6	0,8	0,9	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1

За результатами досліджень або розрахунків за формулою 5.1 будують діаграму зміни пасажиропотоків за годинами доби (рис. 5.1).

Для відомих значень пасажиропотоків необхідну кількість транспортних засобів визначають за формулою

$$A_t = \frac{N_t \cdot t_{об}}{q_n}, \quad (5.2)$$

де A_t – кількість транспортних засобів в годину t доби, *од.*;

$t_{об}$ – час обертв на маршруті, *год*; q_n – номінальна пасажиромісткість транспортних засобів, *пас/од.*

Отримані погодинні потреби у транспортних засобах (рис. 5.2) узгоджують із можливостями транспортних підприємств.

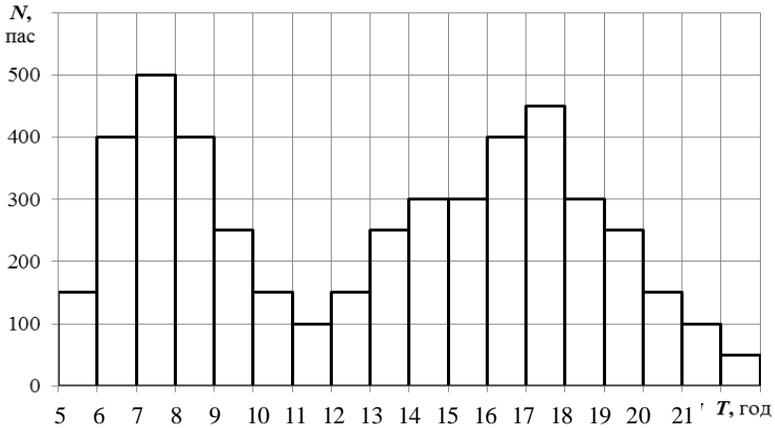


Рисунок 5.1. Діаграма зміни пасажиропотоків за годинами доби

Максимальна кількість транспортних засобів на маршруті A_{max} обмежується провізними спроможностями перевізників (лінія «максимум» на рис. 5.2).

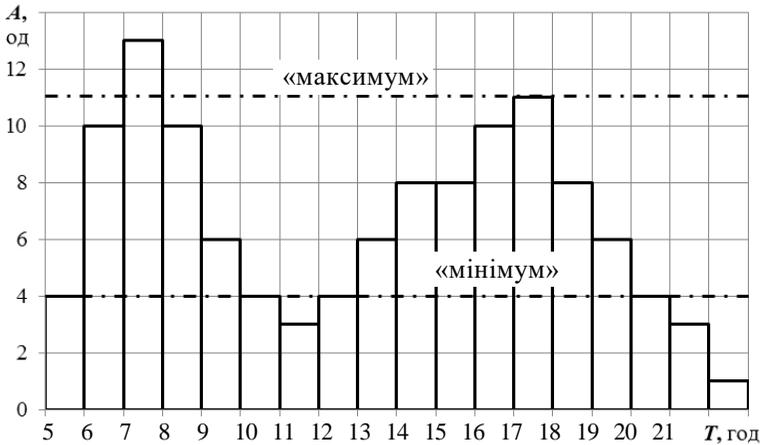


Рисунок 5.2. Діаграма розрахункової кількості транспортних засобів

Мінімальна кількість транспортних засобів на маршруті A_{min} (лінія «мінімум» на рис. 5.2) залежить не тільки від мінімальних значень пасажиропотоків в окремі години доби і номінальної місткості транспортних засобів, але й максимально допустимого інтервалу їх руху. Вона може визначатись одним із таких способів:

а) за швидкістю і відстанню поїздки

$$A_{min} = \frac{V_e \cdot t_{об}}{l_{cp}}, \quad (5.3)$$

б) за максимально допустимим інтервалом руху:

$$A_{min} = \frac{t_{об}}{I_{max}}, \quad (5.4)$$

де V_e – середня експлуатаційна швидкість, км/год;

l_{cp} – середня відстань поїздки пасажера, км;

I_{max} – максимально допустимий інтервал руху транспорту (для міст можна приймати рівним 15 хв – 0,25 год), год.

На рис. 5.2 необхідно вказати не тільки мінімальну і максимальну кількість транспортних засобів, але і для кожної робочої години.

Кількість зупинок на маршруті можна прийняти рівною мінімальній кількості транспортних засобів на ньому. Доцільність влаштування додаткових зупинок проводять на підставі зіставлення сумарного часу, який витрачають пасажир, що проїхали дану зупинку транзитом $T_{тр}$, з обсягом часу, що витрачають пасажир на користування сусідніми зупинками T_3

$$T_{тр} = \left(t_{пр} + \frac{N_3}{f} \cdot t_{вх-вих} \right) \cdot P_{тр}, \quad (5.5)$$

$$T_3 = \frac{N_3 \cdot l}{V_{cp}}, \quad (5.6)$$

де $t_{пр}$ – середня тривалість прибуття і відправлення транспорту (час гальмування, відкривання і закривання дверей, стоянки, розгону), с;

N_3 – пасажирообіг даної зупинки, пас/год, пас/доб;

f – кількість одиниць транспорту, що проїхали дану зупинку за певний період часу (годину, добу тощо) в обох напрямках, од;

$t_{вх-вих}$ – середня тривалість входу та виходу одного пасажера (0,8-2,5 с), с ;

$P_{\text{тр}}$ – сумарна кількість пасажирів, що проїхали транзитом дану зупинку в обох напрямках, *пас*;

$V_{\text{ср}}$ – середня швидкість руху пішохода (0,5-1,5 м/с), *м/с*;

l – осереднена відстань від даної зупинки до найближчих в обох напрямках, *м*.

Для визначення осередненої відстані l необхідно на плані забудови вулиці міста визначити відстані l_1, l_2, l_3 та l_4 (рис. 5.3) і знайти їх середньоарифметичне значення.

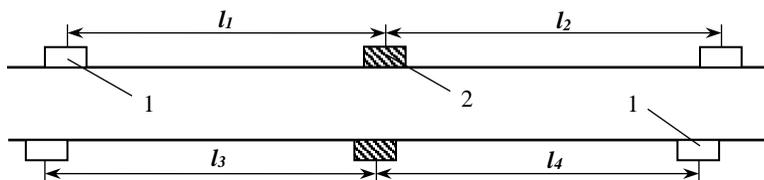


Рисунок 5.3. Схема розташування зупинок на маршруті
1 – існуючі зупинки; 2 – проектні зупинки

Якщо $T_{\text{тр}} > T_3$, то зупинка – непотрібна.

Якщо $T_{\text{тр}} < T_3$, то влаштування зупинки є необхідним.

Розрахунки з визначення часу $T_{\text{тр}}$ та T_3 доцільно проводити у табличній формі (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

Розрахункові дані доцільності влаштування зупинки

Параметр	Значення параметрів		Примітки
	за добу	в годину «пік»	
N_3			Задає викладач
$P_{\text{тр}}$			
f			
$T_{\text{тр}}$			Розраховують здобувачі вищої освіти
T_3			

Порівнюючи значення $T_{\text{тр}}$ і T_3 здобувачі роблять висновки щодо доцільності влаштування зупинки і режиму проїзду транспортних засобів цієї зупинки протягом доби.

11. Паспортизація зелених насаджень

Бригада здобувачів вищої освіти у складі 3-5 осіб отримують завдання на паспортизацію реального об'єкта зеленого господарства відповідно до нормативів [1, 7, 11, 12].

Роботи з паспортизації передбачають: оцінку розмірів і місця розташування об'єкта за наявною документацією; проведення огляду [11, 12] та інвентаризації [7]; складання паспорту об'єкта [7, додаток 1] або його реєстру [11, додаток 9].

Інвентаризація зелених насаджень проводиться суб'єктами господарювання раз на п'ять років з квітня до жовтня і передбачає:

- визначення загальної площі, зайнятої об'єктами зеленого господарства, у тому числі деревами, чагарниками, квітниками, газонами, стежками тощо;
- визначення кількості дерев і чагарників за видами насаджень, породами, віком, діаметром на висоті 1,3 м стовбурів дерев та стану їхнього утримання;
- визначення вартості об'єкта загалом і його окремих ділянок;
- вчасне внесення змін, які відбулися у стані зелених насаджень та на їх території, у креслення, паспорти об'єктів зеленого господарства та зведені дані про зелені насадження населеного пункту.

У результаті проведення інвентаризації на кожний об'єкт зеленого господарства складається паспорт об'єкта благоустрою зеленого господарства [7, додаток 1]. До паспорта додаються такі документи:

- інвентаризаційний план залежно від площі об'єкта (крім насаджень уздовж вулиць, план яких складається тільки в масштабі 1:500) у таких масштабах:

- до 5,0 га - 1:500;
- від 5,0 до 25,0 га - 1:1000 чи 1:2000;
- понад 25,0 га - 1:2000 чи 1:5000;

- робочий щоденник обліку насаджень [7, додаток 2].

На плани об'єктів зеленого господарства наносяться усі будівлі, споруди, водоймища, опори електричних, телефонних та радіомереж, оглядові колодязі інженерних мереж, стаціонарні

водополивальні мережі, лавки, канави, дерева, кущі, живоплоти, квітники. Останні позначаються на плані залежно від масштабу контурами всього масиву або кожен окремо.

Особливо цінні породи дерев та кущів, занесені до Червоної книги України, пам'ятки природи наносяться на план за допомогою спеціальної умовної позначки та нумеруються червоним кольором.

Здобувачам результати паспортизації об'єкта зеленого господарства необхідно оформити у вигляді короткого звіту кожної бригади. Звіт подається викладачу на перевірку в електронному чи паперовому вигляді і включає:

- інвентаризаційний план об'єкта (може бути викопіювання із карти міста);
- акт загального огляду об'єкта [11, додаток 4];
- реєстр об'єкта зеленого господарства [11, додаток 9] або вихідних даних до реєстру у формі табл. 6.1.

Таблиця 6.1

Вихідні дані до реєстру
об'єкта зеленого господарства

№ з/п	Породний склад об'єкта озеленення	Вік, років	Стан	Господарські заходи	Примітки
1					
2					
...					

У графі «Господарські заходи» необхідно визначити види робіт щодо подальшого утримання насадження кожного виду, віку і його нинішнього стану. Це можуть бути рекомендації щодо лікування, обрізання, ліквідації зелених насаджень тощо.

На основі проведеної паспортизації зелених насаджень здобувачі вищої освіти повинні зробити загальний висновок для всього об'єкта зеленого господарства. Сюди повинен увійти не тільки розширений опис Господарських заходів для зелених насаджень, але й заходи щодо трав'яного покриву, доріжок, лавочок, малих архітектурних форм тощо.

11. Планові показники експлуатаційних організацій водопостачання

Здобувачі повинні сформувати основні планові показники підприємства водопостачання і водовідведення на наступний календарний рік в частині централізованого водопостачання при відомих фактичних показниках за попередній рік (табл. 7.1) за умови цілодобового забезпечення водою всіх споживачів.

Таблиця 7.1

Основні показники централізованого водопостачання

№ з/п	Показник	Одиниця виміру	Значення показника:	
			попередній	плановий
1	Піднято води	тис.м ³ /рік	26350,5	
2	Реалізовано води	тис.м ³ /рік	13562,5	
2.1	у т.ч. – населенню		10450,4	
2.2	- промисловим підприємствам		1127,3	
2.3	- бюджетним організаціям		1180,2	
2.4	- іншим		804,6	
3	Технологічні витрати води	тис.м ³ /рік %	4743,1 18,0	
4	Втрати води	тис.м ³ /рік %	8044,9 30,5	
5	Прямі виробничі витрати	тис.грн/рік	117150,1	
5.1	у т.ч. – електроенергія		85865,4	
5.2	– матеріали		19189,8	
5.3	– паливо		12094,9	
6	Оплата праці	тис.грн/рік	115824,6	
7	Амортизація	тис.грн/рік	15396,6	
8	Податки	тис.грн/рік	58806,2	
9	Єдиний соціальний внесок	тис.грн/рік	21523,7	
10	Адміністративні витрати	тис.грн/рік	8553,2	
11	Витрати на збут	тис.грн/рік	6998,2	
12	Інші витрати	тис.грн/рік	16396,6	
13	Повна собівартість	тис.грн/рік	360649,2	
14	Питома собівартість реалізованої води	грн/м ³		
15	Тариф	грн/м ³		
16	Дохід	тис.грн/рік		
17	Прибуток	тис.грн/рік		
18	Рентабельність	%		

За поточний рік співвідношення відборів води характеризується діаграмою, наведеною на рис. 7.1, а собівартості – на рис. 7.2.

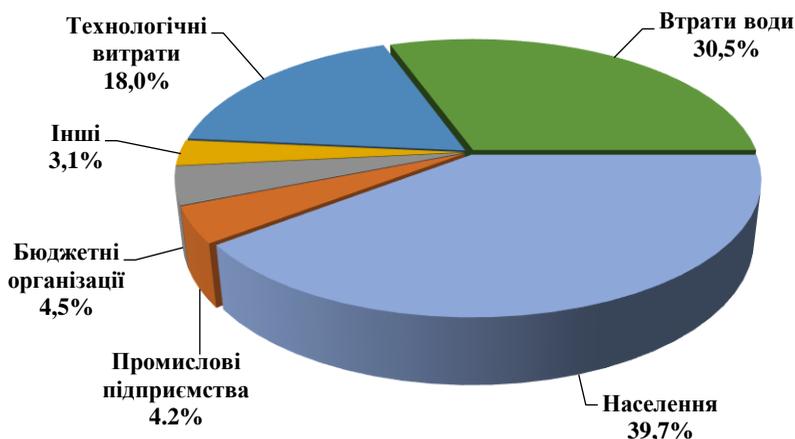


Рисунок 7.1. Співвідношення відборів води із водопроводу у поточному році



Рисунок 7.2. Співвідношення витрат на реалізацію води у поточному році

У поточному році частина споживачів отримувала воду із зниженим тиском, зокрема в години «пік», тобто мала перебої у водопостачанні. Частина споживачів, що отримувала воду за нормами (без водолічильників), витратила її нераціонально.

На плановий рік необхідно визначити новий тариф за умов забезпечення:

- всіх споживачів розрахунковими витратами води цілодобово;
- раціонального використання води (збільшення частки споживачів, що отримують воду через водолічильники);
- технологічних витрат води – 18,0 %;
- втрат води – 30,0 %;
- рентабельності підприємства на рівні 12 %.

Питомі фінансові витрати (на 1 м³ піднятої води) за пп. 5-12 табл. 7.1 для планового року – прийняти такими ж, як і в попередньому. При цьому в п.12 «Інші витрати» слід врахувати додаткові витрати на інтенсифікацію водопроводу $V_{\text{інт}}$ тис.грн.

Розрахункові витрати води населенням, м³/добу, становлять

$$Q_{\text{доб.ср}}^{\text{нас}} = \frac{N \cdot q_n}{1000}, \quad (7.1)$$

де N – розрахункова кількість жителів, осіб;

q_n – норма водоспоживання, л/особу/добу.

На плановий рік для населення заплановано об'єм води, тис.м³/рік, який розраховують за формулою

$$W_{\text{пл.рік}}^{\text{нас}} = \frac{365 \cdot Q_{\text{доб.ср}}^{\text{нас}}}{1000}. \quad (7.2)$$

Прийнявши витрати води споживачів, що були забезпечені водою у повному об'ємі (промисловими підприємствами, бюджетними організаціями та іншими), на рівні попереднього року, об'єм реалізованої води в плановому році становитиме

$$W_{\text{пл.рік}}^{\text{реаліз}} = W_{\text{пл.рік}}^{\text{нас}} + W_{\text{поп.рік}}^{\text{пр.пр}} + W_{\text{поп.рік}}^{\text{бюдж}} + W_{\text{поп.рік}}^{\text{ін}}. \quad (7.3)$$

де $W_{\text{поп.рік}}^{\text{пр.пр}}$, $W_{\text{поп.рік}}^{\text{бюдж}}$ і $W_{\text{поп.рік}}^{\text{ін}}$ – об'єми води, які реалізовано у попередньому році промисловим підприємствам, бюджетним організаціям та іншим споживачам, тис.м³/рік.

При заданих на плановий рік величинах технологічних витрат води 18,0 % і втрат води 30,0 % відсоток реалізованої води становитиме $100 - 18,0 - 30,0 = 52,0$ %. При цьому об'єм піднятої води складе

$$W_{\text{пл.рік}}^{\text{підн}} = \frac{100 \cdot W_{\text{пл.рік}}^{\text{реаліз}}}{52,0}. \quad (7.4)$$

Витрати за пп. 5-11 табл. 7.1 для планового року становитимуть

$$B_{\text{пл.рік}} = B_{\text{поп.рік}} \cdot \frac{W_{\text{пл.рік}}^{\text{підн}}}{W_{\text{поп.рік}}^{\text{підн}}}. \quad (7.5)$$

У п. 12 табл. 7.1 «Інші витрати» для планового року враховують фінансові витрати на інтенсифікацію водопроводу $B_{\text{інт}}$

$$B_{\text{пл.рік}}^{\text{ін}} = B_{\text{поп.рік}}^{\text{ін}} \cdot \frac{W_{\text{пл.рік}}^{\text{підн}}}{W_{\text{поп.рік}}^{\text{підн}}} + B_{\text{інт}}. \quad (7.6)$$

Повну собівартість $B^{\text{повн}}$ визначають як суму витрат за пп. 5-12, а питому за формулою

$$C = \frac{B^{\text{повн}}}{W^{\text{реаліз}}}. \quad (7.7)$$

При плановій рентабельності $P_{\text{пл}}$, частка одиниці, прибуток складе

$$\text{Пр} = P_{\text{пл}} \cdot B^{\text{повн}}, \quad (7.8)$$

а дохід становитиме

$$D = B^{\text{повн}} + \text{Пр}. \quad (7.9)$$

Плановий тариф розраховують за формулою

$$T = \frac{D}{W^{\text{реаліз}}}. \quad (7.10)$$

Отримані за формулами 7.4 – 7.10 числові значення показників планового року заносять у відповідні клітини табл. 7.1. Їх порівняння із значеннями поточного року дозволяє зробити висновки щодо ефективності запланованих заходів покращення водопостачання міста.

12. Визначення площ та обладнання санітарного благоустрою міста

Для заданої кількості жителів у місті необхідно визначити розрахункову кількість твердих побутових відходів (ТПВ), що продукують жителі міста, площі та кількість обладнання для тимчасового зберігання і вивезення ТПВ, а також їх утилізації.

Розрахункова кількість ТПВ $Q_{\text{рік}}$, $t/\text{рік}$, і $W_{\text{рік}}$, $m^3/\text{рік}$

$$Q_{\text{рік}} = \frac{N \cdot P_Q}{1000} \cdot K_H ; W_{\text{рік}} = N \cdot P_W \cdot K_H \quad (12.1)$$

де N – розрахункова кількість жителів у місті, *мешканців*;

P_Q і P_W – річні норми утворення ТПВ на 1 мешканця, $кг/\text{рік}/\text{мешканця}$, і $m^3/\text{рік}/\text{мешканця}$ [1, табл. 11.2];

K_H – коефіцієнт, що враховує накопичення додаткових відходів у місті, зокрема, комунально-побутовими підприємствами та установами, $K_H = 1,15-1,25$.

Розрахункові добові об'єми ТПВ $W_{\text{доб}}$, $m^3/\text{доб}$

$$W_{\text{доб}} = \frac{W_{\text{рік}}}{365} \cdot K_{\text{доб}}, \quad (12.2)$$

де $K_{\text{доб}}$ – коефіцієнт добової нерівномірності накопичення відходів у місті і може становити $K_{\text{доб}} = 1,2-1,3$.

Кількість контейнерів при *унітарному* способі зборі сміття

$$n_{\text{доб}} = \frac{W_{\text{доб}} \cdot t}{V_K \cdot k_{\text{зап}} \cdot k_{\text{вик}}}, \quad (12.3)$$

де t – допустимий термін зберігання побутових відходів, доба, який, зазвичай приймають рівним $t = 1$ *доба*;

V_K – місткість одного збірного контейнера, m^3 , зазвичай становить $V_K = 0,75 m^3$ або $1,1 m^3$;

$k_{\text{зап}}$ – коефіцієнт заповнення контейнера, $k_{\text{зап}} = 0,9$;

$k_{\text{вик}}$ – коефіцієнт використання контейнерів – $k_{\text{вик}} = 0,95$.

Кількість контейнерів при *селективному* способі збору сміття визначають спочатку для кожного сміттєзбірного майданчика (залежно від кількості відходів різних видів, що збираються на ньому), а потім для всього міста.

Зазвичай, на одному майданчику встановлюють до 10 контейнерів, найчастіше 3-6 – при унітарному способі збору сміття і 5-7 – при селективному, враховуючи морфологічний склад ТПВ, який для м. Рівного складає (с. 17):

- | | | | |
|----------------------|-----------|------------------------------------|---------------------|
| · папір, картон | – 6,9 %; | · каміння, пісок | – 34,6 %; |
| · харчові відходи | – 29,1 %; | · текстиль | – 4,5 %; |
| · пластик, пластмаса | – 6,9 %; | · інше (метали, гума, дерево тощо) | – по 1-2 % кожного. |
| · скло | – 13,1 %; | | |

Кількість сміттезбірних майданчиків

$$n_{с.м} = \frac{n_{к.ун}}{n_{м}}, \quad (12.4)$$

де $n_{м}$ – кількість контейнерів на одному сміттезбірному майданчику.

Кількість транспорту для вивезення ТПВ (смiттевозів)

$$N_{доб} = \frac{W_{доб}}{M_{доб} \cdot K_{вик} \cdot k_{прес}}, \quad (12.5)$$

де $M_{доб}$ – добова продуктивність 1 машини, $m^3/добу$;

$K_{вик}$ – коефіцієнт використання автопарку (0,7–0,8);

$k_{прес}$ – коефіцієнт пресування сміття у сміттевозі [8] (1–6).

Добова продуктивність сміттевоза становить

$$M_{доб} = B \cdot K_{рейс}, \quad (12.6)$$

де B – кількість відходів, що вивозяться за один рейс, тобто місткість кузова сміттевоза, m^3 , [8] (8 – 22 m^3);

$K_{рейс}$ – кількість рейсів, які виконує сміттевоз за робочий день, визначають з врахуванням тривалості зміни, кількості змін за добу, часу навантаження і розвантаження сміттевоза, пробігу до місць утилізації ТПВ тощо; зазвичай приймають $K_{рейс} = 2 \div 4$.

Розрахункові площі об'єктів утилізації ТПВ, га

$$A_{о.ут} = \frac{Q_{рік}^{о.ут}}{1000} \cdot f_{о.ут} \cdot T_{зб}, \quad (12.7)$$

де $Q_{рік}^{о.ут}$ – кількість річних відходів, що підлягають знешкодженню на конкретному об'єкті утилізації, $t/рік$;

$f_{o,ут}$ – нормативний розмір земельної ділянки на 1000 т ТПВ за рік, $га/1000 т$, [1, табл. 11.3];

$T_{зб}$ – термін зберігання (або утилізації) відходів на конкретному об'єкті, роки.

Здобувачі повинні розглянути не менше 2-х варіантів знешкодження ТПВ на об'єктах утилізації, наприклад:

а) захоронення ТПВ на удосконалену полігоні (звалищі):

- застосовують, в основному, при унітарному способі збору ТПВ, коли всі види відходів утилізують на одному звалищі, і приймають $Q_{рік}^{o,ут} = Q_{рік}$;
- термін зберігання відходів $T_{зб}$ на полігоні залежить від тривалості його функціонування, яку, зазвичай, приймають рівною 10-25 років (іноді – до 50 років);

б) сортування ТПВ на сміттесортувальному заводі з подальшим промисловим використанням цінної частини ТПВ та утилізацією її органічної складової на полях компостування:

- при унітарному способі збору ТПВ на сміттесортувальний завод приймають $Q_{рік}^{o,ут} = Q_{рік}$;
- при селективному зборі ТПВ на сміттесортувальний завод приймають $Q_{рік}^{o,ут} = \alpha \cdot Q_{рік}$, де α – частка ТПВ, що поступає на завод, яка залежить від охопту території міста селективним збором, якості сортування сміття мешканцями тощо ($\alpha < 1,0$);
- на поля компостування поступає тільки органічна складова ТПВ, яку приймають рівною частці харчових відходів $\alpha_{х.в.}$, а $Q_{рік}^{o,ут} = \alpha_{х.в.} \cdot Q_{рік}$;
- термін зберігання відходів на заводі складає кілька місяців ($T_{зб} = 0,25 - 1,0$ рік), а на полях фільтрації – $T_{зб} = 1-2$ роки.

Земельні ділянки під полігони $A_{пол.}$, поля компостування $A_{п.к}$ і сміттєпереробний завод $A_{с.з}$ повинні мати санітарно-захисні зони (СЗЗ), ширина яких має бути не меншою нормативної [1, п. 11.2.2] (300 – 1000 м).

Під час заняття для кожного варіанту необхідно визначити загальні площі територій, які необхідно відвести під зазначені земельні ділянки, прийнявши їх квадратними у плані, та зробити висновки щодо способів збору та утилізації ТПВ.

13. Визначення раціональних способів освітлення міських територій

Освітлення міських територій – це забезпечення штучного освітлення вулиць, доріг, парків, житлових кварталів та інших об'єктів міста для підвищення безпеки, створення порядку та естетичного вигляду. Це складний інженерний проект, що вимагає врахування багатьох чинників, таких як інтенсивність руху, щільність забудови, а також використання енергоефективних сучасних технологій, таких як світлодіодні світильники.

Раціональне освітлення міських територій – це система організації штучного світла, яка забезпечує комфорт, безпеку та енергоефективність у громадських просторах міста. Його головна мета – створити оптимальні умови для пересування людей і транспорту в темний час доби, зберігаючи при цьому естетичність середовища та знижуючи негативний вплив на довкілля. Раціонального освітлення міських територій орієнтоване на:

1. Безпеку та зручність:

- достатній рівень освітленості для пішоходів, велосипедистів і водіїв;
- правильне розташування світильників для уникнення темних зон та тіней;

2. Енергоефективність:

- використання LED-світильників, які споживають у кілька разів менше електроенергії;
- застосування автоматичного регулювання яскравості (день/ніч, рух людини або транспорту);

3. Екологічність:

- зменшення світлового забруднення (світильники з направленим світловим потоком униз);
- уникнення надмірної яскравості, що шкодить здоров'ю та екосистемам;

4. Естетику та комфорт:

- підсвічування архітектурних об'єктів, парків, площ;
- гармонійне поєднання з ландшафтним дизайном;

5. Сучасні технології:

- системи “розумного міста” (Smart City), які дозволяють дистанційно керувати освітленням;
- використання датчиків руху та адаптивних систем регулювання.

Ключові аспекти сучасного міського освітлення:

- **автоматизація:** сучасні системи дозволяють автоматично керувати освітленням, оптимізуючи споживання енергії;
- **енергоефективність:** використання світлодіодів дозволяє значно зменшити витрати енергії та покращити показники економічності;
- **якість світла:** важливе значення має використання світильників з низьким рівнем мерехтіння та пульсацій, що знижує стомлюваність зору водіїв;
- **експертне проєктування:** створення сучасної системи вуличного освітлення вимагає врахування багатьох факторів для забезпечення ефективності та довговічності і є складним технологічним проєктом.

Серед переваг раціонального підходу до освітлення міських територій такі:

- підвищення безпеки руху та зменшення кількості ДТП;
- комфортне середовище для життя й відпочинку;
- економія до 50–70 % енергії;
- зменшення викидів CO₂;
- формування привабливого міського середовища.

Студенти повинні визначити найбільш раціональні способи освітлення міських територій визначеного міста. У звіті необхідно зазначити 1-2 раціональних підходи до освітлення територій визначеного виду, вказати типи, кількість і місця розташування світильників, ефективність освітлення. Можна навести приклади аналогів раціонального освітлення та адаптувати їх до визначених територій. Такими можуть бути різні варіанти способів освітлення територій. Наприклад, влаштування значної кількості ліхтарів на низьких опорах і один (чи кілька) прожекторів на високих опорах. В обох варіантах слід забезпечити однакову освітлюваність поверхонь території.

У розрахункову частину звіту слід включити визначення:

- загального світлового потоку, *лм (люмен)*

$$\Phi = E_v \cdot S, \quad (13.1)$$

де E_v – освітленість міської території, нормативне значення якої приймають за [3, табл. 8.32÷8.35], *лк (люкс)*;

S – площа освітлювальної території, m^2 ;

- кількості світильників (ламп, прожекторів), *штук*

$$N_{св} = \frac{\Phi}{\Phi_o}, \quad (13.2)$$

де Φ_o – світловий потік від одного світильника, *лм (люмен)*, величину якого необхідно прийняти за даними актуальних інтернет-ресурсів, наприклад, за [6];

- світлову віддачу, *лм/Вт*:

- у разі встановлення однотипних ліхтарів

$$e = \frac{\Phi_o}{P_o}, \quad (13.3)$$

- у разі встановлення різнотипних ліхтарів

$$e = \frac{\sum \Phi_o}{\sum P_o}, \quad (13.4)$$

де P_o – потужність одного ліхтаря [6], *Вт*.

При розгляді різних варіантів необхідно оцінити переваги і недоліки кожного із варіантів. При цьому слід звернути увагу на рівнозначність проектів щодо освітлення однакових за розмірами територій, однакових значень загальних світлових потоків для них, але різної кількості ліхтарів та способів їх встановлення, світлових віддач та сумарної потужності світильників.

Рекомендована література

1. ДБН Б.2.2-12:2019. Державні будівельні норми України. Планування і забудова територій. К. : Мінрегіон України. URL: <https://tehnadzor.cc/pages/dbn-b-2-2-12-2019-planuvannya-ta-zabudova-teritoriy.php> (дата звернення 01.02.2026 р.)
2. ДБН В.2.3-5:2018. Державні будівельні норми України. Вулиці та дороги населених пунктів. К. : Мінрегіон України. URL: <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-199> (дата звернення 01.02.2026 р.)
3. ДБН В.2.5-28:2018. Державні будівельні норми України. Природне і штучне освітлення. К. : Мінрегіон України. URL: <https://tehnadzor.cc/pages/dbn-v-2-5-28-2018-pryroдне-i-shtuchne-osvitlennya.php> (дата звернення 01.02.2026 р.)
4. ДБН В.2.5-74:2013. Державні будівельні норми України. Водопостачання зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. К. : Мінрегіон України. URL: <https://tehnadzor.cc/pages/dbn-v-2-5-74-2013-vodopostachannya-zovnishni-mereji-ta-sporudy-osnovni-polojennya-proektuvannya.php> (дата звернення 01.02.2026 р.)
5. Бабаєв В. М., Рищенко Т. Д., Завальний О. В., Линник І. Е., Черноносова Т. О., Ткачук О. А., Гайко Ю. І., Мороз Н. В. Проектування міських територій : підручник. Ч. 2. Харків : ХНУМГ, 2019. 544 с. URL: <https://ep3.nuwm.edu.ua/17398/> (дата звернення 01.02.2026 р.)
6. Вуличні LED світильники. URL: <https://evrosvet.com.ua/ua/catalog/ulichnoe-osveshchenie-led/vid-svetilnika/ulichnye-led-svetilniki/> (дата звернення 01.02.2026 р.)
7. Інструкція з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України. – Мінбуд України, наказ від 24.12.2001 № 226. К., 16 с. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0182-02#Text> (дата звернення 01.02.2026 р.)
8. Каталог техніки. Сміттєвози. URL: <https://kievspecteh.com/catalog/musorovozy?srsltid=AfmBOorsRsRF5sljGYZLHea18nCxFes3uu5s-Jkuzk5OStu01dUjizYR> (дата звернення 01.02.2026 р.).

9. Ключниченко Є. Є., Лісниченко С. В., Рейцен Є. О., Денисенко Н. О. Житлово-комунальне господарство міст. К. : КНУБА, 2010. 248 с.
10. Мікроавтобуси. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Категорія:Мікроавтобуси> (дата звернення 01.02.2026 р.)
11. Правила утримання зелених насаджень у населених пунктах України. – Мінбуд України, наказ від 10.04.2006 № 105. К., 50 с. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0880-06#Text> (дата звернення 01.02.2026 р.)
12. Положення про систему моніторингу зелених насаджень у містах і селищах міського типу України. – Мінбуд України, наказ від 04.08.2008 № 240. К., 5 с. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0981-08#Text> (дата звернення 01.02.2026 р.)
13. Профіль Рівненської міської територіальної громади. URL: <http://rvrada.gov.ua/portalfiles/1/216/3438/%D0%9F%D1%80%D0%B%D1%842021.pdf> (дата звернення 29.08.2025 р.).
14. Стратегія розвитку Рівного на період до 2040 р. URL: https://invest.rivne.ua/storage/web/source/1/9iQAmlkzfMy_UQBQW9y-I9QXZf27JVn_.pdf (дата звернення 29.08.2025 р.).
15. Ткачук О. А. Міське господарство : навч. посібн. Рівне : НУВГП, 2018. 244 с. URL: <https://ep3.nuwm.edu.ua/10592/> (дата звернення 01.02.2026 р.)