

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Навчально-науковий інститут енергозбереження та енергоменеджменту
Кафедра геоінженерії

КУРСОВИЙ ПРОЄКТ

з дисципліни «Стале просторове планування повоєнної території
та критичної інфраструктури»

на тему «Розробка сталого просторового планування для
мікрорайону «Східний-2», м. Маріуполь, Донецька область»

Студентки 1 курсу групи ГТ-41мп
Спеціальності 183 «Технології захисту
навколишнього середовища»
ОПП «Екоєфективне повоєнне відновлення
забруднених територій»
Федченко Є. П.
(прізвище та ініціали)

Керівник к.т.н, ст. викладач Ган О.В
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Кількість балів: _____ Оцінка: _____

Київ – 2024 рік

АНОТАЦІЯ

Курсовий проєкт містить: стор. 50, табл. 1, рис. 17, джерел 14.

Мета курсового проєкту: поглиблення теоретичних знань у галузі проєктування, оцінки впливу на навколишнє середовище та набуття практичних навичок у сфері планування та відбудови повоєнної території.

У пояснювальній записці наведено історичні відомості про обраний для відбудови мікрорайон «Східний» та особливості його забудови, SWOT-аналіз та PESTLE-аналіз території, розрахунок кількості населення, необхідної потужності водопостачання та водовідведення для району, розрахунок ландшафтно-рекреаційних зон мікрорайону.

Також запропонована імплементація зелених технологій у місто з врахуванням та шляхи вирішення проблем урбаністики району.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ВІДБУДОВА, ПОВОЄННЕ ВІДНОВЛЕННЯ, ЗАБРУДНЕННЯ, РЕКОНСТРУКЦІЯ, ЗЕЛЕНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ДЖЕРЕЛА ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГІЇ.

ANNOTASJON

Kursoppgaven inneholder: s. 50, tabell 1, fig. 17, kilder 14.

Målet med kursprosjektet er å utdype teoretisk kunnskap innen design, miljøkonsekvensvurdering og å tilegne seg praktiske ferdigheter innen planlegging og gjenoppbygging av etterkrigstidens territorium.

Notatet inneholder historisk informasjon om Shidnyi-bydelen som er valgt ut for gjenoppbygging, og om dens utvikling, SWOT- og PESTLE-analyse av området, beregning av befolkningstallet, nødvendig vannforsyning og avløpskapasitet for området, samt beregning av bydelens landskap og rekreasjonsområder.

Det foreslås også implementering av grønne teknologier i byen, med tanke på hvordan man kan løse problemene med urbanisme i distriktet.

NØKKEWORD: GJENOPPBYGGING, GJENOPPBYGGING ETTER KRIGEN, FORURENSNING, GJENOPPBYGGING, GRØNNE TEKNOLOGIER, FORNYBARE ENERGIKILDER.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ТЕРИТОРІЮ	6
1.1 Історія міста	6
1.2 Географічне розташування, природно-ресурсний потенціал.....	7
1.3 Основні соціально-економічні характеристики	9
1.4 Соціально-економічний стан району	11
1.5 Екологічна ситуація	12
1.6 Фінансова ситуація.....	13
1.7 Політична ситуація	14
1.8 Рівень розвитку інфраструктури.....	15
2 ПРОВЕДЕННЯ АНАЛІЗУ	16
2.1 SWOT-аналіз.....	16
2.2 PESTLE-аналіз	21
3. ПРОФІЛЬ ГРОМАДИ	23
3.1 Аналіз динаміки розвитку території на 5 років	23
3.2 Висновки про конкурентні переваги та недоліки	25
4. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАНОГО РАЙОНУ	26
4.1 Характеристика житлового масиву	26
4.2 Сучасний стан і пошкодження	28
5. ПЛАНУВАННЯ РАЙОНУ	30
5.1 Розрахунок будівельного сміття	30
5.2 Розрахунок населення	32
5.3 Розрахунок норми водопостачання для мікрорайону	33
5.4 Розрахунок водовідведення.....	34
5.5 Розрахунок площі елементів ландшафтно-рекреаційної зони району	39
6. ЕНЕРГЕТИЧНА НЕЗАЛЕЖНІСТЬ	45
6.1 Відновлювальні джерела енергії.....	45
6.2 Енергія сміттєспалювальних заводів.....	46
ВИСНОВКИ	48
ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА	50
ДОДАТКИ.....	51

ВСТУП

У зв'язку із активними бойовими діями на території України міста зазнають постійних руйнувань в різних мірах. Більшість прифронтових міст потребують повної відбудови, адже внаслідок бомбардувань багато із них стали непридатними для життя внаслідок повної втрати міської інфраструктури, промислового комплексу та житлових будинків.

Одним із таких міст є Маріуполь, який було повністю окуповано 20 травня 2022 року, і який потребує відбудови з абсолютного нуля. Оскільки Маріуполь був епіцентром бойових дій, місто зазнало катастрофічних руйнувань, що на сьогодні стало масштабним викликом у сфері повоєнної відбудови території. Об'єктом відбудови в даному курсовому проєкті було обрано мікрорайон «Східний», що розташований на крайньому сході міста.

Внаслідок численних бомбардувань житловий масив перетворився на руїни, однак він має унікальний потенціал для перетворення на сучасний, екологічно стійкий, соціально інтегрований і економічно конкурентоспроможний простір із врахуванням свого географічного розташування.

Основна ідея цього проєкту ґрунтується на використанні принципів сталого розвитку, що враховують необхідність балансування між екологічними, економічними та соціальними інтересами. Мета полягає у створенні інноваційної моделі міського простору, яка враховуватиме не лише сучасні урбаністичні аспекти, а й специфіку поствоєнного контексту регіону. Важливо відновити не тільки інфраструктуру, але й суспільство локальної громади, сприяючи поверненню мешканців, розвитку соціальних ініціатив і створенню нових можливостей для економічного зростання та комфортного життя.

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ТЕРИТОРІЮ

1.1 Історія міста

Маріуполь є містом із багатою історією та глибокими традиціями, розташований у ключовому регіоні України, де перетинаються економічні, соціальні та геополітичні меридіани. Його унікальність полягає в багатонаціональній спадщині, яка об'єднала культурні, лінгвістичні та гастрономічні традиції. Територія Маріуполя має історичне значення, починаючи з прадавніх часів, про що свідчать археологічні знахідки, такі як стоянки палеоліту, неолітичні поселення, кургани доби міді-бронзи, а також рештки племен скіфо-сарматів та середньовічних кочовиків. У середньовіччі ця територія входила до складу Золотої Орди, а згодом – Кримського ханства. У XVII столітті запорізькі козаки заснували сторожовий пост Кальміус для захисту від кримських татар, але після його знищення у 1769 році регіон перейшов під контроль Російської імперії за результатами російсько-турецької війни.

У 19 столітті Маріуполь став великим портовим містом, з'єднаним з Донецьким вугільним басейном залізницею в 1882 році. Він відіграв життєво важливу роль у торгівлі зерном, а згодом у промисловій діяльності, зокрема металургії та важкому машинобудуванні.

Промисловий розвиток міста розпочався після громадянської війни з відродження металургії, портової інфраструктури та залізничного транспорту. У 1920 році було створено великий металургійний комплекс, який став основою промислової слави Маріуполя. У 30-х роках XX століття було збудовано металургійний завод «Азовсталь» та модернізовано інші промислові підприємства, серед яких судноремонтний, рибоконсервний заводи, а також коксохімічні та металоконструкційні виробництва. Напередодні Другої світової війни Маріуполь досяг значного економічного розвитку з населенням понад 240 тисяч осіб.

Під час Другої світової війни місто постраждало від окупації, але після визволення відновилося як великий промисловий центр. У повоєнні роки розвивалася важка промисловість, відкривалися нові культурні та освітні заклади, зокрема технікуми, школи, музичні установи, а також медичні та спортивні інфраструктури. У 1948 році Маріуполь було перейменовано на Жданов на честь Андрія Жданова, радянського політика, який народився в місті. Однак назва Маріуполь була відновлена в 1989 році в період гласності, як частина більш широких зусиль з відродження історичної ідентичності.

У другій половині XX століття Маріуполь став важливим центром судноплавства, а судна місцевого пароплавства відвідували порти по всьому світу. У 80-х роках місто зміцнило свою культурну і мистецьку сферу, заснувавши численні музеї, художні галереї, театри й оркестри.

Період незалежності приніс нові культурні та економічні виклики, однак місто зберегло свою значимість як культурний, промисловий і транспортний центр.

У 21 столітті Маріуполь став ключовим міським центром Донецької області України, особливо після анексії Криму Росією у 2014 році. Він слугував прифронтовим містом під час конфлікту між українськими військами та підтримуваними Росією сепаратистами на Донбасі [1].

Місто зіткнулося з найтяжчою кризою під час російського вторгнення в Україну у 2022 році. Тримісячна облога призвела до величезних руйнувань і страждань цивільного населення. До травня 2022 року російські війська встановили контроль над містом, зменшивши його населення з приблизно 425 000 до приблизно 120 000 через втрати та переміщення. Значна частина інфраструктури Маріуполя, включаючи культовий металургійний комбінат «Азовсталь», була серйозно пошкоджена і наразі навряд підлягає відбудові.

1.2 Географічне розташування, природно-ресурсний потенціал

Маріуполь був значним промисловим і торговельним центром на південному сході України, найбільшим портом на Азовському морі та

важливим осередком металургійної промисловості. Загальна площа територіальної громади Маріуполя становить 375,3 км², і до її складу входять 14 населених пунктів, включно з містом Маріуполь, селищем міського типу Старий Крим, селищем Рибаське та 11 селами, такими як Виноградне, Піонерське, Приморське, Покровське, Червоне та інші. Адміністративно місто поділено на чотири райони: Центральний, Лівобережний, Кальміуський і Приморський. Мікрорайон «Східний» розташований у лівобережному районі міста. Міське самоврядування до 2020 року було представлено міською радою та чотирма районними адміністраціями.

Місто розташоване на перехресті транспортних шляхів, Маріуполь пов'язаний автошляхами М14, Е58, Н20 і Т0803 з іншими регіонами України та закордонними країнами, а залізнична станція «Маріуполь» забезпечувала пасажирське й вантажне сполучення у різних напрямках. Маріупольський морський торговельний порт входив до четвірки провідних портів України та підтримував торгівлю зі 130 країнами світу [2]. В період окупації місто заморожене та відрізане від світу.

Маріуполь, Україна, має значний природно-ресурсний потенціал, особливо пов'язаний з його історичним та промисловим розвитком. Місто розташоване поблизу багатих запасів залізної руди, що сприяє розвитку металургійної промисловості України. Два великих металургійних заводи, «Азовсталь» та металургійний комбінат ім. Ілліча, історично відігравали центральну роль в економіці міста. Ці підприємства переробляли місцеві та регіональні мінеральні ресурси, позиціонуючи Маріуполь як центр важкої промисловості та виробництва сталі.

Крім того, прибережне розташування міста на Азовському морі дозволило йому стати важливим торговельним і транспортним центром. До конфлікту, що триває, його порт сприяв експорту сталі, вугілля та зерна, з'єднуючи промисловий центр України з міжнародними ринками.

Регіон Маріуполя в Донецькій області також має доступ до вугілля з Донбаського басейну та джерел енергії, таких як природний газ, що підтримувало промислову діяльність.

1.3 Основні соціально-економічні характеристики

Місто Маріуполь було повністю окуповане росією 20 травня 2022 року. За заявою Комітету Верховної Ради України з питань прав людини понад 200 тис. мешканців покинули місто через окупацію. Станом на 2020 рік у місті проживало більше 541 тис. людей. Понад 20 тисяч людей загинуло внаслідок бойових дій у Маріуполі. Також за заявою Комітету зазначено, що понад 60 тис. внутрішньо переміщених осіб повернулося до Маріуполя через відсутність підтримки держави, як фінансової та і соціальної, та відповідно відсутності можливості нормально облаштувати життя.

Під владою окупантів і без того зруйноване місто перебуває в економічному та соціальному занедбанні [3]. Окупанти будують нові помешкання, які віддають або «біженцям» з курської області або гастарбайтерам із Середньої Азії. Локальні пам'ятки та інфраструктуру перероблюють під свої потреби. Ніяка інформація з окупованих територій не поступає, тому оцінити соціально-економічний стан та господарський комплекс неможливо з врахуванням того, що місто майже повністю зруйноване. Відповідно рівень якості життя максимально низький.

Однак відповідно до даних, наведених у Стратегії Маріуполя 2030, що була опублікована у 2021 році, Маріуполь – багатонаціональне місто, де проживало поналі 100 національностей [2]. Етнічний розподіл населення станом на 2020 рік наведено на рис. 1.1.



Рис. 1.1 - Етнічний склад населення м. Маріуполь

Станом на 2020 рік чисельність зайнятого населення в усіх сферах економічної діяльності складала 200 тис. осіб, що відповідає майже 40% від загальної к-ті населення міста. Лише 3962 особи були зареєстровані як безробітні.

Основною галуззю економіки Маріуполя є промисловість, яка забезпечувала близько 26% зайнятості населення міста. Важливою складовою цієї сфери була металургія, яка стала символом міста через діяльність таких гігантів, як комбінати "Азовсталь" та імені Ілліча. Ця галузь відігравала ключову роль у формуванні економічної стійкості та міжнародної репутації Маріуполя. Інші важливі сектори господарства включали будівельну індустрію, яка залучала близько 6% зайнятих, та транспортну сферу, де працювало 3% населення міста.

Завдяки портовій інфраструктурі, Маріуполь виконував роль важливого логістичного вузла, який інтегрував промислові потужності з внутрішньою та міжнародною торгівлею. Ці сектори формували економічну базу міста, забезпечуючи його зв'язок із глобальними ринками та сприяючи розвитку місцевих інфраструктурних проєктів.

1.4 Соціально-економічний стан району

Соціально-економічна ситуація в Маріуполі залишається складною після бойових дій та окупації міста російськими військами. Місто зазнало масштабних руйнувань, особливо в житлових районах, таких як лівий берег, який зазнав значних пошкоджень під час інтенсивних бойових дій. Багато будівель залишаються в руїнах, а дії з відудови були вибірковими, зосередженими на символічних проектах, залишаючи значну частину критично важливої інфраструктури міста та житлові масиви в аварійному стані. Мешканці часто живуть у важких умовах, включаючи постійну нестачу електроенергії, води та їжі. Багато з них все ще змушені жити в підвалах чи укриттях.

Економічні можливості в місті значно зменшилися. Місцеві жителі повідомляють про труднощі з придбанням житла, особливо з огляду на те, що новозбудовані квартири продаються за цінами, які їм не по кишені. Доступність робочих місць є низькою, що ще більше посилює фінансове навантаження на населення

На додаток до цих проблем, населення міста зазнало процесів «фільтрації», примусового переселення та масової депортації на підконтрольні росії території. По суті «фільтраційні» табори, які використовує росія й по сьогодні мало відрізняється від тих, якими користувались у радянському союзі. Табори, по суті, є гетто, де широко поширені повідомлення про тортури та знущання [6]. За словами Вадима Бойченка, мера міста, медична допомога майже не надається, оскільки лікарям заборонено заходити до таборів. Чоловіків розлучають і утримують на невизначений термін для використання в якості примусового призову, оскільки російська робоча сила продовжує скорочуватися, а дітей примусово розлучають зі своїми родинами. Така політика ще більше дестабілізувала соціальну структуру, розділивши багато сімей і підірвавши місцеву ідентичність. Освітні реформи, запроваджені окупаційною владою, мають на меті стерти українську культурну та історичну ідентичність, замінивши її проросійським наративом.

Зусилля з відбудови Маріуполя ускладнюються обмеженістю ресурсів та відсутністю комплексного планування, що залишає багатьох мешканців без чіткого шляху до відновлення. У той час як російські ЗМІ подають місто як історію успіху реконструкції, реальність для багатьох мешканців кардинально відрізняється, адже й по сьогодні Маріуполь – це місто-руїна.

1.5 Екологічна ситуація

Екологічна ситуація в Маріуполі сильно постраждала від бойових дій і подальшої окупації. До конфлікту місто вже стикалося зі значними екологічними проблемами через промислову діяльність, зокрема забруднення повітря та води металургійними заводами та іншими підприємствами. Однак російський напад і окупація різко загострили ці проблеми.

Під час інтенсивних обстрілів і повітряних бомбардувань ключові об'єкти інфраструктури, включаючи системи утилізації відходів, водоочисні споруди та промислові комплекси, були серйозно пошкоджені або зруйновані. Це призвело до витоку небезпечних речовин у навколишнє середовище, забруднення ґрунту та водних джерел.

Пошкодження систем водопостачання призвело до витоку неочищених стічних вод та промислових забруднювачів у місцеві річки та Азовське море. Це створило серйозну загрозу для екосистем як наземних, так і водних, та здоров'я населення.

Вибухи та пожежі, спричинені конфліктом, викинули в повітря велику кількість твердих частинок і токсичних газів, що ще більше погіршило якість повітря. Переважно обстріли лівобережного району Маріуполя, де знаходиться мікрорайон «Східний» здійснювали за допомогою БМ-21 «ГРАД», від снарядів якого здійснюється забруднення довкілля наступними наступними речовинами і сполуками:

- повітря: C_nH_m , CO, CO₂, NO, NO₂, CH₄, NH₃, C, SO₂, H₂S, HCl, Cl₂, HF, H₂SO₄, C₂₀H₁₇, CH₂O, Cu, Mn, Al, Mg, Fe, C, Pb

- води: Cu, Fe, Al, Mn, Sn, Mg, Zn, Hg, Pb, Cd, Cr, нафтопродукти
- ґрунту: Cu, Fe, Al, Mn, Sn, Mg, Pb, Zn, Hg, Cd, Cr нафтопродукти

Знищення зелених насаджень, таких як парки та ліси, а також забруднення водних шляхів порушило місцеві екосистеми, що потенційно призвело до зменшення біорізноманіття. Окупація також перешкоджає зусиллям з моніторингу та пом'якшення цих наслідків.

Заходи щодо відновлення довкілля та оцінки стану навколишнього середовища на територіях, де відбувалися воєнні дії, провести неможливо у зв'язку із окупацією. Довгострокове екологічне відновлення потребуватиме значних ресурсів, планування та міжнародної підтримки після того, як регіон знову стане доступним.

1.6 Фінансова ситуація

На фінансову ситуацію в Маріуполі глибоко впливає війна, що триває, особливо руйнування, спричинені російським вторгненням і окупацією. Інфраструктура, економіка та основні послуги міста серйозно постраждали. Маріуполь, колись процвітаюче промислове портове місто, зазнав масштабних руйнувань, пошкоджено більше 90% будинків житлових масивів. Місто зазнало інтенсивних бомбардувань та обстрілів, внаслідок чого значна частина населення залишилася без доступу до основних послуг, таких як електро-, водопостачання та медичне обслуговування.

З моменту окупації міста російськими військами у травні 2022 року тривають зусилля з відновлення Маріуполя, але ситуація залишається жахливою. Російська влада зосередилася на житловому будівництві, було зведено кілька нових житлових будинків, але масштаби руйнувань настільки великі, що більша частина міста залишається в руїнах.

У планах українського уряду щодо післявоєнної відбудови наголошується на тривалому процесі відновлення, який може тривати десятиліттями.

Загалом, фінансове становище Маріуполя перебуває під впливом війни, що робить відновлення невизначеним і складним. Економіка міста, яка колись залежала від важкої промисловості, стикається з повільним переходом до відновлення, в той час як руйнування критичної інфраструктури продовжує перешкоджати будь-якому негайному економічному відродженню. Можна сказати, що місто втратило свої головні стовпи економіки: металургію та торгові розв'язки через судноплавство. Враховуючи значний ступінь руйнувань спрогнозувати розвиток економіки міста та регіону в цілому неможливо.

1.7 Політична ситуація

З моменту захоплення міста російськими військами Маріуполь зазнав значних змін під російською окупацією. Політична ситуація міста змінилась і на разі підпорядковується російській владі, все місцеве українське управління було замінено владою, призначеною окупантами, яка переважно представлена колаборантами.

Руйнування Маріуполя під час облоги, включно з сумнозвісними боями навколо металургійного комбінату «Азовсталь», залишили місто в руїнах [7]. Влада окупантів почала відбудовувати окремі райони міста, але багато хто сприймає її зусилля як форму культурної чистки, стираючи сліди української ідентичності. Наприклад, російські чиновники почали замінювати українську символіку на російську і докладають зусиль для інтеграції Маріуполя в російську політичну та економічну системи.

З українського боку Маріуполь розглядається як символ стійкості і майбутня мета для відновлення. Українські чиновники розробили плани післявоєнної реконструкції, зосередившись на відновленні міської інфраструктури та житла, але політична ситуація залишається нестабільною,

оскільки місто все ще перебуває під контролем окупантів і подальша його доля - невідома.

Конфлікт також призвів до зміни сприйняття Маріуполя у світі: міжнародні організації критикують дії росії як порушення прав людини та міжнародного права.

1.8 Рівень розвитку інфраструктури

До війни Маріуполь був процвітаючим промисловим центром узбережжя України. Він мав потужну економіку, яку підтримували великі металургійні заводи, в тому числі металургійний комбінат «Азовсталь», і значний порт на Азовському морі. Інфраструктура міста швидко розвивалася, з'являлися нові школи, лікарні, сучасний громадський транспорт, спортивні комплекси, парки та культурні ініціативи. Зростав сектор малого та середнього бізнесу, залучалися інвестиції, які покращували міський розвиток, включаючи відремонтовані дороги та сучасні об'єкти благоустрою. Місто планувало виконання стратегічних планів розвитку з досягненням цілей сталого розвитку [2].

Однак повномасштабне вторгнення в лютому 2022 року призвело до руйнівної шкоди інфраструктурі міста. Маріуполь зазнав інтенсивної облоги та бомбардувань з боку російських військ, що призвело до масштабних руйнувань. Житловий фонд міста, включаючи багатоповерхівки, було майже повністю зруйновано.

Комбінат «Азовсталь», колись символ промисловості та стійкості, перетворився на руїни після того, як служив останнім оплотом для українських захисників. З наявних даних аерофотозйомки «Азовсталь» відновленню не підлягає.

Окупанти намагалися відновити частину міста, зосередившись на житлових проектах, але ці зусилля були мінімальними порівняно з масштабами руйнувань. Було побудовано близько 50 нових багатоповерхівок, але вони становлять лише невелику частину довоєнного міста

Стратегія відбудови міста включає етапи швидкого відновлення з акцентом на критично важливих об'єктах інфраструктури, житловому будівництві та соціальних послугах. Відродження міста відбуватиметься на основі нового бачення міста, що поєднує сучасні та сталі підходи. Очікується, що повне відновлення Маріуполя займе кілька десятиліть і коштуватиме мільярди доларів.

2 ПРОВЕДЕННЯ АНАЛІЗУ

2.1 SWOT-аналіз

Довосенний SWOT-аналіз згідно Стратегії Маріуполя 2030

Сильні сторони Маріуполя включають динамічний розвиток інфраструктури, а також конкурентоспроможну галузь виробництва металу та прокату, що забезпечує важливе місце на світовому ринку. Місто є великим регіональним центром, має багатий історичний спадок і збережену культурну спадщину, а також нові спортивні об'єкти. Швидко розвивається інклюзивна освіта, зокрема створено інклюзивно-ресурсні центри.

У місті є значна кількість проліцензованих професій у системі професійної освіти, що відповідають потребам місцевого ринку праці. Географічне розташування, наявність берегової лінії моря, річок Кальчик та Кальміус, а також рекреаційні зони надають додаткові можливості для розвитку. Співпраця з міжнародними організаціями та фондами сприяє отриманню підтримки для розвитку міста.

Існують творчі простори для молоді, зокрема хаби та молодіжні центри, а також реалізуються програми підтримки ОСББ і «Затишний двір». Місто також запустило систему інтелектуального відеоспостереження, інтегровану в Єдиний аналітичний сервісний центр (UASC). Окрім того, розпочато курс на цифровізацію роботи муніципалітету.

Слабкі сторони включають екологічне навантаження в місті обумовлене діяльністю металургійних підприємств і автотранспорту, що спричиняє забруднення повітря та негативний вплив на навколишнє середовище. Місто

також стикається з високим рівнем відтоку молоді, що разом з поганими демографічними показниками створює загрози для стабільності і розвитку населення. Суттєва залежність економіки від податкових надходжень великих підприємств веде до монополізації, що обмежує можливості для розвитку малого та середнього бізнесу.

Окремі мешканці мають труднощі з доступом до новітніх технологій через обмежені ресурси або відсутність необхідних інфраструктурних умов. Існує також дефіцит медичного персоналу, що ускладнює забезпечення належного рівня медичних послуг. Відсутність комплексної та стабільної системи управління якістю адміністративних і соціальних послуг, а також міського аналітичного центру подій, створює труднощі в управлінні та реагуванні на місцеві потреби.

Технічний стан багатоквартирних будинків залишає бажати кращого, зокрема через значний знос, а занедбана історична забудова міста, що знаходиться в приватній власності, не дозволяє належно зберігати культурну спадщину. Недосконалі транспортно-логістичні зв'язки ускладнюють сполучення з іншими містами. Застаріла система ДЮСШ та відсутність клубної системи в класичному розумінні також негативно позначаються на розвитку спорту серед молоді. Однією з проблем є й монопрофільність економіки, що ускладнює працевлаштування випускників ВНЗ у регіоні. Також відсутність чітких планів у освітніх установах щодо створення комфортних умов для навчання та підтримки позитивного іміджу навчальних закладів впливає на загальний імідж освітньої галузі міста.

Відповідно до Стратегії розглядались наступні **можливості**:

Залучення потужних національних інвесторів: наявність великих національних інвесторів може забезпечити значні фінансові вливання та підтримку розвитку ключових галузей міста.

Інвестиції в інфраструктуру: великі інвестиції в міську та інфраструктуру, включаючи залучення кредитних ресурсів, сприяють

розвитку житлових, транспортних та соціальних об'єктів, що підвищує загальний рівень комфортності для мешканців.

Розвиток освіти та технологій: створення університетів, технопарків та розвиток професійної освіти, а також комерціалізація наукових ідей відкривають нові можливості для інноваційного розвитку та підвищення кваліфікації робочої сили.

Культурно-мистецький розвиток: відкриття нових культурно-мистецьких закладів та популяризація коворкінгів і вільних просторів, зокрема у віддалених районах, підвищують рівень культурного життя і сприяють розвитку творчих ініціатив.

Міжнародна інтеграція освіти та науки: інтернаціоналізація вищої освіти, активне залучення іноземних студентів і науковців сприяє розвитку міста як міжнародного наукового та освітнього центру.

Збільшення ролі електротранспорту: розвиток електротранспорту дозволяє покращити екологічну ситуацію та зменшити навантаження на традиційний транспорт.

Медичний туризм та покращення медичних послуг: створення нової автономної медичної мережі, що відповідає потребам великого індустріального міста, разом з розвитком медичного туризму створює нові можливості для залучення іноземних громадян і розвитку охорони здоров'я.

Цифровізація та модернізація адміністративних послуг: розвиток ЦНАПів європейського зразка та впровадження сучасних технологій у сфері ЖКГ забезпечують підвищення ефективності управління та покращення якості адміністративних послуг для мешканців.

Загрози. Однією з головних проблем для Маріуполя залишалась невирішеність ситуації з війною в регіоні. Військові дії і пов'язана з ними нестабільність значно ускладнюють розвиток міста, обмежують його економічні можливості і створюють загрози для населення. Крім того, логістичні зв'язки міста з іншими регіонами країни та світу є обмеженими, що ускладнює як внутрішньо економічний обіг, так і міжнародну торгівлю.

Значне погіршення кон'юнктури на внутрішньому та міжнародному ринках металопродукції також негативно впливає на економіку міста, адже металургія була однією з основних галузей, що забезпечували робочі місця та прибуток. Водночас, виклики для цифрової безпеки, а також для збереженості даних муніципалітету, в умовах сучасних загроз у кіберпросторі, створюють додаткові труднощі для ефективного управління міськими ресурсами та послугами.

Відтік кваліфікованого персоналу, особливо серед молоді, посилюється через економічні проблеми та нестабільність, що також призводить до високого відсотка медичних працівників пенсійного та предпенсійного віку. Це створює значний дефіцит молодих спеціалістів в різних галузях, зокрема в медичній сфері.

Низька інвестиційна привабливість галузі житлово-комунального господарства обмежує можливості для її розвитку і модернізації, що впливає на якість наданих послуг і створює труднощі для населення. Також, через економічні виклики, багато молоді залишає місто в пошуках кращих умов для життя та роботи [8].

Мережа закладів професійної освіти у Маріуполі є великою, але не відповідає кількості потенційних абітурієнтів, що призводить до нерозвиненості професійного навчання в певних сферах та зменшення доступу до кваліфікованих робочих кадрів.

Бачимо, що з результатів SWOT-аналізу довоєнного періоду, а саме 2020 року, місто Маріуполь мало великі шанси на розвиток та тверді стратегічні плани.

SWOT-аналіз для мікрорайону «Східний» м. Маріуполь за сучасного стану:

Сильними сторонами території наразі є:

- вдале географічне розташування (забезпечений вихід до моря, що є надважливим для економіки всієї держави);

- степова місцевість, адже відсутність пагорбів дозволяє забезпечити місто відновлювальними джерелами енергії;
- віддаленість від промислового комплексу (у випадку відновлення промислового комплексу територія мікрорайону безпечніша з екологічної точки зору для здоров'я населення)

До слабких сторін відносяться:

- неактуальний (тобто неефективний) план забудови району: житлова забудова представлена типовими радянськими мурашниками, які абсолютно некомфортні на психологічному рівні для життя населення;
- забудову виконано в 90% залізобетонними панелями, що легко піддаються руйнуванню: даний аспект в розрізі воєнного конфлікту є дуже важливим для відбудови і потребує вирішення питання зміцнення будинків та забезпечення безпеки населення;
- віддаленість від центра міста;
- значні руйнування, які часто не підлягають відновленню;
- забруднення шкідливими речовинами, що містяться в снарядах БМ-1 «Град», якими зазвичай здійснювалися обстріли мікрорайону.

Можливості з урахуванням ситуації на сьогодні:

- відбудувати на основі залишків забудови комфортний для життя спальний мікрорайон;
- унезлежити енергопостачання мікрорайону: можливість перейти на локальні відновлювальні джерела енергії, що будуть забезпечувати мікрорайон;
- створення проекту «місто в місті»: зробити район незалежним в наданні зовнішніх послуг;

- забезпечення робочими місцями населення, наприклад, на станціях водопідготовки, водоочистки, на сортувальних станціях твердих побутових відходів, на сміттєспалювальному заводі, на обслуговуванні відновлювальних джерел енергії тощо;
- створення рекреаційної зони для всього лівого берега міста, оскільки в приватному секторі, який займає переважну частину лівобережного району, це зробити неможливо

2.2 PESTLE-аналіз

Мікрорайон «Східний», як невід’ємна частина Маріуполя, стикається зі значними проблемами в політичній, економічній, соціальній, технологічній, правовій та екологічній сферах, на які значною мірою впливає війна, що досі триває, та її наслідки.

Політичні фактори. На політичну ситуацію в місті значною мірою впливає геополітичний конфлікт, оскільки місто переживає інтенсивні бої між українськими та російськими військами. Станом на кінець 2023 року Маріуполь перебуває під контролем росії, а органи управління представлені окупантами та колаборантами, що призвело до серйозних перебоїв в управлінні місцевими справами. Внаслідок війни у місті панує нестабільність, оскільки значна частина населення міста була переміщена, викрадена чи обмежена в можливостях прийняття рішень на місцевому рівні.

Економічні фактори. Колись Маріуполь був центром металургійної промисловості України, однак руйнування ключових промислових об’єктів та інфраструктури під час війни призвело до руйнівних наслідків. Економіка міста постраждала від значного скорочення промислового виробництва та зайнятості. Відновленню економіки перешкоджає пошкодження інфраструктури, зокрема систем електро-, водопостачання і транспорту, що суттєво обмежило промислову активність [9]. Крім того, Маріуполь має

обмежене сполучення з іншими регіонами через постійні логістичні проблеми внаслідок окупації.

Соціальні фактори. У соціальному плані війна серйозно вплинула на населення, що призвело до значних втрат і переміщень. До війни місто мало високий рівень соціальної мобільності, але зараз стикається з проблемами, пов'язаними з еміграцією молодих і кваліфікованих кадрів, що призводить до відтоку кваліфікованих працівників. Крім того, освітні установи зазнали значних пошкоджень, що вплинуло на місцеву шкільну та вищу освіту: переважна більшість із них не функціонують. В місті економічна криза, відсутні продукти та базові для існування фактори, такі як водо- та енергопостачання, панує безробіття. Також значний соціальний вплив має політика асиміляції, за якої місто заселяють громадянами рф, а українців перевозять на територію рф.

Технологічні фактори. У технологічному плані Маріуполь до війни рухався в напрямку модернізації, розвиваючи ІТ та технологічну інфраструктуру відповідно до цілей Стратегії 2030. Однак війна зруйнувала критично важливі об'єкти, зокрема центри обробки даних і комунікаційні мережі. Руйнування цифрової інфраструктури створило проблеми для місцевого самоврядування та цифрової безпеки, що ще більше ускладнило зусилля з відновлення.

Правові фактори. З правової точки зору, місто зараз перебуває під владою росії, що змінило його правову базу. Існує факт порушень прав людини та відсутності засобів правового захисту для тих, хто постраждав від війни. Відсутність української правової юрисдикції призвела до відсутності правосуддя для багатьох, хто постраждав від окупації. На окупованих територіях людей відправляють у фільтраційні табори, а дітей викрадають та імплементують у російське суспільство шляхом «продажі» в сім'ї.

Екологічні фактори. Війна сильно вплинула на навколишнє середовище, завдавши значної шкоди інфраструктурі, включаючи руйнування шкіл, лікарень і житлових будинків. Крім того, руйнування промислових об'єктів і

військові дії посилили шкоду навколишньому середовищу, що призвело до довгострокової екологічної деградації. Ґрунти отруєні рештками снарядів, зелені насадження випалені, довкола мікрорайону на території сільськогосподарських угідь наявні безліч воронки від снарядів, що має негативні наслідки для локальних ландшафтів [10].

3. ПРОФІЛЬ ГРОМАДИ

3.1 Аналіз динаміки розвитку території на 5 років

Мікрорайон "Східний" у м. Маріуполь, який майже повністю зруйнований унаслідок бойових дій і тимчасової окупації, має потенціал для відновлення за умови деокупації та впровадження принципів сталого розвитку. Реалізація такої ініціативи вимагає довгострокового підходу, що передбачає реконструкцію інфраструктури, відновлення соціального життя, економічний розвиток, екологічну реабілітацію та адміністративну підтримку.

У перші два роки після деокупації основна увага буде зосереджена на відновленні базової інфраструктури. Це передбачає відбудову доріг, електропостачання, водопровідної системи та каналізації, налагодження системи роздільного збору сміття та подальшого його сортування і переробки. Мешканці мають отримати доступ до тимчасового житла, а на місці старих зруйнованих будівель почнеться зведення нових житлових об'єктів з використанням енергоефективних та екологічно безпечних матеріалів або відбудова на основі старих існуючих будівель, якщо безпека будівлі це дозволить. Важливим етапом стане впровадження діджиталізації, яка дозволить ефективно управляти комунальними послугами.

Соціальне відновлення стане ще одним ключовим завданням. Протягом перших років буде створено умови для повернення мешканців, включно з розвитком медичних закладів, забезпеченням їх обладнанням та підготовкою персоналу. Одночасно почнеться відновлення освітньої інфраструктури — шкіл, дитячих садків і центрів професійної освіти. Також необхідно передбачати центри фізичної реабілітації та психологічної допомоги

населенню. У середньостроковій перспективі будуть створені культурно-освітні центри, молодіжні та освітні хаби та публічні простори, що сприятимуть соціальній інтеграції та розвитку громади.

Економічний розвиток району відбуватиметься паралельно з соціальними та інфраструктурними змінами. Залучення міжнародних інвестицій дозволить розвивати малий і середній бізнес, створювати нові робочі місця та підтримувати розвиток зеленої економіки. Особливу увагу будуть приділяти створенню рекреаційних зон, орієнтованих на сучасні екологічні стандарти, та відновленню місцевої торгівлі.

Відновлення екологічного балансу буде невід'ємною частиною процесу. Територію необхідно буде очистити від завалів, а будівельні відходи або використати у відбудові (за умови безпечності матеріалів) або утилізувати. Згодом на місці зруйнованих ділянок з'являться нові парки, сквери та рекреаційні зони. Це не лише покращить якість повітря і буде слугувати «зеленим щитом» для населення від джерел забруднення, але й створить сприятливі умови для дозвілля мешканців, що буде в свою чергу позитивно впливати на психологічну реабілітацію місцевого населення.

Юридична та адміністративна підтримка також матимуть важливе значення. Розробка стратегічного плану розвитку району залучатиме міжнародні організації та фонди. У майбутньому інтеграція цифрових платформ управління забезпечить прозорість і ефективність роботи муніципальних установ.

У підсумку, відновлення мікрорайону "Східний" протягом п'яти років має всі шанси стати прикладом комплексного підходу до реконструкції та сталого розвитку. Це дозволить не лише повернути його до життя, але й закласти основу для розвитку сучасного, екологічного та безпечного міського середовища.

3.2 Висновки про конкурентні переваги та недоліки

Мікрорайон "Східний" у Маріуполі, хоча й майже повністю зруйнований під час бойових дій, має кілька ключових конкурентних переваг у порівнянні з іншими зруйнованими районами чи містами України [13,14]. Його географічне положення, наявність непоганої інфраструктури до війни, а також близькість до Азовського моря створюють унікальні можливості для реконструкції та розвитку.

Зруйнований "Східний" може стати ідеальною територією для впровадження інноваційних підходів до міського планування. Наявність відкритих просторів і потреба в тотальній реконструкції відкривають можливості для створення сучасного, енергоефективного й екологічно стійкого району. У порівнянні з іншими зруйнованими районами, наприклад, у Харкові чи Чернігові, де багато історичних будівель підлягають реставрації, "Східний" має менше обмежень щодо відтворення архітектурних пам'яток, що спрощує процес проектування та реалізації нових ідей.

Однак одним із головних недоліків є значний рівень руйнувань, що потребує суттєвих фінансових і людських ресурсів для очищення території й повної реконструкції [5]. Крім того, відновлення інфраструктури в Маріуполі може ускладнюватись геополітичними ризиками, зокрема через можливі загрози повторної агресії. У порівнянні з менш постраждалими територіями, такими як, наприклад, Буча чи Ірпінь, де частково збережені інфраструктурні об'єкти, "Східний" потребує повного відновлення.

Ще однією конкурентною перевагою мікрорайону є його наближеність до промислової спадщина та наявність кваліфікованих фахівців, які можуть повернутись до роботи після відновлення. Ймовірно, що переважна частина населення до початку війни працювала на головному металургійному заводі – «Азовсталь», що якраз знаходиться на лівому березі. У перспективі це дозволить інтегрувати сучасні технології в промисловість та економіку району, включаючи "зелену" енергетику. Але проблема відтоку населення, особливо молоді й висококваліфікованих працівників, створює суттєвий

демографічний виклик, який також спостерігається в інших зруйнованих містах України та в Україні в цілому.

Загалом, унікальне географічне положення, можливість впровадження нових урбаністичних ідей і міжнародна підтримка створюють значний потенціал для розвитку "Східного". Проте успіх буде залежати від стабільності політичної ситуації, рівня інвестицій і здатності місцевих та державних органів ефективно управляти реконструкцією. У порівнянні з іншими постраждалими районами, "Східний" може стати прикладом для відбудови, якщо будуть враховані всі виклики та використані переваги його розташування й перспективного розвитку.

4. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАНОГО РАЙОНУ

4.1 Характеристика житлового масиву

Об'єктом відбудови було обрано Східний мікрорайон міста Маріуполь. Маріуполь - портове місто на південному сході України, розташоване вздовж північного узбережжя Азовського моря в Донецькій області. Історично він був важливим промисловим центром, відомим своїм виробництвом сталі, суднобудуванням і близькістю до ключових торговельних шляхів. Основні металургійні заводи, такі як «Азовсталь» та металургійний комбінат ім. Ілліча, були основою його економіки.

Колись місто було відоме такими визначними пам'ятками, як площа Свободи, Маріупольський міський сад, а також різними культурними установами, такими як театри та музеї. Однак Маріуполь зазнав величезних руйнувань, особливо під час ескалації російсько-української війни у 2022 році. Місто стало центром інтенсивних військових дій, зокрема тривалої облоги, що призвела до масштабних руйнувань. Житлові райони, історичні пам'ятки та об'єкти критичної інфраструктури були серйозно пошкоджені або знищені, а ключові промислові об'єкти, такі як металургійний комбінат «Азовсталь», зазнали сильних бомбардувань та не підлягають відновленню.

Наразі значна частина Маріуполя лежить у руїнах, багато будівель перетворилися на уламки, а значна частина населення була змушена покинути свої домівки.

Східний мікрорайон знаходиться на крайньому сході міста, його площа в цілому складає майже 1,2 км². Для відбудови розглядаються квартали позначені на рис. 4.1.

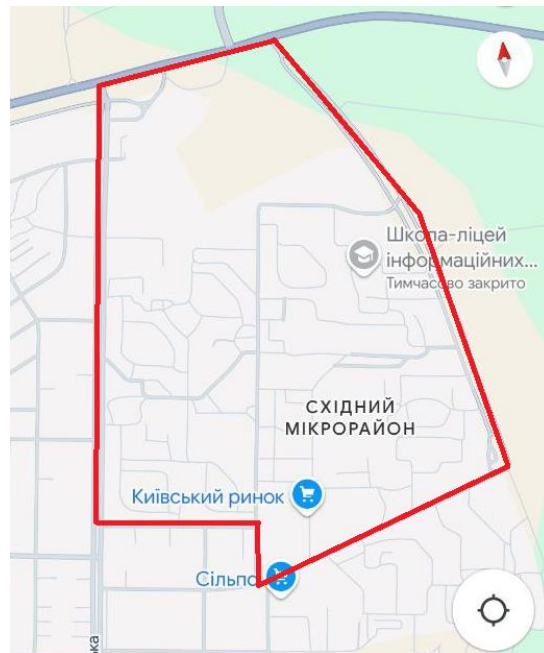


Рис. 4.1 - Територія Східного мікрорайону, що підлягає відбудові

Для даного мікрорайону характерна лише житлова забудова, де також розміщені будинки різного соціального призначення: 3 загальноосвітніх школи, 4 заклади дошкільної освіти, лікарня, поліклініки (дитяча та доросла), спортивні майданчики, районна адміністрація.

Забудова даного мікрорайону розпочалась в кінці 1960-х років, тому для нього переважно характерні панельні типи будинків. Всього у районі налічується 58 багатоповерхових панельних будинків, серед яких:

- Будинки серії 464 на 3 під'їзди, 9 поверхів: 21 шт.;
- Будинок серії 464 на 7 під'їздів, 9 поверхів: 1 шт.;
- Будинки серії 464 на 2 під'їзди, 9 поверхів: 30 шт.;
- Будинки типу «Коробочка» на 2 під'їзди, 9 поверхів: 5 шт.;
- Будинок типу 111-96 на 4 під'їзди, 9 поверхів: 1 шт.

Будинки *серії 464* зводились в період з 1967 року по кінець 1970-х. Для них характерні тришарові залізо-бетонні панелі з утепленням мінеральними плитами. Внутрішні міжквартирні стіни також представлені з/б панелями товщиною 0,12 м, а міжкімнатні – і з товщиною 0,06 м. Несучими стінами є поперечні і поздовжні. Квартири в даній серії 1, 2, 3-х кімнатні, висота стель 2,5 м. У кожній квартирі наявні балкон або лоджія. На 1 під'їзд 9-поверхового будинку розраховано 1 ліфт.

Будинки *типу «Коробочка»* також зведені із залізобетонних панелей з товщиною 0,35 м. Несучі стіни – поперечні. Міжквартирні стіни представлені з/б панелями товщиною 0,12 м. На 1 під'їзд припадає 1 ліфт. Квартири в будинку також 1, 2, 3-х кімнатні; в кожній наявний балкон, окрім квартир на 1 поверсі.

Будинки *серії 111-96* зводились в період з кінця 1970-х по 1996 рр. В даному мікрорайоні будинок цієї серії має також 9 поверхів. Зовнішні стіни представлені утепленою залізобетонною панеллю товщиною 0,35 м; внутрішні стіни представлені збірними з/б панелями товщиною 0,16 м. Внутрішній каркас будинку є несучим, фасадні стіни – нависні. Висота стель поверху складає 2,64 м. На 1 під'їзд припадає 1 пасажирський ліфт.

Два дитячих садочки представлені типовими радянськими проектами *серії № 779-2*; 1 дитячий садочок представлений *типом № 212-2-63*.

Школа №5 представлена типовим панельним *проектом №222-1-193/75* (колодязного типу на 3 поверхи). Школи №68 та №69 зведено одночасно у 1990-х роках, будинки 3-поверхові, також панельного типу.

4.2 Сучасний стан і пошкодження

На сьогоднішній день обраний мікрорайон не заселений, оскільки зазнав колосальних руйнувань внаслідок обстрілів та бомбардувань. Пошкоджена кожна будівля району, деякі зруйновані вщент. Обстріли житлового масиву здійснювались переважно реактивними системами залпового вогню калібру

122 або ж БМ-21 «ГРАД». На рисунках 4.2-4.5 зображено руйнування будинків Східного мікрорайону внаслідок влучання снарядів.



Рис. 4.2 - Зруйнований житловий будинок



Рис. 4.3 - Зруйнований під'їзд житлового будинку



Рис. 4.4 - Аерознімок зруйнованої будівлі дитячої поліклініки



Рис. 4.5 - Зруйнований житловий будинок, у якому розміщувалась дитяча музшкола

Масштаби руйнувань складно оцінити, оскільки відсутня актуальна інформація про стан району у зв'язку із окупацією. Одна з аерофотозйомки бачимо, що більшість фундаментів будинків цілі.

На основі зруйнованих будинків можна провести реконструкцію задля відновлення їхнього житлового або соціального призначення.

5. ПЛАНУВАННЯ РАЙОНУ

5.1 Розрахунок будівельного сміття

Через масштабне руйнування не всі будинки мікрорайону підлягають реконструкції чи повній відбудові. Такі будинки підлягають знесенню, тому необхідно розрахувати обсяги будівельного сміття від їх зносу.



Рис. 5.1 - Зруйнований житловий будинок, що не підлягає відбудові
(47.12210829681622, 37.69156467408332)

На рис. 5.1 зображено руйнації будинку серії 464 на 3 під'їзди. На рис. 5.2 зображено типове планування поверху для 1 під'їзду будинку серії 464.

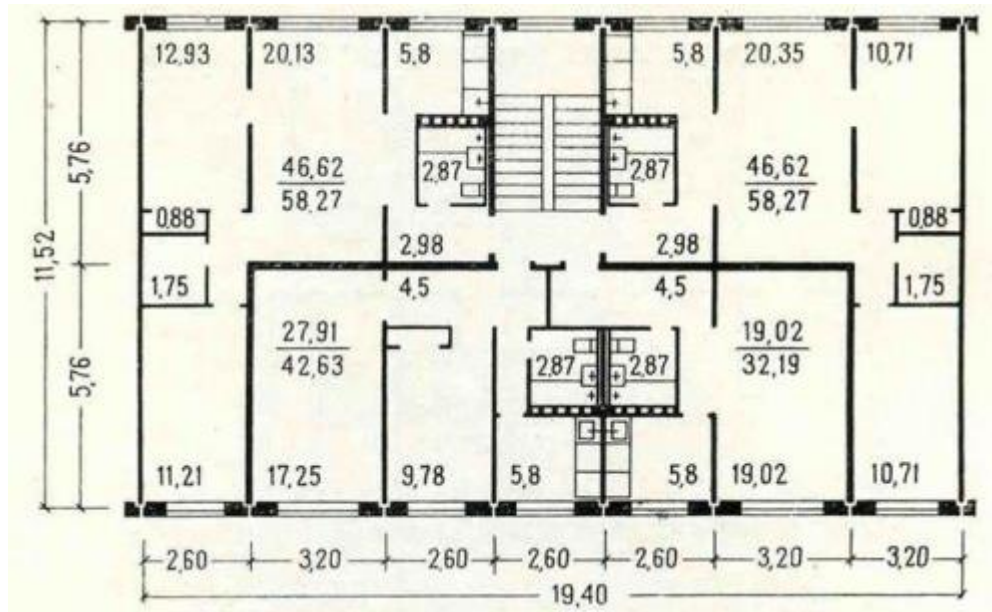


Рис. 5.2 - Типове планування поверху 1 під'їзду серії будинку 464

Проводимо розрахунок для 1 під'їзду будинку. Висота будинку складає 28,85 м (з врахуванням тех.поверху), товщина перекриття 0,35 м, товщина міжквартирних стін (несучих) – 0,35 м; товщина міжкімнатних стін 0,06 м, висота стелі від підлоги – 2,5 м.

Об'єм залізобетонного перекриття у будинку становить:

$$V_{з/бпер}=19,75*0,35*28,85+11,87*0,35*28,85+5,76*0,35*28,85*4+5,8*0,35*28,85*2=669,1 \text{ м}^3$$

Тоді на 1 сходовий марш припадає: $V_{(марш)}=6,7 \text{ м}^3$

Загальний об'єм залізобетонних відходів для 1 під'їзду складає:

$$V_{(з/б-заг)}=669,1+6,7=675,76 \text{ м}^3$$

Коефіцієнт ущільнення для залізобетону складає $2,8 \text{ т/м}^3$. Тоді **маса залізобетонних відходів дорівнює:**

$$M_{(з/б)}=675,76*2,8=1892,129 \text{ т}$$

Приймаємо, що на міжкімнатні перекриття припадає:

$$V_{(міжкім.пер.)}=30*0,06*28,85=51,93 \text{ м}^3$$

Враховуючи призначення будівлі обираємо для бою категорію Відходи цегли, штукатурки та плитки, для якої коефіцієнт ущільнення дорівнює $1,8 \text{ т/м}^3$.

Тоді маса перегородок становить: $M_{(\text{вн.перегородки})} = 51,93 * 1,8 = 93,47 \text{ т}$.

Сумарна маса відходів від 1 під'їзду: $1892,129 + 93,47 = 1985,603 \text{ т}$

Сумарна маса будівельних відходів від 3 під'їздів (цілого будинку) становить:

$$M(\text{буд.заг.}) = 1985,603 * 3 = 5956,81 \text{ т}$$

Розраховуємо питому вагу для визначення необхідного виду транспортного засобу та контейнерів для перевезення:

$$m * 9,8 \text{ м/с}^2 / V = 5956,81 * 10^3 * 9,8 / ((675,76 + 51,93) * 3) = 26740,64 \text{ Н/м}^3 = 2726,72 \text{ кг/м}^3$$

В цілому пропонується використання залишків будівель та їх фундаментів як основи для відбудови нового житлового масиву.

5.2 Розрахунок населення

Враховуючи особливості наявних житлових будинків, можна здійснили розрахунок населення, що був актуальним до початку війни. За підрахунками у 58 будинках з 9 поверхами було наявно 1114 квартир. Приймаємо в середньому, що в одній квартирі проживає 3 людини, тоді **загальне число населення становить:**

$$Q_{(\text{населення})} = 1114 * 3 = 3342 \text{ людини}$$

Однак дане число актуальне для кількості будинків 58 за їх повної цілісності. У випадку відбудови пропонується зменшити орієнтовну кількість населення до **2000 людей**.

5.3 Розрахунок норми водопостачання для мікрорайону

В обраному житловому районі наявні будинки різного призначення: житлова забудова, районна адміністрація, суд, 3 школи, 2 дитячих садочки, музикальна школа, 2 спорткомплекси, лікарня, аптеки, супермаркети, ринок та кінотеатр.

Припустимо, що в міській адміністрації працює 60 осіб. Будівля адміністрації об'єднана із будівлею суду, де працює 30 чоловік. У цьому будинку також може бути кілька санвузлів та кухня для персоналу. В житловому комплексі проживає 2000 людей, кожна з квартир обладнана ванною кімнатою та кухнею.

Прогнозуємо, що в школах навчатиметься по 500 дітей, а у дитячих садочках – по 350 дітей.

У місті також наявний торгово-розважальний центр, який розташований на одній території із критим ринком.

Для розрахунку добової витрати води для кожного об'єкта, потрібно врахувати кількість працівників або мешканців, типи сантехніки, обсяги споживання води на різних об'єктах.

Розрахунки витрат воду (л/добу) для мікрорайону відбудови з врахуванням його особливостей, наведено у таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Розрахунок водопостачання для мікрорайону

Призначення будинку	Кількість людей	Витрата на особу, л/добу	Витрата в споруді, л
1	2	3	4
Житловий масив (з централізованим гарячим водопостачанням і ваннами довжиною більше ніж 1500 мм)	2000	250	500000

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4
Адміністрація	60	30	1800
Суд	30	30	900
Школа (3 шт)	1500	20	30000
Дитсадок (2)	700	80	56000
Музшкола без їдальні	200	15	3000
Спорткомплекс (спортсмени)	400	100	40000
Спорткомплекс (фізкульт)	120	50	6000
Лікарня			
лікарі	40	40	1600
хворий	60	10	600
Аптека (3 шт)	6	20	120
Супермаркет 3 шт	60	20	1200
Ринок	50	20	285,7142857
Кінотеатр	80	15	1200
Всього, м³/добу			642,7

Отже витрати на добу для мікрорайону «Східний» становлять 642,7 м³/добу.

5.4 Розрахунок водовідведення

Розрахунок проводиться відповідно до методики для обраного мікрорайону, а саме Східного мікрорайону міста Маріуполь .

Населення району (очікуване): 2000 осіб

Ступінь благоустрою: з централізованим гарячим водопостачанням.

Для такого ступеня благоустрою питома норма водовідведення — 230–285 літрів на добу на одного жителя.

Розрахунок середньодобової витрати стічних вод:

$$Q_{\text{сд}}=N \times n$$

Де:

N — кількість населення (2000 осіб),

n — середньодобова норма водовідведення, прийmemo середнє значення $n=257,5$

Отже **середньодобова витрата стічних вод** мікрорайону складає:

$$Q_{\text{сд}}=2000 \times 257,5=515000 \text{ л/добу}=515 \text{ м}^3/\text{добу}=5,96 \text{ л/с}$$

Максимальна кількість опадів H_{max} , мм/добу, може бути визначена залежно від кліматичних умов та багаторічних даних спостережень. Для Маріуполя орієнтовна максимальна кількість опадів становить **50-70 мм/добу**.

Максимальні та мінімальні витрати стічних вод можна визначити за коефіцієнтами нерівномірності припливу:

Максимальний коефіцієнт для витрати 5,96 л/с приймаємо $K_{\text{max}}=2,5$

Мінімальний коефіцієнт: $K_{\text{min}}=0,38$

Отже:

$$Q_{\text{max}}=Q_{\text{сд}} \times K_{\text{max}}=515 \times 2,5=1287,5 \text{ м}^3/\text{добу}$$

$$Q_{\text{min}}=Q_{\text{сд}} \times K_{\text{min}}=515 \times 0,38=195,7 \text{ м}^3/\text{добу}$$

Таким чином, **515 м³/добу**, максимальні — **1287,5 м³/добу**, а мінімальні — **195,7 м³/добу**.

Регулювання витрат стічних вод

Для регулювання витрат стічних вод у мікрорайоні відповідно до розрахункових методик, потрібно враховувати вирівнювання витрат, що надходять на очисні споруди або насосні станції, а також організацію акумулюючих ємностей для частини стічних вод, які не можуть бути оброблені одночасно.

Визначення робочого об'єму акумулюючої ємності

Робочий об'єм $W_{\text{роб}}$, м³, акумулюючої ємності для приймання частини дощових вод можна визначити за формулою:

$$W=H_{\text{max}} \times F \times C$$

Де:

H_{max} — максимальний шар опадів (мм) за розрахунковий дощ,

F — площа басейну стоку (73,42 га),

C — середній коефіцієнт стоку дощових вод.

$$W_{\text{роб}}=20 \times 73,42 \times 0,8=1174,72 \text{ м}^3$$

Це обсяг води, який потрібно буде тимчасово акумулювати для вирівнювання пікових дощових витрат.

Регулювання стоку талих вод

Для талих вод максимальний добовий об'єм V_t , м^3 , можна визначити за формулою:

$$V_t = C_t \times H_t \times F$$

Де:

C_t — коефіцієнт стоку талих вод (приймається в діапазоні 0.5-0.7),

H_t — шар талих вод (6 мм для Маріуполя),

F — площа басейну стоку (73,42 га).

Підставляючи значення отримуємо:

$$V_t = 0,5 \times 6 \times 73,42 = 220,26 \text{ м}^3$$

Акумулювання та пропускна здатність системи

Для регулювання витрат стічних вод рекомендується використовувати резервуари або ставки, де можна акумулювати дощові води під час пікових навантажень. Пропускна здатність системи також може бути збільшена за рахунок застосування напірних трубопроводів або зменшення діаметрів основних колекторів у випадку використання акумулюючих ємностей.

Таким чином, для Східного мікрорайону регулювання стічних вод потребуватиме резервуарів ємністю приблизно **1174,72 м^3** для пікових дощових витрат і близько **220,26 м^3** для талих вод.

Гідравлічний розрахунок каналізаційних мереж

Для виконання гідравлічного розрахунку каналізаційних мереж для обраного мікрорайону використаємо основні формули та дані з методики для самотливих трубопроводів.

Розрахункова витрата стічних вод

Для мікрорайону вже розраховані максимальні витрати стічних вод:

$$Q_{\max} = 1287,5 \text{ м}^3/\text{добу} = 14,9 \text{ л/с}$$

Вибір діаметра трубопроводу

Гідравлічний розрахунок для каналізаційних трубопроводів можна зробити за формулою Шезі-Маннінга:

$$Q = A \times v$$

Де:

Q — витрата стічних вод ($\text{м}^3/\text{с}$),

A — площа перерізу заповненої труби (м^2),

v — швидкість течії води (м/с).

Швидкість руху стічних вод

Швидкість руху стічних вод можна визначити за формулою:

$$v = 1/n \times R_2/3 \times S_1/2$$

Де:

n — коефіцієнт шорсткості (для бетонних труб $n=0.013$),

R — гідравлічний радіус (м),

S — гідравлічний ухил трубопроводу.

Обчислення площі поперечного перерізу

Для круглої труби:

$$A = D^2 \pi / 4$$

Де:

D — діаметр труби (м).

Припустимо, що діаметр труби становить 2 метри ($D=2 \text{ м}$).

Тоді площа перерізу труби:

$$A = 2^2 \times 3,14 / 4 = 3,14 \text{ м}^2$$

Розрахунок швидкості

Гідравлічний радіус для круглої труби, заповненої наполовину (R_2), розраховується за формулою:

$$R_2 = D/4 = 2/4 = 0,5 \text{ м}$$

Прийmemo ухил трубопроводу $S=0,001$, що відповідає типовому значенню для міських каналізаційних систем. Швидкість руху води у трубах приймаемо $1,5 \text{ м/с}$.

Розрахунок витрати стічних вод

Тепер можна розрахувати витрату Q :

$$Q = A \times v = 3,14 \times 1,5 = 4,71 \text{ м}^3/\text{с} = 4710 \text{ л/с}$$

Оскільки максимальна витрата стічних вод для району становить **1287,5 $\text{м}^3/\text{добу}$** , можна припустити, що каналізаційні труби з діаметром 2 метри мають бути прокладені паралельно або потрібні труби більшого діаметра для обробки всього потоку.

Перевірка мінімальних швидкостей

Для мінімальних швидкостей, згідно з таблицею в документі, найменша розрахункова швидкість для труби діаметром 2 метри при заповненні 80%

становить **1.2 м/с**. Розрахована швидкість $v=1,5$ м/с перевищує мінімально допустиме значення, що підтверджує гідравлічну відповідність вибраної труби.

Висновок

Для забезпечення гідравлічного розрахунку каналізаційних мереж у мікрорайоні при максимальній витраті стічних вод у **14,9 л/с** потрібен трубопровід діаметром **2 метри** або більше з ухилом приблизно **0.001** для забезпечення швидкості потоку близько **1,5 м/с**.

Розрахунок дощової каналізації для мікрорайону

Розрахункова витрата дощових вод

Розрахункову витрату дощових вод Q_d , л/с, визначаємо за формулою граничних інтенсивностей:

$$Q_d = \psi \times q \times F$$

Де:

ψ — середній коефіцієнт стоку, що характеризує поверхню басейну (водонепроникні поверхні, такі як асфальт і покрівлі будинків),

q — розрахункова інтенсивність дощу, л/с на 1 га,

F — розрахункова площа басейну стоку, га.

Вибір параметрів для Східного мікрорайону м. Маріуполь

Параметри

Середній коефіцієнт стоку ψ . Для району, де планується мінімізація водонепроникних поверхонь (асфальт, бетон), прийmemo $\psi=0,5$.

Розрахункова інтенсивність дощу q . За даними для Маріуполю, можна прийняти інтенсивність дощу приблизно **30 л/с на 1 га**.

Площа басейну стоку F . Для розрахунку припустимо, що площа басейну становить **73,42 га**.

Розрахунок витрати дощових вод

Підставляємо значення у формулу:

$$Q_d = 0.5 \times 30 \times 73,42 = 1101,3 \text{ л/с}$$

Коефіцієнт нерівномірності випадання дощу по площі

Для великих площ слід враховувати коефіцієнт β , який коригує нерівномірність випадання дощу. Для площі менше 500 га значення β можна прийняти як 1.

Коригуємо витрату:

$$Q_d = 1101,3 \times 1 = 1101,3 \text{ л/с}$$

Розрахунок часу протікання дощових вод

Час протікання дощових вод від поверхні до колектора можна розрахувати за формулою:

$$t=L/v$$

Де:

L — довжина шляху води (припустимо 1000 м),

v — швидкість течії води в лотках (наприклад, 1,3 м/с).

Тоді:

$$t=1000/1,3=769,2\text{с}=12,82\text{ хв}$$

Площа стоку

В районі, який підлягає відбудові, площа стоку складає 73,42 га у районі площею 84 га. Це пов'язано з мінімізацією водонепроникних поверхонь та запровадженні технології зелених дахів або локального збору стоку з дахів для поливів газонів.

5.5 Розрахунок площі елементів ландшафтно-рекреаційної зони району

На рис. 5.3 зображено план забудови обраного району, який вимагає відбудови та репланування. Експлікація наведена у додатках.

Зелена зона у районі лише одна і позначена зеленим кольором. Район щільно забудований, також в ньому практично повністю відсутні зелені зони навіть у дворах.

Різними кольорами позначені різні типи будинків (вони всі панельні):

- Зеленим: тип 464, 3 під'їзди, 9 поверхів; тип 464, 7 під'їздів, 9 поверхів;
- Червоним: тип 464, 2 під'їзди, 9 поверхів;
- Синім: тип «Коробочка», 2 під'їзди, 9 поверхів;
- Жовтим: тип 111-96, 4 під'їзди, 9 поверхів.

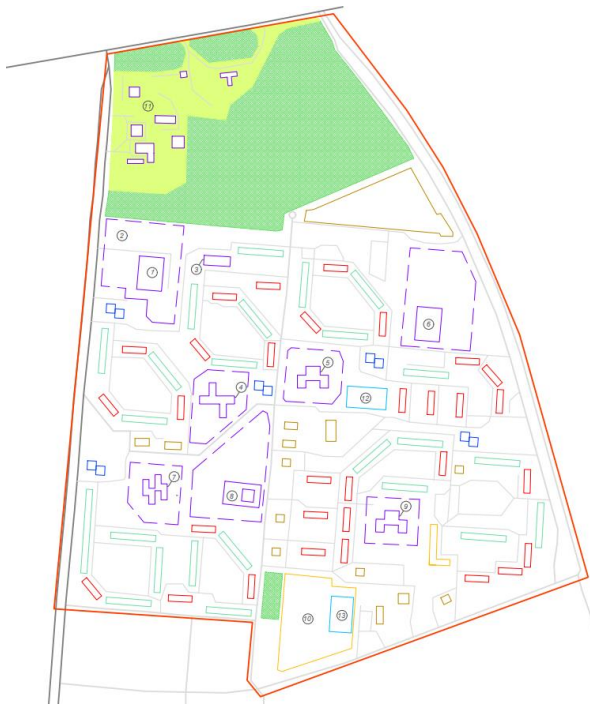


Рис. 5.3 План мікрорайону до відбудови

Фіолетовим кольором позначено територію, де розташовані будинки соціального призначення: школи, дитячі садочки, поліклініки, лікарні, поліцію, районну адміністрацію та суд.

З плану району бачимо, що вся житлова забудова 9-поверхова та доволі щільна, що є некомфортним середовищем існування людини.

Ландшафтно-рекреаційна зона повинна складати 15% від площі району. Площа мікрорайону складає 0,84 км², отже площа рекреаційної зони має становити 0,126 км².

Приймемо, що мікрорайон розрахований на 2000 людей, тоді зелена площа складатиме: $S_{\text{зел}} = 2000 \cdot 6 = 12000 \text{ м}^2$;

Площа спортивної зони: $S_{\text{спорт}} = 2000 \cdot 0,2 = 400 \text{ м}^2$.

Однак потрібно відштовхуватись від наявного планування. Для типу ЖК позначеного на рис. 5.4 площа двору з зеленими насадженням складає 9тис. м².



Рис. 5.4 - Типове розміщення житлових будинків району

З врахуванням травмуючого досвіду локальних мешканців та і взагалі населення внаслідок війни, на мою думку, найдоречніше максимально озеленити житловий район.

План озеленення наведений на рисунку 5.5.



Рис. 5.5 - Запропонований план озеленення району

Зеленою заливкою позначені території рекреаційних зон із зеленими насадженнями. Жовтою штриховкою позначено парковки, у місцях, де штриховка накладається на озеленену територію, передбачається підземний паркінг, поверх якого будуть розміщені скверики. Площа зелених насаджень складає 124200 м².

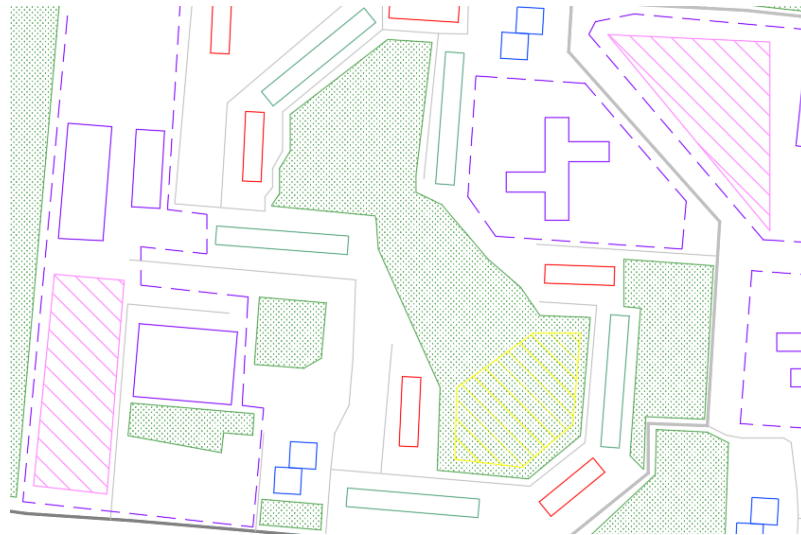


Рис.- 5.6 Позначення спорткомплексів рожевим штрихуванням

На рис. 5.6 рожевим штрихуванням позначено території спорткомплексів, загальна їх площа становить 16400 м². Значення перевищує розрахункове, оскільки потрібно враховувати, що спортивними комплексами будуть користуватись люди з районів приватного сектору.

Приклад оформлення прибудинкової території показаний на рис. 5.7.



Рис. 5.7 - Оформлення територій прибудинкових зелених зон

Для комфортного відпочинку зелені території мають бути просторими і не мати великої кількості об'єктів неживої природи, матеріали слід використовувати натуральні для оформлення рекреаційних зон, уникаючи яскравих кольорів [12]. Дитячі майданчики краще оформлювати максимально наближено до природного комплексу, чудовою ідеєю є імплементація «природних дитячих майданчиків», які розвиватимуть у дітей бажання

досліджувати та прививати любов і розуміння природи. Приклад такого майданчику наведений на рис. 5.8.



Рис. 5.8 - Природний дитячий майданчик

Говорячи про розширення зелених територій, які до того ж є фільтрами міста, потрібно згадати технологію зелених дахів. На реконструйованих будинках пропонується впровадження даної технології, що дозволить вирішити питання стоку з дахів та перегріву будинків влітку. Приклад проєкту зеленого даху наведено на рис. 5.9.

Також у відбудові міста можна використати технологію «мохового бетону» для виконання брівок, клумб чи стовпів при створенні парканів [11]. Технологія передбачає заливку бетону разом зі спорами моху, який в перспективі проросте і забезпечить зелену поверхню виробу замість цементної. Дана технологія несе не тільки естетичну функцію, а і екологічну, адже таким чином збільшується площа зелених насаджень, що дозволяє розвинути міську екосистему та уникнути перегрівання поверхонь. Приклад «мохового бетону» наведено на рис. 5.10.

Також мохом можна озеленювати вже існуючі бетонні поверхні шляхом нанесення подрібненої маси моху на поверхню (рис. 5.11).



Рис. 5.9 - Зелений дах житлового будинку



Рис. 5.10 - Моховий цемент



Рис. 5.11- Приклад озеленення мохом цементних поверхонь міста

6. ЕНЕРГЕТИЧНА НЕЗАЛЕЖНІСТЬ

6.1 Відновлювальні джерела енергії

Потенціал таких зелених джерел енергії як сонячні панелі чи вітрова енергетика доволі великий для мікрорайону «Східний». Мікрорайон розташований на крайньому сході міста, за яким простягаються сільськогосподарські угіддя представлені полями. У зв'язку із значним забрудненням ймовіріше за все дані території не зможуть бути придатними для вирощування культур найближче десятиліття. Тому за сценарію деокупації території найбільш раціональним рішенням буде відведення цих територій під сонячну чи вітрову енергетику.

Маріуполь розташований у південній частині України, яка характеризується великою кількістю сонячних днів на рік. За оцінками, середньорічна кількість сонячного випромінювання в регіоні становить 1,200–1,400 кВт·год/м². Це створює сприятливі умови для впровадження сонячних панелей, які можуть забезпечувати стабільне виробництво електроенергії для житлових будинків та громадських установ.

Використання сонячної енергії в "Східному" може знизити залежність району від централізованих джерел електропостачання, які можуть бути вразливими під час кризових ситуацій та воєнних дій. Також встановлення сонячних панелей на дахах нових будівель сприятиме підвищенню енергоефективності.

Маріуполь знаходиться поблизу узбережжя Азовського моря, що забезпечує постійний потік вітрів, особливо у весняно-осінній період. Середньорічна швидкість вітру в цьому регіоні становить приблизно 4–6 м/с, що є оптимальним для роботи сучасних вітрових турбін. Це робить встановлення вітрових електростанцій в околицях району перспективним кроком.

Вітрові турбіни можуть забезпечити виробництво електроенергії для мікрорайону безпосередньо або стати частиною загальної електромережі. Використання вітрової енергетики в поєднанні із сонячною створить

можливість диверсифікації енергетичних джерел, що підвищить стійкість енергетичної системи до змін клімату чи непередбачуваних перебоїв.

Поєднання сонячних і вітрових джерел енергії дозволить максимально ефективно використовувати природні умови регіону. Наприклад, сонячна енергія досягає піку у денні години та в літній період, тоді як вітрова енергія може компенсувати недостатнє виробництво електроенергії під час похмурих днів чи взимку. Це забезпечить стабільність енергопостачання протягом року.

6.2 Енергія сміттєспалювальних заводів

Перспективним джерелом енергії є отримання енергії із сміттєспалювальних заводів (ССЗ). В комплексній відбудові міста необхідно передбачити роздільний збір і вивіз сміття та подальші його сортування та переробку. Однак, на жаль, не всі тверді побутові відходи можна використати як повторну сировину, тому можна розглядати варіант проєктування сміттєспалювального заводу з надефективними установками газоочистки, який стане потенційним джерелом енергії. Звичайно потрібно планувати відбудову міста та розвивати свідомість споживача таким чином, щоб позбавитися взагалі утворення відходів, що не підлягають переробці, проте з урахуванням сьогоденних реалій та технологій – використання ССЗ як джерела енергії найоптимальніший варіант.

Будівництво сміттєспалювального заводу для східного мікрорайону Маріуполя є комплексним проєктом, що вимагає врахування багатьох технічних, екологічних та соціальних аспектів. Завод має бути розташований на ділянці, яка відповідає екологічним стандартам, із врахуванням безпечної відстані від житлових кварталів та рози вітрів, але водночас у зручній транспортній доступності для збору і доставки відходів.

Використання сміттєспалювальних заводів для отримання електроенергії в процесі відновлення мікрорайону після деокупації може стати потужним інструментом як для екологічного оздоровлення, так і для економічного розвитку регіону. Це рішення дозволить ефективно вирішити

проблему накопичення побутових відходів, зменшуючи необхідність у сміттєзвалищах, які забруднюють ґрунти, підземні води та створюють негативний вплив на здоров'я мешканців. Завдяки переробці відходів у теплову енергію мікрорайон отримає стабільне джерело електроенергії, яке забезпечить функціонування житлових будинків, шкіл, лікарень і підприємств. Це особливо важливо у контексті відновлення інфраструктури та створення комфортних умов для повернення жителів до міста.

Такий підхід до поводження з відходами сприятиме зменшенню залежності від традиційних джерел енергії, таких як газ чи вугілля, що значно підвищить енергетичну незалежність регіону. Відмова від сміттєзвалищ також допоможе уникнути викидів метану, потужного парникового газу, тим самим знижуючи вплив на зміну клімату. Сучасні сміттєспалювальні заводи, оснащені новітніми фільтрами для зменшення шкідливих викидів, забезпечують екологічну безпеку процесу переробки, що важливо для покращення загального стану довкілля.

Економічний розвиток мікрорайону також отримає значний поштовх завдяки створенню нових робочих місць під час будівництва та експлуатації заводу. Це стимулює економічну активність, залучає мешканців до участі в відновленні громади та створює сприятливі умови для малого і середнього бізнесу. Сміттєспалювальні заводи можуть стати прикладом ефективного використання місцевих ресурсів, формуючи довгострокову основу для стійкого розвитку. Жителі району отримають не лише електроенергію, а й покращене довкілля, підвищення якості життя та перспективи для участі в економічному відродженні Маріуполя.

ВИСНОВКИ

В даному курсовому проєкті за об'єкт відбудови було взято мікрорайон «Східний» міста Маріуполь. Внаслідок катастрофічно руйнівних бойових дій, здебільшого бомбардувань реактивною артилерією, інфраструктура мікрорайону майже повністю знищена. Було проведено SWOT-аналіз та PESTLE-аналіз для визначення найбільш критичних аспектів території, результати аналізів було використано для формування стратегії розвитку мікрорайону.

Переважаюча частина будинків житлового масиву виконана залізо-бетонними панелями, які дуже легко руйнуються внаслідок бомбардувань, через що було пошкоджено або повністю знищено більше 90% будинків масиву.

У проєкті пропонується використання залишків будинків, за умови позитивного результату оцінки безпечності конструкції, та їх фундаментів як основу для відбудови нових житлових будинків. За розрахунками у районі до активних бойових дій проживало більше 3 тис. мешканців. З врахуванням зменшення навантаження на залишки оригінальних будинків пропонується зменшити поверховість будинків, відповідно розрахункове число населення, для якого відбудовується мікрорайон, складатиме 2 тис. чоловік.

В результаті розрахунків було встановлено, що для визначеної кількості населення потужність водопостачання складає $642,7 \text{ м}^3/\text{добу}$, а водовідведення – $515 \text{ м}^3/\text{добу}$.

Також для району було встановлено оптимальну площу зелених насаджень - 124200 м^2 . Максимізація озеленення пов'язана із рекреаційною метою для відновлення психічного здоров'я людей, зокрема пом'якшення наслідків ПТСР через гармонізацію навколишнього середовища існування. В проєкті запропоновані новітні методи озеленення такі як: зелені дахи, озеленення бетонних поверхонь мохом, створення зелених зон над підземними паркінгами. У мікрорайоні передбачені спорткомплекси, заклади освіти, зокрема заклад освіти для дітей з обмеженими властивостями, а також центри

фізичної та психологічної реабілітації для людей, постраждалих внаслідок війни.

Метою відбудови мікрорайону Маріуполя «Східний» є вдале впровадження засад цілей сталого розвитку з акцентом на екологізацію району, безпеку населення та енергетичну незалежність.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Michael Ray, Russia-Ukraine War, Britannica, 19 Nov 2024
2. Маріуполь. Стратегія 2030, Маріуполь, 2021
3. Our City Was Gone, Russia`s Devastation of Mariupol, Ukraine, *Human Rights Watch*, USA, 2024
4. Despite No End In Sight To Russian Occupation, Ukraine Plans Mariupol's Rebirth, *RFE/RL`s Ukrainian Service*, 2024
5. Alla Konstantinova, Mapping the ruins. The reconstruction and demolition of occupied Mariupol, *Mediazona*, 2024
6. Julian McBride, Ukraine War: Life in Occupied Mariupol, *Geopolitical Monitor*, 2022
7. Robin Taylor, Devon Lum, Remotely Investigating Russia`s Devastation of Mariupol, *Global Investigative Journalism Network*, 2024
8. “We Left Everything Behind.” Addressing Displacement and Rebuilding Livelihoods in Ukraine, *Actions Against Hunger*, 2024
9. Drazen RAKIC, Two years of war: The state of the Ukrainian economy in 10 charts, Briefing, European Parliament, 2024
10. Анастасія Сплодитель, Олександр Голубцов, Сергій Чумаченко, Людмила Сорокіна, Євгеній Яковлев, Вплив війни росії проти України на стан українських ґрунтів. Результати аналізу, Екодія, 2023
11. Інтернет-ресурс: [Respyre - Moss concrete](#)
12. Reza Keshtkaran, Urban Landscape: A Review of Key Concepts and Main Purposes, *International Journal of Development and Sustainability*, Volume 8, Number , 2019
13. Стратегічна екологічна оцінка до генерального плану міста маріуполя за кодом сру за дк 021:2015 – 71410000-5 «Послуга у сфері містобудування», Київ, 2019
14. Проект Плану відновлення України, Матеріали робочої групи «Юстиція», 2022

ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця А.1 – Експлікація існуючої забудови мікрорайону

<i>Номер</i>	<i>Назва приміщення</i>
1	Загальноосвітня школа №1
2	Шкільний стадіон
3	Музикальна школа
4	Дитячий садок №1
5	Дитячий садок №2
6	Спеціалізована школа
7	Дитячий садок №3
8	Загальноосвітня школа №2
9	Дитячий садок №9
10	Ринок
11	Територія міської лікарні
12	Парковка
13	Парковка
14	Зелена зона біля ринку

Таблиця А.1 – Експлікація запропонованого плану мікрорайону

<i>Номер</i>	<i>Назва приміщення</i>
1	Загальноосвітня школа №1
2	Спорткомплекс №1
3	Музична школа
4	Територія міської лікарні
5	Дитяча поліклініка
6	Відділок поліції
7	Навчальний заклад для дітей з обмеженими можливостями
8	Центр реабілітації та психологічної допомоги ветеранів
9	Будівля міської адміністрації та суду
10	Дитячий садочок №1
11	Загальноосвітня школа №2
12	Дитячий садочок №2
13	Територія торгового центру об'єднаного з ринком
14	Дитячий садочок №3
15	Сімейна амбулаторія