

**А. В. Бондар**  
**М. А. Максименко**  
**І. В. Сафроненко**  
**В. О. Кузьменко**

## **ПЛАНУВАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ РЕКРЕАЦІЙНО-ОЗДОРОВЧОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ВІЙСЬКОВИХ У ГІРСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ УКРАЇНИ**

Вінницький національний технічний університет

*Сучасний військовий простір вимагає комплексних рішень щодо підвищення фізичного, психічного та соціального благополуччя військовослужбовців. Наша дослідницька робота спрямована на розробку планувальної організації рекреаційно-оздоровчого комплексу для військових у гірській місцевості України.*

*Акцент роботи робиться на використанні природних ресурсів гірської місцевості для створення ефективного та стійкого до навколишнього середовища рекреаційного комплексу. Досліджується можливість використання високогірних територій для активного відпочинку, альпінізму та інших екстремальних видів спорту.*

*Особлива увага приділяється психологічним аспектам відновлення військовослужбовців. Пропонується створення спеціалізованих зон для психотерапії та психологічної реабілітації, де застосовуються інноваційні методи та технології для покращення психічного здоров'я.*

*У статті також розглядається питання інфраструктурної організації комплексу, включаючи житлові умови, харчування та забезпечення безпеки. Рекомендації щодо створення ефективних медичних пунктів та здоров'я та безпеки на території досліджуваного об'єкта.*

*Ця робота має на меті забезпечити наукові основи для планування та організації рекреаційно-оздоровчих зон для військових в гірській місцевості України, сприяючи покращенню фізичного та психічного стану військовослужбовців і підвищенню їхньої бойової готовності.*

**Ключові слова:** рекреаційно-оздоровчий комплекс, гірська місцевість, військові, інфраструктура, житло.

### **Вступ**

**Актуальність теми дослідження.** Під час війни та післявоєнного часу виникає необхідність для фізичної та психологічної реабілітації та оздоровлення багатьох військових, їх сімей та цивільних осіб. Створення та ефективне використання рекреаційно-оздоровчих комплексів може виявитися надзвичайно важливим завданням для забезпечення психологічного та фізичного здоров'я нації. Гірські області України володіють великим рекреаційним потенціалом [1].

На фоні воєнних подій, коли суспільство зазнає значних труднощів і стресу, рекреаційні комплекси можуть служити місцями відпочинку, реабілітації та психологічного відновлення для військових та цивільного населення. Ці комплекси можуть забезпечувати доступ до спортивних занять, медичних послуг, культурних подій та соціальної підтримки для тих, хто постраждав від конфлікту.

Окрім цього, рекреаційні комплекси можуть стати центрами надання гуманітарної допомоги, де можуть забезпечувати харчування, медичну допомогу та притулок для тих, хто залишив свої домівки через війну.

У цій статті ми розглянемо роль рекреаційних комплексів у контексті воєнних конфліктів, а також будемо вивчати можливості їх створення та організації в умовах війни з метою забезпечення безпеки, добробуту та підтримки населення.

### **Результати дослідження**

Рекреація є пріоритетною діяльністю, спрямованою на відновлення здоров'я і підвищення працездатності індивіда, що базується на використанні природних ресурсів і рекреаційного потенціалу певної географічної території.

Природні ресурси – це сукупність об'єктів та систем живої та неживої природи, компоненти природного середовища, що оточують людину, які використовуються в процесі суспільного виробництва для задоволення матеріальних і культурних потреб людини та суспільства.

Рекреаційний комплекс – це сукупність галузей і видів економічної діяльності, які забезпечують рекреаційними послугами населення країни, регіону, міста та створюють необхідні передумови для нормального функціонування рекреаційно-туристичного господарства.

Оздоровчий комплекс - це спеціально розроблений інтегрований набір заходів, спрямованих на покращення фізичного, психічного та соціального стану людей. Оздоровчі комплекси можуть

включати в себе різноманітні програми з фізичної активності, дієтології, лікування, рекреації та інших методів для підтримання та покращення загального здоров'я. Такі комплекси можуть бути спрямовані як на попередження захворювань, так і на відновлення здоров'я після захворювань або травм.

Вперше у напрямку комплексної реабілітації, ґрунтованої на спостереженні за учасниками воєнних дій у В'єтнамі (1964-1973 рр.), були опубліковані роботи в другій половині ХХ століття у США. У 1979 році були створені центри підтримки з метою проведення адаптаційного консультування для учасників бойових дій з метою соціальної адаптації ветеранів до мирного життя. Перший центр був заснований 1 жовтня 1979 року, і до 1990 року існувало 197 таких центрів за фінансової підтримки держави. За статистикою, протягом 12 років центри відвідали 800 тисяч ветеранів та близько 300 тисяч членів їхніх сімей [2]. Такий підхід вже застосовується в багатьох країнах, що брали участь у збройних конфліктах, і передбачає розробку та впровадження програм реабілітації для учасників бойових дій. Соціальна політика цієї роботи базується на тривалих регулярних дослідженнях. Державна фінансова та інформаційна підтримка відіграють вирішальну роль у розвитку всебічної системи реабілітації військовослужбовців-учасників бойових дій та їхніх сімей. Важливо звернути увагу на комплексний характер фізичної, психологічної та соціальної реабілітації. Наприклад, для реабілітації учасників збройного конфлікту між силами центрального уряду С'єрра-Леоне, Німецьке товариство технічної співпраці (GTZ) у співпраці з урядом С'єрра-Леоне розробило спеціальний проект загальною вартістю 5 млн. євро. Цей проект передбачав тривалу програму переваліфікації та отримання професійної освіти для інтеграції в суспільство. За результатами цієї роботи 80% учасників бойових дій пройшли навчання та успішно інтегрувалися в суспільство.

Україні на сьогоднішній день тільки розпочалися перші кроки у створенні відповідних центрів для реабілітації учасників бойових дій. Процес реабілітації передбачає взаємодію ерготерапевта з іншими фахівцями реабілітаційного відділення для розробки програми, спрямованої на відновлення тимчасово втрачених функцій або адаптацію до нових умов життя чи праці при повністю втрачених функціях. Зусилля спеціалістів реабілітаційного відділення, таких як лікар ЛФК, фізіотерапевт, психолог, соціальний педагог, логопед, ерготерапевт, спрямовані на максимальне відновлення здатності пацієнта до самообслуговування, трудової діяльності, спілкування та відпочинку.

В Україні наразі існують три етапи медичної реабілітації: госпітальний, який включає військово-медичні центри та військові госпіталі; амбулаторно-поліклінічний, що об'єднує військові поліклініки (поліклінічні відділення госпіталів) та медичні пункти частин; санаторно-курортний, який включає спеціалізовані військові санаторії або спеціалізовані відділення багатопрофільних санаторіїв.

Питання реабілітації учасників бойових дій на сьогодні вважається особливо важливим, оскільки воно пов'язане зі здоров'ям суспільства, що має національне значення. Необхідно правильне планування та функціонування системи реабілітації, яке базується як на науково-обґрунтованій концепції, так і на державній підтримці. Результати проведеного дослідження свідчать, що учасники бойових дій потребують індивідуального підходу до лікувально-реабілітаційних заходів. Отже, реабілітація військовослужбовців має загальнодержавне значення та є важливою складовою системи охорони здоров'я. Успіх відновлення поранених бійців на 80% залежить від ефективності цього процесу.

В Україні багато територій з високим рекреаційно-оздоровчим потенціалом. Зокрема карпатський регіон володіє унікальними передумовами для формування рекреаційно-туристичного комплексу на ринкових засадах. Ці передумови включають:

**Географічне положення:** Карпати розташовані вигідно, як ворота України в Західну Європу. Це надає області переваги для швидкої інтеграції в європейські структури, особливо враховуючи її прикордонну позицію з чотирма центральноєвропейськими державами.

**Історична своєрідність:** Культурні традиції та навички місцевого населення, поруч із близькістю до країн Західної Європи, створюють передумови для швидкої адаптації до ринкових умов господарювання.

**Економічні зрушення:** Позитивні структурні зміни в економіці є важливою передумовою для поступового економічного зростання.

**Транспортна інфраструктура:** Розвинена мережа автомобільних доріг та залізниць, враховуючи зручне географічне положення, може призвести до реальної вигоди для області.

**Природні ресурси:** Карпатський регіон має унікальні природні ресурси, включаючи мінеральні води, ліси, річки, озера та інші корисні ресурси. Це надає області потужний потенціал для санаторно-курортного лікування та рекреації.

**Рекреаційні можливості:** має потужний природний потенціал для санаторно-курортного лікування та оздоровлення, що може зробити рекреаційну сферу однією з провідних галузей економіки області.

**Екологічна стабільність:** Низький рівень антропогенного забруднення довкілля та екологічна роль Карпат сприяють позитивному іміджу області на континенті.

Складання концепції рекреаційно-оздоровчого комплексу для військових на гірській місцевості вимагає наукового та інженерного підходу, а також врахування різних факторів, включаючи фізіологічні, психологічні, технічні та екологічні аспекти. Нижче подано обширний огляд кожного з цих аспектів:

1. Фізіологічні та медичні аспекти:

- Врахування індивідуальних потреб військовослужбовців, які потребують відновлення фізичного та психічного здоров'я.
- Медична служба та лікування, які враховують особливості реабілітації після військових травм і психологічних стресів.
- Розробка програм відновлення, включаючи фізіотерапію, реабілітаційні заняття та інші медичні процедури.

2. Психологічні аспекти:

- Забезпечення психологічної підтримки та консультацій для військовослужбовців, які пережили стресові ситуації.
- Розробка програми психологічної реабілітації та терапії для покращення ментального стану військовослужбовців.

3. Інфраструктура та інженерні аспекти:

- Будівництво сучасних гірських об'єктів інфраструктури, включаючи готелі, ресторани, медичні центри та спортивні споруди.
- Забезпечення безпеки та доступності комплексу для військовослужбовців з обмеженими можливостями.
- Створення водоймищ, басейнів і спеціалізованих закладів для фізичної активності.

4. Екологічні аспекти:

- Збереження та охорона природного середовища в гірській місцевості під час будівництва та експлуатації комплексу.
- Впровадження екологічно чистих технологій та практик у повсякденному функціонуванні.

5. Соціокультурні аспекти:

- Врахування національних і регіональних особливостей в управлінні та обслуговуванні військовослужбовців.
- Забезпечення доступу до культурних заходів, релігійних об'єктів та соціальних служб.

6. Науковий підхід:

- Використання наукових досліджень та досвіду у сфері реабілітації та рекреації в гірській місцевості.
- Проведення моніторингу та оцінки ефективності програм та послуг.

При плануванні території нових і реконструкції існуючих реабілітаційних центрів слід передбачати:

- а) розміщення санаторно-курортних та рекреаційних закладів на територіях з рівнями шуму, що не перевищує допустимий рівень;
- б) винесення за межі територій промислових і комунально-складських об'єктів;
- в) пристосування житлової забудови і громадських будівель, розміщених у рекреаційній зоні, у рекреаційний фонд для обслуговування тих, що реабілітуються, оздоровлюються й відпочивають;
- г) виключення з меж рекреаційних територій транзитних транспортних потоків.

Розміщення нової житлової забудови для розселення обслуговуючого персоналу санаторно-курортних та рекреаційних закладів слід передбачати за межами рекреаційних територій.

Нормативні вимоги до реабілітаційного житла:

- кількість людей, що тимчасово розміщуються в одному житловому будинку, повинна становити не більше 30 осіб;
- поверховість забудови не повинна перевищувати 4 поверхів;
- розрахункову щільність населення на території розміщення рекреаційного житла рекомендується приймати не більше 195 осіб/га, у тому числі: 40 осіб/га для постійного населення та 155 осіб/га – для відпочиваючих;
- розміри земельних ділянок рекреаційного житла слід приймати з розрахунку не менше, ніж 23,3 м<sup>2</sup>/особу для постійного населення та 40,0 м<sup>2</sup>/особу – для відпочиваючих;
- мінімальна площа житлового приміщення для тимчасового проживання відпочиваючих повинна становити не менше: 9 м<sup>2</sup> при одномісному розміщенні, 12 м<sup>2</sup> при двомісному та 16 м<sup>2</sup> при трьохмісному розміщенні.

Ключовою складовою будь-якого рекреаційно-оздоровчого комплексу, призначеного для військовослужбовців, є його інфраструктура. Інфраструктура – це основні об’єкти та система, що обслуговують певну територію або громаду., це основа, на якій ґрунтується можливість забезпечити нашим героям війни найкращі умови для відновлення та відпочинку.

У цьому розділі ми детально розглянемо інфраструктурні аспекти нашої концепції рекреаційно-оздоровчого комплексу. Він включає в себе житло, харчування, медичні установки, спортивні споруди та багато інших важливих складових. Ця інфраструктура не лише забезпечить комфорт та безпеку військовослужбовців, але й сприятиме їхньому швидкому та ефективному відновленню.

Для досягнення цієї мети ми ретельно розглянемо кожен аспект інфраструктури, враховуючи вимоги до сучасної безпеки, комфорту та доступності. Наша мета – створити середовище, де військовослужбовці зможуть відчутися себе як вдома та мати можливість насолоджуватися природними красами гірської місцевості, одночасно отримуючи необхідну підтримку та послуги для відновлення.

### 1. Проживання:

- Врахування факторів комфорту та безпеки під час розробки житлових одиниць. Котеджні та модульні будинки які вміщують в себе від 2 до 10 осіб, для комфортного проживання військових з сім'єю. Пандуси для маломобільної групи населення.
- Використання інноваційних технологій для побудови екологічно чистих та енергоефективних будівель.



Рисунок 1 – Модульний будинок

### 2. Спортивні майданчики:

- Проведення аналізу території для визначення найкращого розташування спортивних майданчиків.
- Майданчики та спортивно ігрові площі повинні підходити для людей різного стану здоров'я.



Рисунок 2 – Спортивний майданчик

### 3. Тренажерні зали:

- Наявність всіх необхідних тренажерів для відновлення м'язової форми, та підтримання тонусу
- Встановлення спеціальні системи вентиляції та кондиціонування повітря для забезпечення комфорту в спортивних залах.



Рисунок 3 – Спортивний зал

#### 4. Пішохідні маршрути:

- Проведення геодезичних дослідження для розробки безпечних та цікавих маршрутів в горах.
- Визначте екологічно чутливі зони та розробіть стратегії їх охорони під час активних походів.
- Максимальна доступність території для всіх людей які проживають в комплексі



Рисунок 4 – Пішохідні доріжки

#### 5. Басейни та спа-центри:

- Басейни корисні при реабілітації після деяких видів травм, таких як травми опорно-рухової системи, травми спини та кінцівок, а також захворювання суглобів,
- Використання систем очищення води, які відповідають найвищим стандартам безпеки та гігієни.
- Застосування інноваційних методів водоліку та реабілітації в спа-центрах.



Рисунок 5 – Оздоровчий басейн

#### 6. Ресторани та кафе:

- Забезпечення стабільної поставки свіжих та органічних продуктів для ресторанів.
- Здорова та корисна їжа, створення індивідуальних раціонів в залежності від стану та цілі пацієнтів.



Рисунок 6 – Їдальня комплексу

**7. Психологи та психотерапевти:**

- Залучення висококваліфікованих фахівців у галузі психології та психотерапії для надання послуг.
- Індивідуальна робота з кожним та відновлення нервової системи.
- Можливе проведення групових занять.



Рисунок 7 – Робота з психологом

**8. Госпіталь та медичний пункт:**

- На території комплексу буде побудовано повноцінний госпіталь, обладнаний сучасною медичною технікою та персоналом для надання медичної допомоги військовим.
- Госпіталь має включати лікувальні палати, операційну, інтенсивний догляд ізольовані відповідно до стандартів медичної безпеки.
- Додатково до госпіталю, розташованого у рекреаційному комплексі, мають бути медичні пункти, вони повинні бути оснащені необхідними медичними засобами для надання допомоги при невеликих травмах або захворюваннях.
- Медичні пункти також повинні бути готові до швидкого евакуування поранених у госпіталь.



Рисунок 8 – Госпіталь

**9. Безпека:**

- Комплекс має бути обладнаний системами безпеки, включаючи відеоспостереження, контроль доступу та інші засоби для захисту персоналу та гостей.
- Мають бути встановлені системи пожежної безпеки та тренування персоналу з пожежної безпеки.
- Обовязкова наявність укриттів на випадок надзвичайних ситуацій.



Рисунок 9 – Інтер'єр укриття

10. “Зелений туризм”:

- Ферма-терапія: Ферма може служити місцем ферма-терапії для військових, які потребують психологічної підтримки.
- Рекреаційний центр може бути обладнаний спеціальними місцями для риболовлі.
- Гості можуть працювати з тваринами, сіяти та обробляти ґрунт, що сприяє релаксації та покращенню настрою.



Рисунок 10 – Робота на фермі

**Висновки**

Для підвищення якості життя та проведення адаптації, медичної та психологічної реабілітації учасників бойових дій необхідно впроваджувати заходи, що спрямовані не лише на поліпшення фізичного стану поранених, але й на вирішення психологічних проблем. Мета цих заходів полягає в наданні допомоги пацієнтам у реінтеграції у сім'ю та суспільство в цілому.

Важливо розуміти, що завдання адаптації ветеранів до мирного життя не може бути вирішене виключно за допомогою органів і установ системи охорони здоров'я. Це вимагає поетапної адаптації, яка має розпочинатися на армійському рівні та продовжуватися через лікувально-профілактичні установи взаємодіючи з військкоматами, а також залученням психіатричних та соціальних служб, а також громадськими ветеранськими організаціями.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Монастирський В.Р. Природні ресурси і рекреаційні комплекси світу : навч. посібник. Львів: ННВК «АТБ», 2022. 200 с.
2. Гайда І.М. Медико-соціальне обґрунтування удосконалення системимедичної реабілітації військовослужбовців на регіональному рівні: автореф. дис.... канд. мед. наук: 14.02.03. Ужгород, 2018. 24 с.
3. Рутинський М.Й., Зін'ко Ю.В. Зелений туризм. К.: Знання, 2008. 271 с.
4. Заклади охорони здоров'я ДБН В.2.2-10:2022. [Чинний від 01.03.2023]. –К.: Міністерство розвитку громад та територій України 2022 – 73 с.-(Національні стандарти України), Київ 2022.
5. Гайда І.М. Медико-соціальне обґрунтування удосконалення системи медичної реабілітації військовослужбовців на регіональному рівні: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.02.03. Ужгород, 2018. 24 с.
6. Бейдик О.О., Методологія та методика аналізу рекреаційно-туристських ресурсів України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора географ. наук: спец. 11.00.02 «Економічна та соціальна географія»/ О.О. Бейдик. –К., 2004. – 24 с.
7. Бейдик О.О., Рекреаційно-туристські ресурси України: Методологія та методика аналізу, термінологія, районування: монографія / Олександр Олексійович Бейдик – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2001. – 395 с.
8. Биркович В.І. Сільський зелений туризм – пріоритет розвитку туристичної галузі., Стратегічні пріоритети: науково-аналітичний щоквартальний збірник/ В. І. Биркович// К.,- 2008. – 1 (6). – С. 97-109

**REFERENCE**

1. Monastyr's'kyu V.R. Pryrodni resursy ta rekreatsijni kompleksi svitu: navch. posibnyk. L'viv: PNVK "ATB", 2022. 200 s.
2. Hayda I.M. Medyko-sotsial'ne obgruntuvannya udoskonalennya systemymedychnoyi rehabilitatsiyi viys'kovosluzhbovtziv na rehional'nomu rivni: avtoref. dys.... kand. med. nauk: 14.02.03. Uzhhorod, 2018. 24 s.
3. Rutyn's'kyu M.Y., Zin'ko YU.V. Zelenyy turizm. K.: Znannya, 2008. 271 s.
4. Zaklady okhorony zdorov'ya DBN V.2.2-10:2022. [Chynne vid 01.03.2023]. –K.: Ministerstvo rozvytku hromad ta terytoriy Ukrainy 2022 – 73 s.-(Natsional'ni standarty Ukrainy), Kyiv 2022.
5. Hayda I.M. Medyko-sotsial'ne obgruntuvannya udoskonalennya systemy medychnoyi rehabilitatsiyi viys'kovosluzhbovtziv na rehional'nomu rivni: avtoref. dys. ... kand. med. nauk: 14.02.03. Uzhhorod, 2018. 24 s.
6. Beydik O.O., Metodolohiya ta metodyka analizu rekreatsijno-turyst's'kykh resursiv Ukrainy: avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenya doktora heohraf. nauk: spets. 11.00.02 Ekonomichna ta sotsial'na heohrafiya / O.O. Beydik. -K., 2004. - 24 s.
7. Beydik O.O., Rekreatsijno-turyst's'ki resursy Ukrainy: Metodolohiya ta metodyka analizu, terminolohiya, rayonuvannya: monohrafiya / Olexsandr Olexsiyovych Beydyk – K.: Vydavnycho-polihrafichnyy tsentr «Kyivivs'kyu universytet», 2001. – 395 s.
8. Birkovyh V.I. Sil's'kyu zelenyy turizm – priorytet rozvytku turystychnoyi haluzi., Stratehichni priorytety: naukovo-analitychnyy shhokvartal'nyy zbirnyk/ V. I. Birkovyh// K., - 2008. - 1 (6). - S. 97-109

**Бондар Альона Василівна** – кандидат технічних наук, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: [bondarav@vntu.edu.ua](mailto:bondarav@vntu.edu.ua)

**Максименко Марина Аркадійівна** – кандидат технічних наук, старший викладач кафедри будівництва, містобудування та архітектури, Вінницький національний технічний університет, e-mail: [iskorka6658@gmail.com](mailto:iskorka6658@gmail.com)  
ORCID: 0000-0003-1345-8144.

**Сафроненко Іван Васильович** – студент групи БМ-21б, Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [vanasafronenko6@gmail.com](mailto:vanasafronenko6@gmail.com)

**Кузьменко Владислав Олександрович** – студент групи БМ-21б, Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: [kuz9v9799@gmail.com](mailto:kuz9v9799@gmail.com)

**A. Bondar  
M. Maksymenko  
I. Safronenko  
V. Kuzmenko**

## **PLANNING ORGANIZATION OF RECREATIONAL AND HEALTH COMPLEX FOR MILITARY PERSONNEL IN THE MOUNTAINOUS REGIONS OF UKRAINE**

Vinnitsia National Technical University

*Modern military spaces demand comprehensive solutions to enhance the physical, mental, and social well-being of servicemen. Our research is focused on developing the planning organization for a recreational and health complex for military personnel in the mountainous regions of Ukraine.*

*The emphasis of the work is placed on utilizing natural resources of mountainous terrain to create an effective and environmentally sustainable recreational complex. The possibility of using high-altitude areas for active recreation, mountaineering, and other extreme sports is explored.*

*Special attention is given to the psychological aspects of servicemen's recovery. We propose the creation of specialized zones for psychotherapy and psychological rehabilitation, where innovative methods and technologies are applied to improve mental health.*

*The article also discusses the issue of infrastructure organization of the complex, including living conditions, nutrition, and ensuring safety. Recommendations for establishing effective medical facilities and health and safety provisions within the investigated area are provided.*

*This work aims to provide scientific foundations for planning and organizing recreational and health zones for military personnel in the mountainous regions of Ukraine, contributing to the improvement of the physical and mental well-being of servicemen and enhancing their combat readiness.*

*Keywords: recreational and health complex, mountainous terrain, military personnel, infrastructure, housing.*

**Bondar Alona** - Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor at the Department of Construction, Urban Economy, and Architecture, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, email: [bondarav@vntu.edu.ua](mailto:bondarav@vntu.edu.ua)

**Maksymenko Maryna** - Ph.D. in Technical Sciences, Senior Lecturer at the Department of Construction, Urban Planning, and Architecture, Vinnitsia National Technical University, email: [iskorka6658@gmail.com](mailto:iskorka6658@gmail.com), ORCID: 0000-0003-1345-8144

**Safronenko Ivan** - student of the BM-21b group, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, email: [vanasafronenko6@gmail.com](mailto:vanasafronenko6@gmail.com)

**Kuzmenko Vladyslav** - student of the BM-21b group, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, email: [kuz9v9799@gmail.com](mailto:kuz9v9799@gmail.com)