

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Будівельний факультет

Кафедра вишукувань та проектування шляхів сполучення, геодезії та землеустрою

**Оптимізація методів геодезичного моніторингу при будівництві
житлового комплексу з урахуванням екологічної безпеки**

Пояснювальна записка
до випускної кваліфікаційної роботи магістра

ВПГЗ. 314.193.2026.ПЗ.

Розробила: студентка групи 212-ГЗ-324
Сорочук Наталія Ігорівна
Спеціальність: 193 Геодезія та землеустрій

Керівник: д.т.н. проф. Угненко Є.Б.

Нормоконтроль: к.т.н доц. Орел Є.Ф.

Зав. кафедри: д.т.н проф. Угненко Є.Б.

Рецензент: директор МПП
«АВТОДОРСЕРВІС»,
к.т.н., доцент кафедри будівництва
та цивільної інженерії Луцького
національного технічного університету
Процюк В.О.

Український державний університет залізничного транспорту

Факультет будівельний

Кафедра вишукувань та проєктування шляхів сполучення, геодезії та землеустрою

Освітній рівень: магістр

Спеціальність 193 «Геодезія та землеустрій»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри,
професор, доктор техн. наук
Є.Б. Угненко
«30» 11 2025 р.

ЗАВДАННЯ НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Сорочук Наталії Ігорівни

1. Тема проекту «Оптимізація методів геодезичного моніторингу при будівництві житлового комплексу з урахуванням екологічної безпеки»
керівник роботи Угненко Євгенія Борисівна затверджені розпорядженням по будівельному факультету від «03» листопада 2025 року № 16.
2. Строк подання студентом закінченої роботи – «22» грудня 2025 року
3. Вихідні дані до проекту (роботи): геоінформаційне програмне забезпечення Digitals, AutoCAD; генеральний план будівництва 7 черги; топографічний план ділянки будівництва (надається в електронному вигляді в форматі AutoCAD); архітектурно-планувальні рішення об'єкту будівництва; результати обстеження технічного стану прилеглої забудови, що підлягає моніторингу.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Вступ. 1. Теоретичні основи геодезичного моніторингу в будівництві. 2. Методи та засоби геодезичного моніторингу будівництва житлового комплексу. 3. Загальні положення виконання геодезичного моніторингу об'єкта будівництва. 4. Проєктування спеціальної геодезичної мережі. 5. Методики виконання геодезичного моніторингу в будівництві. 6. Рекомендації щодо удосконалення методів геодезичного моніторингу будівництва житлового комплексу з урахуванням вимог екологічної безпеки. Висновки.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): мета і завдання, актуальність теми, об'єкт і предмет дослідження; методи геодезичного моніторингу; виконання геодезичного моніторингу об'єкта будівництва; вибір геодезичного обладнання; особливості проєктування геодезичної мережі; методика виконання геодезичного моніторингу осідань; періодичність виконання геодезичного моніторингу; обробка даних геодезичного моніторингу; результати геодезичного моніторингу; екологічний аспект геодезичного моніторингу, висновки.

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання «03» листопада 2025 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1 Вступ. Теоретичні основи геодезичного моніторингу в будівництві.	10.11.2025 р.	виконано
2 Методи та засоби геодезичного моніторингу будівництва житлового комплексу	15.11.2025 р.	виконано
3 Загальні положення виконання геодезичного моніторингу об'єкта будівництва	22.11.2025 р.	виконано
4 Проектування спеціальної геодезичної мережі	30.11.2025 р.	виконано
5 Методики виконання геодезичного моніторингу в будівництві	07.12.2025 р.	виконано
6 Рекомендації щодо удосконалення методів геодезичного моніторингу будівництва житлового комплексу з урахуванням вимог екологічної безпеки. Висновки	15.12.2025 р.	виконано
7 Оформлення роботи	22.12.2025 р.	виконано

Студентка  Наталія СОРОЧУК

Керівник проекту (роботи)  Євгенія УГНЕНКО

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 16 слайдів презентації, 98 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 14 рисунків, 13 таблиць, 30 літературних джерел.

Ключові слова: ГЕОДЕЗИЧНИЙ МОНІТОРИНГ БУДІВНИЦТВА, ГЕОДЕЗИЧНА МЕРЕЖА, ЖИТЛОВИЙ КОМПЛЕКС, ГЕОДЕЗИЧНЕ ОБЛАДНАННЯ, ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА.

Об'єктом дослідження є процес геодезичного моніторингу будівництва житлового комплексу, що охоплює спостереження за просторовим положенням будівельних конструкцій і навколишнього середовища в динаміці будівництва.

Метою роботи є дослідження ефективності різних методів геодезичного моніторингу будівництва житлового комплексу, визначення оптимальних підходів для забезпечення високої точності вимірювань і мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище.

У кваліфікаційній роботі проаналізовано теоретичні основи геодезичного моніторингу в будівництві. Розглянуті існуючі методи та засоби геодезичного моніторингу будівництва житлового комплексу у контексті їх екологічності та економічної доцільності. Розроблено схему проведення моніторингу на прикладі конкретного об'єкта будівництва житлового комплексу та запроєктовано спеціальну геодезичну мережу з підбором геодезичного обладнання та устаткування. Проведено аналіз методик виконання геодезичного моніторингу в будівництві. Визначено періодичність виконання геодезичного моніторингу.

У ході роботи розроблені рекомендації щодо удосконалення методів геодезичного моніторингу будівництва житлового комплексу з урахуванням вимог екологічної безпеки.

ABSTRACT

This qualification work includes 16 presentation slides, 98 pages of A4 explanatory note, including 14 figures, 13 tables, 30 references.

Keywords: GEODESIC MONITORING OF CONSTRUCTION, GEODESIC NETWORK, RESIDENTIAL COMPLEX, GEODESIC EQUIPMENT, ENVIRONMENTAL SAFETY.

The object of the study is the process of geodetic monitoring of the construction of a residential complex, which includes monitoring the spatial position of building structures and the environment in the dynamics of construction.

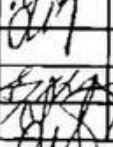
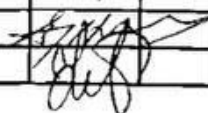
The purpose of the work is to study the effectiveness of various methods of geodetic monitoring of the construction of a residential complex, determine the optimal approaches to ensure high accuracy of measurements and minimize the negative impact on the environment.

The qualification work analyzes the theoretical foundations of geodetic monitoring in construction. The existing methods and means of geodetic monitoring of the construction of a residential complex are considered in the context of their environmental friendliness and economic feasibility. A monitoring scheme is developed using the example of a specific object of construction of a residential complex and a special geodetic network is designed with the selection of geodetic equipment and facilities. An analysis of the methods of performing geodetic monitoring in construction is carried out. The frequency of performing geodetic monitoring is determined.

During the work, recommendations are developed for improving the methods of geodetic monitoring of the construction of a residential complex, taking into account the requirements of environmental safety.

Зміст

Вступ	6
1 Теоретичні основи геодезичного моніторингу в будівництві	9
1.1 Поняття та сутність геодезичного моніторингу	9
1.2 Завдання та принципи геодезичного моніторингу	11
1.3 Класифікація методів геодезичного моніторингу	12
1.4 Сучасні технології геодезичного моніторингу	14
1.5 Екологічні аспекти геодезичного моніторингу	15
1.6 Нормативно-правова база геодезичного моніторингу	16
2 Методи та засоби геодезичного моніторингу будівництва житлового комплексу	18
2.1 Загальні підходи до вибору методів геодезичного моніторингу	18
2.2 Критерії ефективності методів геодезичного моніторингу	22
2.3 Екологічна оцінка геодезичних методів	23
3 Загальні положення виконання геодезичного моніторингу об'єкта будівництва	24
3.1 Нормативно-правові та технічні підстави організації та проведення робіт з геодезичного моніторингу на об'єкті будівництва	24
3.2 Характеристика об'єкта будівництва	39

					ВПГЗ. 314.193.2026.ПЗ.			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Оптимізація методів геодезичного моніторингу при будівництві житлового комплексу з урахуванням екологічної безпеки	Літ.	Аркуш	Аркушів
Розроб.		Сорочук				i	4	98
Перев.		Угненко						
Заст. Дирек.								
Н. контр.		Орел						
Затв.		Угненко				УкрДУЗТ		

4 Проектування спеціальної геодезичної мережі	43
4.1 Розрахунок точності спеціальної геодезичної мережі	43
4.2 Підбір геодезичного обладнання та устаткування	57
5 Методики виконання геодезичного моніторингу в будівництві	61
5.1 Методика виконання геодезичного моніторингу осідання	61
5.1.1 Геодезичні виміри осідання	61
5.1.2 Обробка результатів геодезичних вимірів осідання	65
5.2 Методика виконання геодезичного моніторингу планових (горизонтальних) деформацій	72
5.2.1 Геодезичні виміри планових (горизонтальних) деформацій	72
5.2.2 Обробка результатів геодезичних вимірів планових деформацій	77
5.3 Періодичність виконання геодезичного моніторингу	85
6 Рекомендації щодо удосконалення методів геодезичного моніторингу будівництва житлового комплексу з урахуванням вимог екологічної безпеки	87
Висновки	91
Список використаних джерел	93
ДОДАТОК А	98

Список використаних джерел

1. ДБН А.2.1-1-2008 Інженерні вишукування для будівництва. Київ : Мінрегіонбуд України, 2008. (Наказ від 05.02.2008 № 56).
2. ДБН А.2.1-1-2014 Вишукування, проектування і територіальна діяльність. Інженерні вишукування для будівництва. Київ : Мінрегіон України, 2014. (Наказ від 24.03.2014 № 83).
3. ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009.
4. ДБН В.1.2-5:2007 Науково-технічний супровід будівельних об'єктів. Київ : Мінрегіонбуд України, 2007. (Наказ від 05.04.2007 № 119).
5. ДБН В.1.2-12-2008 Система надійності та безпеки в будівництві. Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки. Київ : Мінрегіонбуд України, 2008. (Наказ від 27.08.2008 № 385).
6. ДБН В.1.3-2:2010 Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Геодезичні роботи у будівництві. Зі Зміною № 1. Київ : Мінрегіонбуд України, 2010.
7. ДБН В.2.1-10-2018 Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування. Київ : Мінрегіон України, 2018. (Наказ від 02.08.2018 № 200).
8. ДБН В.2.2-24:2009 Будинки і споруди. Проектування висотних житлових і громадських будинків. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009.
9. ДБН В.2.6-98-2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009.
10. ДСТУ Б В.2.1-30:2014 Ґрунти. Методи вимірювання деформацій основ будинків і споруд. Київ : Мінрегіон України, 2015.
11. ДСТУ Б В.2.6-200:2014 Конструкції металеві будівельні. Вимоги до монтажу. Київ : Мінрегіон України, 2014.
12. ДСТУ Б Д.1.1-7:2013 Правила визначення вартості проектно-вишукувальних та експертизи проектів будівництва. Київ : Мінрегіонбуд України, 2013.

13. ДСТУ-Н Б А.1.3-1:2016 Визначення параметрів будівель, споруд і території забудови. Загальні вимоги. Київ : Мінрегіонбуд України, 2016.
14. ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013 Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єктів будівництва. Київ : Мінрегіонбуд України, 2013.
15. ДСТУ-Н Б В.1.2-17:2016 Настанова щодо науково-технічного моніторингу будівель і споруд. Київ : Мінрегіонбуд України, 2016.
16. ДСТУ-Н Б В.1.3-1:2009 Виконання вимірювань, розрахунків та контроль точності геометричних параметрів. Настанова. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009.
17. Застосування геодезичних і маркшейдерських технологій у моніторингу деформацій техногенних об'єктів / Заболотна Ю.О. та ін. // Вісник геодезії та картографії. 2025. DOI:10.26642/ten-2025-1(95)-131-137.
18. ISO 18674-3:2017 specifies the measurement of displacements across a line by means of inclinometers carried out for geotechnical monitoring. (Геотехнічний моніторинг. Інклінометричні вимірювання). International Organization for Standardization, 2017.
19. ISO 18674-1:2015 Geotechnical investigation and testing. Geotechnical monitoring. Part 1: General rules. (Геотехнічні дослідження та випробування. Геотехнічний моніторинг. Частина 1: Загальні правила). International Organization for Standardization, 2015.
21. Wolf, P. R. Adjustment Computations: Spatial Data Analysis / P. R. Wolf, C. D. Ghilani. – New Jersey : Wiley, 2012. – 584 с.
22. Innovative Geoinformation Systems for the Design of Communication Paths / Yevheniia Uglenko, Olha Tymchenko, Elena Uzhviieva, Nataliia Sorochuk, Gintas Viselga // Environmental Engineering: 11th International Conference, Vilnius Gediminas Technical University, Vilnius, Lithuania, 2020, Article ID: enviro.2020.693, DOI:10.3846/enviro.2020.693.
23. Innovative Methods of Using Laser Scanning and Geoinformation Systems for Design of Communication Routes / Sergii Panchenko, Ievgeniia

Ugненко; Valentina Yurchenko, Elena Uzhviieva; Nataliia Sorochuk; Yevhen Korostelov / 12th International Conference “Environmental Engineering”, Transportation Science and Technology, Vilnius Gediminas Technical University, Vilnius, Lithuania, April 27–28, 2023, article number: enviro.2023.843, DOI: 10.3846/enviro.2023.843..

24. Geoinformation systems design of repairs of connection roads on the basis of laser scanning / Ievgeniia Ugненко; Elena Uzhviieva; Nataliia Sorochuk; Valentina Yurchenko; Gintas Viselga // AIP Conference ProceedingsThis link is disabled., AIP Conf. Proc. 2684, 020012 (2023), DOI: 10.1063/5.0121327

25. Application of Laser Technologies for Scanning Communication Routes While Restoring the Infrastructure of Ukraine / Sergii Panchenko, Yevgeniia Ugненко, Elena Uzhviieva, Yevhen Korostelov, Nataliia Sorochuk // International Conference TRANSBALTICA: Transportation Science and Technology, TRANSBALTICA 2023: TRANSBALTICA XIV: Transportation Science and Technology, Lecture Notes in Intelligent Transportation and Infrastructure, 2024, pp 3–11. DOI: 10.1007/978-3-031-52652-7_1

26. Навчальна геодезична практика: Навч. посібник, 2-ге вид. / Угненко Є.Б., Шевченко А.О., Ужвієва О.М., Коростельов Є.М., Белікова Н.В., Сорочук Н.І. - Київ: Видавничий дім «Кондор», 2024. - 228 с.

27. Використання інноваційних комп'ютерних технологій для камеральної обробки геодезичних даних / Н.І. Сорочук , Ю.О. Сорочук // Проблеми та перспективи розвитку сучасної науки: Міжнародна науково-практична конференція молодих науковців, аспірантів і здобувачів вищої освіти, 21-22 травня 2020 року, м. Рівне: Тези доповідей. – Рівне, НУВГП, 2020.

28. Використання методики лазерного сканування поверхні лінійних об'єктів при створенні проектів будівництва / Є.Б. Угненко, Н.І. Сорочук, О.Н. Ужвієва, Ю.О. Сорочук // Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція молодих учених та студентів «Сучасні проблеми містобудування.

Перспективи та пріоритети розвитку», Україна, м. Луцьк, ЛНТУ, 19 листопада 2021 р., Тези доповідей конференції, с.120-123.

29. Характеристика інженерно-екологічних вишукувань лінійних об'єктів / Н.І. Сорочук , Ю.О. Сорочук // VII Міжнародна науково-практична інтернет-конференція молодих учених та студентів «Інновації у будівництві», Україна, м. Луцьк, ЛНТУ, 12 травня 2022 року, Тези доповідей конференції, с. 1-3.

30. Модернізація геодезичних методів для відновлення енергетичної інфраструктури України / Наталія СОРОЧУК, Євгенія УГНЕНКО, Григорій ШАРИЙ, Анна ШЕВЧЕНКО // Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні тенденції розвитку геодезії, землеустрою та природокористування» , 19-20 червня 2025 р., ОДАУ, Факультет геодезії, землеустрою та агроінженерії, Одеса, 2025 р., Тези доповідей конференції, с. 15-19.