

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(назва факультету)

Кафедра будівельної механіки
(повна назва кафедри)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до кваліфікаційної роботи

бакалавра

(освітній ступінь (освітньо-кваліфікаційний рівень))

на тему: **«Проект реконструкції 7-поверхової будівлі в м. Жидачеві»**

Виконав: студент IV курсу, групи МБ-41

спеціальності (напряму підготовки) 192

«Будівництво та цивільна інженерія»

(шифр і назва спеціальності (напряму підготовки))

Височан Н.М.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

Швед Я.Л.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

Мещерякова О.М.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Зав. кафедри

Ясній В.П.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Качка О.І.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

м. Тернопіль – 2025

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)
 Генплан. Геологічний розріз. Топографічна карта будівельного майданчика. Будгенплан
 План першого поверху. Фасад. План типового поверху . План перекриття
 План фундаменту. План зовнішніх стін. Схема влаштування риштувань.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	Каспрук В.Б., к.т.н., доц.		
Безпека в надзвичайних ситуаціях	Окіпний І.Б., к.т.н., доц.		
Нормоконтроль	Мещерякова О.М., ст. викл.		
Основна частина	Швед Я.Л. ст. викл.		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

[illegible]

Студент

(підпис)

Височан Н. М.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Швед Я.Л.

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

Вступ.....	6
Розділ 1 Архітектурно-будівельний розділ.....	8
1.1 Загальна характеристика ділянки.....	8
1.1.1 Географічне положення ділянки.....	8
1.1.2 Кліматичні умови даної місцевості.....	10
1.1.3 Транспортні зв'язки.....	13
1.1.4 Інженерно-геологічні та гідрологічні умови ділянки.....	13
1.2 Генеральний план.....	17
1.2.1 Обґрунтування прийнятого рішення	17
1.2.2 Графічний додаток до генерального плану вертикальне планування.....	18
1.2.2 Розрахунок кількості майданчиків та автостоянок для постійного та тимчасового зберігання автомобілів.....	18
1.2.3 Визначення кількості місць для автостоянки як тимчасового так і постійного зберігання автомобілів.....	18
1.2.4 Розпланування, забудови та моделювання рельєфу території.....	19
1.2.5 Техніко-економічні показники по генплану.....	20
1.3 Будівельний генеральний план.....	21
1.4 Архітектурно-планувальні рішення.....	23
1.4.1 Опис прийнятого рішення та його обґрунтування	23
1.4.2 Забезпечення доступності маломобільних груп населення	23
1.4.3 Техніко-економічні показники	24
1.5 Опорядження будинку	25
1.6 Енергоефективність	26
1.6.1 Заходи щодо підвищення енергоефективності	26
1.7 Конструктивні рішення	27
Висновки до розділу 1	27

	Розділ 2 Розрахунково-конструктивний розділ	29
2.1	Оцінка інженерно-геологічних умов ділянки будівництва	29
2.2	Визначення навантаження на фундамент споруди	30
2.2.1	Визначення навантаження на зовнішню стіну	31
2.2.2	Визначення навантаження на внутрішню стіну	33
2.3	Визначення глибини закладання фундаменту	34
2.3.1	Розрахунок фундаменту мілкового закладання	35
2.3.2	Визначення розмірів підшви фундаменту	37
2.3.3	Визначення середнього тиску під підшвою фундаменту	38
2.3.4	Розрахунок деформацій основ фундаментів	42
	Висновки до розділу 2.....	45
	Розділ 3 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	47
3.1	Загальні положення охорони праці.....	47
3.2	Охорона праці при виконанні робіт на висоті.....	49
3.3	Безпека в надзвичайних ситуаціях.....	51
	Висновки до розділу 3.....	53
	Загальні висновки.....	54
	Бібліографія	55

ВСТУП

Кваліфікаційна робота присвячена проєктуванню житлової будівлі у місті Жидачів. Об'єктом проєктування є семи поверховий будинок, який має два під'їзди підвальне приміщення, та мансардне приміщення. У роботі подано архітектурно-планувальні, конструктивні та інженерно технічні рішення, виконано розрахунок а також проведено обґрунтування вибору типу фундаменту відповідно до геологічних умов місцевості. Важливе місце у роботі займає розділ з охорони праці та пожежної безпеки під час виконання будівельно-монтажних робіт.

Актуальність роботи. У сучасних умовах стрімкого розвитку малих міст та індустріальних парків важливим завданням є створення мікрорайонів з інфраструктурою, енергоощадних і естетично привабливих будівель. Проєктування таких об'єктів потребує поєднання нових конструктивних рішень, зокрема у сфері дерев'яних каркасів, із забезпеченням високої експлуатаційної надійності дахових покриттів, пожежної безпеки та зручності для їхнього обслуговування. Вибір оптимальних об'ємно-планувальних рішень, адекватних конструкцій фундаментів і ефективних інженерних систем надає особливого значення в умовах складних геологічних умов та інтенсивної експлуатації.

Мета роботи. Метою кваліфікаційної роботи є проєктування житлового будинку із розробленням архітектурних, конструктивних, інженерних і охоронно-безпечних рішень, а також виконанням розрахунку несучих конструкцій будівлі та основ фундаментів.

Завдання кваліфікаційної роботи:

- розробити генеральний план забудови з урахуванням функціонального зонування території.
- запроєктувати об'ємно-планувальну структуру та архітектурні рішення житлової будівлі.
- вибрати й обґрунтувати тип каркаса та конструктивні елементи будівлі.

- вибрати тип фундаментів на основі інженерно-геологічного аналізу та виконати їх розрахунок.
- розробити заходи з охорони праці та забезпечення пожежної безпеки під час будівництва.

Практичне значення одержаних результатів. Результати роботи можуть бути використані як основа для реалізації інвестиційного проекту будівництва житлових будівель. Запропоновані архітектурно-конструктивні рішення демонструють ефективне поєднання просторової організації, конструктивної надійності та нормативної відповідності, що робить їх придатними для впровадження в аналогічних житлових проектах.

Ключові слова: житлова будівля, шатровий дах, основний фундамент, коефіцієнт забудови, прибудинкова зона, технічний поверх.

Розділ 1. Архітектурно-будівельний розділ

1.1 Загальна характеристика ділянки

1.1.1 Географічне положення ділянки

Місце для зведення багатоповерхового капітального будинку розташоване в місті Жидачів Львівської області. Населений пункт відноситься до Об'єднаної територіальної громади міста Жидачева Стрийського району, і є одним з найдавніших міст Прикарпаття.

Даний населений пункт знаходиться на відстані 62 кілометрів від обласного центру, і розташований за 75 км від Івано-Франківська, до найближчого міста Стрий відстань становить 30 км, на правому березі річки Стрий, і за 5 кілометрів від впадіння її в річку Дністер. Загальна площа населеного пункту складає 13,4 км². Населення міста складає 11 683 особи за переписом (2001, складає 103,6 % до 1989), і його більшість складають українці. В даному населеному пункті є сполучення залізницею, яка проходить з півночі на південь області і має вітки в східному напрямку .

Воно розташоване на перехресті автомобільних шляхів і має автобусне сполучення зі Львовом, Івано-Франківськом, Тернополем, Луцьком, містами Дрогобич, Трускавець, Моршин, Стрий Львівської області, та Коломия, Калуш, Яремче Івано-Франківської області. Через місто проходить автомагістраль Стрий–Тернопіль–Кіровоград–Знам'янка. Містами - побратимами є такі міста як Челядзь (Польща) і Вієсіте (Латвія). Першою згадкою у писемних джерелах зустрічається запис від 1164 під назвою Удеч. На протязі подальших століть по документах 14–17 ст. назва міста звучить як Зудеч, Зудачів, Судачів, Зідачів, Сідачів, Зудечев.

Дана місцевість виділялась серед багатьох регіонів України певними особливостями формування та розвитку. Великий вплив на даний регіон ще за часів середньовіччя зробила релігія. Розповсюдженням середньовічного чернецтва виділяється і Галичина, що призвело до низки суспільно-політичних, релігійних, економічних, воєнних чинників.

Особливою складовою даного регіону є частина Галичини і називається Верхнє Подністер'я, яке суттєво відрізняється багатим та різноманітним природним ландшафтом, гірським рельєфом, відзначається чернечими в історичному плані пам'ятками.

Територія Громади нараховує 18 населених пунктів що в свою чергу займає площу в 16422 га та включає місто Жидачів, села Бережниця, Заболотівці, Загурщина, Журавків, Рогізно, Вільхівці, Волиця-Гніздичівська, Іванівці, Пчани, Тейсарів, Туради, Заріччя, Дем'янка-Лісна, Дем'янка-Наддністрянська, Межиріччя, Млиниська та Смогів Стрийського району Львівської області.

З історичних першоджерел на прикінці XI - початку XIV століття визначено перші етапи формування урбаністичної структури міста Жидачева, яке ґрунтується на результатах археологічних досліджень та натурних обстежень урочищ Базіївка та Замок. В урочищі Базіївка у 1986-1987 роках були проведені археологічні розкопки, та здійснені доказові матеріали.

Ландшафтна структура Львівської області є наслідком її специфічної структурно-тектонічної будови, що зумовлює геологічну різноманітність регіону. У процесі геологічних розробок і пошуків корисних копалин розкриваються особливості поверхневих шарів Землі, які відслонюються з різною швидкістю. Серед них зустрічаються гірські породи різного віку: мезозойські, палеогенові, неогенові та четвертинні. Наймолодшим є четвертинний шар відкладів, що майже суцільно покриває територію області та відіграє ключову роль у формуванні й розвитку сучасних ландшафтних систем. Ці зони поширені нерівномірно, відрізняються за походженням і потужністю. Основні риси сучасного рельєфу сформувалися в неогеновий і четвертинний періоди, а неотектоніка відіграє ключову роль у процесі ландшафтного формування. Четвертинне зледеніння суттєво вплинуло на структуру природних територіальних систем, змінивши форми рельєфу та склад материнських відкладів. Більшість сучасних геосистем сформувалися під впливом льодовикової діяльності. У післяльодовиковий період відбувалося становлення та стрімкий розвиток людства, що спричинило антропогенну зміну ландшафтів. Ландшафтні системи Львівської області мають

різний вік і походження. Зі зміною поколінь геосистем посилюється їхня динамічна активність і нестійкість, а зі зниженням абсолютної висоти зростає ймовірність активізації негативних екзогенних процесів. Рівнинна частина Львівщини значною мірою зазнала впливу четвертинного зледеніння, що визначило її сучасну географічну структуру. Тут домінують плоскі акумулятивні та водно-льодовикові рівнини, а також ерозійно-еолові (лесові) і структурно-денудаційні межирічні території. З огляду на ландшафтні особливості гірська частина регіону поділяється на три основні типи місцевостей: річкові долини, низькогірні та середньогірні хребти. У передгірських районах переважають ландшафтні системи низьких, середніх і високих терас, які формуються широкими заплавами та руслами річок.

Антропогенні геосистеми відіграють важливу роль у структурі ландшафтів Львівської області. У регіоні поширені місцевості, що виникли внаслідок гірничодобувної діяльності людини, зокрема кар'єри, відвали, хвостосховища та відстійники.

Природний фізико-географічний поділ області здійснено на основі ландшафтно-генетичного (оротектонічного) принципу, сформованого відповідно до досліджень Іванова (2007). Під час визначення регіональних і типологічних ландшафтних одиниць враховувалися їхнє походження, історія та сучасні особливості розвитку.

1.1.2 Кліматичні умови даної місцевості

В даному регіоні погода досить мінлива, і залежить від циклонічних впливів погодні умови також суттєво залежить від рельєфу місцевості та розташування на місцевості. Клімат в даному регіоні — представляє собою помірно континентальний.

Для того щоб визначити в якій зоні знаходиться даний регіон, чи місто необхідно знати класифікацію клімату а вона ґрунтується на особливостях температурного режиму і кількості опадів. Визначено 5 типів кліматичних зон, а

конкретно: *A* — волога тропічна зона в якій відсутні зими; *B* — дві засушливі зони, по одній в кожній півкулі; *C* — дві помірно теплі зони без постійного накриття землі шаром снігу ; *D* — дві зони північного клімату на материках з різко вираженою різницею температури зимою і літом; *E* — дві області за полярним колом снігового клімату. Межа проводиться попри зони за постійними лініями ізотерм найнижчої та найвищої температур в місяці і за співвідношенням середньої річної температури і кількості опадів за рік з урахуванням річного об'єму опадів [2].

Так як місцевість розташована в перехідному районі між рівнинами і гірською місцевістю то і спостерігається перепад висот що суттєво впливає на кількість локальних опадів, та виникнення інтенсивних поривів повітряних мас. Кліматичні умови цієї місцевості не завжди визначаються нагріванням повітря, процесами випаровування та рівнем хмарності. Часто вітер здатен приносити тепле вологе повітря взимку та прохолодне — влітку. Арктичне повітря, що надходить із півночі та заходу, зазвичай спричиняє різке зниження температури в зимовий період. А середземноморські повітряні маси, що рухаються з південного заходу, сприяють підвищенню температури влітку та можуть призвести до посухи. Зима в області характеризується м'якими умовами, із середньою температурою -5 °C у січні. Літо здебільшого тепле, без надмірної спеки, з частими дощами. Наприклад, у липні в Жидачеві може бути похмуро протягом десяти днів. У гірській місцевості клімат суворіший і змінюється відповідно до зміни висоти місцевості.

Львівська область знаходиться в зоні помірно-континентального клімату, що лежить на межі між морським і континентальним типами. Такий перехідний характер клімату зумовлений тим, що регіон розташований у помірних широтах і на перетині шляхів переміщення повітряних мас, а також має особливості рельєфу, серед яких – заболочені рівнини, піщані території, височини й гірські масиви. Як відомо, кліматичні умови формуються під впливом сонячного тепла, надходження теплих або холодних повітряних мас, кількості опадів, випаровування, вітрових режимів та хмарності.

Географічна широта Львівської області зумовлює середній кут падіння сонячних променів на горизонтальну поверхню — близько 41° , що спостерігається опівдні під час весняного та осіннього рівнодення. У період літнього сонцестояння цей кут досягає максимуму (62°), а під час зимового — мінімуму (17°). Такий широкий діапазон зміни кута сонячного освітлення впродовж року й формує чергування сезонів: весна, літо, осінь і зима.

Тривалість світлового дня також залежить від географічної широти, адже визначається часом між сходом і заходом сонця. У Львові найдовший день припадає на липень (16 год 20 хв), а найкоротший — на грудень (8 год 10 хв).

Орієнтація схилів (експозиція) та їх крутизна справляють додатковий вплив на тривалість і інтенсивність нагрівання земної поверхні й приземного шару атмосфери. Зокрема, у центральній частині Львівської області (Розточчя) південні схили з кутом нахилу $15\text{--}20^\circ$ за рівнем надходження сонячної радіації відповідають горизонтальній поверхні в степовій зоні України. У свою чергу, північні схили такої ж крутизни демонструють інсоляційні характеристики, подібні до горизонтальної поверхні на широті Санкт-Петербурга.

Тривалість сонячної інсоляції визначається, насамперед, тривалістю світлового дня, однак вагомий коригувальний вплив має хмарність. Львівська область характеризується високим рівнем хмарності протягом року, що змінюється як у сезонному, так і в просторовому розрізі. У грудні кількість похмурих днів може становити до 80% місяця. Найсприятливіші умови для прояву сонячної інсоляції спостерігаються в серпні та вересні, коли ймовірність ясного або малохмарного неба є найвищою.

Атмосферні процеси, що визначають погодні умови на території Львівської області, зумовлюються надходженням повітряних мас різного генезису: морського (північного, західного, південно-західного) та континентального (східного і південно-східного) походження. На циркуляцію цих повітряних мас вагомий вплив мають головні баричні центри: Азорський максимум, Сибірський максимум та Ісландський мінімум. У зимовий період їхня активність значно посилюється.

Сибірський максимум переважно формує холодне й сухе повітря, яке лише інколи поширюється на територію області. Значно частіше надходить повітря з півночі, що, хоча й має морозний характер, відзначається вищою вологістю. У зимовий сезон періодично спостерігається вторгнення західних і південно-західних морських повітряних мас, які приносять вологу й теплу погоду, снігопади та сприяють утворенню відлиг. Особливо впливовими є потоки теплого морського повітря з південних широт Атлантичного океану, здатні зумовити підвищення температури повітря до $+5...+15^{\circ}\text{C}$ навіть у розпал зими.

1.1.3 Транспортні зв'язки

Вдале розташування даного населеного пункту пояснюється його історичним минулим. Він розташувався між двома річками Стрий та Дністер що було продиктовано природними умовами для пересування по них та транспортуванні різного роду сировини та матеріалів. Автомобільні шляхи перетинаються з півночі на південь у напрямку з Миколаєва на Калуш, та заходу на схід зі Стрия до Рогатина. Таке розташування дозволяє інтенсивно розвивати торговельні і економічні відносини з іншими областями регіону. Через населений пункт також проходить залізнодорожна колія що дозволяє транспортувати великі об'єми матеріальних ресурсів та пересування громадського населення в регіоні.

1.1.4.Інженерно-геологічні та гідрологічні умови ділянки

Даний регіон має різноманітний спектр корисних копалин і на першому місці це викопні корисні копалини кам'яне вугілля, газ і нафта. Вона є частиною Прикарпатського нафтогазового регіону і має ряд родовищ такі як Бориславське, Стрільбицьке, Східницьке. На території області розташований найбільший в Західному регіоні Львівсько-Волинський вугільний басейн з великими покладами вугілля, площею 1400 квадратних кілометрів, з протяжністю 190 км і середньою шириною 60 км.

Він розташований на північному заході України, у витoku верхньої течії річки Західний Буг і заходить на територію Польщі.

Запаси та якісний склад вугілля, загальні запаси вугілля становлять приблизно 1% від загальних запасів вугілля в Україні. Переважну більшість складають газові (Г) та жирні (Ж) марки вугілля. Якість вугілля рахується нижчою, за вугілля в Донбаському регіоні, і має меншу теплотворність та більшу зольність. Пласти вугілля залягають на глибині від 300 до 650 метрів а висота пластів становить від 0,5 до 1,0 метра.

Видобувають в основному газове вугілля і на нього припадає приблизно 92% від всіх запасів в даному басейні. За радянських часів таке вугілля використовувалося на території західної України та експортувалося до інших регіонів. Газове вугілля застосовують для виробництва електроенергії на місцевих електростанціях. З 1976 року почався спад частки вугілля у балансі як палива, яке постачалось на електростанції, та знизилась якість вугілля. Для покращення його якості в 1979 році була введена в дію Червоноградська центральна збагачувальна фабрика ЦОФ "Червоноградська", і на той час була найпотужнішою у Європі.

Даний Львівсько-Волинський басейн має запаси метану, які приблизно оцінюються в 10 млрд м³, частина якого видобувається попутно з вугіллям.

На Бориславському та Заводівському родовищах газу видобувають етан, пропан і бутан приблизні запаси яких становлять 7 тис. тонн.

До паливно - енергетичних запасів також відноситься викопний торф, його поклади зустрічаються в долинах річок та в низовинах. Родовища торфу широко розповсюджені, характеризуються простою структурою, легкістю видобутку та придатністю для використання як побутове паливо і добриво в сільському господарстві. Львівська область має значні запаси торфу, які здебільшого знаходяться в річкових долинах і низинах. У регіоні нараховується 128 родовищ торфу, з них 46 активно розробляються. Загальні балансові запаси становлять 215 636 тис. т, тоді як родовища, що експлуатуються, містять 8735 тис. т торфу. Основні місця концентрації родовищ знаходяться на Малому Поліссі та Передкарпатті, причому найбільший видобуток здійснюється в районах річок

Дністра та Стир. Серед найбільших родовищ вирізняються Великоболітське, Стоянівське, Солокійське, Полонинське і Смільнянське. На сьогоднішній день видобуток торфу ведеться на Лопатинському та Стоянівському родовищах.

Даний регіон багатий на поклади будівельної сировини для виготовлення будівельних матеріалів. Нижньосарматські відклади складають основну газonosну товщу південно-західної частини Більче-Волицької зони Передкарпатського прогину. Їхня потужність сягає 4,5–5,0 км, а склад представлений різними породами, зокрема глинами, алевролітами, пісковиками та туфами дашавської світи.

У Львівській області поклади кварцових пісків неоплейстоценового віку зустрічаються в різних місцях, зокрема на Воронівському та Стратинському родовищах. Воронівське родовище, що активно експлуатується, має середню товщину піщаного шару 31,0 м, тоді як Стратинське досягає 17,8 м. Ці піски дрібнозернисті, кварцові, світло-сірого або жовтувато-сірого кольору, іноді містять слабовапнякові домішки. Їхні технічні характеристики відповідають вимогам для будівництва, штукатурних робіт та використання як основу для дорожніх покриттів.

Марганцеві руди цього району належать до осадово-карбонатного типу, який сформувався в період переходу від аридного до гумідного клімату під час косівської трансгресії моря на платформу. У Львівській області, зокрема в Жидачеві, Лучанах і Вовчатичах, виявлено кілька проявів марганцю, представлених карбонатним та окисно-карбонатним типами, з вмістом окису марганцю в межах 10,0–22,4%.

У Львівській області, вздовж Карпат, розташовані родовища кам'яної та калійної солі, що входять до Бориславської підлопи. Воротянські відклади, які здебільшого мають соленосний характер, вкривають поверхню цієї підлопи. Кам'яна сіль може утворювати чисті шари, але частіше містить глинисті домішки або виступає у вигляді цементу в піщаних брекчіях. Калійні солі, представлені різними мінералами, мають локальне поширення, а потужність їхніх шарів варіюється від кількох до десятків метрів. Найінтенсивніше розробляється

Стебницьке родовище, де видобуток кухонної солі здійснюється методом вилужування у визначених місцях.

Кварцові піски, гіпс, крейда, вапняки, пісковики, сланці, мергель, а також будівельні й вогнетривкі глини зустрічаються у багатьох районах області.

Глауконіти, що є цінною сировиною для виробництва мінеральних фарб, добрив і пом'якшення води, поширені в околицях Мокротина, Глинська, Потелича, Журавного та Щирця.

У Львівській області розвідано й промислово освоєно значні запаси гірничо-хімічної та гірничорудної сировини. Основні родовища зосереджені в районах Борислава, Дрогобича та Стрия, в межах Дністровського і Сянського Передкарпаття.

Соляні ресурси: В області налічується 15 родовищ солей, серед яких найбільшими є Стебницьке (3,2 млрд т), Бориславське, Нинівське та Доброгостівське. Видобуток здійснювався на Стебницькому «Полімінералі», що містить усі балансові запаси калійних і магнієвих солей України. Проте через аварії та зношення обладнання видобуток суттєво скоротився, а рудник №2 затоплено. Частково продовжує роботу рудник №1, забезпечуючи виробництво добрив.

Сірка: Львівщина раніше мала провідні запаси самородної сірки, сконцентровані в Яворівському та Роздільському сіркових басейнах. Найбільшими родовищами є Язівське, Немирівське та Гримнівське. Однак через падіння світових цін видобуток значно скоротився, більшість підприємств припинили діяльність. Наразі проводяться рекультиваційні роботи, спрямовані на відновлення ландшафтів і створення рекреаційних водойм.

Озокерит: Єдине родовище озокериту в Україні — Бориславське, з запасами 113,67 тис. т. Видобуток тут припинили у 1995 році через нерентабельність, а шахти затоплені.

Мінеральні води на Львівщині використовуються більше як 300 років. У регіоні розвідано приблизно 60 родовищ із загальними запасами 5,4 тис. м³/добу, з яких використовується 21. Основні курорти — Трускавець, Моршин, Шкло,

Східниця, Немирів і Великий Любінь. Станом на 2007 рік видобуток становив 1,1 тис. м³/добу.

На території Львівщини найбільш поширені мінеральні води без специфічних компонентів і сульфідні, зокрема типу «Нафтуся». Волино-Подільський басейн славиться сірководневими водами, зокрема сульфатними кальцієвими, які використовуються на курортах Немирів, Шкло і Великий Любінь. Передкарпатський басейн характеризується різноманітними мінеральними водами, серед яких гідрокарбонатні, хлоридні та сульфатні, що визначають курорти Трускавець і Моршин. У Карпатському регіоні поширені содові, залізисті та вуглекислі води, особливо в Східниці, Розлучі та Верхньому Синьовидному

1.2 Генеральний план

Основою любого будівництва є розробка генерального плану. Цей документ показує розташування об'єкта будівництва на місцевості та прилеглі території з прив'язкою по горизонталях та відмітках висот[6].

На ньому повинно бути відмічено всі комунікації теплових, газових, електричних водяних систем які проходять під землею та приєднуються до міських мереж життєзабезпечення а також якщо є інші будівлі на майданчику будівництва, зелені насадження і прибудинкова зона. Цей документ дозволить ефективно використовувати розташування будівлі з дотриманням нормативних документів та організації інфраструктури при забезпеченні відповідних норм з техніки безпеки.

1.2.1 Обґрунтування прийнятого рішення

Для зведення багатоповерхової будівлі яку планується розташувати в місті Жидачів розроблено генеральний план. До будівельного майданчика є проведена проїжджа частина по якій буде транспортуватись будівельний матеріал та

будівельна техніка. Для даної місцевості наявний невеликий нахил з різницею висот у межах 0,45 метра між осями горизонту. При розгортанні будівельних робіт необхідно територію очистити від зайвих елементів на місцевості, та провести підготовчі роботи. В нашій державі як і в багатьох інших державах міський план носить рекомендаційний напрямок розвитку міста і не є законодавчим джерелом[7]. Даний об'єкт будівництва орієнтований фасадом на північ. Коефіцієнт забудови буде в процентному відношенні 19,42%, коефіцієнт зеленої зони становитиме 22,5% .

1.2.2 Графічний додаток до генерального плану вертикальне планування

Будівельний майданчик вирівнюється до нульових позначок, а прилегла територія облаштовується відмосткою для ефективного відведення дощової води від фундаменту. Дорожнє покриття в залежності від його призначення може бути асфальтобетонне або бруківка, а в місцях паркування з дренажними системами [8]. Створити водовідвідні канали та дощоприймачі з кутом нахилу який становить 15% у напрямку зелених насаджень. Під'їзні дороги, зазначені у плані, матимуть ширину від 12 до 18 метрів, а біля офісної будівлі передбачена стоянка транспорту шириною 23 метри та загальною довжиною 345 метрів. В прибудинковій зоні виділити ділянки для газонів, дерев що захистить двір від пилу та шуму. З заходів безпеки вибрати освітлення території, бар'єри а також влаштувати відеоспостереження.

1.2.3 Визначення кількості місць для автостоянки як тимчасового так і постійного зберігання автомобілів

Район в якому буде проводитись забудова знаходиться на окраїні міста [3], і з довідникових даних приймаємо коефіцієнт 0,5 на всі квартири. Дана житлова зона має сім житлових поверхів в ньому однокімнатних квартир – 14 штук, двокімнатних - 63 штук. При об'ємі житлового фонду 70 квартири мінімальна

кількість на машини для паркування становить 35 шт. При наявності маломобільних груп населення місця для автомобілів становлять 10% від всієї кількості. При цьому враховуємо 15% машино-місць для автомобілів проведемо розрахунок місць для авто:

$$35 \text{ шт.} + (35 \text{ шт.} \cdot 10\%) + (35 \text{ шт.} \cdot 15\%) \approx 35 \text{ шт.} + 2 \text{ шт.} + 3 \text{ шт.} \approx 40 \text{ шт.}$$

Для планування такої площадки мінімум під автомобілі потрібно 40 місць. Площадка буде мати мінімальну загальну площу 450м^2 з розміром на одну машину -2,5 м на 4,5 м. При раціональному плануванні можливо розмістити місця для тимчасового паркування автомобілів.

1.2.4 Розпланування, забудови та моделювання рельєфу території

Визначаємо можливу кількість людей які будуть проживати в даному будинку. Це буде приблизно 2,5 людини на одну квартиру. Знаючи загальну кількість квартир отримаємо 175 жильців.

Оптимальна територія прибудинкової зони для семиповерхового будинку становить згідно [5] ДБНБ.2.2-12:2019 $13,9\text{-}15,3 \text{ м}^2$ / на особу. Потрібна територія для населення в прибудинковій зоні представлена в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1- Розміри площі для відпочинку у прибудинковій зоні

Назва території	Геометричні розміри ділянок	
	м ² на 1 особу	м ² на 1 квартиру
Ігровий майданчик для дітей шкільного і до шкільного віку	0,8	1,7
Зона відпочинку дорослого населення	0,3	0,6
Спортивний майданчик	0,19	0,6
Місце збору твердих відходів	0,08	0,19
Місце вихову домашніх тварин	0,4	0,4

З урахуванням даних таблиці 1.1. отримуємо порівняльну таблицю 1.2, яка містить оптимальні та фактичні площі всіх необхідних майданчиків

Таблиця 1.4 – Експлікація генерального плану

№	Назва	м ² / на 1 особу	м ² / на 1 квартиру	Мін. площа, м ²	Факт. площа, м ²
1	Житловий будинок	—	—	—	778,5
2	Автостоянка	—	—	275	343,8
3	Місце виходу домашніх тварин	0,4	0,4	22,5	94,6
4	Зона відпочинку дорослого населення	0,3	0,6	15,0	48,6
5	Ігровий майданчик для дітей шкільного і до шкільного віку	0,8	1,7	52,5	79,8
6	Спортивний майданчик	0,19	0,6	15,0	80,0
7	Місце збору твердих відходів	0,08	0,19	5,4	125,1
8	Зелена зона	6,0	—	450,0	598,9
9	Пішохідні доріжки	—	—	—	180,3
10	Автомобільний проїзд	—	—	—	645,7
11	Місце для тимчасової автостоянки	—	—	—	55,6
12	Місце для тимчасової автостоянки	—	—	—	41,1
13	Місце для тимчасової автостоянки	—	—	—	45,3
	Площа ділянки	15,3	—	1147,5	3245,7

1.2.5 Техніко-економічні показники по генплану

1. Загальна площа ділянки для будівництва становить 3245,7 м² або 0,324 га.
2. Озеленена зона – частина території, призначена для зелених насаджень, таких як газони, дерева та кущі, і охоплює 598,9 м² (0,060 га).
3. Мощені ділянки – простір, вкритий тротуарною плиткою, що використовується для пішохідних доріжок, займає
4. Зони з твердим покриттям – територія, вкрита асфальтом, призначена для проїзду автомобілів, має площу 645,7 м².
5. Площа забудови – частина ділянки, на якій розташовано житловий будинок, складає 778,5 м².
6. Відсоток забудови визначається як співвідношення площі забудови до загальної площі ділянки і становить 18,66%.
7. Відсоток мощення та твердого покриття розраховується шляхом додавання площ мощених ділянок і твердого покриття, відносно загальної площі ділянки, що дорівнює 27,63%.
8. Відсоток озеленення визначає частку території, призначеної для зелених насаджень, і становить 20,05%.

Щоб детально ознайомитись з генеральним планом слід звернути увагу на лист №1.

1.3 Будівельний генеральний план

Основоположним документом при проведенні будівництва є скорпульозно розроблений будівельний генеральний план. Завдяки йому ми можемо побачити де знаходяться складські приміщення з будівельними матеріалами та інструменту, це дозволить покращити роботу будівельним бригадам. При розробці плану для ефективнішого будівництва було вибрано баштовий кран марки КБ-405 який

підходить до всіх допоміжних і основних робіт на будівництві за своїми параметрами та експлуатаційними характеристиками при його використанні

Т аблиця 1.2 – Технічні характеристики крана КБ-405	Назва	Величина
	Глибина опускання максимальна	5 м
	База х Колія	6 х 6 м
	Задній габарит	4,2 м
	Найменший радіус закруглення рейкової колії (внутрішня рейка)	10 м
	Швидкість підйому/опускання вантажу	31/48 м/хв
	Швидкість плавної посадки вантажу	4,8 м/хв
	Швидкість пересування крана	20 м/хв

Час повної зміни вильоту	1,2 хв
Частота обертання башти	0,72 об/хв
Кут повороту башти	1080 градусів
Максимальне навантаження ходового колеса на рейку кранової колії	26 тс
Встановлена потужність	101,7 кВт
Вантажопідйомність максимальна	10 т
Потужність	67 кВт
Конструктивна маса крана	64,4 т
Висота підйому максимальна	57,8-46,0 м

буде скорочено час процесів підняття та транспортування будівельних матеріалів. Технічні характеристики вибраного крану представлено в таблиці 1.2

1.4 Архітектурно – планувальне рішення

В залежності від зовнішнього вигляду та прибудинкової зони включаючи планування житлового простору квартир залежить його привабливість та попит споживачів. При його розробці враховуються такі чинники як розташування функціонального простору, планування кімнат і їх відносне розташування до

сторін світ, враховуючи освітлення та вентиляцію. Виконання таких вимог в проекті дозволить створити привабливе середовище яке б відповідало потребам мешканців. Архітектурні рішення спрямовані на ефективне використання простору та гармонійне інтегрування в єдину концепцію зовнішнього вигляду будинку.

1.4.1 Опис прийнятого рішення та його обґрунтування

В даному проекті розглянуто просту геометричну форму в плані. До його складу входять цокольне приміщення у формі підвалу, та сім житлових поверхів враховуючи технічний поверх для обслуговування ліфта. Нульовим рівнем в даному проекті буде рахуватись рівень підлоги на першому поверсі. При загальній висоті будинку від рівня ґрунту до верху даху він складе 23,5 м. Величина поверхового прольоту складе 2,8 м, а висота кімнат буде рівна 2,5м. В проекті розглянуто площу однокімнатної квартири 49,2 -53,5м², двокімнатної 44,1 -60,8 м², і трикімнатної 80,4м².

1.4.2. Забезпечення без бар'єрного середовища маломобільним групам

Для створення всім проживаючим в даній будівлі комфортних умов для проживання потрібно забезпечити без бар'єрне середовище маломобільним групам, враховуючи молодих батьків з возиками, людей в старшому віці, людей з обмеженими фізичними можливостями. Тому в проекті створено ряд особливих конструкцій для безперешкодного пересування маломобільних груп.

В прибудинковій зоні доріжки сплановані таким чином щоб забезпечити безперешкодне пересування всіх груп людей. Для потрапляння в будівлю проектом передбачено пандуси які мають допустимий кут нахилу по якому людина з обмеженими властивостями в змозі сама переміщатись без сторонньої підтримки. Конструкція ліфта дозволяє в нього потрапити без труднощів а обслуговування в ньому на хорошому рівні та якості. В жилій частині будівлі для

легкого пересування відсутні пороги на всіх дверних пройомах. Що дозволяє легкому пересуванню на візочках як дітей так і старших по віку людей.

1.4.3 Техніко-економічні показники

1.Площа забудови — частина земельної ділянки, зайнята житловим будинком.

Загальна площа складає 556,5 м².

2.Поверховість — кількість надземних рівнів у будинку, без урахування технічного поверху, що розташований вище верхнього житлового рівня. Будівля має 7 поверхів.

3.Кількість квартир — загальна чисельність житлових одиниць у будинку:

Однокімнатних — 21, Двокімнатних — 14, Трикімнатних — 7

Всього — 42 квартир

4.Загальна площа квартир — сума площ усіх житлових приміщень у будинку, яка становить 1675,5 м².

5.Загальна площа будівлі — 2495,5 м².

6.Будівельний об'єм — сумарний об'єм споруди: Вище рівня 0,000 — 8579,9 м³,

Нижче рівня 0,000 — 1279,4 м³, Загальний будівельний об'єм — 9859,3 м³

Для детального ознайомлення з планами будинку рекомендується переглянути листи №3 та №4.

1.5 Опорядження будинку

Фасад в даному проекті закладено виконувати з пустотілої керамічної цегли марки М125 [], яка вкладається на піщано цементний розчин марки М100. Даний вид цегли має досить хороші теплоізолюючі характеристики що не потребує покриття зовнішніх стін додатковим шаром пінополістиролу.

На перегородки в самій будівлі використовуємо також пустотілу цеглу яка не буде нести додаткова навантаження на фундамент Марки М125 на піщано цементний розчин марки М100. Для кращої економії тепла в даному проекті

передбачено встановити металопластикові вікна з подвійним склопакетом. Вхідні двері підїзду виготовлені з металу за класом проти пожежності EI30.

Дах будинку виконаний багатоскатним і покриття виконане з металочерепиці. Дах, що за своєю формою нагадує піраміду, має високу стійкість до перекидання, оскільки така конструкція зазнає мінімального вітрового навантаження. Проте для забезпечення цієї переваги його розміри повинні бути максимально наближені до геометрично правильної піраміди з оптимальним кутом нахилу схилів. Однією з ключових переваг шатрової покрівлі є її універсальність у виборі матеріалу. Для покриття даху можна використовувати металочерепицю, профнастил, натуральну або бітумну черепицю, а також ондулін. Завдяки міцній дерев'яній кроквяній системі така конструкція здатна витримувати значне навантаження навіть від важких покрівельних матеріалів. Вибір покриття залежить виключно від особистих вподобань, фінансових можливостей і якості матеріалу. Для довговічності шатровий дах слід забезпечити вентиляційними каналами та спеціальною витяжкою, що дозволить продовжити термін служби як кроквяної системи, так і всього покрівельного покриття.

1.6 Енергоефективність

Люба будівельна споруда повинна забезпечувати вимоги комфорту та енергозбереження як в холодну так і теплу пору року. Для цього на сучасному етапі розвитку будівельної галузі з'явилися нові сучасні матеріали які дозволяють зменшити витрати енергоресурсів при цьому покращуючи умови перебування в них. Вони дозволяють зменшити енерговитрати та зменшують кількість електроенергії в різні пори року при цьому заощаджуючи природні ресурси і не наносячи шкоди оточуючому середовищу.

1.6.1 Заходи щодо підвищення енергоефективності

Для вирішення цього питання було вибрано найефективніший будівельний матеріал, який є на сучасному етапі розвитку технологій – пориста керамічна цегла. Цей матеріал з якого виготовляють керамічну цеглу – глина, вона широко розповсюджена в природі і стала досить популярним матеріалом в сьогоденні. Завдяки здатності утримувати стабільний мікроклімат і перешкоджати втраті тепла через холодні стіни, будинок стає комфортним для проживання. Це також сприяє економії на використанні додаткових матеріалів.

Пористий будівельний матеріал має підвищену теплоізоляцію завдяки повітряним осередкам, які виконують роль своєрідної «подушки», що уповільнює втрату тепла. Така структура забезпечує можливість:

- зменшити товщину стін у 1,5–2 рази;
- зменшити тиск на фундамент;
- зекономити на додатковому утепленні.

Покрівля будинку шатрова. Шатрові дахи мають ще одну перевагу — енергоефективність. Завдяки правильному підбору матеріалів та якісному утепленню вони здатні знизити тепловтрати, а отже, й витрати на опалення. Це особливо актуально в зимовий період, коли збереження тепла в оселі набуває критичного значення.

1.7 Конструктивні рішення

Конструктивна система даної висотної будівлі була вибрана як узгоджена взаємодія вертикальних і горизонтальних несучих елементів, які разом формують міцну, жорстку та стійку структуру споруди. Перекриття та покриття (горизонтальні конструкції) сприймають як вертикальні, так і горизонтальні навантаження та впливи, розподіляючи їх на вертикальні несучі елементи. Які, у

свою чергу, передають усе навантаження через фундаменти на основу будівлі. Така конструктивна схема каркасна.

У більшості випадків горизонтальні несучі конструкції висотних будівель мають однотипну будову та виконані у вигляді жорсткого нерухомого диска, що забезпечує просторову стійкість споруди. Найпоширенішими варіантами є залізобетонні перекриття — монолітні, збірні або збірно-монолітні, а також конструкції, армовані сталлю (стале-залізобетонні). Їхній вибір залежить від проектних умов, навантажень та технології будівництва.

Несуча конструкція будівлі виконана у вигляді монолітного залізобетонного каркаса, встановленого на буронабивному пальовому фундаменті, який забезпечує стійкість і витримує навантаження від усіх надземних елементів споруди. Будівництво монолітних залізобетонних конструкцій включає комплекс спеціалізованих технологічних процесів.

У відповідності до глибини промерзання, розташування ділянки на місцевості та її рельєфних особливостей вибираємо глибину закладання основних елементів фундаменту. Всі елементи підземної частини фундаменту ізолюються проникаючою гідроізоляцією на основі компоненту Гідрозіт BS [3,4] українського виробника яка глибоко проникає в бетон, морозостійка, та водонепроникна до 4Бар.

Висновки до розділу 1

1. Проаналізовано ділянку майбутнього будівництва, враховуючи характерні особливості кліматичних умов, вивчено інженерно-геологічні та гідрологічні умови даної місцевості.
2. Спроектовано генеральний план, який передбачає доцільне використання даного майданчика будівництва, враховуючи всі особливості функціональних зон.

3. Розроблено архітектурне-планування, для маломобільних груп населення яке показує спроможність вдало використовувати об'єкт у відповідності до сучасних вимог.
4. Проаналізовано обґрунтований вибір матеріалів для опорядження житлової споруди, а також вибрані будівельні матеріали що відповідають вимогам стандарту.

РОЗДІЛ 2

РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Оцінка інженерно-геологічних умов ділянки будівництва

Для того щоб вдало спроектувати фундамент необхідно знати особливо важливі ті інженерно-геологічні дані, які впливатимуть на несучу здатність ґрунту, його стійкість під конструкцією та можливі деформації.

Який тип ґрунту та його шаруватість — встановлює глибину закладення фундаменту та його вибір і тип (стрічковий, плитний, на сваях).

Фізико-механічна особливості ґрунту:

- Граничний опір (несуча здатність)
- Модуль деформації (E) — впливає на осідання
- Кут внутрішнього тертя (φ) та зчеплення (c) — для розрахунку стійкості
- Вологість та щільність (γ , W) — можуть вказувати на змінність властивостей

На якій глибині залягають підстилаючі міцні шари— гранично для передачі навантаження з будівлі.

Залягання ґрунтових вод — впливає на вибір гідроізоляції, тип бетону, а також ризик затоплення.

Глибина промерзання — фундамент закладається нижче позначки для зменшення пучення.

Інженерно-геологічні умови ділянки в м. Жидачів (Львівська область)

1. Фізико-географічне положення:

- Ділянка розташована в межах Передкарпатської височини.
- Клімат помірно-континентальний: середньорічна температура $+8,1^{\circ}\text{C}$, опади — 640–690 мм/рік.
- Нормативна глибина промерзання ґрунтів — 0,9–1,1 м.

2. Геологічна будова:

- Поверхневий шар — ґрунтово-рослинний (0,29–0,48 м).
- Далі залягають лесовидні суглинки (до 3,2–5,1 м), в яких спостерігаються просадні властивості.
- На глибинах понад 5 м — піски середньої крупності або глинисті відклади.

3. Гідрогеологічні умови:

- Грунтові води залягають на глибинах 2,6–4,1 м.
- Водонасичені горизонти мають сезонні коливання.
- Води слабоагресивні до бетону (за хімічним складом).

4. Інженерно-геологічні процеси:

- Можлива просадність лесових ґрунтів.
- У деяких районах — підтоплення після сильних опадів.
- Сейсмічність — до 6 балів за шкалою MSK-64.

5. Рекомендації для будівництва:

- Фундаменти слід закладати нижче глибини промерзання.
- У разі виявлення просадних ґрунтів — передбачити ущільнення або заміну.
- Необхідна гідроізоляція фундаментів через близьке залягання вод.

2.2 Визначення величини навантаження на фундамент споруди

У відповідності до розділу 1 та підрозділу 1.6. використаємо конструктивні параметри нашої будівлі. Основні стіни будівлі мають товщину 510мм. і виконані з керамічної цегли. Міжповерховий простір становить 2,8м.

Опорна структура будівлі реалізована як монолітний каркас із залізобетону. Дах виконано у формі шатра з покриттям металочерепицею.

Визначаємо вантажні площі основних та внутрішніх стін. Вантажні площі фрагменту будівлі схематично представлені на рисунку 2.1. Для зовнішньої стіни площа навантаження визначається за формулою (2.1) а для внутрішніх стін за формулою (2.2).

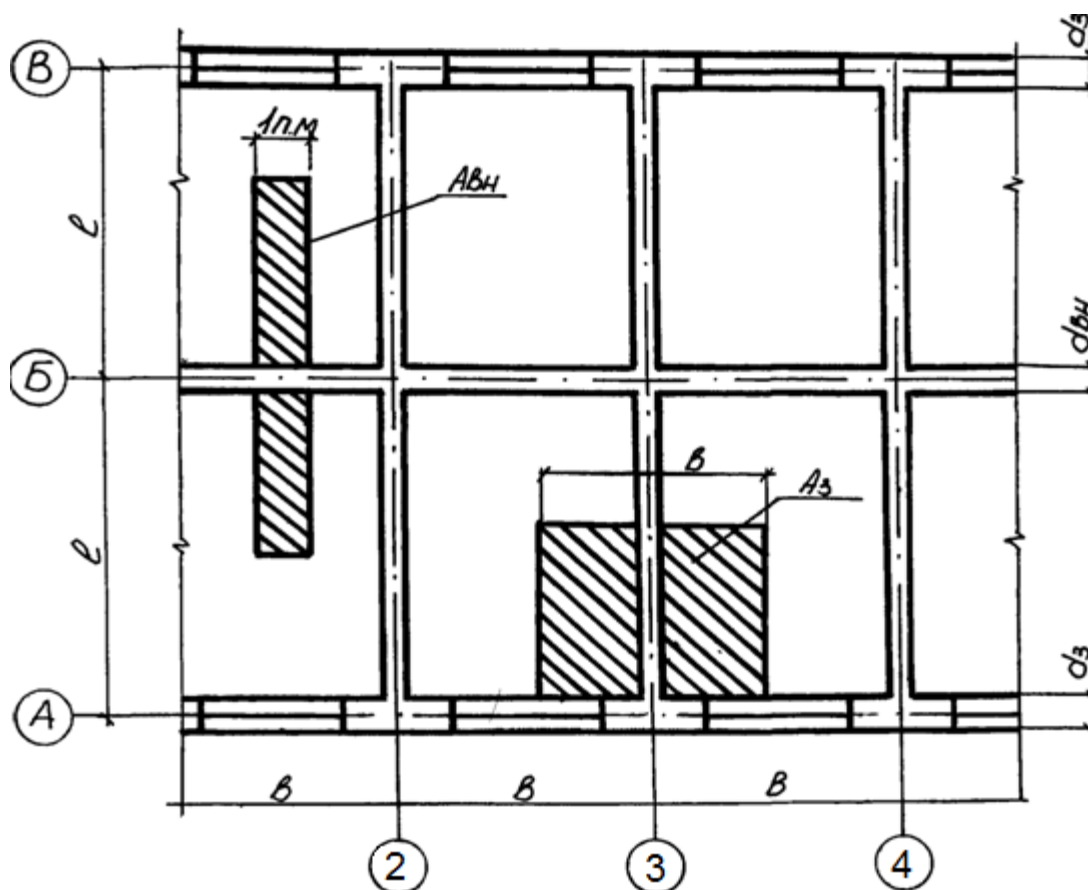


Рисунок 2.1 – Вантажні площі для розрахункових фундаментів

$$A_{\text{зовн}} = (l - \frac{d_3 + d_{\text{BH}}}{2}) / 2 * b \quad (2.1)$$

$$A_{\text{зовн}} = (9,18 - \frac{0,51 + 0,5}{2}) / 2 * 3,025 = 13,12 \text{ м}^2;$$

$$A_{\text{внут}} = (l - \frac{d_3 + d_{\text{BH}}}{2}) * 1 \quad (2.2)$$

$$A_{\text{внут}} = (\frac{9,18 + 9,33}{2} - \frac{0,51 + 0,5}{2}) * 1 = 8,75 \text{ м}^2;$$

2.2.1 Визначення навантаження на зовнішню стіну

На стіни будівлі діють як постійні так і тимчасові навантаження для їх визначення необхідний ряд даних:

Постійні вертикальні навантаження (кН/м²):

Дах(разом з металочерепицею) -2,1 кН/м².

Міжповерхове перекриття – $3,4 \text{ кН/м}^2$.

Перестінки – $0,9 \text{ кН/м}^2$.

Залізобетонний карниз – $2,4 \text{ кН/м}^2$;

Цегляна стіна – 12 кН/м^3 ;

Тимчасові нормативні навантаження (кН/м^2):

Снігове навантаження – $1,1 \text{ кН/м}^2$.

Перекриття технічного поверху – $0,75 \text{ кН/м}^2$.

Міжповерхове перекриття – $1,3 \text{ кН/м}^2$;

Розрахунок навантажень для $3,015 \text{ м.}$ зовнішньої стіни.

Постійні навантаження:

- Покрівля (разом із плитою перекриття) – $5,1 * 13,12 = 66,91 \text{ кН.}$
 - Міжповерхове перекриття – $7 * 3,6 * 13,12 = 330,62 \text{ кН.}$
 - Перегороди – $6 * 1 * 13,12 = 78,72 \text{ кН;}$
 - Залізобетонний карниз – $2,5 * 13,12 = 32,8 \text{ кН;}$
 - Цегляна стіна – $20,5 * 0,51 * (3,025 * 19,92 - 7 * 1,43 * 1,5) = 473,01 \text{ кН;}$
- Загальне постійне навантаження – $982,06 \text{ кН.}$

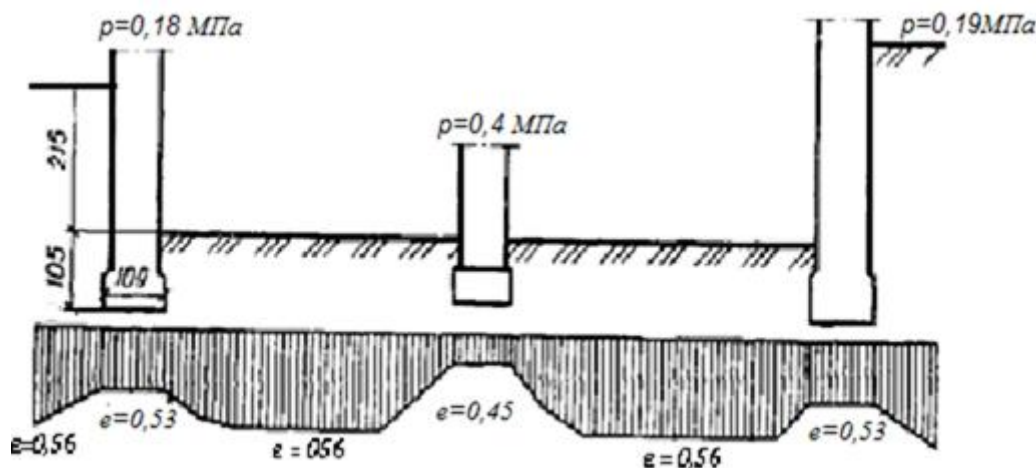


Рис. 2.2 Епюра коефіцієнта пористості ґрунтового масиву під будівлею

Тимчасові навантаження:

- Снігове навантаження – $1,1 * 13,12 = 14,42 \text{ кН.}$
- Перекриття технічного поверху – $0,75 * 13,12 = 9,84 \text{ кН.}$

– Міжповерхове перекриття – $6 * 1,3 * 13,12 * (0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{6}}) = 66,09$ кН,

де $(0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{6}})$ – знижуючий коефіцієнт, який характеризує неоднорідне завантаження 7 поверхів.

Загальне тимчасове навантаження – 90,35 кН.

Постійне навантаження для 1 м. зовнішньої стіни:

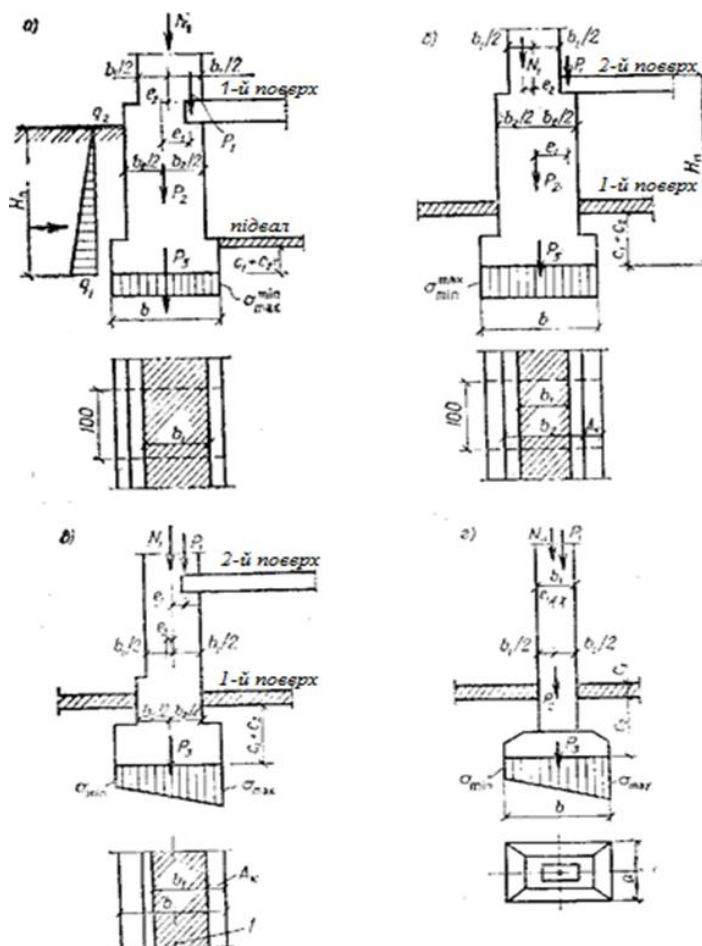
$$N_{\text{зовн.}}^{\text{П}} = 982,06 / 3,015 = 325,7 \text{ кН.}$$

Тимчасове навантаження для 1 м. зовнішньої стіни:

$$N_{\text{зовн.}}^{\text{Т}} = 90,35 / 3,015 = 29,96 \text{ кН.}$$

$$\text{Разом } N_{\text{зовн.}}^{\text{П}} = 355,66 \text{ кН}$$

Рис. 2.3 Збір навантажень для розрахунку основ та фундаментів



2.2.2 Визначення навантаження на внутрішню стіну

Крім навантаження на зовнішні стіни визначаємо і на внутрішні стіни навантаження які діють. Проведемо визначення навантаження на 1м. стіни.

Постійні навантаження:

- Дах (разом із металочерепицею) – $5,1 * 8,75 = 44,62$ кН.
- Міжповерхове перекриття – $7 * 3,6 * 8,75 = 220,5$ кН.
- Перегороди – $5 * 1 * 8,75 = 43,75$ кН;
- Цегляна стіна – $20,3 * 0,5 * 1 * 19,61 * (1 - 7,5/100) = 184,12$ кН;

Загальне постійне навантаження – 492,98 кН.

Тимчасові навантаження:

- Снігове навантаження – $1,1 * 8,75 = 9,62$ кН.
- Перекриття технічного поверху – $0,75 * 8,75 = 6,56$ кН.
- Міжповерхове перекриття – $7 * 1,5 * 8,75 * (0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{6}}) = 58,34$ кН,

Загальне тимчасове навантаження – 75,5 кН.

Постійне навантаження для 1 м. внутрішньої стіни:

$$N_{\text{внут.}}^{\text{П}} = 492,98/1 = 492,98 \text{ кН.}$$

Тимчасове навантаження для 1 м. внутрішньої стіни:

$$N_{\text{внут.}}^{\text{Т}} = 75,5/1 = 75,5 \text{ кН.}$$

$$\text{Разом } N_{\text{внут.}}^{\text{П}} = 568,48 \text{ кН.}$$

2.3 Розрахунок фундаменту мілкового закладання

Фундамент не просто одна з перших стадій будівництва, а й основа всієї конструктивної стабільності будинку. Помилка на цьому етапі може мати серйозні наслідки як для безпеки, так і для бюджету в майбутньому.

Щоб точно розрахувати параметри фундаменту, важливо врахувати:

- **Тип ґрунтів** на ділянці та їх несучу здатність.
- **Вага конструкції** будинку та розподіл навантаження.

- **Глибину промерзання ґрунту** у вашому регіоні.
- **Тип фундаменту:** стрічковий, плитний, пальовий тощо — кожен має свої особливості та вартість.
- **Наявність підвалу** або технічного поверху

Мілкозаглиблений фундамент (МЗФ) дійсно вимагає точного інженерного підходу. Особливо важливо, щоб він опирався на стабільний, не набрякаючий ґрунт, інакше навіть незначні помилки можуть призвести до тріщин або перекосів. До речі, одна з переваг МЗФ — економічність при правильному застосуванні: менше витрат на земляні роботи, бетон та арматуру. **Геотехнічні умови ділянки**

- **Тип ґрунтів та їхня несуча здатність.**
 - Рівень ґрунтових вод і його коливання.
 - Наявність агресивного середовища (наприклад, сульфатних ґрунтів).
- **Конструктивні особливості будівлі**
 - Поверховість, матеріали стін, наявність підвалу.
 - Тип перекриття і покрівель.
 - Конфігурація будівлі та характер навантаження.
- **Кліматичні фактори**
 - Глибина промерзання ґрунту.
 - Температурні коливання та обводнення території.
- **Вибір типу фундаменту**
 - Обґрунтування вибору (мілкозаглиблений, стрічковий, плитний, пальовий).
 - Врахування переваг і обмежень конкретного типу фундаменту.
- **Технічні та нормативні вимоги**
 - Відповідність ДБН та інших нормативів.
 - Розрахунок запасу міцності, коефіцієнтів надійності.

2.3.1 Визначення глибини закладання фундаменту

Для встановлення глибини закладання фундаменту нам необхідно знати три умови: це кліматичні, геологічні та конструктивні.

За першою умовою рівень підшви фундаменту береться не менше 0,2м. нижче точки промерзання ґрунту. За цієї умови глибина ґрунту встановлюється за формулою (2.3):

$$d_f = k_n * d_{fn}$$

де k_n – коефіцієнт враховуючий тепловий режим будівлі, становить 0,5;

d_{fn} – глибина сезонного промерзання ґрунту. Знаходиться за допомогою формули (2.4):

$$d_{fn} = d_0 * \sqrt{M_t} \quad (2.4)$$

де d_0 – дорівнює 0,26 м;

M_t – для міста Жидачів становить 11,2.

Глибина закладання фундаменту за кліматичними умовами становить:

$$d_1 = \left(0,5 * \left(0,26 * \sqrt{11,2} \right) \right) + 0,2 \approx 0,64 \text{ м.}$$

Глибина закладання конструкції визначена із заглибленням на 0,3–0,5 м нижче поверхні першого інженерно-геологічного шару згідно до геологічних умов ділянки:

$$d_2 = h_1 + 0,4 = 0,9 \text{ м.}$$

Глибина закладання фундаменту визначається з урахуванням конструктивних факторів і має бути більшою, ніж розрахункова за геологічними або кліматичними умовами

$$d_3 = h_{\text{под}} + n * h_{\text{бл}} - h_0 \quad (2.5)$$

де $h_{\text{под}}$ – приймаємо 0,32 м;

n – приймаємо 3 шт;

$h_{\text{бл}}$ – приймаємо 0,7 м;

h_0 – приймаємо 0,4 м;

$$d_3 = 0,3 + 3 * 0,6 - 0,3 = 2,12 \text{ м.}$$

кінцеву глибину закладання приймемо 2,12 м.

2.3.2 Визначення розмірів підшви фундаменту

Визначаємо ширину підшви внутрішньої стіни фундаменту за формулою (2.6):

$$b_0 = \frac{N_{\text{внут}}^{\text{II}}}{R_0 - \gamma_0 * d} \quad (2.6)$$

де γ_0 – середнє значення питомої ваги, беремо 22 кН/м³;

$$b_0 = \frac{568,48}{205,72 - 22 * 1,8} = 3,42 \text{ м.}$$

Приймаємо фундаменту подушку ФЛ 32.12-3 [10]. Для даної подушки:

$$b = 3,2 \text{ м}; l = 1,2 \text{ м}; h = 0,5 \text{ м}; V = 1,29 \text{ м}^3; M = 3,23 \text{ т};$$

В подальшому потрібно точно розрахувати глибину фундаменту для даної подушки:

$$d = d_3 = 0,5 + 3 * 0,6 - 0,3 = 2,0 \text{ м.}$$

Для визначення середнього тиску на підшву проведемо фактичний розрахунковий опір ґрунту на рівні підшви фундаменту, яка визначається по формулі (2.7):

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_y k_z b y_{11} + M_q d_1 y'_{11} + (M_q - 1) d_b y'_{11} + M_c c_{11}] \quad (2.7)$$

Де $\gamma_{c1}, \gamma_{c2} - 1,1$ та 1 відповідно;

k – дорівнює 1;

$M_y, M_q, M_c - 0,56; 3,24; 5,84$ відповідно;

k_z – приймається 1;

b – рівна 3,2 м;

c_n – дорівнює 11 кПа;

y_{11} – визначається за допомогою формули (2.8);

y'_{11} – визначається за допомогою формули (2.9);

d_1 – визначається за допомогою формули (2.10);

d_b – становить, 1,2 м;

$$y'_{11} = \frac{\gamma_1 * h_1 + \gamma_2 * h'_2}{h_1 + h'_2} = 19,12 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$$

$$y_{11} = \frac{\gamma_2 * h''_2 + \gamma_{2sb} * h'''_2 + \gamma_3 * h_3 + \gamma_4 * h_4}{h''_2 + h'''_2 + h_3 + h_4} = 17,45 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} \quad (2.9)$$

$$d_1 = h_s + \frac{h_{cf} \gamma_{cf}}{y'_{11}} = 0,41 \text{ м}$$

Підставивши всі раніше обчислені дані будемо мати фактичний опір ґрунту під внутрішньою стіною:

$$R = 192,32 \text{ кПа.}$$

Визначимо ширину підосви фундаменту для зовнішньої стіни:

$$b_0 = \frac{N_{\text{зовн}}^{II}}{R_0 - \gamma_0 * d} = \frac{355,66}{205,72 - 20 * 1,8} = 2,09 \text{ м.}$$

Обираємо фундаменту подушку ФЛ 24.24-3 [10]. Для нашої подушки:

$$b = 2,5 \text{ м}; l = 2,4 \text{ м}; h = 0,6 \text{ м}; V = 1,93 \text{ м}^3; M = 4,78 \text{ т};$$

В подальшому потрібно точно розрахувати глибину фундаменту для даної подушки:

$$d = d_3 = 0,6 + 3 * 0,7 - 0,3 = 2,4 \text{ м.}$$

Визначення дійсного розрахункового опору ґрунту на рівні підосви фундаменту для зовнішньої стіни ідентичний розрахунку для внутрішньої стіни, крім розміру ширини фундаментної подушки, підставивши друге значення матимемо таке значення фактичного опору ґрунту для зовнішньої стіни:

$$R = 182,41 \text{ кПа.}$$

2.3.3 Визначення середнього тиску під підосвою фундаменту

Визначаємо середній дійсний тиск підосви на ґрунт під дією зовнішньої і внутрішньої стін.

Для цього виберемо фундаментний блок ФСБ 24.6.6-Т []. Для нього

$$b = 0,6 \text{ м}; l = 2,4 \text{ м}; h = 0,6 \text{ м}; V = 0,816 \text{ м}^3; M = 1,98 \text{ т};$$

Тоді порахуємо фактичний середній тиск на ґрунт під основою для внутрішньої стіни по формулі (2.11)

$$p_{\text{сер}} = \frac{N_{\text{внут}}^{II} + G_{\text{ф}} + G_{\text{гр}} + G_{\text{підвл}}}{b \cdot 1}, \quad (2.11)$$

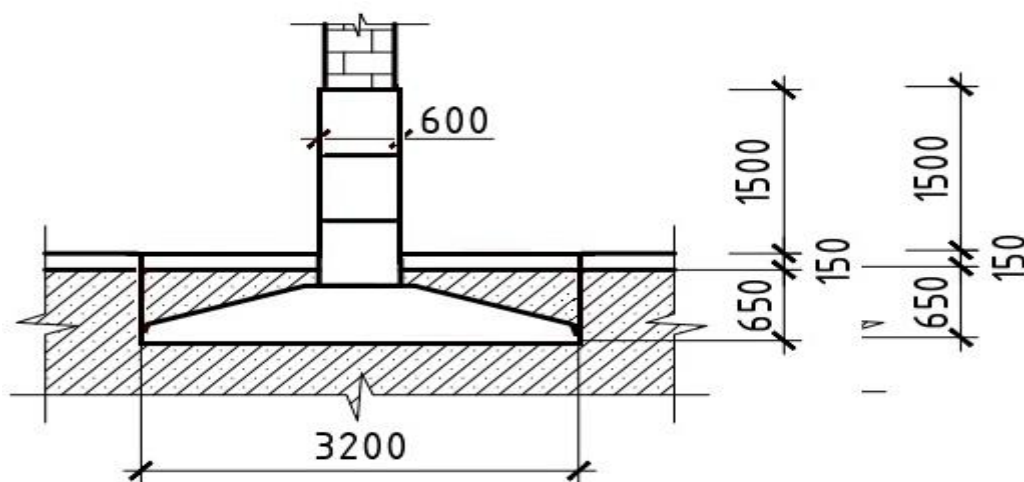


Рисунок 2.4 – Схема фундаментної опори під внутрішню стіну

Встановлюємо яка кількість ґрунту і фундаменту

$$V_0 = V_{\text{ф}} + V_{\text{гр}} + V_{\text{підвл}} = 3,47 \text{ м}^3.$$

Щоб визначити об'єм фундаменту на 1 погонний метр, потрібно знати поперечний переріз фундаменту, тобто його ширину й висоту.

$$V_{\text{ф}} = 3 \cdot V_{\text{бл}} + V_{\text{под}} = 3 \cdot \frac{0,815}{2,4} + \frac{1,29}{1,2} = 2,3 \text{ м}^3.$$

Щоб визначити об'єм підлоги підвалу на 1 погонний метр, нам потрібно знати товщину підлоги (тобто глибину шару матеріалу) та її ширину.

$$V_{\text{підвл}} = 0,16 \cdot 2,6 = 0,41 \text{ м}^3.$$

Визначимо об'єм ґрунту для 1 погонного метру:

$$V_{\text{гр}} = V_0 - V_{\text{ф}} - V_{\text{підвл}} = 0,98 \text{ м}^3.$$

Визначаємо величину навантаження від дії ґрунту:

$$G_{\text{гр}} = V_{\text{гр}} \cdot \gamma'_{11} = 0,98 \cdot 18,13 = 17,76 \text{ кН}.$$

Визначимо навантаження від підлоги підвалу:

$$G_{\text{підвл}} = V_{\text{підвл}} * \gamma_{cf} = 0,41 * 16 = 6,56 \text{ кН.}$$

Визначимо навантаження від фундаменту для 1 погонного метру:

$$G_{\phi} = 3 * G_{\text{бл}} + G_{\text{под}} = 3 * \frac{1,93 * 9,81}{2,4} + \frac{3,23 * 9,81}{1,2} = 50,56 \text{ кН.}$$

Визначення фактичне середнє напруження під подошвою фундаменту:

$$p_{\text{сер}} = \frac{568,48 + 50,56 + 17,59 + 6,24}{3,2} = 200,89 \text{ кПа.}$$

Розрахунок фактичного середнього тиску повинен відповідати даним умовам:

$$p_{\text{сер}} \leq R$$

$$\frac{R - p_{\text{сер}}}{R} * 100\% \leq 10\%$$

$$200,89 \text{ кПа} \leq 205,32 \text{ кПа;}$$

$$\frac{205,32 - 200,89}{205,32} * 100\% = 2,15\% \leq 10\%.$$

Умови виконуються.

Фактичний середній тиск під подошвою фундаменту для зовнішньої стіни розраховується аналогічно

Визначимо загальний об'єм ґрунту та фундаменту:

$$V_0 = V_{\phi} + V_{\text{гр}} + V_{\text{підвл}} = 3,9 \text{ м}^3.$$

Визначимо об'єм фундаменту для 1 погонного метру:

$$V_{\phi} = 3 * V_{\text{бл}} + V_{\text{под}} = 3 * \frac{0,815}{2,4} + \frac{1,9}{2,4} = 1,81 \text{ м}^3.$$

Визначимо об'єм підлоги підвалу для 1 погонного метру:

$$V_{\text{підвл}} = 0,15 * 0,9 = 0,13 \text{ м}^3.$$

Визначимо об'єм фундаменту для 1 погонного метру:

$$V_{\text{гр}} = V_0 - V_{\phi} - V_{\text{підвл}} = 1,96 \text{ м}^3.$$

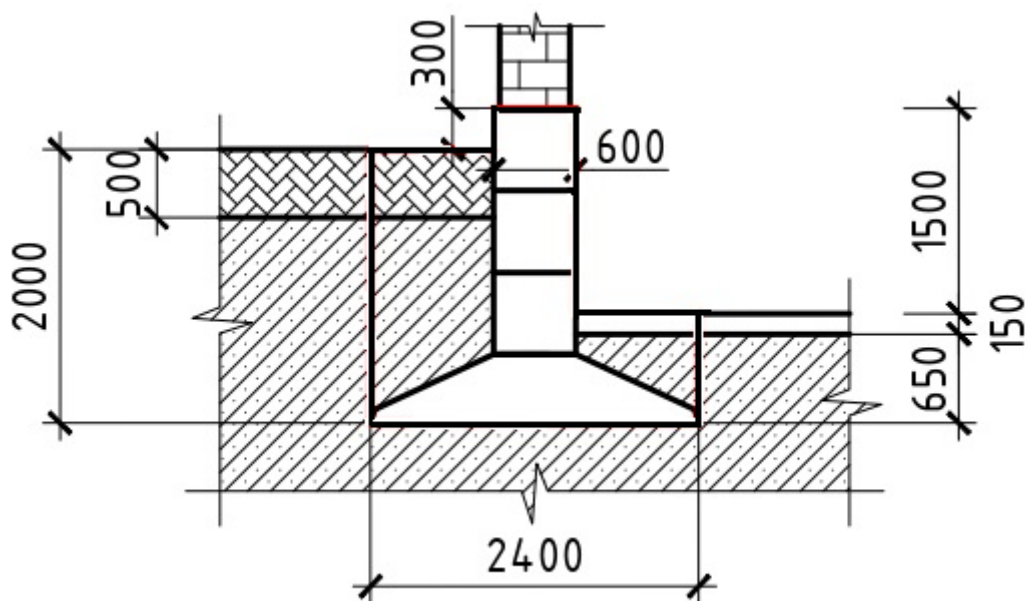


Рис. 2.4 –Схема фундаментної опори під зовнішню стіну

Визначимо загальний об'єм ґрунту та фундаменту:

$$V_0 = V_{\phi} + V_{\text{гр}} + V_{\text{підвл}} = 4,1 \text{ м}^3.$$

Визначимо об'єм фундаменту для 1 погонного метру:

$$V_{\phi} = 3 * V_{\text{бл}} + V_{\text{под}} = 3 * \frac{0,843}{2,4} + \frac{1,9}{2,4} = 1,84 \text{ м}^3.$$

Визначимо об'єм підлоги підвалу для 1 погонного метру:

$$V_{\text{підвл}} = 0,15 * 1,1 = 0,165 \text{ м}^3.$$

Визначимо об'єм фундаменту для 1 погонного метру:

$$V_{\text{гр}} = V_0 - V_{\phi} - V_{\text{підвл}} = 2,09 \text{ м}^3.$$

Визначимо навантаження від ґрунту:

$$G_{\text{гр}} = V_{\text{гр}} * \gamma'_{11} = 2,09 * 19,12 = 40,05 \text{ кН}.$$

Визначимо навантаження від підлоги підвалу:

$$G_{\text{підвл}} = V_{\text{підвл}} * \gamma_{cf} = 0,165 * 17 = 2,805 \text{ кН}.$$

Визначимо навантаження від фундаменту для 1 погонного метру:

$$G_{\phi} = 3 * G_{\text{бл}} + G_{\text{под}} = 3 * \frac{2,09 * 9,81}{2,4} + \frac{4,78 * 9,81}{2,4} = 45,15 \text{ кН}.$$

Визначення фактичне середнє напруження під підшовою фундаменту:

$$p_{\text{сер}} = \frac{355,66 + 45,15 + 40,05 + 2,8}{2,4} = 184,85 \text{ кПа.}$$

Розрахунок фактичного середнього тиску повинен відповідати даним умовам:

$$p_{\text{сер}} \leq R$$

$$\frac{R - p_{\text{сер}}}{R} * 100\% \leq 10\%$$

$$184,85 \text{ кПа} \leq 195,63 \text{ кПа};$$

$$\frac{195,63 - 184,85}{195,63} * 100\% = 5,51\% \leq 10\%.$$

Умови виконуються.

2.3.4 Розрахунок деформації основ фундаментів

Аналіз фундаменту на основі деформацій — це ключовий етап проектування, який дає змогу оцінити здатність основи витримувати навантаження будівлі без надмірного осідання чи перекосу. Такий розрахунок спирається на модель поведінки ґрунту під впливом навантаження. Такий метод хороший за умови, що в периметрі кожного горизонтального перерізу буде однакове просідання ґрунту, яке характеризується модулем деформації.

Розрахуємо ординату епюри σ_{zg} для відповідних точок у фундаменті під внутрішньою стіною:

а) на підшві першого шару

$$\sigma_{zg.I} = \gamma_1 * h_1 = 19,0 * 0,5 = 9,5 \text{ кПа};$$

б) на рівні підшви фундаменту:

$$\sigma_{zg.0} = \sigma_{zg.I} + \gamma_2 * h'_2 = 9,5 + 18,5 * 1,5 = 37,25 \text{ кПа};$$

в) на рівні ґрунтових вод

$$\sigma_{zg.WL} = \sigma_{zg.0} + \gamma_2 * h''_2 = 37,25 + 18,5 * 0,5 = 46,5 \text{ кПа};$$

г) на підшві другого шару:

$$\sigma_{zg.II} = \sigma_{zg.WL} + \gamma_{sb,2} * h'''_2 = 46,5 + 9,99 * 1,7 = 63,48 \text{ кПа};$$

$$\gamma_{sb,2} = 9,99 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$$

д) на підшві третього шару:

$$\sigma_{zg.III} = \sigma_{zg.II} + \gamma_{sb,3} * h_3 = 63,48 + 10,12 * 2,4 = 87,76 \text{ кПа};$$

$$\gamma_{sb,3} = 10,12 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$$

е) на глибині 5,64 м четвертого шару:

Так як показник текучості суглинку є $I_L = 0,5$, то даний шар не є водотривким

$$\sigma_{zg.IV} = \sigma_{zg.III} + \gamma_{sb,4} * 5,64 = 87,76 + 9,36 * 5,64 = 140,55 \text{ кПа};$$

$$\gamma_{sb,4} = 9,36 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$$

Грунтову товщу під фундаментом розділюємо на елементарні шари товщиною h_i :

$$h_i = 0,4 * b = 0,4 * 3,2 = 1,28 \text{ м}$$

Визначаємо додатковий тиск на основу.

$$P_0 = p_{\text{сер}} - \sigma_{zg.0} = 200,89 - 37,25 = 163,64 \text{ кПа}.$$

Оскільки модуль деформації ґрунту більше за 5 МПа, то нижня границя стисненої товщі приймається виходячи з умови $0,2 * \sigma_{zg} \geq \sigma_{zp}$

$$0,2 * 140,55 = 28,11 \geq 27,79$$

Оскільки умова виконується, зупиняємося на 11 точці.

Осідання шару визначається за допомогою формули (2.12):

$$S_i = \beta * \frac{\sigma_{zp,i} * h_i}{E_i}; \beta = 0,8$$

Визначення загального осідання основи під фундаментом будівлі.

$$S = \sum_{i=1}^{11} S_i = 14,91 \text{ см} < 12 \text{ см}$$

Умова не задовольняється, тому не можна використовувати даний фундамент під внутрішньою стіною. Визначення деформацій для зовнішньої стіни є ідентичним.

Визначення ординат епюри σ_{zg} у характерних точках для фундаменту під зовнішню стіну:

а) на підосві першого шару:

$$\sigma_{zg.I} = \gamma_1 * h_1 = 17 * 0,5 = 8,5 \text{ кПа};$$

б) на рівні підосви фундаменту:

$$\sigma_{zg.0} = \sigma_{zg.I} + \gamma_2 * h'_2 = 8,5 + 18,5 * 1,5 = 36,25 \text{ кПа};$$

в) на рівні ґрунтових вод:

$$\sigma_{zg.WL} = \sigma_{zg.0} + \gamma_2 * h''_2 = 36,25 + 18,5 * 0,5 = 45,5 \text{ кПа};$$

г) на підосві другого шару:

$$\sigma_{zg.II} = \sigma_{zg.WL} + \gamma_{sb,2} * h'''_2 = 45,5 + 9,99 * 1,7 = 62,49 \text{ кПа};$$

$$\gamma_{sb,2} = 9,99 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$$

д) на підосві третього шару:

$$\sigma_{zg.III} = \sigma_{zg.II} + \gamma_{sb,3} * h_3 = 62,49 + 10,12 * 2,4 = 86,78 \text{ кПа};$$

$$\gamma_{sb,3} = 10,12 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$$

е) на глибині 3,56 м четвертого шару:

Оскільки показник текучості суглинку становить $I_L = 0,5$, то даний шар не є водотривким

$$\sigma_{zg.IV} = \sigma_{zg.III} + \gamma_{sb,4} * 3,56 = 86,78 + 9,36 * 3,56 = 120,11 \text{ кПа};$$

$$\gamma_{sb,4} = 9,36 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$$

Ґрунтову товщу під фундаментом розділюємо на елементарні шари товщиною h_i :

$$h_i = 0,4 * b = 0,4 * 2,4 = 0,96 \text{ м.}$$

Визначаємо додатковий тиск на основу.

$$P_0 = p_{\text{сер}} - \sigma_{zg.0} = 162,72 - 36,25 = 126,47 \text{ кПа.}$$

Оскільки модуль деформації ґрунту більше за 5 МПа, то нижня границя стисненої товщі приймається виходячи з умови $0,2 * \sigma_{zg} \geq \sigma_{zp}$

$$0,2 * 120,11 = 24,03 \geq 23,40$$

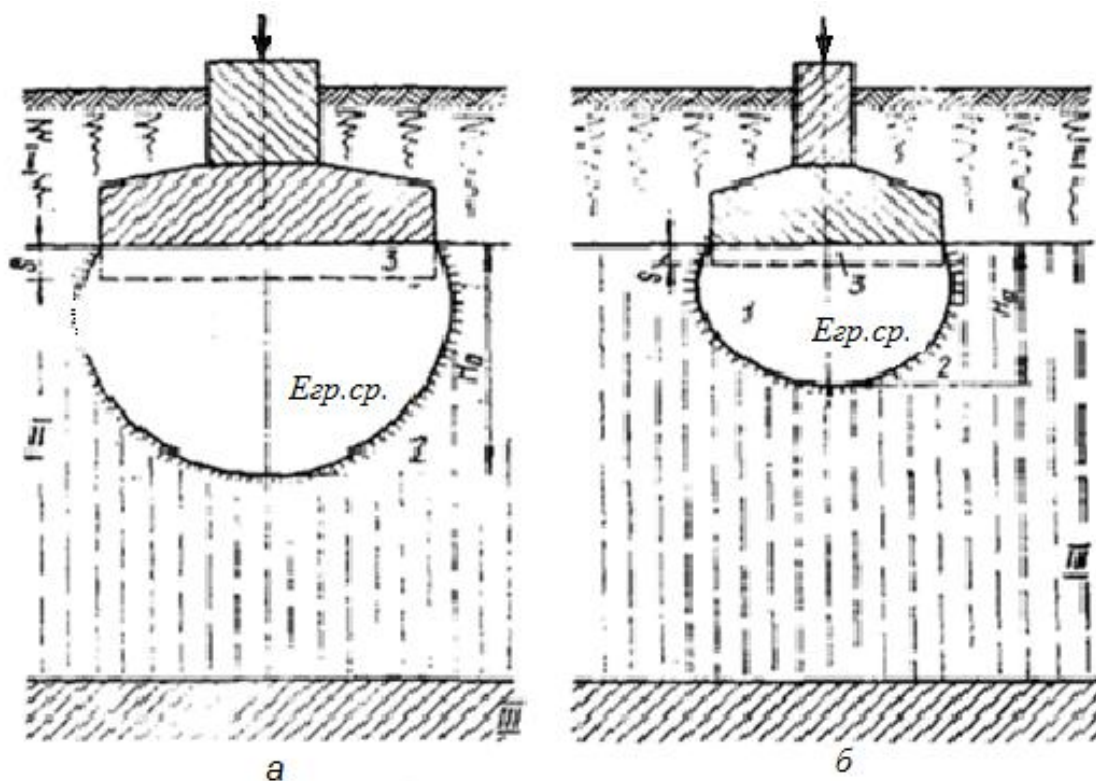


Рис. 2.5 Схема роботи фундаменту на лесових ґрунтах

Висновки до розділу 2

1. Визначено навантаження на фундамент від будівлі, необхідні для подальшого розрахунку та оцінки несучої здатності.
2. Виконано розрахунки для фундаменту мілкого закладання та пальового фундаменту. Остаточним фундаментом вибрано пальовий.

РОЗДІЛ 3

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

3.1 Загальні положення охорони праці

Охорона праці являє собою систему правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності.

Роботодавець - власник підприємства, установи, організації або уповноважений ним орган, незалежно від форм власності, виду діяльності, господарювання, і фізична особа, яка використовує найману працю.

Працівник - особа, яка працює на підприємстві, в організації, установі та виконує обов'язки або функції згідно з трудовим договором (контрактом).

Законодавство про охорону праці складається із закону України «Про охорону праці», Кодексу законів про працю України, закону України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності» та прийнятих відповідно до них нормативно-правових актів.

Якщо міжнародним договором, згода на обов'язковість якого надана Верховною Радою України, встановлено інші норми, ніж ті, що передбачені законодавством України про охорону праці, застосовуються норми міжнародного договору.

Державна політика в галузі охорони праці визначається відповідно до Конституції України Верховною Радою України і спрямована на створення належних, безпечних і здорових умов праці, запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням.

Державна політика в галузі охорони праці базується на принципах:

- пріоритету життя і здоров'я працівників, повної відповідальності роботодавця за створення належних, безпечних і здорових умов праці;

- підвищення рівня промислової безпеки шляхом забезпечення суцільного технічного контролю за станом виробництв, технологій та продукції, а також сприяння підприємствам у створенні безпечних та нешкідливих умов праці;
- комплексного розв'язання завдань охорони праці на основі загальнодержавної, галузевих, регіональних програм з цього питання та з урахуванням інших напрямів економічної і соціальної політики, досягнень в галузі науки і техніки та охорони довкілля;
- соціального захисту працівників, повного відшкодування шкоди особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань;
- встановлення єдиних вимог з охорони праці для всіх підприємств та суб'єктів підприємницької діяльності незалежно від форм власності та видів діяльності;
- адаптації трудових процесів до можливостей працівника з урахуванням його здоров'я та психологічного стану;
- використання економічних методів управління охороною праці, участі держави у фінансуванні заходів щодо охорони праці, залучення добровільних внесків та інших надходжень на ці цілі, отримання яких не суперечить законодавству;
- інформування населення, проведення навчання, професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці;
- забезпечення координації діяльності органів державної влади, установ, організацій, об'єднань громадян, що розв'язують проблеми охорони здоров'я, гігієни та безпеки праці, а також співробітництва і проведення консультацій між роботодавцями та працівниками (їх представниками), між усіма соціальними групами під час прийняття рішень з охорони праці на місцевому та державному рівнях;
- використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення умов і підвищення безпеки праці на основі міжнародного співробітництва.

3.2 Охорона праці при виконанні робіт на висоті

Роботи на висоті – роботи, що виконуються на висоті 1,3 м і більше від поверхні ґрунту, перекриття або робочого настилу, у тому числі з робочих платформ підйомників і механізмів, а також на відстані менше 2 м від неогороджених перепадів на висоті 1,3 м і більше. Основним засобом індивідуального захисту під час виконання таких робіт є запобіжний пояс.

До виконання робіт на висоті допускаються особи віком не молодше 18 років, які пройшли:

- професійний добір;
- медичний огляд;
- спеціальне навчання та перевірку знань з охорони праці;
- навчання та перевірку знань з пожежної безпеки (для осіб, які виконують вогневі роботи).

Працівники повинні один раз на 3 місяці проходити повторні інструктажі з питань охорони праці та один раз на рік – перевірку знань відповідних нормативних актів з охорони праці та пожежної безпеки. Кожен працівник під час виконання своїх трудових обов'язків повинен:

- виконувати тільки ту роботу, яка передбачена робочими інструкціями або доручена йому керівником;
- дотримуватися правил внутрішнього трудового розпорядку;
- дбати про особисту безпеку і здоров'я, а також про безпеку і здоров'я оточуючих людей в процесі виконання будь-яких робіт;
- знати і виконувати вимоги правил пожежної безпеки, знати місця знаходження первинних засобів пожежогасіння та уміти ними користуватися;
- знати і виконувати вимоги нормативно-правових актів з охорони праці, вимоги санітарно-гігієнічних норм і правил, вміти надавати домедичну допомогу;
- користуватися передбаченими засобами колективного та індивідуального захисту.

Працівник безоплатно забезпечується спецодягом, спецвзуттям та засобами індивідуального захисту (ЗІЗ) відповідно до діючих Типових галузевих норм чи норм, передбачених Колективним договором.

Для створення безпечних умов під час виконання робіт на висоті необхідно:

- забезпечити наявність, міцність і стійкість огорожень, риштувань, настилів, драбин тощо;
- забезпечити працівників необхідними засобами захисту та використовувати їх за призначенням;
- виконувати у повному обсязі організаційні та технічні заходи, передбачені нарядом;
- застосовувати технічно справні машини, механізми і пристрої;
- забезпечити необхідну освітленість на робочих місцях та безпечні підходи до них;
- вживати заходи щодо усунення або зменшення впливу шкідливих та/або небезпечних факторів;
- урахувувати метеорологічні умови, а також стан здоров'я працівників, які виконують роботи на висоті.

Керівник робіт перед підйманням працівників на висотну споруду або їх спуском зобов'язаний провести огляд об'єкту і намітити схему підйому і спуску, а також перевірити стан елементів конструкцій, що використовуються для закріплення запобіжних засобів.

Необхідність використання відповідних запобіжних засобів визначається з урахуванням технічного стану споруд, де виконуються роботи. Запобіжні засоби необхідно використовувати таким чином, щоб у будь-який момент часу була виключена можливість неконтрольованого переміщення працівника.

Перед початком виконання робіт працівникам проводиться цільовий інструктаж, у якому роз'яснюються наступні питання:

- способи безпечного виконання робіт;
- порядок підходу до робочого місця та виходу з нього;
- стан робочого місця;

- порядок користування засобами страхування;
- порядок і місце установки вантажопідіймальних засобів;
- способи безпечного переходу з одного робочого місця на інше;
- методи установки або знімання елементів конструкції, будівлі тощо;
- забезпечення необхідними умовами праці на робочому місці (освітленість, температура, вологість повітря, шум, вібрація тощо);
- стан риштувань, робочих майданчиків, драбин, огорожень, опорних та страхувальних канатів тощо;
- необхідність застосування засобів індивідуального захисту (каска, запобіжних поясів тощо);
- порядок застосування верхолазного спорядження та страхувальних засобів під час виконання робіт у безопорному просторі. Обсяг і зміст цільового інструктажу визначаються залежно від видів робіт, що виконуються.

Підготовка робочих місць здійснюється працівниками, які мають право виконання робіт на висоті. При підготовці робочих місць необхідно виконати наступне:

- спорудження риштувань, помостів або інших пристосувань для безпечного виконання робіт на висоті;
- перевірку справності та наявності документів (записів), що підтверджують своєчасне проведення технічних оглядів, випробувань машин, механізмів, пристосувань і засобів захисту, що використовуються при роботі;
- створення необхідних умов праці (встановлення освітлювальних приладів, засобів захисту від впливу шкідливих і небезпечних виробничих факторів, заземлення металевих риштувань, наявність і міцність огорожень тощо);
- перевірки наявності та стану засобів індивідуального та колективного захисту;
- виконання інших заходів безпеки, що визначаються конкретними умовами роботи. Обсяг роботи та призначення осіб, які будуть підготовлювати робочі місця, визначає працівник, який має право видачі нарядів (розпоряджень).

Наряди і розпорядження на виконання підготовки робочих місць та на безпосереднє виконання робіт на висоті обов'язково реєструються у журналі обліку робіт, що виконуються за нарядами і розпорядженнями. Ведення журналу покладається на працівника, який видає наряди (розпорядження) або на іншого працівника, якому доручається ведення цього журналу.

Основними шкідливими та небезпечними виробничими факторами, які за певних обставин можуть призвести до травматизму чи професійних захворювань, є такі:

- підвищена напруга електричної мережі;
- підвищена або знижена температура повітря.

Працівник має право відмовитися від роботи, якщо умови її виконання створюють загрозу його здоров'ю або життю чи суперечать вимогам нормативних актів з охорони праці.

За порушення вимог цієї інструкції працівник несе адміністративну, дисциплінарну та карну відповідальність згідно діючого законодавства України.

3.3 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Роботи на висоті супроводжуються певними ризиками, що можуть призвести до надзвичайних ситуацій. Важливо, щоб усі працівники були ознайомлені з потенційними небезпеками і знали чіткі дії, яких слід вжити у разі їх виникнення. До основних типів надзвичайних ситуацій можна віднести:

- загоряння обладнання або матеріалів. Пожежа може виникнути через несправність електрообладнання, коротке замикання, або через використання горючих матеріалів у небезпечних зонах. Пожежа створює серйозну загрозу для життя працівників, особливо при виконанні робіт на висоті, де відсутність доступу до необхідних засобів гасіння може призвести до тяжких наслідків;
- пошкодження ізоляції електрообладнання, виникнення напруги дотику та крокової напруги. Під час робіт з електрообладнанням на висоті можливі

порушення ізоляції, що призводить до виникнення небезпечних електричних явищ. Працівники, які знаходяться в зоні ризику, можуть бути уражені електричним струмом, що створює безпосередню загрозу їхньому життю;

- обвал будівельних конструкцій. Пошкодження чи обвал стін, перекриттів, риштувань або настилів може відбутися внаслідок порушень в конструкціях або неправильного їх використання;
- дія природних факторів. Погодні умови, такі як сильний вітер, дощ, снігопад або грози, можуть значно підвищити рівень небезпеки при виконанні робіт на висоті. В таких умовах ризик падіння або втрати контролю над робочими засобами значно зростає.

У разі виникнення надзвичайної ситуації необхідно швидко і чітко діяти відповідно до встановлених процедур для забезпечення безпеки працівників і мінімізації наслідків. Порядок дій:

- огороження небезпечної зони та забезпечення доступу тільки для уповноважених осіб. У разі виникнення небезпеки необхідно негайно організувати обгородження небезпечної зони, щоб запобігти доступу сторонніх осіб. Важливо зберегти обстановку на місці події для подальшого розслідування, якщо ситуація не загрожує життю та здоров'ю працівників;
- ліквідація пожежі. При загорянні обладнання чи матеріалів необхідно негайно застосовувати засоби пожежогасіння (вогнегасники, пожежні крани). Якщо власними силами ліквідувати пожежу не можливо, слід викликати пожежну команду;
- повідомлення керівництва. Після виявлення надзвичайної ситуації необхідно негайно повідомити керівника робіт, що дозволить організувати подальші дії та забезпечити належну координацію всіх учасників процесу.

У разі нещасного випадку на робочому місці необхідно діяти швидко та чітко, щоб мінімізувати наслідки для потерпілого:

- звільнення потерпілого від дії небезпечного фактору. Наприклад, при ураженні електричним струмом слід терміново відключити джерело

електроживлення або скористатись ізольованими інструментами для відведення потерпілого від джерела струму.

- переміщення потерпілого в безпечне місце. Якщо це безпечно, потерпілого слід перенести на відстань від небезпечного об'єкта, щоб уникнути подальших травм.
- надання першої допомоги. Після оцінки стану потерпілого необхідно при необхідності надавати першу до медичну допомогу, зокрема зупиняти кровотечу або проводити реанімаційні заходи, якщо це необхідно. У тяжких випадках необхідно викликати екстрену медичну допомогу.
- виконання вказівок керівника робіт. Керівник робіт несе відповідальність за організацію ліквідації наслідків аварійної ситуації, тому працівники повинні безумовно дотримуватись його вказівок.

Висновки до розділу 3

1. Ознайомились з вимогами охорони праці при виконанні робіт на висоті, зокрема щодо використання засобів захисту, проведення інструктажів і регулярних перевірок знань для забезпечення безпеки працівників.
2. Ознайомились з вимогами безпеки в надзвичайних ситуаціях, зокрема щодо заходів реагування на аварії, а також правил надання першої медичної допомоги в разі нещасних випадків.

ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК

В ході виконання кваліфікаційної роботи було спроектовано та розроблено проект житлового будинку на сім поверхів з дослідженням залізобетонних конструкцій до впливу надлишкового навантаження на їх стійкість.

1. В «Архітектурно-будівельному розділі» розроблено основні архітектурні рішення будівлі з урахуванням всіх сучасних нормативних вимог.
2. Проведено детальний аналіз району та ділянки забудови з урахуванням кліматичних, інженерно-геологічних та гідрологічних умов, розроблено генеральний план.
3. Обґрунтовано конструктивні та опоряджувальні заходи щодо використання матеріалів, які відповідають стандартам якості та технічним характеристикам.
4. Визначено навантаження на фундамент, проведено розрахунки для фундаменту мілкового закладання та пальового фундаменту.

У розділі « Охорона праці та техніка безпеки в надзвичайних ситуаціях» розроблено заходи щодо дотримання та виконання вимог нормативних документів техніки безпеки при будівництві. Розроблено заходи по захисту населення в надзвичайних ситуаціях

БІБЛІОГРАФІЯ

- 1.ДБН В.2.5-64:2012 – «Ізоляція будівель і споруд від вологи» – Київ: Мінрегіобуд України, 2019 -12с
2. ПЛАНУВАННЯ ТА ЗАБУДОВА ТЕРИТОРІЙ ДБН Б.2.2-. – Київ: Мінрегіобуд України, 2019 -12с
- 3.ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. Зі зміною №1 та №2. – Київ: Мінрегіобуд України, 2020. – 72 с.
- 4.ДСТУ-Н Б.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія. – Київ: Мінрегіобуд України, 2011. – 127 с.
- 5.ДБН В.1.1-12:2014 Будівництво у сейсмічних районах України. – Київ: Мінрегіобуд України, 2014. – 118 с.
- 6.ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій. – Київ: Мінрегіобуд України, 2019. – 185 с.
- 7.ДСТУ Б В.2.7-80:2008 Будівельні матеріали. Цегла та камені силікатні. Технічні умови. – Київ: Мінрегіобуд України, 2009. – 27 с.
- 8.ДСТУ Б В.2.6-66:2008 Конструкції будинків і споруд. Плити перекриттів залізобетонні для житлових і промислових будівель. Технічні умови. – Київ: Мінрегіобуд України, 2009. – 49 с.
- 9.Дослідження фундаментів будівель та споруд / І. М. Підгурський, М. О. Ткачук // Збірник тез доповідей IX Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», 25 – 26 листопада 2020 року — Т. : ТНТУ, 2020 — С. 113.
- 10.ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. – Київ: Мінрегіобуд України, 2018. – 42 с.
- 11.ДСТУ Б В.2.6-109:2010 Конструкції будинків і споруд. Плити залізобетонні стрічкових фундаментів. Технічні умови (ГОСТ 13580-85, MOD). – Київ: Мінрегіобуд України, 2011. – 52 с.

- 12.ДСТУ Б В.2.6-108:2010 Конструкції будинків і споруд. Блоки бетонні для стін підвалів. Технічні умови (ГОСТ 13579-78, MOD). – Київ: Мінрегіобуд України, 2011. – 27 с.
- 13.ДСТУ Б В.2.6-65:2008 Конструкції будинків і споруд. Палі залізобетонні. Технічні умови. – Київ: Мінрегіобуд України, 2009. – 74 с.
- 14.ДБН В.1.2-11:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Енергозбереження та енергоефективність. – Київ: Мінрегіобуд України, 2022. – 21 с.
- 15.ДСТУ 9191:2022 Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. – Київ: Мінрегіобуд України, 2023. – 63 с.
- 16.Методичні вказівки для написання розділу з Охорони праці в будівництві спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» Каспрук В.Б.- Тернопіль: ТНТУ, 2024. -15 с.
17. Дослідження впливу наповнювачів на фізичні властивості бетону Брик І. А. Каспрук В.Б. Актуальні задачі сучасних технологій Збірник тез доповідей XIII Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів 11-12 грудня 2024 року с.147 Тернопіль: ТНТУ, 2024. -15 с.
- 18.ДСТУ Б В.2.7-145:2008 – «Матеріали гідроізоляційні. Загальні технічні умови» – Київ: Мінрегіобуд України, 2011. – 52 с.
- 19.ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. – Київ: Мінрегіобуд України, 2018. – 42 с.
- 20.ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12). – Київ: Мінрегіобуд України, 2012. – 117 с.
21. Механізм відведення повітря з водопроводів Височан Н.М, Каспрук В.Б Актуальні задачі сучасних технологій. Збірник тез доповідей XIII Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів 11-12 грудня 2024 року С.146
- 22.Стручок В.С. Безпека в надзвичайних ситуаціях. Методичний посібник для здобувачів освітнього ступеня «магістр» всіх спеціальностей денної та заочної

(дистанційної) форм навчання / В.С.Стручок. — Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2022. — 156 с.