

Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут
будівельних конструкцій»
ТОВ «Кнауф Інсулейшн Україна»

Альбом
технічних рішень тепло- та звукоізоляції огорожувальних конструкцій
житлових, громадських та промислових будинків та споруд
на основі виробів зі скляного штапельного волокна
Knauf Insulation з ECOSE Technology

Матеріали для проектування

Перший заступник директора
ДП НДІБК з наукової роботи,
к.т.н., с.н.с.



[Signature]
Ю.С.Слюсаренко

Директор ТОВ «Кнауф
Інсулейшн Україна»



[Signature]
А.В.Павлик

Завідувач відділом будівельної
фізики та ресурсозбереження,
д.т.н., с.н.с.

[Signature]

Г.Г.Фаренюк

Київ 2011

РОЗРОБЛЕНО: Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»:

Колесник Є.С., мол. наук. співроб. лабораторії будівельної теплотехніки та енергозбереження – розробка конструктивних рішень, розрахунок теплотехнічних показників конструкцій;

Заєць В.П., мол. наук. співроб. лабораторії будівельної та архітектурної акустики – розробка конструктивних рішень, розрахунок звукоізоляційних показників конструкцій;

Венжего Г.С., інженер 1 категорії лабораторії будівельної теплотехніки та енергозбереження – розрахунок теплотехнічних показників конструкцій.

Федірко К.С., інженер 2 категорії лабораторії будівельної теплотехніки та енергозбереження – розробка конструктивних рішень.

ТОВ «Кнауф Інсулейшн Україна»

Кутузов С.М., технічний спеціаліст – консультації з питань застосування матеріалів та коригування технічних рішень.

Цей альбом призначено для інженерно-технічних працівників в галузі проектування огорожувальних конструкцій житлових, громадських та промислових будівель.



Пояснювальна записка

Аркуш	Аркушів
-------	---------

2	36
---	----

ДП НДІБК,
Київ 2011

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Загальні положення	6
2. Терміни, що використовуються в альбомі	9
3. Нормативні вимоги	11
3.1 Нормативні вимоги до теплоізоляції	11
3.2 Нормативні вимоги щодо звукоізоляції стін і перегородок	15
3.3 Нормативні вимоги щодо звукоізоляції перекриттів	17
4. Розрахункові характеристики виробів	19
5. Конструктивні рішення зовнішніх стін	21
5.1 Зовнішні стіни з опорядженням цеглою	22
5.2 Зовнішні стіни з вентильованим повітряним прошарком та індустриальним опорядженням	24
5.3 Зовнішні тришарові стіни з опорядженням сталевим оцинкованим профільованим листом	27
5.4 Зовнішні тришарові стіни по елементної збірки	28
5.5 Зовнішні дерев'яні стіни каркасного типу	28
5.6 Зовнішні дерев'яні стіни з бруса	29
6. Перегородки	29
7. Конструкція горищного перекриття	31
8. Конструкція підлог та перекриттів	32
9. Підвісна стеля	33
10. Похила покрівля	33
11. Покриття з профільованим настилом та покрівлею з оцинкованих сталевих профільованих листів	34
12. Комунікаційні елементи та обладнання	36
Розділ 1 Зовнішні стіни з фасадною теплоізоляцією та опорядженням цеглою	37
Розділ 2 Зовнішні стіни з фасадною теплоізоляцією з вентильованим повітряним прошарком та індустриальним опорядженням	53
Розділ 3 Зовнішні тришарові стіни з опорядженням сталевим оцинкованим профільованим листом	61
Розділ 4 Зовнішні тришарові стіни по елементної збірки	69
Розділ 5 Зовнішні дерев'яні стіни каркасного типу	78
Розділ 6 Зовнішні дерев'яні стіни з бруса	83
Розділ 7 Перегородки на металевому каркасі	89
Розділ 8 Перегородки на дерев'яному каркасі	101
Розділ 9 Перекриття холодного горища	113
Розділ 10 Підлоги та перекриття	117
Розділ 11 Похила покрівля	121
Розділ 12 Покриття з профільованим настилом та покрівлею з оцинкованих сталевих профільованих листів	135
Додатки	143
Додаток А Приклад визначення необхідної товщини теплоізоляції зовнішніх стін	144
Додаток Б Приклад визначення індексу ізоляції повторного шуму каркасної перегородки	148

ВСТУП

В умовах подорожчання енергоресурсів проблема економії енергії стає для України не просто елементом економічної доцільності, а питанням виживання. Адже наша держава входить в першу десятку країн світу за обсягом споживання природного газу, витрачаючи значні кошти на його закупівлю. Статистика свідчить, що Україна споживає енергії в 2,1 рази більше, ніж в середньому споживається в світі. Фактично ми є однією з найбільш енерговитратних країн світу.

Між тим, економити енергоресурси можна різними шляхами. Наприклад, зменшувати втрати тепла, використовувати відновні джерела енергії, впроваджувати сучасні енергозберігаючі технології.

Основні споживачі тепла в Україні – житлові та адміністративні споруди, на їх опалення витрачається більше 40% всіх паливно-енергетичних ресурсів. При цьому лівова частка припадає на житлово-комунальний сектор. І це вже та проблема, яка безпосередньо торкається кожного. Адже витрачаючи величезні кошти на опалення, мешканці багатьох будинків часто взимку страждають від холоду.

Компанія «Кнауф Інсулейшн» – підрозділ міжнародної промислової групи КНАУФ, що є лідером в області «сухого будівництва» – спеціалізується на випуску сучасних теплоізоляційних матеріалів, що включають мінеральну вату на основі скловолокна та на основі базальту, екструзійний полістирол та пінополістирол, а також деревоволокнисті плити. Їх використання при будівництві нових будинків та реконструкції старих значно зменшує витрати теплової енергії. Отже, мешканці таких будинків менше сплачуватимуть за спожите тепло, разом з тим рівень комфорту в таких приміщеннях суттєво підвищиться. За даними експертних досліджень, кризь огорожувальні конструкції будинків втрачається понад 50% тепла. Раціональне використання теплоізоляційних матеріалів в будівництві дозволяє зберегти тепло та зменшити витрати на опалення на 50-70%.

Спектр продукції, що випускається «Кнауф Інсулейшн», дозволяє знаходити рішення для широкого кола застосувань в області тепло- і звукоізоляції будівельних конструкцій. Матеріали під маркою *Knauf Insulation* мають всі необхідні європейські та українські сертифікати і відповідають найвищим вимогам, що висуваються до теплоізоляції: низька теплопровідність, висока паропроникність, водовідштовхувальні властивості, гарантія стабільності всіх характеристик протягом життєвого циклу конструкції.

З 2010 року виробництво мінеральної вати на основі скляного штапельного волокна здійснюється виключно з використанням новітньої технології ECOSE® Technology, яка була винайдена фахівцями «Кнауф Інсулейшн» після п'ятирічних досліджень. Технологія ECOSE® Technology, що базується на застосуванні природних компонентів без використання фенолформальдегідних та акрилових смол, - це більш дружня для природи



Пояснювальна записка

Аркуш

Аркушів

4

36

ДП НДІБК,
Київ 2011

та людини технологія виробництва мінераловатної теплоізоляції. Мінераловатна теплоізоляція з ECOSE® Technology не схожа на традиційну теплоізоляцію: вона не містить барвників і відбілювачів та має натуральний колір. Компанія «Кнауф Інсулейшн» встановлює для себе дуже жорсткі нормативи екологічних показників продукції, тому нова лінійка матеріалів вироблених з використанням ECOSE® Technology відповідає підвищеним екологічним вимогам.

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Альбом містить матеріали для проектування та принципові конструктивні рішення огорожувальних конструкцій зовнішніх стін та внутрішніх перегородок, похилої покрівлі та горючих перекриттів, підлог та міжповерхових перекриттів опалюваних будинків різного призначення з використанням тепло- та звукоізоляційних виробів зі скляного штапельного волокна *Knauf Insulation*.

1.2 В залежності від фізико-технічних властивостей виробу зі скляного штапельного волокна *Knauf Insulation* використовуються в якості тепло- та звукоізоляції:

- плити та мати **Акустична перегородка** – у внутрішніх перегородках та підвісних стелях, в якості звукоізоляції;
- мати **ТЕПЛОрулон 041** – у невантажуваних конструкціях (підлоги по лагах, дерев'яні перекриття по балках, похила покрівля, підвісна стеля, конструкції каркасного типу);
- мати **ТЕПЛОрулон 040** – у невантажуваних конструкціях (підлоги по лагах, дерев'яні перекриття по балках, похила покрівля, підвісна стеля, конструкції каркасного типу);
- мати **ТЕПЛОрулон 037** – у невантажуваних конструкціях (підлоги по лагах, дерев'яні перекриття по балках, похила покрівля, підвісна стеля, конструкції каркасного типу), в легких металевих каркасних конструкціях, в тому числі з використанням термопрофілів та елементів полистового складання с додатковим вітрозахисним шаром;
- плити **ТЕПЛОплита 041** – у невантажуваних конструкціях (підлоги по лагах, дерев'яні перекриття по балках, похила покрівля, підвісна стеля, конструкції каркасного типу);
- плити **ТЕПЛОплита 037** – у невантажуваних конструкціях (підлоги по лагах, дерев'яні перекриття по балках, похила покрівля, підвісна стеля, конструкції каркасного типу), в легких металевих каркасних конструкціях, в тому числі з використанням термопрофілів та елементів полистового складання с додатковим вітрозахисним шаром;
- плити **ТЕПЛОстена 037** – у невантажуваних конструкціях (підлоги по лагах, дерев'яні перекриття по балках, похила покрівля, підвісна стеля, конструкції каркасного типу), в легких металевих каркасних конструкціях, в тому числі з використанням термопрофілів та елементів полистового складання с додатковим вітрозахисним шаром, в стінових конструкціях з вентиляльованим повітряним прошарком в якості одношарової ізоляції с додатковим вітрозахисним шаром із мембранних плівок, або внутрішнього шару при двошаровому утепленні та кріплення

ізоляції тарілчастими дюбелями або гратчастим каркасом (на будівлях до п'яти поверхів включно);

- плити **ТЕПЛОкровля 037** – в каркасних конструкціях (підлоги по лагах, дерев'яні перекриття по балках, похила покрівля, підвісна стеля, конструкції каркасного типу), в легких металевих каркасних конструкціях, в тому числі з використанням термопрофілів та елементів полистового складання з додатковим вітрозахисним шаром;
- плити **ТЕПЛОстена 034** – у ненавантажуваних конструкціях (підлоги по лагах, дерев'яні перекриття по балках, похила покрівля, підвісна стеля, конструкції каркасного типу), в легких металевих каркасних конструкціях, в тому числі з використанням термопрофілів та елементів полистового складання з додатковим вітрозахисним шаром, в стінових конструкціях з вентиляльованим повітряним прошарком в якості одношарової ізоляції з додатковим вітрозахисним шаром із мембранних плівок, або в якості внутрішнього шару при двошаровому утепленні та кріпленні утеплювача тарілчастими дюбелями або гратчастим каркасом (без обмежень по висоті будівлі); в конструкціях багатшарових стін повністю або частково зроблених із дрібних елементів цегляного та кам'яного облицювання з вентиляльованим прошарком, в якості теплоізолюючого шару з додатковим вітрозахисним шаром із мембранних плівок або мінераловатних плит густиною не менш 75 кг/м³ (без обмежень по висоті будівлі); в конструкціях цегляних стін «колодязного» мурування при відсутності повітряного прошарку (без обмежень по висоті);
- плити **ТЕПЛОкровля 034** – в каркасних конструкціях (підлоги по лагах, дерев'яні перекриття по балках, похила покрівля, підвісна стеля, конструкції каркасного типу), в легких металічних каркасних конструкціях, в тому числі з використанням термопрофілей та елементів полистового складання з додатковим вітрозахисним шаром;
- плити **ТЕПЛОстена 032** – в каркасних конструкціях (підлоги по лагах, дерев'яні перекриття по балках, похила покрівля, підвісна стеля, конструкції каркасного типу), в легких металевих каркасних конструкціях, в тому числі з використанням термопрофілів та елементів полистового складання з додатковим вітрозахисним шаром, в стінових конструкціях з вентиляльованим повітряним прошарком в якості одношарової ізоляції з додатковим вітрозахисним шаром із мембранних плівок або внутрішнього шару при двошаровому утепленні і кріпленні утеплювача тарілчастими дюбелями або гратчастим каркасом (без обмежень по висоті будівлі); в конструкціях багатшарових стін з повітряним прошарком, повністю або частково виконаних із

дрібних матеріалів (цегляним або кам'яним личкуванням) в якості внутрішнього теплоізоляційного шару с додатковими вітрозахисним шаром із мембранних плівок (без обмеження по висоті будівлі), в конструкціях цегляних стін «колодязного» мурування при відсутності повітряного прошарку (з обмеженням по висоті п'ятьма поверхами включно) без улаштування додаткового вітрозахисного шару при одношарової теплоізоляції в конструкціях тришарових стін з облицюванням цеглою та вентиляльованим прошарком, зовнішніх тришарових стін з облицюванням сталевим профільованим листом та вентиляльованим прошарком, тришарових металевих стін панелей поелементного складання та вентиляльованим прошарком, каркасних дерев'яних стін з вентиляльованим прошарком.

1.3 Номенклатура виробів зі скляного штапельного волокна *Knauf Insulation* та їх основні фізико-технічні характеристики наведені в таблиці 1.

1.4 Усі вироби зі скляного штапельного волокна *Knauf Insulation* відносяться до групи горючості НГ згідно з ДСТУ Б В.2.7-19-15 (ГОСТ 30244-94) (за пожежно-технічною класифікацією ДБН В.1.1-7-2002 – негорючі матеріали).

Таблиця 1

**Фізико-технічні характеристики виробів зі скляного штапельного волокна
*Knauf Insulation***

Марка виробу	Показник					
	Густина, кг/м ³	Стисливість під навантаженням 2000 Па, %, не більше	Водопоглинання при частковому зануренні за 24 години, кг/м ³ , не більше	Границя міцності при розтягуванні плит у напрямку, паралельному поверхні виробу, кПа, не менш	Місткість органічних речовин, %, не більше	Теплопровідність, Вт/(м·К), при 10 °С
ТЕПЛОрулон 041	10 ± 5%	70	–	4,0	6,0	0,041
ТЕПЛОрулон 040	11 ± 5%	70	–	4,2	6,0	0,039
ТЕПЛОрулон 037	15 ± 5%	60	–	5,2	6,0	0,036
ТЕПЛОплита 041	11 ± 5%	70	–	4,0	7,5	0,041
ТЕПЛОплита 037	15 ± 5%	60	–	5,2	6,0	0,036
ТЕПЛОкровля 037	15 ± 5%	60	1,0	4,6	7,0	0,036
ТЕПЛОстена 037	15 ± 5%	60	1,0	4,6	7,0	0,036
ТЕПЛОкровля 034	22 ± 5%	50	0,8	10	6,0	0,035
ТЕПЛОстена 034	22 ± 5%	50	0,8	10	6,0	0,035
ТЕПЛОстена 032	30 ± 5%	40	0,6	25,0	7,0	0,034
Акустична перегородка	15 ± 5%	60	–	4,6	6,0	–



Пояснювальна записка

Аркуш Аркушів

8 36

ДП НДІБК,
Київ 2011

1.5 Проектування огорожувальних конструкцій будинків і споруд різного призначення необхідно здійснювати з урахуванням вимог наступних нормативних документів:

- ДБН В.1.1-7-2002 Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва
- ДБН В.1.1-12:2006 Захист від небезпечних геологічних процесів. Будівництво у сейсмічних районах України
- ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування
- ДБН В.1.2-10:2008 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд. Захист від шуму
- ДБН В.2.1-10:2009 Основи та фундаменти будинків та споруд. Основи та фундаменти будинків та споруд. Основні положення проектування
- ДБН В.2.2-3-97 Будинки і споруди. Будинки та споруди навчальних закладів
- ДБН В.2.2-4-97 Будинки та споруди. Будинки та споруди дитячих дошкільних закладів
- ДБН В.2.2-9-99 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення
- ДБН В.2.2-10-2001 Будинки і споруди. Заклади охорони здоров'я
- ДБН В.2.6-14-97 Конструкції будинків і споруд. Покриття будинків і споруд
- ДБН В.2.6-31:2006 Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель
- ДБН В.2.6-33:2008 Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування та експлуатації
- СніП II-22-81 Каменные и армокаменные конструкции
- СніП II-23-81* Стальные конструкции
- СніП II-25-80 Деревянные конструкции
- СніП 2.01.01-82 Строительная климатология и геофизика
- СніП 2.03.01-84* Бетонные и железобетонные конструкции
- СніП 2.09.02-85* Производственные здания
- ДСТУ Б В.1.2-3:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Прогини і переміщення. Вимоги проектування.

2. ТЕРМІНИ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ В АЛЬБОМІ:

Конструкція зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією – це комплексне конструктивне рішення, що призначене для забезпечення нормативних значень теплотехнічних показників стінових конструкцій, захисту конструкцій від впливу



Пояснювальна записка

Аркуш	Аркушів
-------	---------

9	36
---	----

ДП НДІБК,
Київ 2011

навколишнього середовища, забезпечення нормативного мікроклімату приміщень та надання фасадам будинків та споруд привабливого естетичного вигляду.

Конструкція зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією з вентиляльованим повітряним прошарком та опорядженням індустриальними елементами – конструктивне рішення, в якому шар теплової ізоляції кріпиться до несучої частини стіни за рахунок кріпильних елементів каркаса, на який навішуються опоряджувальні індустриальні непрозорі елементи з утворенням фіксованого, щодо товщини, повітряного прошарку між опоряджувальним шаром та шаром теплової ізоляції з обов'язковим забезпеченням за рахунок конструктивних елементів його вентиляції.

Конструкція зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією та опорядженням цеглою – конструктивне рішення, в якому шар теплової ізоляції кріпиться до несучої частини стіни з забезпеченням необхідної ширини повітряного прошарку між шаром теплової ізоляції та опоряджувальним шаром з кладки.

Багат шарова огороджувальна конструкція – огороджувальна конструкція, що складається за своїм перерізом із шарів матеріалу, теплофізичні характеристики яких відрізняються одна від одного не менше ніж на 20%.

Одношарова тепла ізоляція – тепла ізоляція системи, що складається з матеріалу, який має однакові теплофізичні властивості по всій його товщині.

Двошарова тепла ізоляція – тепла ізоляція системи, що складається з матеріалів, які мають різні теплофізичні властивості.

Вентильований повітряний прошарок – конструктивний елемент, який утворюється між шаром теплової ізоляції та опоряджувальним захисним шаром для запобігання вологонакопиченню в товщі конструкції, видаленню вологи з товщі конструкції за рахунок організації руху повітря у прошарку за рахунок вентиляційних отворів у зонах сполучення конструкцій теплоізоляції з цоколем та парапетом будинку з площею не менше 1500 мм² на 1 м² поверхні опоряджувального шару.

Мембранна плівка – матеріал, що застосовується в системі для забезпечення за рахунок своїх фізичних властивостей необхідної повітронепроникності теплоізоляційного шару та має при цьому достатню паропроникність для забезпечення нормального вологісного режиму огороджувальної конструкції.

Приведений опір теплопередачі – середньозважений по площі опір теплопередачі термічно неоднорідної огороджувальної конструкції, в якому враховується двомірне у перерізі конструкції перенесення теплоти і який визначається на підставі розрахунків чи результатів випробувань конструкції.

Розрахункові умови експлуатації – розрахункові температура і вологість матеріалу, які визначають перенесення тепла і вологи через матеріал при його експлуатації в огорожувальних конструкціях.

3. НОРМАТИВНІ ВИМОГИ

3.1 Нормативні вимоги до теплоізоляції

Відповідно до нормативних вимог ДБН В.2.6-31:2006 теплотехнічні характеристики огорожувальних конструкцій повинні відповідати наступним обов'язковим вимогам:

$$R_{\Sigma пр} \geq R_{q \min}, \quad (1)$$

$$\Delta t_{пр} \leq \Delta t_{сг}, \quad (2)$$

$$t_{e \min} > t_{\min}, \quad (3)$$

$$\Delta w \leq \Delta w_{д}, \quad (4)$$

де $R_{\Sigma пр}$ – приведений опір теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції чи непрозорої частини огорожувальної конструкції (для термічно однорідних огорожувальних конструкцій визначається опір теплопередачі), $m^2 \cdot K/Вт$;

$R_{q \min}$ – мінімально допустиме значення непрозорої огорожувальної конструкції чи непрозорої частини огорожувальної конструкції, $m^2 \cdot K/Вт$, що визначається в залежності від температурної зони України (рисунок 1) та призначення будинку. Для житлових та громадських будинків значення мінімально допустимого опору теплопередачі наведено в таблиці 2, для промислових будинків – наведено в таблиці 3;

$\Delta t_{пр}$ – температурний перепад між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, $^{\circ}C$;

$\Delta t_{сг}$ – допустима за санітарно-гігієнічними вимогами різниця між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, $^{\circ}C$. Для огорожувальних конструкцій житлових громадських та промислових будинків допустимий температурний перепад наведено в таблиці 4;

$t_{e \min}$ – мінімальне значення температури внутрішньої поверхні в зонах теплопровідних включень огорожувальної конструкції, $^{\circ}C$;

t_{\min} – мінімально допустиме значення температури внутрішньої поверхні при розрахункових значеннях температур внутрішнього й зовнішнього повітря, $^{\circ}C$. Для $t_e = 20^{\circ}C$ та $\phi = 55\%$ – $t_p = 10,7^{\circ}C$.

Δw – збільшення вологості матеріалу у товщі шару конструкції, в якому може відбуватися конденсація вологи, за холодний період року, % за масою;

$\Delta w_{д}$ – допустиме за теплоізоляційними характеристиками збільшення вологості матеріалу, в шарі якого може відбуватися конденсація вологи, % за масою, яке для виробів

зі скляного штапельного волокна не повинно перевищувати 2,5%, для екструзійного пінополістиролу – 2 %.

Примітка: Обов'язкові показники повітропроникності та теплостійкості огорожувальних конструкцій, а також питомі тепловитрати на опалення будинків відповідно до ДБН В.2.6-31:2006 в альбомі не розглядаються

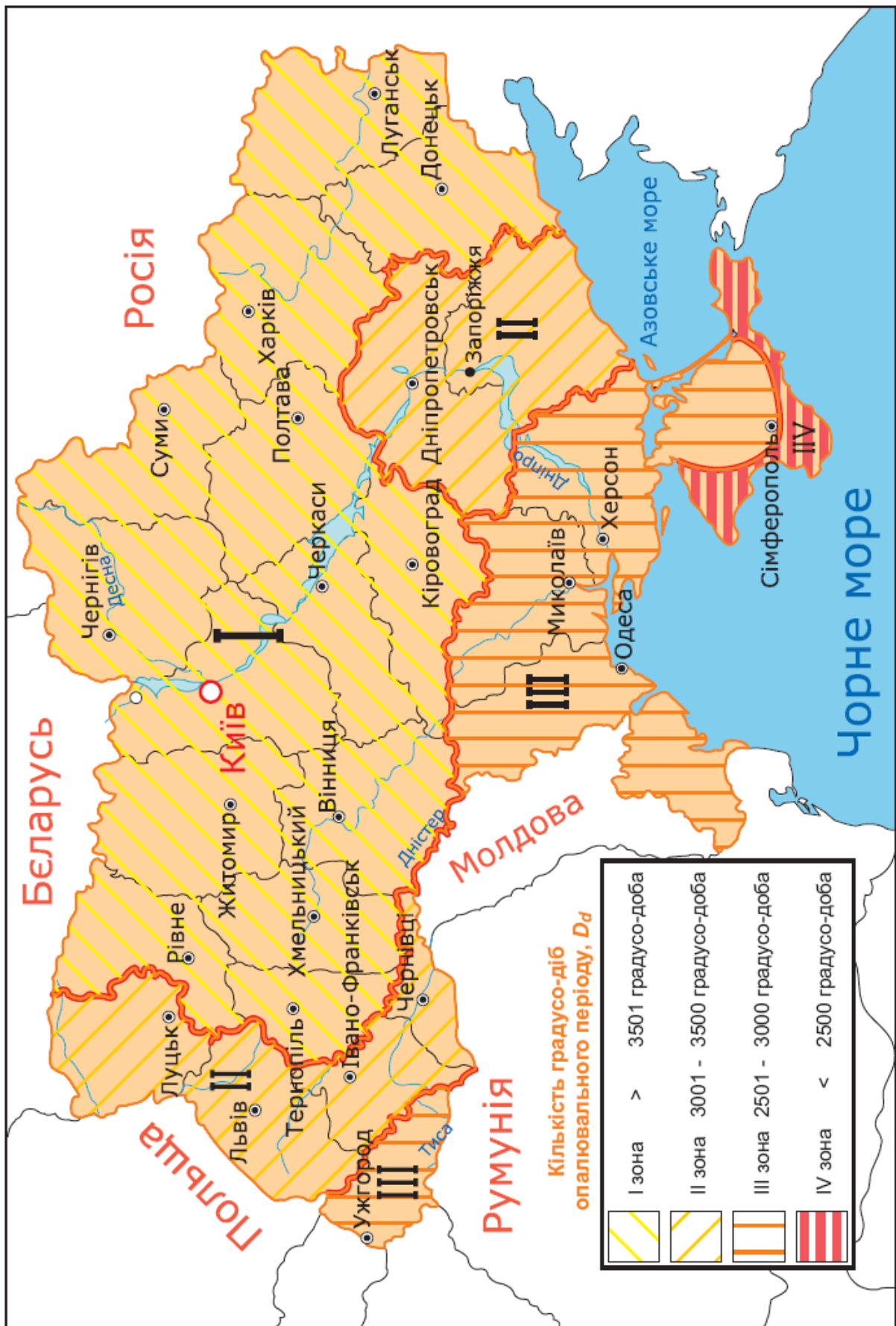


Рисунок 1. Карта-схема температурних зон України

Таблиця 2

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі зовнішніх стін, покриттів та перекриттів житлових та громадських будинків, $R_{q \min}$, $\text{м}^2 \cdot \text{К/Вт}$

№ поз.	Вид огорожувальної конструкції	Значення $R_{q \min}$, для температурної зони			
		I	II	III	IV
1	Зовнішні стіни	2,8	2,5	2,2	2,0
2а*	Покриття й перекриття неопалюваних горищ	4,95	4,5	3,9	3,3
2б		3,3	3,0	2,6	2,2
3	Перекриття над проїздами та холодними підвалами, що межують із холодним повітрям	3,5	3,3	3,0	2,5
4	Перекриття над неопалюваними підвалами, що розташовані вище рівня землі	2,8	2,6	2,2	2,0
5а*	Перекриття над неопалюваними підвалами, що розташовані нижче рівня землі	3,75	3,45	3,0	2,7
5б		2,5	2,3	2,0	1,8

* Для будинків садибного типу і будинків до 4 поверхів включно.

Таблиця 3

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі зовнішніх стін, покриттів та перекриттів промислових будинків, $R_{q \min}$, $\text{м}^2 \cdot \text{К/Вт}$

Вид огорожувальної конструкції та тепловологісний режим експлуатації будинків	Значення $R_{q \min}$, для температурної зони			
	I	II	III	IV
Зовнішні непрозорі стіни будинків				
- з сухим і нормальним режимом з конструкціями з: D >1,5	1,5	1,3	1,2	0,7
D ≤1,5	2,0	1,8	1,7	1,2
- з вологим і мокрим режимом з конструкціями з: D >1,5	1,6	1,4	1,2	0,9
D ≤1,5	2,2	2,0	1,8	1,5
- з надлишками тепла (більше ніж 23 Вт/м ³)	0,55	0,45	0,4	0,35
Покриття й перекриття будинків				
- з сухим і нормальним режимом з конструкціями з: D >1,5	1,6	1,5	1,3	0,9
D ≤1,5	2,1	2,0	1,8	1,1
- з вологим і мокрим режимом з конструкціями з: D >1,5	1,6	1,5	1,4	1,2
D ≤1,5	1,8	1,7	1,5	1,4
- з надлишками тепла (більше ніж 23 Вт/м ³)	0,55	0,45	0,4	0,35
Перекриття над проїздами й підвалами з конструкціями з:				
- D >1,5	1,8	1,7	1,6	1,4
- D ≤1,5	2,2	2,0	1,9	1,7

Таблиця 4

Нормативні значення температурного перепаду для зовнішніх огорожувальних конструкцій житлових, громадських та промислових будинків, що опалюються, °С

Вид огорожувальної конструкції	Призначення будинку				
	Житлові	Громадські	Промислові з сухим та нормальним режимом	Промислові з вологим і мокрим режимом	Промислові з надлишками тепла
Стіни	4,0	5,0	7,0	$t_b - t_p$	12,0
Покриття та перекриття горищ	3,0	4,0	5,0	$0,8 \cdot (t_b - t_p)$	12,0
Перекриття над проїздами і підвалами	2,0	2,5			

Примітка: t_b - розрахункова температура внутрішнього повітря, t_p - температура конденсації водяної пари при розрахункових умовах внутрішнього середовища

3.2 Нормативні вимоги щодо звукоізоляції стін і перегородок

Нормованим параметром звукоізоляції внутрішніх стін і перегородок будинків різного призначення є *індекс ізоляції повітряного шуму* огорожувальною конструкцією R_w , дБ.

Індекс R_w визначається за відомою (розрахованою або виміряною) частотною характеристикою ізоляції повітряного шуму даним огороженням R , дБ, шляхом порівняння цієї характеристики зі стандартною оціночною частотною характеристикою звукоізоляції згідно з методикою ISO 717-1.

У чинному в Україні нормативному документі СНиП II-12-77 «Защита от шума» наведені нормативні величини індексів ізоляції повітряного шуму I_B , дБ. Індеси I_B перераховуються в індекси R_w за виразом:

$$R_w = I_a + 2, \text{ дБ} \quad (5)$$

Нормативні величини індексів ізоляції повітряного шуму R_w стін і перегородок у відповідності до вимог СНиП II-12-77 наведені в таблиці 5.

Нормативні величини індексів ізоляції повітряного шуму для внутрішніх стін і перегородок, R_w , дБ

Найменування приміщення і розташування огорожувальної конструкції	R_w , дБ (згідно із СНиП II-12-77)	R_w , дБ (перспективні величини)
1	2	3
Житлові будинки		
Стіни між квартирами, між приміщеннями квартири і сходовими клітками, холами, коридорами, вестибюлями	52	54
Стіни між приміщеннями квартири і магазинами	57	59
Стіни між приміщеннями квартири і ресторанами, спортивними залами, кафе	62	62
Перегородки без дверей між кімнатами, між кухнею і кімнатою в одній квартирі	43	43
Перегородки між кімнатою і санітарним вузлом в одній квартирі	47	47
Стіни і перегородки між житловими приміщеннями гуртожитків	52	52
Стіни і перегородки, що відокремлюють приміщення культурно-побутового обслуговування гуртожитків одне від одного і від приміщень загального користування (холи, вестибюлі, сходові клітки)	47	49
Готелі		
Стіни і перегородки між номерами	50	52
Стіни і перегородки, що відокремлюють номери від приміщень загального користування (сходові клітки, вестибюлі, холи, буфети)	52	54
Стіни і перегородки, що відокремлюють номери від ресторанів, кафе, кухонь	62	62
Адміністративні будинки, офіси		
Стіни і перегородки між робочими кімнатами, кабінетами, офісами	42	50
Стіни і перегородки, що відокремлюють робочі кімнати, секретаріати, офіси від приміщень загального користування (сходові клітки, холи, вестибюлі, буфети)	47	51
Лікарні і санаторії		
Стіни і перегородки між палатами, кабінетами лікарів	47	48
Стіни і перегородки між операційними і ті, що відокремлюють операційні від інших приміщень (палат, кабінетів, їдалень, кухонь)	62	62

Закінчення таблиці 5

1	2	3
Стіни і перегородки, що відокремлюють палати і кабінети від приміщень загального користування (сходові клітки, вестибюлі, холи)	52	52
Учбові заклади		
Стіни і перегородки між приміщеннями класів, учбовими кабінетами і аудиторіями і ті, що відокремлюють приміщення класів, учбові кабінети і аудиторії від приміщень загального користування (сходові клітки, холи, вестибюлі)	47	47
Стіни і перегородки між музичними класами середніх учбових закладів і ті, що відокремлюють їх від приміщень загального користування (сходові клітки, вестибюлі, холи)	57	57
Стіни і перегородки між музичними класами вищих учбових закладів	62	62
Дитячі дошкільні заклади		
Стіни і перегородки між груповими кімнатами, спальнями і між іншими дитячими кімнатами	47	48
Стіни і перегородки, що відокремлюють групові кімнати, спальні від кухонь	51	51

Примітка. Огороджувальна конструкція задовольняє нормативним вимогам, якщо її величина індексу ізоляції повітряного шуму не менше від величин, наведених у таблиці.

3.3 Нормативні вимоги щодо звукоізоляції перекриттів

Нормованими параметрами звукоізоляції міжповерхових перекриттів житлових і громадських будинків є *індекс ізоляції повітряного шуму* R_w , дБ, і *індекс приведенного рівня ударного шуму під перекриттям* L_{nw} , дБ.

Індекс L_{nw} визначається за відомою частотною характеристикою приведенного рівня ударного шуму під перекриттям L_n , дБ, шляхом порівняння цієї характеристики зі стандартною оціночною частотною характеристикою звукоізоляції згідно з методикою ISO 717-2.

В СНиП II-12-77 «Защита от шума» наведені нормативні величини індексів приведенного рівня ударного шуму I_y , дБ. Індeksi I_y перераховуються в індeksi L_{nw} за виразом:

$$L_{nw} = I_y - 7, \text{ дБ} \quad (6)$$



Пояснювальна записка

Аркуш

Аркушів

17

36

ДП НДІБК,
Київ 2011

Нормативні величини індексів звукоізоляції R_w і L_{nw} для перекриттів у відповідності до вимог СНиП II-12-77 наведені в таблиці 6.

Таблиця 6

Нормативні величини індексів звукоізоляції R_w і L_{nw} для перекриттів

Найменування приміщень і розташування перекриттів	R_w , дБ		L_{nw} , дБ	
	Згідно СНиП II-12-77	Перспективні величини	Згідно СНиП II-12-77	Перспективні величини
1	2	3	4	5
Житлові будинки				
Перекриття між приміщеннями квартир	52	54	60	55
Перекриття між приміщеннями квартир і підвалами, холами і використовуваними приміщеннями горищ	52	52	60	58
Перекриття між приміщеннями квартир і розташованими під ними магазинами	57	59	60	57
Перекриття між приміщеннями квартир і розташованими під ними ресторанами, спортивними залами, кафе	62	62	60	57
Перекриття, що відокремлюють приміщення культурно-побутового обслуговування гуртожитків одне від одного і від приміщень загального користування (холи, вестибюлі, коридори тощо)	47	47	68	65
Готелі				
Перекриття між номерами	50	52	63	58
Перекриття, що відокремлюють номери від приміщень загального користування (вестибюлі, холи, буфети)	52	54	60	58
Перекриття, що відокремлюють номери від ресторанів, кафе, кухонь	62	62	-	57
Адміністративні будинки, офіси				
Перекриття між робочими кімнатами, офісами, кабінетами, секретаріатами і ті, що відокремлюють ці приміщення від приміщень загального користування (холи, вестибюлі)	47	52	68	63
Перекриття, що відокремлюють робочі кімнати, кабінети від приміщень із джерелами шуму	51	54	63	60

1	2	3	4	5
Лікарні і санаторії				
Перекриття між палатами, кабінетами лікарів	47	48	63	60
Перекриття між операційними і ті, що відокремлюють операційні від палат і кабінетів	62	62	63	60
Перекриття, що відокремлюють палати, кабінети лікарів від приміщень загального користування (вестибюлі, холи)	52	52	63	62
Учбові заклади				
Перекриття між класами, учбовими кабінетами, аудиторіями і ті, що відокремлюють приміщення класів, учбові кабінети і аудиторії від приміщень загального користування (коридори, вестибюлі, холи)	47	47	63	63
Перекриття між музичними класами середніх учбових закладів	57	57	58	58
Перекриття між музичними класами вищих учбових закладів	62	62	53	53
Дитячі дошкільні заклади				
Перекриття між груповими кімнатами, спальнями і між іншими дитячими кімнатами	47	48	63	63
Перекриття, що відокремлюють групові кімнати, спальні від кухонь	51	51	63	63
Примітка. Перекриття задовольняє нормативним вимогам, якщо величини індексів R_w не менше, а індексів L_{nw} не більше від величин, наведених в таблиці.				

4. РОЗРАХУНКОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИРОБІВ

4.1 Розрахункові теплофізичні характеристики виробів зі скляного штапельного волокна *Knauf Insulation* визначені на підставі випробувань, проведених відділом будівельної теплофізики та ресурсозбереження ДП НДІБК і наведені в таблиці 7.

4.2 Термін ефективною експлуатації усіх представлених виробів зі скляного штапельного волокна *Knauf Insulation* складає не менше 25 років.

4.3 Розрахункові величини індексів ізоляції повітряного шуму R_w каркасними перегородками з застосуванням в їх конструкціях звукоізоляційних виробів зі скляного штапельного волокна виробів *Knauf Insulation*, що визначені на підставі випробувань, наведені в таблиці 8.



Пояснювальна записка

Аркуш

Аркушів

19

36

ДП НДІБК,
Київ 2011

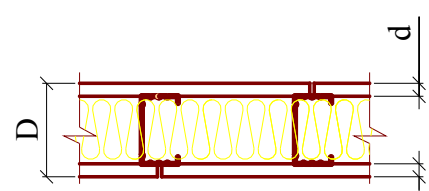
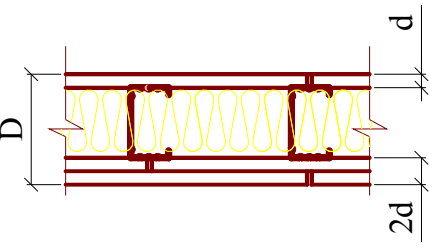
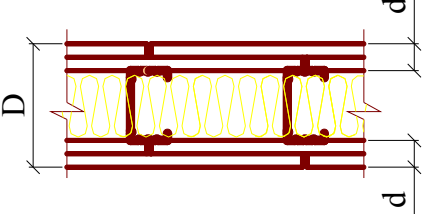
Таблиця 7

Розрахункові теплофізичні характеристики виробів зі скляного штапельного волокна *Knauf Insulation*

Марка	Характеристика в сухому стані			Розрахунковий вміст вологи за масою в умовах експлуатації, w, %		Розрахункові характеристики в умовах експлуатації			
	густина ρ_0 , кг/м ³	питома теплоємність C_0 , кДж/(кг·К)	теплопровідність, λ_0 , Вт/(м·К)			теплопровідність, λ_p , Вт/(м·К)		коефіцієнт теплозасвоєння, s, Вт/(м ² ·К)	
				А	Б	А	Б	А	Б
ТЕПЛОрулон 040	11	0,84	0,040	2,0	4,0	0,052	0,055	0,20	0,20
ТЕПЛОплита 037	14,5	0,84	0,037	2,0	4,0	0,048	0,050	0,22	0,22
ТЕПЛОкровля 034	22	0,84	0,035	2,0	4,0	0,046	0,048	0,26	0,26
ТЕПЛОстена 032	33	0,84	0,033	2,0	4,0	0,042	0,045	0,31	0,31

Таблиця 8

Звукоізоляційні характеристики перегородок на металевому каркасі

Ескіз	Товщина перегородки, D, мм	Товщина одного шару ГКП, d, мм	Тип елементів каркасу		Індекс ізоляції повітряного шуму R_w , дБ	Характеристика звукоізоляційного шару	
			Тип напрямного профілю	Тип стійкового профілю		Густина, кг/м ³	Товщина, мм
	75	12,5	ПН 50/40	ПС 50/50	42	15	50
	100	12,5	ПН 75/40	ПС 75/50	44		75
	125	12,5	ПН 100/40	ПС 100/50	46		100
	88	12,5	ПН 50/40	ПС 50/50	46	15	50
	113	12,5	ПН 75/40	ПС 75/50	47		75
	138	12,5	ПН 100/40	ПС 100/50	49		100
	100	2 × 12,5	ПН 50/40	ПС 50/50	48	15	50
	125	2 × 12,5	ПН 75/40	ПС 75/50	49		75
	150	2 × 12,5	ПН 100/40	ПС 100/50	51		100

Примітки: ПН – профіль напрямний, ПС – профіль стійковий

5. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ ЗОВНІШНІХ СТІН

При новому будівництві зовнішні стіни можуть бути несучими або самонесучими і є багат шаровими конструкціями, що складаються з несучої частини стіни та конструкції фасадної теплоізоляції.

Несуча стіна може бути з керамічної або силікатної цегли, бетонних блоків, або монолітного залізобетону.

Конструкції фасадної теплоізоляції розміщуються на зовнішній поверхні стіни та включають такі вироби та компоненти, як шар теплової ізоляції, опоряджувальний шар, засоби їх кріплення на несучій частині.

Монтаж конструкцій фасадної теплоізоляції здійснюють після завершення зведення та перевірки якості несучої частини зовнішніх стін на всьому об'єкті, де монтується фасадна теплоізоляція.

Зовнішня поверхня несучої частини стіни повинна відповідати вимогам щодо площинності згідно з технічними умовами на систему теплоізоляції залежно від її конструктивного рішення.

До монтажу конструкцій фасадної теплоізоляції на будинках, що підлягають реконструкції, повинно бути здійснене очищення фасаду від незв'язаних з основою стіни елементів – штукатурки, фарби тощо. На фасаді потрібно демонтувати спеціальні пристрої – водостоки, кронштейни, антени, труби тощо – відповідно до проектної документації на виконання ізоляційно-опоряджувальних робіт.

Монтажні роботи з улаштування конструкцій фасадної теплоізоляції здійснюють згідно з проектом та відповідно до вимог ДБН В.2.6-33:2008, ДСТУ Б В.2.6-35:2008, СНиП III-4-80* .

При встановленні теплоізоляційного шару необхідно забезпечити щільне прилягання плит одна до одної, до несучої частини стіни, а також до елементів несучого каркаса. Загальна площа повітропроникних щілин не має перевищувати 5 % площі поверхні фасаду. Ці повітропроникні щілини можуть знаходитися у місцях стикування плит теплоізоляційного шару та проходження через них елементів несучого каркаса.

Роботи з монтажу конструкцій фасадної теплоізоляції повинні виконувати організації, що мають відповідну ліцензію і фахівців, які пройшли навчання з виконання відповідних робіт у організації-розробника конструкції фасадної теплоізоляції або її офіційного представника.

Операційна послідовність монтажу встановлюється залежно від конструктивного рішення фасадної теплоізоляції у нормативних документах та у проектній документації на виконання ізоляційно-опоряджувальних робіт.

5.1 Зовнішні стіни з опорядженням цеглою

5.1.1 Зовнішні стіни з опорядженням цеглою виконуються з самонесучою тепловою ізоляцією в межах поверху або ярусу, яка встановлюється на консольні залізобетонні пояси (або монолітні обв'язувальні пояси для сейсмічних районів) з повітряним прошарком між її зовнішньою поверхнею та захисним шаром з цегли або стінових каменів. Комплект складається з теплоізоляційного шару, опоряджувального захисного шару з цегли або стінового каменю, коннекторів з антикорозійним захисним покриттям або з скловолокнистих стрижнів, фіксаторів теплоізоляційного шару, дискретних кронштейнів з нержавіючої сталі.

5.1.2 В якості теплоізоляції в конструкціях зовнішніх стін з опорядженням цеглою використовуються скловолокнисті плити марки ТЕПЛОстена 034, ТЕПЛОстена 032 згідно п1.2. цього альбому. Необхідна товщина утеплювача визначається за результатами теплотехнічних розрахунків згідно з ДБН В.2.6-31:2006 в залежності від температурної зони експлуатації будинку та матеріалу несучої стіни.

5.1.3 В якості опоряджувальної цегли використовується цегла або камені керамічні лицьові або стандартні згідно з ДСТУ Б В.2.7-61-97, а також силікатна цегла згідно з ДСТУ Б В.2.7-80-98. У разі личкування силікатною цеглою цоколь, пояси, парапети та карниз виконують із керамічної цегли.

Під час нового будівництва опоряджувальний шар з цегли може виконуватися на всю висоту будівлі. При цьому він може бути самонесучим до висоти 6...7 м, а вище навісним з обпиранням на пояси, що виступають із несучої стіни через кожні 2 поверхи (6...7 м) по висоті будівлі. Опорні елементи можуть бути у вигляді залізобетонних теплоізолюваних консолей для несучих та самонесучих стін будинку, металевих кронштейнів із нержавіючої сталі – для навісних зовнішніх стін каркасно-монолітних будинків.

5.1.4 Кладка опоряджувального шару з цегли виконується з обов'язковим заповненням горизонтальних і вертикальних швів та з їх розшиттям з фасадного боку.

Відстань між температурними швами у цегляному опорядженні приймається згідно з СНиП II-22-81* як для неопалюваних будівель.

5.1.5 Влаштування опоряджувального шару з цегли здійснюється з утворенням повітряного прошарку між опоряджувальним шаром та шаром теплоізоляції товщиною не менш ніж 40 мм. Для забезпечення руху повітря у вентиляваному повітряному прошарку необхідно в опоряджувальному шарі з цегли передбачити отвори за рахунок незаповнення вертикальних швів кладки кожного ярусу в її нижніх та верхніх рядах. Кількість та розмір отворів визначається на підставі розрахунків повітрообміну в прошарку для кожного ярусу окремо.

5.1.6 При новому будівництві зовнішній опоряджувальний шар з цегли армується з несучою частиною стіни за допомогою сталевих арматурних зв'язків, що розташовуються з кроком 600 мм по висоті, при цьому площа перерізу поперечних стрижнів зв'язків повинна становити згідно зі СНиП II-22-81 не менше $0,4 \text{ см}^2/\text{м}^2$, або зв'язками зі склопластикової чи базальтопластикової арматури.

5.1.7 Склопластикові стрижні закладають у горизонтальні шви кладки не більш ніж через 600 мм по довжині стіни й не більш ніж 500 мм по її висоті. Сумарна площа перерізу гнучких зв'язків повинна становити не менше 1 см^2 на 1 м^2 поверхні стіни.

Під час влаштування кладки склопластикові стрижні, що виконують функцію зв'язків, мають укладатися горизонтально та перпендикулярно до площини стіни. Різниця позначок кінців укладеного стрижня не повинна бути більш ніж 5 мм. Склопластикові стрижні повинні влаштовуватись в горизонтальні шви кладки на відстані не менш ніж 60 мм від вертикальних швів. Склопластикові стрижні повинні заходити в опоряджувальний шар та в несучий шар на глибину не менше 90 мм.

5.1.8 Влаштування кладки опоряджувального та несучого шарів слід виконувати із застосуванням цементно-піщаного розчину марки М25 або вище. При влаштуванні стін у зимовий час кладку слід виконувати з застосуванням розчинів із протиморозними хімічними домішками, що не викликають корозії матеріалів кладки й склопластикових зв'язків, та твердіють за від'ємної температури без обігрівання згідно з СНиП II-22-81.

5.1.9 Стіни необхідно кріпити до перекриття та покриття за допомогою анкерів. Відстань між анкерами в перекриттях зі збірних панелей, що опираються на стіни, не повинна перевищувати 6 м.

5.1.10 Технологія виконання робіт має виключати можливість розхитування гнучких склопластикових в'язей. У зв'язку з цим рекомендується виконувати роботи в такій послідовності:

- влаштовується опоряджувальний шар до рівня гнучких зв'язків;
- влаштовується теплоізоляційний шар на 50-100 мм вище рівня опоряджувального шару;
- влаштовується несучий шар до наступного рівня гнучких зв'язків;
- гнучкі зв'язки встановлюються шляхом простромлювання крізь теплоізоляційний шар. Якщо при цьому горизонтальні шви несучого та опоряджувальних шарів стіни, в яких ставляться зв'язки не збігаються більш ніж на 20 мм, то гнучкі зв'язки розміщуються у вертикальному шві;
- влаштовується по одному ряду цегли в несучій частині стіни та в опоряджувальному шарі.

Надалі влаштування кладки здійснюється в тій самій послідовності.

5.1.11 При реконструкції зовнішній опоряджувальний шар з цегли механічно кріпиться до існуючої стіни арматурною сіткою за допомогою кронштейнів, закріплених на анкерах.

5.1.12 Парапети, пояси, укоси тощо повинні мати надійні зливи з оцинкованої сталі, що забезпечують відведення атмосферної вологи й виключають можливість її стікання безпосередньо по поверхні стіни та замочування теплоізоляційного шару.

5.1.13 Усі відкриті поверхні сталевих елементів, що виходять на фасад, та анкери, що встановлюються в кладці, повинні бути захищені шаром антикорозійного покриття товщиною 120 мкм або лакофарбовими покриттям згідно зі СНиП 2.03.11-85.

5.2 Зовнішні стіни з вентиляльованим повітряним прошарком та індустріальним опорядженням

5.2.1 Проектування зовнішніх стін з вентиляльованим повітряним прошарком та індустріальним опорядженням здійснюється з урахуванням вимог ДСТУ Б В.2.6-35:2008.

5.2.2 Зовнішні стіни з вентиляльованим повітряним прошарком та індустріальним опорядженням виконуються з тепловою ізоляцією, що навішена на несучу частину стіни з утворенням вентиляльованого повітряного прошарку між її зовнішньою поверхнею та опоряджувальним шаром. Комплект складається з теплової ізоляції, повітрязахисного шару, опоряджувального зовнішнього захисного шару з непрозорих тонкостінних елементів індустріального виготовлення; кріпильного каркасу, до складу якого входять несучі та з'єднувальні елементи, кронштейни, напрямні вироби; елементів кріплення тепло- і повітрязахисних шарів; елементів примикання до будівельних конструкцій будинку.

5.2.3 В якості теплоізоляції в конструкціях зовнішніх стін з вентиляльованим повітряним прошарком та індустріальним опорядженням використовуються скловолокнисті плити марок ТЕПЛОстена 034, ТЕПЛОстена 032:

- в якості першого (внутрішнього) шару при двошарової конструкції теплоізоляції (без обмеження по висоті будівлі), при цьому в якості зовнішнього шару використовуються плитні матеріали з мінеральної вати густиною не менше 75 кг/м³.
- в якості одношарової ізоляції з додатковим вітрозахисним шаром із мембранних плівок при кріпленні утеплювача тарільчатими дюбелями або гратчастим каркасом (без обмежень по висоті будівлі).

Плити ТЕПЛОстена 037 можуть використовуватись в якості одношарової теплоізоляції з додатковим вітрозахисним шаром із мембранних плівок або в двошарової теплоізоляції в якості внутрішнього шару при кріпленні утеплювача тарільчатими дюбелями або гратчастим каркасом на будівлях висотою до п'яти поверхів включно.

Необхідна товщина утеплювача визначається за результатами теплотехнічних розрахунків згідно з ДБН В.2.6-31:2006 в залежності від температурної зони експлуатації будинку та матеріалу несучої стіни.

5.2.4 Несуча частина стіни повинна бути виконана з бетону марки не менше В15, цегли марки за міцністю не нижче 75, ніздрюватого бетону марки за густиною не менше D600, природного каменю тощо.

5.2.5 Несучу здатність конструкцій кріпильного каркасу необхідно визначати відповідно до вимог СНиП II-22-81, СНиП II-23-81*, СНиП 2.03.06-85, розрахунки здійснюються на навантаження і впливи і їх сполучення згідно з ДБН В.1.2-2:2006.

При розрахунках слід враховувати такі навантаження і впливи:

- навантаження від власної ваги;
- позитивні та негативні вітрові навантаження;
- навантаження від двобічного обледеніння опоряджувального шару;
- температурні деформації і впливи кліматичних факторів;
- сейсмічні та деформаційні навантаження.

5.2.6 Кріпильний каркас до несучої стіни кріпиться за допомогою дюбелів, кількість яких слід розрахувати, виходячи з умов зусилля відриву дюбеля з матеріалу стіни (бетон, цегла тощо), міцності і допустимих деформацій розпірних елементів дюбелів.

Розрахунок кількості анкерних дюбелів проводять для двох зон будівлі (рядової та крайньої), що прилягає до краю та утворює кут, для якої значення вітрового навантаження приймають з урахуванням динамічного коефіцієнта.

Ширину крайньої зони приймають не менше 1,0 м та не більше 2,0 м.

5.2.7 Розпірні елементи дюбелів для кріплення каркаса повинні бути виготовлені з нержавіючої сталі марки 25Х13Н2 згідно з ГОСТ 5632-72 або зі сталі марки 20 згідно з ГОСТ 1050-88 із гарячецинковим покриттям завтовшки не менше 45 мкм.

5.2.8 Профілі каркаса повинні бути виготовлені з алюмінію марки АД31Т згідно з ГОСТ 4784-97 з товщиною анодно-окисного захисного покриття не менше 20 мкм і шаром лакофарбового покриття завтовшки не менше 40 мкм або з гнутих профілів із тонколистової оцинкованої сталі II класу завтовшки гарячого цинкового покриття згідно з ГОСТ 14918-80, або з гнутих профілів із тонколистової оцинкованої сталі I класу товщини гарячого цинкового покриття згідно з ГОСТ 14918-80 і шаром лакофарбового покриття завтовшки не менше 60 мкм, або з тонколистового прокату із корозійностійкої сталі марок Х18Т, Х18Н10, Х18Н10Т, Х22Н6Т, або 08Х18Н10 згідно з ГОСТ 5582-75.

5.2.9 Кріпильні вироби необхідно використовувати з корозійностійких матеріалів, що відповідають вимогам ГОСТ 10618-80, ДСТУ ГОСТ 7798-2008, ДСТУ ГОСТ 1491-2008, ГОСТ 17475-80.

Дозволяється використовувати не корозійностійкі матеріали, але вони повинні мати анодно-окисне захисне покриття завтовшки не менше 20 мкм або гарячецинкове покриття завтовшки не менше 40 мкм.

5.2.10 Клямери повинні бути виготовлені з тонколистового прокату із корозійно-стійкої сталі марок X18H10T, X22H6T або 08X18H10 згідно з ГОСТ 5582-72.

5.2.11 В якості опоряджувального шару повинні використовуватись керамічна плитка згідно з ДСТУ Б В.2.7-67-98 (ГОСТ 13996-93), плити з природного каменю згідно з ДСТУ Б В.2.7-37-95, листи азбоцементні згідно з ДСТУ Б В.2.7-52-96 (ГОСТ 18124-95), цементно-стружкові плити (ЦСП) згідно з ГОСТ 26816-86, металеві листи, плити зі штучного каменю, плити з металевих композитних матеріалів тощо.

5.2.12 Для будинків I ступеня вогнестійкості опоряджувальні матеріали, що використовуються при улаштуванні конструкцій фасадної теплоізоляції, повинні бути негорючими.

Для будинків II, III, IIIa, IIIб, IV і IVa ступенів вогнестійкості опоряджувальні матеріали можуть бути виготовлені з матеріалу групи горючості Г1 згідно з ДСТУ Б В.2.7-19-95 (ГОСТ 30244-94) та групу займистості В1 згідно з ДСТУ Б В.1.1-2-97 (ГОСТ 30402-96) з обов'язковим протипожежним поясом із негорючого матеріалу товщиною, що дорівнює двом товщинам теплоізоляційного шару, через кожні три поверхи.

5.2.13 Плити теплоізоляції кріпляться до несучої частини стіни тарілчастими дюбелями із розрахунку 6-8шт на 1м² (5% притиснення матеріалу дюбелем).

5.2.14 Повітрозахисна мембранна плівка, що використовується для уникнення продування та зволоження теплоізоляційних плит має вкладатися в один шар з напуском суміжних полотнин у зоні стиків не більш ніж на 100÷150 мм.

5.2.15 Товщина вентилязованого повітряного прошарку повинна бути не менше 40 мм і не більше 150 мм. Оптимальна товщина вентилязованого повітряного прошарку складає від 60 мм до 100 мм.

5.2.16 У разі використання горизонтальних елементів кріпильного каркаса або з комбінованою конструкцією кріпильного каркаса при поперховому чи ярусному розділенні повітряного прошарку для забезпечення руху повітря в вентилязованому повітряному прошарку в горизонтальних елементах слід передбачати отвори, розмір яких визначається на підставі розрахунків повітрообміну в прошарку.

5.2.17 Влаштування конструкцій фасадної теплоізоляції необхідно здійснювати на стіну, відхилення якої не перевищує значень:

- від вертикалі 1/1000 висоти будинку, але не більше 50 мм на всю висоту будинку;
- по горизонталі не більше 15 мм на 10 м довжини стіни;
- від прямолінійності по вертикалі не більше 10 мм на 2 м.

5.2.18 Не допускається суміщати монтаж конструкцій фасадної теплоізоляції на одній вертикальній ділянці з монтажем конструкцій несучої частини.

5.2.19 При відкритому кріпленні опоряджувального шару клямери, що розміщуються з кроком, який відповідає розмірові опоряджувальних плит, кріпляться до напрямних заклепками. При цьому конструкція клямерів визначає величину горизонтального та вертикального проміжку між плитами опорядження.

5.2.20 При прихованому кріпленні на плитах опорядження передбачаються опорні елементи для їхнього навішування на горизонтальні напрямні. Опорний елемент кріпиться за допомогою втулки, яка вставляється в попередньо розсвердлений отвір у плиті.

5.2.21 Фіксація плит у проектному положенні забезпечується по вертикалі регульовальним гвинтом опорного елемента, а по горизонталі — шляхом вільного пересування опорного елемента вздовж горизонтальної напрямної.

5.2.22 При опоряджувальному шарі з композитних касет перед їхнім установленням усередину напрямної вставляються полозки з поперечним штифтом. Полозки кріпляться до напрямних двома заклепками.

5.2.21 Після навіски на штифти касету вирівнюють до проектного положення й кріплять заклепками через верхній відгин касети до напрямних.

5.3 Зовнішні тришарові стіни з опорядженням сталевим оцинкованим профільованим листом

5.3.1 Зовнішні тришарові стіни з опорядженням сталевим оцинкованим профільованим листом виготовляються на основі каркасних конструкцій пошарового складання або з тришарових панелей.

5.3.2 Для зниження трудомісткості виконання робіт доцільно збирати панелі на об'єкті будівництва з подальшим монтажем.

5.3.3 Зовнішні тришарові стіни з опорядженням сталевим оцинкованим профільованим мають зовнішній каркас, виконаний зі сталевих швелерів, до якого заклепками кріпляться профільований лист внутрішньої обшивки та внутрішній каркас панелі, а до нього — профільований лист зовнішньої обшивки.

5.3.4 В якості теплоізоляції таких конструкцій використовуються скловолокнисті плити марки ТЕПЛОплита 037, ТЕПЛОстена 037, ТЕПЛОстена 034, ТЕПЛОстена 032 або мати ТЕПЛОрулон 037 з обов'язковим влаштуванням повітрязахисного шару з мембранної плівки. Застосування плитних матеріалів марки ТЕПЛОстена 032 без улаштування додаткового вітрозахисного шару, здійснюється з обов'язковим дотриманням обмежень за п.1.2. цього Альбому. Необхідна товщина утеплювача визначається за результатами

теплотехнічних розрахунків згідно з ДБН В.2.6-31:2006 в залежності від температурної зони експлуатації будинку та матеріалу несучої стіни.

5.3.5 Кріплення тришарових панелей до несучих конструкцій сталевго каркасу здійснюється за допомогою високоміцних болтів. Містки холоду поміж металічними елементами конструкції усуваються шляхом мінімізації площі контакту і використанням термороздільних смуг із пінополіетилену товщиною не менш 40 мм або із жорсткої мінераловатної плити товщиною 30мм.

5.4 Зовнішні тришарові стіни поелементного збирання

5.4.1 Зовнішні стіни виконуються з тришарових панелей по елементної збирання із застосуванням касетних профілів товщиною від 0,7 до 1,5 мм.

5.4.2 Теплоізоляція виконується, в два або три шари (з метою перекриття стику між плитами) із матеріалу марок: ТЕПЛОплита 037, ТЕПЛОстена 037, ТЕПЛОстена 034, ТЕПЛОстена 032, ТЕПЛОрулон 037.

Застосування плитних матеріалів марки ТЕПЛОстена 032 без влаштування вітрозахисного шару здійснюється з обов'язковим дотриманням обмежень по п.1.2. цього Альбому.

5.4.3 Зовнішнє опорядження виконується з профільованого металевго листа, фасадних панелей та сайдингу, що виготовляються з оцинкованої сталі товщиною від 0,5 мм до 1,2 мм за ГОСТ 14918-80 з лакофарбовим або полімерним покриттям.

5.4.4 Для підсилювання профілів у вузлах примикання віконних блоків застосовуються елементи жорсткості у вигляді гнутих профілів С-образного перерізу.

5.4.5 Кріплення профілів один до одного та до сталевих колон каркасу здійснюється саморізами.

5.4.6 Між зовнішньою металевгою обшивкою стіни та полицями профілю мають бути передбачені теплоізолюючі елементи з мінераловатної плити чи пінополіетилену.

5.4.7 Горизонтальні та вертикальні стики профілів заклеюються алюмінієвою клейкою стрічкою.

5.4.8 Проміжок між нижньою полицею профілю та цоколем заповнюється ущільнювачем і заклеюється алюмінієвою стрічкою з боку приміщення.

5.4.9 Монтаж стін проводиться в напрямку знизу вгору, починаючи зі встановлення профілів.

5.5 Зовнішні дерев'яні стіни каркасного типу

5.5.1 Каркас дерев'яних утеплених стін виготовляється з бруса, ширина якого залежить від товщини теплоізоляції, що виконується зі скловолокнистих плит марок

ТЕПЛОплита 041, ТЕПЛОплита 037, ТЕПЛОстена 037, ТЕПЛОстена 034, ТЕПЛОрулон 040, ТЕПЛОрулон 041, ТЕПЛОрулон 037 або ТЕПЛОплита 032, з обов'язковим влаштуванням повітрязахисного шару з мембранної плівки.

Застосування ТЕПЛОплита 032 без влаштування додаткового вітрозахисного шару здійснюється с обов'язковим виконанням обмежень п.1.2. цього Альбому.

5.5.2 З внутрішнього боку приміщення між внутрішньої обшивкою та теплоізоляційними плитами необхідно влаштування пароізоляційної плівки.

5.5.3 Зовнішня обшивка може виконуватися з дерев'яних дошок, а внутрішня — із дошок або гіпсокартонних плит із подальшим оздобленням.

5.5.4 Між зовнішньою обшивкою та теплоізоляційними плитами необхідно влаштування вентилязованого повітряного прошарку.

5.6 Зовнішні дерев'яні стіни з бруса

5.6.1 Для підвищення теплоізоляції стін із бруса перерізом 100×100 мм та 150×150 мм при новому будівництві та реконструкції рекомендується передбачати утеплення марками ТЕПЛОплита 041, ТЕПЛОплита 037, ТЕПЛОстена 037, ТЕПЛОстена 034, ТЕПЛОстена 032 або ТЕПЛОрулон 040, ТЕПЛОрулон 037, що влаштовуються за допомогою дерев'яного каркасу.

5.6.2 Опорядження стіни з зовнішнього боку може бути виконане обшивкою дошками, тощо.

5.6.3 Дерев'яні несучі конструкції повинні бути виконані з пиломатеріалів хвойних порід згідно з ГОСТ 8486-86*.

5.6.4 Для виготовлення настилів та дерев'яної лати застосовується деревина 3-го сорту, а для несучих елементів (прогонів, стійок, підкосів, зв'язків) — деревина 2-го сорту.

6. ПЕРЕГОРОДКИ

6.1 Перегородки являють собою конструкцію, що складається з металевого або дерев'яного каркасу, звукоізоляційного шару та обшивки з гіпсокартонних плит (ГКП), прикріплених до каркаса на саморізах.

6.2 В якості звукоізоляції використовуються скловолокнисті плити та мати марки Акустична перегородка.

6.3 В якості металевого каркасу застосовуються оцинковані профілі стандартної довжини 2750, 3000, 4000 та 4500 мм. Металевий каркас складається зі стійкових профілів ПС 50/50, ПС 75/50 або ПС 100/50 та напрямних ПН 50/40, ПН 75/40 і ПН 100/40.

6.4 Стійки та напрямні дерев'яного каркаса виконуються з брусків перерізом відповідно 60 мм х 50 мм та 60 мм х 40 мм, виготовлених із хвойних порід деревини не

нижче 2-го сорту згідно з ГОСТ 8486-86*. Бруски каркаса мають бути оброблені антипіренами та антисептиками згідно з вимогами СНиП 3.03.01-87. Вологість деревини не повинна перевищувати $12\pm 3\%$.

6.5 Кріплення напрямних металевих профілів та дерев'яних брусків каркасів до підлоги та стелі, а також стійок, що примикають до стін або колон, має здійснюватися дюбелями, що розміщуються з кроком не більше 1000 мм, але не менше 3 кріплень на один профіль (брусок).

6.6 Каркасно-обшивну перегородку необхідно встановлювати не на підлогу, а безпосередньо на несучу плиту перекриття через ущільнюючі прокладки. При цьому, між підлогою (яка складається із армованої стяжки і чистого покриття) і перегородкою повинен бути встановлений пружний звукоізоляційний вкладиш товщиною 15-20 мм, вирізаний, наприклад, із жорстких скловолокнистих або мінераловатних плит густиною $75-100 \text{ кг/м}^3$. Такий звукоізоляційний вкладиш повинен бути встановлений по всьому периметру даного приміщення так, щоб підлога не мала жорстких зв'язків із вертикальними огородженнями.

6.7 При організації вузла примикання перегородки до стелі гіпсокартонні плити не доводять до плити перекриття на 10-15 мм, а залишений зазор (проміжок) ретельно заповнюють герметиком.

6.8 Стійкові профілі (ПС) каркаса встановлюють між верхнім та нижнім напрямними профілями (ПН) із кроком 600 мм.

6.9 Гіпсокартонні плити перегородок необхідно закріплювати до стояків каркасу через пружні прокладки товщиною 3-5 мм із м'якої гуми, пористого поліетилену, повсті тощо.

6.10 Всі стики між окремими гіпсокартонними плитами необхідно ретельно герметизувати, наприклад, зашпаровують гіпсовими шпаклівками. У випадку, коли встановлюються декілька шарів гіпсокартонних плит з того чи іншого боку каркасу, то стики сусідніх шарів не повинні співпадати між собою. При цьому наступний шар гіпсокартонної обшивки укладають тільки після ретельної герметизації швів попереднього шару.

6.11 Можливі горизонтальні шви листів зміщують відносно один одного по висоті мінімум на 400 мм. При улаштуванні одношарової перегородки стики між листами повинні припадати на горизонтальний гнучкий металевий профіль, встановлений додатково.

6.12 Для надійної герметизації стиків необхідно на торцевих кромках листів, які стикаються, зняти фаску під шпаклівку.

6.13 Звукопоглинальні мати (плити) повинні бути надійно закріплені в проміжку між обшивками так, щоб виключалася можливість їх просідання в процесі експлуатації. При наявності просідання звукоізоляція перегородки різко погіршується.

6.14 При монтажі перегородок повинні бути виключені всі можливі щілини і наскрізні отвори, зв'язки між незалежними каркасами, а також слід застосовувати пружні прокладки. Порушення цих вимог може привести до суттєвого зниження звукоізоляції.

6.15 Технологічні отвори і місця пропусків комунікацій (рукави, кабелі) треба ретельно герметизувати герметиком або гіпсовою шпаклівкою.

6.16 В каркасно-обшивних перегородках треба застосовувати електрофурнітуру (вимикачі, штепсельні розетки тощо) накладного типу, установлення яких не потребує вирізання отворів в листах обшивок.

У випадках встановлення електрофурнітури врізного типу, установочні коробки з протилежних боків перегородки не повинні бути розташованими співвісно, їх необхідно максимально змістити між собою. Всі нещільності в установочних коробках необхідно ретельно герметизувати герметиком або гіпсовою шпаклівкою.

6.17 Сфера застосування перегородок має визначатися з урахуванням вимог ДБН В.1.1-7-2002 та нормативних документів на будівлі різного функціонального призначення.

7. КОНСТРУКЦІЯ ГОРИЩНОГО ПЕРЕКРИТТЯ

7.1 Дерев'яне горищне перекриття влаштовується на основі дерев'яних балок. В місці безпосереднього контакту несучих дерев'яних конструкції з кам'яними, бетонними або залізобетонними матеріалами необхідно передбачати гідроізоляційну прокладку.

7.2 В якості утеплювача, що влаштовується між дерев'яними балками перекриття, використовуються скловолокнисті плити ТЕПЛОплита 041, ТЕПЛОплита 037, ТЕПЛОкровля 037, ТЕПЛОкровля 034 та мати ТЕПЛОрулон 041, ТЕПЛОрулон 040, ТЕПЛОрулон 037 які укладаються «в розпір» між дерев'яними балками з ущільненням шляхом збільшення лінійних розмірів по довжині та ширині не менш чим 5% порівняно з настановними розмірами конструкції. Необхідна товщина утеплювача визначається за результатами теплотехнічних розрахунків згідно з ДБН В.2.6-31:2006 в залежності від температурної зони експлуатації будинку його призначення та поверховості.

7.3 Теплоізоляційні матеріали влаштовуються на пароізоляцію з бітумного, бітумно-полімерного рулонного матеріалу або з поліетиленової плівки.

7.4 Поверх дерев'яних балок перекриття влаштовують плити ЦСП товщиною 20 мм.

7.5 Зі сторони приміщення останнього поверху перекриття оздоблюється гіпсокартонними плитами або опоряджувальною штукатуркою.

7.6 Дерев'яні балки та лаги, а також дерев'яні елементи похилої покрівлі (крокви, лати) повинні бути оброблені антисептиками та антипіренами.

8. КОНСТРУКЦІЯ ПІДЛОГ ТА ПЕРЕКРИТТІВ

8.1. Міжповерхові перекриття можуть бути залізобетонними (із збірного або монолітного залізобетону) та дерев'яними.

8.2 В якості тепло- та звукоізоляції міжповерхових перекриттів використовуються скловолокнисті плити ТЕПЛОплита 041, ТЕПЛОплита 037, ТЕПЛОкровля 037, ТЕПЛОкровля 034 та мати ТЕПЛОрулон 041, ТЕПЛОрулон 040, ТЕПЛОрулон 037, що влаштовуються між дерев'яними балками перекриття або між лагами на залізобетонному перекритті (підлога на лагах).

8.3 В міжповерхових перекриттях житлових і громадських будинків з нормованими величинами індексів приведенного рівня ударного шуму влаштування підлоги без застосування пружного звукоізоляційного шару в конструкції перекриття не допускається.

8.4 Улаштування підлоги повинне виконуватися після завершення всіх будівельно-монтажних електротехнічних і санітарно-технічних робіт.

8.5 До початку виконання робіт по улаштуванню підлоги всі монтажні отвори, стики багатопустотних плит, місця примикання до стін і перегородок ретельно заповнюють цементно-піщаним розчином марки не нижче М25.

8.6 За потреби (особливо це стосується перекриттів із збірних багатопустотних плит) перед укладанням звукоізоляційного шару плиту перекриття вирівнюють стяжкою чи спеціальним розчином на товщину, що забезпечує рівність поверхні в приміщенні з точністю, що не перевищує 2 мм.

8.7 При улаштуванні дерев'яних підлог на лагах використовують стрічкові звукоізоляційні прокладки товщиною 20-30 мм із скловолокнистих плит, які укладають під лаги. При цьому стрічка повинна бути ширшою в порівнянні із шириною лаги більшою не менше ніж на 100 мм.

8.8 Лаги і дерев'яна підлога повинні бути відокремлені по периметру приміщення від стін зазором шириною 15-20 мм і не мати з ними жорстких зв'язків. Зазор заповнюється пружним матеріалом.

8.9 При улаштуванні підлоги на лагах плінтуси треба кріпити або тільки до стін з зазором від підлоги, або тільки до підлоги з зазором від стін.

8.10 Необхідність влаштування пароізоляції в конструкції перекриття визначається розрахунком для кожного конкретного випадку в залежності від тепловологісного режиму прощень, що розділяє перекриття. Розрахунок проводиться згідно з положеннями ДБН В.2.6-31:2006.

9. ПІДВІСНА СТЕЛЯ

9.1. Підвісна стеля являє собою конструкцію, яка складається із несучого каркасу, дерев'яних брусків або металічних профілів, прикріплених до основних конструкцій перекриття та елементів стелі, виконаних з ДСП, ДВП, гіпсокартонних листів.

9.2. Відстань між конструкцією перекриття та підвісною стелею визначається товщиною несучих елементів каркаса.

9.3. В якості звукопоглинального матеріалу в конструкціях підвісної стелі використовуються скловолокнисті плити та мати Акустична перегородка.

9.4. При монтажі каркасних конструкцій підвісних стель принципове значення має влаштування вузлів кріплення каркаса до поверхні, що захищається.

9.5. В вузлах кріплення каркаса до перекриття слід застосовувати віброізоляційні ущільнення, що перешкоджають поширенню вібрацій.

10. ПОХИЛА ПОКРІВЛЯ

10.1. Несучі конструкції мансард можуть бути виконані з дерева або сталі марок визначених у СНиП II-23-81*.

10.2 У перерізі несучі конструкції мансард являють собою рамну конструкцію. Крок рам та перерізи елементів визначаються статичним розрахунком.

10.3. З'єднання металоконструкцій передбачається зварюванням та болтовим з'єднанням. Перерізи елементів і параметри зварних швів визначаються розрахунком.

10.4. Дерев'яні несучі конструкції слід виконувати з пиломатеріалів хвойних порід згідно з ГОСТ 8486-86*.

Для виготовлення настилів та лати використовується деревина 3-го сорту, а для несучих елементів кроквяної системи (крокв, розжолобків, мауерлатів, прогонів, стійок, підкосів, зв'язків) — деревина 2-го сорту.

10.5. З'єднання дерев'яних елементів несучих конструкцій слід передбачити на цвяхах із прямим або шаховим розміщенням цвяхів.

10.6. Для облаштування дерев'яних несучих конструкцій мають застосовуватися елементи з глибоким антипіреновим просоченням.

10.7. Несучі елементи конструкції повинні бути розраховані згідно ДБН В.1.2-2:2006, ДСТУ Б В.1.2-3:2006.

10.8 В якості теплоізоляції в конструкції похилої покрівлі використовуються скловолокнисті плити ТЕПЛОплита 041, ТЕПЛОплита 037, ТЕПЛОкровля 037, ТЕПЛОкровля 034 та мати ТЕПЛОрулон 041, ТЕПЛОрулон 040, ТЕПЛОрулон 037, товщина яких визначається за результатами теплотехнічних розрахунків згідно з ДБН В.2.6-31:2006 в залежності від температурної зони експлуатації будинку, його призначення та поверховості.



Пояснювальна записка

Аркуш	Аркушів
-------	---------

33	36
----	----

ДП НДІБК,
Київ 2011

10.9 Теплоізоляція може бути як одношаровою, так і двошаровою.

10.10 У випадку одношарової теплоізоляції, утеплювач влаштовується в проміжку між кроквами.

У випадку двошарової теплоізоляції, з внутрішньої або зовнішньої сторони крокв перпендикулярно кроквам влаштовуються дерев'яні контр лати, в проміжках між якими влаштовується додатковий шар теплоізоляції.

10.11 Покриття похилої покрівлі рекомендується виконувати з покрівельної сталі, м'якої черепиці, керамічної чи цементно-піщаної черепиці. При цьому для запобігання утворенню конденсату в конструкції покриття слід передбачити продух (вентильований повітряний прошарок). Товщина вентильованого повітряного прошарку повинна бути від 40 до 60 мм.

10.12 Для забезпечення теплової тяги величина нахилу покрівля повинна бути не менше 6%.

10.13 Для унеможливлення просочування холодного повітря через шар теплоізоляції, замочування та вивітрювання волокон утеплювача необхідно поверх теплоізоляційного шару влаштовувати повітрязахисну мембранну плівку.

10.14. Для запобігання утворенню конденсату в товщі утеплювача в холодний період року з внутрішньої сторони теплоізоляції влаштовується пароізоляційна плівка.

10.15 Для природного освітлення мансардних приміщень в огорожувальній конструкції похилої покрівлі вбудовуються вікна.

11. ПОКРИТТЯ З ПРОФІЛЬОВАНИМ НАСТИЛОМ ТА ПОКРІВЛЕЮ З ОЦИНКОВАНИХ СТАЛЕВИХ ПРОФІЛЬОВАНИХ ЛИСТІВ

11.1 Конструкція покриття включає наступні конструктивні шари, починаючи зі сторони приміщення:

- сталевий профільований настил;
- пароізоляційний шар;
- теплоізоляційні скловолокнисті вироби марок ТЕПЛОрулон 040, ТЕПЛОрулон 037, ТЕПЛОплита 037, ТЕПЛОкровля 037, ТЕПЛОкровля 034;
- повітрязахисна мембранна плівка;
- покрівля з профільованих сталевих листів.

11.2 В якості покрівельних листів рекомендується застосовувати сталеві гнуті профілі у «перевернутому положенні» з гофрами заввишки не менше 44 мм з цинковим, алюмоцинковим або алюмінієвим покриттям і захисно-декоративним лакофарбовим покриттям.

11.3 Найдоцільніше застосовувати покрівлю з металевих профільованих листів у будівлях із довжиною схилу до 12 м.

За більшої довжини схилу та нахилу покрівлі більше 10% профільований лист має встановлюватися з напуском вздовж схилу не менше 200 мм та з обов'язковою герметизацією поздовжнього напуску, а при нахилах до 10% — із напуском не менше 300 мм та герметизацією місць поздовжнього та поперечного напуску.

11.4 Товщину теплоізоляції покриття визначають за результатами теплотехнічних розрахунків згідно з ДБН В.2.6-31:2006 в залежності від температурної зони експлуатації будинку його призначення та поверховості.

11.5 В утеплених покриттях для розривання «містків холоду» між верхньою полицею дистанційного прогону та профільованим листом мають встановлюватись прокладки з бакелізованої фанери товщиною 10 мм.

11.6 Поздовжні та поперечні стики профільованого листа при нахилах до 20% рекомендується герметизувати за допомогою тіколових або силіконових герметиків.

11.7 Примикання покрівлі з металевого профільованого листа до стін слід здійснювати з облаштуванням фартухів із оцинкованої сталі товщиною 0,8 мм, пофарбованих з обох боків. Гребеневий та карнизний фасонні елементи, а також фартухи для оздоблення пропусків через покрівлю повинні мати «гребінку» по формі поперечного перерізу металевого профільованого листа.

11.8 При влаштуванні покрівель зі сталевих профільованих листів роботи ведуться в такій послідовності:

- до прогонів покриття закріплюється несучий профільований настил за допомогою саморізів В6х25, які встановлюються в кожний гофр профілю до крайніх та гребневих прогонів; на проміжних опорах закріплення виконується з кроком через гофр. Крок прогонів — $1,5 \div 3,0$ м;
- з'єднання профільованих настилів між собою у поздовжньому напрямку виконується на заклепках з кроком 250 мм;
- перпендикулярно до гофрів із напуском полотнища на 100 мм розгортається поліетиленова плівка завтовшки 0,2 мм згідно з ГОСТ 10354-82*, із заведенням її в другий та третій гофри кожного профільованого листа для встановлення опорних елементів із кроком 750 мм;
- опорні елементи прикріплюють до прогонів двома саморізами в кожну «лапку»;
- дистанційні прогони прикріплюють до опорних елементів через термоізоляцію із бакелізованої фанери;

- теплоізоляція зі скловолоконистих плит або матів виконується врівень із дистанційними прогонами з перев'язуванням стиків нижнього шару верхніми плитами;
- під опорні елементи та дистанційні прогони вкладаються добірні теплоізолюючі вкладиші з того самого теплоізоляційного матеріалу;
- влаштовується повітрязахисна мембранна плівка з напуском полотнин не менш ніж на 100 мм;
- профільовані листи покрівлі прикріплюються до дистанційних прогонів саморізами В6х80 з шайбою та ущільнювачем із герметизуючої стрічки в кожний гофр (гребінь) на карнизних і гребневих прогонах; із кроком через гофр — на проміжних прогонах;
- для збільшення жорсткості поздовжніх країв покрівельних профільованих листів на дистанційний прогін під гофр листа, що накривається, встановлюється елемент жорсткості;
- між собою в поздовжньому напрямку покрівельні профільовані листи з'єднуються на заклепках після нанесення герметизуючого розчину на край профільованого листа, що накривається.

12. КОМУНІКАЦІЙНІ ЕЛЕМЕНТИ ТА ОБЛАДНАННЯ

12.1 Комунікаційні елементи (технологічні трубопроводи водопостачання, парового та водяного опалення, повітроводи, трубопроводи холодильників, кондиціонерів тощо) прокладають, як правило, в шахтах, у яких за потреби облаштовується тепло- звукоізоляція скловолоконистими плитами чи матами Акустична перегородка, ТЕПЛОрулон 040 згідно з проектом ОВ, ВК та ЕО.

12.2. Для забезпечення доступу до комунікації в огороженні шахти передбачається технологічний отвір, конструктивне рішення якого має забезпечувати тепло-, звуко- і вогнезахист не нижчий, ніж в огороженні в цілому.

12.3. Окремі місця пропускання труб та огорожі шахт повинні мати вогнестійкість згідно з вимогами ДБН В.1.1-7-2002.

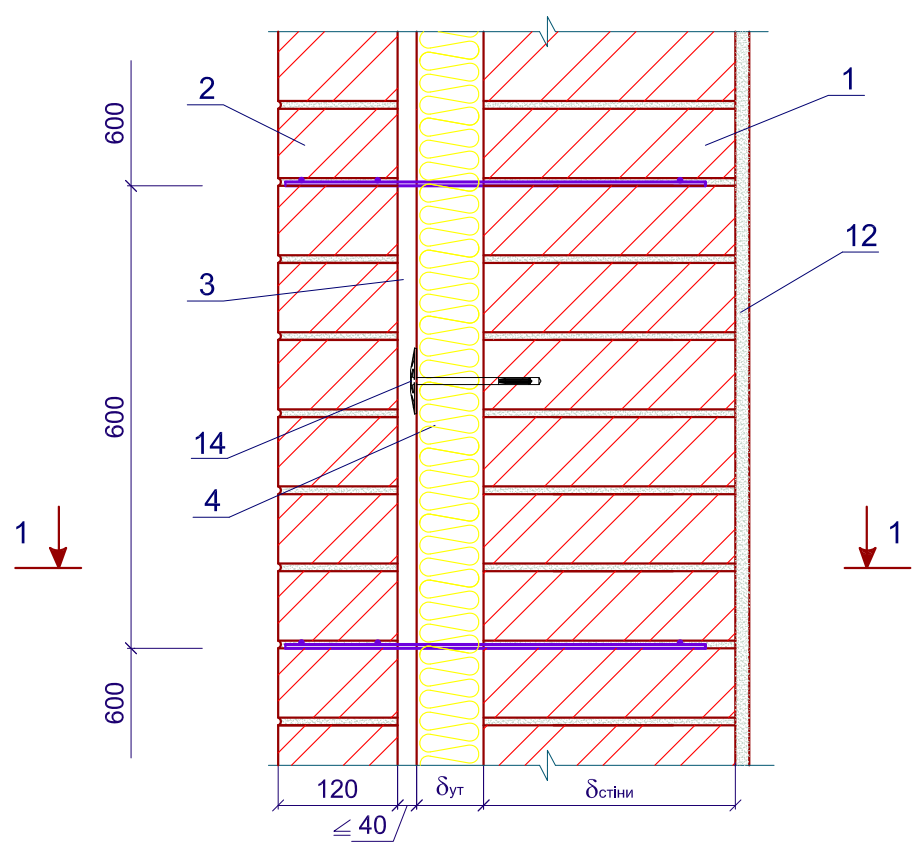
Розділ 1

**ЗОВНІШНІ СТІНИ З ФАСАДНОЮ
ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЄЮ ТА ОПОРЯДЖЕННЯМ
ЦЕГЛОЮ**

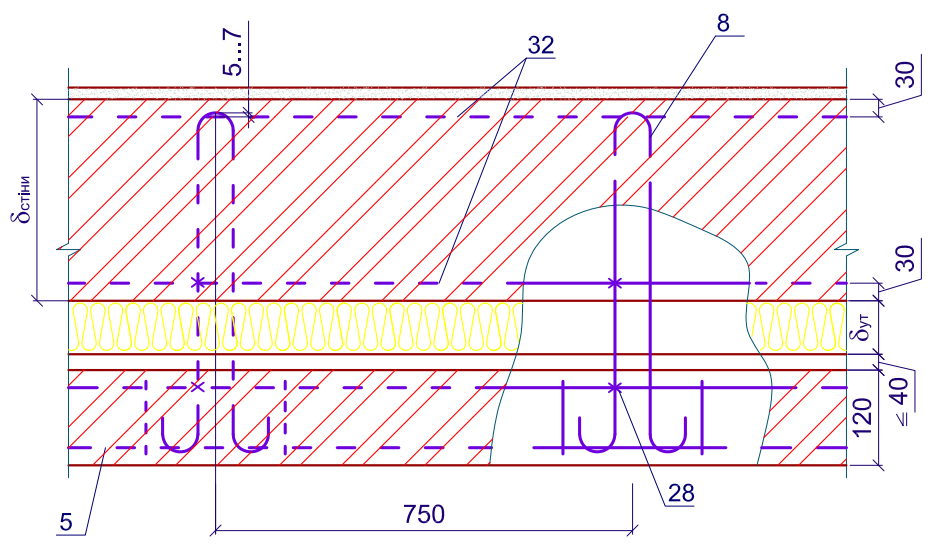
№ поз.	Назва	№ поз.	Назва
1	Стіна (несуча частина)	22	Вікно ПВХ
2	Опоряджувальна цегла	23	Плита покриття
3	Вентильований повітряний прошарок	24	Несуча балка-пояс
4	Теплоізоляція	25	Декоративна клінкерна плитка
5	Закладна сітка М1	26	Теплоізоляція покриття
6	Закладна сітка М2	27	Підвіконня
7	Зварна оцинкована металева сітка 20x20 мм	28	В'язальна проволока
8	Закладна петля	29	Цементний розчин
9	Антисептований дерев'яний брусок 70x70 мм	30	Шуруп
10	Термовкладка з блоків з ніздруватого бетону	31	Цвях Ø 6 мм крізь дерев'яну прокладку кроком 600 мм, але не менше 2 шт. на проріз
11	Зовнішня штукатурка	32	Арматура Ø 6 мм
12	Внутрішня опоряджувальна штукатурка	33	Підшивка карнизу
13	Покрівля	34	Анкер
14	Дюбель пластиковий	35	Кутник-перемичка з опиранням на бічну кладку перерізу не менше 120 мм
15	Склопакет	36	Мастика
16	Дошка, просочена антипіреном	37	Склопластикові стрижні
17	Крокви	38	Прокладка ущільнювальна з піногуми перерізом 8x8 мм
18	Міжповерхове перекриття	39	Піна монтажна
19	Перекриття горища	40	Надвіконна перемичка
20	Дюбель металевий розпірний	41	Гідроізоляція
21	Відлив		

1.1

З'єднання шарів за допомогою петель



1 - 1

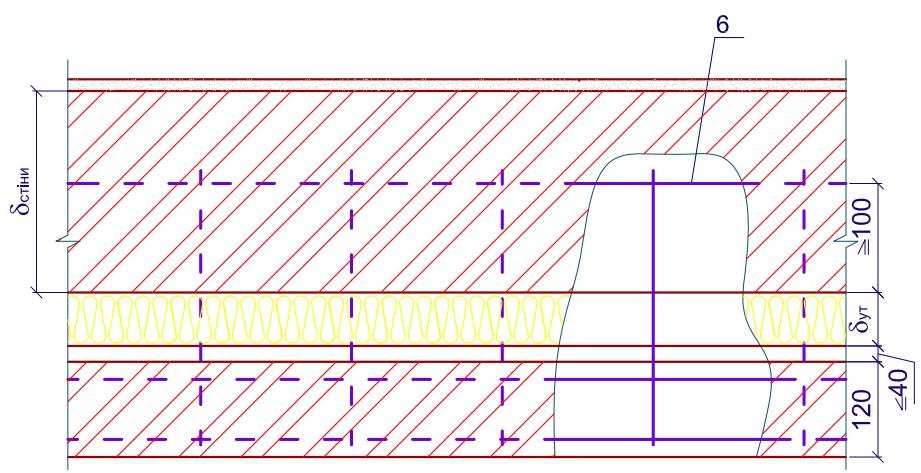
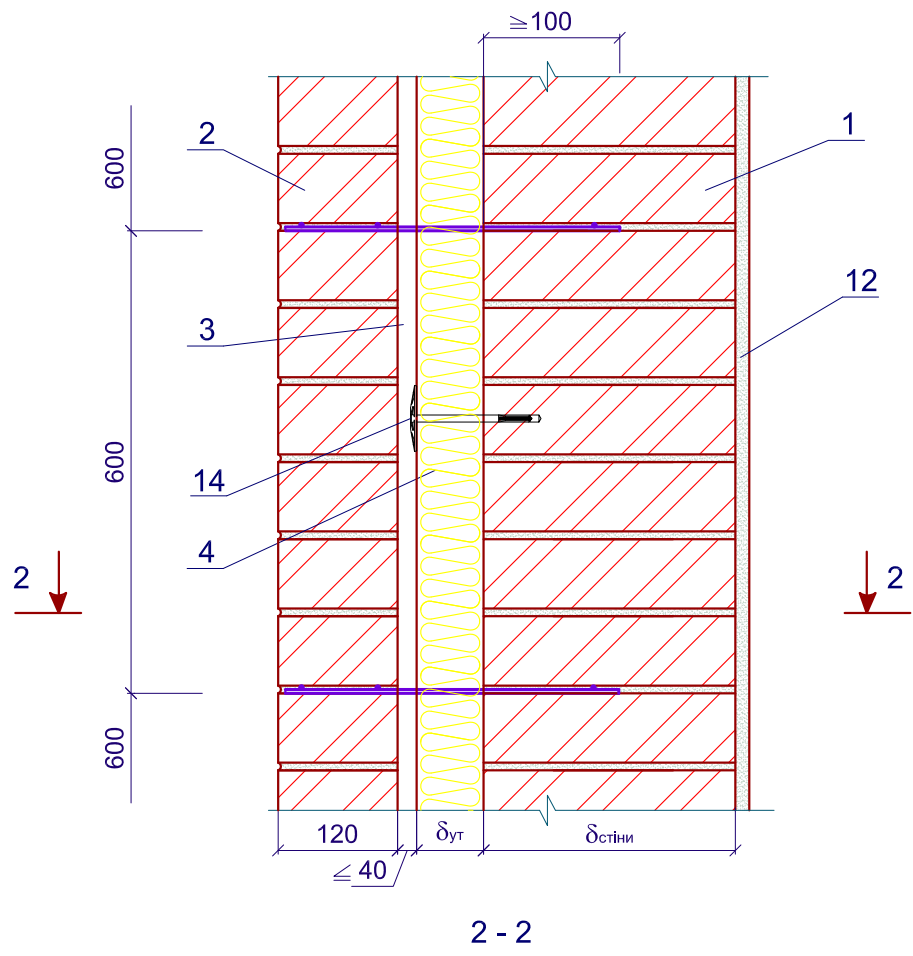


Розділ 1. Зовнішні стіни з фасадною теплоізоляцією та опорядженням цеглою

Аркуш	Аркушів
2	15
ДП НДІБК, 2011	

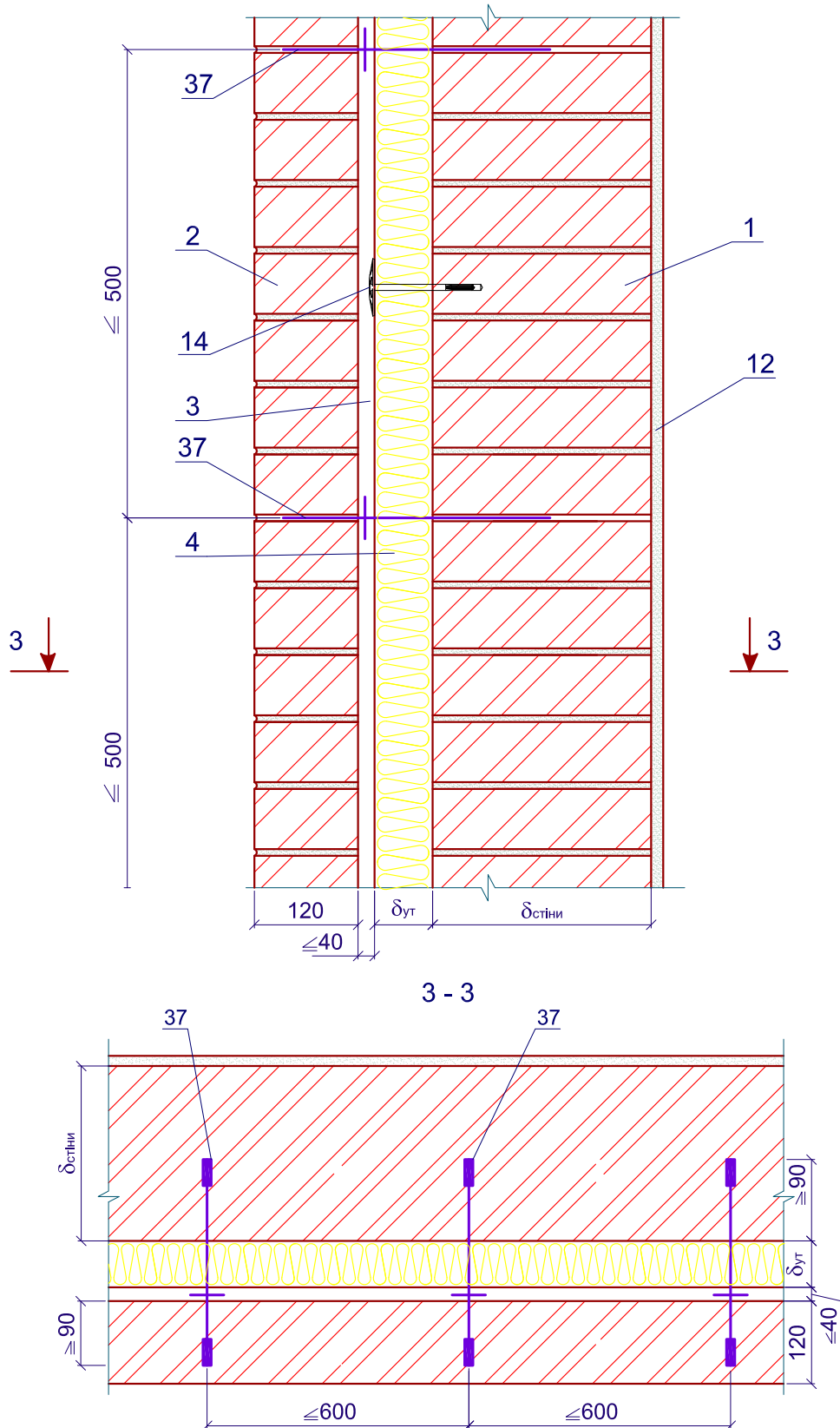
1.2

З'єднання шарів за допомогою металевої сітки



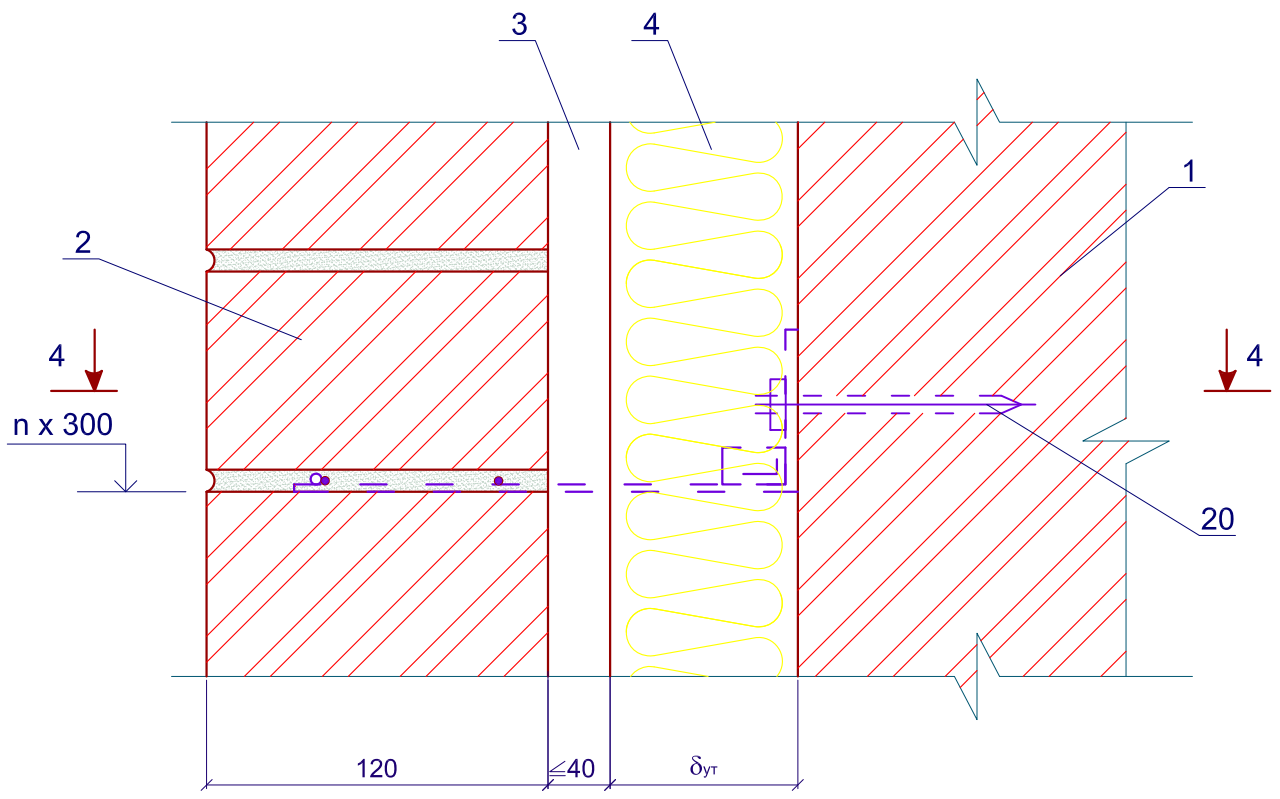
1.3

З'єднання шарів за допомогою зв'язків на основі склопластику

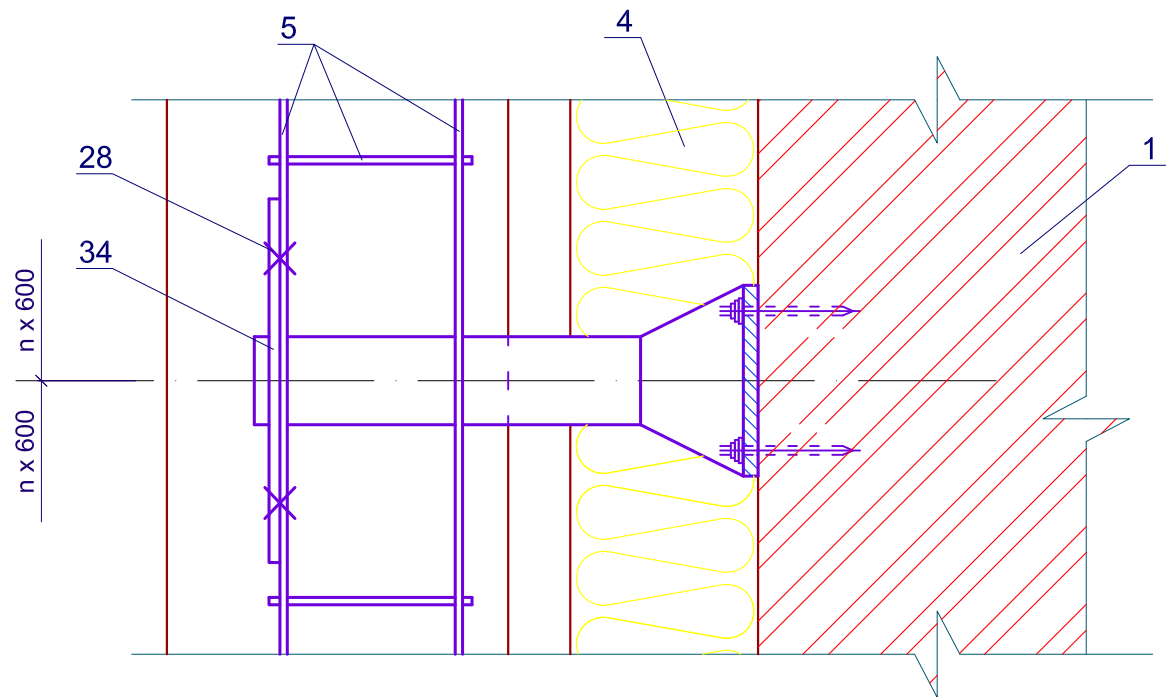


1.4

З'єднання шарів за допомогою анкерів (при реконструкції)

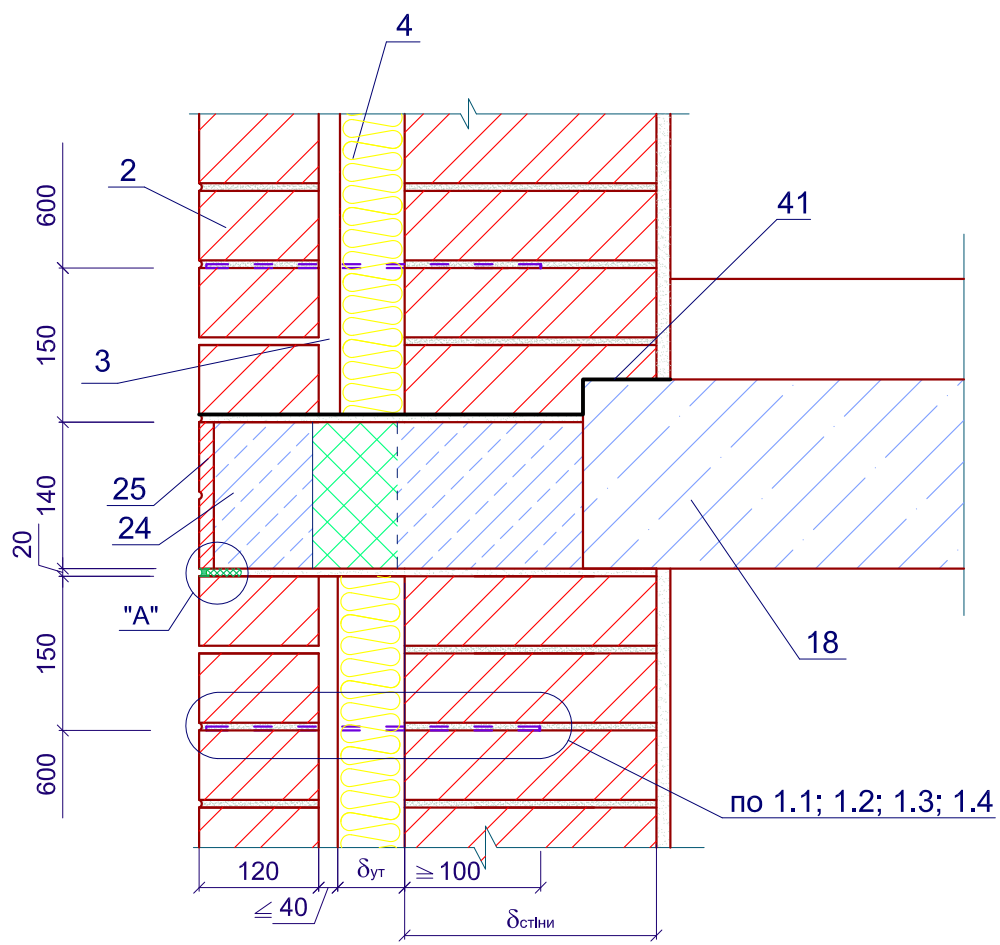


4 - 4

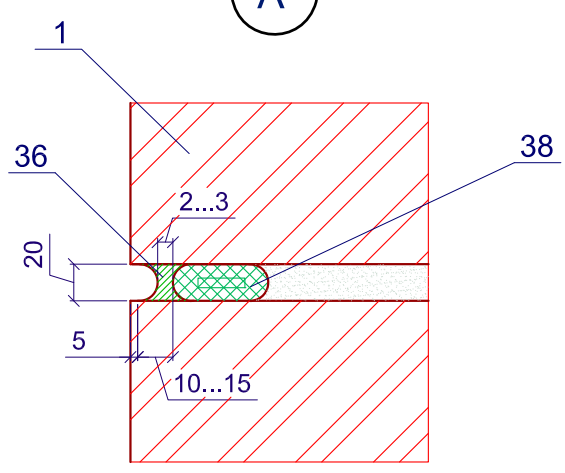


Аркуш	Аркушів
5	15
ДП НДІБК, 2011	

1.5



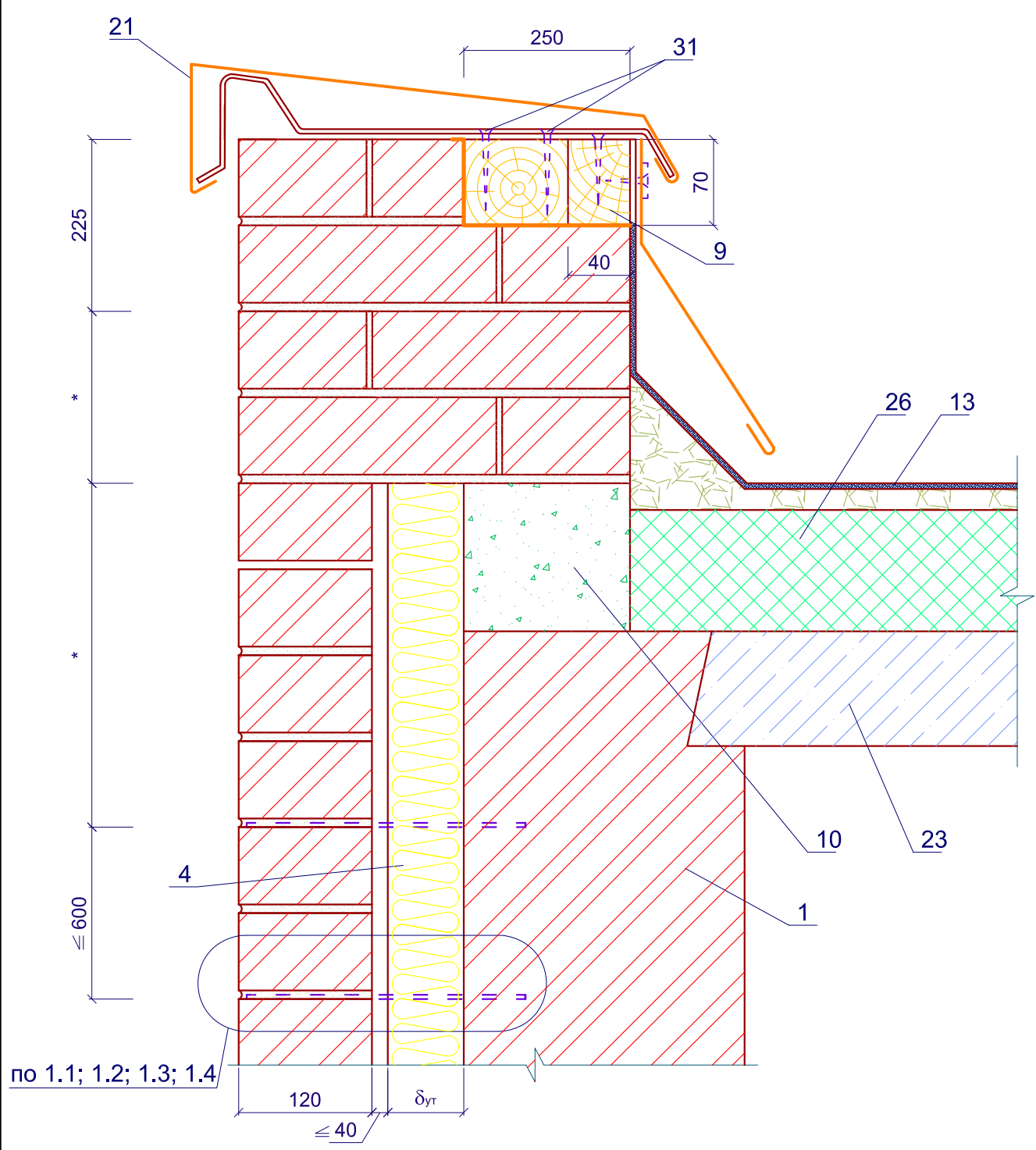
"A"



Розділ 1. Зовнішні стіни з фасадною теплоізоляцією та опорядженням цеглою

Аркуш	Аркушів
6	15
ДП НДІБК, 2011	

1.6



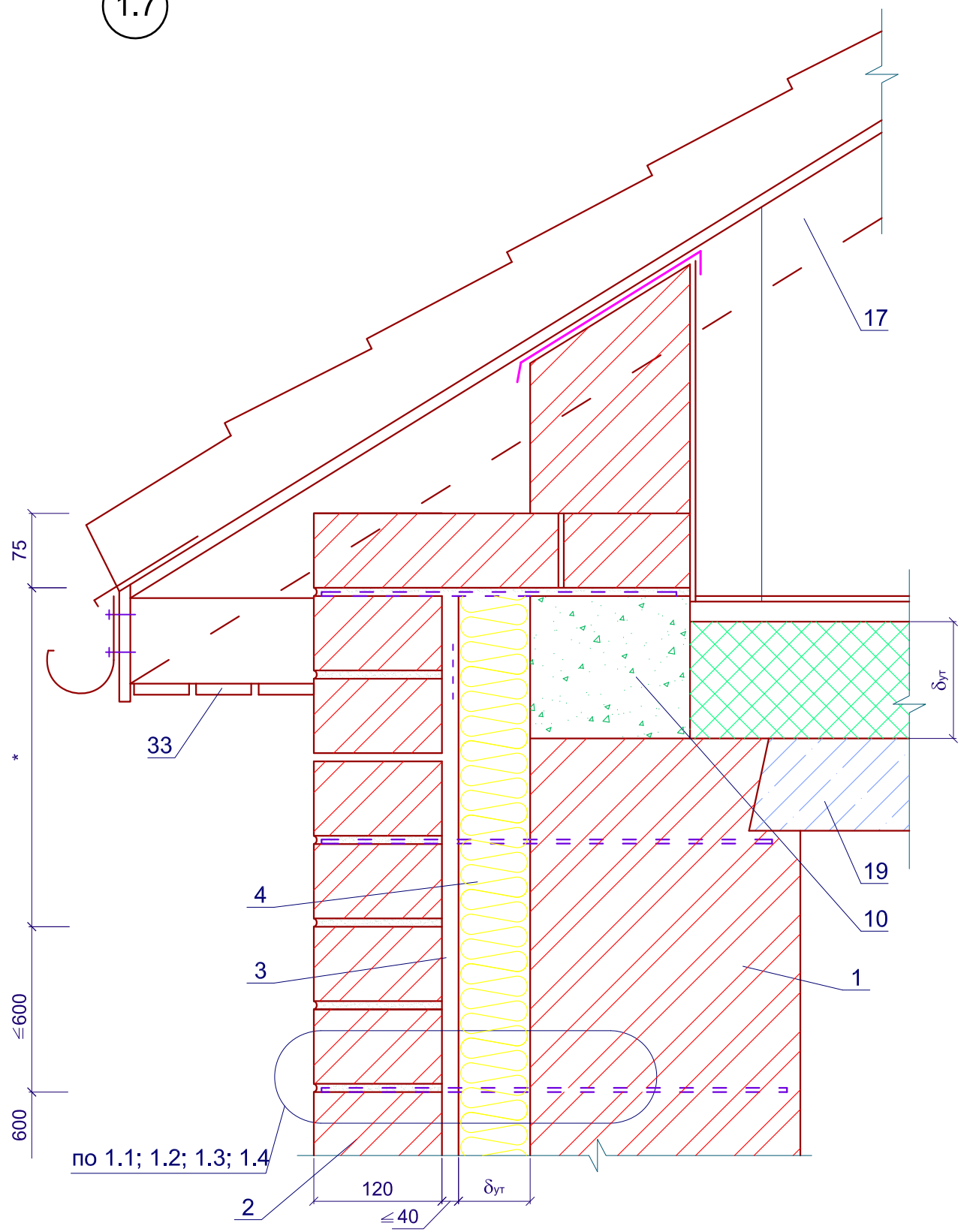
* - розміри згідно проекту



Розділ 1. Зовнішні стіни з фасадною теплоізоляцією та опорядженням цеглою

Аркуш	Аркушів
7	15
ДП НДІБК, 2011	

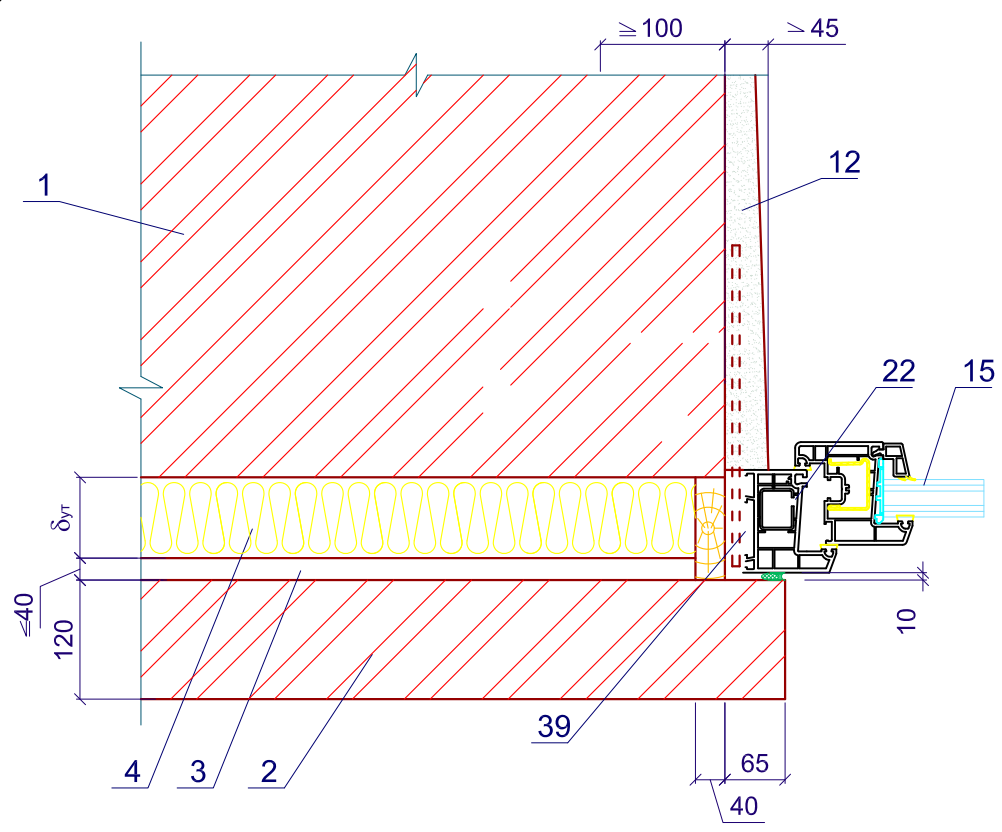
1.7



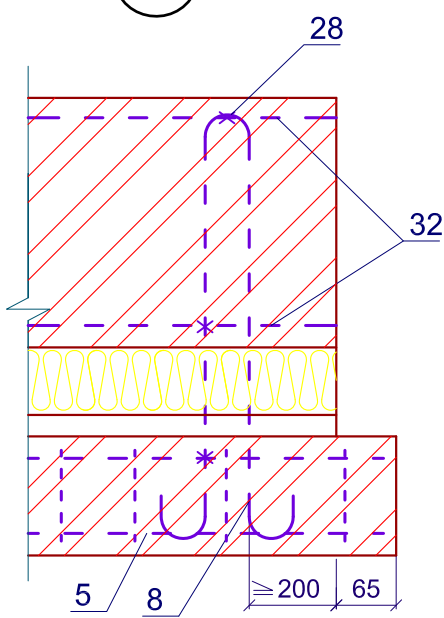
Розділ 1. Зовнішні стіни з фасадною теплоізоляцією та опорядженням цеглою

Аркуш	Аркушів
8	15
ДП НДІБК, 2011	

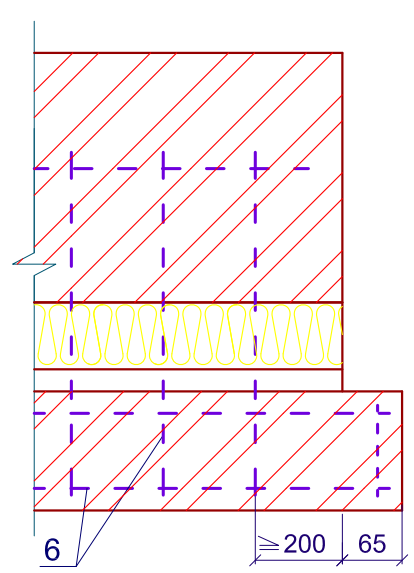
1.8



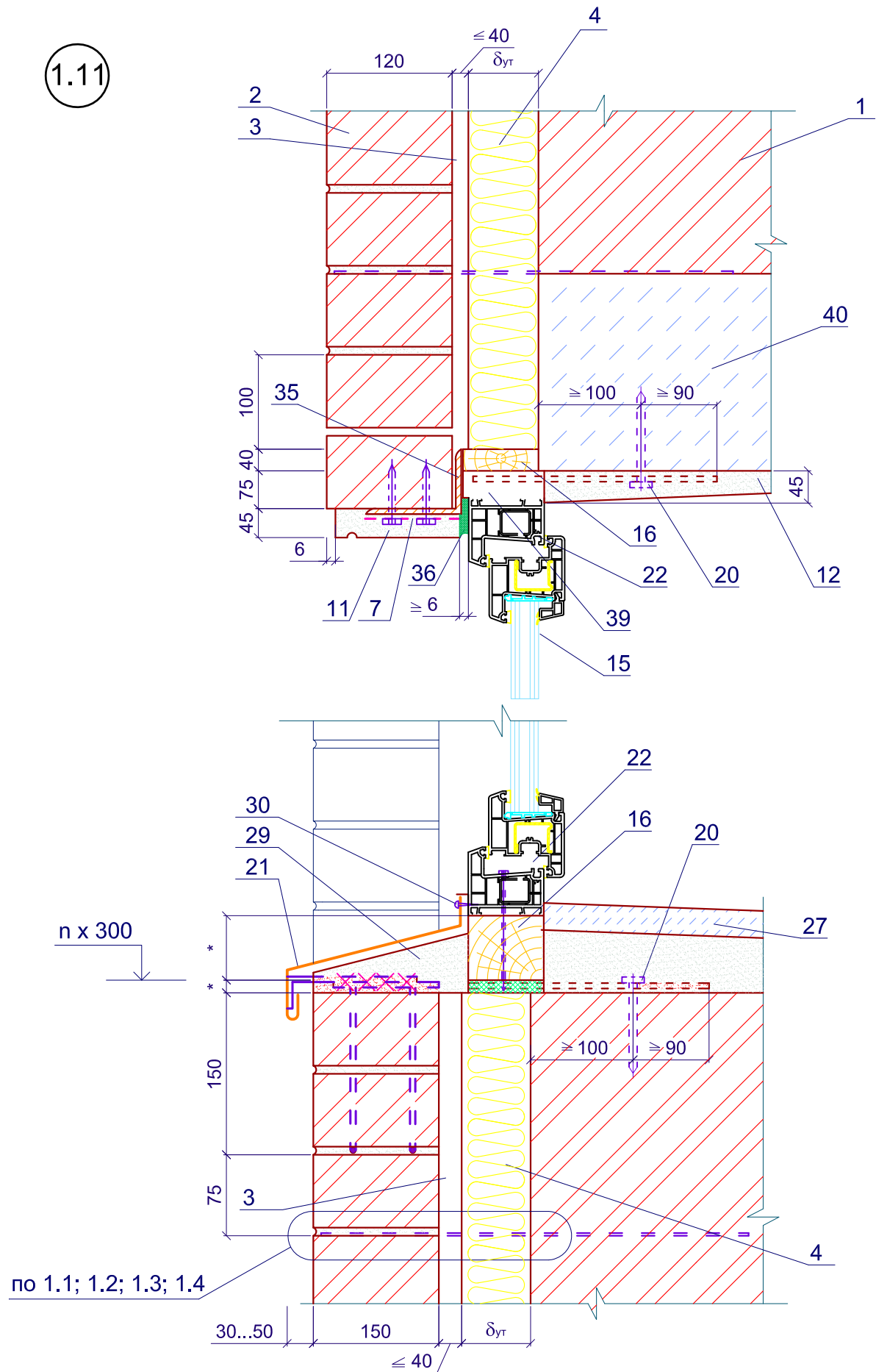
1.9



1.10



1.11

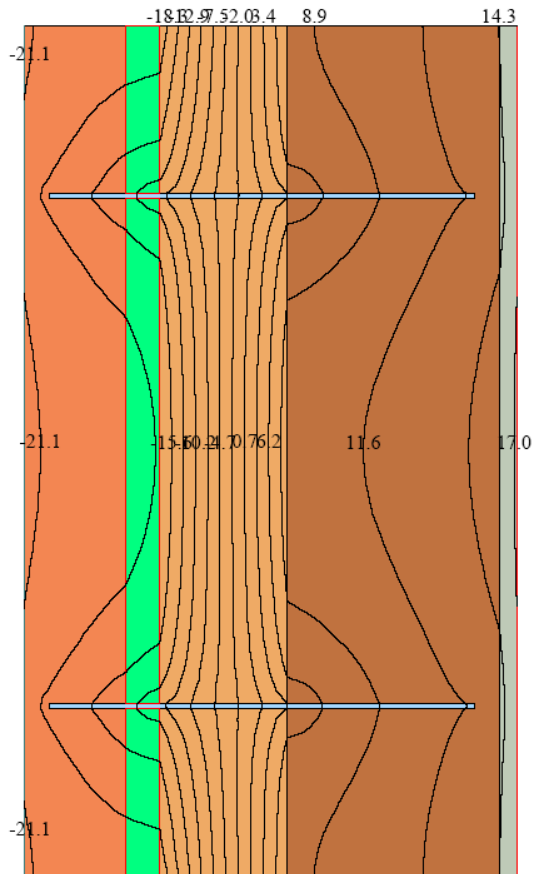


Розділ 1. Зовнішні стіни з фасадною теплоізоляцією та опорядженням цеглою

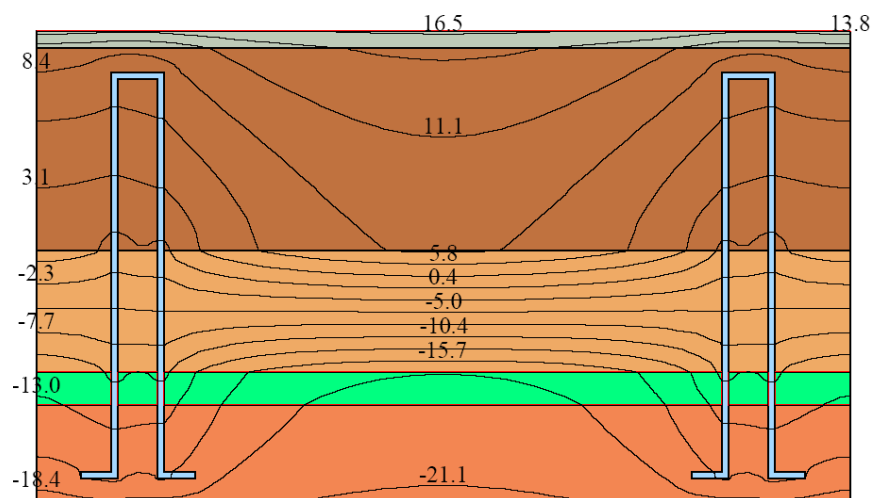
Аркуш	Аркушів
10	15
ДП НДІБК, 2011	

Температурне поле конструктивного рішення за п. 1.1

Вертикальний переріз

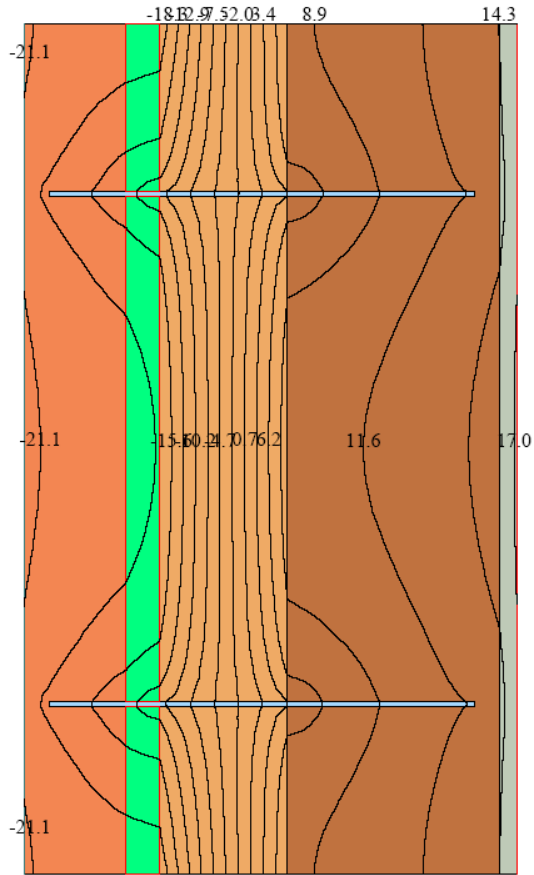


Горизонтальний переріз

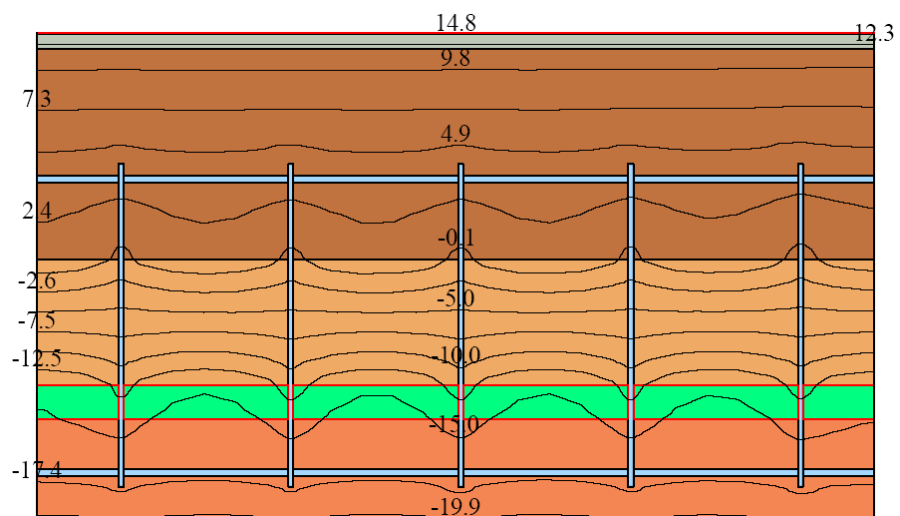


Температурне поле конструктивного рішення за п. 1.2

Вертикальний переріз

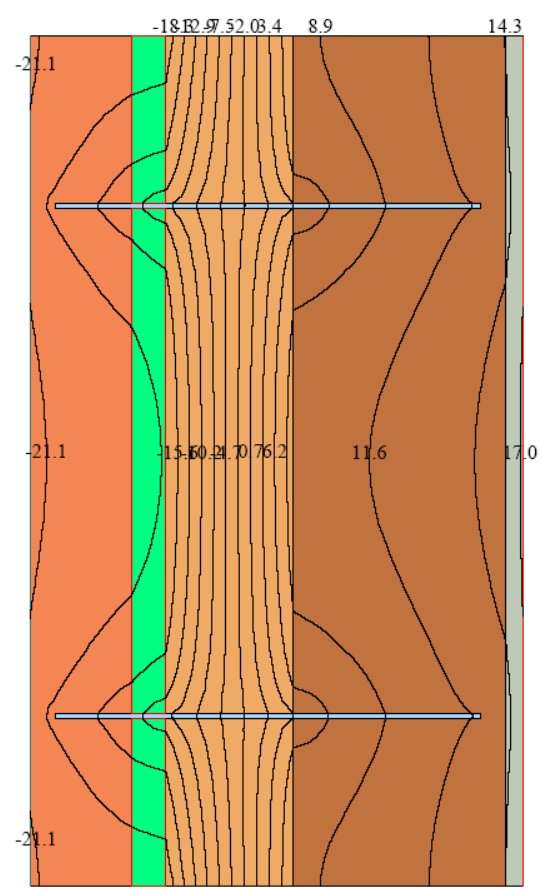


Горизонтальний переріз

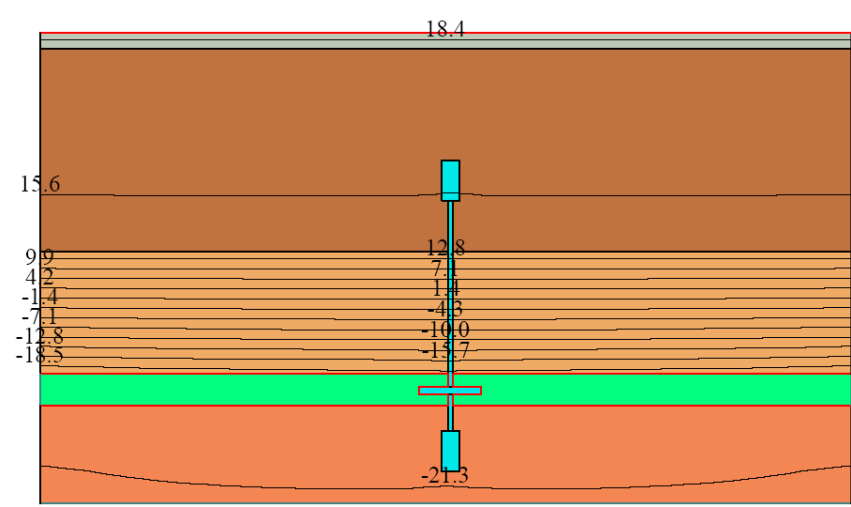


Температурне поле конструктивного рішення за п. 1.3

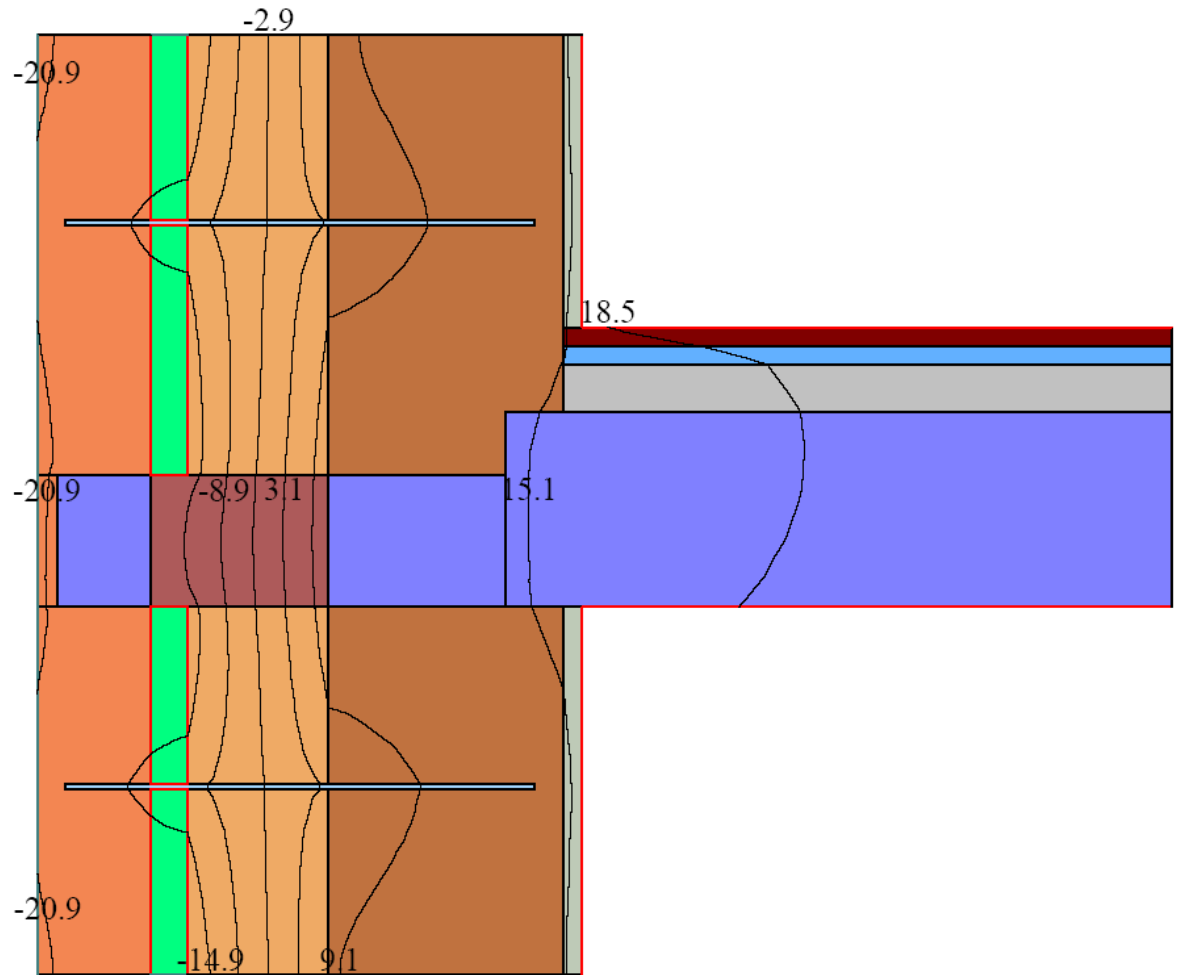
Вертикальний переріз



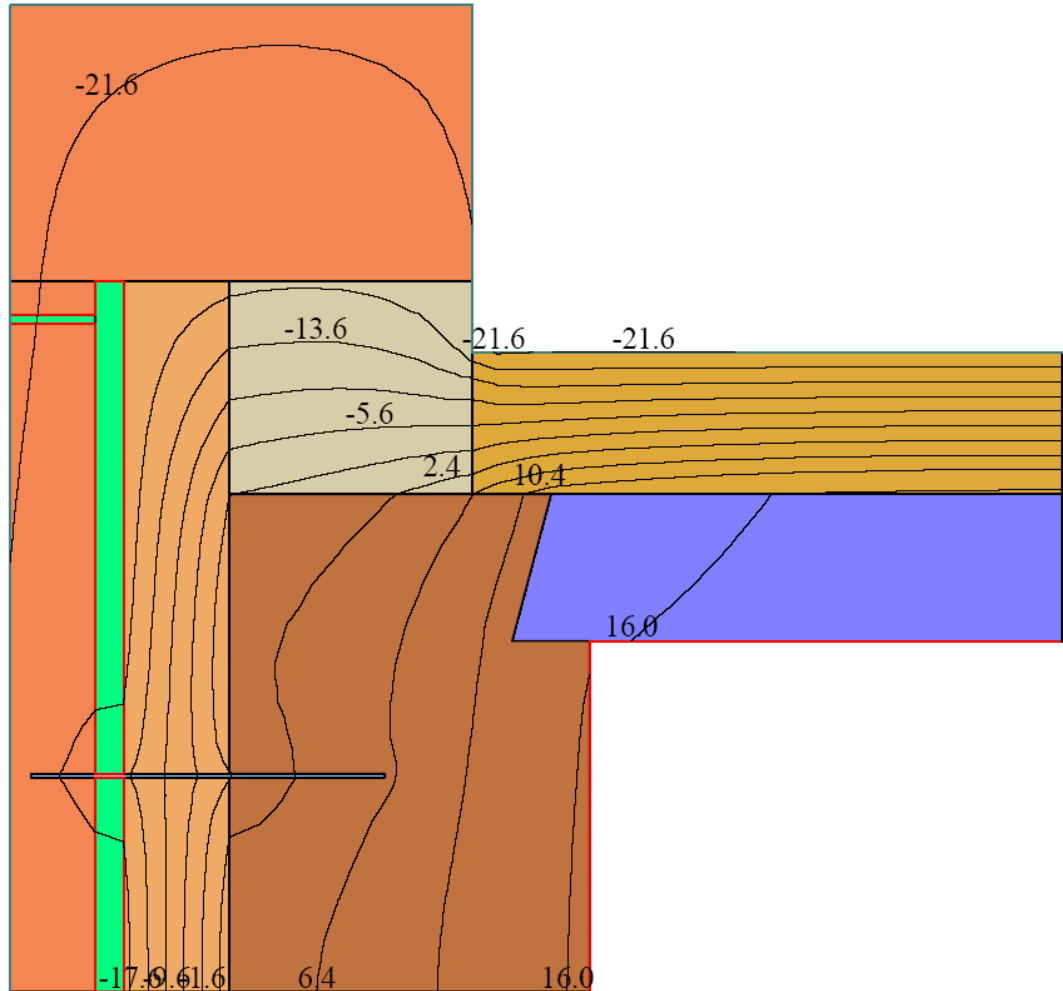
Горизонтальний переріз



Температурне поле конструктивного рішення за п. 1.5



Температурне поле конструктивного рішення за п. 1.6

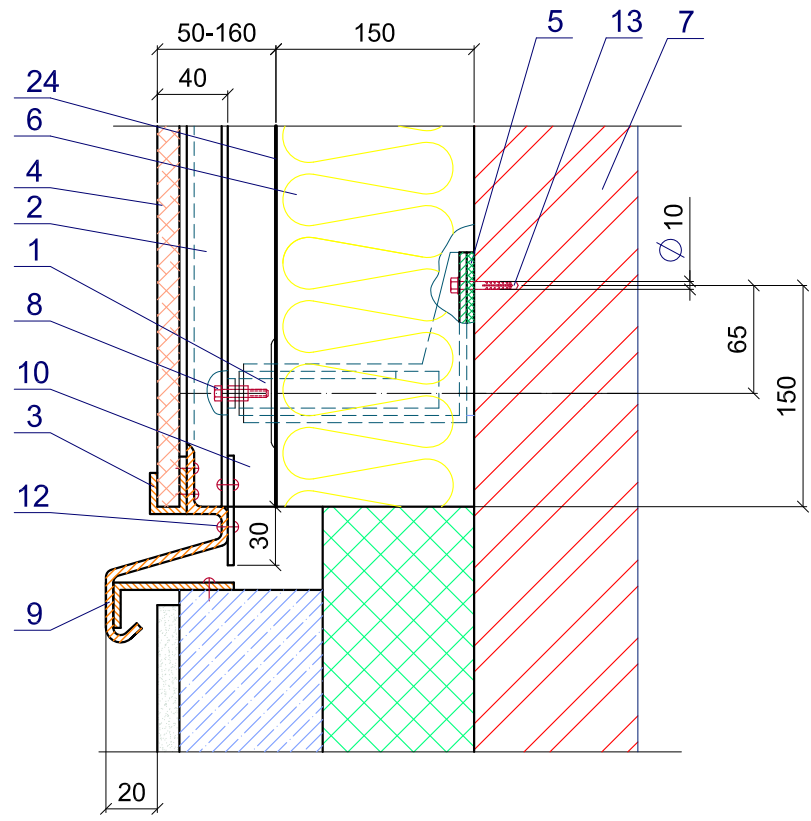


Розділ 2

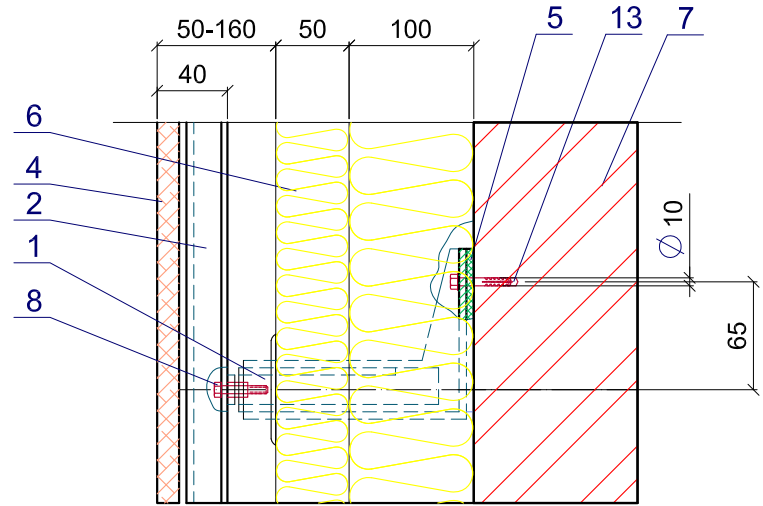
ЗОВНІШНІ СТІНИ З ФАСАДНОЮ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЄЮ З ВЕНТИЛЬОВАНИМ ПОВІТРЯНИМ ПРОШАРКОМ ТА ІНДУСТРІАЛЬНИМ ОПОРЯДЖЕННЯМ

№ поз.	Назва	№ поз.	Назва
1	Кронштейн	13	Анкерний дюбель
2	Напрямна	14	Підвіконня
3	Клямер	15	Герметик силіконовий
4	Індустріальне опорядження	16	Елемент рами обрамлення віконної коробки
5	Прокладка	17	Відлив віконного блоку
6	Теплоізоляція (згідно з п. 5.2.3)	18	Внутрішнє опорядження
7	Несуча стіна	19	Скоба 2 мм
8	Елементи механічного кріплення	20	Кутник 80x80x2 мм
9	Відлив цоколя	21	Склопакет
10	Вентильований повітряний прошарок	22	Цементний розчин
11	Вікно ПВХ	23	Піна монтажна
12	Заклепка	24	Повітрозахисна мембранна плівка

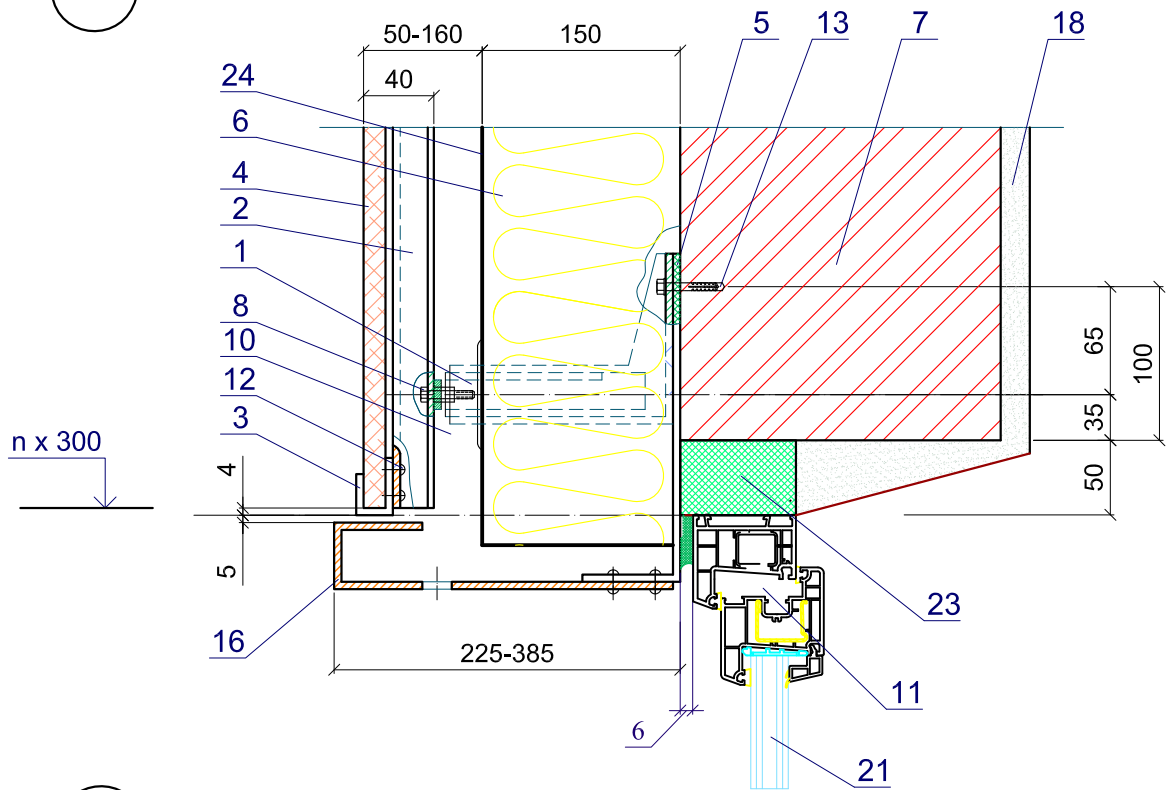
2.1a



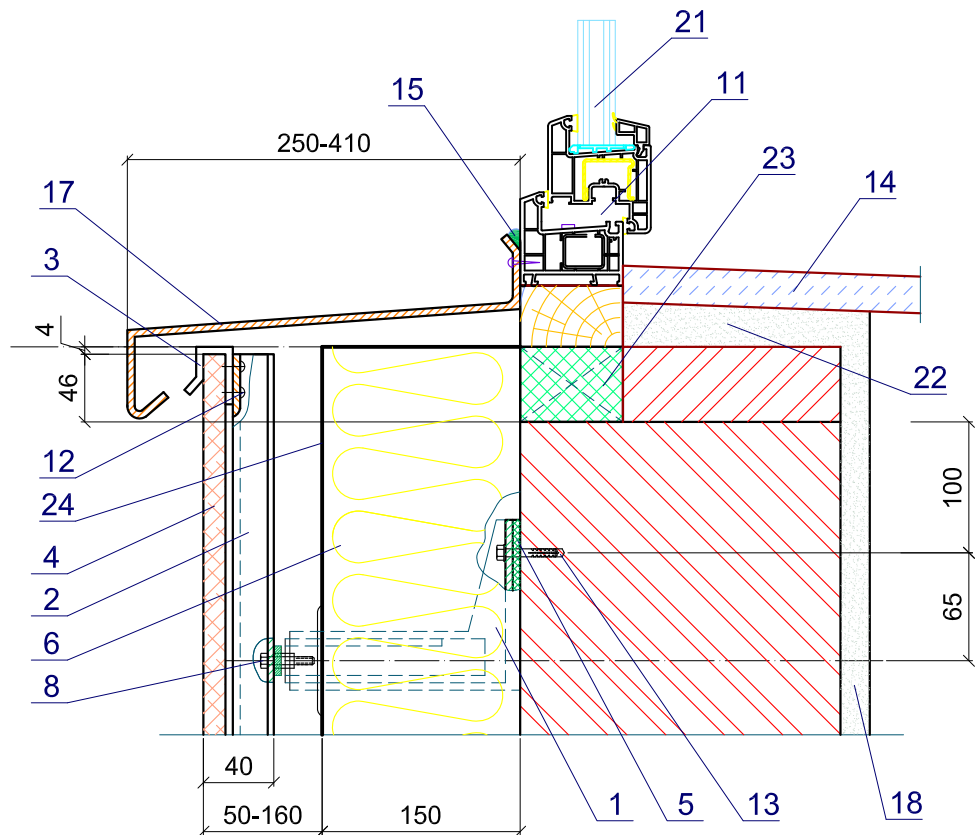
2.1б



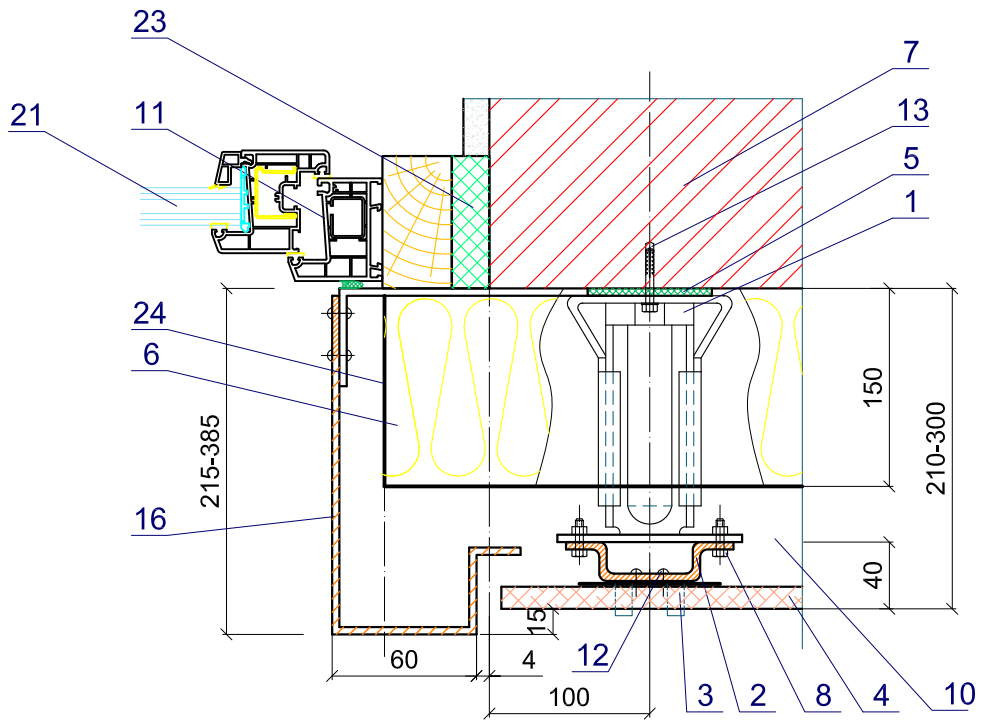
2.2



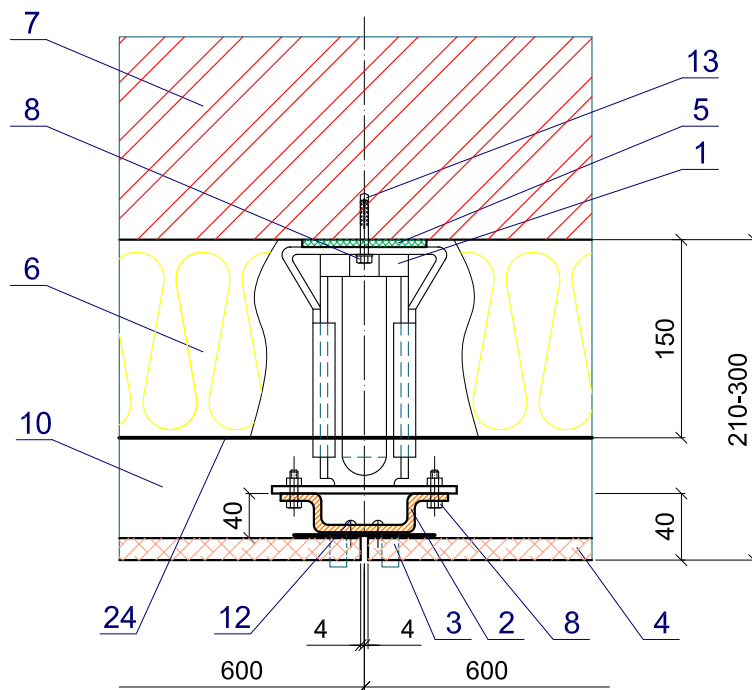
2.3



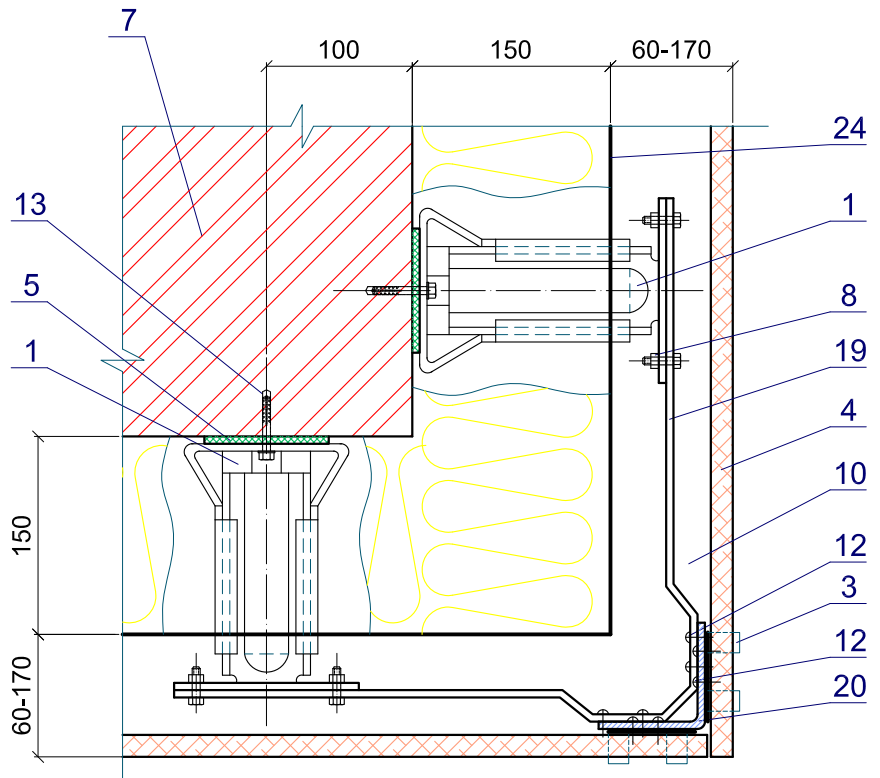
2.4



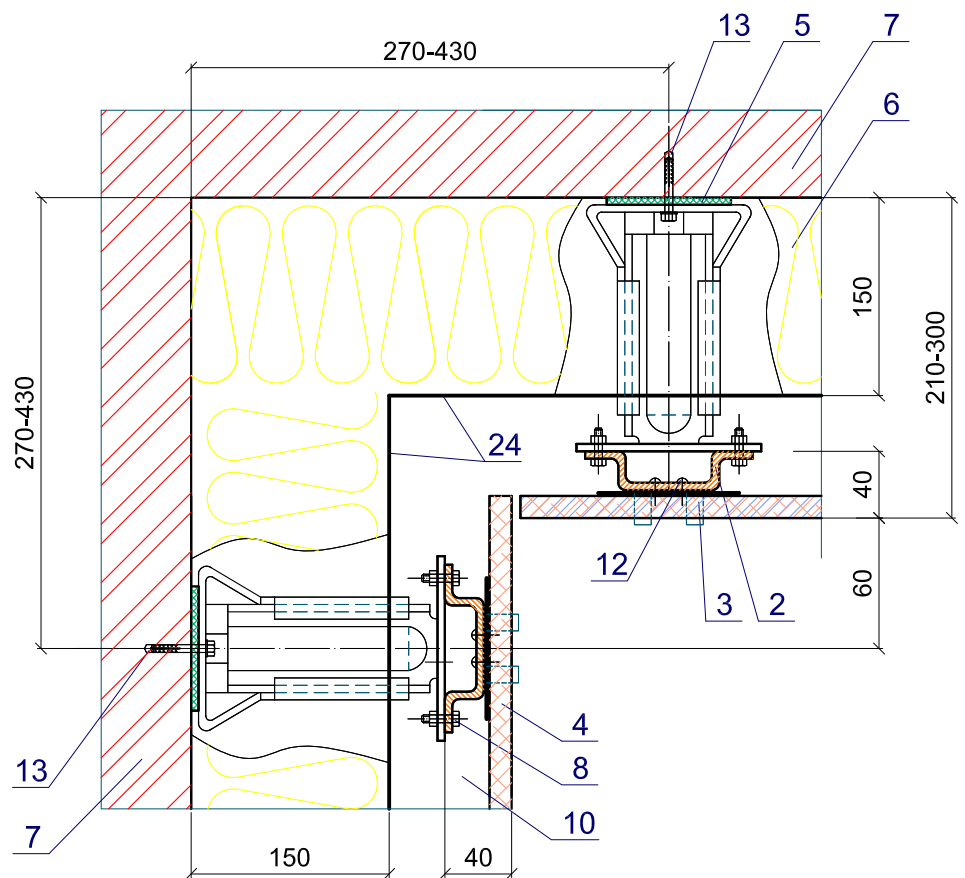
2.5



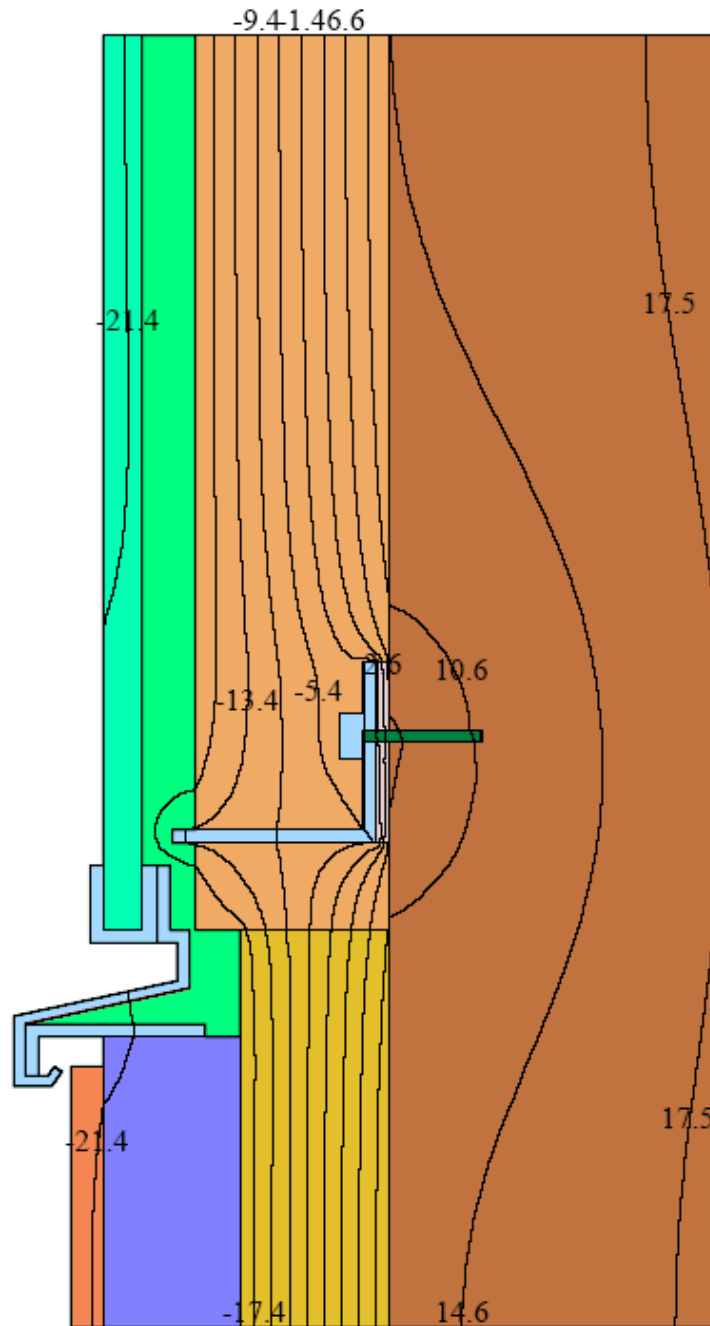
2.6



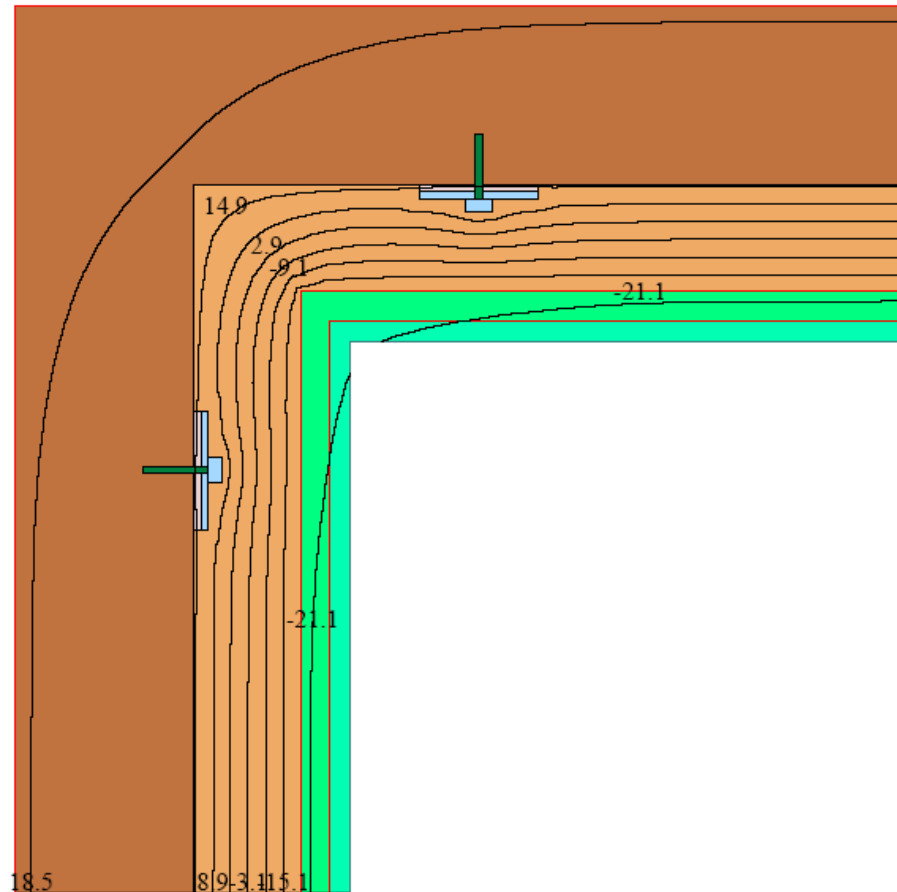
2.7



Температурне поле конструктивного рішення за п. 2.1а



Температурне поле конструктивного рішення за п. 2.7

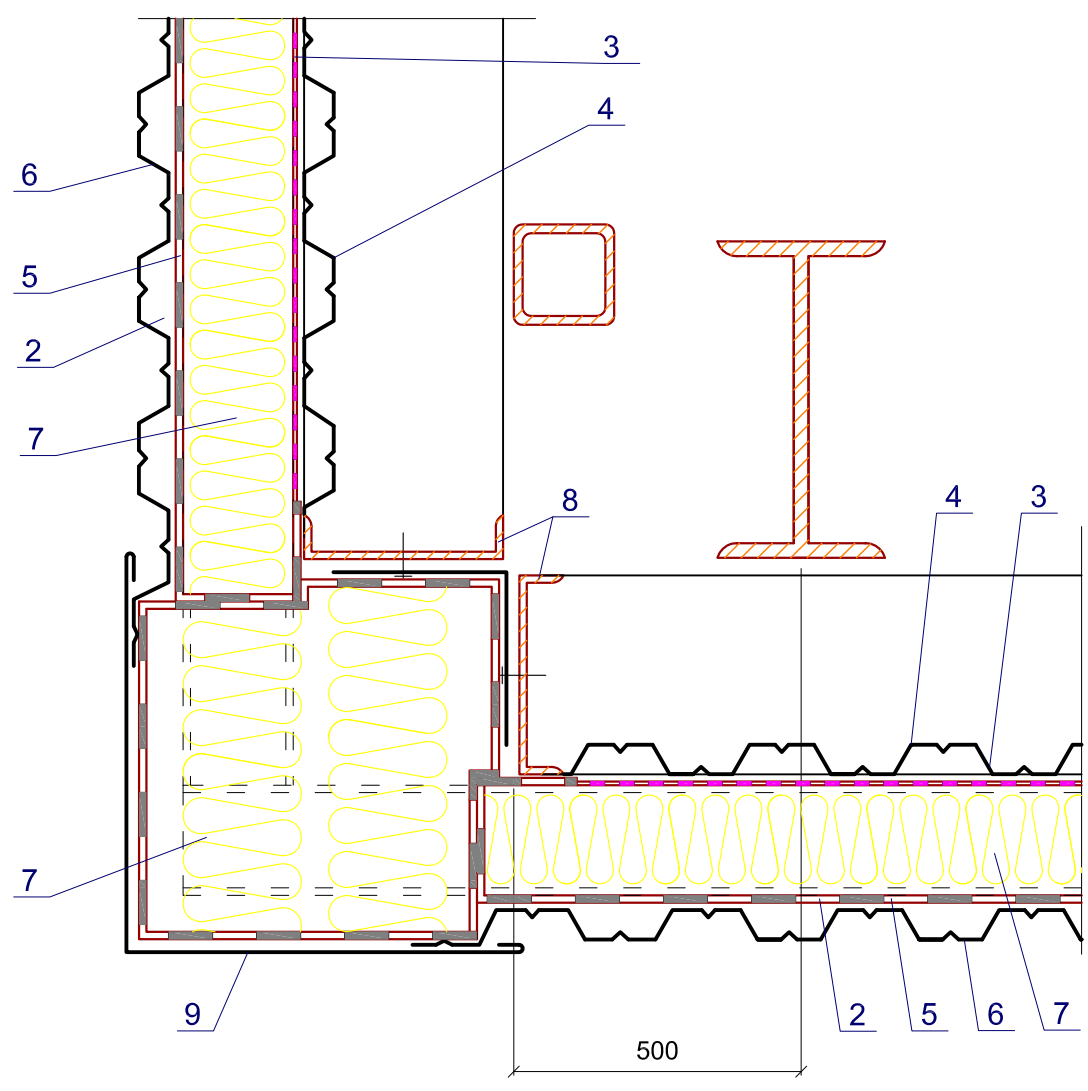


Розділ 3

**ЗОВНІШНІ ТРИШАРОВІ СТІНИ З
ОПОРЯДЖЕННЯМ СТАЛЕВИМ ОЦИНКОВАНИМ
ПРОФІЛЬОВАНИМ ЛИСТОМ**

№ поз.	Назва	№ поз.	Назва
1	Панель стінова цокольна	11	Термовкладка
2	Вентильований повітряний прошарок	12	Заклепка
3	Пароізоляція	13	Покрівля з профільованого листа
4	Внутрішня обшивка	14	Прогін
5	Повітрозахисна мембранна плівка	15	Ригель металевий
6	Зовнішня обшивка з оцинкованого сталевих профлиста	16	Ригель дерев'яний
7	Теплоізоляція (згідно з п. 5.3.4)	17	Дерев'яний брусок
8	Каркас панелі	18	Асбестоцементний лист
9	Кутовий нащільник	19	Несучий настил покриття
10	Злив	20	Балка покриття

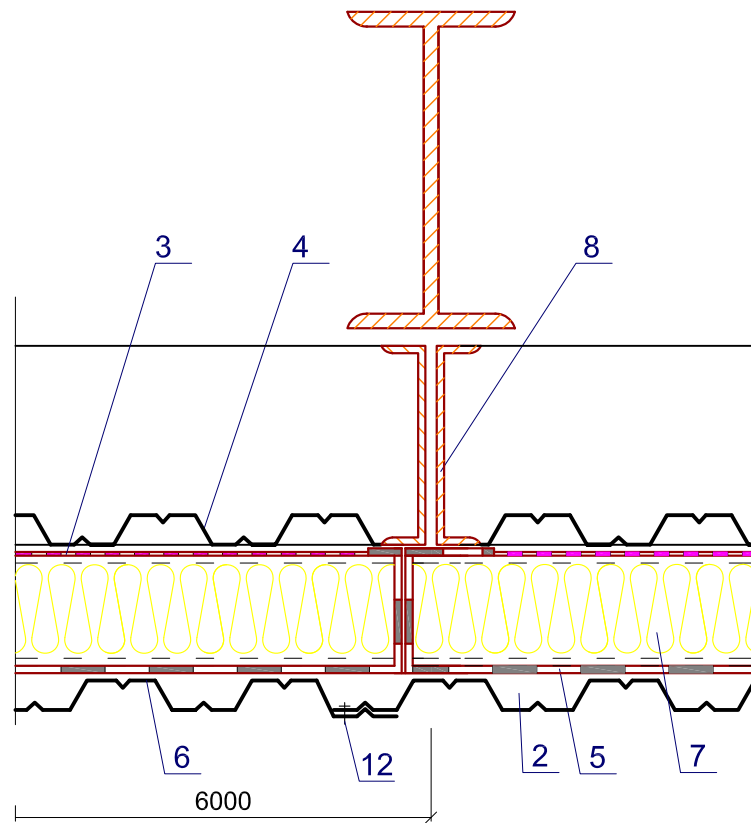
3.1

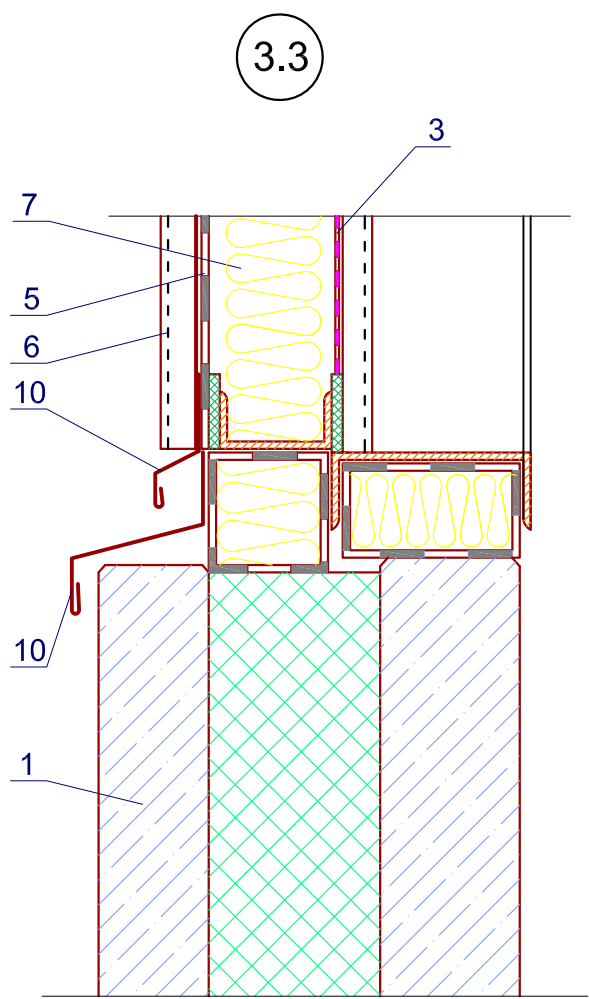


Розділ 3. Зовнішні тришарові стіни з опорядженням сталевим оцинкованим профільованим листом

Аркуш	Аркушів
2	7
ДП НДІБК, 2011	

3.2

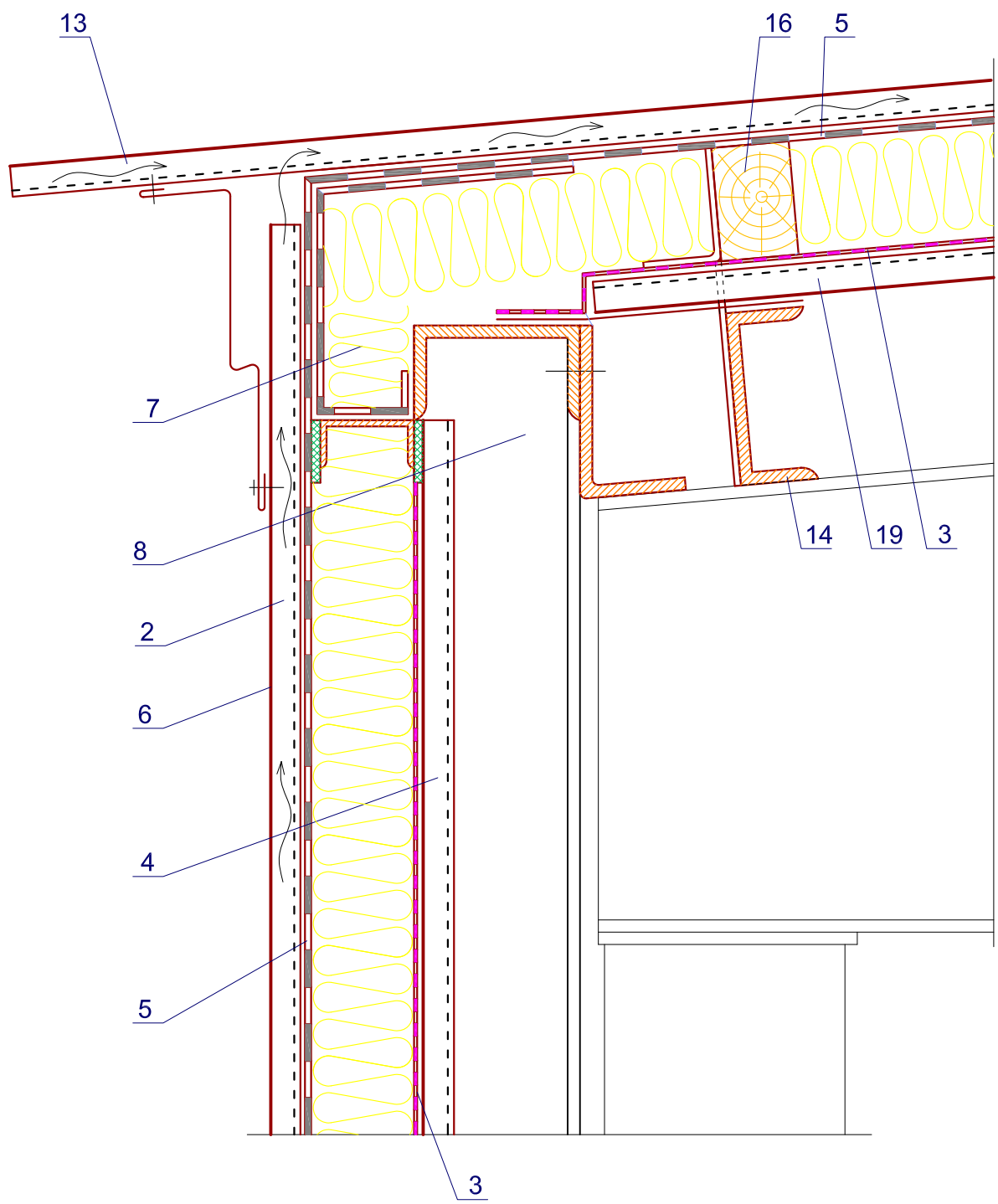




**Розділ 3. Зовнішні тришарові стіни з
опорядженням сталевим оцинкованим
профільованим листом**

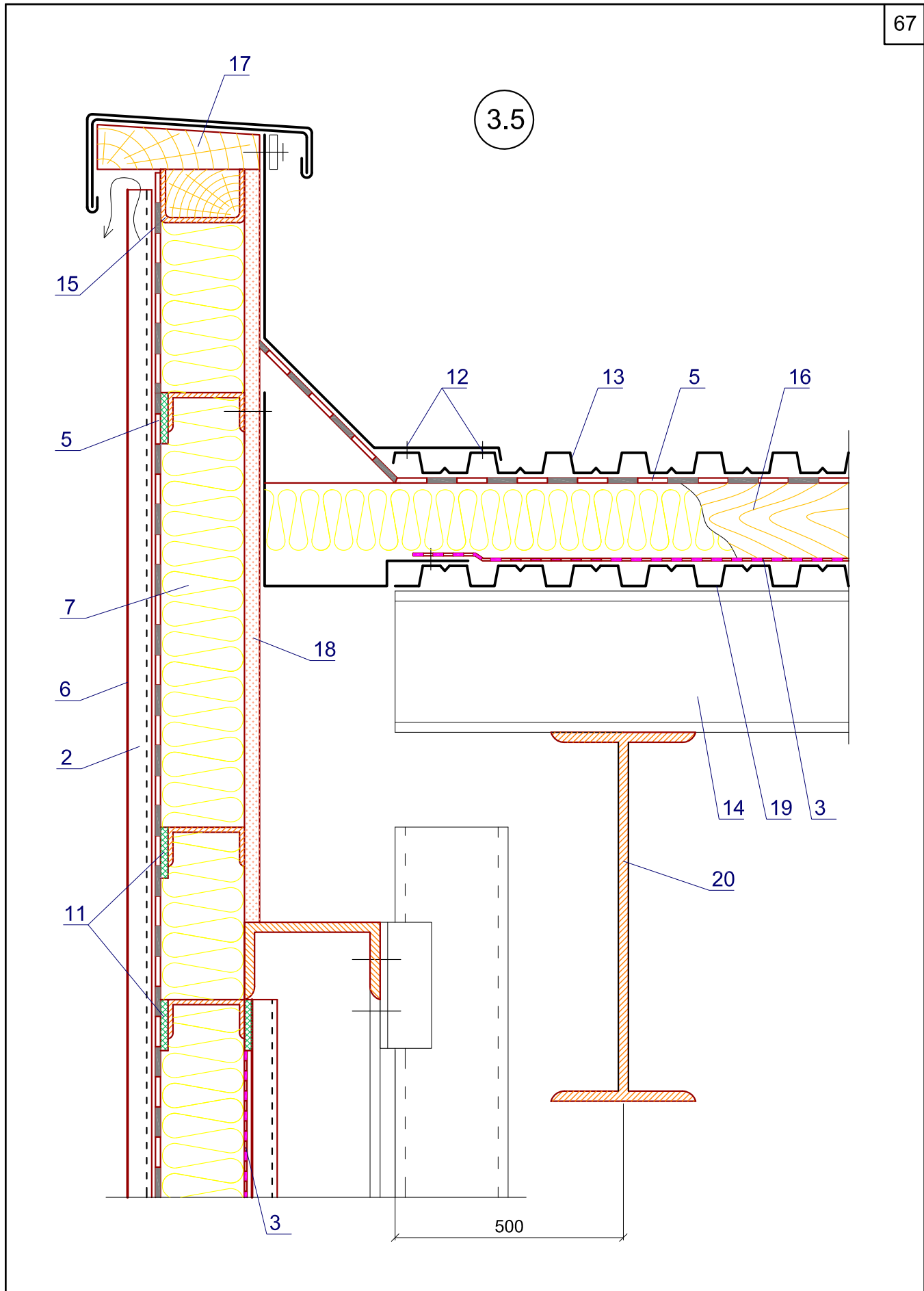
Аркуш	Аркушів
4	7
ДП НДІБК, 2011	

3.4



Розділ 3. Зовнішні тришарові стіни з
опорядженням сталевим оцинкованим
профільованим листом

Аркуш	Аркушів
5	7
ДП НДІБК, 2011	

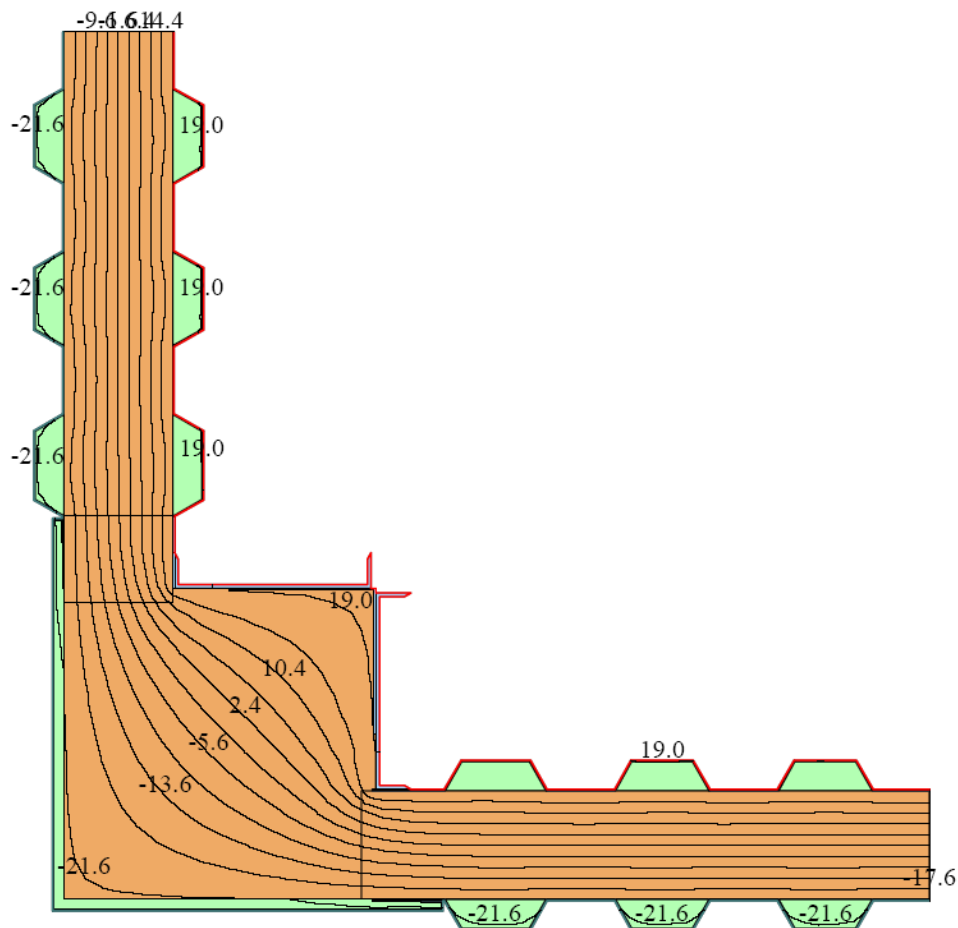


Розділ 3. Зовнішні тришарові стіни з опорядженням сталевим оцинкованим профільованим листом

Аркуш	Аркушів
6	7

ДП НДІБК,
2011

Температурне поле конструктивного рішення за п. 3.1

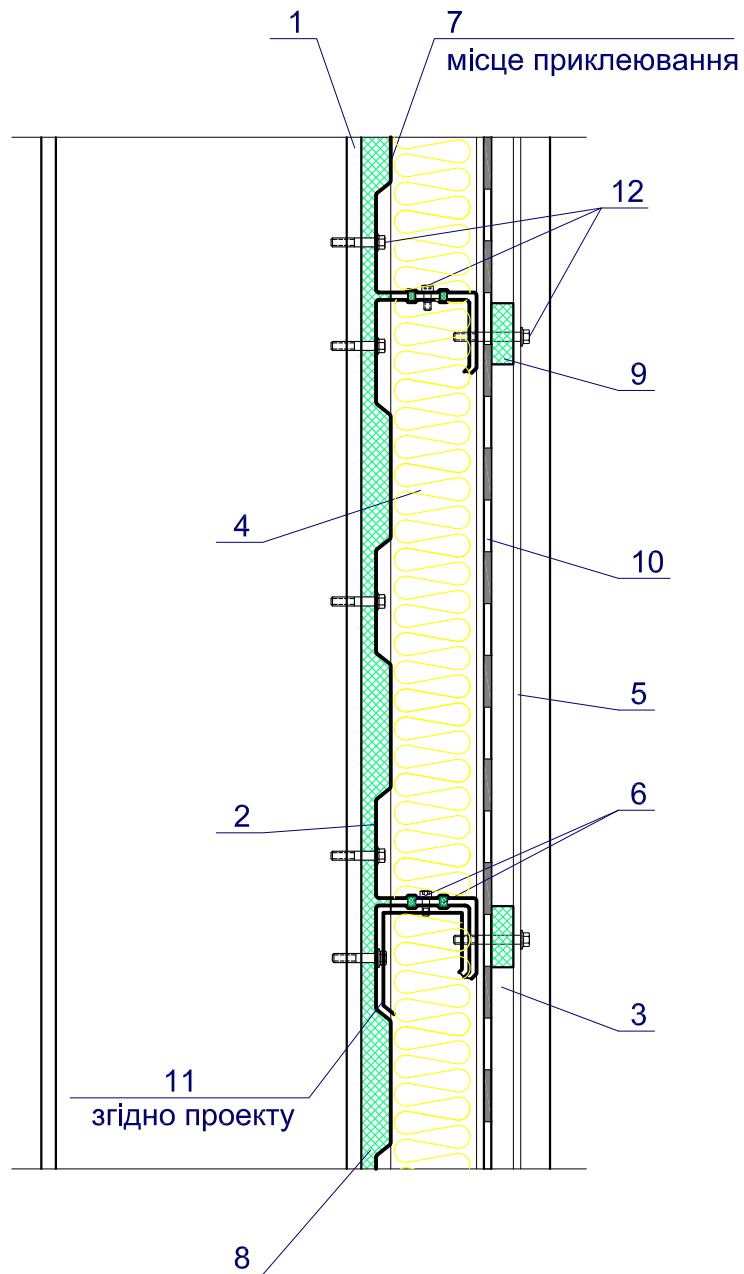


Розділ 4

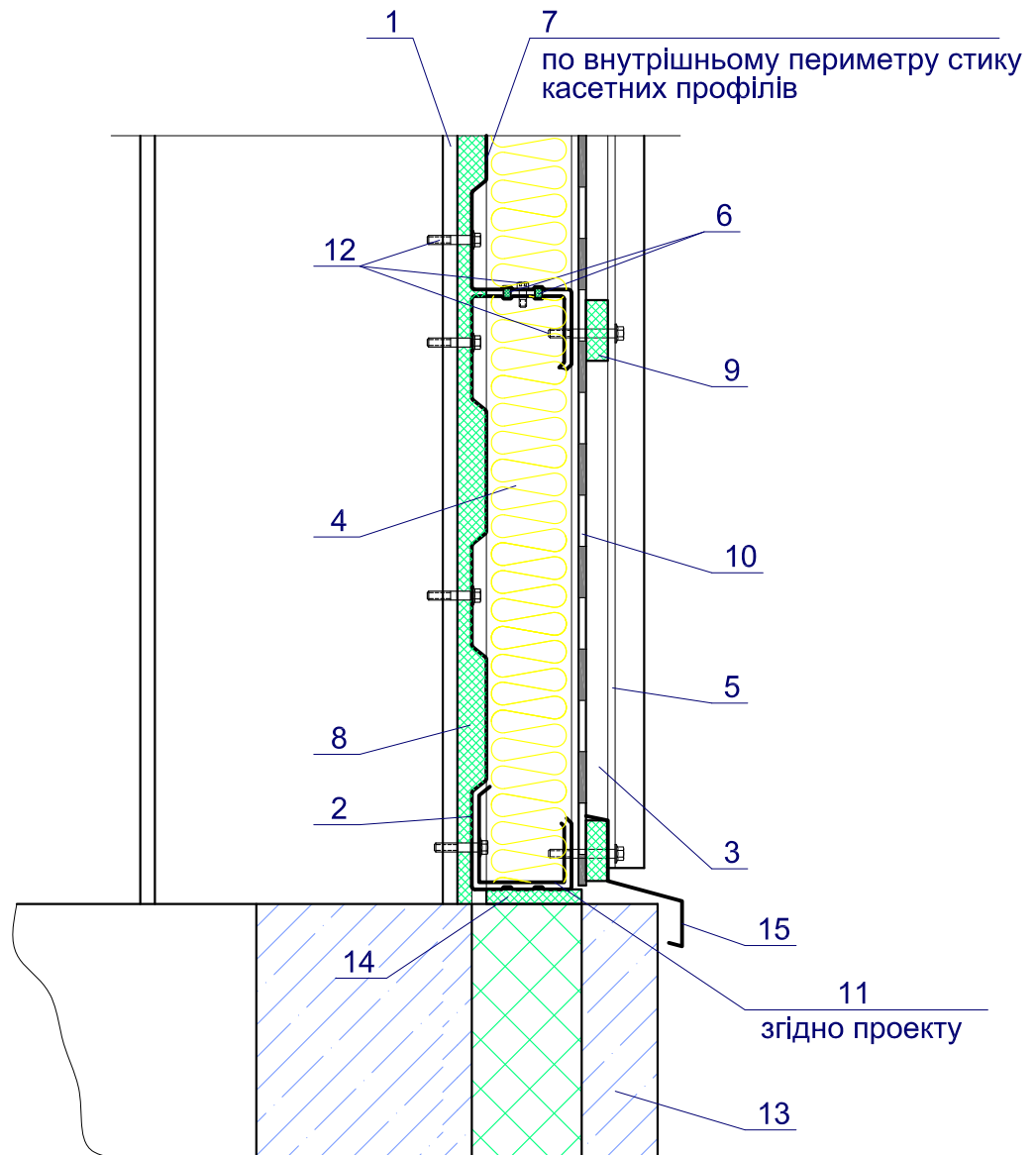
**ЗОВНІШНІ ТРИШАРОВІ СТІНИ ПОЕЛЕМЕНТНОЇ
ЗБІРКИ**

№ поз.	Назва	№ поз.	Назва
1	Колона каркаса	12	Елементи механічного кріплення
2	Сендвіч-профіль	13	Панель стінова цокольна
3	Вентильований повітряний прошарок	14	Ущільнювач цоколя
4	Теплоізоляція (згідно з п. 5.4.2)	15	Злив цоколя
5	Фасадне металеве облицювання	16	Вертикальна направляюча
6	Ущільнювач сендвіча горизонтальний	17	Фасадна касета
7	Алюмінієва клейка смуга	18	Покрівельний килим
8	Ущільнювач колона-сендвіч	19	Піна монтажна
9	Термовкладка	20	Парапетний злив
10	Повітрозахисна мембранна плівка	21	Сталевий кутник 1,5 мм
11	Елемент жорсткості	22	Нащільник

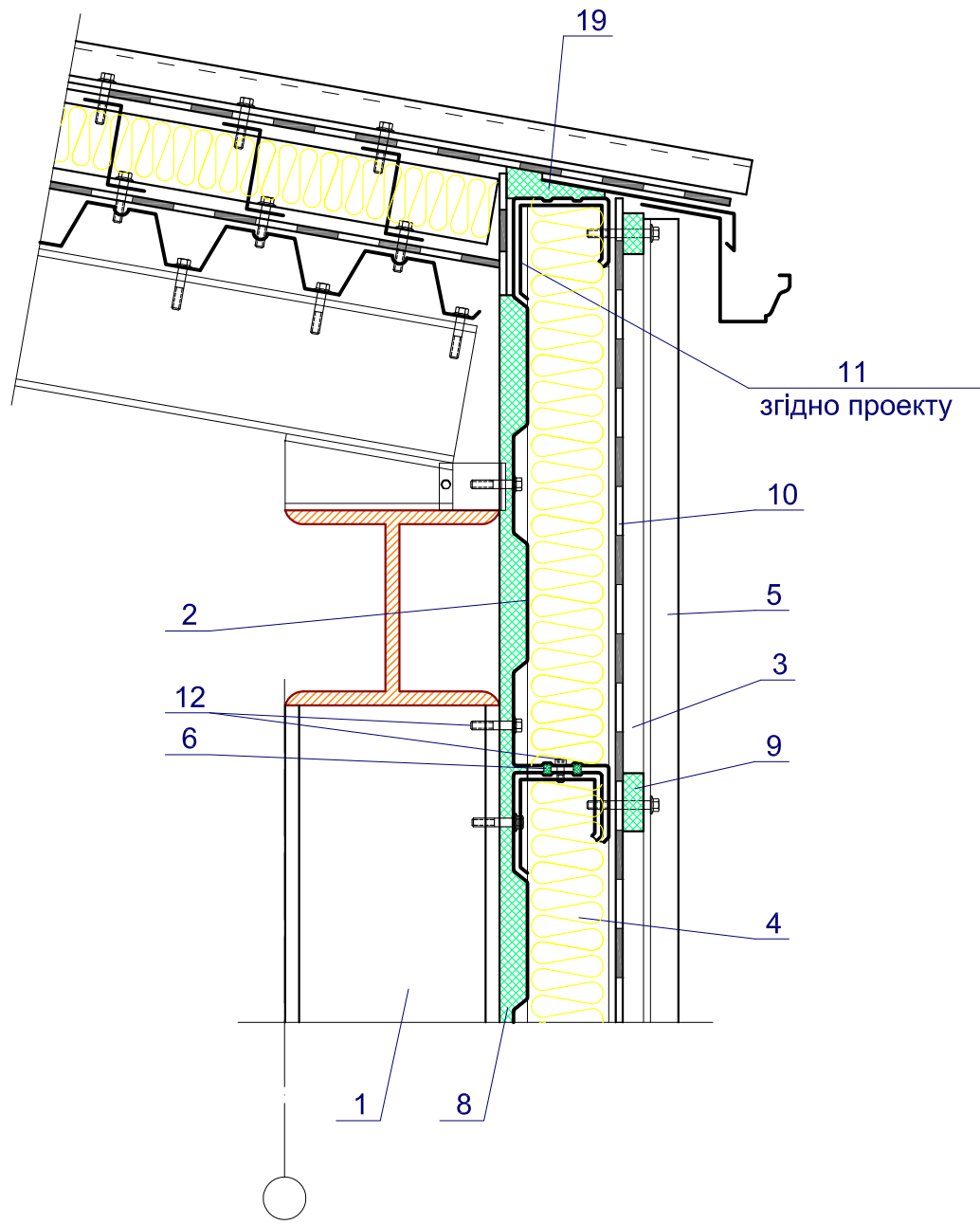
4.1



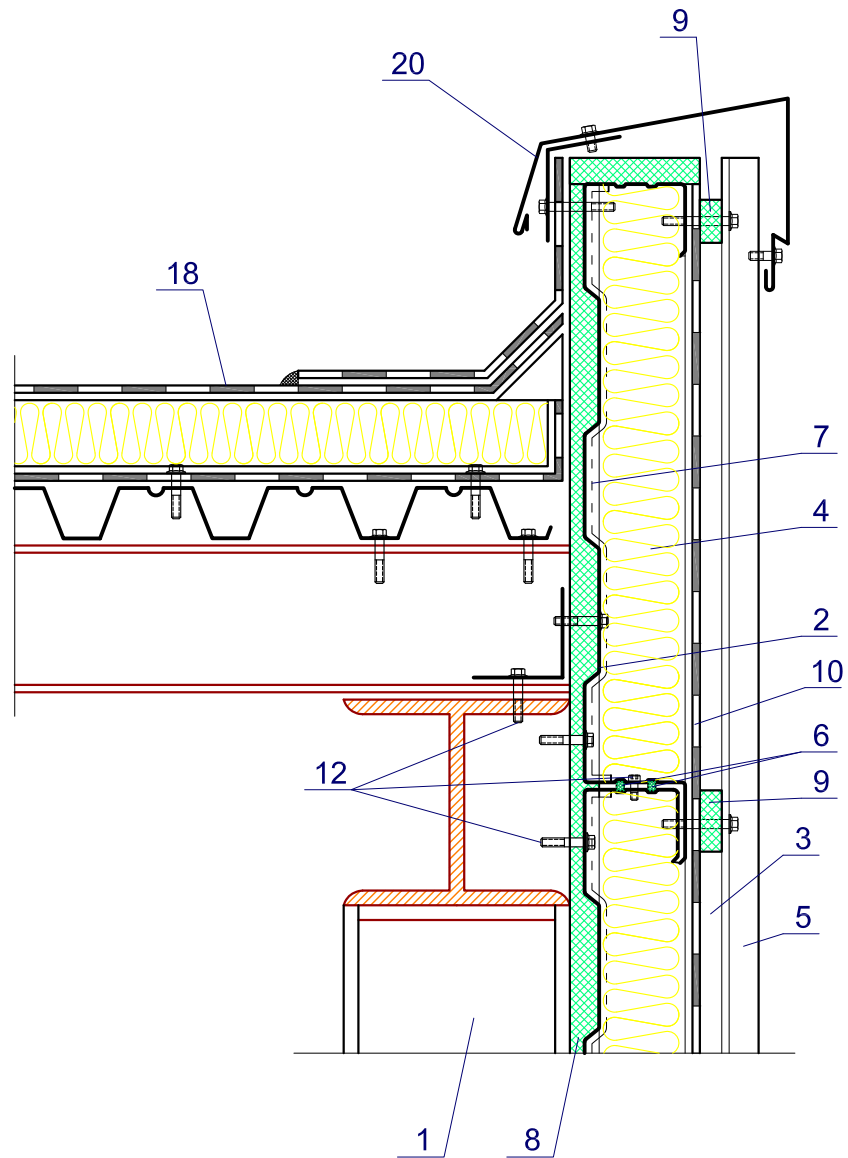
4.2



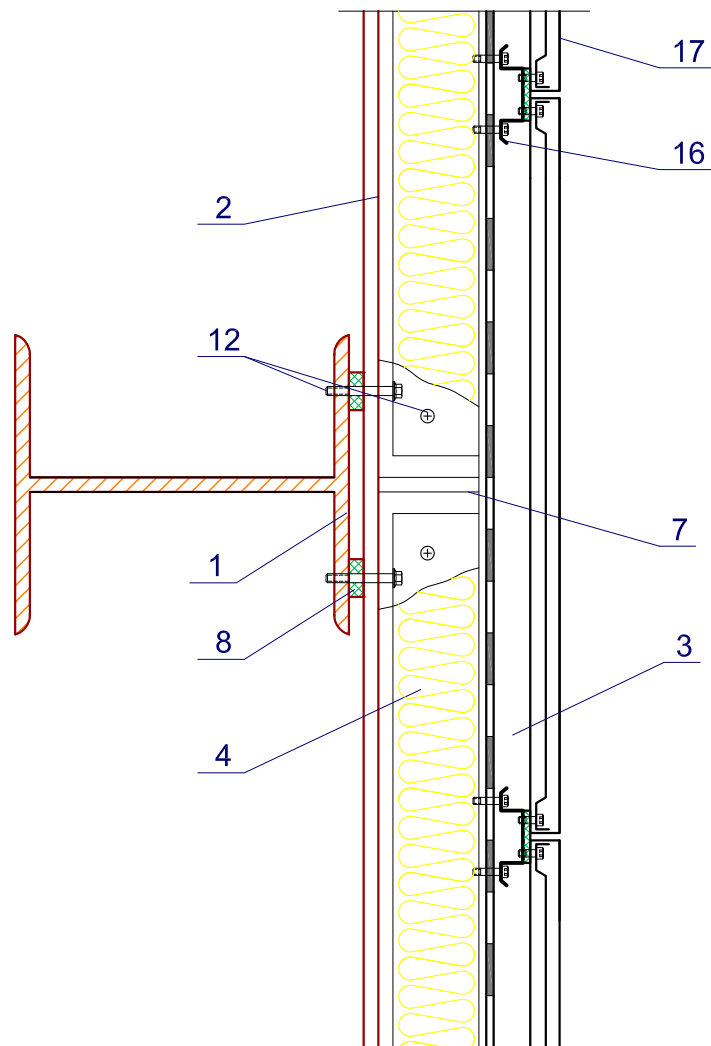
4.3



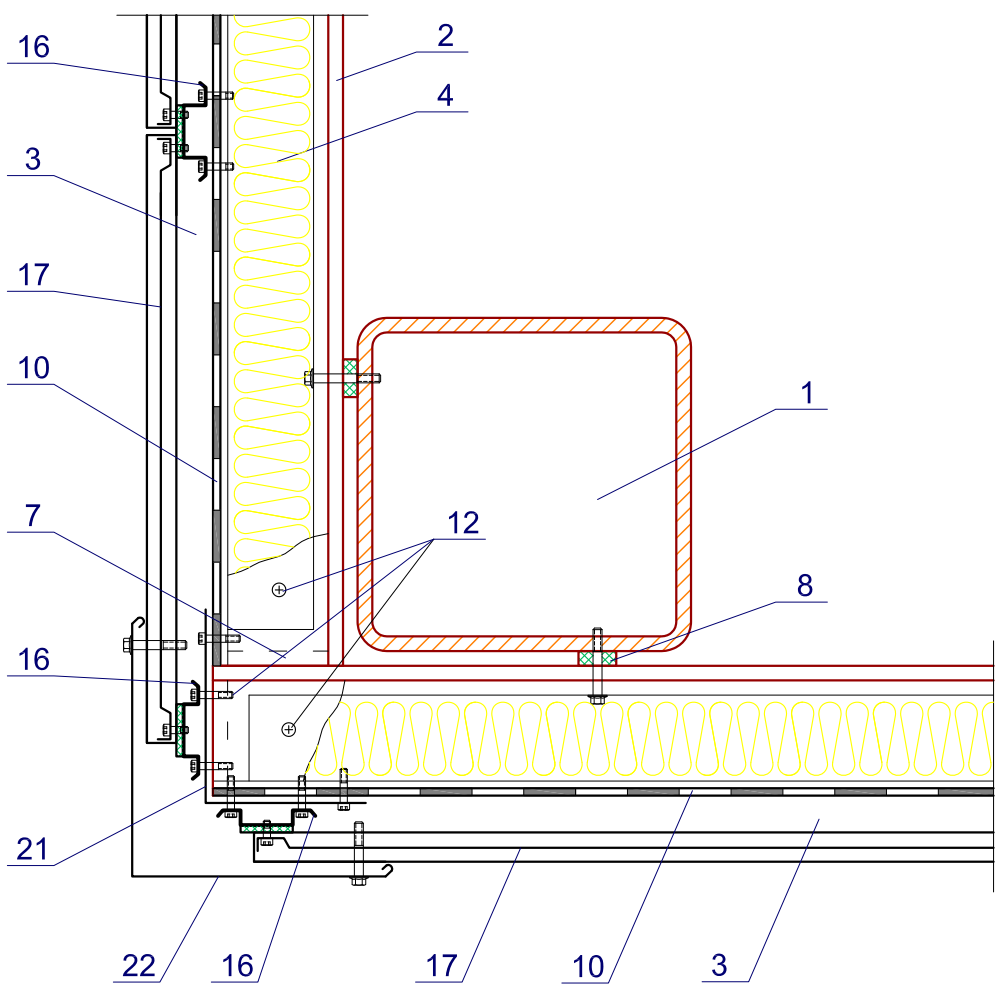
4.4



4.5



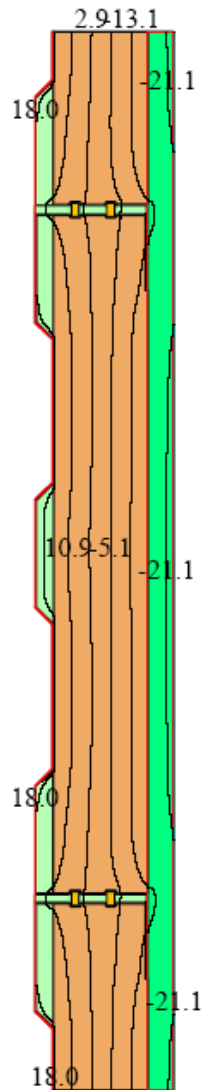
4.6



Розділ 4. Зовнішні тришарові стіни поелементної збірки

Аркуш	Аркушів
7	8
ДП НДІБК, 2011	

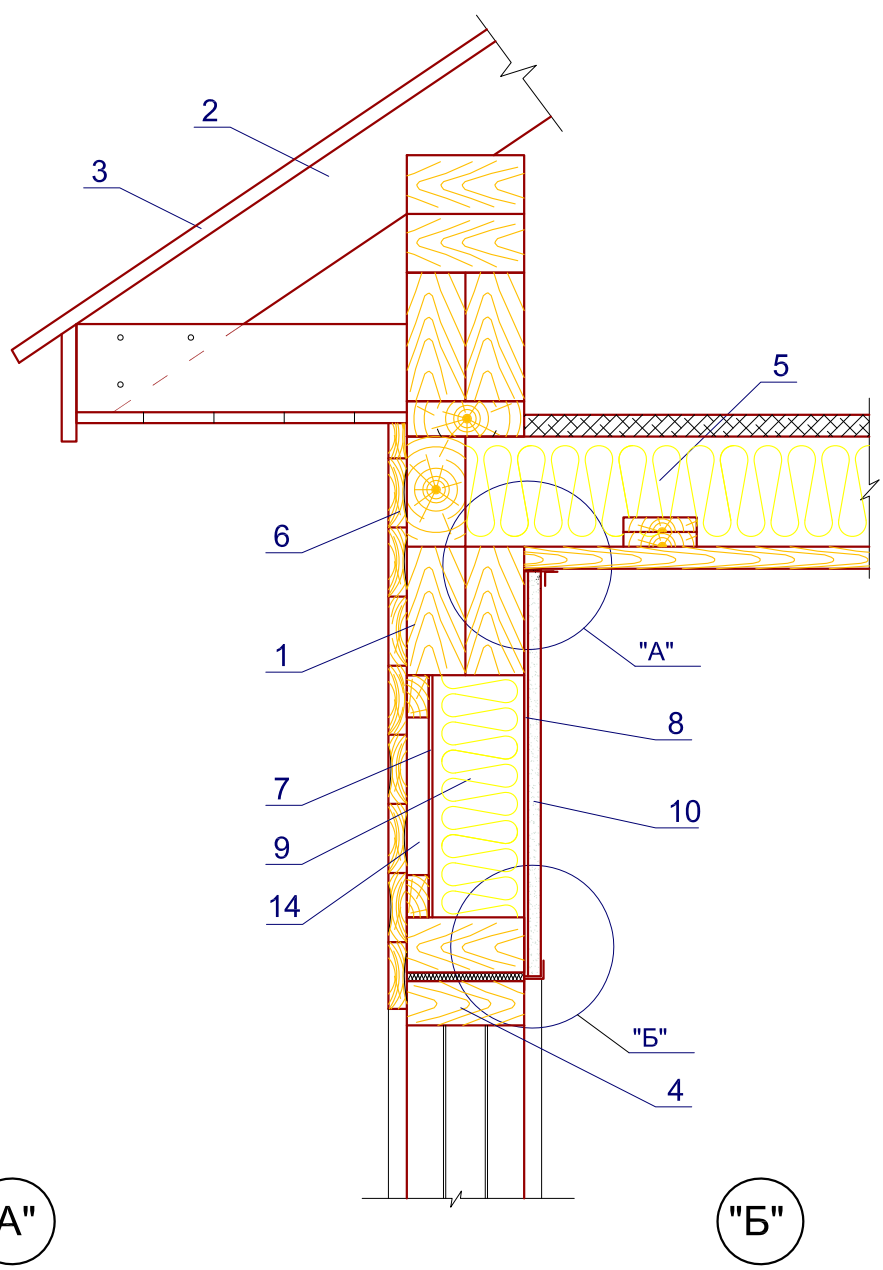
Температурне поле конструктивного рішення за п. 4.1



Розділ 5
**ЗОВНІШНІ ДЕРЕВ'ЯНІ СТІНИ КАРКАСНОГО
ТИПУ**

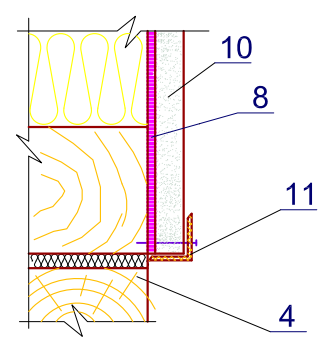
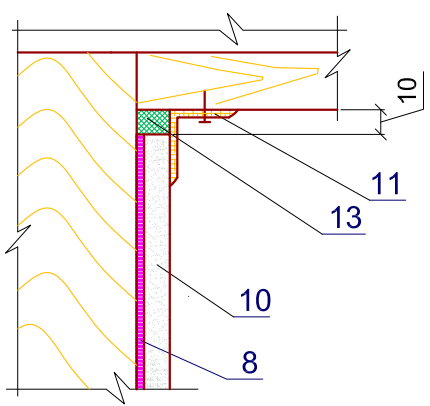
№ поз.	Назва	№ поз.	Назва
1	Дерев'яний каркас	10	Гіпсокартонна плита
2	Крокви	11	Дерев'яний кутик
3	Покрівля	12	Гідроізоляція
4	Віконна конструкція	13	Ущільнююча смуга
5	Теплоізоляція перекриття холодного орища (згідно з п. 7.2)	14	Вентильований повітряний прошарок
6	Зовнішня обшивка із дошки	15	Армуюча смуга з наступним шпаклюванням
7	Повітрозахисна мембранна плівка	16	Покриття підлоги
8	Пароізоляція	17	Теплоізоляція підлоги (згідно з п. 8.2)
9	Теплоізоляція (згідно з п. 5.5.1)	18	Підвіконня

5.1



"A"

"Б"

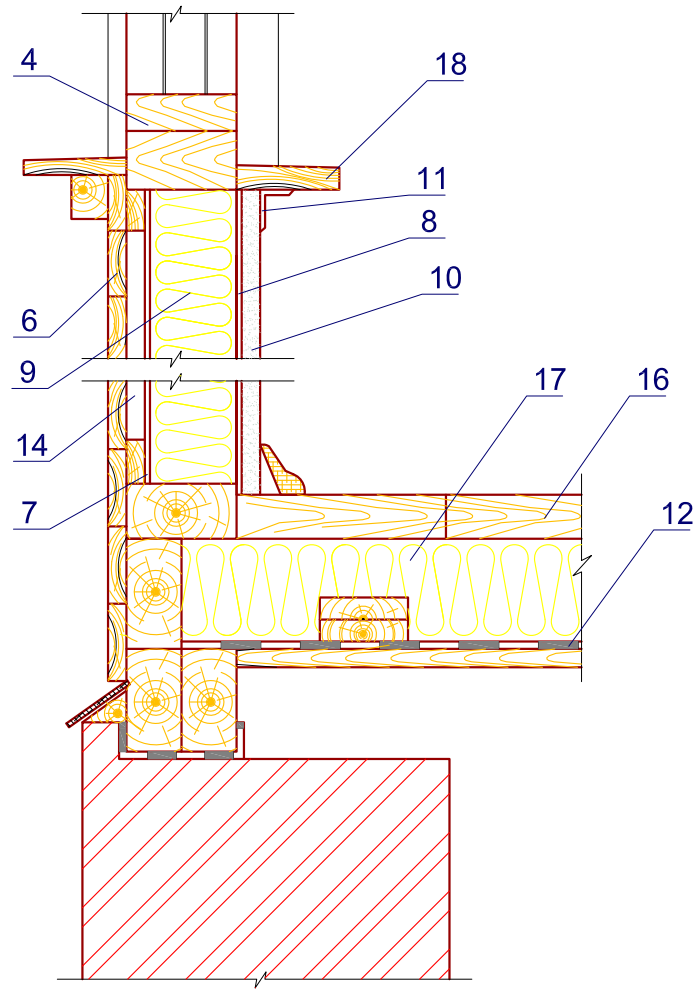


Розділ 5. Зовнішні дерев'яні стіни каркасного типу

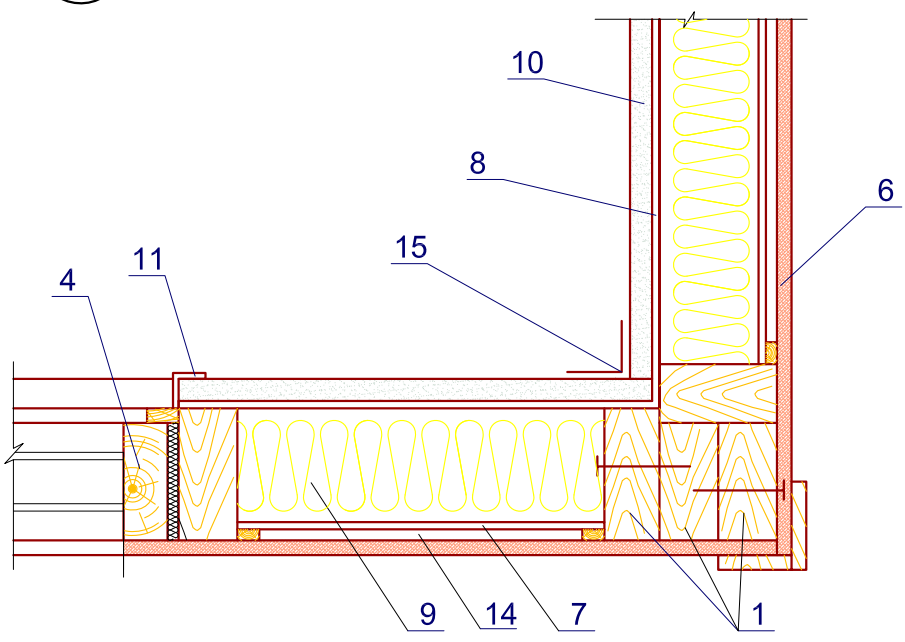
Аркуш	Аркушів
2	4

ДП НДІБК,
2011

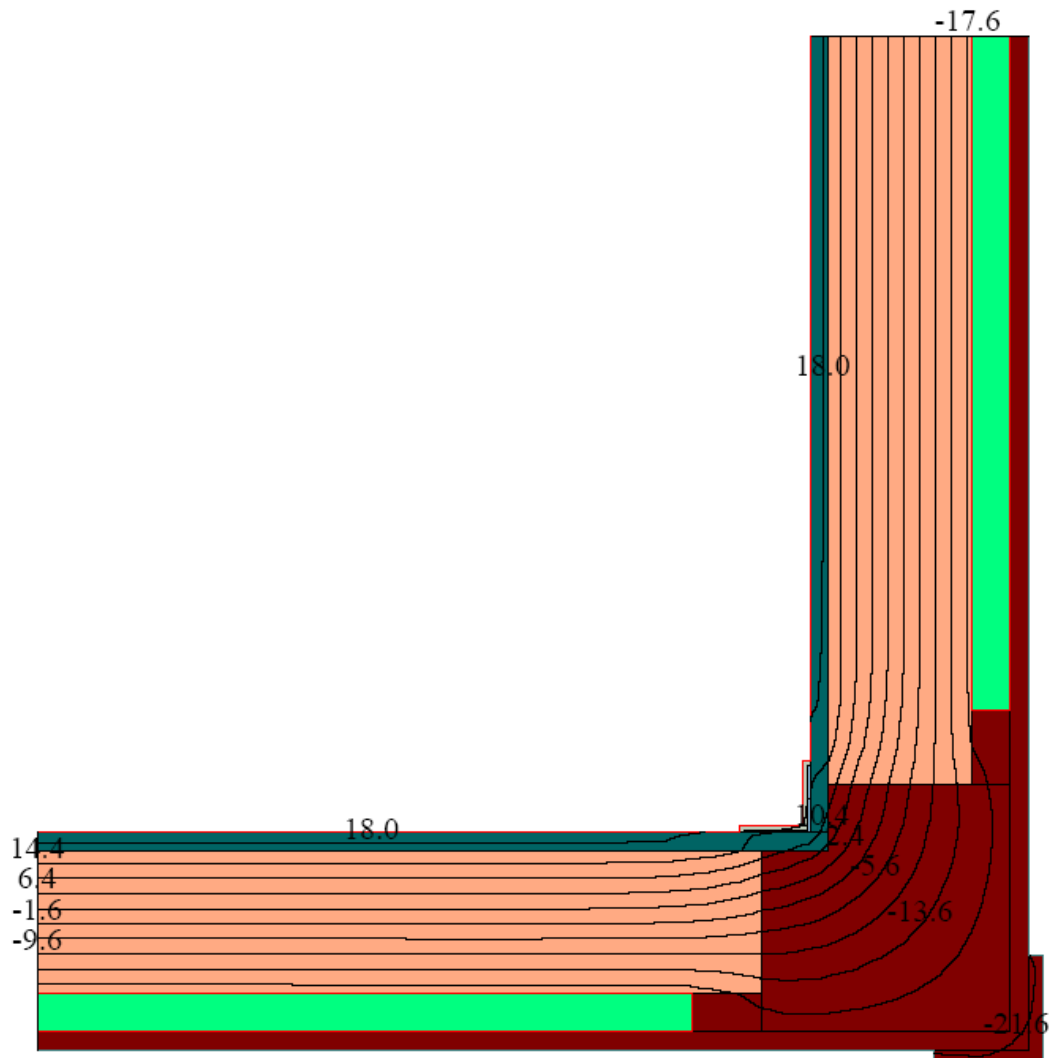
5.2



5.3



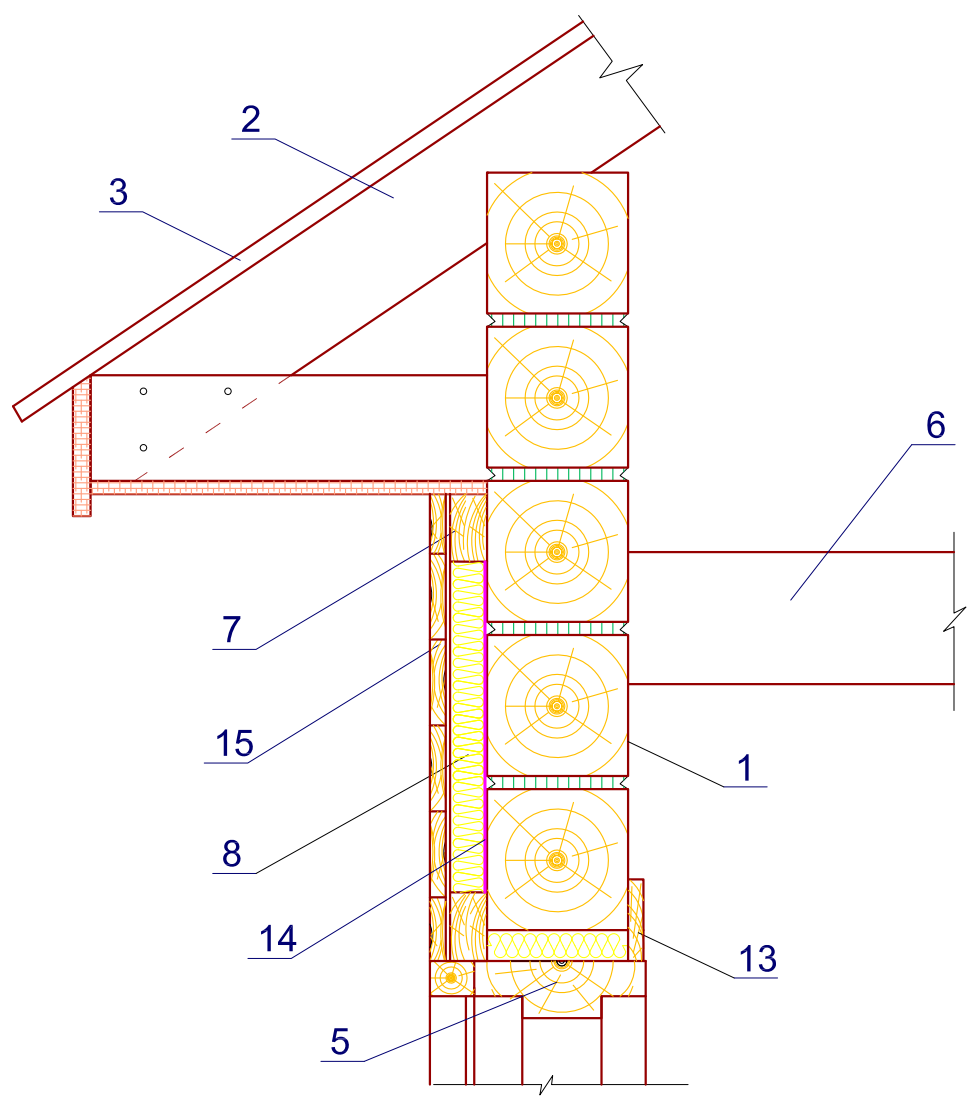
Температурне поле конструктивного рішення за п. 5.3



Розділ 6
ЗОВНІШНІ ДЕРЕВ'ЯНІ СТІНИ З БРУСУ

№ поз.	Назва	№ поз.	Назва
1	Стіна із бруса 100x100 мм	9	Злив з оцинкованої сталі
2	Крокви	10	Гідроізоляція
3	Покрівля	11	Теплоізоляція підлоги (згідно з п.8.2)
4	Злив дерев'яний	12	Підвіконня
5	Віконна конструкція	13	Нащільник
6	Перекрыття горища	14	Пароізоляція
7	Брусок каркаса	15	Зовнішня обшивка
8	Теплоізоляція (згідно з п. 5.6.1)	16	Покриття підлоги

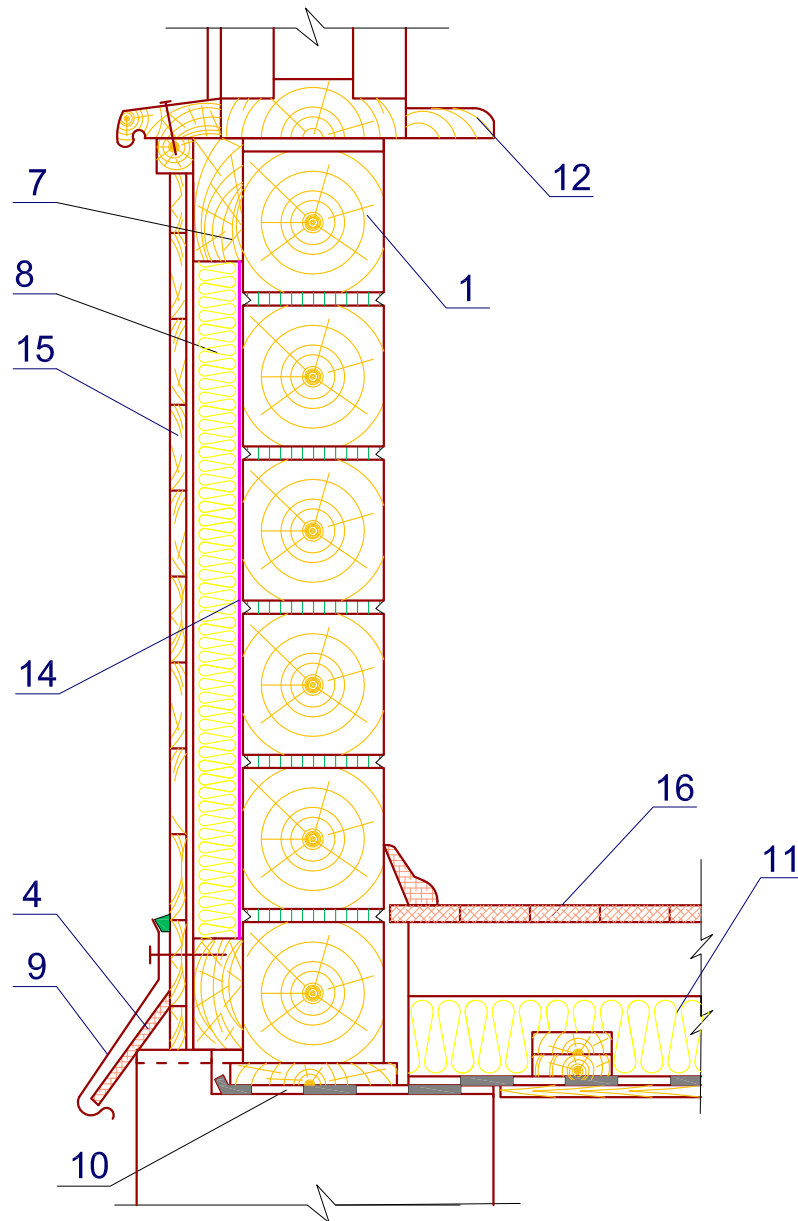
6.1



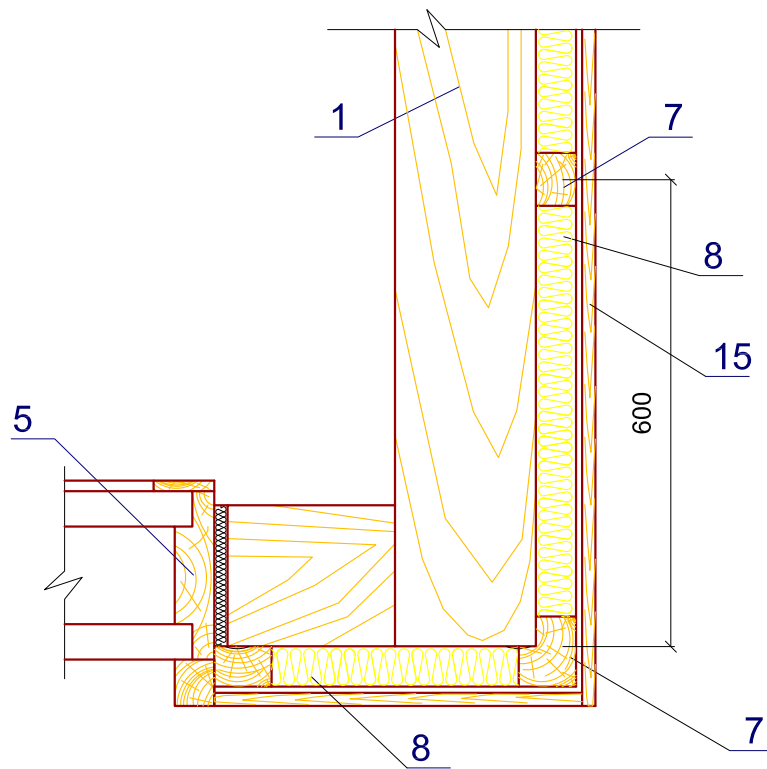
Розділ 6. Зовнішні дерев'яні стіни з бруса

Аркуш	Аркушів
2	5
ДП НДІБК, 2011	

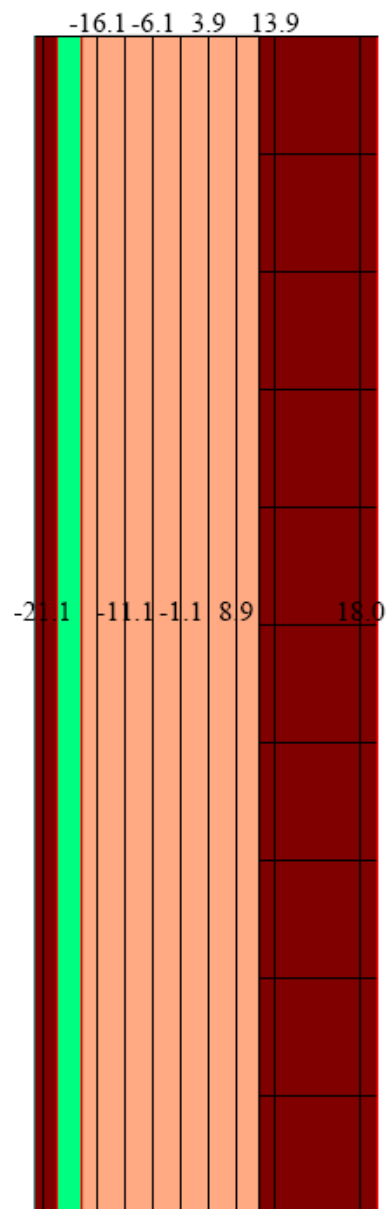
6.2



6.3

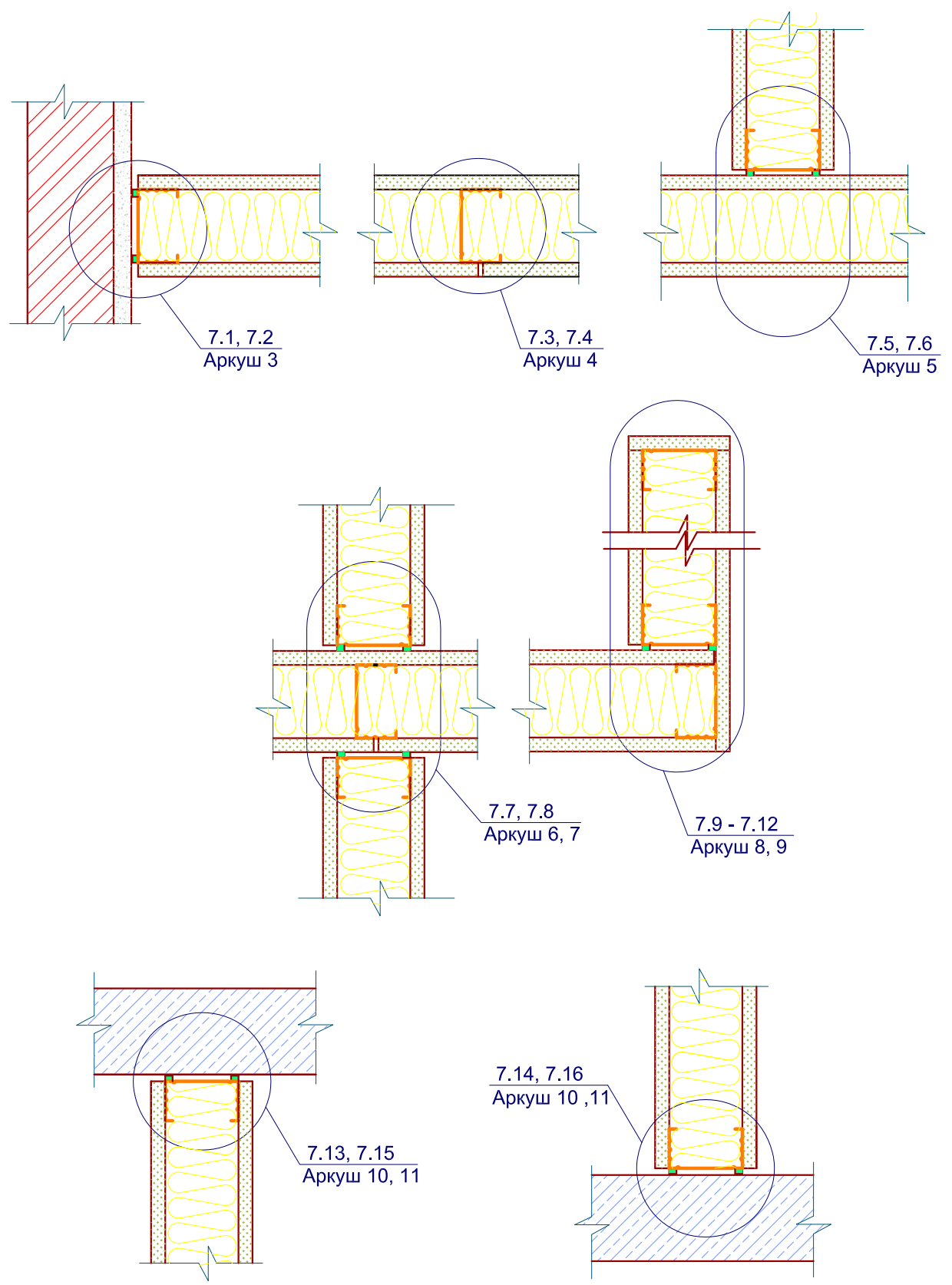


Температурне поле конструктивного рішення за п. 6.1



Розділ 7
ПЕРЕГОРОДКИ НА МЕТАЛЕВОМУ КАРКАСІ

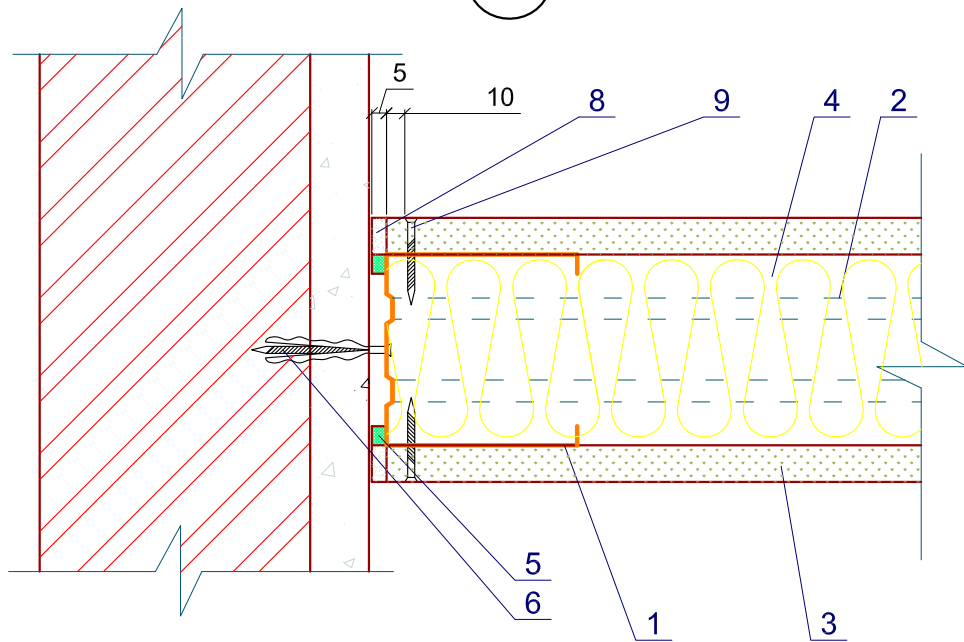
№ поз.	Назва	№ поз.	Назва
1	Сталевий стойковий профільований каркас ПС	8	Шпаклівка
2	Сталевий направляючий профільований каркас ПН	9	Самонарізний гвинт
3	Гіпсокартонні плити (ГКП)	10	Грунтовка
4	Звукоізоляція (згідно з п. 6.2)	11	Кутова армуюча смуга та шпаклівка
5	Ущільнююча смуга	12	Міжповерхова плита перекриття
6	Дюбель	13	Армуючий захисний кут з наступним шпаклюванням
7	Покриття підлоги	14	Смуга кромкова



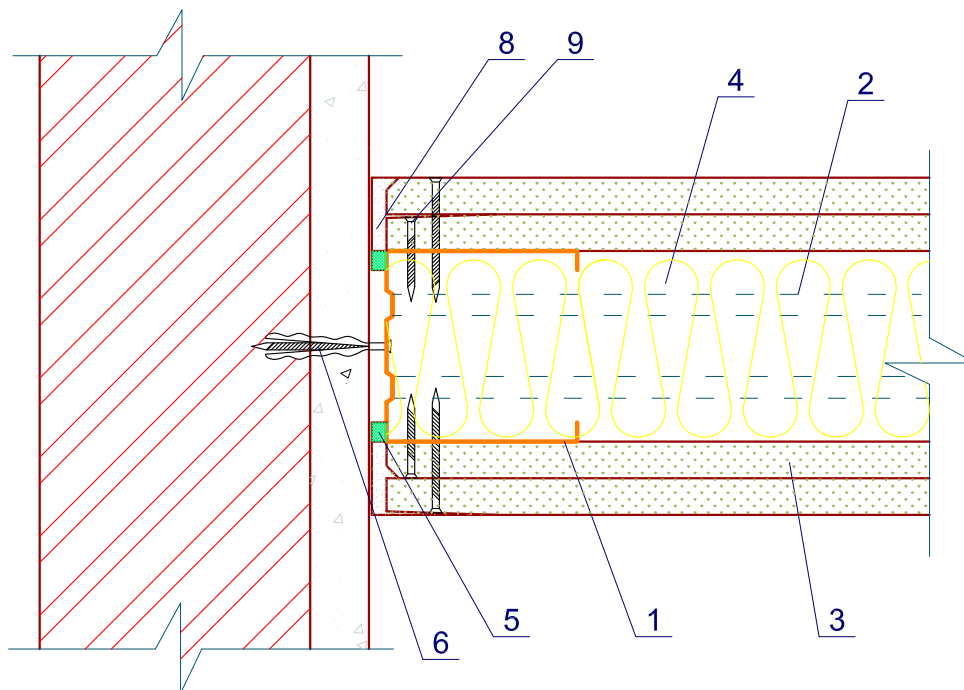
Розділ 7. Перегородки на металевому каркасі

Аркуш	Аркушів
2	11
ДП НДІБК, 2011	

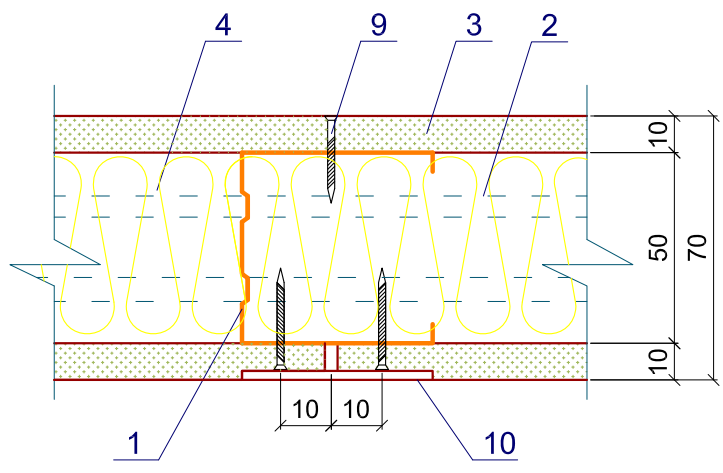
7.1



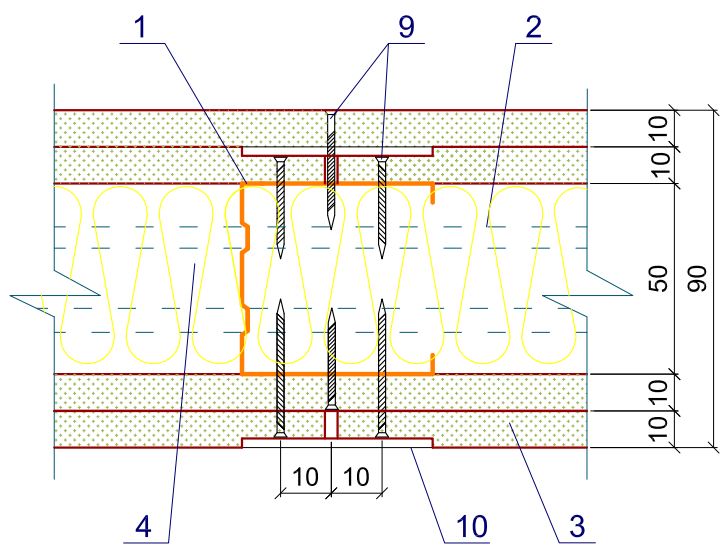
7.2



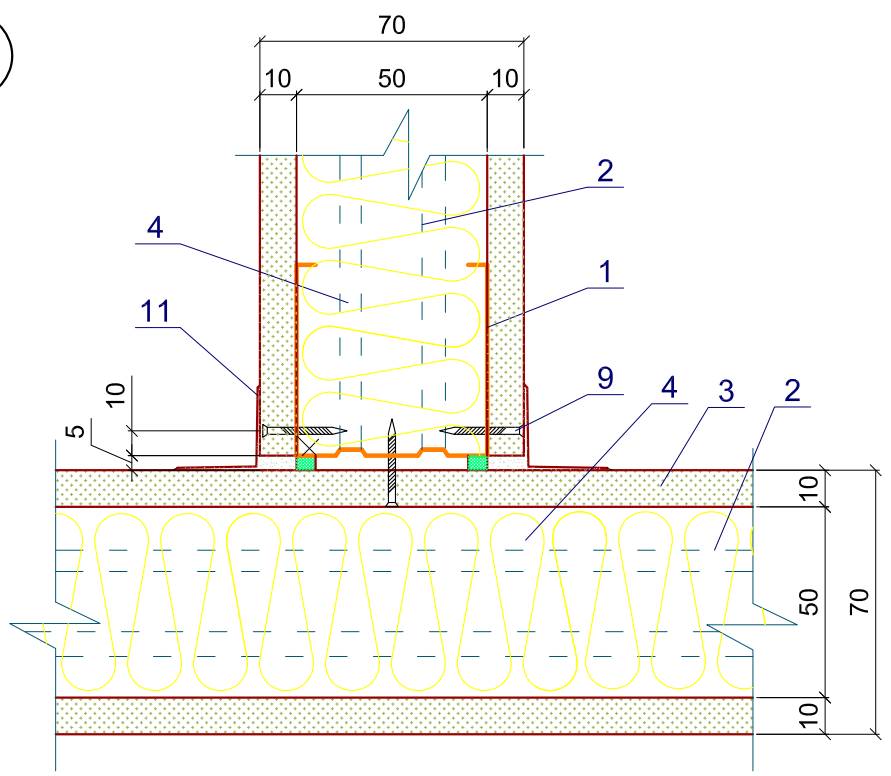
7.3



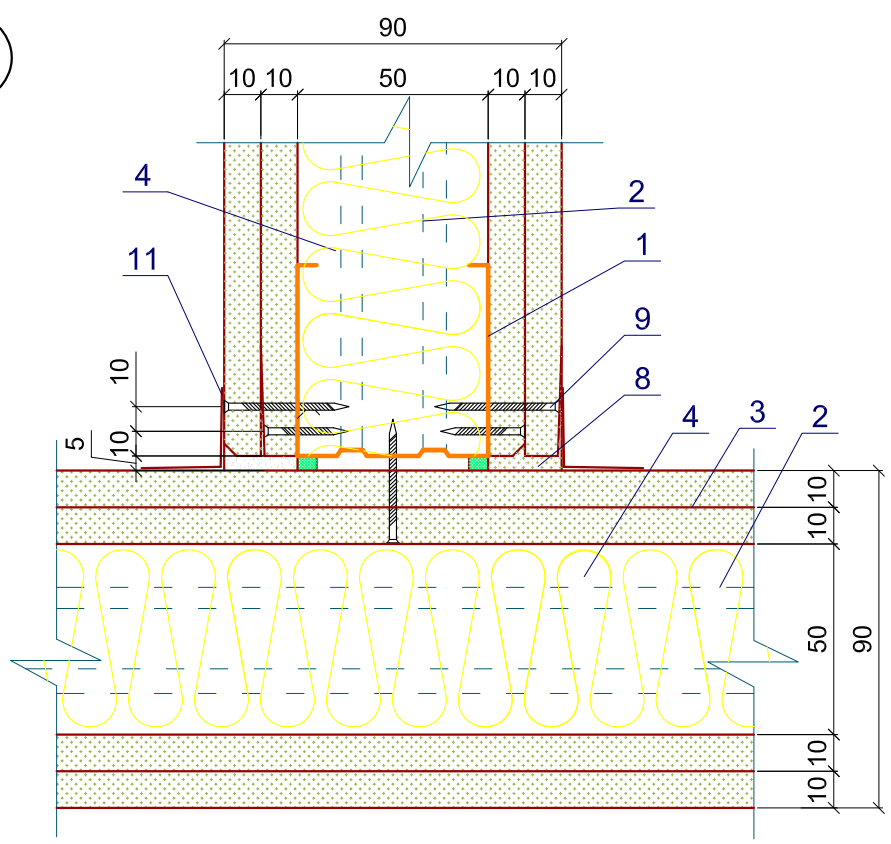
7.4



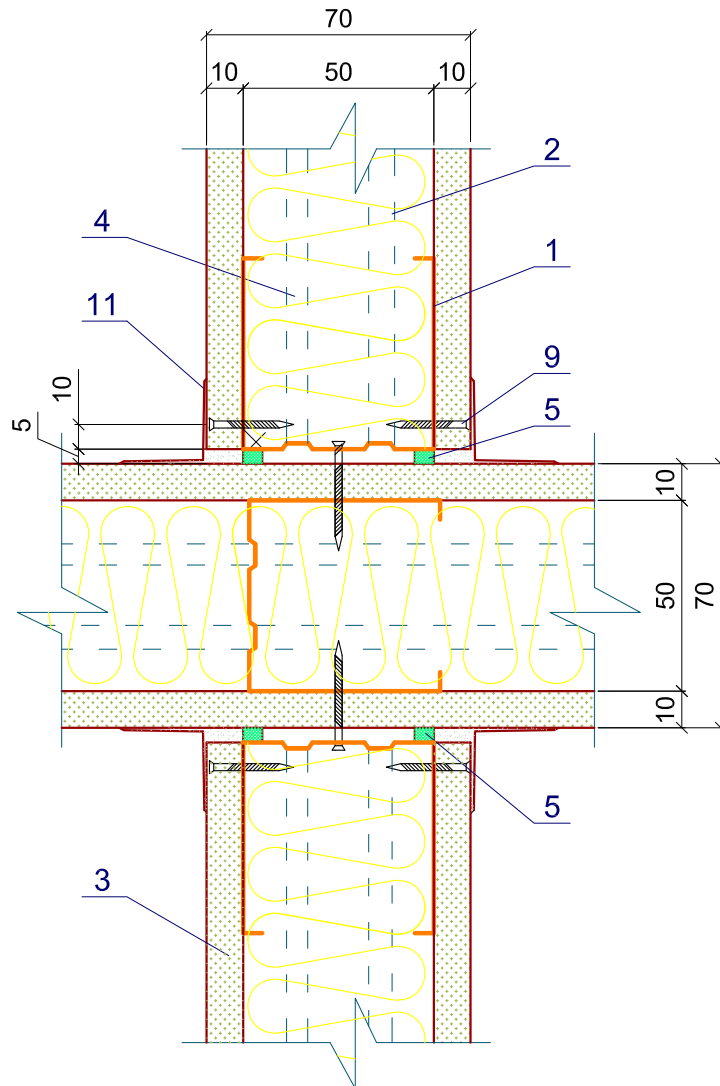
7.5



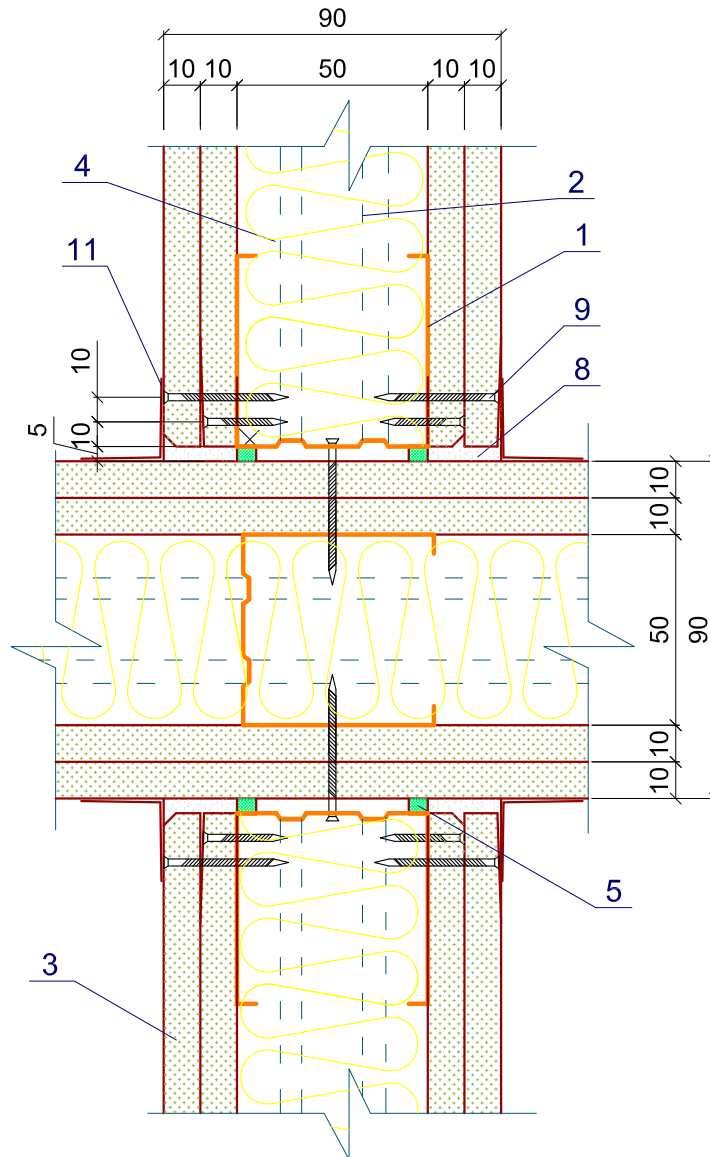
7.6



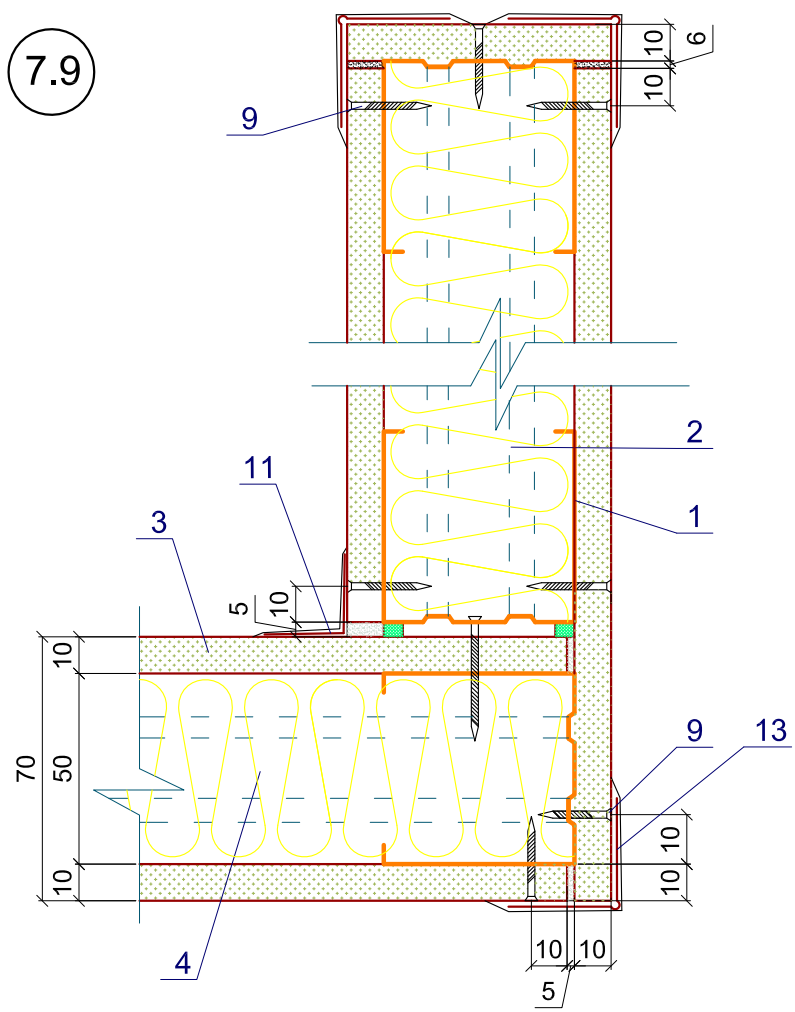
7.7



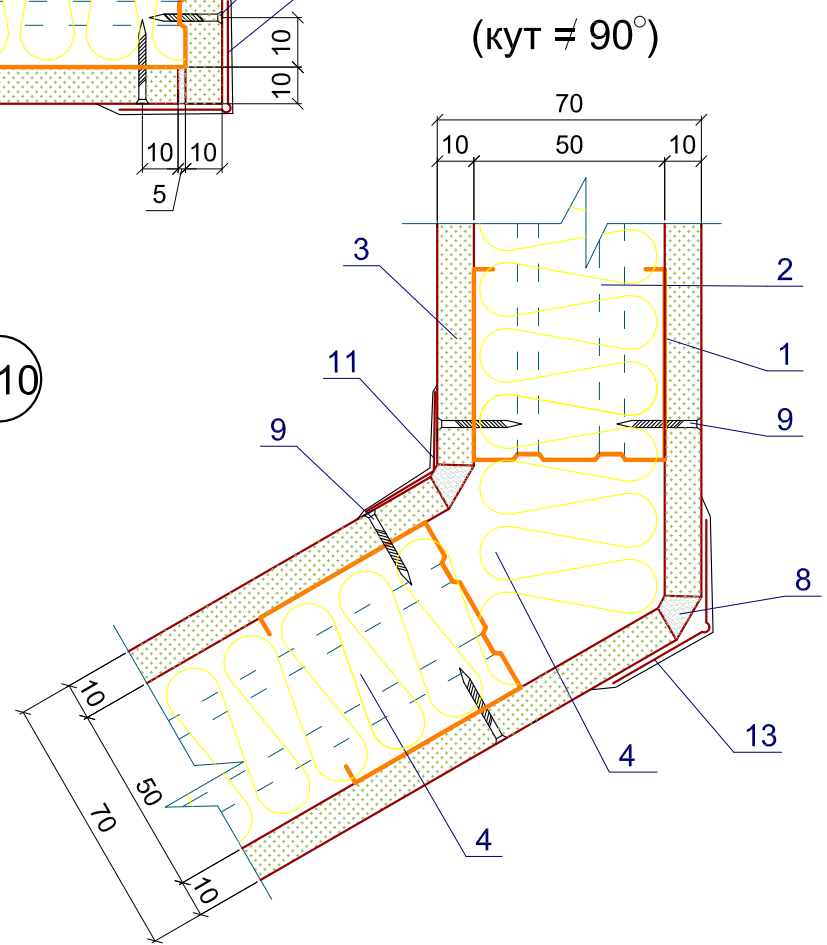
7.8

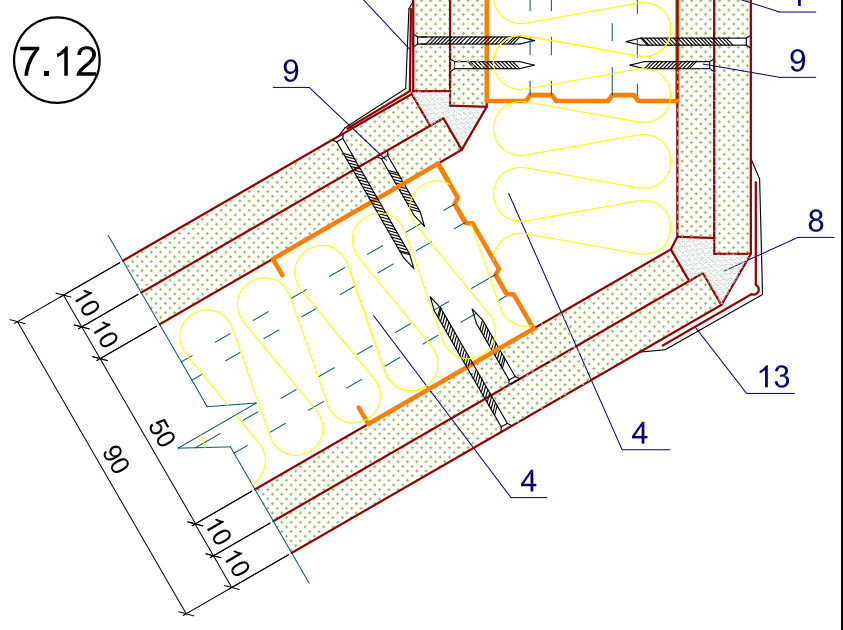
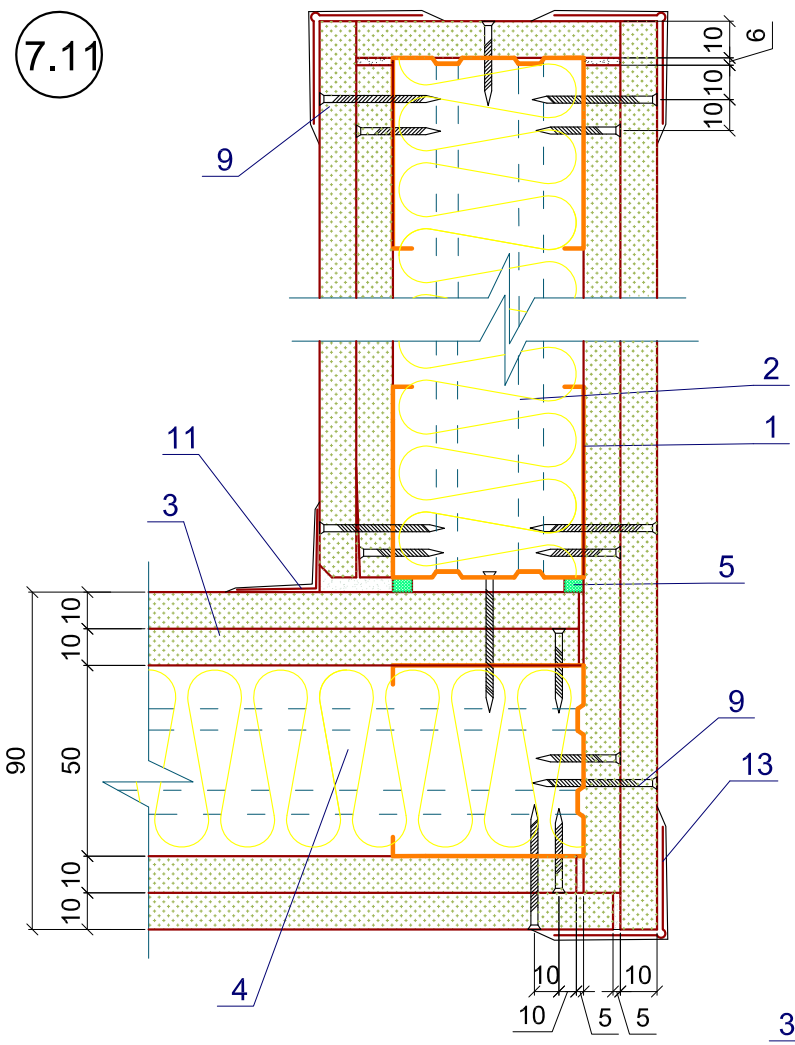


7.9

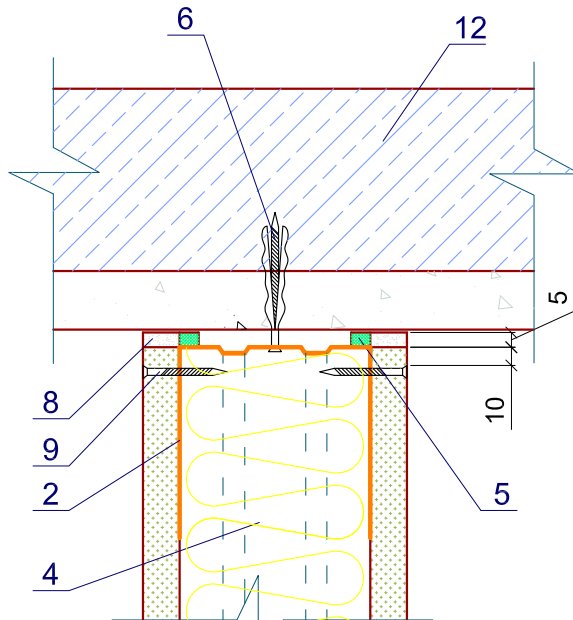


7.10

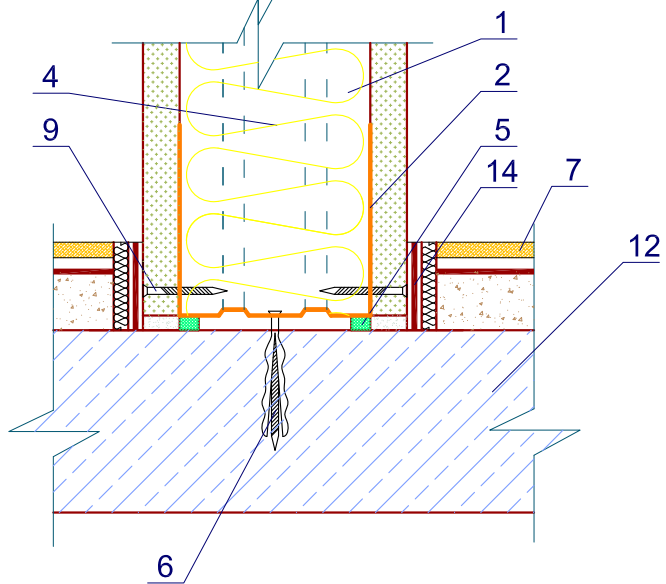




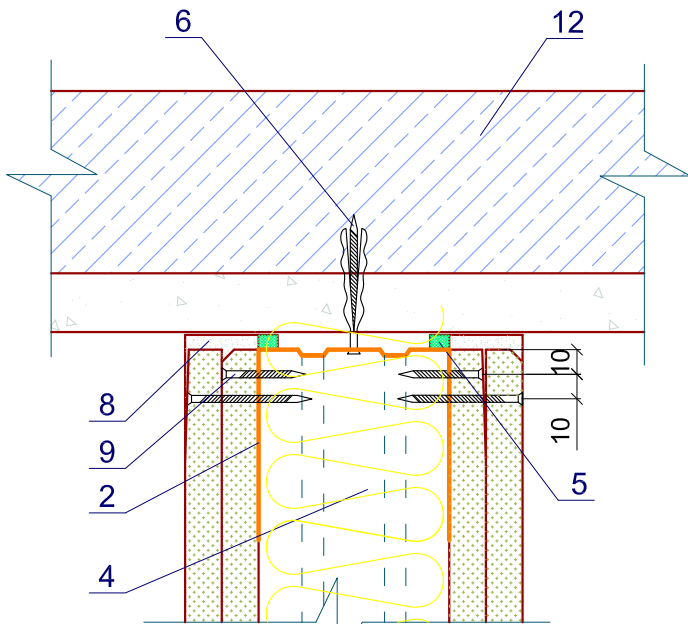
7.13



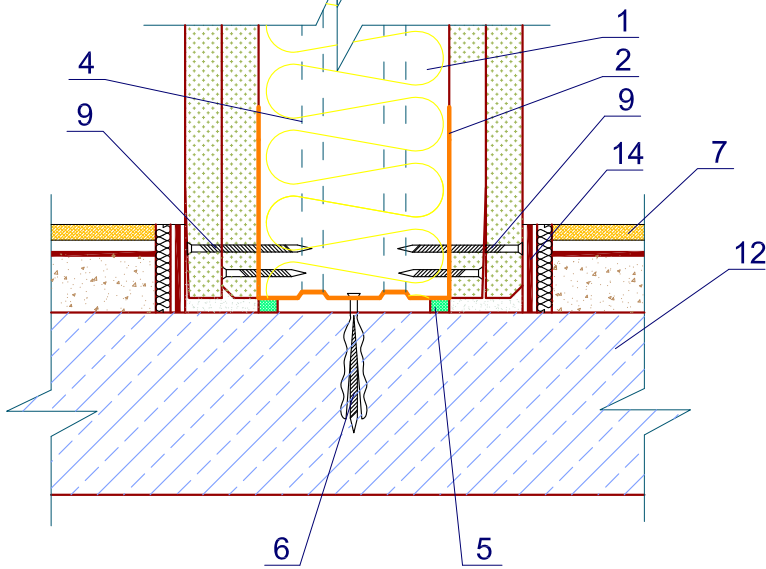
7.14



7.15

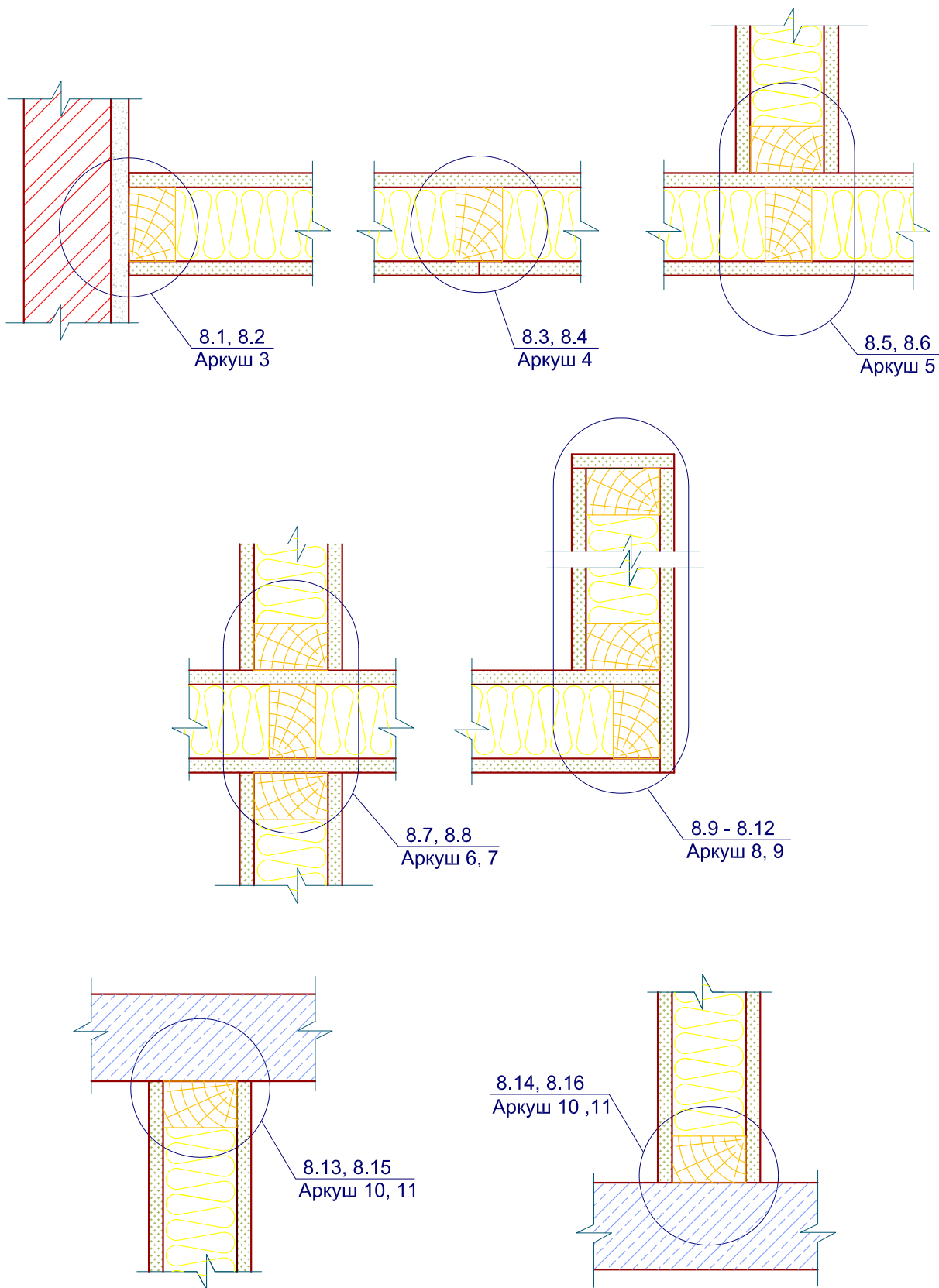


7.16

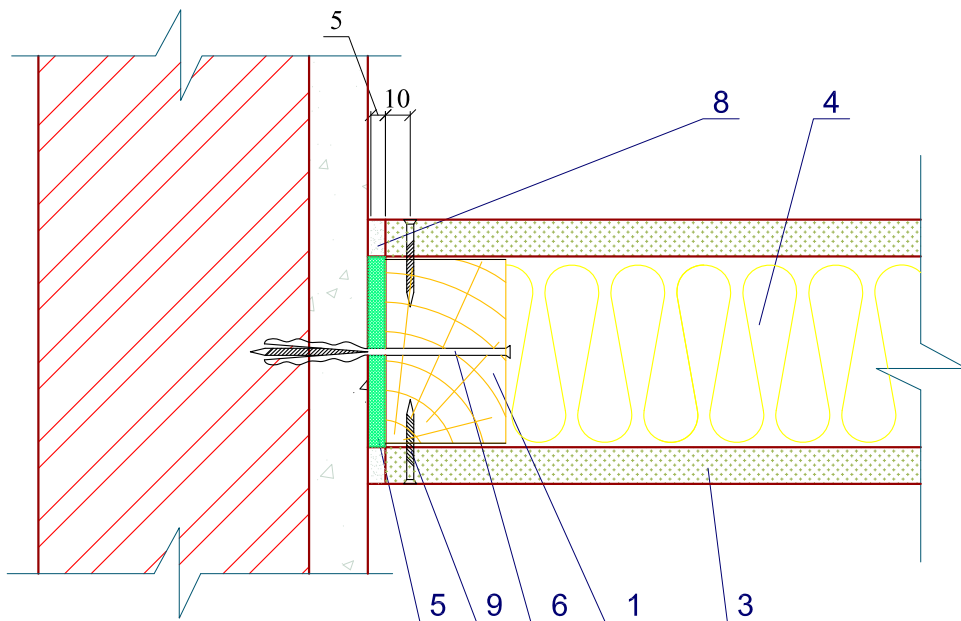


Розділ 8
ПЕРЕГОРОДКИ НА ДЕРЕВ'ЯНОМУ КАРКАСІ

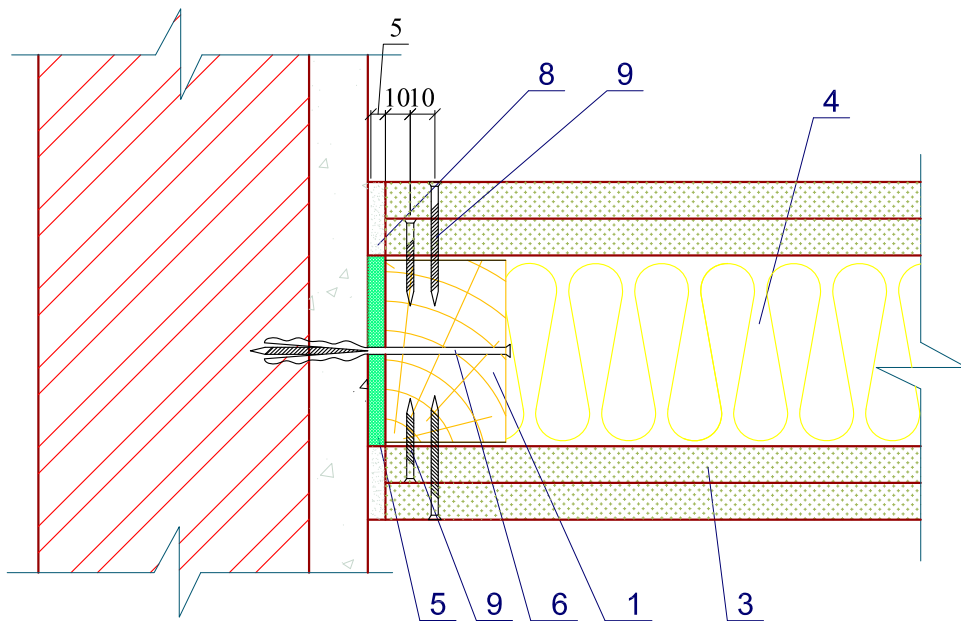
№ поз.	Назва	№ поз.	Назва
1	Дерев'яний брусок	8	Шпаклівка на гіпсовій основі
2	Цвях оцинкований, крок 500 мм	9	Самонарізний гвинт
3	Гіпсокартонні (ГКП) або гіпсоволокнисті (ГВП) плити	10	Шпаклівка по армуючій смузі
4	Звукоізоляція (згідно з п. 6.2)	11	Кутова армуюча смуга та шпаклівка
5	Ущільнююча смуга	12	Міжповерхова плита перекриття
6	Гвинт з пластмасовим дюбелем, крок 500 мм	13	Армуючий захисний кут з наступним шпаклюванням
7	Покриття підлоги	14	Смуга кромкова



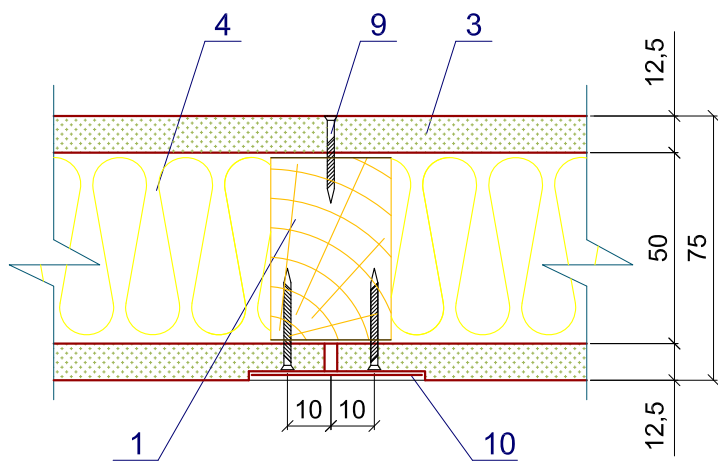
8.1



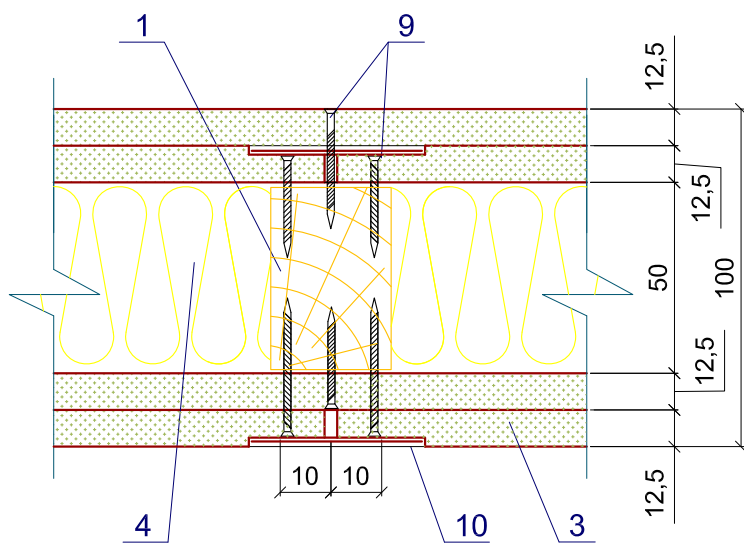
8.2



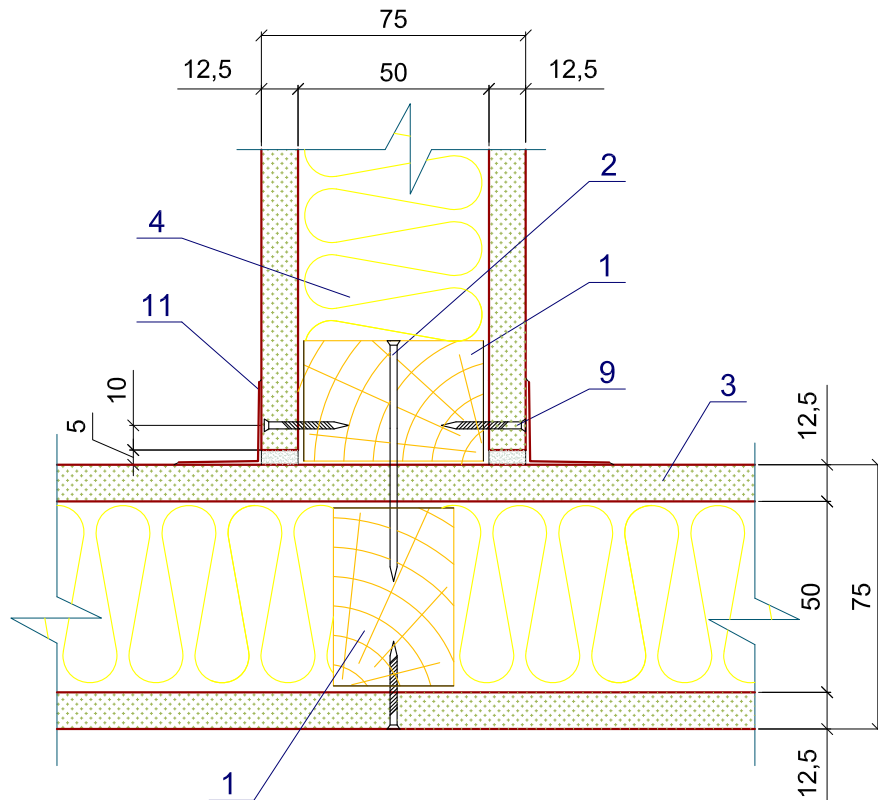
8.3



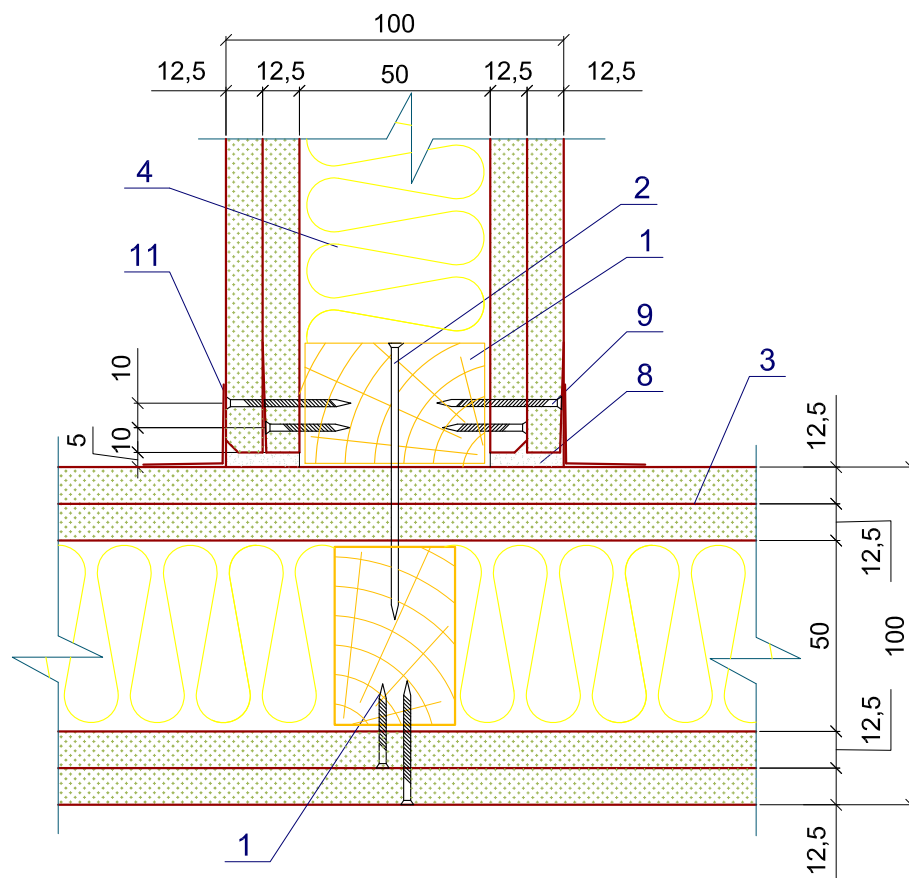
8.4



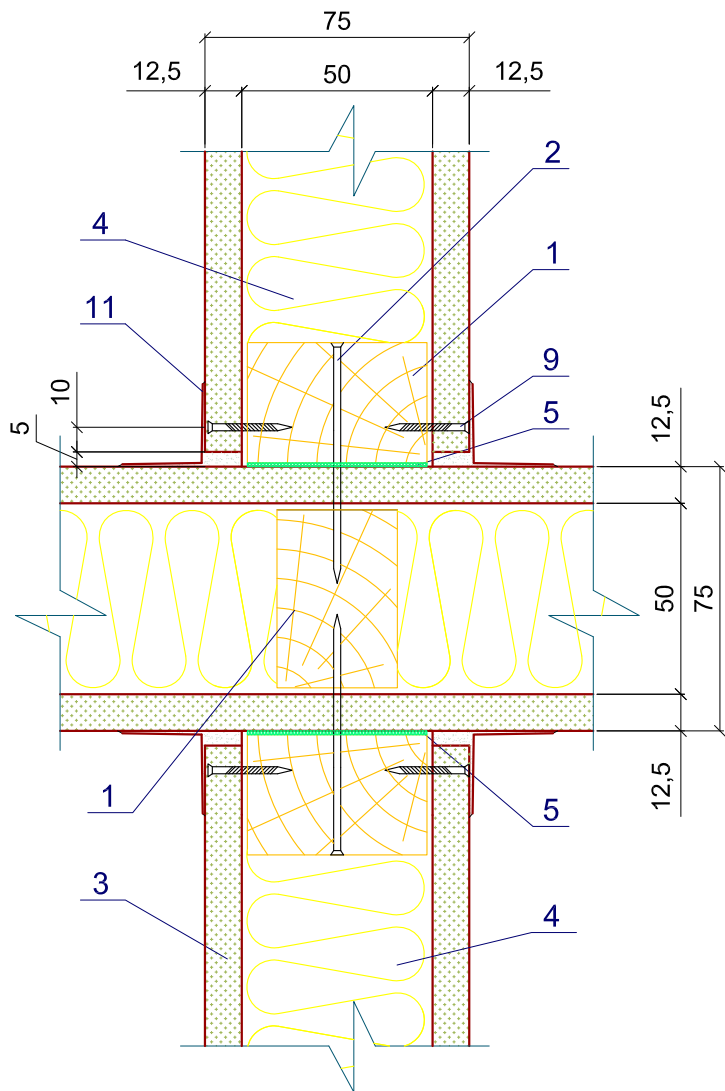
8.5



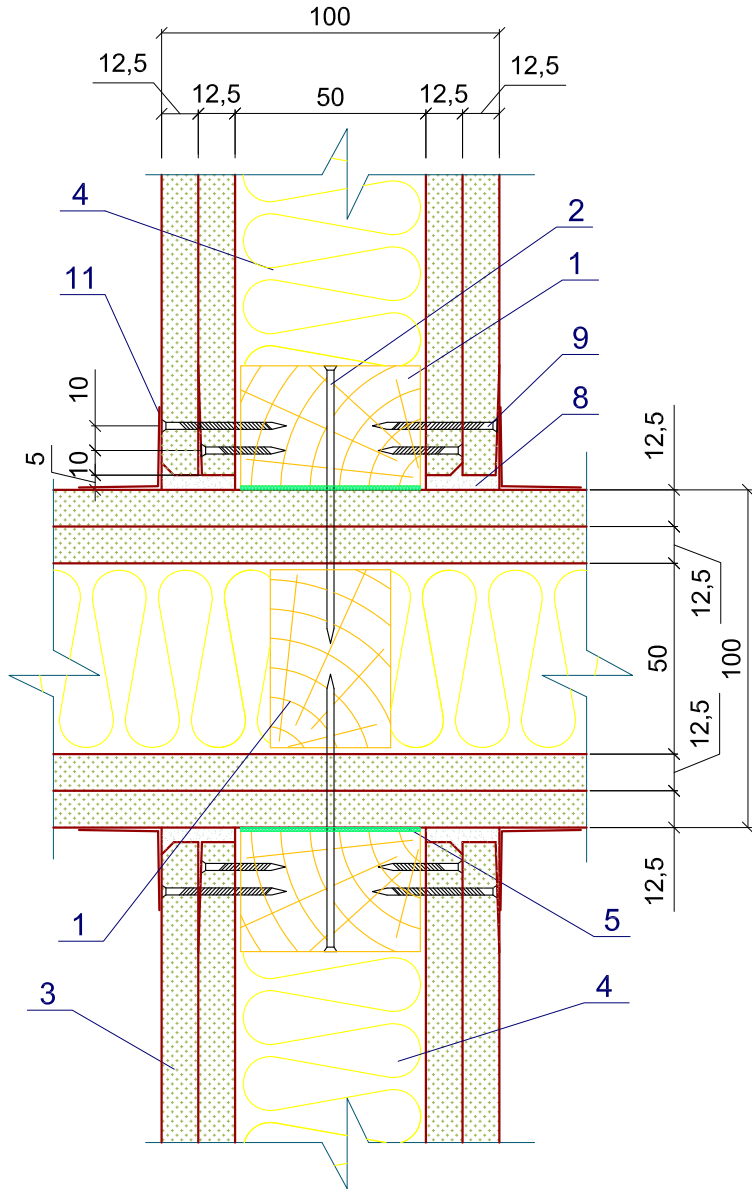
8.6



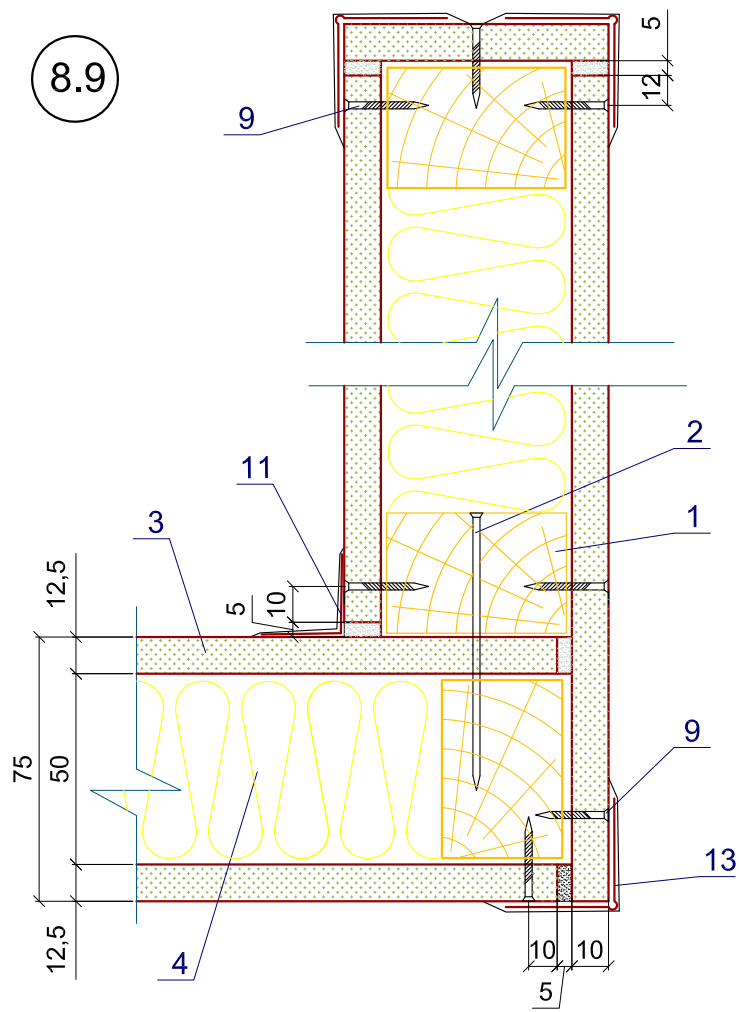
8.7



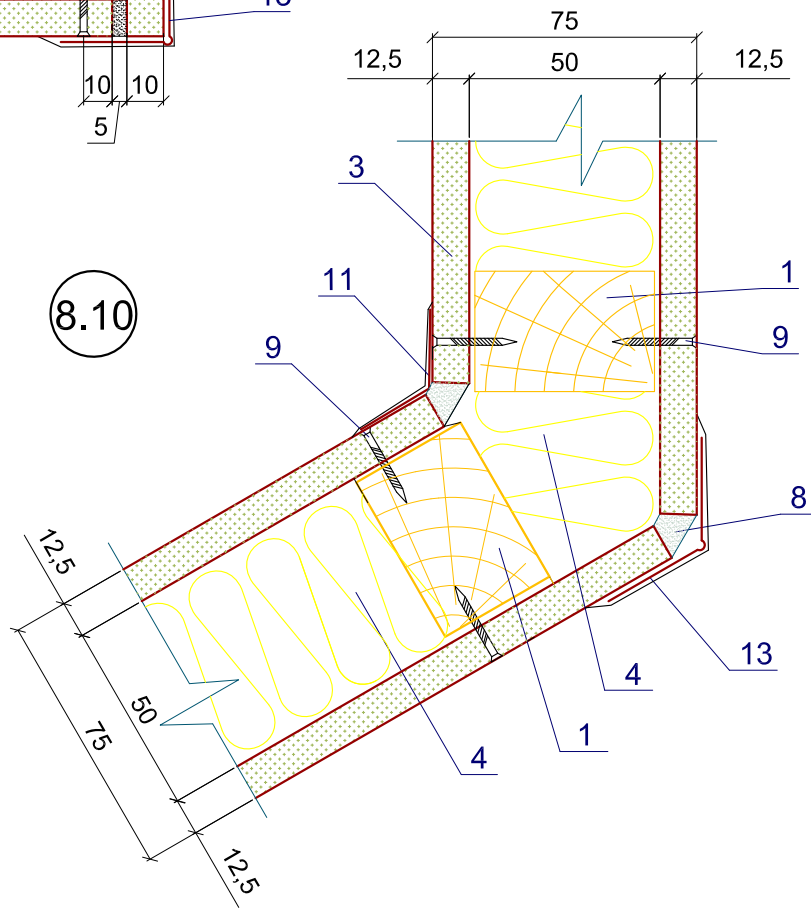
8.8

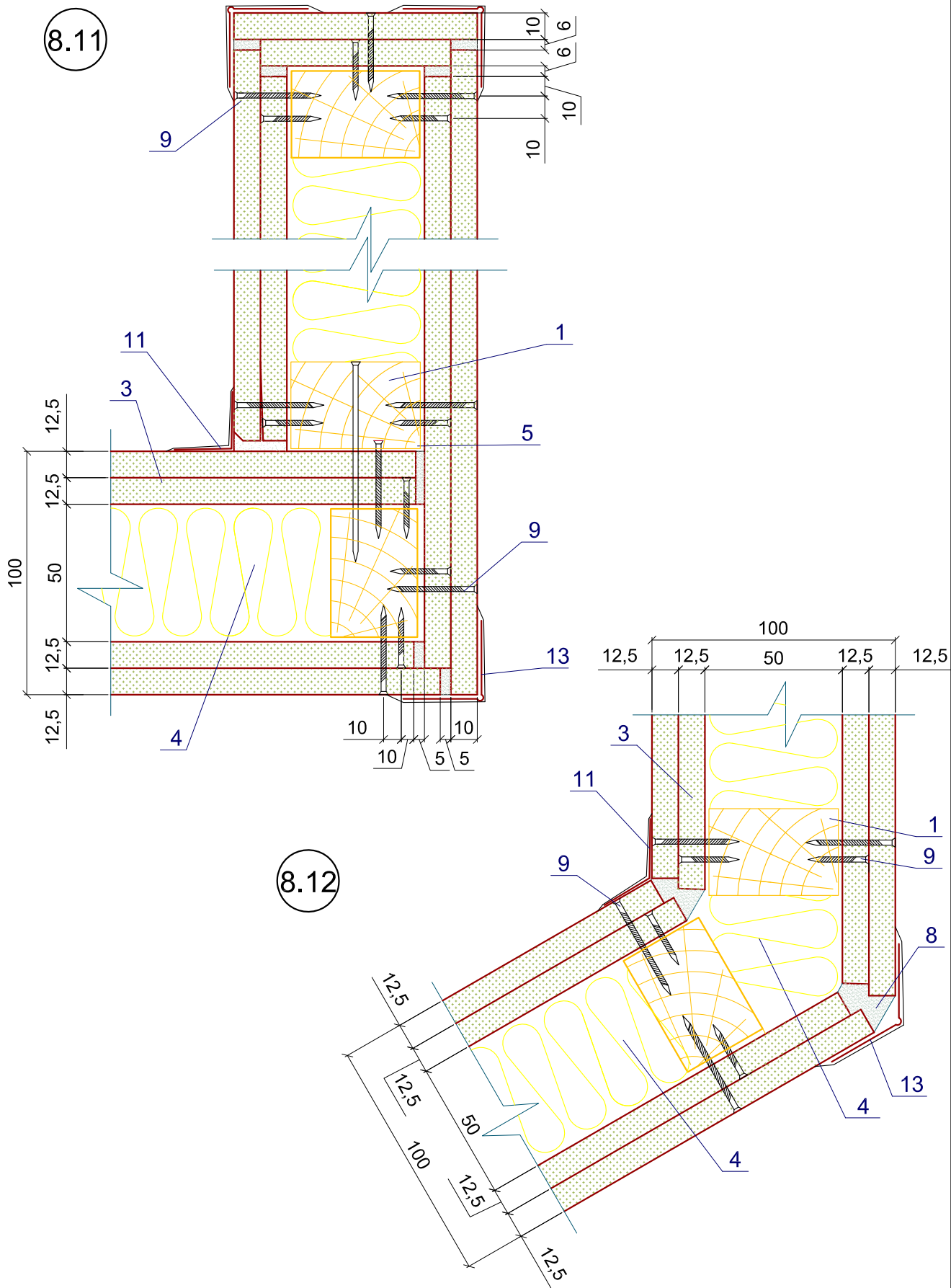


8.9

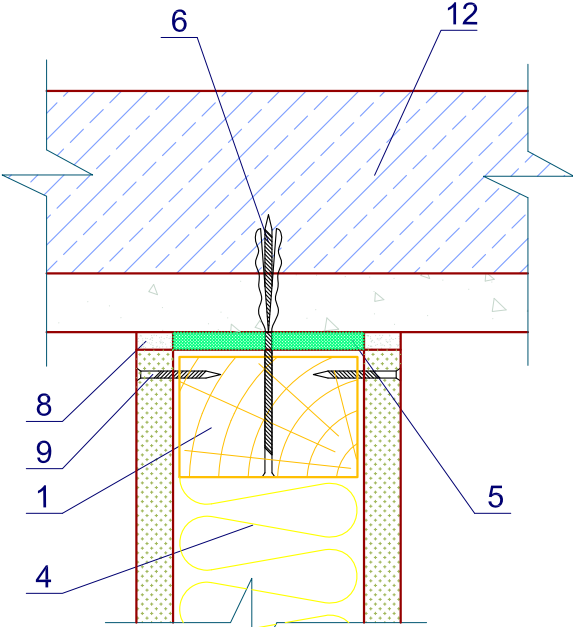


8.10

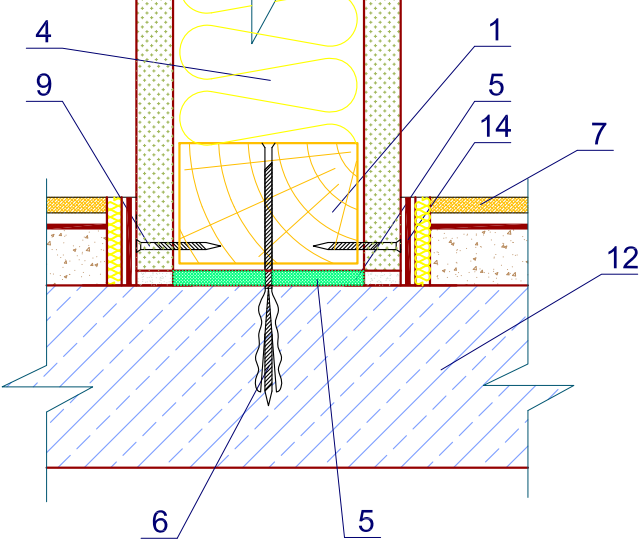




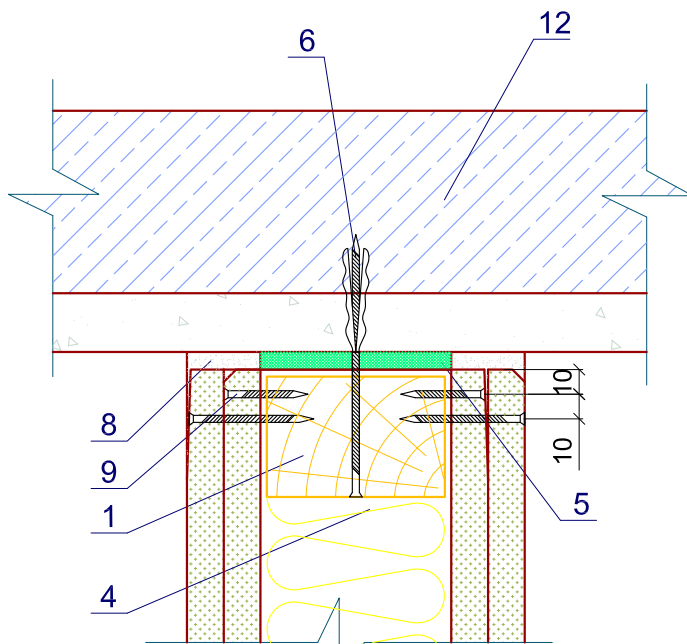
8.13



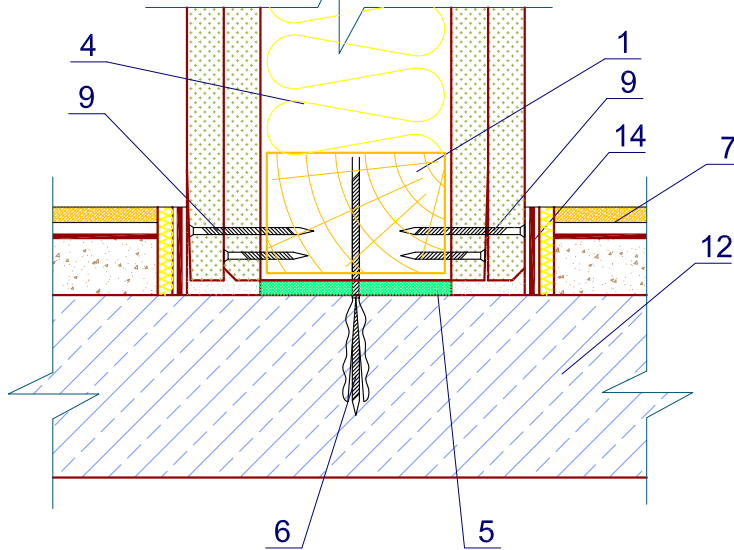
8.14



8.15



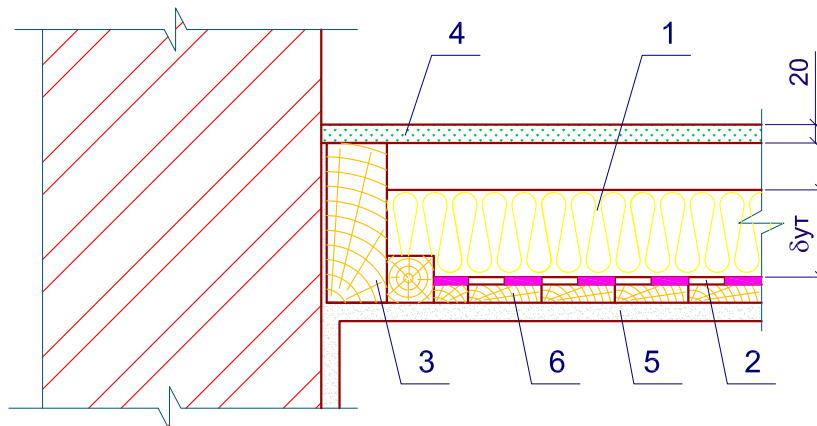
8.16



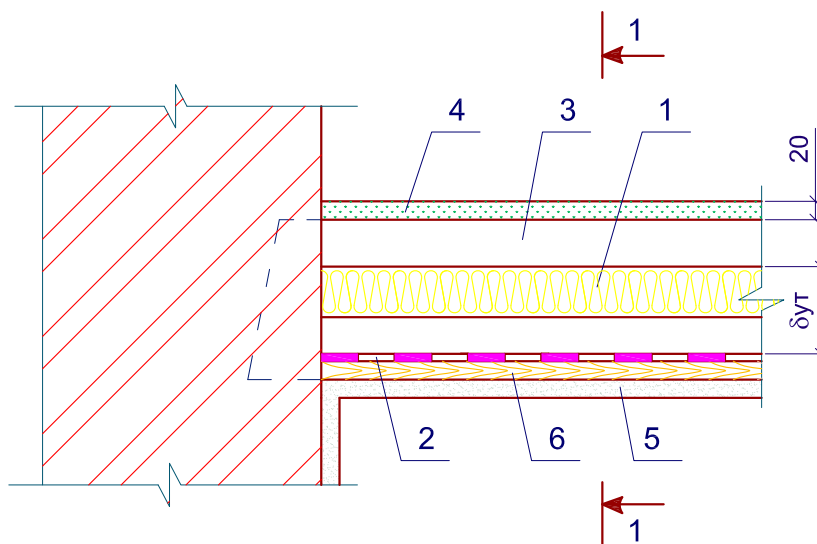
Розділ 9
ПЕРЕКРИТТЯ ХОЛОДНОГО ГОРИЩА

№ поз.	Назва	№ поз.	Назва
1	Теплоізоляція (згідно з п. 7.2)	4	Цементно-стружкова плита
2	Пароізоляція	5	Внутрішня опоряджувальна штукатурка
3	Дерев'яна балка перекриття	6	Дерев'яний щит

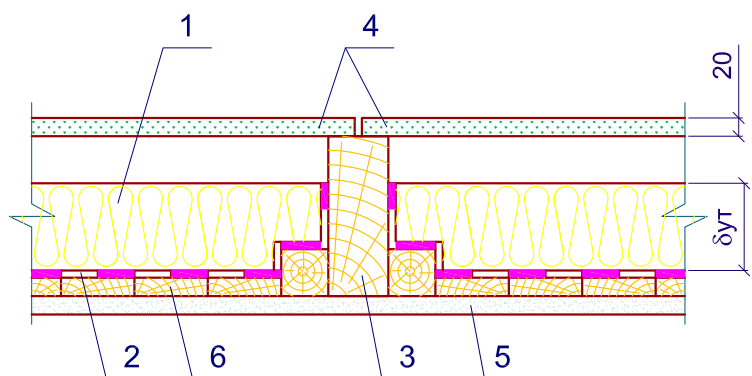
9.1



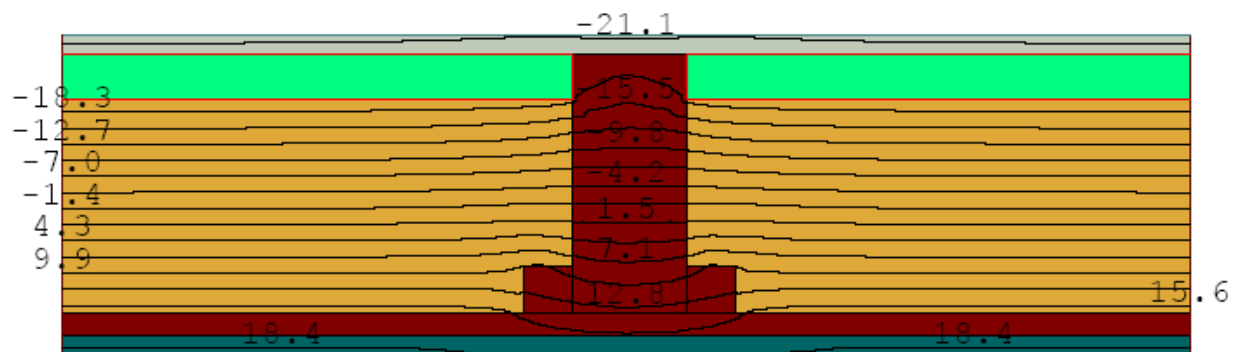
9.2



1 - 1



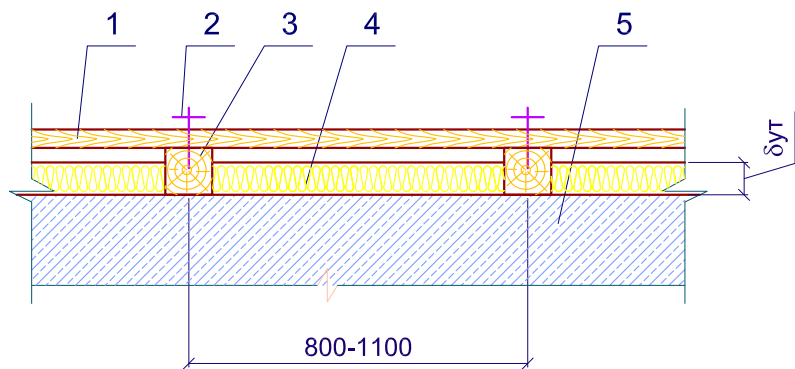
Температурне поле конструктивного рішення за п. 9.2



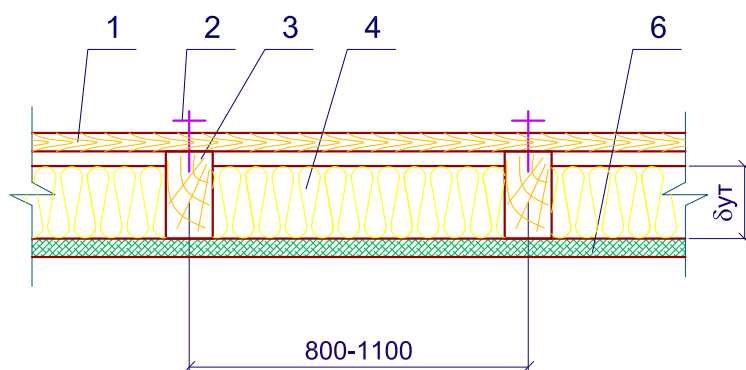
Розділ 10
ПІДЛОГИ ТА ПЕРЕКРИТТЯ

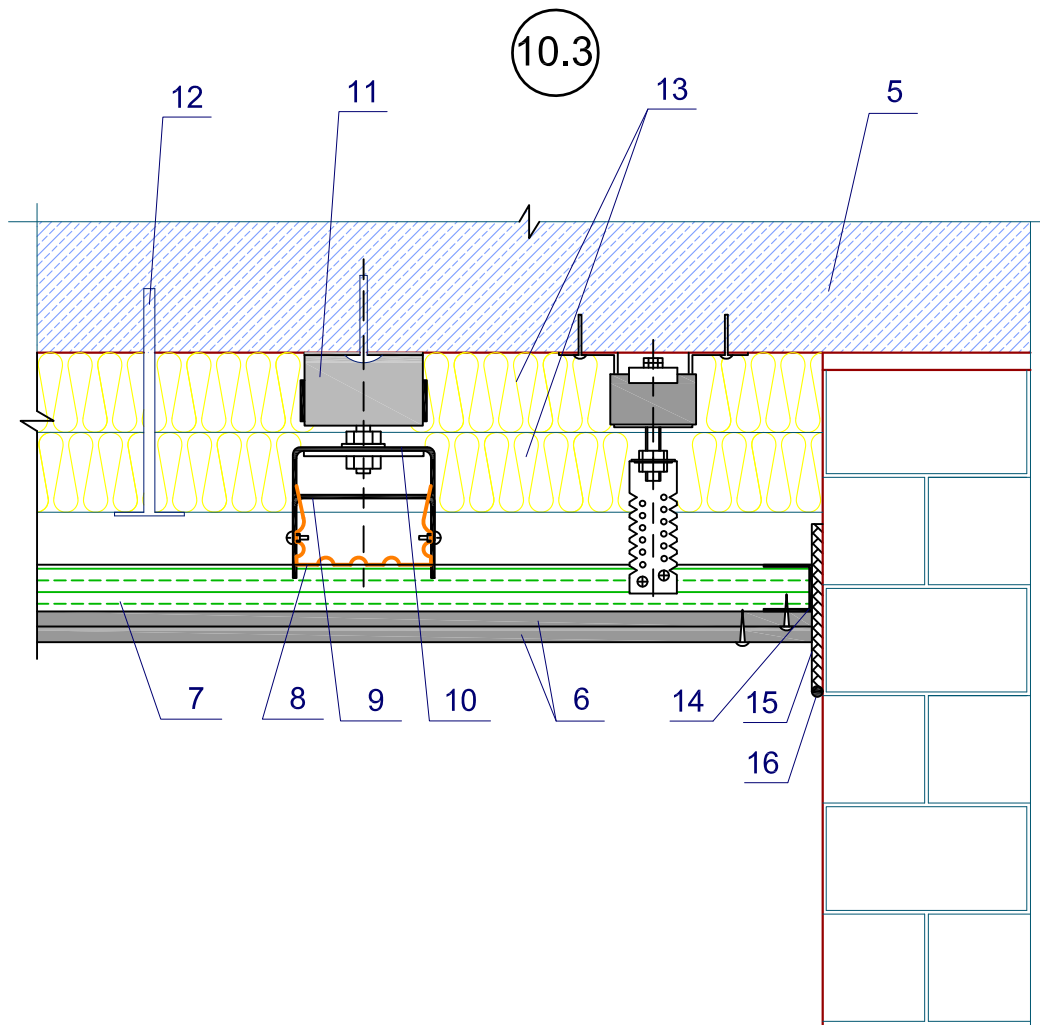
№ поз.	Назва	№ поз.	Назва
1	Дошате покриття підлоги	9	З'єднувач профілей двурівневий
2	Елементи кріплення (цвяхи, шурупи)	10	Прямий підвіс
3	Лага	11	Кріплення стель віброізолююче
4	Тепло- та звукоізоляція згідно з п. 8.2	12	Кріплення для теплоізоляції пластмасове
5	Залізобетонне перекриття	13	Звукопоглинаюча плита
6	Гпсокартонні плити (ГКП)	14	Профіль 28x28
7	Несучий профіль	15	Переліжка
8	Головний профіль	16	Герметик

10.1



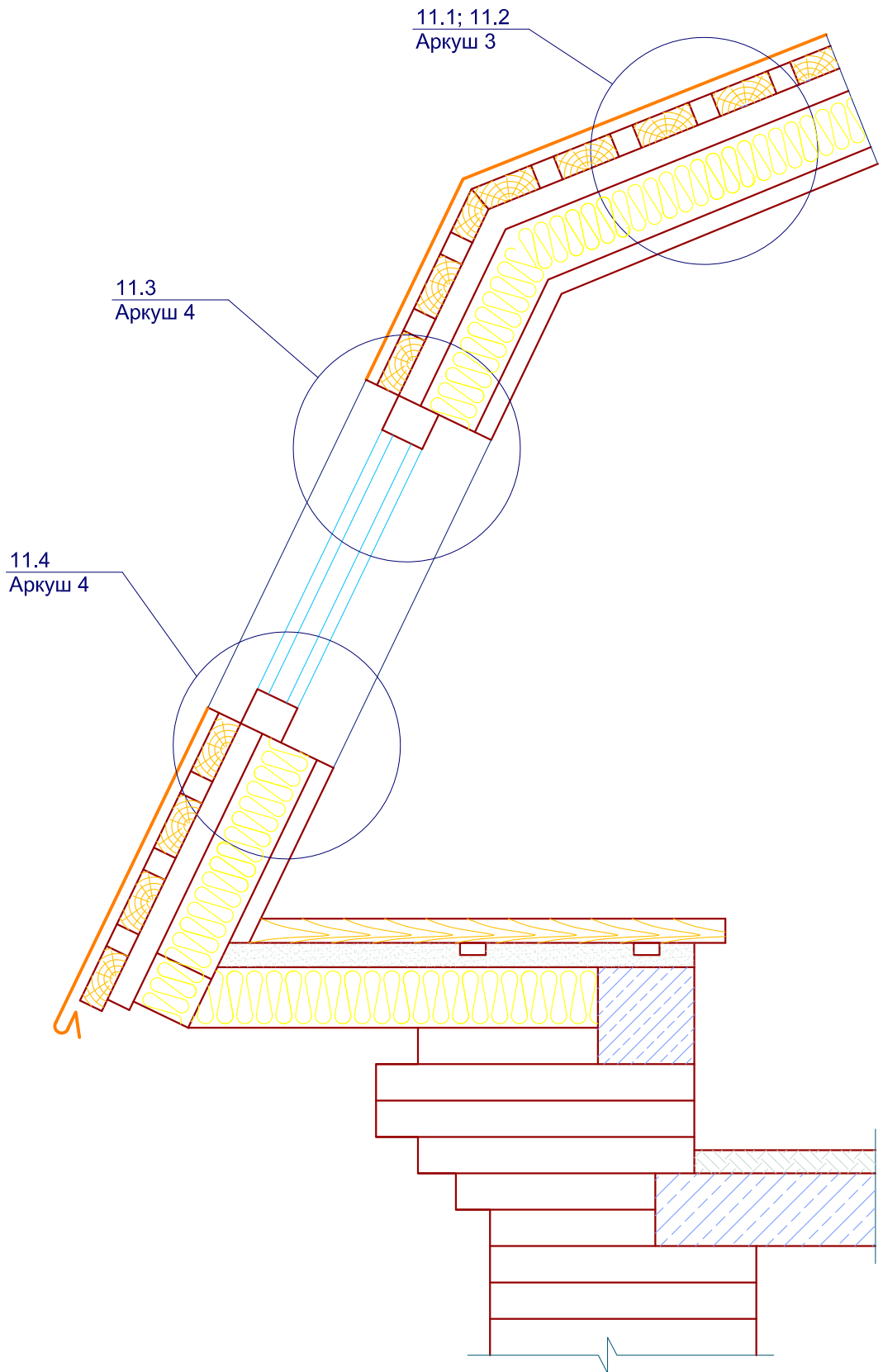
10.2



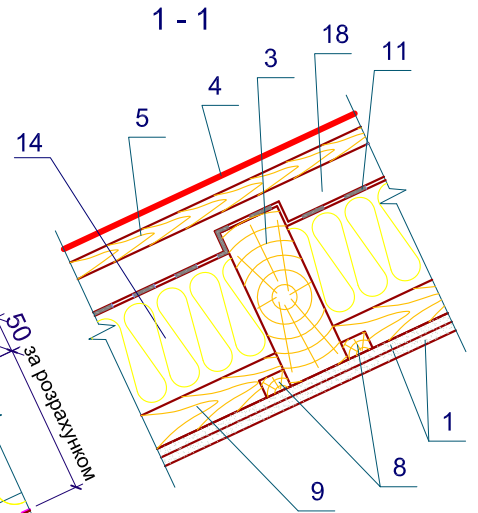
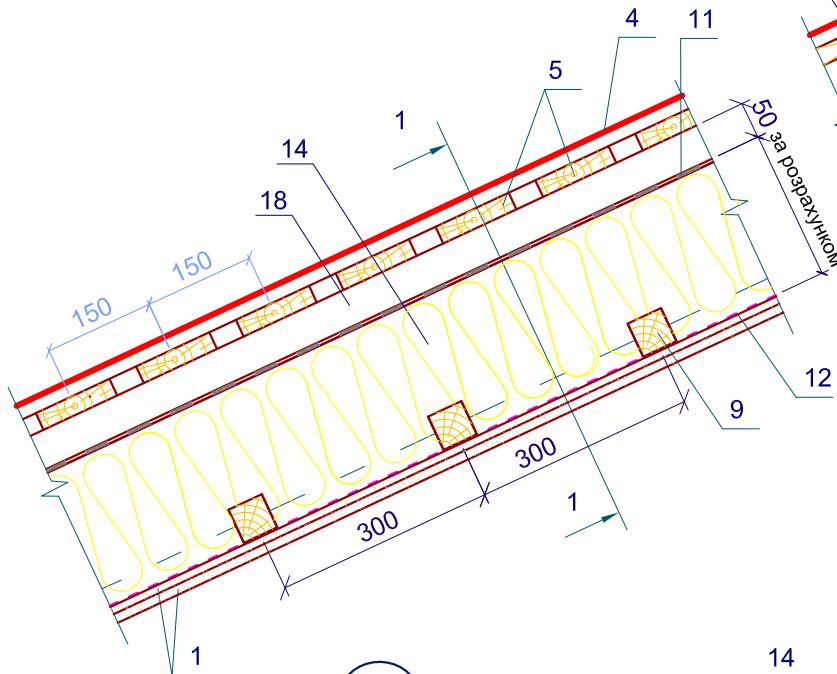


Розділ 11
ПОХИЛА ПОКРІВЛЯ

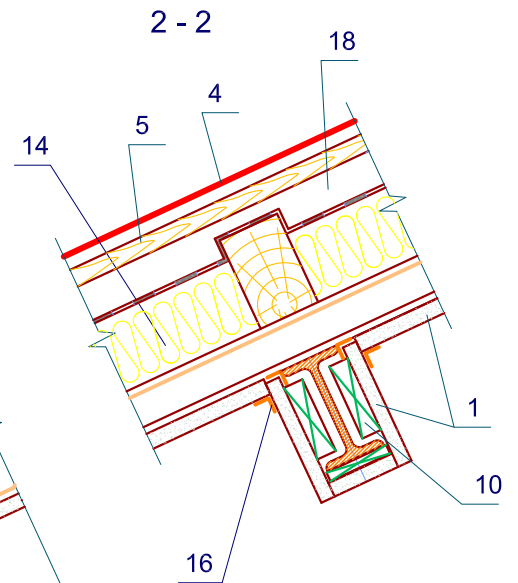
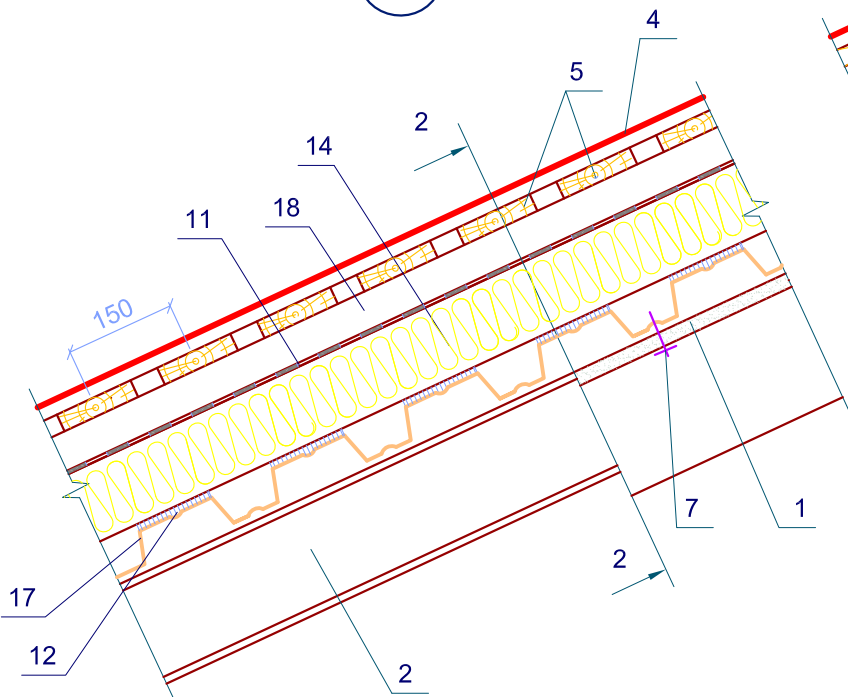
№ поз.	Назва	№ поз.	Назва
1	Гіпсокартонні плити (ГКП)	26	Дюбель
2	Крокви сталеві	27	Металева деталь
3	Крокви дерев'яні	28	Бітумний самоклеючий рулонний матеріал
4	Покрівля	29	Настил
5	Лата	30	Комин
6	Віконний блок	31	Кріплення вітрозахисної дифузійно-гідроізоляційної плівки стрічкою
7	Елемент механічного кріплення	32	Залізобетонне перекриття
8	Дерев'яний брусок (40х30 мм)	33	Мауерлат
9	Дерев'яний брусок (60х40 мм)	34	Карнизна планка
10	Вкладиш із гіпсокартонної плити ГКП	35	Скоба жолоба
11	Повітрозахисна мембранна плівка	36	Підшивка карнизу
12	Пароізоляція	37	Каркас карнизного зв'язу
13	Обв'язочний брусок	38	Стіна
14	Теплоізоляція (згідно з п. 10.8)	39	Анкер
15	Вставка з мінераловатних плит	40	Вентиляційна стрічка
16	Захисна перфорована металева смуга	41	Вентиляційний елемент
17	Сталевий профлист	42	Кріплення гребневої лати
18	Вентильований повітряний прошарок	43	Гребнева черепиця
19	Ущільнювач	44	Клямер гребневої черепиці
20	Нижній єндовий лист	45	Аероелемент гребеня
21	Верхній єндовий лист	46	Гребневий брус
22	Шуруп	47	Гребневий прогін
23	Контрлати	48	Вентиляційний каркас підшивки
24	Суцільний настил	49	Дошка
25	Герметик		

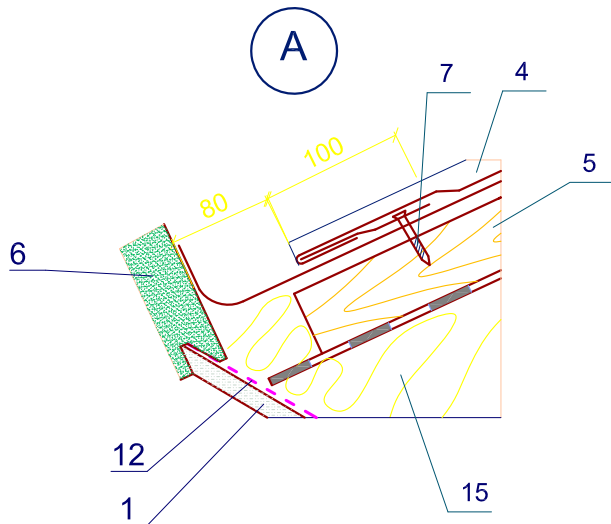


11.1



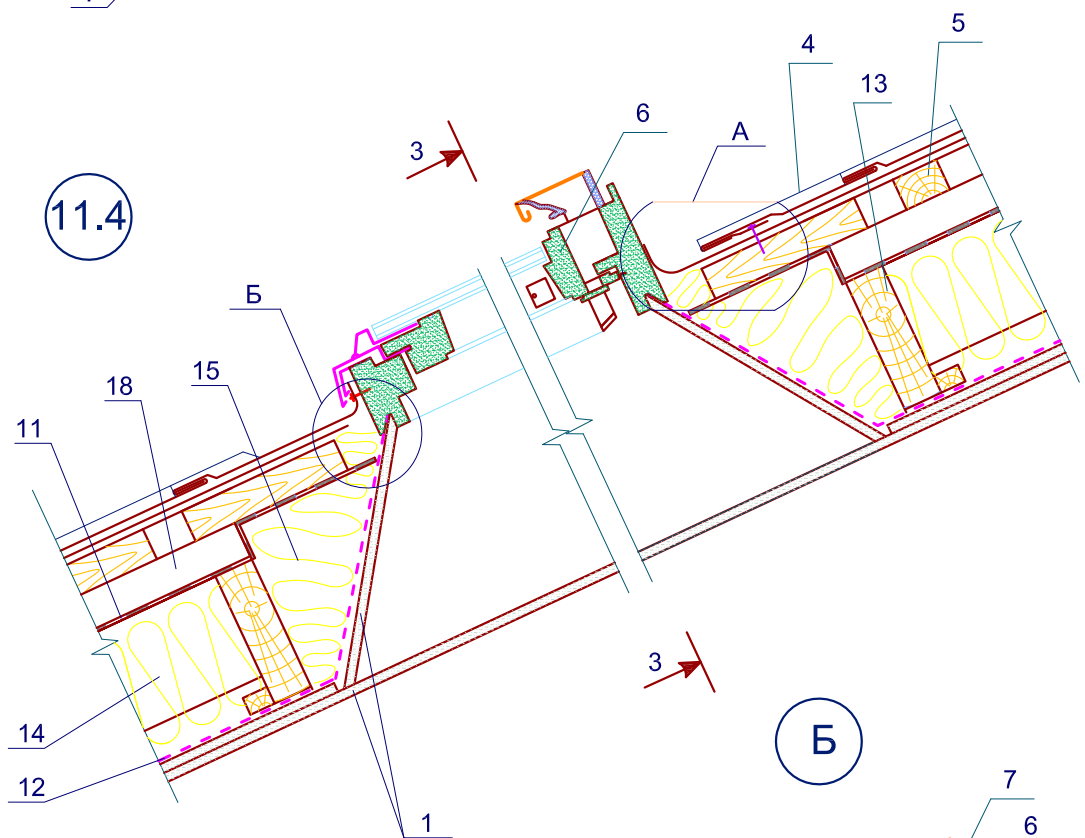
11.2



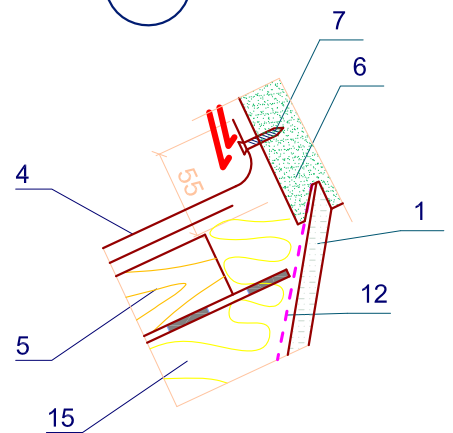


11.3

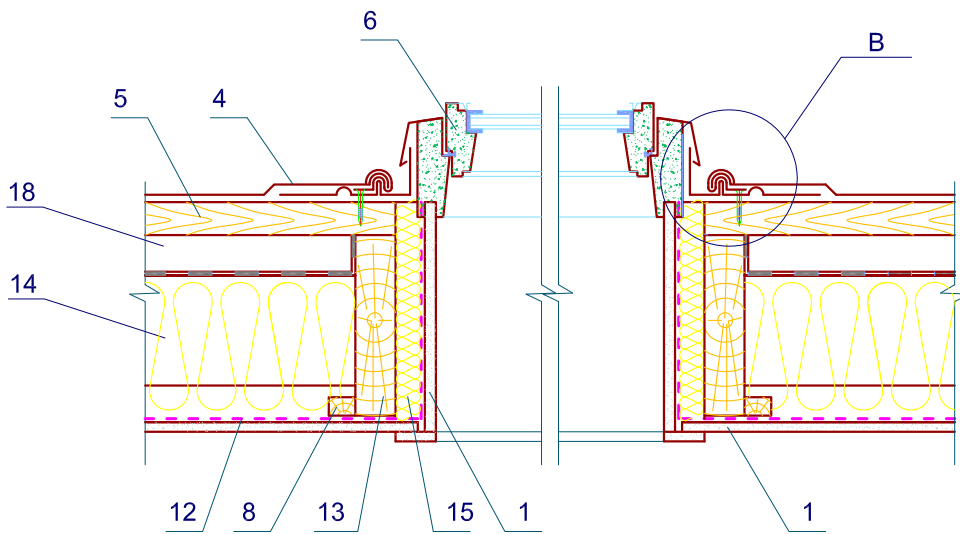
11.4



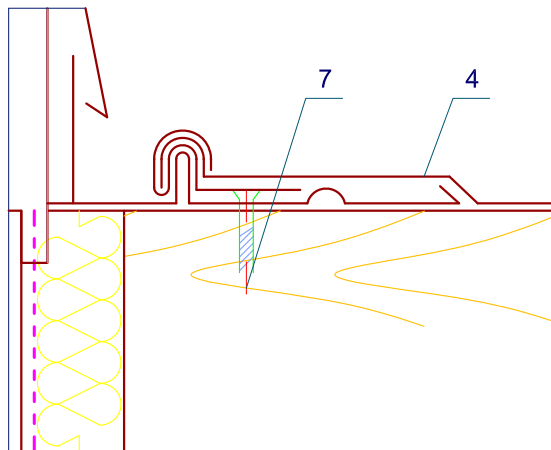
Б

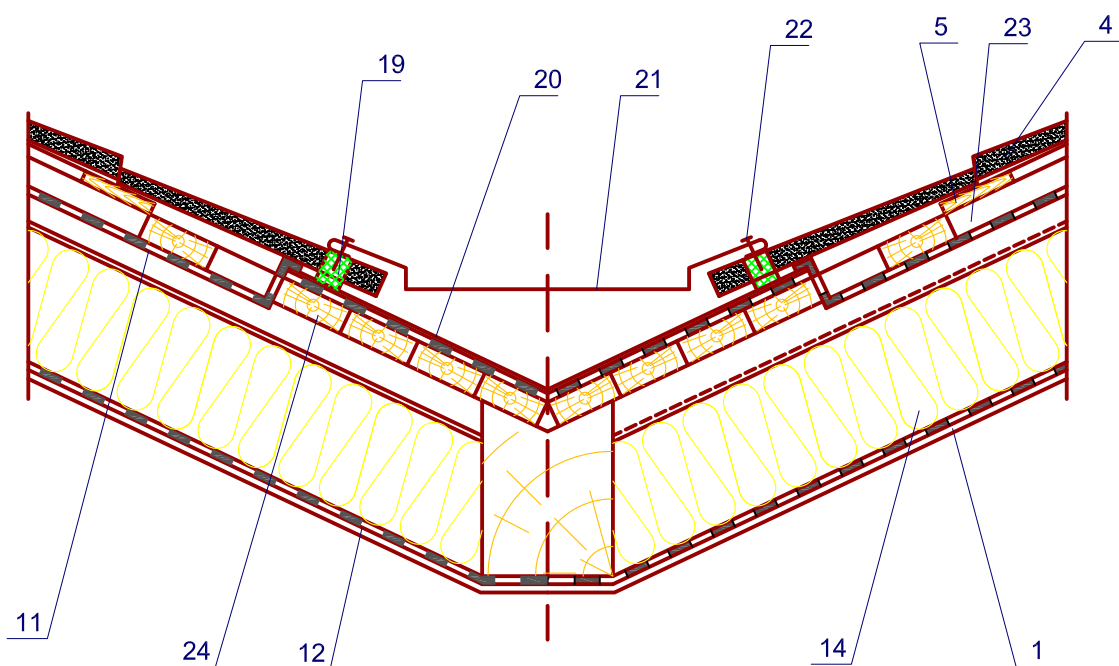


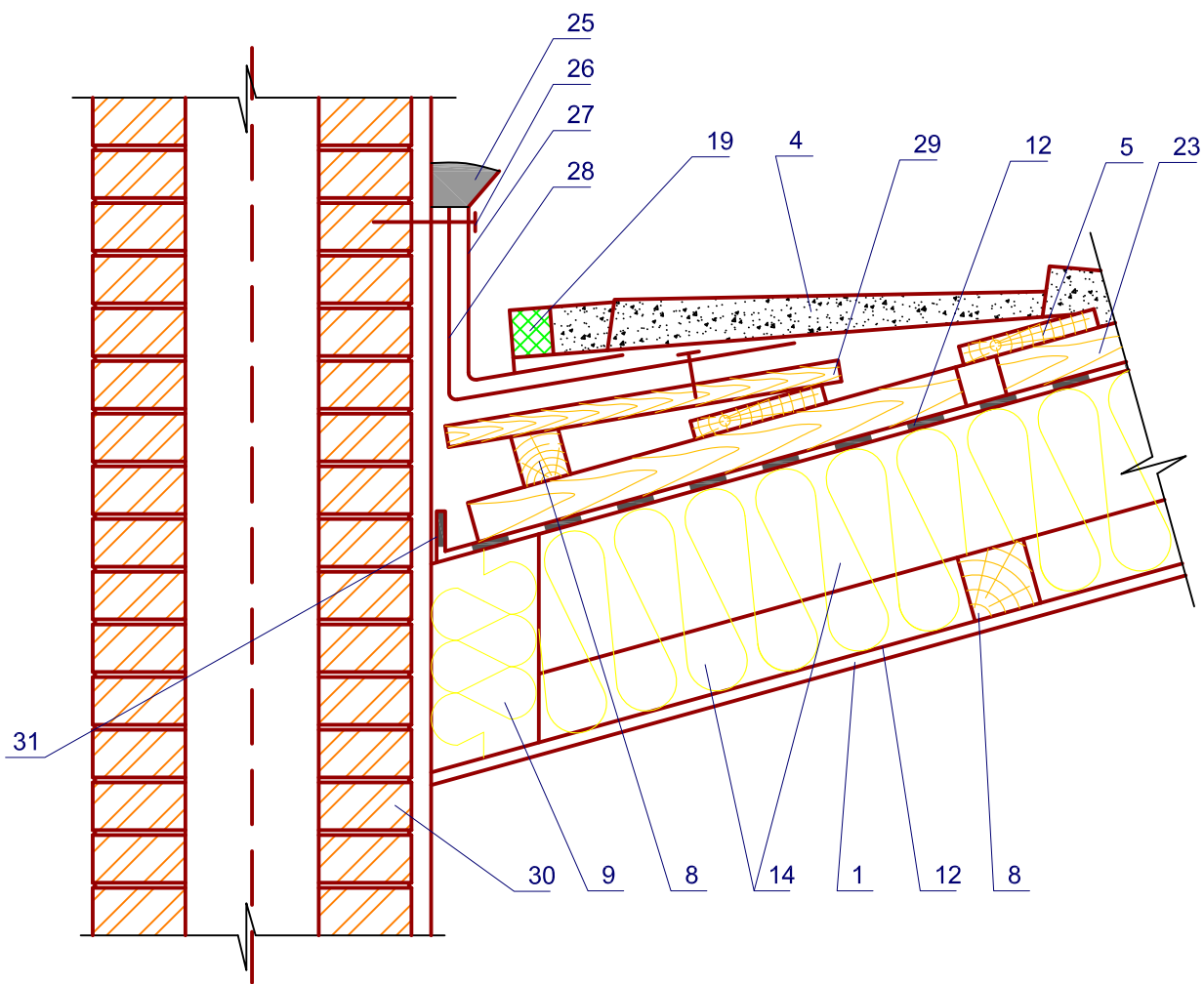
3-3

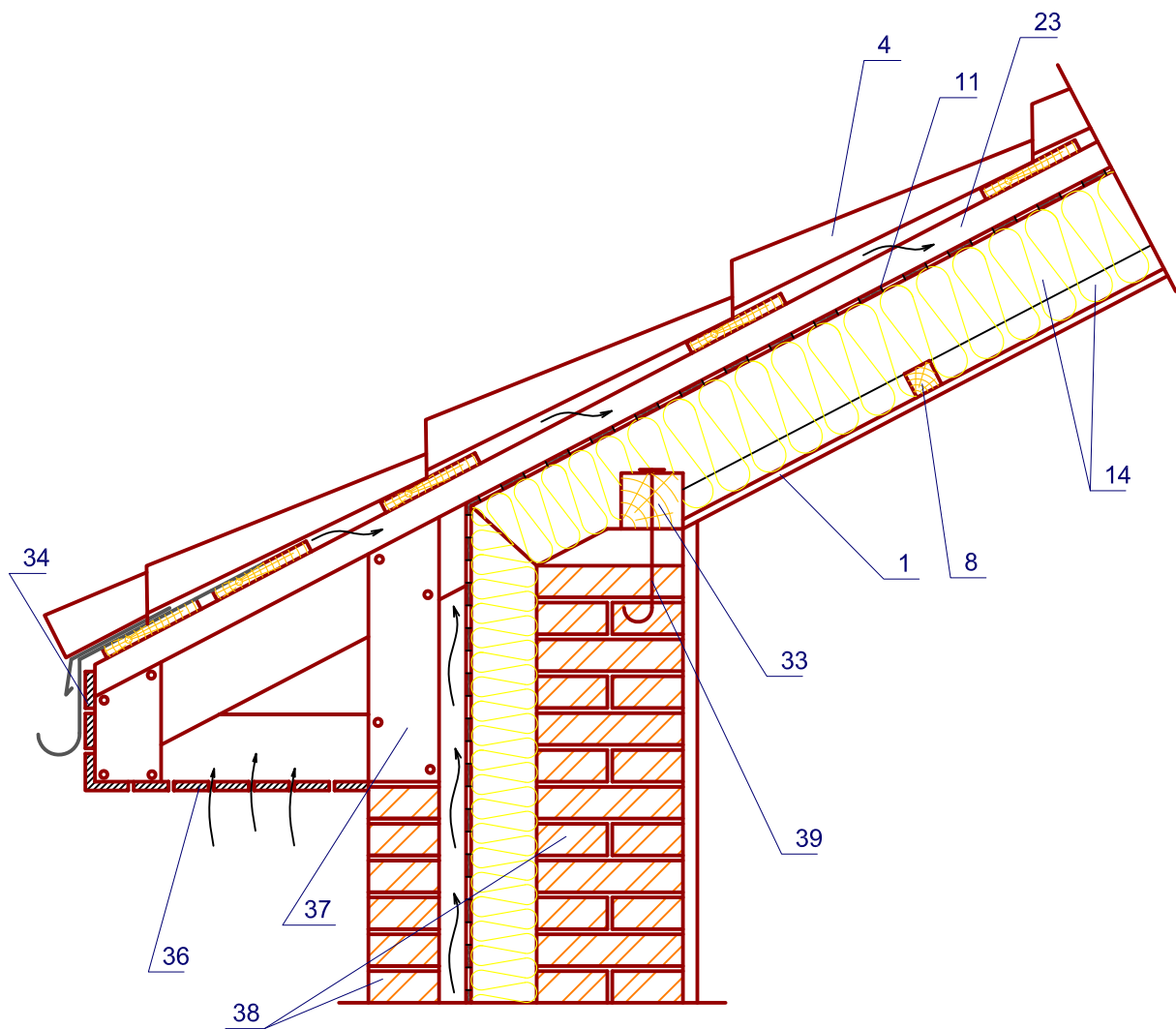


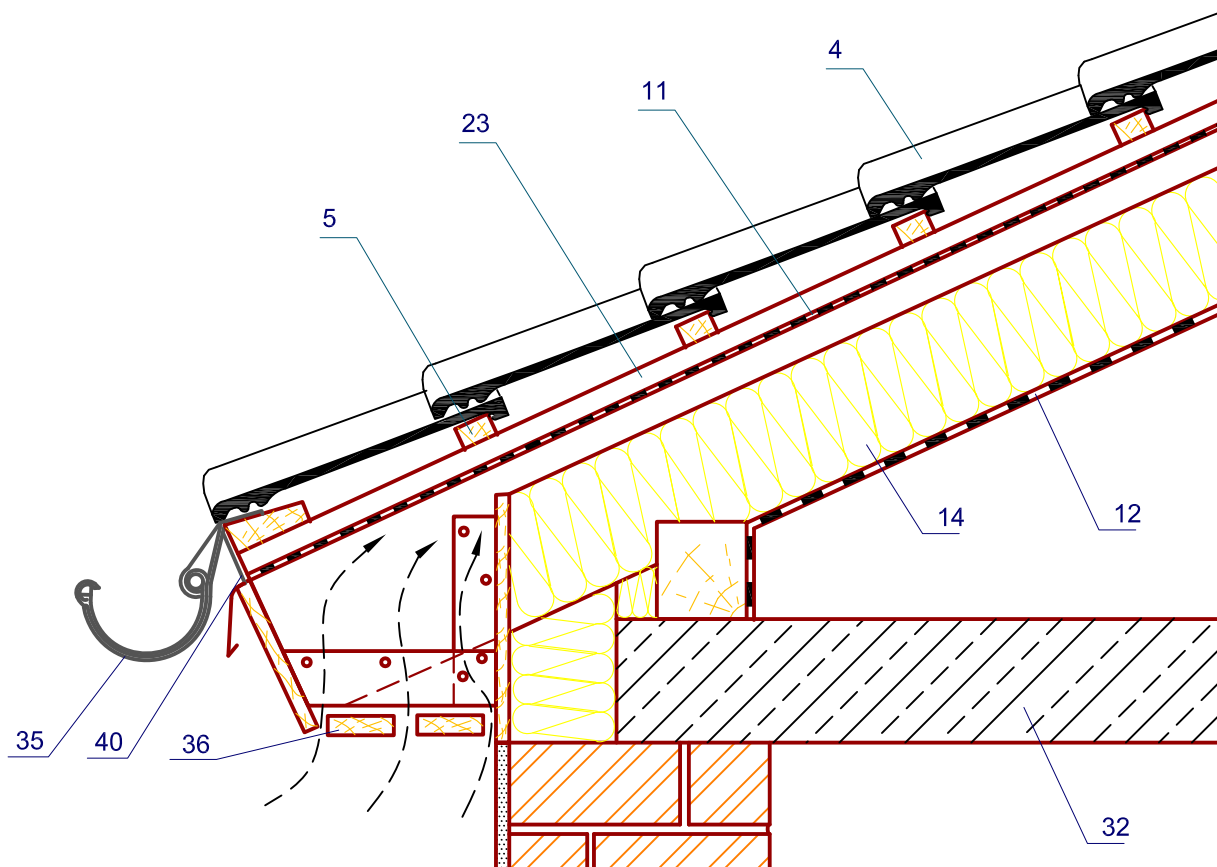
B

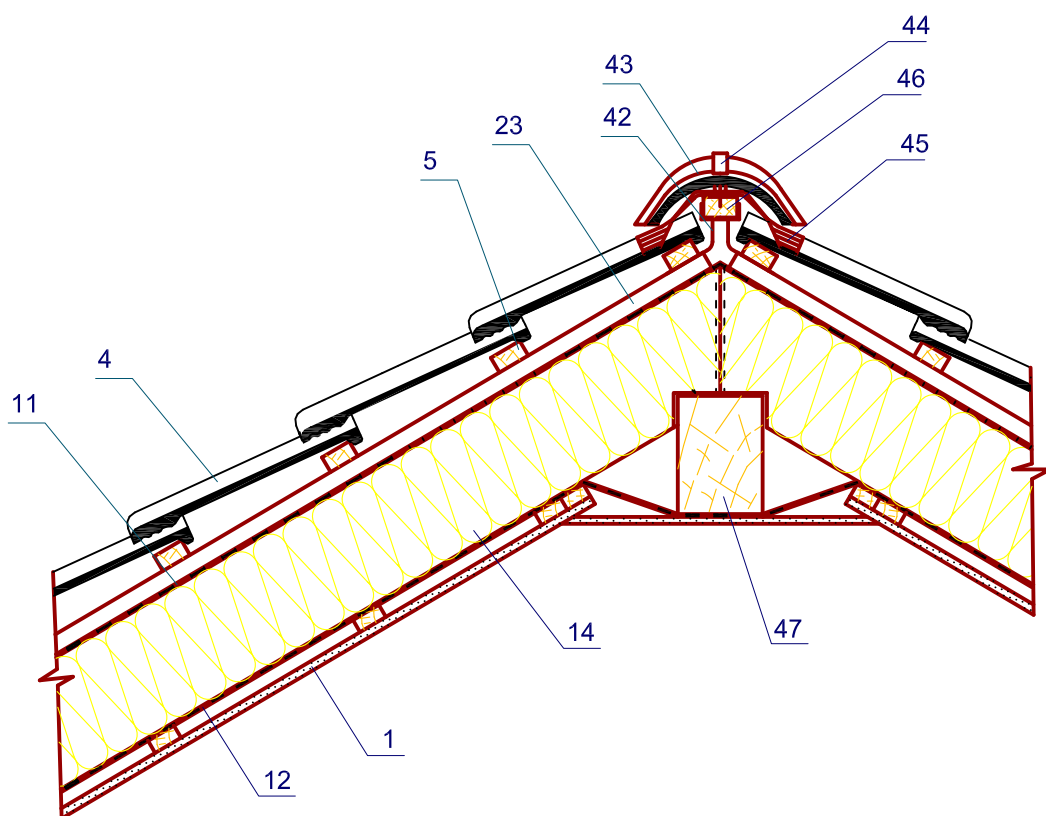
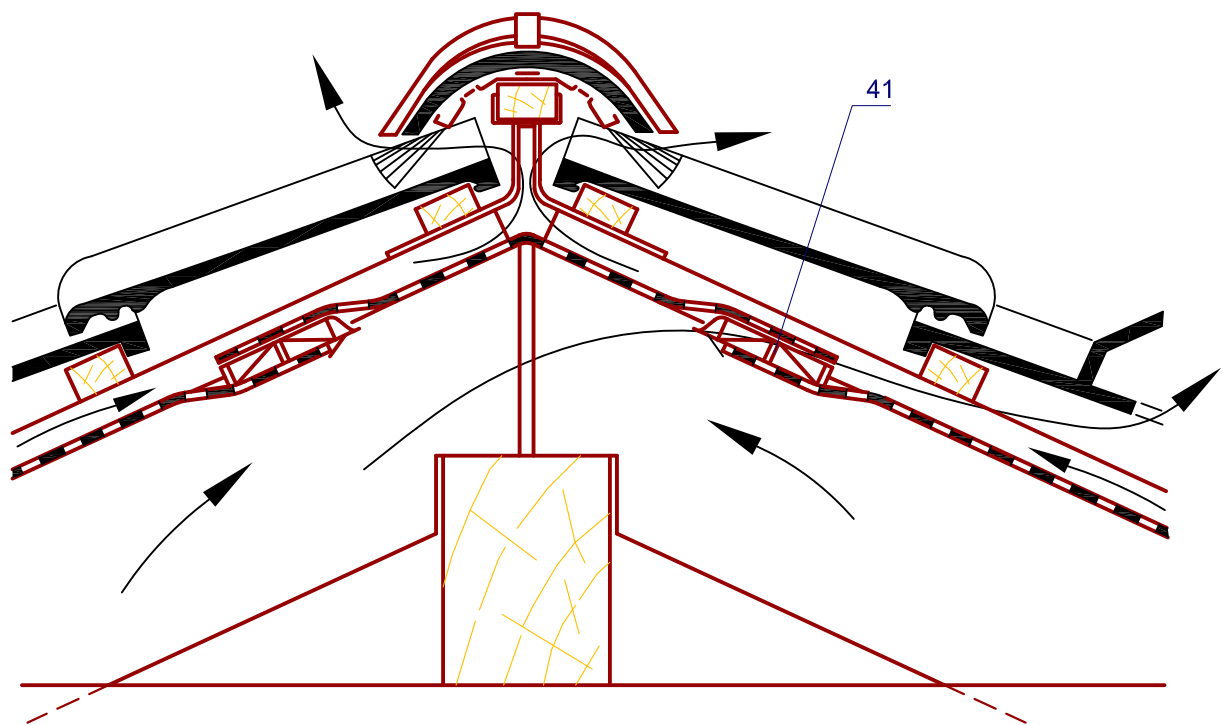


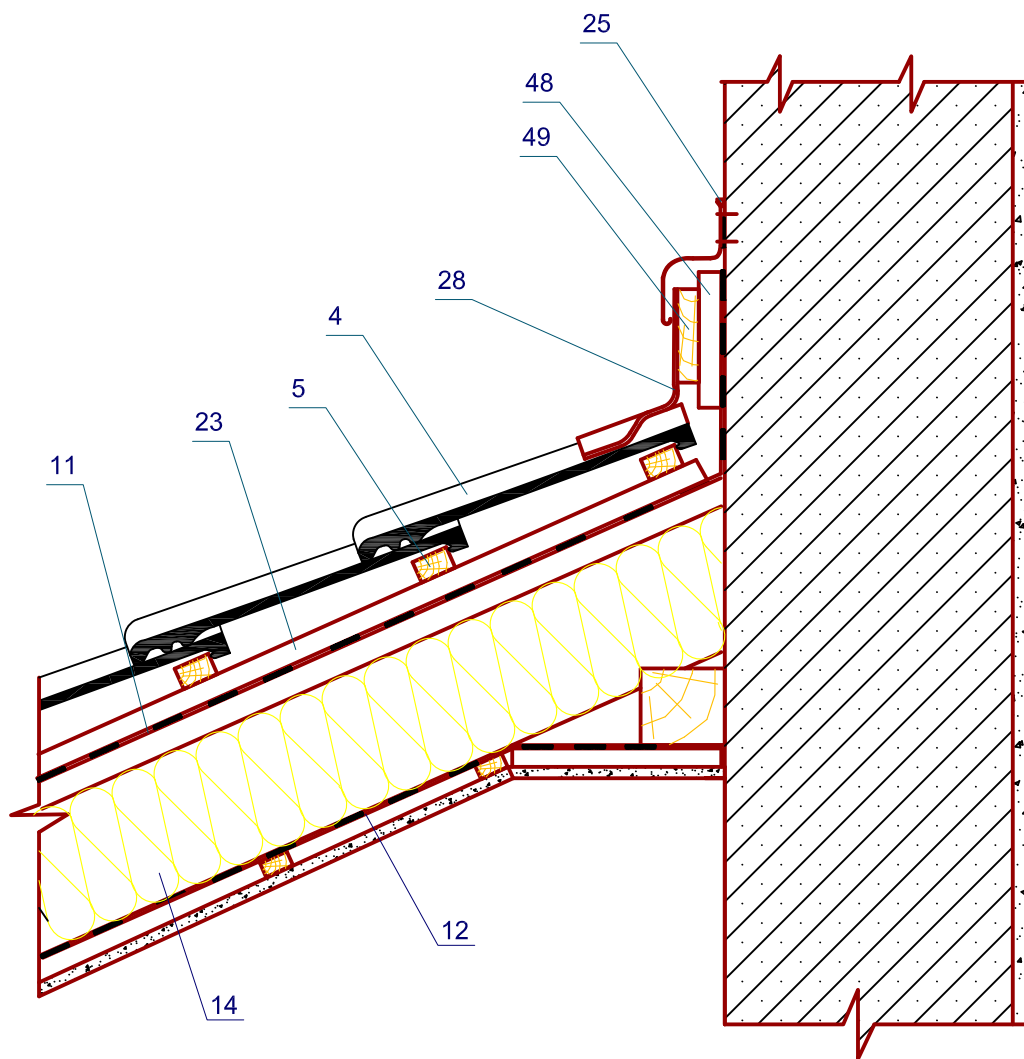


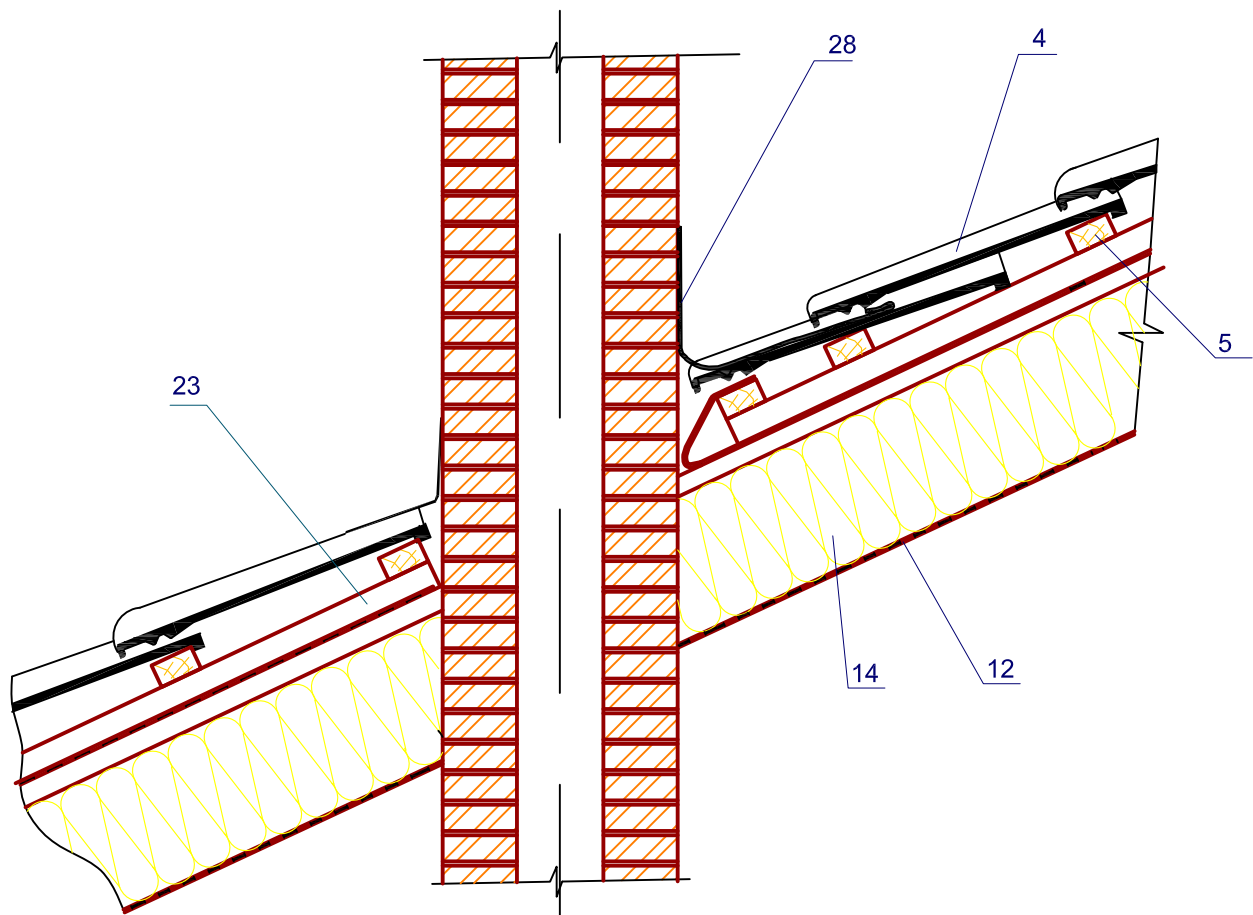




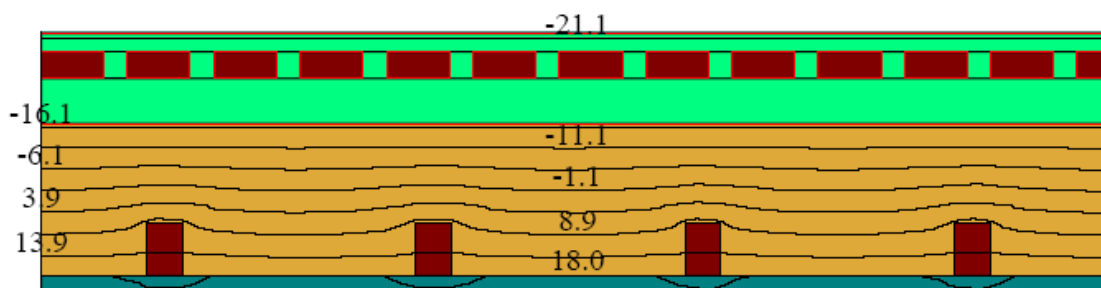




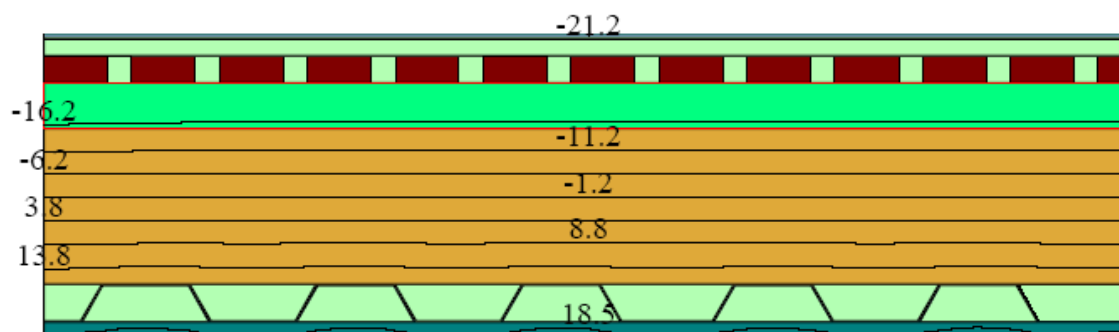




Температурне поле конструктивного рішення за п. 11.1



Температурне поле конструктивного рішення за п. 11.2

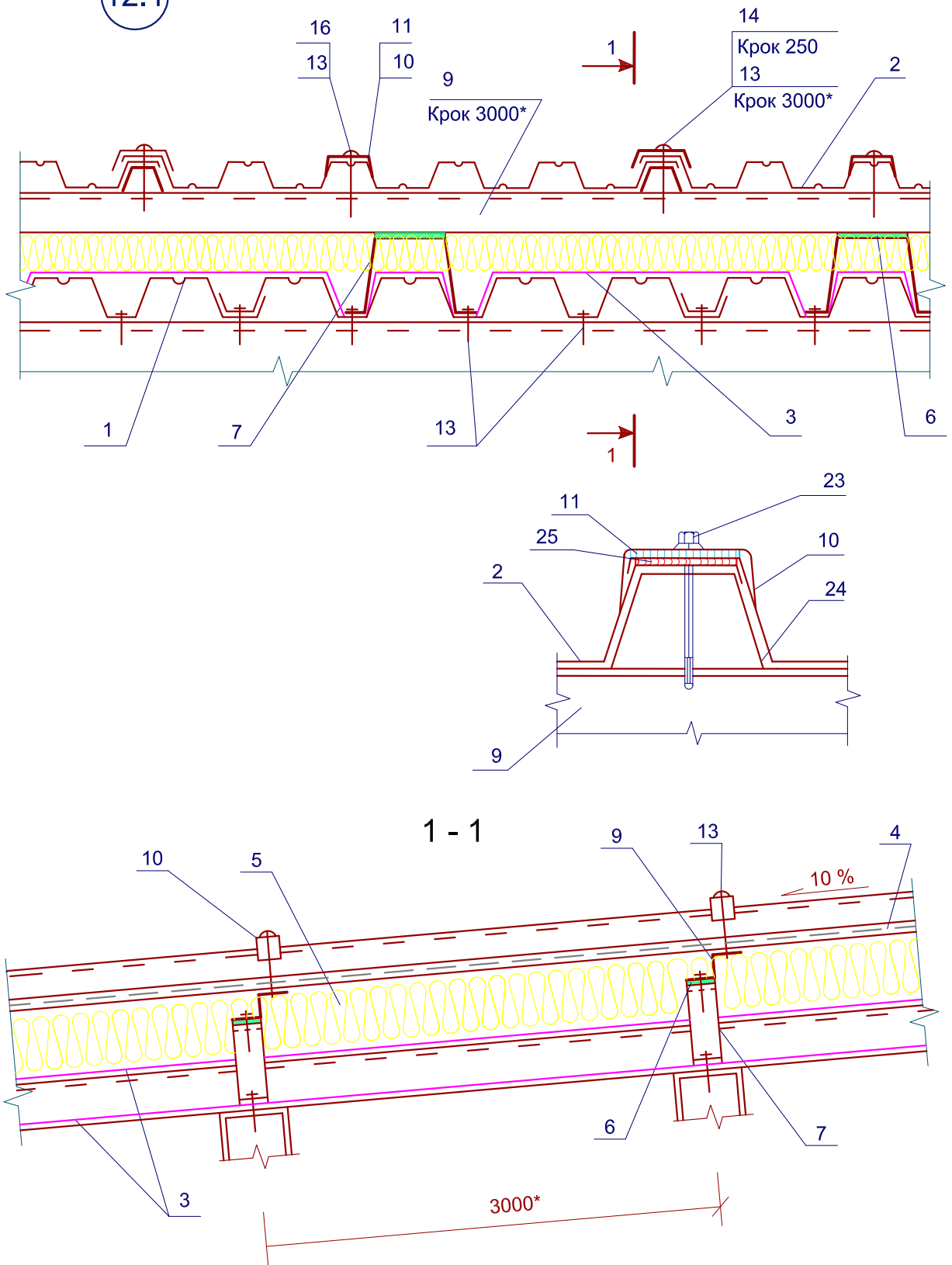


Розділ 12

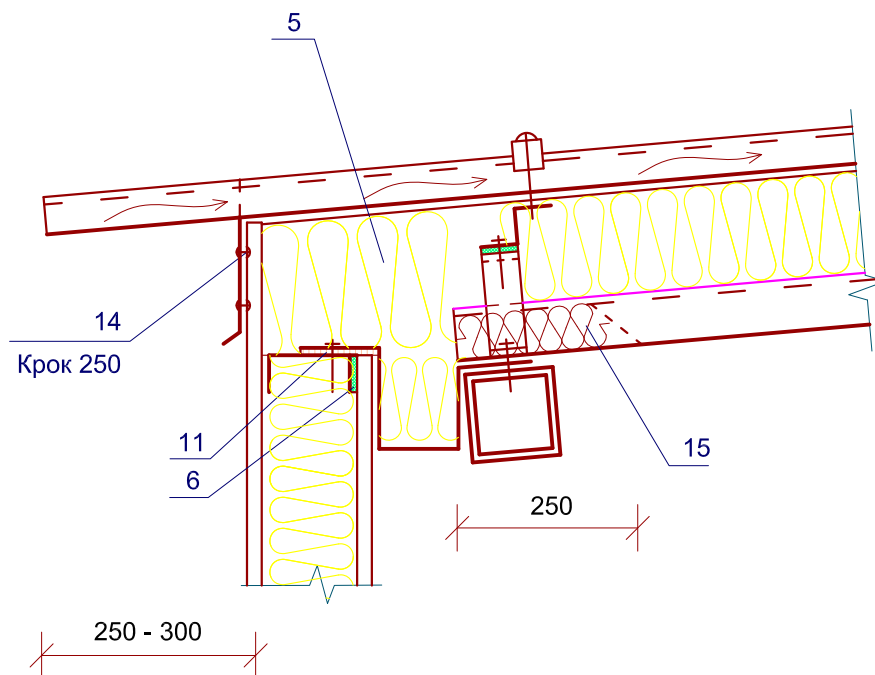
**ПОКРИТТЯ З ПРОФІЛЬОВАНИМ НАСТИЛОМ ТА
ПОКРІВЛЕЮ З ОЦИНКОВАНИХ СТАЛЕВИХ
ПРОФІЛЬОВАНИХ ЛИСТІВ**

№ поз.	Назва	№ поз.	Назва
1	Несучий сталевий профільований настил	17	Брус
2	Сталевий профільований настил	18	Опорна дошка
3	Пароізоляція	19	Пароізоляційна самоклеюча плівка
4	Повітроізоляційна мембранна плівка	20	Покрівля
5	Теплоізоляція згідно з п. 11.1	21	Настил
6	Термоізоляційний вкладиш з бакелізованої фанери	22	Лати
7	Опорний елемент зі сталі $\delta = 3$ мм	23	Гвинт самонарізаючий В 6x80
8	Ущільнювач з пористої гуми	24	Елемент жорсткості
9	Дистанційний прогін ГН 65x45x40x3 мм	25	Мастика герметизуюча
10	Шайба сталевий	26	Сталевий квадратний стакан із фланцем
11	Герметизуюча стрічка	27	Труба
12	Захисний фартух із оцинкованої сталі $\delta = 0,8$ мм	28	Додатковий прогін
13	Елементи механічного кріплення	29	Хомут
14	Заклепка комбінована	30	Гребневий захисний фартух
15	Мінераловатна заглушка	31	Ущільнювач
16	Шайба неопренова	32	Сталевий гребінь у формі профлиста

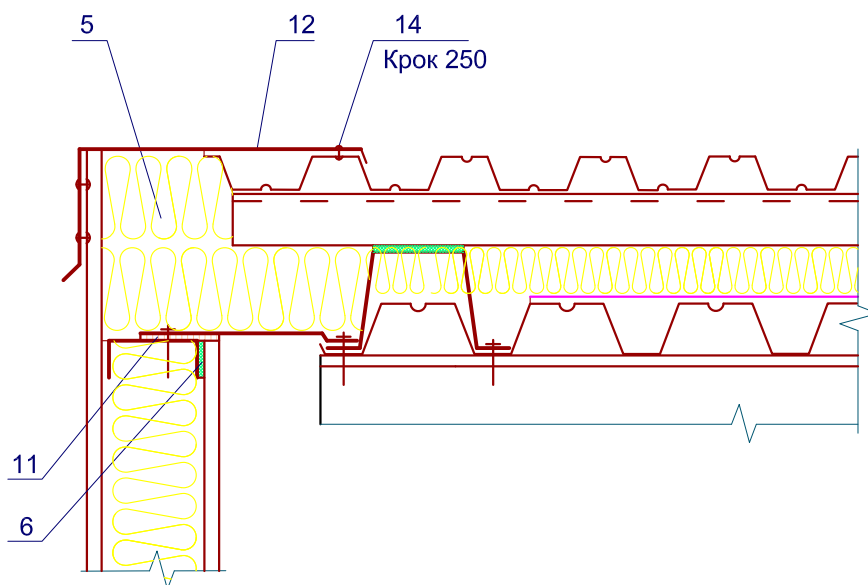
12.1



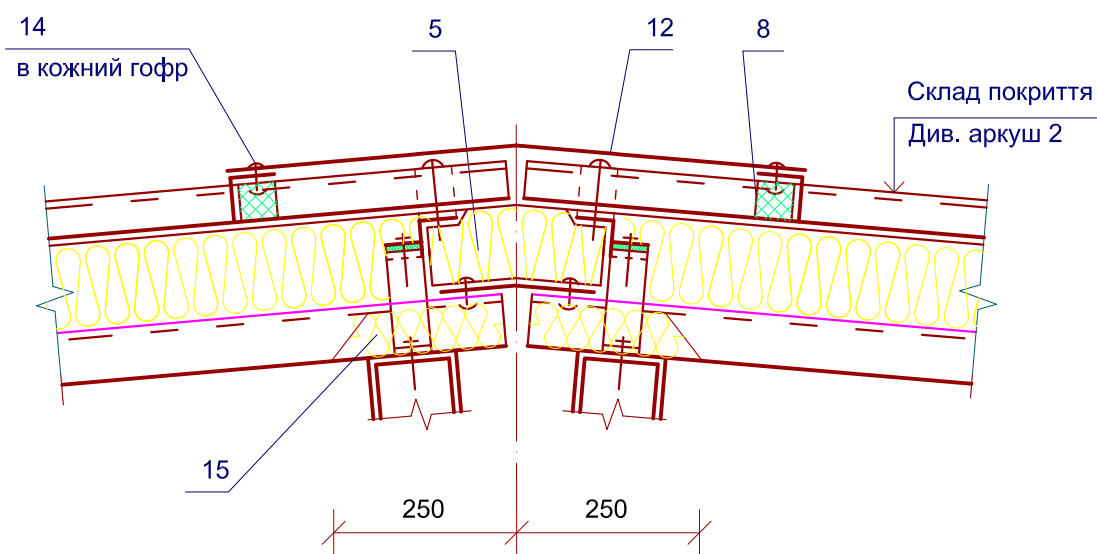
12.2

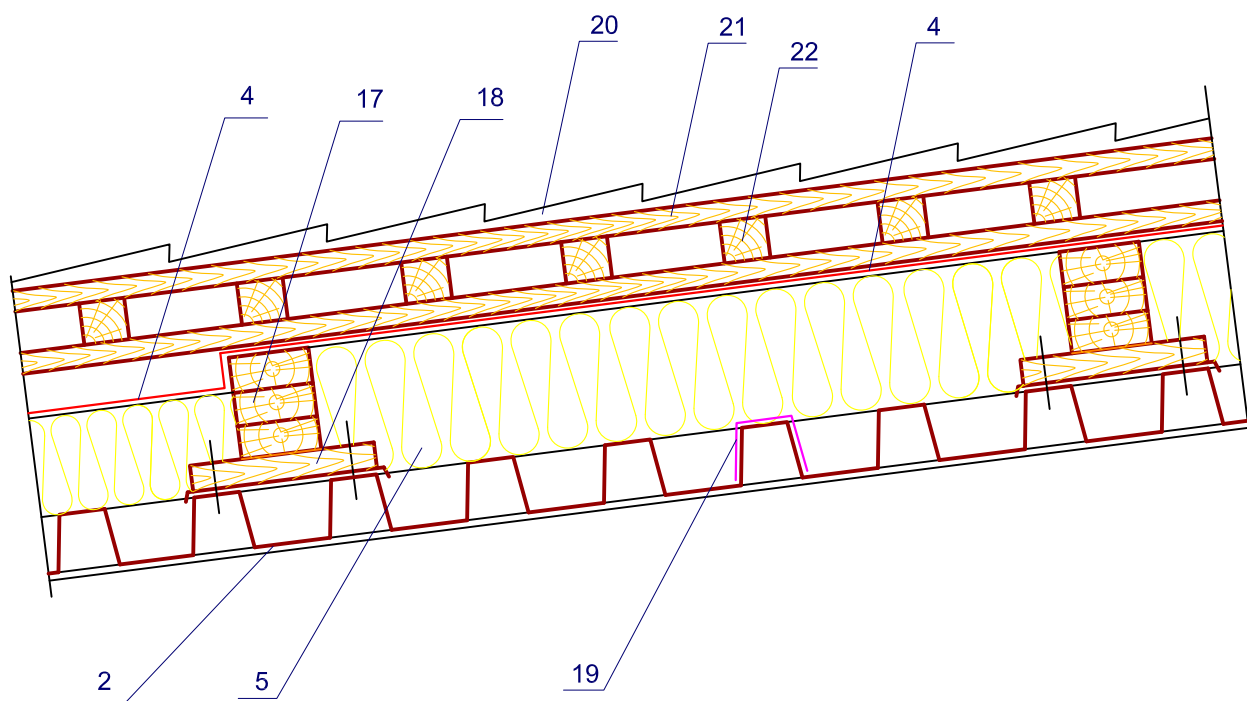


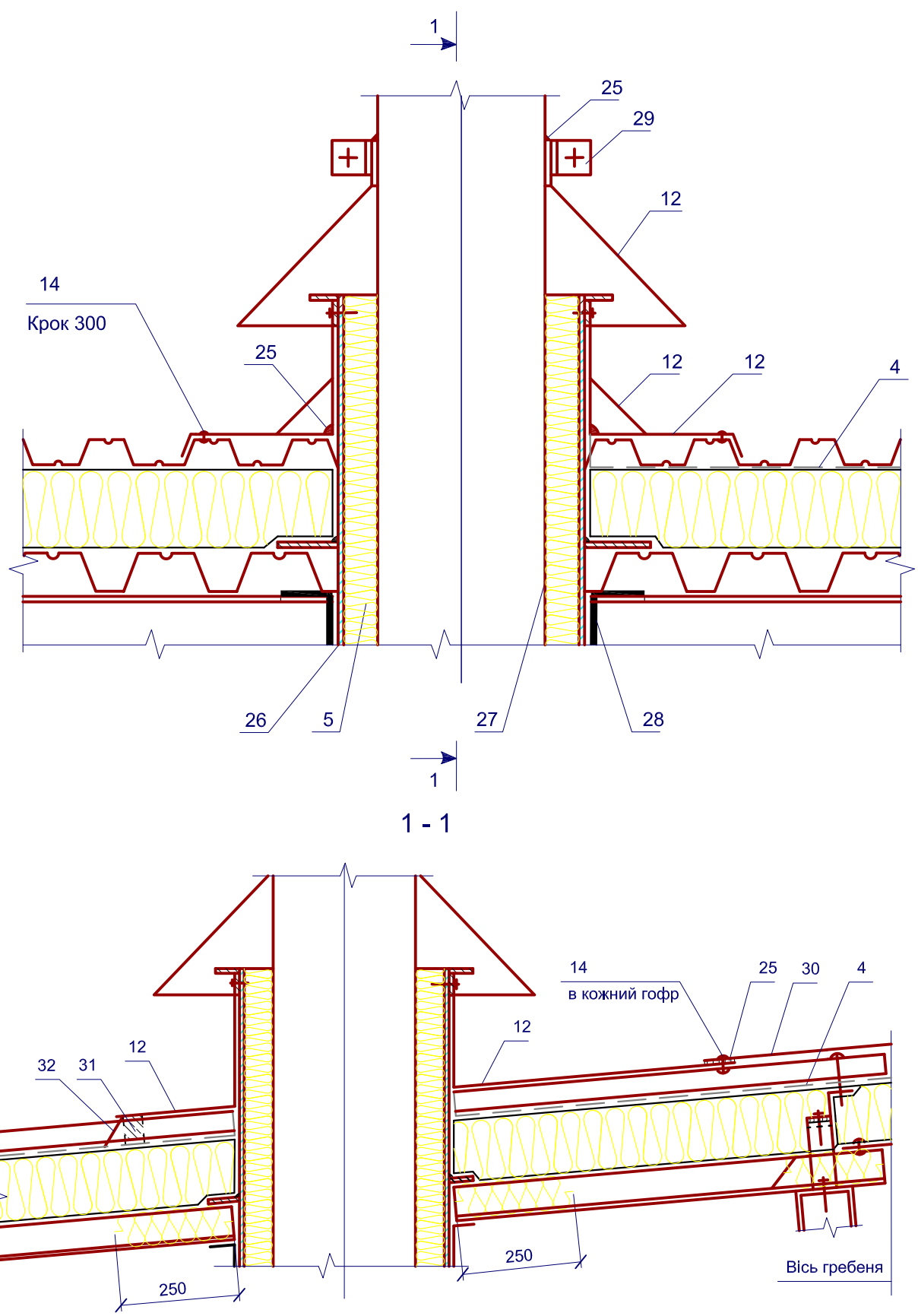
12.3



12.4



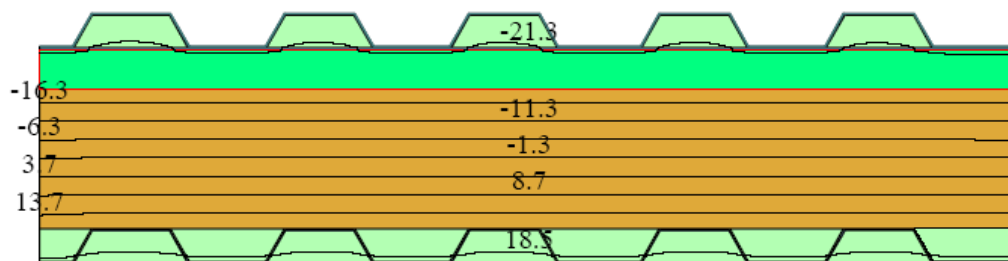




Розділ 12. Покриття з профільованим настилом та покрівлею з оцинкованих сталевих профільованих листів

Аркуш	Аркушів
6	7
ДП НДІБК, 2011	

Температурне поле конструктивного рішення за п. 12.1



ДОДАТКИ

Додаток А

Приклад визначення необхідної товщини теплоізоляції зовнішніх стін

Дані для розрахунків

Житловий будинок в м. Черкаси

В основу конструктивного рішення зовнішніх стін закладено влаштування цегляної кладки з силікатної цегли товщиною 510 мм з зовнішнім утепленням та облицюванням цеглою лицьовою силікатною товщиною 120 мм. В якості теплоізолюючого шару використовуються плити зі скляного штапельного волокна *Knauf Insulation* марки *Теплостіна 032*, $\lambda_B = 0,045 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$, товщина якого визначається за результатами розрахунку.

Механічні характеристики стіни забезпечуються за рахунок гнучких металевих Z-подібних зв'язків, діаметром 5 мм, що встановлюються через чотири ряди цегли з кроком 0,5 м по довжині.

Через кожні три поверхи в одному рівні з плитою перекриття влаштовується монолітний залізобетонний пояс для утримання зовнішнього облицювального шару з силікатної цегли. З торця залізобетонний пояс закритий теплоізолюючим матеріалом з екструзійного пінополістиролу товщиною 30 мм. В простір між плитою перекриття та залізобетонним поясом для унеможливлення теплового контакту встановлюється аналогічний утеплювач з екструзійного пінополістиролу товщиною 30 мм.

Нормативні вимоги

Згідно з ДБН В.2.6-31:2006 приведений опір теплопередачі зовнішніх стін житлових будинків для I-ої температурної зони експлуатації становить $2,8 \text{ м}^2\cdot\text{К}/\text{Вт}$.

Розрахунок

1. Товщина теплоізолюючого шару для розрахунку приймається рівною 120 мм
2. Визначається опір теплопередачі зовнішньої стіни по основному полю за формулою (И.1) ДБН В.2.6-31:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_B} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{i,p}} + \frac{1}{\alpha_3},$$

де α_B , α_3 – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції, $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$, приймаються згідно з додатком Е ДБН В.2.6-31, і дорівнюють: $\alpha_B = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$; $\alpha_3 = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$;

δ_i – товщина i -го шару зовнішньої стіни, м;

$\lambda_{i,p}$ – розрахункова теплопровідність матеріалу i -го шару зовнішньої стіни в розрахункових умовах приймається згідно з додатком Л ДБН В.2.6-31, $\text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ для умов експлуатації «Б».

$\delta_1 = 0,51 \text{ м}$, $\lambda_1 = 0,87 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ – характеристики несучої стіни;

$\delta_2 = 0,12$ м, $\lambda_2 = 0,045$ Вт/(м·К) – характеристики теплоізолюючого шару.

Згідно з п. 1.1.6 ДБН В.2.6-31 шари конструкції, що розташовані між вентиляльованим повітряним прошарком та зовнішньою поверхнею конструкції огорожі, при розрахунку теплопередачі не приймаються.

Тоді,

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_6} + \frac{0,51}{0,87} + \frac{0,12}{0,045} + \frac{1}{\alpha_3} = 3,41 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$$

3. Термічний вплив міжповерхової плити перекриття на теплотехнічні характеристики стіни визначається на підставі розрахунку двовимірного температурного поля за допомогою програмних засобів. Температурне поле наведено на рис. А.1.

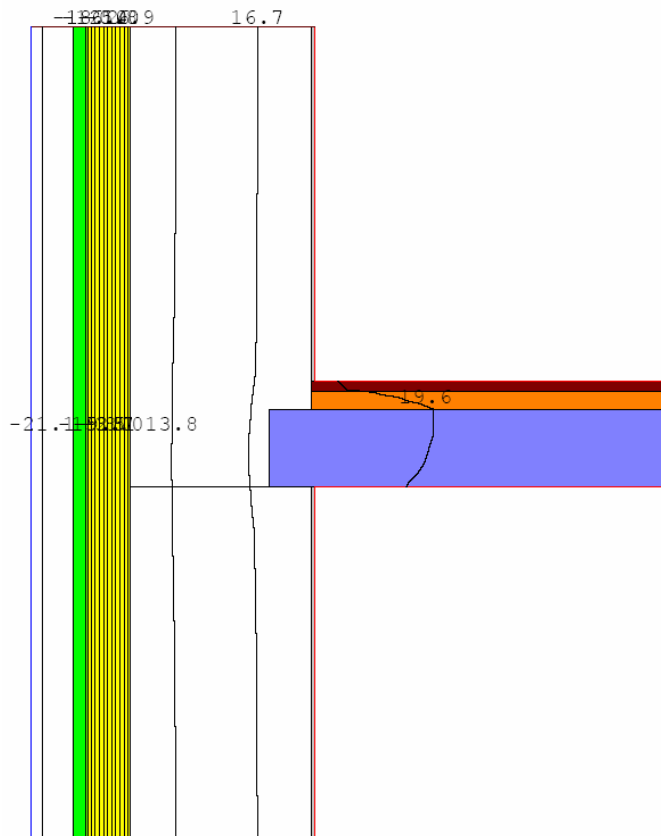


Рисунок А.1 – Температурне поле конструктивного рішення вузла примикання зовнішніх стін до плити перекриття

Лінійний коефіцієнт теплопередачі даного вузла сполучення огорожувальних конструкцій, що визначається згідно з Додатком И ДБН В.2.6-31, складає $k = 0,09$ Вт/(м·К).

Опір теплопередачі зовнішніх стінових огорожувальних конструкцій з визначеним значенням лінійного коефіцієнту теплопередачі теплопровідних включень визначається за формулою (И.4) ДБН В.2.6-31:

$$R_{\text{np}} = \frac{F_{\Sigma}}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{R_{\Sigma i}} F_i + \sum_{j=1}^m k_j L_j},$$

де F_{Σ} – площа огорожувальної конструкції, м²; розрахунок приводиться для типового поверху, тому в даному випадку – площа одного метру типового поверху $F_{\Sigma} = 2,8$ м²;

F_j – площа термічної однорідної зони, в даному випадку площа одного метру непрозорої частини стіни $F_1 = 2,5 \text{ м}^2$;

R_{Σ} – опір теплопередачі термічно однорідної непрозорої частини стіни, $R_{\Sigma} = 3,41 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$;

k_j – лінійний коефіцієнт теплопередачі теплопровідного включення, в даному випадку коефіцієнт $k = 0,09 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$;

L_j – лінійний розмір включення, для розрахунків прийнято $L = 1 \text{ м}$.

Отже, опір теплопередачі стінових огорожувальних з урахуванням впливу плити перекриття становить:

$$R_{\text{пр}1} = \frac{2,8}{\frac{2,5}{3,41} + 0,091 \cdot 1} = 3,40 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}.$$

4. Термічний вплив залізобетонного монолітного поясу, що влаштовується через кожні три поверхи, визначається на підставі розрахунку двовимірного температурного поля (рис. А.2).

Лінійний коефіцієнт теплопередачі даного вузла сполучення огорожувальних конструкцій складає $k = 0,42 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$.

Опір теплопередачі зовнішніх стінових огорожувальних конструкцій з визначеним значенням лінійного коефіцієнту теплопередачі даного теплопровідного включення:

$$R_{\text{пр}2} = \frac{2,8}{\frac{2,5}{3,41} + 0,42 \cdot 1} = 2,43 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}.$$

5. Загальний опір теплопередачі зовнішніх стін, з урахуванням теплотехнічної неоднорідності за рахунок плит перекриття та монолітних залізобетонних поясів визначається за формулою (И.2) ДБН В.2.6-31:

$$R_{\text{пр}} = \sum_{j=1}^J \frac{R_j F_j}{F_{\Sigma}}$$

де R_j – опір теплопередачі термічно однорідної непрозорої частини стіни, $\text{м}^2 \cdot \text{К/Вт}$; в даному випадку $R_1 = R_{\text{пр}1} = 3,40 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$, $R_2 = R_{\text{пр}2} = 2,43 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$;

F_j – площа термічної однорідної зони, м^2 , враховуючи, що монолітний пояс влаштовується через кожні три поверхи, то $F_1 = 2/3 \cdot F_{\Sigma}$, $F_2 = 1/3 \cdot F_{\Sigma}$;

Тоді,

$$R_{\text{пр}} = \frac{R_{\text{пр}1} \cdot 2 + R_{\text{пр}2} \cdot 1}{3} = \frac{3,40 \cdot 2 + 2,43 \cdot 1}{3} = 3,08 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}.$$

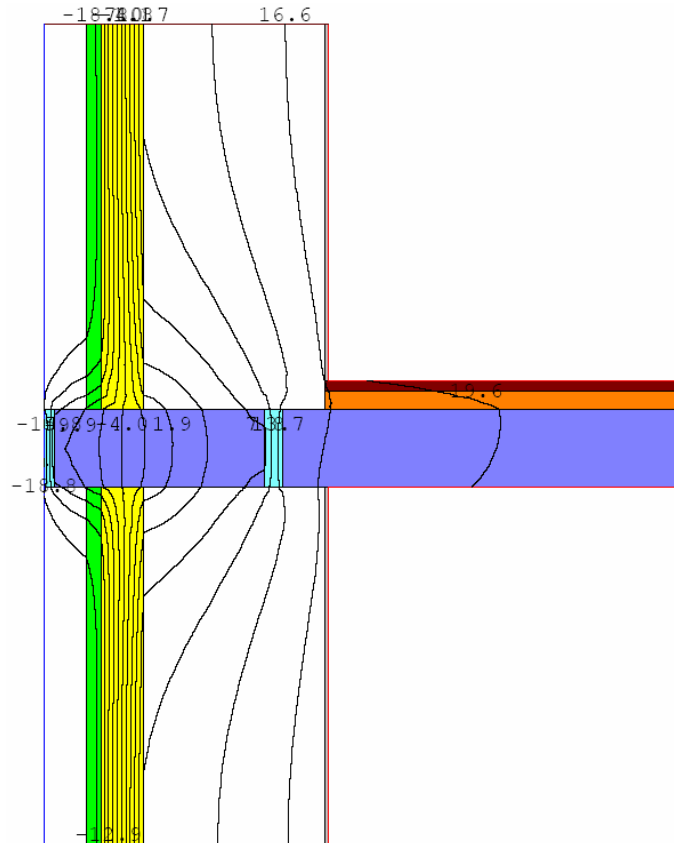


Рисунок А.2 – Температурне поле конструктивного рішення вузла примикання зовнішніх стін до плити перекриття та залізобетонного монолітного поясу

6. Термічний вплив гнучких металевих зв'язків, що забезпечують механічні характеристики стіни, визначається на підставі розрахунку двовимірного температурного поля горизонтального та вертикального перетину конструкції (рис.А.3).

Опір теплопередачі горизонтального перерізу (рис.А.3 зліва) наведеного вузла становить $R_{зв1} = 1,64 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$, вертикального перерізу (рис.А.3 справа) – $R_{зв1} = 1,71 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$. Усереднене значення приведенного опору теплопередачі становить даного вузла $R_{зв1} = 1,68 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$. Зона впливу одного елемента кріплення складає $0,036 \text{ м}^2$ (визначається з температурного поля рис.А.3). Враховуючи, що на один квадратний метр стіни припадає близько 5 гнучких зв'язків, то зона впливу гнучких зв'язків складає $f = 0,036 \cdot 5 = 0,18 \text{ м}^2$. Тоді опір теплопередачі, що враховує теплотехнічну неоднорідність за рахунок гнучких металевих зв'язків за формулою (І.2) ДБН В.2.6-31 складає:

$$R_{\Sigma зв} = R_{\Sigma} \cdot (1 - f) + R_{зв} \cdot f = 3,41 \cdot (1 - 0,18) + 1,67 \cdot 0,18 = 3,10 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Коефіцієнт теплотехнічної однорідності r , що визначає термічний вплив теплопровідних включень – гнучких зв'язків визначається за формулою:

$$r = \frac{R_{\Sigma зв}}{R_{\Sigma}}$$

і, становить $r = 3,10/3,41 = 0,91$.

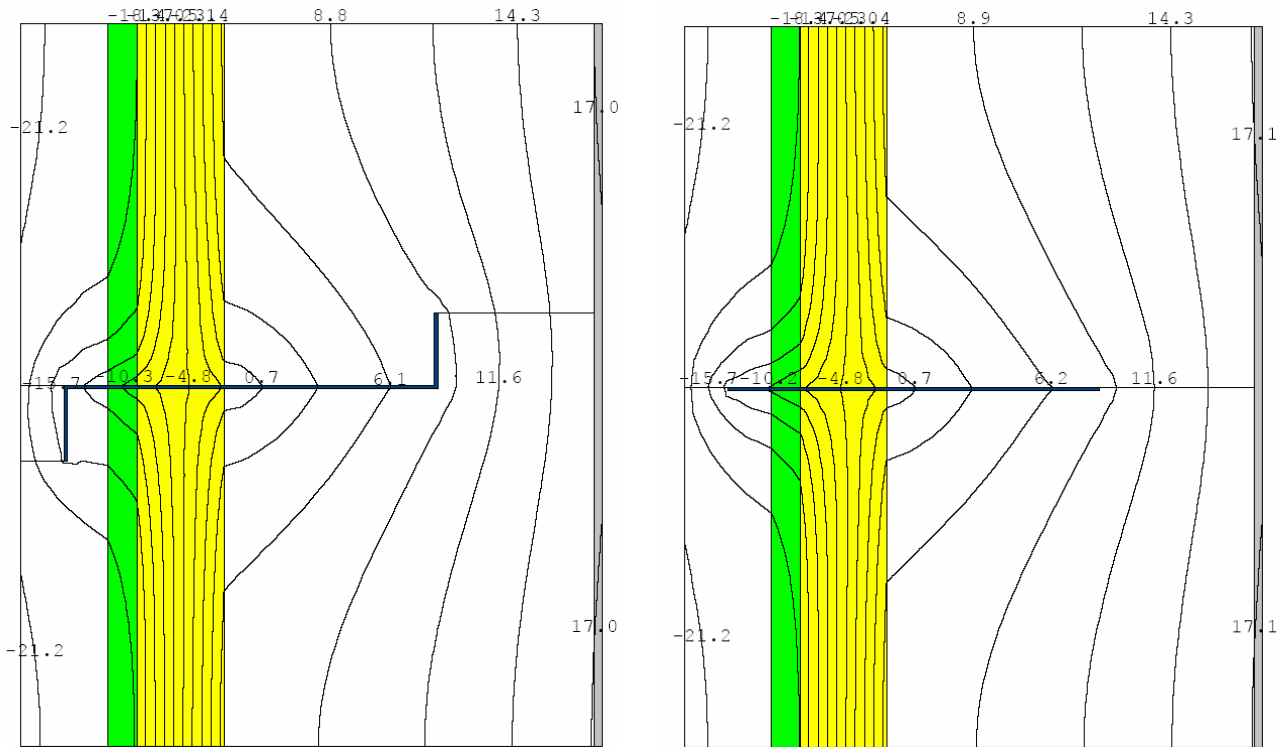


Рисунок А.3 – Температурні поля конструктивного рішення для визначення термічного впливу гнучких зв'язків

7. Приведений опір теплопередачі зовнішніх стін визначається за формулою:

$$R_{\Sigma \text{ пр}} = r \cdot R_{\text{пр}} = 0,91 \cdot 3,08 = 2,802 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}.$$

Визначена величина задовольняє нормативним вимогам ДБН В.2.6-31, тому в якості теплоізолюючого шару приймаються плити зі скляного штапельного волокна *Knauf Insulation* марки *Venti Thermo Slab 032* товщиною 120 мм

Примітка У випадку, якщо отримана за результатами розрахунків величина приведенного опору теплопередачі не відповідає нормативним вимогам або значно перевищує нормативні значення:

- Розраховується коефіцієнт теплотехнічної однорідності, що визначає термічний вплив усіх наявних теплопровідних включень за формулою:

$$r = \frac{R_{\Sigma \text{ пр}}}{R_{\Sigma}}$$

де $R_{\Sigma \text{ пр}}$ – приведений опір теплопередачі визначений результатами розрахунків, $\text{м}^2 \cdot \text{К/Вт}$;

R_{Σ} – опір теплопередачі зовнішньої стіни по основному полю, $\text{м}^2 \cdot \text{К/Вт}$;

- Необхідна товщина теплоізоляції визначається за формулою:

$$\delta_{\text{ут min}} = \left(\frac{R_{q \text{ min}}}{r} - \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{i \text{ п}}} - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} - \frac{1}{\alpha_{\text{с}}} \right) \cdot \lambda_{\text{Б ут}}$$

де $R_{q \text{ min}}$ – нормативне значення величини приведенного опору теплопередачі згідно з ДБН В.2.6-31 в залежності від призначення та температурної зони експлуатації будинку, $\text{м}^2 \cdot \text{К/Вт}$;

δ_i – товщина i -го шару зовнішньої стіни, м, окрім теплоізолюючого шару;

$\lambda_{i \text{ п}}$ – розрахункова теплопровідність матеріалу i -го шару зовнішньої стіни, $\text{Вт/(м} \cdot \text{К)}$;

$\lambda_{\text{Б ут}}$ – розрахункова теплопровідність утеплювача, $\text{Вт/(м} \cdot \text{К)}$.

- Товщина теплоізоляції приймається більшою за визначеної мінімально необхідної з наявного типорозміру товщини утеплювача прийнятого для розрахунку.

ДОДАТОК Б

Приклад визначення індексу ізоляції повітряного шуму каркасної перегородки

Дані для розрахунків

- каркасна перегородка із листів гіпсокартону густиною 830 кг/м³;
- товщина ГКЛ – 12,5 мм;
- ширина профілю каркаса – 50 мм;
- звукопоглинальний заповнювач – скловолокнисті плити густиною 15 кг/м³;
- товщина звукопоглинального шару 50 мм.

Розрахунок приводиться згідно з «Руководством по расчету и проектированию звукоизоляции ограждающих конструкций зданий» (п. 2.14).

Частотна характеристика звукоізоляції одного листа ГКЛ (п.2.9)

Із табл. 9 находимо: $f_b=19000/h=19000/12,5=1520$ Гц округляємо до найближчої середньгеометричної частоти тьохоктавної полоси, отримаємо $f_b=1600$ Гц;

$$f_c=38000/h=38000/12,5=3040 \text{ Гц} \approx 3150 \text{ Гц};$$

$$R_b=34 \text{ дБ};$$

$$R_c=27 \text{ дБ}.$$

Будуємо частотну характеристику (рис. Б.1, п.1)

1. Збільшення звукоізоляції каркасної перегородки за рахунок збільшення маси конструкції

$$m_{\text{заг}}=m_1+m_2+m_{\text{зап}}=830*0,0125+830*0,0125+15*0,05=10,375+10,375+0,75=21,5 \text{ кг/м}^2.$$

$$m_{\text{заг}}/m_1=21,5/10,375=2,07 \text{ з табл. 13 отримуємо, що } DR_1 = 4,5 \text{ дБ}.$$

Будуємо частотну характеристику (рис. Б.1, п.2).

2. Збільшення звукоізоляції за рахунок проміжку між обшивками (2.14, б)

Частота резонансу конструкції визначається за формулою (13):

$$f_p = 60 \sqrt{\frac{m_1 + m_2}{d m_1 m_2}} = 60 \sqrt{\frac{10,375 + 10,375}{0,05 \cdot 10,375 \cdot 10,375}} = 117,6 \approx 125 \text{ Гц}.$$

На частоті 125 Гц значення звукоізоляції знижується на 4 дБ.

На частоті $8f_p=1000$ Гц звукоізоляція на величину N повинна бути більшою ніж на частоті 125 Гц. З табл. 10 визначаємо, що $N=24$.

На частоті 3150 Гц звукоізоляція збільшується на величину DR_2 . DR_2 – додаткова звукоізоляція на частоті $8f_p$ для каркасної перегородки за рахунок проміжку між обшивками $DR_2=7,5$ дБ.

Будуємо частотну характеристику (рис. Б.1, п.3).

3. Збільшення звукоізоляції за рахунок влаштування звукопоглинального матеріалу між обшивками

Із таблиці 13 визначаємо, що величина звукоізоляції, на частотах починаючи з $1,6f_p$, збільшується на величину $DR_3=5$ дБ.

Будуємо частотну характеристику (рис. Б 1; п.4).

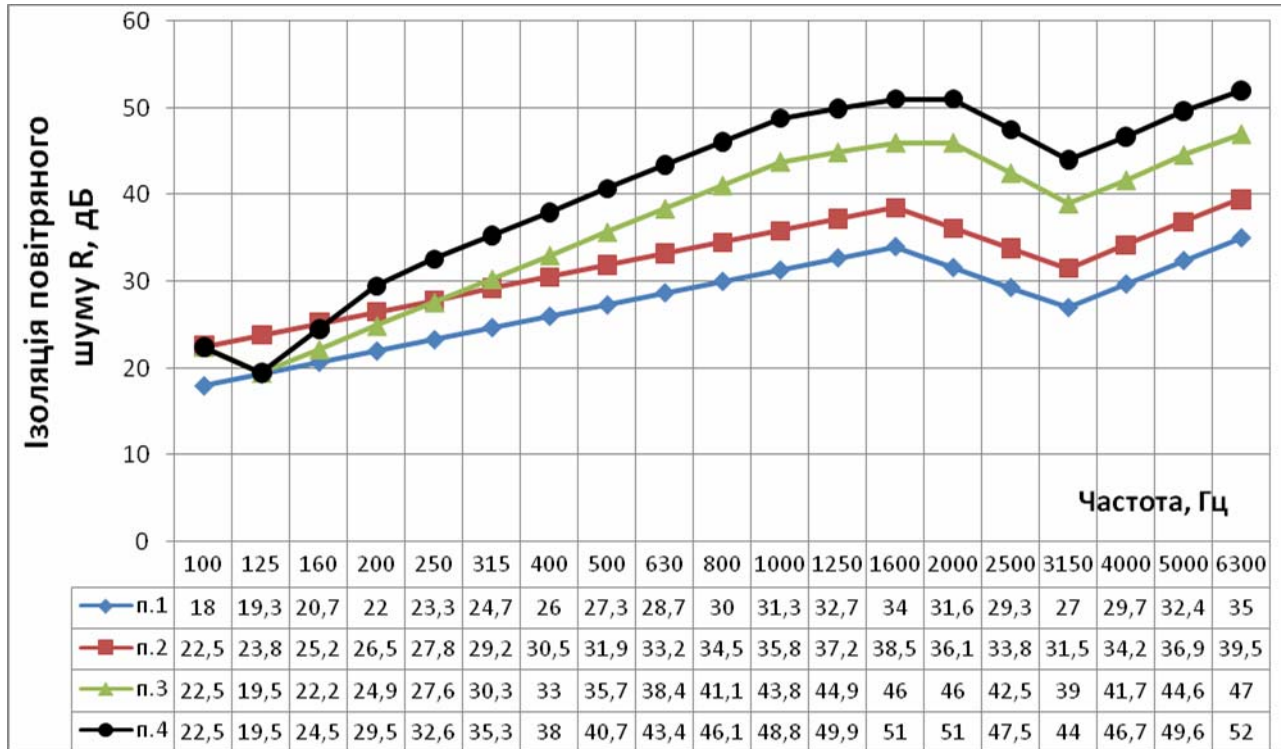
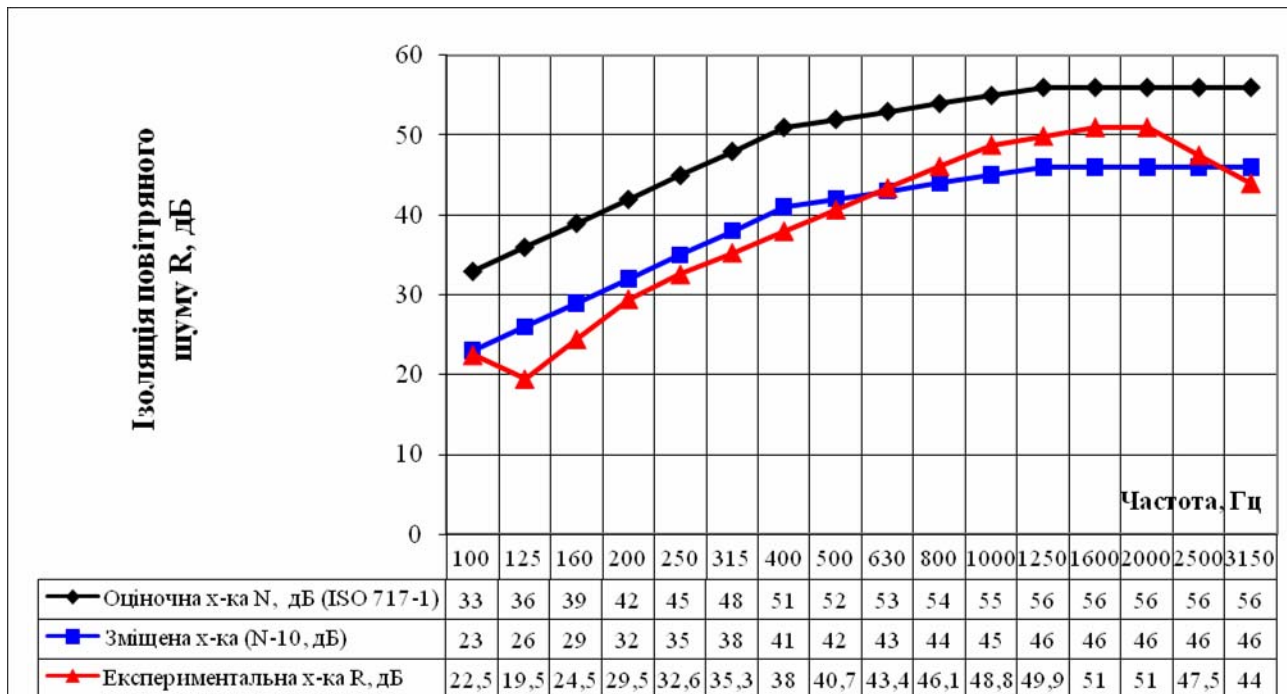


Рис. Б 1 – Побудова частотної характеристики звукоізоляції каркасної перегородки з заповненням звукопоглинальним матеріалом.

4. Розрахунок індексу звукоізоляції

Відповідно методиці (п. 2.14) визначається індекс звукоізоляції (див. рис. Б.2) по побудованій частотній характеристиці звукоізоляції (рис. Б 1)



На графіку з розрахованою частотною характеристикою звукоізоляції наноситься оціночна характеристика звукоізоляції N. Потім відбувається зміщення цієї кривої по напрямленню до розрахункової характеристики з кроком 1 дБ таким чином, щоб сума несприятливих відхилень була

меншою 32 дБ. Значення на частоті 500 Гц зміщена таким чином оціночної кривої, являється величиною індексу звукоізоляції.

Таким чином, величина індексу звукоізоляції даної каркасної перегородки складає $R_w=42$ дБ.