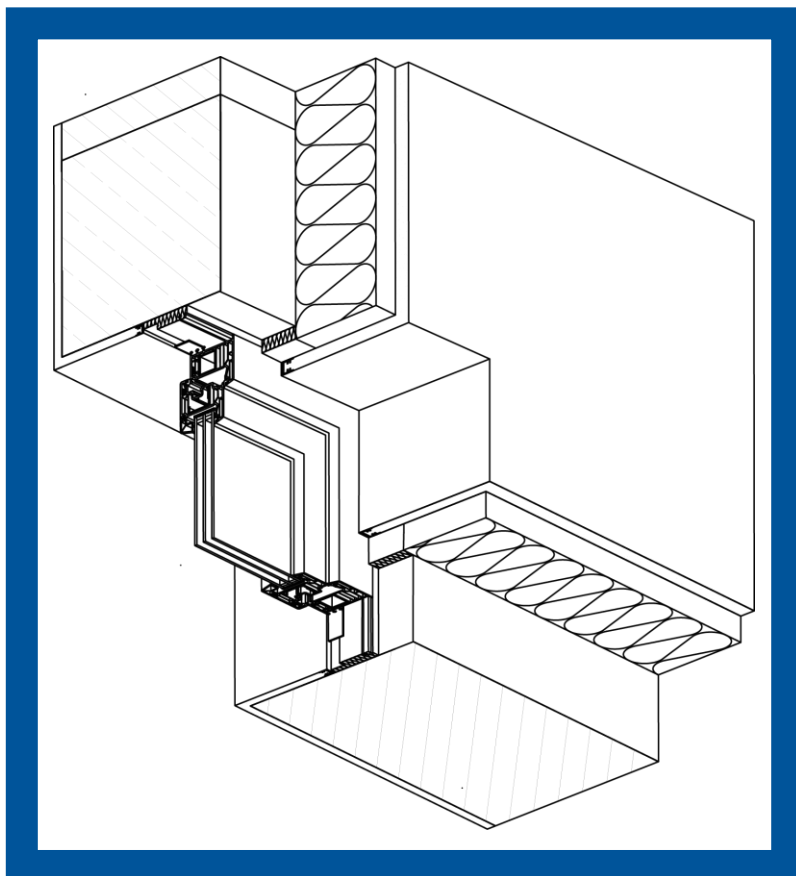


VEKA Настанова по монтажу



Вимоги

Передача навантажень

Герметизація вікон
та дверей

Практична допомога

Impressum

Herausgeber:

VEKA AG

Dieselstraße 8

D-48324 Sendenhorst

Telefon: +49 (0) 2526 29-0

Fax: +49 (0) 2526 29-3710

E-mail: info@veka.com

Internet: www.veka.com

Vorstand:

Andreas Hartleif (Vorsitzender), Dr. Andreas W. Hillebrand (stellvertr. Vorsitzender), Bonifatius Eichwald, Elke Hartleif, Dr. Werner Schuler

Vorsitzender des Aufsichtsrates:

Ulrich Weimer

Sitz der Gesellschaft:

Sendenhorst

Handelsregister:

Amtsgericht Münster HRB 8282

Umsatzsteuer-Ident.-Nr.:

DE 123995034

Copyright:

© VEKA AG, Sendenhorst 2014 – alle Rechte vorbehalten

Schutzvermerk:

Die VEKA AG untersagt hiermit die Weitergabe und Vervielfältigung dieses Dokumentes sowie die Verwertung und Mitteilung seines Inhalts, auch auszugsweise, soweit keine ausdrückliche Genehmigung vorliegt. Für Zuwiderhandlungen behält sich die VEKA AG vor, rechtliche Schritte einzuleiten. Die VEKA AG behält sich darüber hinaus alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster oder Geschmacksmustereintragung vor.

Haftungsausschluss:

Die VEKA AG übernimmt keinerlei Gewähr für die Aktualität, Korrektheit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Haftungsansprüche gegen die VEKA AG, die sich auf Schäden materieller oder ideeller Art beziehen, welche durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen bzw. durch die Nutzung fehlerhafter und unvollständiger Informationen verursacht wurden, sind grundsätzlich ausgeschlossen, sofern seitens der gesetzlichen Vertreter, Angestellten oder Erfüllungsgehilfen der Autoren der VEKA AG kein nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden vorliegt.

100-301a 3

Зміст

VEKA Настанова по монтажу	1
1 Передмова	5
2 Вимоги	6
2.1 Загальне	6
2.1.1 Впливи на вікна	6
2.1.2 Формування швів	6
2.2 Основи будівельної фізики монтажу вікон	12
2.2.1 Теплоізоляція.....	12
2.3 Мінімальний тепло- та вологозахист	13
2.4 Звукоізоляція	19
2.5 Вентиляція приміщень.....	24
3 Передача навантаження	25
3.1 Визначення розмірів систем кріплення	30
3.1.1 Власна вага	30
3.1.2 Балочне навантаження	32
3.2 Нестандартні елементи	33
3.2.1 Конструкції з порогом	33
3.2.2 Підйомно-розсувні двері.....	33
3.2.3 Ролети	34
3.2.4 З`єднувачи	36
4 Герметизація вікон та дверей	38
4.1 Монтажні шви	39
4.1.1 Шви з`єднувачів	43
4.2 Герметизація конструкцій з порогом	44
4.3 Приєднання відлива	48
4.4 Огляд поширених систем герметизації	49
4.4.1 Попередньо стиснуті багатофункціональні стрічки	51
4.4.2 Просочені стрічки для герметизації швів	52
4.4.3 Стрічки для герметизації швів	55
4.4.4 Герметизуючі плівки	57
4.4.5 Рідкі герметики для швів	58
4.4.6 Штукатурні стрічки/ущільнювальні стрічки	60
4.4.7 Круглі шнури/ущільнювальні стрічки	61
4.4.8 Піни	63

5	Практична допомога	65
5.1	Дотримання мінімального термозахисту	65
5.2	Ключові деталі виконання швів в старих і нових будівлях	67
5.2.1	Старі будівлі	67
5.2.2	Новобудова	70
5.3	Зразкове зображення герметизації в новобудові.....	72
6	Література	84

1 Передмова

Функціональність вікон, балконних та вхідних дверей значною мірою залежить від професійного монтажу. Зразки пошкоджень, які зустрічаються на практиці, показують, що складові вікна, балконні та вхідні двері не мають жодних проблем. Швидше, пошкодження виникають через різні навантаження на вікна та різноманітність з'єднань у старих і нових будівлях у зонах з'єднання з конструкцією.

Крім того, професійний монтаж стає все більш важливим для уникнення судових спорів через постійне підвищення вимог до тепло- та звукоізоляції вікон в останні роки.

За допомогою настанови по монтажу виробники та монтажні компанії повинні вміти розпізнавати та оцінювати структурні проблеми з віконними з'єднаннями та уникати пошкоджень.

З цією метою сформульовано всі необхідні основи будівельної фізики та вимоги до збірки, а також представлено та підготовлено відповідні вказівки.

Додатково перевіряються важливі деталі з'єднання та надаються рекомендації щодо правильного ущільнення. Крім того, проводяться розрахунки теплового містка та значень f_{Rsi} та Ψ .

2 Вимоги

2.1 Загальне

2.1.1 Впливи на вікна

Навантаження на вікна поділяють на зовнішні та внутрішні. Зовнішні впливи - це температура зовнішнього повітря, вологість, сонячна радіація, поширення пожежі, дощ, вітер, шум і механічний вплив у разі зламу, температура і вологість повітря в приміщенні, можлива пожежа і експлуатація вікна. Крім того, є структурні рухи від конструкції, які можуть вплинути на вікно. Від самого вікна відбуваються впливи через зміну довжини, форми та власної ваги [1]. Схематичний огляд ефектів у вікнах показано на Рис 2.1.

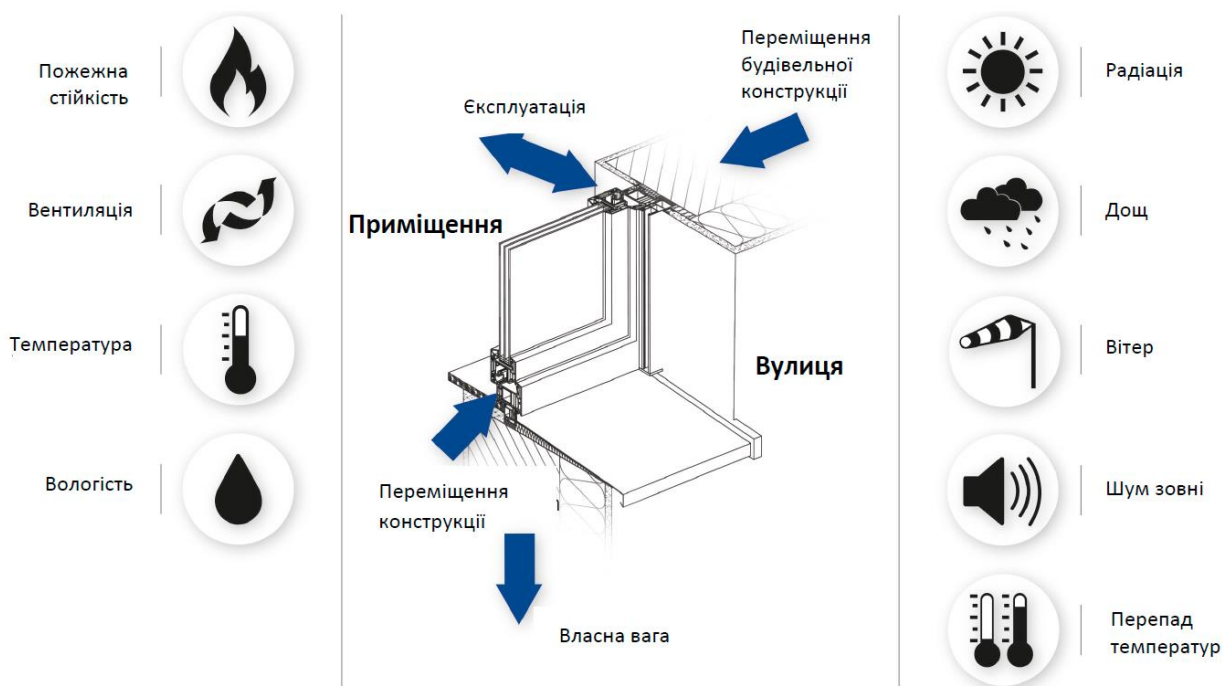


Рис 2.1: Схематичне зображення впливів на вікно [1]

Інфо: Вплив на вікно діє ззовні, зсередини та від самої конструкції!

2.1.2 Формування швів

З точки зору будівельної фізики, утворення швів необхідно планувати, приділяючи особливу увагу теплоізоляції, герметичності, захисту від дощу та захисту від вологи. Вимоги визначені в [2], [3], [4], [5] і [6].

Формування швів при установці вікон, вхідних дверей і ролет можна розділити на наступні функціональні рівні:

- Шар, що розділяє приміщення та вулицю (Шар 1)
- Функціональний шар (Шар 2)
- Атмосферний захист (Шар 3)

На Рис 2.2 показані три функціональні рівні.

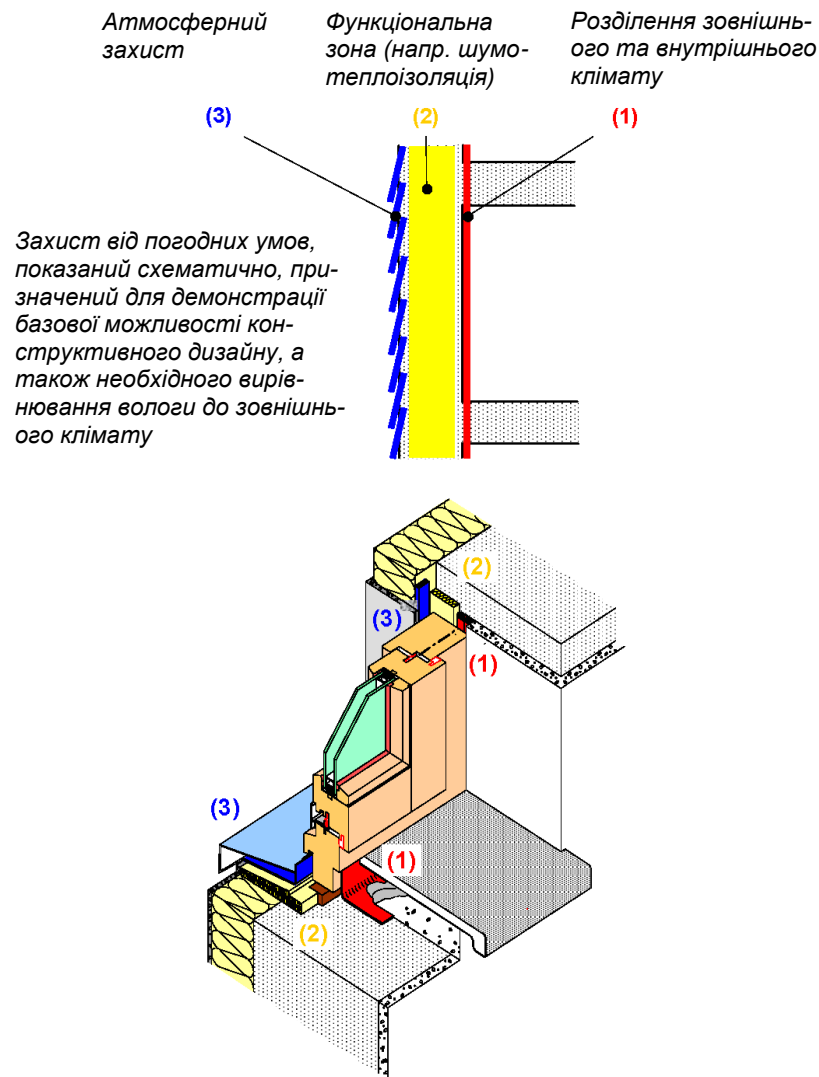


Рис 2.2: Модель шарів та розподіл монтажного шару [1]

Шар 1 - Шар, що розділяє приміщення та вулицю

Розділення між внутрішнім і зовнішнім кліматом відбувається з боку приміщення з забезпеченням герметичності. Його необхідно прокласти до зовнішньої стіни по всій довжині без перерв. Щоб уникнути утворення конденсату та цвілі, мінімальна температура поверхні повинна бути 12,6 °С.

Інфо: Герметичність забезпечується без перерв по всій довжині до зовнішньої стіни з боку приміщення!

Щоб уникнути утворення конденсату та цвілі на поверхнях з боку приміщення, температура в місцях підключення повинна бути не менше 12,6 °С!

Шар 2 - Функціональний шар

У функціональній зоні необхідно забезпечити передачу всіх зусиль через кріплення на несучу конструкцію. Крім того, в цій зоні гарантується шумо- і теплоізоляція протягом економічно обґрунтованого терміну.

Інфо: У функціональній зоні всі сили, що виникають, повинні передаватися через кріплення на несучу конструкцію!
Необхідно забезпечити звуко- і теплоізоляцію!

Шар 3 – Атмосферний захист

Шар захисту від погодних умов запобігає проникненню води ззовні, наприклад, у вигляді проливного дощу. Дощова вода, що проникає, виводиться назовні безпосередньо та контрольованим чином, і будь-який конденсат може вийти з функціональної зони назовні [1].

Інфо: Зовнішній рівень служить захистом від проливного дощу!

Як описано в [1], до модернізації та ремонту існуючих будинків застосовуються ті самі принципи формування швів, як і до нових будинків. Однак професійне впровадження може виявитися складнішим і більш масштабним, залежно від структурної ситуації та спеціальних вимог.

У старих будівлях необхідно враховувати особливі додаткові фактори. Наприклад, заміна вікон в існуючих будівлях призводить до зниження повітрообміну (інфільтрації) через більш щільні віконні конструкції. Це означає втручання в існуючий баланс будівлі.

Крім того, особливу увагу слід приділяти тепловим мостам у місцях з'єднання, оскільки стандарт теплоізоляції огорожувальних конструкцій часто не відповідає сучасним вимогам щодо теплоізоляції. У ході цього можуть виникнути потреби в додаткових ремонтних заходах у місцях стиків для дотримання мінімальної теплоізоляції. Зважаючи на існуючі вимоги щодо охорони пам'яток, існуючі умови часто мають бути збережені або залишатися незмінними.

Ці фактори показують, що, крім необхідного досвіду підрядників, необхідно провести комплексне обстеження ситуації старої будівлі та точне планування розумних і необхідних заходів.

На Рис 2.3 на прикладі монолітної оштукатуреної зовнішньої стіни показано основні варіанти монтажу для заміни вікон у існуючих будівлях.

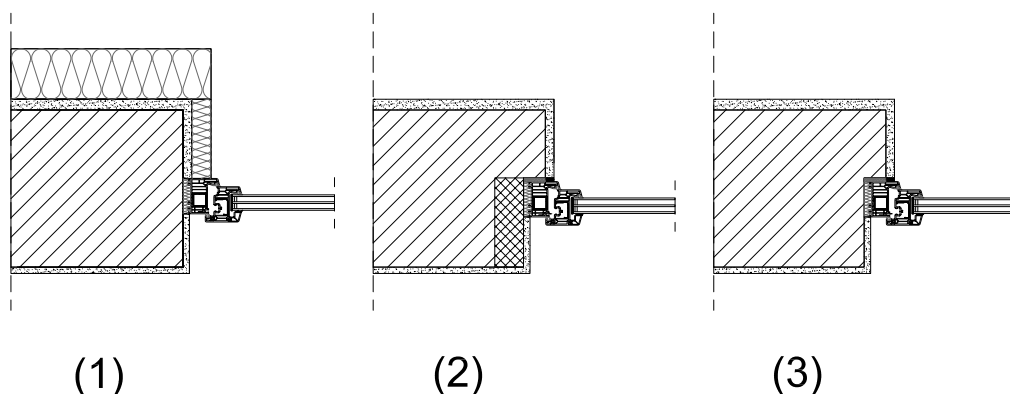


Рис 2.3: Основні варіанти монтажу при заміні вікон в існуючих будівлях

- (1) В ідеалі заміна вікон проводиться в зв'язку з енергооновленням оболонки будівлі (зовнішнє утеплення)
- (2) В ході заміни вікон оновлюються монтажні шви всередині і зовні, при цьому розміри вікон і склопакети залишаються практично незмінними.
- (3) Нове вікно встановлюється на стару штукатурку після вирізання старої віконної рами. Це зменшує розміри вікон і склопакетів.

Який метод використовується, необхідно уточнювати у замовника в кожному окремому випадку.

Інфо: Заміну вікон у старій будівлі необхідно планувати заздалегідь, щоб уникнути підвищених вологих навантажень з боку приміщення та ефекту теплового мосту в місцях з'єднання!

При плануванні особливу увагу слід приділити сполученню між вікнами або зовнішніми дверима та будівлею. У прикладі, показаному на Рис 2.4, до 6 елементів зустрічаються в області з'єднання.

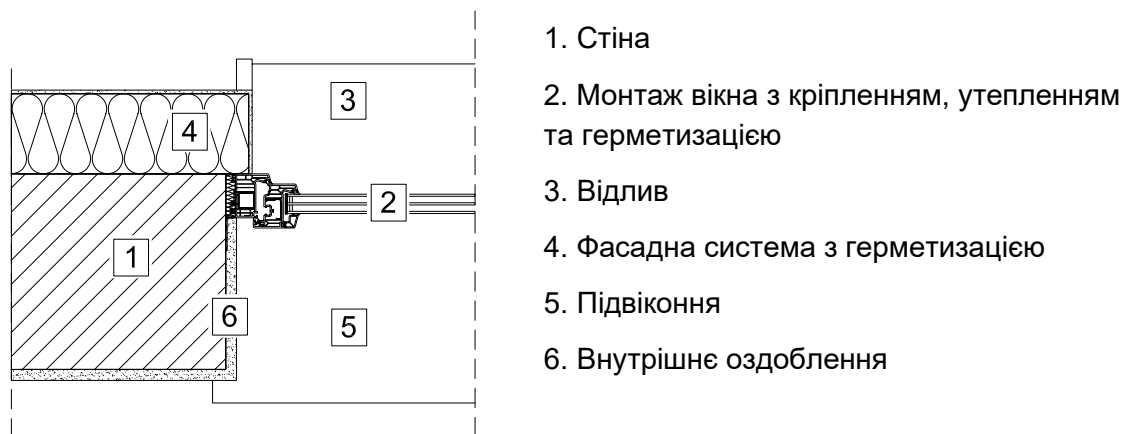


Рис 2.4: Структура та складові елементи

Завдяки значному скороченню часу будівництва існує також сильніша взаємозалежність і взаємний вплив елементів. Перш за все, зимові будівельні заходи містять особливо високий потенціал шкоди через підвищений вплив вологи ззовні та зсередини, а також через складнішу обробку матеріалів, які будуть використовуватися.

Розташування вікна в будівлі також впливає на теплові характеристики з'єднання. Теплопередача та температура поверхні різні для різних типів кладки та монтажних положень. З міркувань захисту від тепла і вологи, розташування вікна в монолітних конструкціях зовнішніх стін з теплоізоляційними композитними системами і без них слід вибирати в середній зоні. У разі зовнішніх стінових конструкцій з утеплювачем найбільш сприятливим є встановлення вікон у рівні утеплювача. [1] .

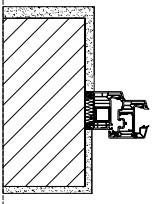
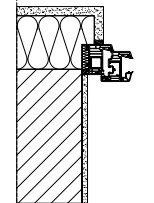
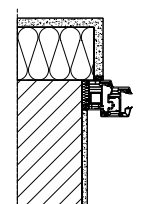
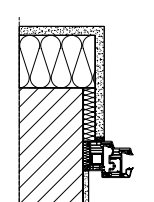
Тому ретельне планування швів є основною вимогою для професійного, плавного та, отже, економічного виконання, що значно сприяє довгостроковій експлуатації.

У наступній таблиці показано вплив монтажного положення шляхом порівняння різних конструкцій з'єднань на прикладі монолітної зовнішньої стіни, зовнішньої стіни з теплоізоляційною композитною системою (WDVS) і зовнішньої стіни із теплоізоляцією..

Коефіцієнт лінійної теплопередачі Ψ і температурний коефіцієнт f_{Rsi} розраховуються з граничними умовами відповідно до Додатку 2 до DIN 4108 [7].

Припускається, що зовнішня стіна має товщину 30 см і теплопровідність $\lambda = 1,0 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$.

Таблиця 2.1: Очікувані, тенденційні зміни в параметрах, властивостях і зусиллях монтажу з різними конструкціями зовнішніх стін і положеннями конструкції

Рис. (схематично)	Значення/Властивості						Монтаж вікна (витрати)			
	f_{Rsi} [-]	Ψ , [W/(m·K)]	Атмосферний захист	Звукоізоляція	Інсоляція	Експлуатаційні витрати	Конструкція	Кріплення	Герметизація	Вартість
	0,55	0,16	o	o	o	o	o	o	o	o
	0,86	0,00	-	-	+	-	-	-	-	-
	0,84	0,03	o	o	o	o	o	o	o	o
	0,82	0,12	++	o	-	o	o	o	o	o

Продовження Таблиця 2.1

Рис. (схематично)	Значення/Властивості						Монтаж вікна (витрати)			
	f_{Rsi} [-]	Ψ , [Вт/(м·К)]	Атмосферний захист	Звукоізоляція	Інсоляція	Експлуатаційні витрати	Конструкція	Кріплення	Герметизація	Вартість
	0,81	0,00	o	-	o	o	-	--	-	--
	0,83	0,02	+	o	-	o	o	o	o	o
	0,82	0,03	o	o	o	o	o	o	o	o
	0,85	0,04	+	+	--	o	-	o	-	-

Позначення:	Значення/Властивості	Монтаж вікна (витрати)
--	сильно погіршений	-- значно зросли
-	погіршений	- зросли
o	нормально	o нормально
+	покращений	
++	сильно покращений	

2.2 Основи будівельної фізики монтажу вікон

2.2.1 Теплоізоляція

Вимоги до теплоізоляції вікон, дверей і ролет викладені в чинній Постанові про енергозбереження [2] (EnEV). Відповідно до [2] будівлі поділяються на житлові та нежитлові.

Вимоги до житлових будинків визначаються максимальним значенням питомих теплових втрат при передачі H_T , що відносяться до теплообмінної огорожувальної площі. Для вікон і дверей це означає, що немає фіксованих індивідуальних вимог. Навпаки, вся теплообмінна оболонка повинна в середньому відповідати максимальним значенням питомих тепловтрат при передачі.

Інфо: Вимоги до вікон, дверей і ролет визначаються відповідно до EnEV для житлових будинків через максимальне значення питомих тепловтрат при передачі, пов'язаних з теплообмінною огорожувальною площею!

Вимоги до коефіцієнта теплопередачі вікна U_w можна знайти в сертифікаті EnEV!

Для нежитлових будівель вимоги визначені до гранично допустимих значень, так званого середнього коефіцієнта тепловіддачі. На відміну від житлових будинків, до прозорих компонентів висуваються конкретні вимоги, в яких розрізняються різні цільові температури у приміщенні. Вимоги згідно з [2] наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2: Граничні значення середніх коефіцієнтів теплопередачі для нежитлових будівель згідно [2], витяг

Елемент/система	Еталонне виконання/значення	
	Цільові температури приміщення під час опалення $\geq 19^\circ\text{C}$	Цільові температури приміщення під час опалення від 12 до $< 19^\circ\text{C}$
Прозорі зовнішні компоненти, якщо вони не включені в компоненти рядків 3 і 4	$U = 1,9 \text{ W} / (\text{m}^2\cdot\text{K})$	$U = 2,8 \text{ W} / (\text{m}^2\cdot\text{K})$
Навісна стіна	$U = 1,9 \text{ W} / (\text{m}^2\cdot\text{K})$	$U = 3,0 \text{ W} / (\text{m}^2\cdot\text{K})$
Скляні дахи, світлові ліхтарі, світлові куполи	$U = 3,1 \text{ W} / (\text{m}^2\cdot\text{K})$	$U = 3,1 \text{ W} / (\text{m}^2\cdot\text{K})$

Інфо: Відповідно до EnEV вимоги до вікон, дверей і віконниць визначаються для нежитлових будівель через максимальне значення середнього коефіцієнта теплопередачі огорожувальної поверхні!

У разі змін, реконструкції та добудов необхідно дотримуватися коефіцієнтів теплопередачі, наведених у таблиці 2.3.

Якщо, у випадку будівель, допустима річна потреба в первинній енергії еталонної будівлі та максимальне значення питомих втрат тепла при передачі, а у випадку нежитлових будівель, річна потреба в первинній енергії еталонної будівлі не повинна перевищувати 40%, максимальні значення середнього коефіцієнта теплопередачі також вважаються дотриманими.

Однак перевірка повинна бути забезпечена лише в тому випадку, якщо більше ніж 10% відповідної площі компонента змінено або якщо реконструкція має постійну корисну площу

від 15 м² до 50 м². Якщо реконструкція має більші показники - застосовуються §§ 3 та 4 EnEV [2].

Таблиця 2.3: Максимальні значення коефіцієнтів теплопередачі для першої установки, заміни та оновлення елементів EnEV [2]

Елемент	Житлові будинки та зони нежитлових будівель з внутрішніми температурами $\geq 19\text{ °C}$	Зони нежитлових будинків з температурою в приміщенні від 12 до $< 19\text{ °C}$
	Максимальні показники коефіцієнта теплопередачі U_{\max}	
Зовнішні вікна, балконні двері	1,3 Вт/(м ² ·К)	1,9 Вт/(м ² ·К)
Мансардні вікна	1,4 Вт/(м ² ·К)	1,9 Вт/(м ² ·К)
Скління	1,1 Вт/(м ² ·К)	немає вимог
Навісні фасади	1,5 Вт/(м ² ·К)	1,9 Вт/(м ² ·К)
Скляні дахи	2,0 Вт/(м ² ·К)	2,7 Вт/(м ² ·К)
Зовнішні вікна, балконні двері, мансардні вікна зі спеціальним склінням	2,0 Вт/(м ² ·К)	2,8 Вт/(м ² ·К)
Спеціальне скління	1,6 Вт/(м ² ·К)	немає вимог
Навесні фасади зі спеціальним склінням	2,3 Вт/(м ² ·К)	3,0 Вт/(м ² ·К)

Інфо: При першому встановленні, заміні або оновленні елементів слід дотримуватися максимальних значень коефіцієнтів теплопередачі окремих елементів відповідно до EnEV!

При будівництві пасивних будинків не встановлено жодних юридичних вимог до будівельних норм. Натомість банківська група KfW надає вигідні кредити.

Настанова ift WA-15/2 «Придатність вікон, дверей і фасадів для пасивного будинку» [8] пропонує хороші критерії для вибору та оцінки відповідних вікон і дверей, оскільки також враховується експлуатаційна спроможність.

Інфо: Рекомендації щодо пасивної придатності вікон, дверей і фасадів визначені в інструкції ift WA-15/2!

2.3 Мінімальний тепло- та вологозахист

Вимоги до мінімальної теплоізоляції вікон, дверей і віконниць визначені в DIN 4108-2 [3]. Місця з'єднань коробка ролет та стіни повинні відповідати температурному коефіцієнту $f_{Rsi} \geq 0,70$, що відповідає мінімальній температурі поверхні 12,6 °C. Це ж стосується і сполучення між коробом ролет та вікном. Крім того, температурний коефіцієнт $f_{Rsi} \geq 0,70$ також повинен дотримуватися на границях між вікном і стіною. Завжди передбачається, що приміщення нагрівається рівномірно, є достатня вентиляція, а також майже безперешкодна циркуляція повітря на зовнішніх поверхнях стін.

Інфо: Мінімальна теплоізоляція для вікон, дверей і ролет відповідає стандарту DIN 4108-2, якщо температурний коефіцієнт на межах розділу становить $f_{Rsi} \geq 0,70$!

Однак, згідно з DIN EN ISO 13788 [9], невелика кількість конденсату на вікнах і склі допустима, якщо вона не завдає шкоди сусіднім елементам.

Інфо: Конденсат на склі допускається в невеликих кількостях, якщо він не може пошкодити сусідні елементи!

Короб ролет перед розширювачем повинен мати термічний опір $R \geq 1,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$. Це відповідає коефіцієнту теплопередачі $U = 0,85 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. При визначенні коефіцієнта теплопередачі коробка також враховується існуюча ситуація з монтажем, тобто також наявне розширення. Крім того, відповідно до DIN 4108-2 [3], температурний коефіцієнт f_{Rsi} не менше 0,7 також повинен бути забезпечений у зонах розширювача.

Інфо: Короб ролет перед розширювачем повинен мати коефіцієнт теплопередачі $U_{sb} = 0,85 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$!

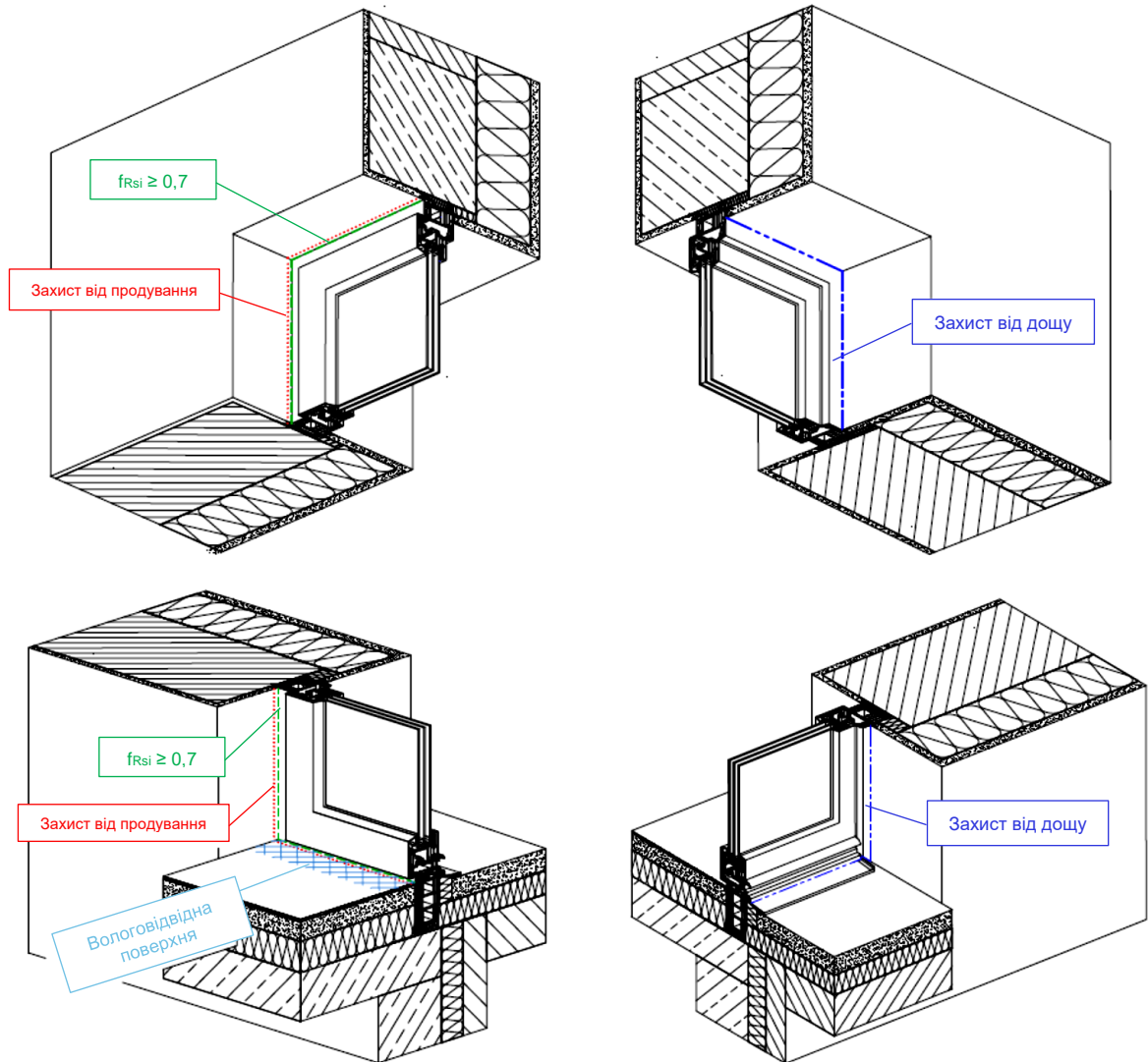
Крім того, в зоні розширювача повинен бути забезпечений температурний коефіцієнт f_{Rsi} не менше 0,7!

Розширювачи перевіряються на ефект теплового містка відповідно до EnEV, наприклад, у зоні плаваючих опор. Якщо підтвердження надається з фіксованою надбавкою $0,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ на коефіцієнт теплопередачі, додаткові вимоги до конструкції в зоні розширювача не застосовуються. У разі перевірки з фіксованою надбавкою $0,05 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ місце з'єднання повинно бути спроектовано відповідно до специфікацій Доповнення 2 DIN 4108 [7]. Якщо вибрано проект, який відрізняється від описаного в додатковому аркуші, енергетичну еквівалентність необхідно перевірити за допомогою розрахунків теплового мосту.

Точкові тепловтрати, такі як шурупи, цвяхи, анкери, не враховуються.

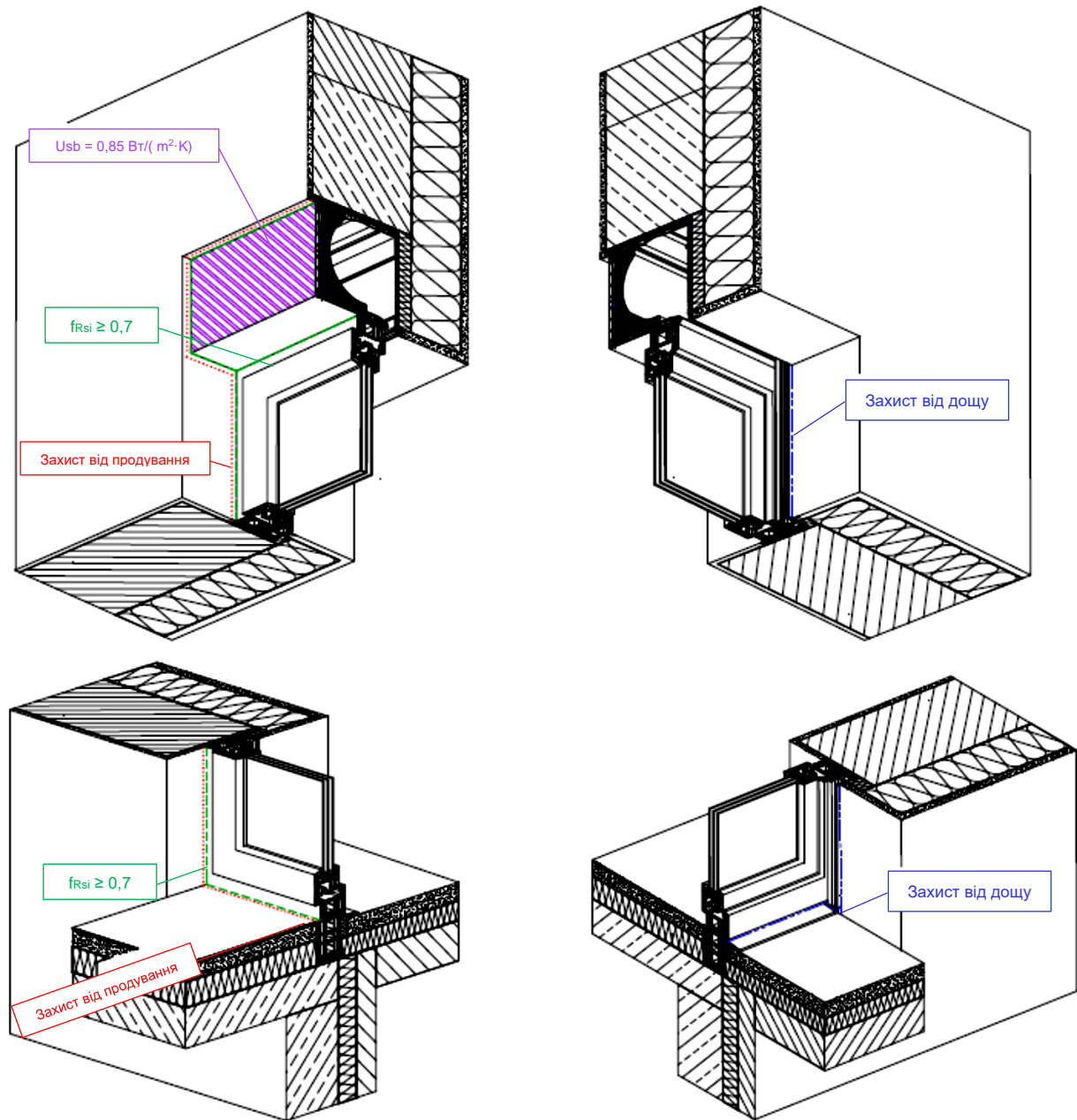
Інфо: Вибірковими тривимірними тепловими містками для звичайних віконних кріплень можна знехтувати!

На рис. 2.5-2.7 показано вимоги до мінімальної теплоізоляції та герметизації вікон і балконних дверей з різними ситуаціями з'єднання для внутрішніх і зовнішніх вікон, балконних дверей і зовнішніх дверей.



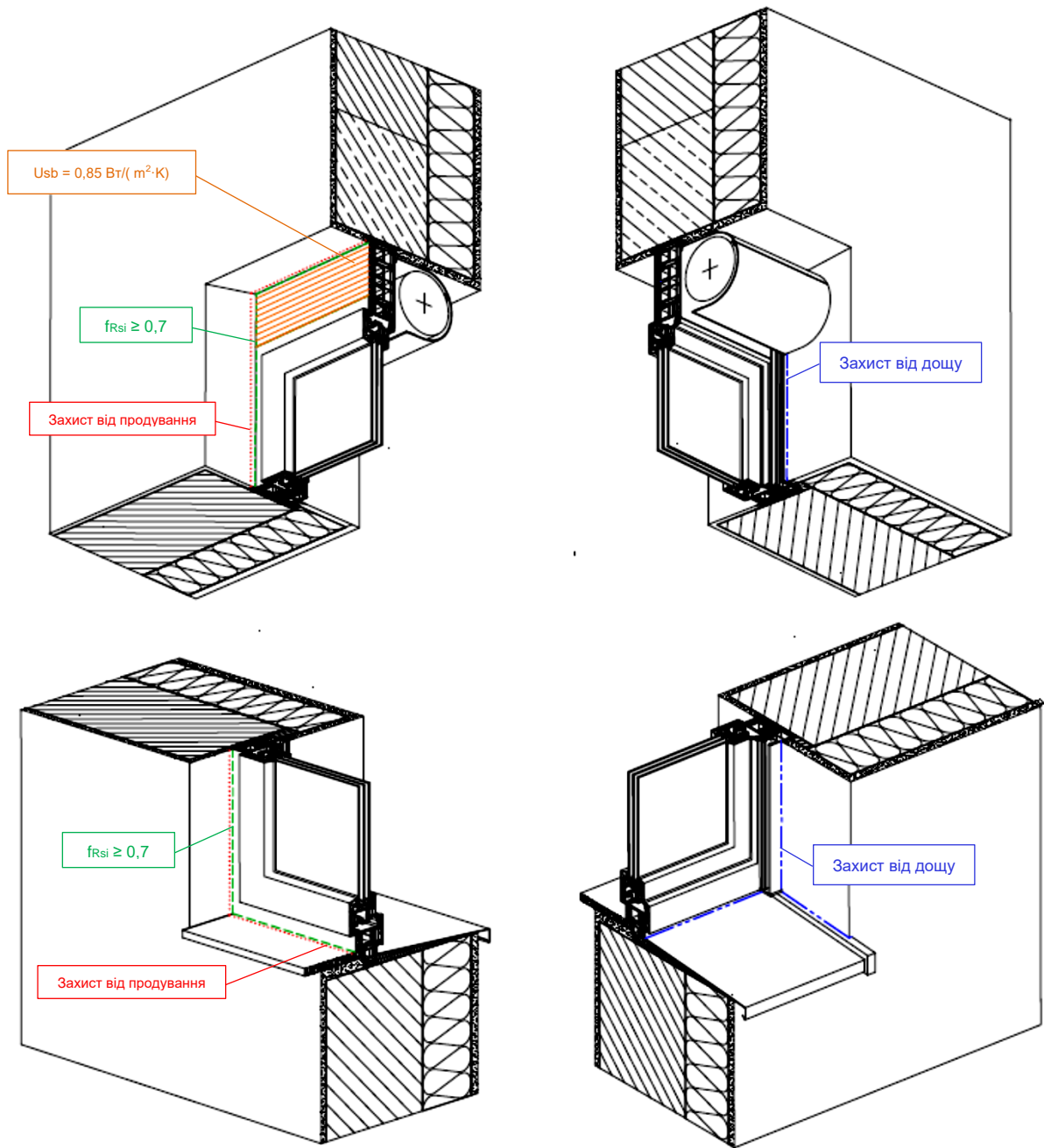
Nr.	Штриховка	Опис	Nr.	Штриховка	Опис
1		$f_{Rsi} \geq 0,7$ згідно DIN 4108-2	4		Захист від дощу для вікон та дверей
2		Захист від продування відповідно до EnEV	5		Вимога до коефіцієнта теплопередачі $U_{sb} = 0,85 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
3		Вологовідвідна поверхня, невбираюче покриття для підлоги	6		Вимога до коефіцієнта теплопередачі вкл. розширювач $U_{sb} = 0,85 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Рис. 2.5: Відображення мінімальних вимог до теплоізоляції для з'єднання перемички/шов всередині (верхній ліворуч) і зовні (верхній правий) і безбар'єрного з'єднання балконних дверей/шов всередині (нижнє ліворуч) і зовні (нижнє праворуч)



Nr.	Штриховка	Опис	Nr.	Штриховка	Опис
1		$f_{Rsi} \geq 0,7$ згідно DIN 4108-2	4		Захист від дощу для вікон та дверей
2		Захист від продування відповідно до EN EV	5		Вимога до коефіцієнта теплопередачі $U_{sb} = 0,85 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
3		Вологовідвідна поверхня, невідрачує покриття для підлоги	6		Вимога до коефіцієнта теплопередачі вкл. розширювач $U_{sb} = 0,85 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Рис. 2.6: Відображення вимог до з'єднання перемички з коробом ролет/шов всередині (верхній ліворуч) і зовні (верхній правий) та з'єднання дверей/шов всередині (нижній лівий) і зовнішній (нижній правий)



Nr.	Штриховка	Опис	Nr.	Штриховка	Опис
1		$f_{Rsi} \geq 0,7$ згідно DIN 4108-2	4		Захист від дощу для вікон та дверей
2		Захист від продування відповідно до EnEV	5		Вимога до коефіцієнта теплопередачі $U_{sb} = 0,85 \text{ W}/(\text{m}^2\text{!K})$
3		Вологовідвідна поверхня, невбираюче покриття для підлоги	6		Вимога до коефіцієнта теплопередачі вкл. розширювач $U_{sb} = 0,85 \text{ W}/(\text{m}^2\text{!K})$

Рис. 2.7: Відображення вимог до з'єднання перемички з коробом ролет/шов всередині (верхній ліворуч) і зовні (верхній правий) та нижнє з'єднанням/шов всередині (нижнє ліворуч) і зовні (нижнє праворуч)

Вимоги до проникності швів визначені в EnEV [2]. Проникність вікон і дверей визначається в залежності від поверховості згідно з таблицею 2.4. Конструкційні шви в теплопередаючій огорожувальній поверхні повинні бути виконані постійно герметичними відповідно до загальноприйнятих правил техніки. Відповідно до DIN 4108-2 [3], повітропроникність з'єднань будівельних елементів, визначається за результатами вимірювань, та повинна бути менше $0,1 \text{ m}^3/(\text{daPa}^{2/3})$.

Кількість поверхів будівлі визначає клас проникності швів згідно DIN EN 12207:2000-06. Клас 2 стосується до 2 повних поверхів. Клас 3 відноситься до більш ніж 2 повних поверхів.

Інфо: Відповідно до EnEV, шви в теплопередаючій огорожувальній поверхні повинні бути постійно непроникними для повітря!

Ці вимоги не впливають на вентиляційні пристрої в або на вікнах, оскільки проникність стику визначається як проникність пов'язаного з конструкцією функціонального з'єднання між рамою та стулкою. Проте у випадку з ролетами та віконними відкосами будівельні шви повинні бути герметичними відповідно до DIN 4108-2 [3], загальновизначених правил техніки, оскільки втрати тепла в результаті повітрообміну повинні бути мінімізовані.

Повітропроникність вікон і дверей поділяється на 4 класи. Класифікація базується на порівнянні виміряної повітропроникності по відношенню до загальної площі або довжини з'єднання випробуваного зразка. Еталонну повітропроникність визначають при еталонному тиску 100 Па. Компонент класифікується в класі з найближчою верхньою межею [10]

Вимога герметичності вікон і дверей проти проливного дощу не реалізована в німецькому будівельному законодавстві, тобто у відповідних державних будівельних нормах, і тому не є вимогою будівельного законодавства. Тому це має регулюватися окремо між проектувальником і компанією-виконавцем [1], [11], [12] і [13].

Інфо: Немає жодних вимог будівельного законодавства щодо захисту вікон і дверей від дощу!
Це має регулюватися окремо між проектувальником і компанією-виконавцем!

Вимога залежить від розташування, відповідної ситуації встановлення та орієнтації. До вікон і дверей поблизу узбережжя висуваються вищі вимоги, ніж до нижчих місць усередині країни. Вітрове навантаження на вікна та двері які розташовані під захисними елементами, такими як балкони, нижче, ніж на вікна та двері, які не захищені. Огляд впливу, викликаного сильним дощем, показаний на рисунку 2.8.

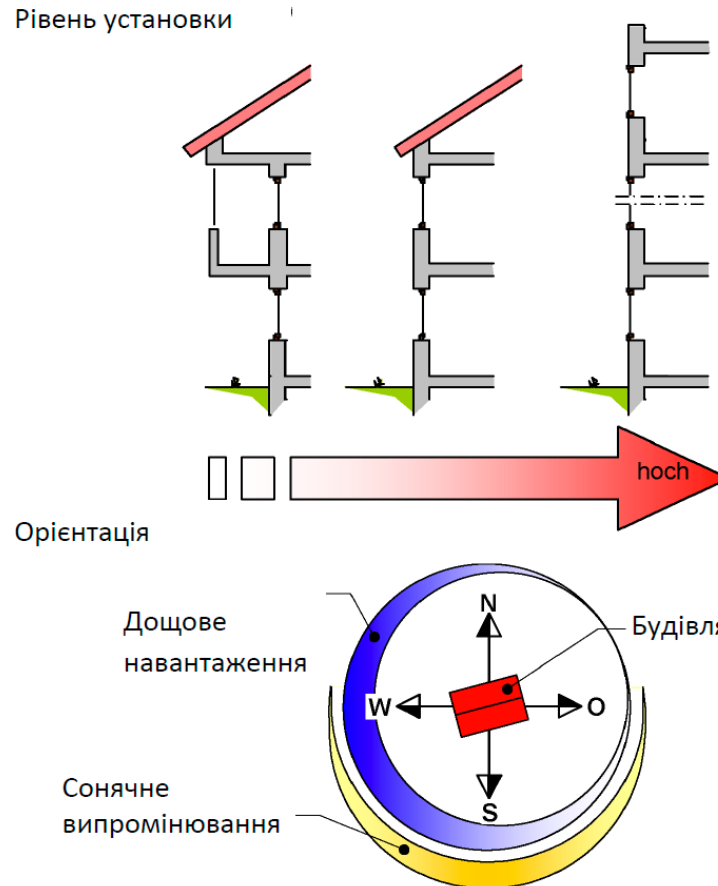


Рис. 2.8: Огляд дощового навантаження на вікна [1]

2.4 Звукоізоляція

Вимоги захисту від шуму поділяються на вимоги будівельних норм і вимог цивільного права. Вимоги юридичних будівельних норм регулюються відповідними будівельними нормами федеральних земель та DIN 4109 [14]. Вони служать для захисту людей від необґрунтованого шумового забруднення та збереження їх здоров'я

Інфо: Вимоги будівельних норм щодо захисту від шуму регулюються в DIN 4109. Вони служать для захисту людей від необґрунтованого шумового забруднення та збереження здоров'я!

Вимоги цивільного права частково врегульовані у VDI 4100 [15]. Вимоги цивільного законодавства в першу чергу стосуються збереження конфіденційності власної території по відношенню до сусідніх кімнат. Це вимагає спеціальних домовленостей між забудовником і планувальником. DIN 4109 [14] і VDI 4100 [15] надають лише рекомендації щодо цього.

Інфо: Рекомендації щодо збереження конфіденційності власної території по відношенню до сусідніх приміщень наведені в DIN 4109 і VDI 4100! Однак це вимагає спеціальних домовленостей між забудовником і планувальником!

У таблиці 2.5 наведено приклади вікон із різною якістю склопакетів щодо звукоізоляції.

Таблиця 2.4: Показник шумопоглинання одноствулкових вікон з різними склопакетами

Індекс звукоізоляції $R_{w,P}$ [dB]	Клас захисту	Тип вікна	Система VEKA	Формула склопакету [мм]
< 25	1	н.в.	н.в.	н.в.
30 - 34	2	Одноствулкове вікно	SOFTLINE 70, SOFTLINE 82 або APHALINE 90	4/16/4
	2	Одноствулкове вікно	SOFTLINE 70, SOFTLINE 82 або APHALINE 90	4/12/4/12/4
35 - 39	3	Одноствулкове вікно	SOFTLINE 70, SOFTLINE 82 або APHALINE 90	6/16/4
	3	Одноствулкове вікно	SOFTLINE 70, SOFTLINE 82 або APHALINE 90	6/12/4/12/4
40 - 44	4	Одноствулкове вікно	SOFTLINE 70	6 VSG-SI 33.1/16 SZR/10 Float
	4	Одноствулкове вікно	SOFTLINE 82 або APHALINE 90	6/12/4/12/ VSG-SI 44.1
> 45	5	Одноствулкове вікно	SOFTLINE 82 MD або APHALINE 90	VSG-SI 44.1/12/4/12/ VSG-SI 44.1
> 50	6	Нестандартне вікно, Спарене вікно	-	-

Вимоги до ролет також описані в DIN 4109 [14]. Це означає, що вони не повинні знижувати необхідну шумоізоляцію вікон.

У таблиці 2.6 наведені приклади ролет з номінальним показником шумоізоляції понад 25 дБ.

Таблиця 2.5: Приклад для ролет [16]

		<p>A Зовнішня стінка B Верхній вузол C Внутрішня стінка, облицювання або декор D Нижня горизонтальна стінка або монтажна кришка E Шліц F З'єднувальна частина</p>		
<p>Внутрішня стінка (C) або декор (D):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Жерсть, ПВХ- та азбестоцементна плита 2 Пластикові подвійні панелі або дерев'яні панелі, товщ. ≥ 8 мм 3 Як 2, але з облицюванням з жерсті ($m'' \geq 8$ кг/м²) 4 Дерев'яні плити, напр., ДСП відп. до DIN 68763, товщ. ≥ 8 мм, з підвищеною внутрішньою амортизацією 5 Штукатурна основа (напр., легка плита з дерев'яної стружки, товщ. ≥ 50 мм, товщ. штукатурки ≥ 5 мм) 6 Бетонні, цегляні або пемзові плити, товщ. ≥ 50 мм або $m' \geq 30$ г/м², <p>Ущільнення з'єднання (F):</p> <ol style="list-style-type: none"> 7 З'єднання шип-паз 8 Затискні та штекерні з'єднання 9 Додаткова герметизація всіх сполучних швів профілями-герметиками 				
Індекс звукоізоляції R_w [dB]	Варіант системи	Внутрішня стінка, облицювання або декор (C)	Нижня горизонтальна стінка або монтажна кришка (D)	З'єднувальна частина (F)
≥ 25	I/II	2, 3 або 4	2, 3 або 4	7 або 8
		5 або 6		7
≥ 30	I/II	2, 3 або 4	2, 3 або 4	8 або 9
		5 або 6		9
≥ 35	I	3 або 6	3 або 4	7 та 9 або
	II	3, 4, 5 або 6	1, 2, 3 або 4	8 та 9
$\geq 40^{2)}$	I	3, 4, 5 або 6	3 або 4	7 та 9 або
	II		1, 2, 3 або 4	8 та 9
<p>1) 1) Немає особливих вимог до зовнішньої стінки (A) зовнішнього вузла (B) короба ролет. Ширина шліца (E) – Відкриття полотна ≤ 10 мм</p> <p>2) У коробі ролет з індексом звукоізоляції ≥ 40 dB необхідно прикріпити звукопоглинальний матеріал (наприклад, плити з мінерального волокна, $d \geq 20$ мм) до однієї або кількох внутрішніх поверхонь.</p>				

Інфо: Ролети не повинні знижувати необхідну звукоізоляцію вікон!

Розрахунок звукоізоляції окремих компонентів і сумісної звукоізоляції шва виконується після визначення результуючого індексу зниження звуку відповідно до DIN EN 12354-3 [17].

Індекс звукоізоляції шва пропонує спосіб оцінки впливу з'єднання на загальний показник звукопоглинання. Ізоляція швів повинна бути максимально високою. У таблиці 2.7 наведено загальні показники звукоізоляції з'єднань.

Таблиця 2.6: Огляд загальної звукоізоляції швів будівельних з'єднань вікон із глибиною швів від 50 мм до 100 мм за [1]

Виконання шва	Індекс звукоізоляції $R_{ST,w}$ in dB з шириною шва від		
	10 mm	20 mm	30 mm
Порожній шов	15	10	5
Наповнений мінеральним волокном	35 - 45	30 - 40	25 - 35
ПУ-монтажна піна	≥ 50	≥ 47	≥ 45
стиснута ущільнювальна стрічка, ступінь стиснення ≤ 50 %, одностор.	≥ 30	-	-
стиснута ущільнювальна стрічка, ступінь стиснення ≤ 20 %, одностор.	≥ 40	-	-
стиснута ущільнювальна стрічка, ступінь стиснення ≤ 20 %, двостор.	≥ 50	-	-
Багатофункціональна стрічка (спресована ущільнювальна стрічка на всю глибину віконної рами), ступінь стиснення ≤ 35 %	≥ 40	≥ 35	-
З'єднання герметизується з двох сторін підкладкою та еластичним герметиком	≥ 55	≥ 54	≥ 53
одностороння будівельна ізолююча плівка ≥ 1 mm	≥ 40	≥ 35	≥ 40
двохстороння будівельна ізолююча плівка ≥ 1 mm	≥ 50	≥ 45	≥ 40

Плануючи з'єднання конструкції, необхідно також враховувати зовнішню стіну та місце установки. Залежно від існуючої ситуації монтажу, індекс шумоізоляції може мати позитивний або негативний вплив.

Інфо: На звукоізоляцію може впливати позитивно чи негативно існуюча ситуація встановлення!

На Рис. 2.9 показано вплив монтажної ситуації на звукоізоляцію. Зовнішня стіна та монтажні ситуації, виділені зеленою рамкою, дозволяють використовувати значення, наведені в таблиці 2.7, тоді як монтажні ситуації, виділені червоною рамкою, негативно впливають на звукоізоляцію. Тому застосування в цьому випадку неможливе, і його потрібно перевірити окремо.

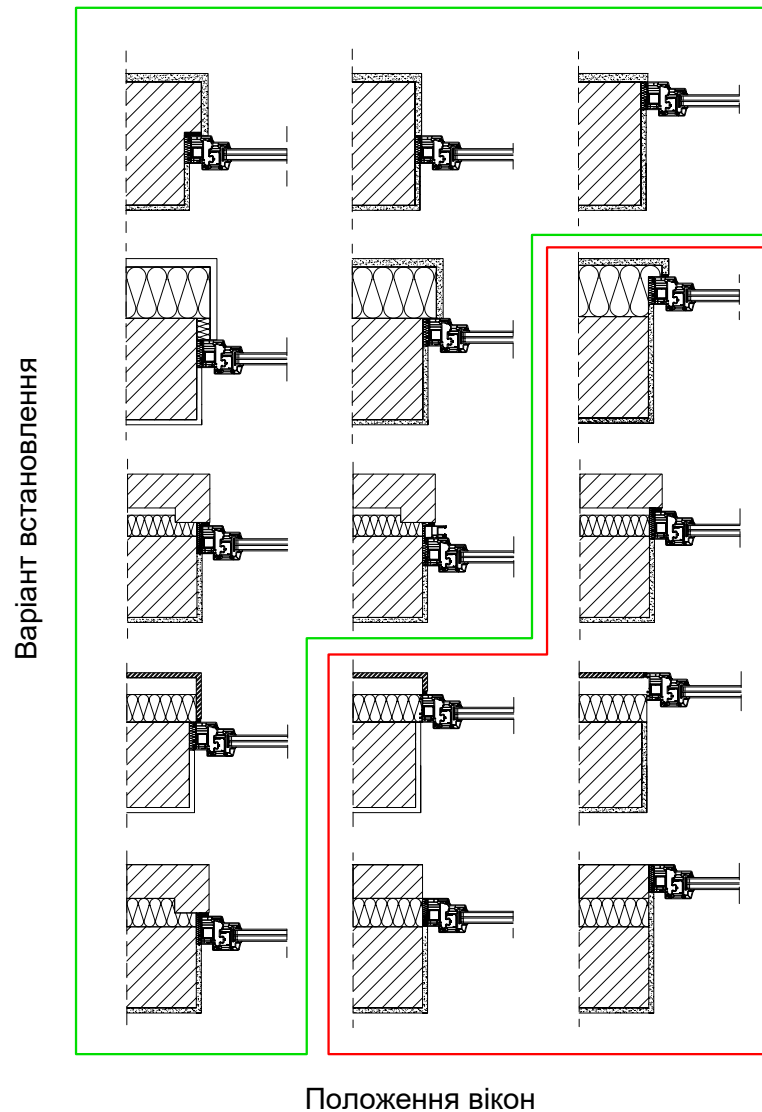


Рис. 2.9: Вплив на звукоізоляцію зони стику конструкції з стіною та монтажної ситуації

Інфо: Розташування та місце встановлення вікна може позитивно чи негативно впливати на звукоізоляцію!

Як правило, поєднання матеріалів шва підвищує звукоізоляцію. При плануванні, як правило, важливо стежити за збереженням індексу звукоізоляції самого вікна R_w , тому що навіть невеликі отвори або зазори в зоні з'єднання можуть значно погіршити загальний результат..

Інфо: Невеликі отвори або зазори в зоні з'єднання можуть значно погіршити індекс шумоізоляції $R_{w,R}$!

Ущільнювальні системи, такі як герметики та ущільнювальні стрічки, також можуть сприяти покращенню акустичних властивостей, наприклад, ущільнювальна фольга не сприяє цьому без додаткових заходів через її меншу масу. Двостороннє розташування є кращим, оскільки це значно збільшує індекс шумопоглинання шва порівняно з одностороннім розташуванням.

Інфо: У разі використання ущільнювальних систем краще розташування з двох сторін, оскільки це значно підвищує показник звукоізоляції з'єднання!

Позитивний вплив на тепло- та звукоізоляцію мають такі ізоляційні матеріали, як пінополіуретан, мінеральні волокна або напильована пробка, хоча цього можна досягти лише в поєднанні з системами ущільнення (герметик для швів або попередньо спресовані ущільнювальні стрічки). Пакувальні матеріали в стик повинні бути забиті якомога щільніше. Крім того, більша маса стикувального матеріалу при більшій ширині стиків позитивно впливає на звукоізоляцію стиків.

Інфо: Ізоляційні матеріали для швів позитивно впливають на тепло- та звукоізоляцію тільки в поєднанні з системами ущільнення!

Більша маса стикового матеріалу при більшій ширині стику позитивно впливає на звукоізоляцію стиків!

Розрахунок індексу звукоізоляції $R_{st,w}$ залежить від оціненого показника звукоізоляції $R_{w,R}$. Як орієнтир можна вибрати наступний підхід:

$$R_{st,w} \geq R_{w,R} + 10 \text{ dB}$$

Це емпіричне правило впливає із співвідношення площі вікна до площі сполучного шва. Якщо дано це співвідношення, то можна припустити, що індекс зниження шуму $R_{w,R}$ вікна не зменшується більш ніж на 1 дБ в результаті з'єднання.

Інфо: Значення індексу звукоізоляції $R_{st,w}$ залежить від оціненого індексу звукоізоляції $R_{w,R}$!

$$R_{st,w} \geq R_{w,R} + 10 \text{ dB}$$

2.5 Вентиляція приміщень

Неконтрольоване надходження зовнішнього повітря (інфільтрація) зараз дуже низьке через високі вимоги до теплоізоляції огорожувальних конструкцій будівлі. Тому необхідна належна вентиляція приміщень користувачами, оскільки у разі неправильної вентиляції відбувається недостатній повітрообмін. Результатом буде підвищення відносної вологості в приміщенні, що в кінцевому підсумку призведе до скопичення вологи та утворення цвілі. Щоб запобігти цьому, DIN 1946-6 [18] вимагає створення концепції вентиляції.

Інфо: DIN 1946-6 вимагає створення концепції вентиляції!

Забезпечення захисту від вологи є найважливішим аспектом при розробці концепції вентиляції. Факторами, які беруть участь у розрахунку, є стандарт ізоляції, тип і розташування будівлі.

3 Передача навантаження

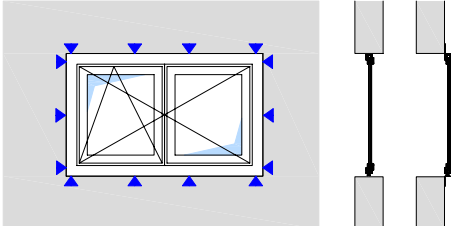
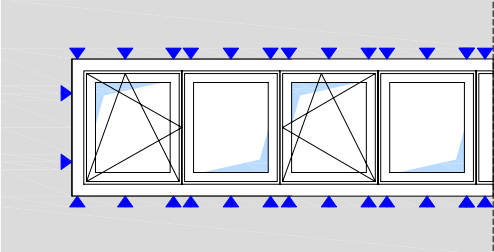
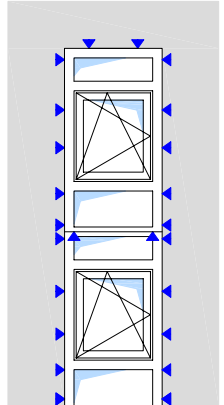
Відповідно до DIN EN 12519 [19], вікна визначаються як компоненти, які встановлюються в стіні або даху та використовуються для освітлення та, можливо, також для вентиляції.

У DIN 18055 [12] визначення наведено більш конкретно щодо навантаження сил, що діють на конструкцію несучої стіни. Це означає, що вікна можна розташувати поруч або одне над одним. Вони повинні бути прикріплені до несучої конструкції як мінімум з двох протилежних сторін.

Зовнішні двері дозволяють людям входити та проходити крізь будівлі, утворюють кінець стіни та можуть сприяти освітленню, якщо це необхідно. Як і вікна, вони відокремлюють внутрішній клімат від зовнішнього та, зазвичай мають раму з додатковими перегородками або без них.

У таблиці 3.1 представлена основна класифікація вікон і зовнішніх дверей.

Таблиця 3.1: Варіанти вікон та зовнішніх дверей та їх кріплення/передача навантаження

Варіант	Виконання
<p>Вікна/зовнішні двері в фасаді</p> <p>Навантаження передається по всьому колу через кріплення (сині трикутники) безпосередньо в несучу частину конструкції. Вікна можна розташувати в прорізі або перед конструкцією несучої стіни (наприклад, у випадку багат шарових зовнішніх стін з ізоляційним шаром).</p>	
<p>Лінійне скління</p> <p>Кілька вікон розташовані поруч одне з одним без статичного зчеплення елементів і мають пряму передачу навантаження (елемент за елементом) через підлогу або парапет і стелю або перемичку.</p>	
<p>Вертикальне скління (сходові приміщення)</p> <p>Кілька вікон розташовані одне на одному без статичного зчеплення елементів і мають пряму передачу навантаження (елемент за елементом) через бічні кріплення або допоміжні конструкції, такі як ферми (блакитні трикутники) і розміщуються між двома стінами або перед фасадом опорної стіни. Вертикальне вікно можна розглядати як різновид горизонтального вікна, в якому власне навантаження має розсіюватися через кріплення або допоміжні конструкції в кладці.</p>	

Постійно зростаючі теплові вимоги до оболонки будівлі та її елементів призвели до відповідної оптимізації конструкцій і зміни монтажних ситуацій, що відображається у великій вазі елементів, низькій міцності прилеглих зовнішніх стін і положеннях монтажу поза конструкцією несучої стіни. Це вимагає більш конкретної оцінки діючих сил в рамках виробничого та монтажного планування, цілеспрямованого вибору кріплень, планування розташування та кількості точок кріплення.

У разі спеціальних вимог, таких як встановлення елементів захисту від падіння (сертифікат випробувань), встановлення елементів захисту від зламу (сертифікат випробувань), встановлення елементів протипожежного захисту (доказ придатності до використання) або встановлення у висотних будинках, необхідно надати відповідні сертифікати.

Стосовно кріплення вікон і зовнішніх дверей, фактори, наведені в таблиці 3.2, завжди повинні враховуватися як додаток до очікуваних ефектів.

Таблиця 3.2: Вирішальні фактори щодо передачі навантаження/кріплення вікон/дверей [1]

Фактори	Критерії
Зовнішня стіна	Наскільки стійка зовнішня стіна для кріплення вікон і чи потрібні спеціальні кріплення, що відповідають матеріалу конструкції стіни?
Вікна/двері	Необхідно враховувати розмір та поділ, рухомі та нерухомі частини, загальну вагу та вагу стулки, а також тип відкривання та співвідношення стулки (відношення ширини стулки до висоти стулки)
Монтажна ситуація	Чи заплановане місце встановлення в стіні, на одному рівні з краєм стіни, чи перед конструкцією несучої стіни з/без рами?
Тип кріплення	Залежно від обраного типу кріплення, наприклад, за допомогою рамних дюбелів, настінних анкерів чи кутових кронштейнів, існують різні відповідні напруги та несуча здатність кріпильних елементів, наприклад, напруга вигину, поперечна напруга розтягування (зріз) або напруга висмикування.

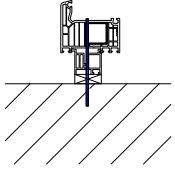
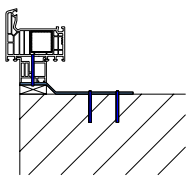
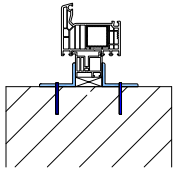
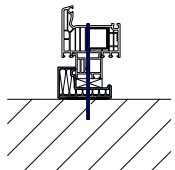
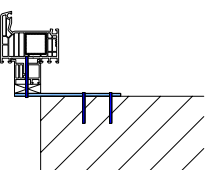
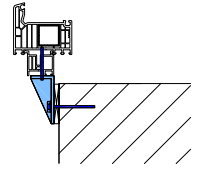
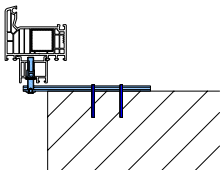
По суті, можна розрізняти основи для кріплення або основи для анкерування в бетоні та кладці з повнотілої та перфорованої цегли, а також з легких будівельних матеріалів (таких як дерево). Необхідно дотримуватися інструкцій щодо вимог до кріплень і відповідної основи, див. Таблицю 3.3.

Таблиця 3.3: Причини кріплення (звичайні стінові будівельні матеріали)

Позначення типу	Опис
Бетон	
B1	Легкий бетон: Суміш цементу, заповнювачів і води. Часто менша міцність на стиск через легкі заповнювачі (наприклад, пемза). Суша насипна щільність від 800 до 2000 кг/м ³ .
B2	Нормальний бетон (C12/15 до C50/60): як і вище, але більш висока міцність на стиск завдяки заповнювачам. Суша насипна щільність від 2000 до 2600 кг/м ³ .
Цегла	
M1	Повнотіла цегла з щільною структурою: наприклад, повнотіла цегла (наприклад, клінкерна), повнотіла силікатна цегла, площа перфорації до 15%. Дуже висока міцність на стиск, добре підходить як монтажна основа.
M2	Перфоровані будівельні матеріали - перфорована і порожниста цегла з щільною структурою: Наприклад, цегла з прорізами та вертикально перфорована цегла, силікатна перфорована цегла та пустотілі блоки із силікатними отворами, площа перфорації більше 15%. Висока міцність на стиск.
M3	Повнотіла цегла з пористою структурою: наприклад, виготовлені з легкого бетону без дрібних частинок, керамзиту, газобетону з пористою структурою і, отже, переважно низькою міцністю на стиск.
M4	Перфоровані будівельні матеріали з пористою структурою: Перфорована та порожниста цегла, наприклад, легка вертикальна перфорована цегла, легкі бетонні порожнисті блоки з пористою структурою та порожнинами, а отже, зазвичай з низькою міцністю на стиск.
M5	Цегла з високою теплоізоляцією Наприклад, легка вертикальна дірчаста цегла з пористою структурою і великими порожнинами, заповненими теплоізоляційним матеріалом, а тому переважно з низькою міцністю на стиск. Завдяки геометрії отвору низька несуча здатність кріплень у зоні розкриття. Для підвищення несучої здатності слід використовувати спеціальні софитні камені.



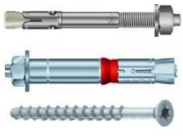

Таблиця 3.4 показує огляд систем кріплення, які в основному використовуються.

Таблиця 3.4: Системи кріплення

Зображення розміщення в конструкції несучої стіни як приклад	Опис
	<p>Рамні анкери, гвинти прямого кріплення Універсальне застосування в старих і нових будівлях. Вони кріпляться до основи і піддаються напруженню зсуву, зсуву та згину. Тому існують обмеження щодо застосування прохідного монтажу, особливо при великих навантаженнях, через необхідну відстань між стіною та каркасом. По можливості слід уникати свердління водоносних ділянок віконних профілів. В якості альтернативи можна використовувати профілі з центральним ущільнювачем, отвір просверджується за центральним ущільнювачем. Необхідно звернути увагу на придатність будівельних матеріалів для стін, глибину свердління, товщину шурупа, відстань до краю каменю та вільну довжину дюбеля (= ширина шва).</p>
	<p>Монтажні пластини Оскільки кронштейни є відносно гнучкими, теплові зміни довжини матеріалів рами можуть легко поглинатися - вони можуть поглинати навантаження лише перпендикулярно до площини вікна (у будь-якому випадку потрібні опорні та розпірні блоки). Слід дотримуватися захисту від корозії, узгодженого з'єднання віконної рами та стінової системи, уникати надмірного згинання (= ширина шва).</p>
	<p>Направляючі Направляючі мають сенс, коли існують високі вимоги до компенсації руху, наприклад, коли очікуються прогини стелі через великі прольоти. Для цього потрібні розсувні проміжні шари.</p>
	<p>Рамка Це допоміжні рами, які встановлюються на етапі будівництва та розміщують вікно пізніше. Кріплення та передача навантаження повинні відповідати вищезазначеним вимогам як до стіни, так і до вікна. Рамки сприяють економії часу будівельного процесу.</p>
<p>перед конструкцією несучої стіни</p>	
	<p>Несучі кронштейни з металевих профілів Оскільки ці компоненти, як правило, є жорсткими, вони можуть передавати більші навантаження в будівлю на рівні вікна та під прямим кутом до рівня вікна. Часто використовується для великогабаритних елементів, віконних дверних систем, монтажу в зонах утеплення і т. д. Їх прикручують або приварюють до конструкції. Необхідно дотримуватися достатньої товщини матеріалу компонентів, покриття ізоляційного матеріалу та захисту від корозії.</p>
	<p>Консолі, кути Це опорні конструкції, які використовуються при розміщенні вікна в зоні утеплення. Розміри кріплення повинні бути такими, щоб очікувані вітрові та корисні навантаження могли поглинатися, а власна вага могла переноситися під прямим кутом до площини вікна, навіть коли стулка відкрита..</p>
	<p>Регульовані системи кріплення Використання в основному таке ж, як і для двох згаданих вище типів, але пропонує можливість налаштування під час і після встановлення. Необхідно дотримуватися достатнього ізоляційного матеріалу для покриття консолю, захисту від корозії та специфікацій для області застосування. Можливо, потрібне підтвердження функції.</p>
<p>Важливо: У випадку монтажу перед конструкцією несучої стіни слід зазначити, що в цегляній кладці відповідно до DIN EN 1991-1 [20] не можна допускати зусилля розтягування в горизонтальні шви через кріплення в зоні парапету (зв'язок розтягуючих напружень перпендикулярно горизонтальним швам).</p>	

У таблиці 3.5 наведено огляд типових кріплень та їх поєднання з кріпленнями. Усі вказівки та інформацію щодо відстаней до країв, ізоляційного матеріалу та властивостей основи, навантажень, що поглинаються, тощо необхідно дотримуватися та виконувати.

Таблиця 3.5: Типові кріплення та їх поєднання з матеріалами основи[1]

		Кріплення			
		Шурупи прямого кріплення	Дюбелі пластикові каркасні, дюбелі металеві каркасні	Анкерний болт/гвинтовий анкер	Композитні та вставні анкери
Зображення					
Опис		Для прямого кріплення рам без дюбелів. Безперервна різьба утримує каркас на заданій відстані від кладки (дистанційне гвинтове з'єднання). Універсальне застосування в старих і нових будівлях.	Для кріплення рам. Використання в старих і нових будівлях.	Використовується в старих і нових будівлях для перенесення підвищених навантажень. Для кріплення консолей, кутиків, несучих кронштейнів тощо..	Для кріплення кронштейнів, несучих кронштейнів тощо. Використовуйте, як зазначено вище, але можливі менші відстані від країв..
Основа кріплення		A	B	C	D
B1	Легкий бетон			•	
B2	Нормальний бетон				
M1	Повнотіла цегла з щільною структурою			•	
M2	Перфорований будівельний матеріал	•	•	○	
M3	Повнотіла цегла з пористою структурою	•	•	○	
M4	Перфоровані будівельні матеріали з пористою структурою	•	•	○	
M5	Високоізоляційні камені	•	•	○	•
		Відповідає • Попередньо перевірте придатність ○ Невідповідає			

Розташування блоків і необхідні відстані кріплення показані на наступних малюнках.

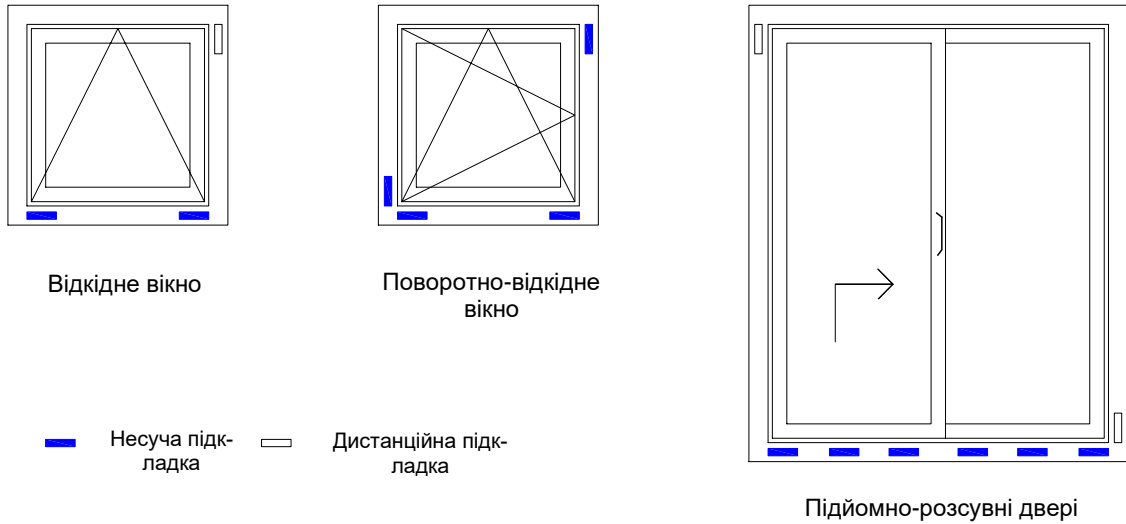


Рис 3.1: Розташування та формування опорно-розпірних підкладок [1]

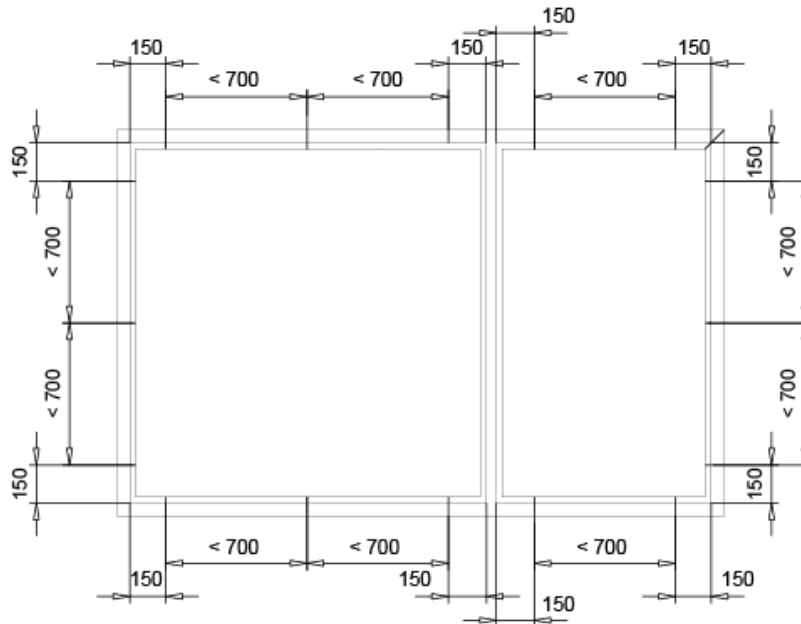


Рис 3.2: Відстань кріплень

3.1 Визначення розмірів систем кріплення

3.1.1 Власна вага

Якщо немає конкретних специфікацій, вагу рами та склопакета можна орієнтовно визначити згідно з таблицею нижче.

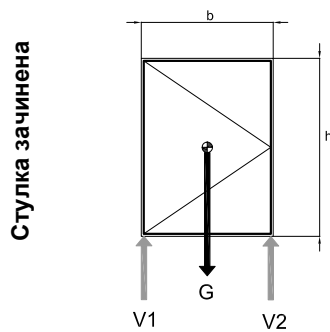
Таблиця 3.6: Припущення щодо ваги рамних профілів вікон і скла

Матеріал	Вага
ПВХ – твердий без армування	2,0 кг/м
ПВХ – твердий з армуванням	3,5 кг/м
Скло	2,5 кг/(мм·м ²)

Вага скла визначається наступним чином:

$2,5 \text{ кг}/(\text{мм} \cdot \text{м}^2) \cdot \text{загальна товщина скла в мм (без SRZ)} \cdot \text{площа скла в м}^2$

На наступному малюнку показаний баланс сил на поворотному вікні з закритою та трохи відкритою стулкою.



Опорні сили

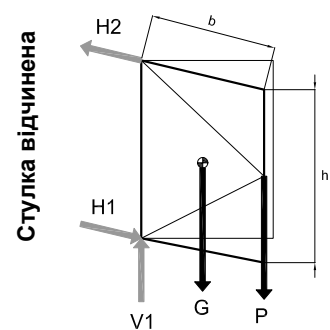
$$V1 = V2 = G/2$$

Баланс сил при консольному монтажі

$$MB = (G + P) \cdot l_2$$

$$V3 = (G + P) \cdot l_2/l_1$$

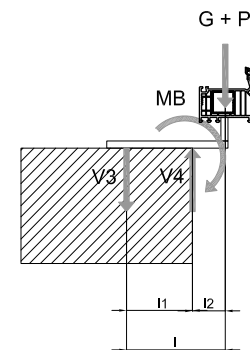
$$V4 = (G + P) + V3$$



Опорні сили

$$V1 = G + P$$

$$H1 = H2 = b/2 \cdot (G/2 + P)$$



При цьому

b, h [m] ширина елемента, висота елемента або ширина стулки, висота стулки

G [N] навантаження від ваги стулки

P [N] корисне навантаження (200/400/600/800 Н, відповідно до специфікації механічної міцності конструкції вікна або вертикальне навантаження згідно з EN 13115 [21])

V_n [N] опорні вертикальні сили в площині вікна

H_n [N] горизонтальні опорні сили, величина $H1$ і $H2$ незалежно від ширини отвору з лінією дії на рівні стулки

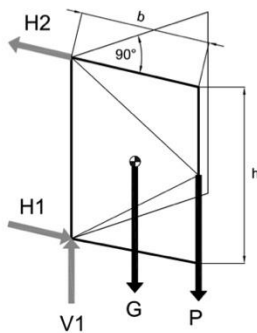
w [kN/m²] вітрове навантаження (тиск вітру та розрідження) згідно DIN EN 1991-1-4 [22]

q [kN/m] горизонтальне корисне навантаження для елементів нижче висоти парапету в зонах з ризиком руху 0,5 кН/м або 1,0 кН/м залежно від використання приміщення

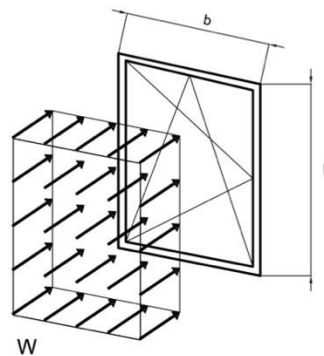
Інфо: Додавання навантаження через вертикальні навантаження (власна вага) в опорах залежить від типу відкривання та стану відкривання вікна!

Сили, що діють під прямим кутом до площини вікна, розсіюються на конструкцію несучої стіни за допомогою механічного кріплення.

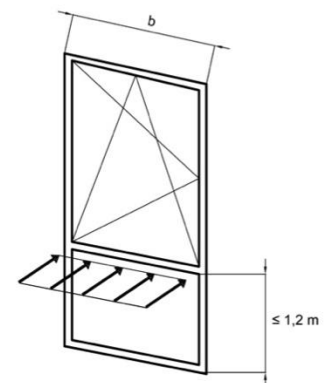
Вплив власної ваги та вертикального корисного навантаження, коли стулка відкрита



Вплив вітрового навантаження (тиск + розрідження)



Вплив горизонтального корисного навантаження



Немає необхідності накладати сили від власної ваги, вітру та корисного навантаження, оскільки поєднання цих випадків навантаження не відбувається паралельно. Швидше, сили, визначені власною вагою та корисним навантаженням, повинні поглинатися опорними підкладками, а наслідки вітрового навантаження навколо — відповідними кріпленнями.

Інфо: Сили, що діють під прямим кутом до площини вікна, враховуються для власної ваги та вертикального корисного навантаження з відкритою стулкою на 90° , для сил, спричинених вітровим навантаженням, і для рухів, що залежать від матеріалу!

3.1.2 Балочне навантаження

Відповідно до DIN EN 1991-1-1 [20] наступні горизонтальні корисні навантаження враховуються на висоті рейок, але не більше 1,2 м:

- 2,0 kN/m (спеціальне використання)
- 1,0 kN/m при значному громадському русі
- 0,5 kN/m без значного громадського руху

Навантаження на балку застосовуються, якщо віконні елементи встановлені близько до землі. Вони розташовані в місцях, де існує ризик руху, і служать межами кімнат без окремих перил.

Як правило, при висоті падіння до 12,0 м необхідно огороження на висоті від 0,8 м до 1,1 м (залежно від державних будівельних норм) над рівнем підлоги. При висоті падіння більше 12,0 м висота огорожі встановлюється на рівні 1,1 м над підлогою.

Інфо: Для віконних елементів, які спроектовані близько до землі, навантаження на балку застосовуються на висоті балки!

3.2 Нестандартні елементи

3.2.1 Конструкції з порогом

Виконання порогів з елементами які сховани у підлогу підпорядковується вимогам, що стосуються конкретної властивості, деякі з яких також впливають на дизайн і вимагають вжиття заходів щодо конструкції для забезпечення тривалого використання. Взаємодія суміжних частин має бути чітко спланована, властивості чітко розмежовані та скоординовані під час виконання.

Інфо: Виконання порогів з елементами які сховани у підлогу підпорядковується вимогам, що стосуються конкретної властивості, деякі з яких також впливають на дизайн! Взаємодія суміжних частин має бути чітко спланована!

3.2.2 Підйомно-розсувні двері

Підйомно-розсувні двері рекомендуються як рішення для економії простору для великих дверних отворів, наприклад, для терас, балконів і зимових садів. Стосовно герметичності, захисту від тепла та вологи, а також звукоізоляції тощо застосовуються ті ж вимоги, що й до звичайних вікон. У разі підйомно-розсувних дверей, однак, слід зазначити, що навантаження передається на конструкцію через опорні підкладки.

Інфо: До підйомно-розсувних дверей пред'являються ті ж вимоги, що і до звичайних вікон, але навантаження передається за допомогою опорних підкладок!

Відповідно до DIN EN 12519 [19] підйомно-розсувні двері вважаються вікнами. Відповідно до [19], проводиться основна відмінність між трьома різними типами вікон.

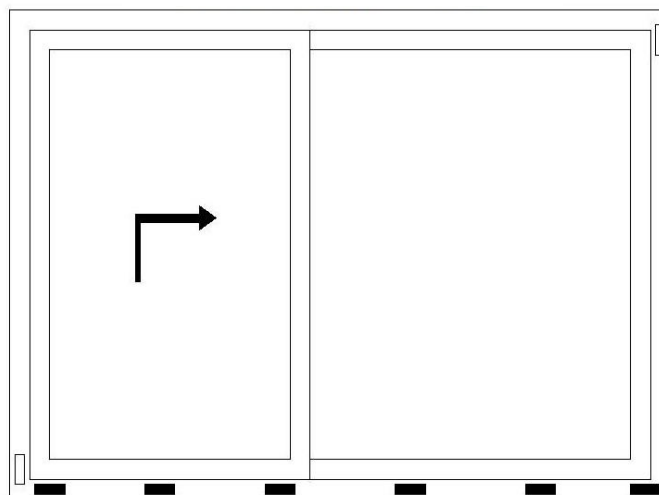
1. Вікно
2. Вікно вертикального відкривання
3. Вікно горизонтального відкривання

Усі інші віконні фасадні конструкції, які не можна віднести до одного з трьох згаданих типів вікон, слід розглядати як навісні стіни відповідно до DIN EN 13830 [23].

Передача навантаження (наприклад, власна вага, навантаження від вітру або навантаження від руху) повинна бути передана на конструкцію за допомогою відповідних опорних підкладок, при цьому опорні підкладки повинні бути розташовані в області кутів рами, імпостів і рігелів залежно від типу відкривання. У зоні стінного отвору підкладки встановлюються таким чином, щоб залишалася можливість руху вікна, наприклад, від температурних змін довжини.

На Рис. 3.3 показано приклад розташування опорних і дистанційних підкладок на підйомно-розсувних дверях.

Підйомно-розсувні двері



□ Дистанційна підкладка ■ Опорна підкладка

Рис 3.3: Зображення підйомно-розсувних дверей і розташування опорних і розпірних підкладок

У якості підкладок використовують підкладки з пластику або деревини твердих порід. Вибір підкладок повинен ґрунтуватися на необхідній мінімальній ширині швів, системі ущільнення та сумісності матеріалів із суміжними компонентами.

Інфо: Перевірені опорні та дистанційні підкладки виготовлені з відповідного пластику або просоченої твердої деревини! Вибір блоків повинен базуватися на поточних умовах (мінімальна ширина шва, система ущільнення та сумісність матеріалів)!

3.2.3 Ролети

Якщо вікна встановлюються разом з коробом ролет, кріплення вгорі є проблематичним, незалежно від типу конструкції короба (верхній або короб з перемичкою), оскільки безпосереднє кріплення до конструкції неможливе. У цих випадках верхня віконна рама повинна мати такий конструктив, щоб вона могла сприймати діючі на неї сили або навантаження та передавати їх на будівельну конструкцію через бічні кріплення. Слід зазначити, що при більшій ширині елемента поділ елемента є неминучим для статично достатнього визначення розмірів. Достатньої стійкості можна досягти шляхом визначення товщини армування віконної рами або додаткового посилення.

Інфо: При встановленні вікон разом із рольставнями верхня віконна рама має мати такі розміри, щоб вона могла сприймати діючі на неї сили.!

Достатню стійкість також можна досягти з розділеними віконними конструкціями, подовжуючи з'єднувач до перемички та закріплюючи його там, див.Рис 3.4.

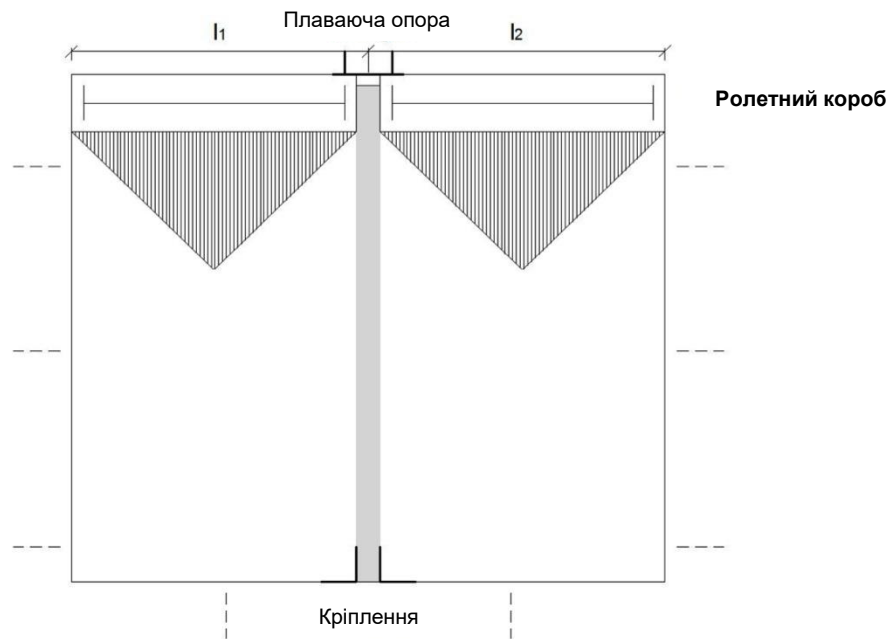
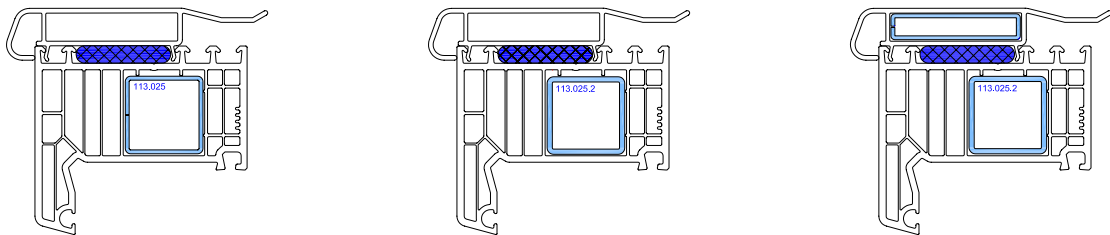


Рис 3.4: Варіант роздільних віконних конструкцій з ролетними системами та кріпленням до плаваючої опори
Варіанти додаткового посилення, див **Рис 3.5**.



I_x рами зі стандартним армуванням
 $\geq I_x$ необх

I_x рами зі спеціальним армуванням
 $\geq I_x$ необх

I_x рами зі спеціальним армуванням
+ I_x додаткового посилення
 $\geq I_x$ необх

Рис 3.5: Варіанти конструкції верхньої рами пластикових вікон в ролетних конструкціях

Інфо: При більшій ширині елементів статичний поділ неминучий – це можна зробити у випадку розділених віконних конструкцій з ролетними системами в зоні з'єднання (або імпоста)!

У випадку широкопролітних ролетних систем може знадобитися використання несучих кронштейнів, при цьому слід враховувати вплив кронштейнів на тепловий міст, див. Рис 3.6.



Рис 3.6: Представлення широкоформатної ролетної системи з використанням опорної консолі

Інфо: У випадку широкоформатних ролетних систем може знадобитися використання несучих кронштейнів!

3.2.4 З'єднувачи

Для того, щоб можна було безпечно передати діючі сили від з'єднань на конструкцію, вони також повинні бути закріплені. Щоб мати можливість поглинати структурні рухи, слід зазначити, що посилення ніколи не затискаються міцно, а з'єднуються з так званою плаваючою опорою. Плаваюча опора, також відомий як ковзаюча опора, дозволяє компоненту рухатися. З'єднання елементів з плаваючою опорою показано на Рис. 3.7

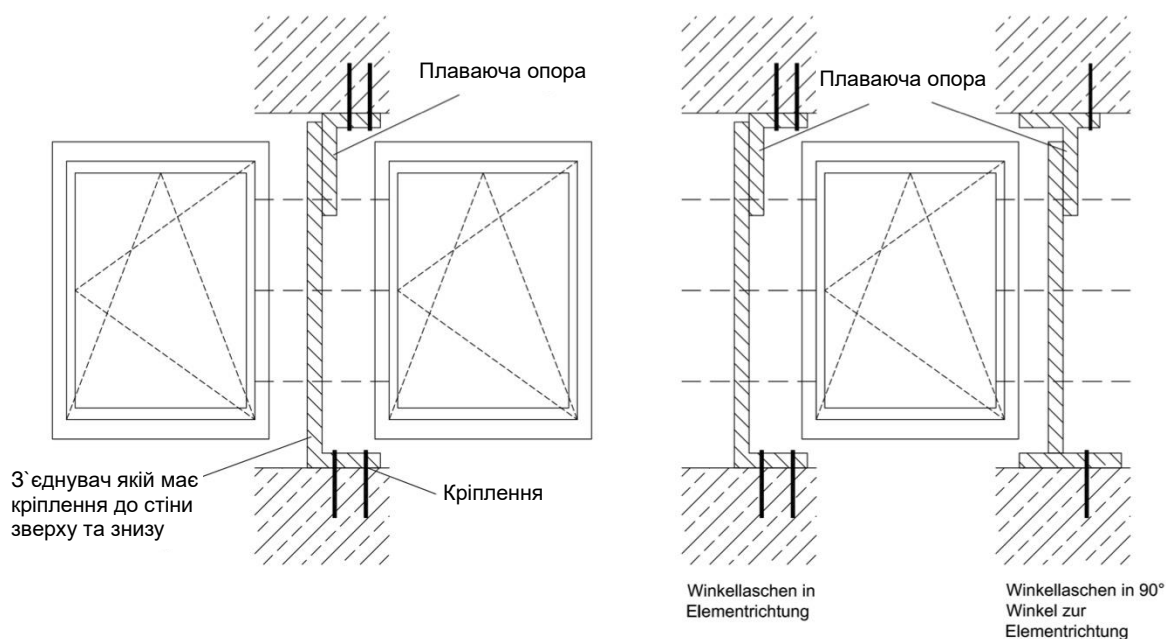


Рис 3.7: Зображення з'єднанувача, прикріпленого до конструкції та до плаваючої опори

Крім того, компенсаційний шов повинен бути сформований для конструкцій великих розмірів, визначених максимальною шириною та висотою, а також максимальною площею елемента по відношенню до зовнішніх розмірів рами (див. технічну інформацію SOFTLINE 82), щоб мати можливість поглинати як горизонтальне і вертикальне розширення профілів.

Інфо: Підсилювальні елементи, прикріплені до конструкції, повинні бути з'єднані з плаваючою опорою, щоб мати можливість безпечно передавати сили, які діють на конструкцію!

4 Герметизація вікон та дверей

Герметизація з'єднувального шва з будівельною конструкцією є необхідною умовою тривалого використання. У цьому випадку ущільнювач бере на себе функцію розділення внутрішнього та зовнішнього клімату, а також захисту від зовнішньої погоди. Залежно від системи зовнішньої стіни та ситуації встановлення існують різні варіанти виконання. Через різні типи напруг кожне ущільнення необхідно планувати для будівельних проектів.

Як показано на рис. 4.1, дощ і вітер відштовхуються в одній площині (одноступенева герметизація). Завдяки двоступеневій герметизації (див. рис. 4.2) дощ і вітер відштовхуються на просторово розділених рівнях. Однією з важливих особливостей двоступеневої герметизації є те, що вода, яка проникає за дощові бар'єри, може бути відведена назовні контрольованим чином.

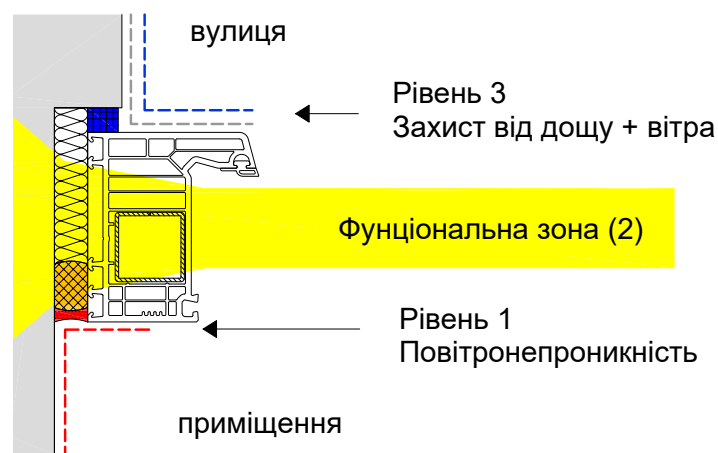


Рис. 4.1: Одноступенева герметизація (схематично) und характеристика рівней (пунктирна лінія)

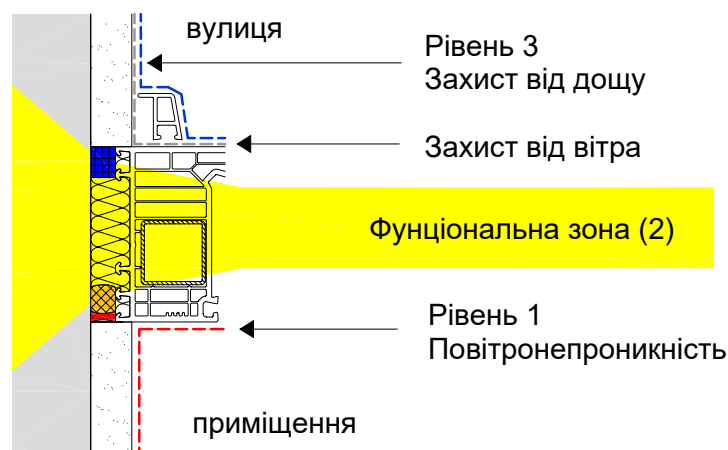


Рис. 4.2: Двоступенева герметизація (схематично) und характеристика рівней (пунктирна лінія)

4.1 Монтажні шви

Загалом, розрізняють герметизацію шва з боку приміщення та герметизацію шва, непроникне для дощу зовні.

У разі герметизації швів з боку приміщення, відповідно до EnEV [2], теплообмінна периферійна поверхня будівель, включаючи всі шви, повинна бути розроблена так, щоб бути постійною герметичною відповідно до визнаних правил технології. DIN 4108-7 [24] містить рекомендації та приклади планування та впровадження. Відповідні матеріали для герметизації з боку приміщення більш детально описані в розділі 4.4, при цьому вибір в основному залежить від ситуації встановлення, конструкції вікна та сусіднього будівельного елемента.

Інфо: Відповідно до Настанови про енергозбереження (EnEV), закриття швів з боку приміщення має бути герметичним для теплообмінного периметра будівель, включаючи всі шви!

З одного боку, закриття зовнішнього шва повинно запобігати неконтрольованому проникненню вологи в конструкцію, а з іншого боку, забезпечувати виходу вологи шляхом дифузії пари. Це можна гарантувати проектними заходами та вибором відповідних систем ущільнення.

Інфо: Закриття з'єднання зовні має запобігати неконтрольованому проникненню вологи та бути відкритим для дифузії!

Відповідний дизайн і якість клейових поверхонь (наприклад, гладка поверхня) є обов'язковою умовою, і відповідні вимоги мають бути вказані в техзавданні на монтаж. При заміні вікон в існуючих будівлях можуть знадобитися додаткові заходи для виконання підготовки поверхонь.

Крім того, згідно з [2], існують вимоги до мінімального повітрообміну. Тому будівлі повинні бути спроектовані таким чином, щоб забезпечувався мінімальний повітрообмін, необхідний для охорони здоров'я та опалення. DIN 1946-6 [18] визначає повітрообмін, достатній з гігієнічних міркувань для обмеження вологості повітря в приміщенні.

Герметизацію швів можна виконувати за допомогою герметиків, що розпилюються, просочених герметизуючих стрічок, герметизуючих стрічок для швів, герметизуючої фольги або багатофункціональних стрічок, причому для спрощення можна використовувати відповідні примикаючі профілі. Тут слід враховувати залежну від продукту обмежену здатність поглинати рух. На Рис. 4.3 показано приклади ущільнення деформаційних швів

Інфо: Шви між елементами вважаються компенсаційними швами і можуть бути герметизовані за допомогою герметиків, що розпилюються, просочених ущільнювальних стрічок з піни, герметизуючих стрічок, герметизуючої плівки або багатофункціональних стрічок.!

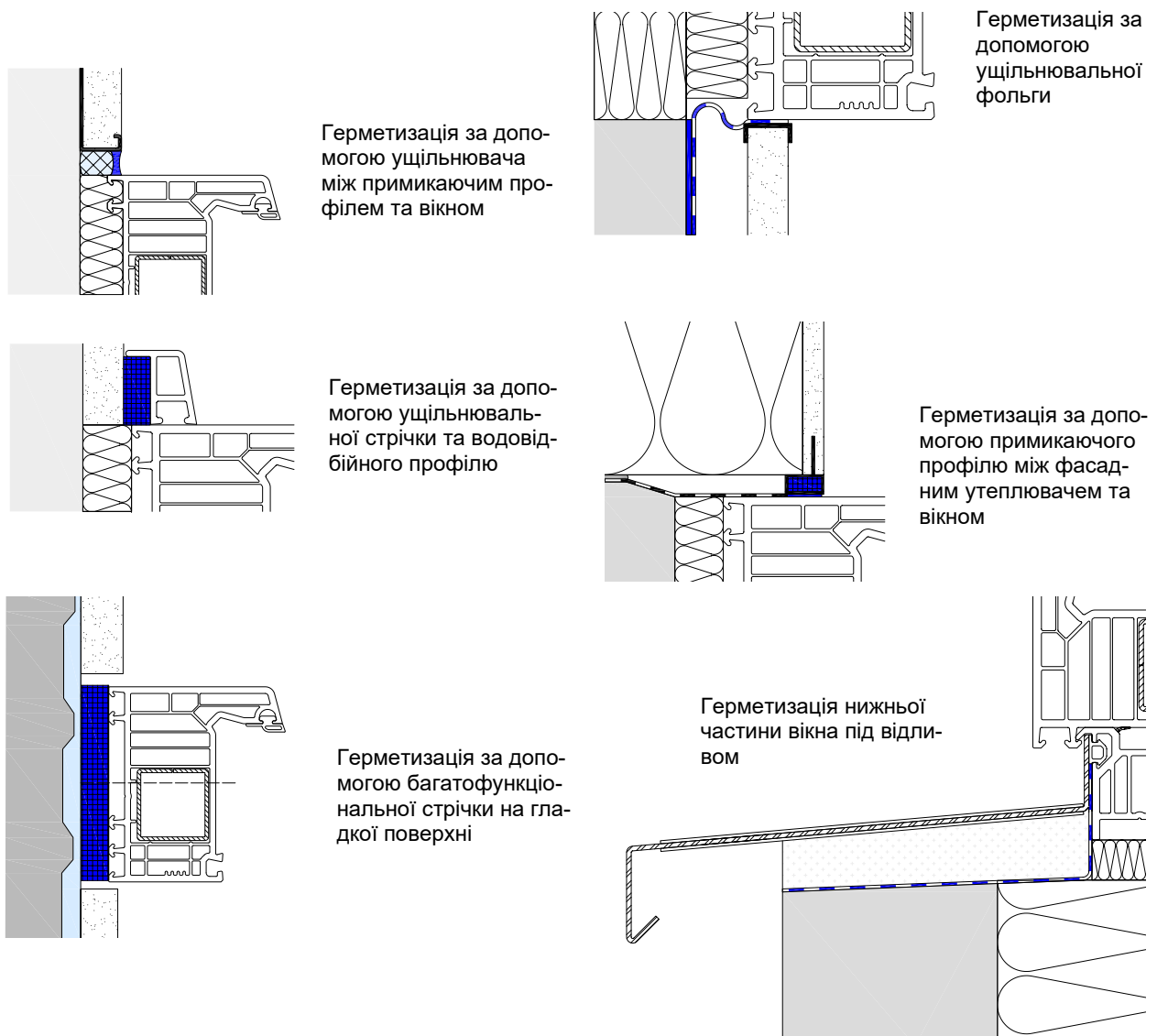


Рис 4.3: «Деформаційні шви» та їх ущільнення, наприклад, герметиками, стрічками для ущільнення швів, багатofункціональними стрічками для ущільнення, фольгою для ущільнення швів, ущільнювальною фольгою та примикаючими профілями

Особливу увагу слід приділити герметизації розривів. Серед іншого це різноманітні кутові конструкції (рами, рольставні та ін.), торці підвіконних профілів, з'єднувачи, пороги та інше.

У таких зонах завжди слід забезпечувати належне використання систем ущільнення. Якщо функціональні рівні 1 (герметичність) або 3 (захист від атмосферних впливів) порушуються, наприклад, через щілини на з'єднаннях профілів, відкриті торцеві частини приєднувальних профілів підвіконня тощо, їх необхідно закрити. Однак, якщо ці розриви знаходяться повністю у функціональній зоні 2 (ізоляція, кріплення), жодних заходів не потрібно.

На Рис. 4.4 показаний приклад нижнього кутового переходу з приєднувальним профілем з ущільненням з боку приміщення. Приєднувальний профіль підвіконня повністю знаходиться у функціональній зоні 2, що означає, що до відкритого спереду профілю не пред'являються додаткові вимоги. Під час герметизації в кутовій зоні слід подбати про те, щоб забезпечити чисту конструкцію у формі корита та складений і склеєний кут плівки.

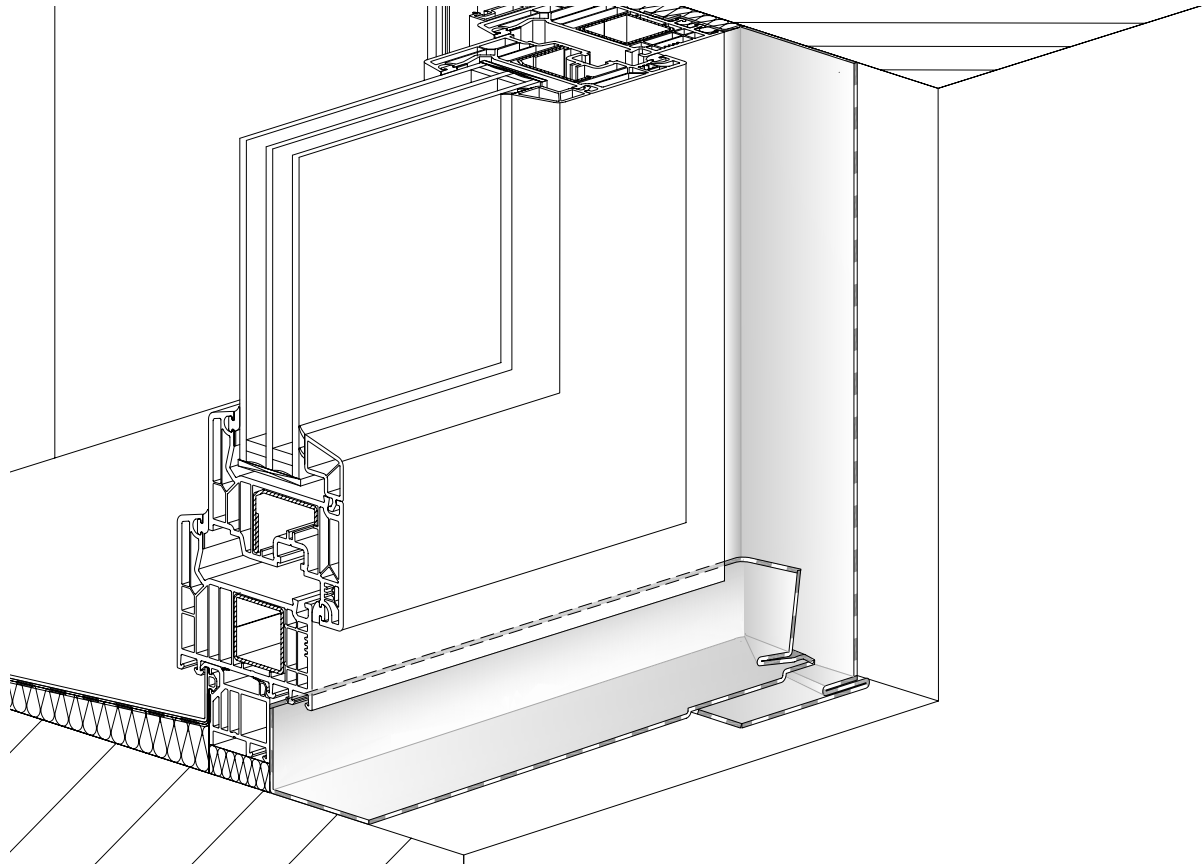
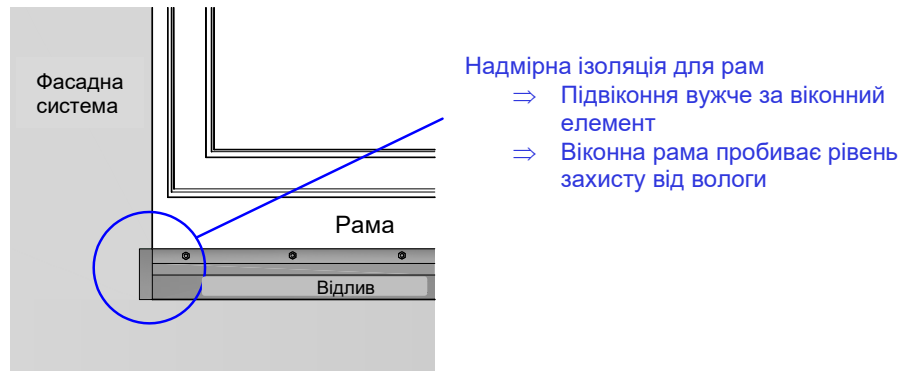


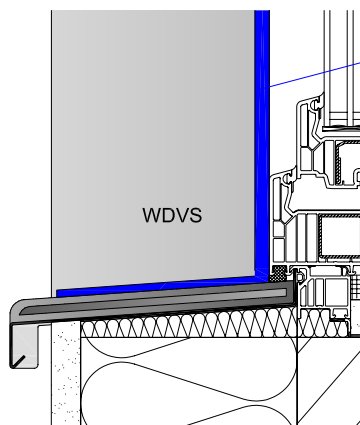
Рис 4.4: Приклад кутового переходу ущільнювальної плівки у зоні підвіконня

Використовуючи приклад ситуації встановлення вікна у зовнішній стіні з фасадним утеплювачем, див. Рис 4.5, відлив вужче за загальну ширину вікна через перекриття утеплювачем віконної рами. Це може призвести до проникнення скрізь функціональний рівень 3 (захист від погодних умов). Тому вологозахисний ущільнювач повинен бути герметичним і на одному рівні з фасадним утеплювачем у кутовій зоні, щоб запобігти неконтрольованому проникненню води в монтажний шов.

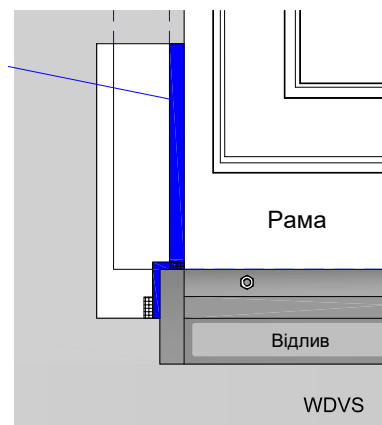


Виконання з герметизацією

Вертикальний розріз



Виконання кута



Герметизація врівень з WDVS

Рис 4.5: Приклад ситуації установки пластикових вікон з підвіконною водонепроникною системою

На Рис. 4.6 показано всебічне герметичне ущільнення з боку приміщення плівкою для ущільнення швів при використанні пластикового вікна в зовнішній стіні з фасадним утеплювачем. Показані зони з'єднання (секція А-А), парапет (секція В-В) і верхня перемичка з розширювачем (секція СС-С). Профільна канавка заповнюється наповнювачем або герметиком (див. синю штриховку по всій поверхні або додатково позначено синьою сіткою), щоб забезпечити прилягання плівки до віконної рами по всій поверхні.

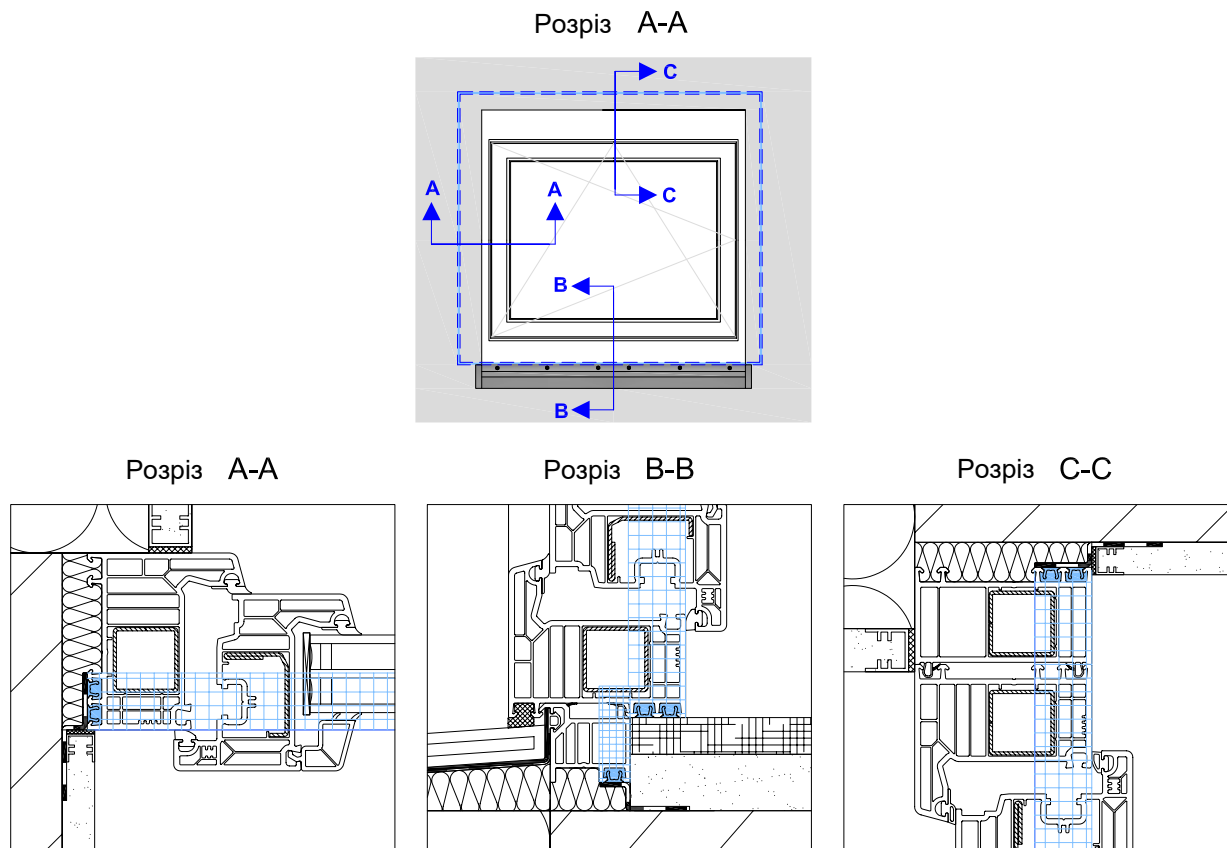


Рис 4.6: Приклад герметичного ущільнення з боку приміщення пластикового вікна з профільним пазом в зоні з'єднання прорізу, парпету та перемички з розширенням.

4.1.1 Шви з'єднувачів

Особливим випадком є з'єднання. Вони виникають, коли кілька вікон об'єднуються, щоб утворити більший елемент, причому таке механічно міцне з'єднання декількох елементів спричиняє незначний рух у з'єднанні або взагалі не викликає його. Отримані капілярні шви повинні бути остаточно загерметизовані. На Рис. 4.7 показані два варіанти формування з'єднання попередньо спресованою ущільнювальною стрічкою, щоб уникнути капілярних з'єднань.



Рис. 4.7: Утворення з'єднань механічно міцно змонтованих елементів

Інфо: З'єднання вважаються окремим випадком!

Що стосується теплоізоляції, то вимоги до сполучення швів між вікнами та балконними дверима відсутні.

З'єднання підлягають вимогам щодо мінімальної теплоізоляції [3] лише в тому випадку, якщо вони можуть бути призначені для сполучень між коробом ролет і віконним профілем, віконним профілем і будівельною конструкцією. Відповідно до DIN EN ISO 13788 [9], утворення конденсату на вікнах, склінні та на з'єднувачах допускається в невеликих кількостях, якщо немає пошкоджень суміжних компонентів.

Подібно до вбудованих у вікно вентиляційних елементів і рольставен, з'єднувачи не повинні погіршувати індекс звукоізоляції вікна. Весь зовнішній компонент, включаючи вікно та з'єднання, має відповідати вимогам DIN 4109 [14] або договірним вимогам.

4.2 Герметизація конструкцій з порогом

Що стосується герметизації нижнього примикання, то вимоги норм гідроізоляції будівель спрямовані в першу чергу на зовнішню стіну і вимагають заходів щодо захисту від проникнення води. Висота герметизації 150 мм над поверхнею покриття або покриття зазвичай вважається достатньою.

На рисунку 5.7 наведено об'єктні вимоги до з'єднань підлоги та конструкції порогів для підлогово-стельових елементів. В результаті з'являється дуже різноманітні рішення, а іноді також впливає на дизайн і робить необхідними додаткові заходи на будівлі. Саме на цьому має бути спланована взаємодія суміжних поверхонь, чітко розмежовані та скоординовані властивості під час виконання.

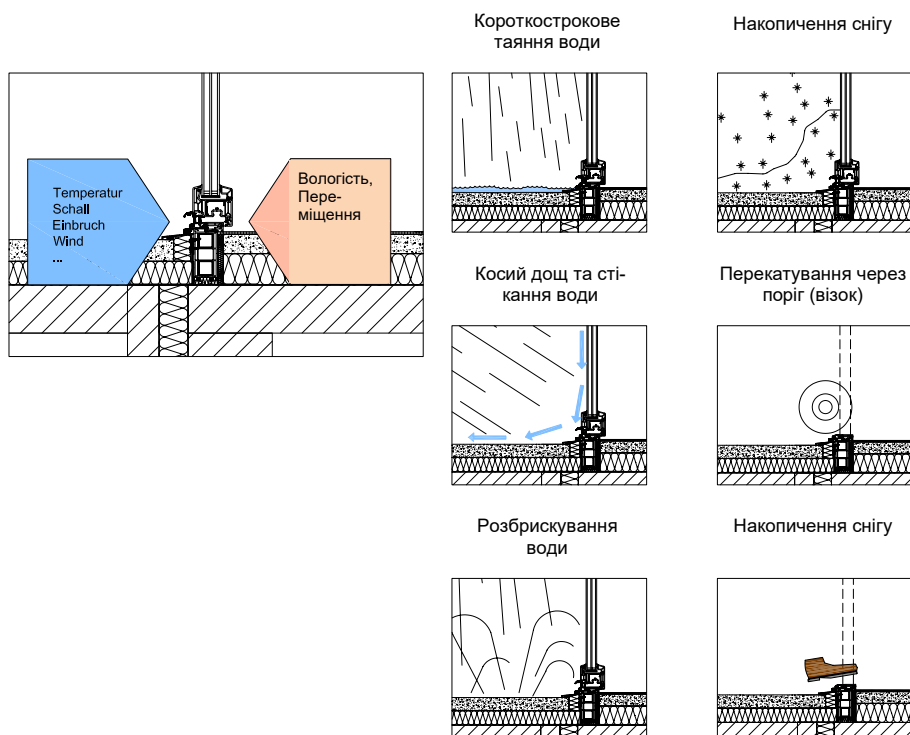


Bild 4.8: Різні навантаження та вимоги до з'єднання підлоги або конструкції порогу для елементів різного типу відкривання

При проектуванні порогів зовнішніх і балконних дверей необхідно дотримуватися наступних критеріїв:

- Щоб захистити нижню зовнішню стіну, з'єднання повинні бути постійно герметизовані, в тому числі при переході до бічного з'єднання з будівельної конструкцією.
- Щоб забезпечити професійне з'єднання суміжних елементів, необхідно звертати увагу на конструктивне рішення порогу.
- Щоб захистити бічні зовнішні стіни, висота герметизації повинна бути забезпечена з'єднаннями зі стіною.
- Конструкційні компенсаційні заходи повинні бути виведені з очікуваного навантаження на з'єднання зовнішніх і відкритих дверей від ненапірної води, від атмосферних опадів і бризок або талої води.
- Висота порога повинна бути адаптована до використання простору, особливо при користуванні маломобільною групою населення (безбар'єрна конструкція).

Інфо: У випадку порогових конструкцій зазвичай достатньо висоти ущільнення захисного шару 150 мм!

Якщо необхідно проектувати безбар'єрні пороги, то мінімальна теплоізоляція може бути обмежена необхідною стійкою до сходів конструкцією, при цьому підлогове покриття, що приймає до порогу з боку приміщення, має бути вологостійким.

Інфо: У випадку безбар'єрних порогів мінімальна теплоізоляція може бути обмежена, якщо використовується необхідна стійка до кроків конструкція! З боку приміщення покриття для підлоги має бути вологостійким!

З цього випливає, що рівень нижче висоти герметизації, зазначений в правилах, є допустимим, а іноді й необхідним. Якщо вжити додаткових заходів, щоб уникнути пошкодження вологою, щільне з'єднання зовнішньої стіни гарантується, незважаючи на рівень нижче необхідної висоти ущільнення.

Вікна (двері) не є предметом нормативних документів щодо гідроізоляції будівель. Вживаються заходи щодо захисту від проникнення води, щоб уникнути пошкодження зовнішньої стіни. Якщо конструктивні компенсаційні заходи не вжиті, висота герметизації 150 мм вважається достатньою, при цьому вказується на необхідність винятків у висоті герметизації для зовнішніх і балконних дверей, дивіться рисунок 4.9. Якщо висота герметизації не досягнута, на місці необхідно вжити додаткових конструктивних заходів для зменшення навантаження. До них належать, наприклад, навіси та/або дренажні канали біля дверей.

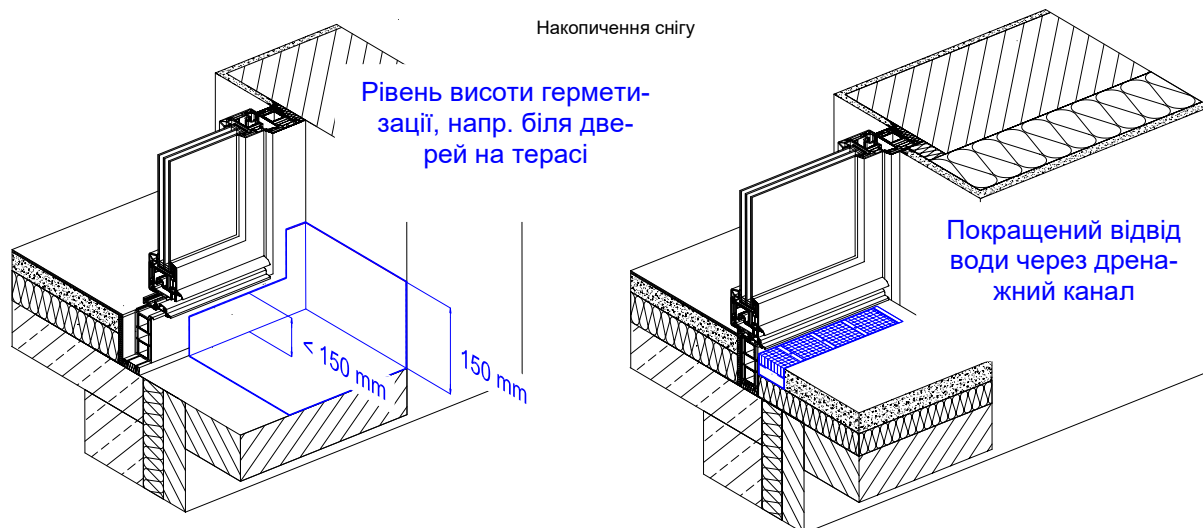


Рис. 4.9: Рівень висоти герметизації в області вікон від підлоги до стелі, дверей і глухого скління та будь-яких додаткових супутніх заходів, які можуть знадобитися, тут у вигляді дренажного каналу. Ліворуч зображення перед, праворуч після виконання робіт

Основою для виконання нижнього з'єднання є DIN 18195. Згідно з частинами 5 [25] і 6 [26] DIN 18195 завершення ущільнення для цоколю застосовується таким чином, що герметизація зазвичай на 300 мм вище верхнього краю землі та повинно бути адаптована до поверхні місцевості. У кінцевому стані це значення не повинно бути менше 150 мм.

Інфо: При проектуванні безбар'єрних порогів допускається виступання гідроізоляції від 150 мм!

На Рис. 4.10 показано нижню частину, де необхідна висота герметизації 150 мм не може бути реалізована через конструктивні умови. DIN 18195 Частина 9 [27] щодо розташування герметизації для порогів дверей визначає, що вищезазначену висоту ущільнення 150 мм можна мінімізувати в окремих випадках, якщо необхідну висоту герметизації неможливо створити (наприклад, у випадку інвалідів). -доступні входи в будинок, патіо двері тощо). Однак необхідно вжити додаткових заходів, щоб герметизація була водонепроникною, наприклад, за допомогою затискних профілів. Якщо кінці порогів низькі, їх також необхідно захистити конструктивно (наприклад, за допомогою фасадних виїмок, достатньо великих навісів та/або безпосередньо дренажних каналів з решітками). Перепади поверхні ніколи не повинні бути спрямовані до дверей.

Інфо: Якщо висота герметизації 150 мм не може бути дотримана через конструктивні обставини, вимога може бути знижена до тих пір, поки будуть вжиті супутні заходи!

Якщо є тераса на даху із закритим парапетом, переливи повинні бути розташовані настільки низько, щоб поріг не міг бути перелитий у разі блокування каналізації.

На малюнку 4.10 показаний варіант приєднання нижнього вузла до плоского даху. Технічні правила для дахів з герметизацією - настанови для плоских дахів - [28] для з'єднань з дверима дають більш точну інформацію з цього приводу:

- Висота герметизації над поверхнею (поверхня або гравійна набивка) повинна бути 150 мм.
- Зменшення висоти герметизації допускається за умови, що вода завжди може належним чином стікати в зоні дверей, при цьому висота герметизації не повинна бути меншою за 50 мм

Безбар'єрні переходи вважаються спеціальними конструкціями і можуть бути реалізовані по-різному.

Інфо: Для плоских дахів зазвичай достатньо висоти ущільнення над поверхнею 150 мм! Зменшення висоти з'єднання допускається лише до висоти ущільнення 50 мм!

Безбар'єрні переходи вважаються спеціальними конструкціями і можуть бути реалізовані по-різному!

DIN 18040-3 [29], DIN 18040-1 [30] і DIN 18040-2 [31] визначають вимоги до нижнього приєднання для безбар'єрної конструкції. Там сказано, що принципово слід уникати нижніх дверних розширювачів і порогів. Однак, якщо цього неможливо уникнути з технічних причин, слід дотримуватися максимальної висоти 20 мм. Варіанти конструкції нижнього підключення наведено на рисунку 4.10.

Інфо: Для безбар'єрної конструкції нижні дверні упори та пороги не повинні бути вищими за 20 мм!



Рис. 4.10: Зниження нижче висоти герметизації (ліворуч), висота герметизації в нижній частині плоского даху (посередині), висота герметизації в нижній частині дверних розширювачів і порогів для безбар'єрної конструкції (праворуч)

4.3 Приєднання відливу

Призначення відливу полягає насамперед у контрольованому відведенні поверхневої води, що стікає з фасаду та вікон.

Як правило, відлив заходить під віконну раму в районі профілю приєднання. З'єднання з віконною рамою та частиною стіни має бути щільним за допомогою відповідних систем герметизації. Крім того, з'єднання з віконною рамою повинно бути ковзаючим; цього можна досягти, якщо гвинтові з'єднання виконані з щілинними отворами та пластиковими шайбами.

Інфо: Відлив в основному використовується для захисту зовні від проливної дощу та контрольованого відводу води від фасаду та вікон! З'єднання повинно бути виконане за допомогою відповідних систем герметизації та повинно бути непроникним для дощу!

Якщо торцеві частини відливу не є герметичними від проливної дощу, необхідно створити другий водонепроникний рівень за допомогою герметизуючої плівки у формі корита.

Якщо використовується відливна система, яка не пропускає дощ, герметична плівка не потрібна. З огляду на деформації, слід приділяти особливу увагу конструкції з'єднання елемента та будівельної конструкції.

Відливні системи є стійкими до дощу з наступних точок зору:

- Відливна система виконана як єдине ціле з фальцевими та звареними бічними з'єднаннями. Тут слід взяти до уваги, що з'єднання розроблені таким чином, щоб вони могли поглинати рух, оскільки рух від температурних змін довжини відбувається у з'єднанні зі стіною.
- Використовуються прикріплені наконечники, для яких є сертифікат випробування, відповідно до якого необхідно дотримуватися специфікацій монтажу. Бічні з'єднання зі стінним прорізом повинні бути розроблені з урахуванням здатності поглинання рухів кінцевих деталей.

Інфо: У випадку відливних систем, які не пропускають дощ, немає потреби в герметизуючій стрічці, хоча слід приділити особливу увагу конструкції з'єднання з огляду на деформації!

Небажано або допустимо згодом герметизувати зони приєднання профілів до відливу. Крім того, не можна вкорочувати крайні частини відливів (наприклад, щоб створити простір для направляючих роллет), оскільки контрольований дренаж води більше не гарантується.

4.4 Огляд поширених систем герметизації

Для різних ситуацій монтажу та вимог доступні декілька систем для професійної герметизації сполучних швів між вікном, зовнішніми дверима, фасадом та зовнішньою стіною. В принципі, придатність конкретно запланованої системи герметизації повинна бути з'ясована заздалегідь. Це стосується, зокрема, використання нових систем герметизації, придатність яких підтверджено виробником на основі відповідних доказів, наприклад, згідно з настановою ift MO-01/1, «Структурне з'єднання вікон – Частина 1: Процедура для визначення придатності до використання систем герметизації» [32].

Що стосується довговічності, то до систем герметизації висуваються різні вимоги. Вони залежать від області застосування (використання в приміщенні або на вулиці) та їхніх властивостей:

- стійкість до старіння та атмосферних впливів
- стійкість до механічних і хімічних впливів
- еластичність
- сумісність із звичайними матеріалами в зоні з'єднання
- високе/низьке значення s_d
- пожежостійкість (відповідно DIN 4102-1 [33] або EN 13501-1 [34] мін. B2)

Властивості швів

- безпечний для обробки
- повітронепроникна ізоляція швів
- водонепроникна ізоляція швів
- шумова ізоляція швів

Інфо: До матеріалів і властивостей з'єднань систем герметизації висуваються різні вимоги в залежності від області застосування!

У наступній оглядовій таблиці показано загальні системи герметизації, включаючи відповідну інформацію щодо сфери їх застосування, інструкції з обробки тощо.

Система ущільнення	Функціональна зона/область застосування	Зверніть увагу на інформацію виробника щодо	Інструкції з обробки	Норми
Попередньо стиснуті багатофункціональні стрічки	<ul style="list-style-type: none"> - Атмосферний захист (3) - Функціональна зона (2) - Повітронепроникність (1) 	<ul style="list-style-type: none"> - групи навантаження згідно DIN 18542 - підготовка прорізів - сумісність матеріалів (розширення) 	<ul style="list-style-type: none"> - необхідна фіксація відстані 	<ul style="list-style-type: none"> -DIN 18542 -DIN 18543
Просочені стрічки для герметизації швів	<ul style="list-style-type: none"> - Атмосферний захист (3) - Повітронепроникність (1) 	<ul style="list-style-type: none"> - групи навантаження згідно DIN 18543 - дотримання ступеня компресії - підготовка прорізів - сумісність матеріалів (розширення) 	<ul style="list-style-type: none"> - при необхідності захистити від прямого атмосферного впливу (розширення тощо) - зверніть увагу на припуск на довжину стиків 	<ul style="list-style-type: none"> -DIN 18542 -DIN 18543
Стрічки для герметизації швів	<ul style="list-style-type: none"> - Атмосферний захист (3) - Повітронепроникність (1) 	<ul style="list-style-type: none"> - слід дотримуватися сумісності з прилеглими клейовими поверхнями та будівельними матеріалами - підготовка прорізів 	<ul style="list-style-type: none"> - при використанні нееластичних герметизуючих стрічок переконайтеся, що в зоні з'єднання утворюються петлі - особлива увага при переходах 	<ul style="list-style-type: none"> -IDV-Merkblatt Nr.4 -IDV-Merkblatt Nr.5
Герметизуючі плівки	<ul style="list-style-type: none"> - Атмосферний захист (3) - Повітронепроникність (1) - Другий водовідштовхувачий шар 	<ul style="list-style-type: none"> - значення S_d - підготовка прорізів 	<ul style="list-style-type: none"> - особливо підходить для багатощарових конструкцій і швів понад 20 мм - можливе механічне кріплення 	<ul style="list-style-type: none"> -IDV-Merkblatt Nr.4 -IDV-Merkblatt Nr.5
Рідкі герметики для швів	<ul style="list-style-type: none"> - Атмосферний захист (3) - Повітронепроникність (1) 	<ul style="list-style-type: none"> - модуль E - у випадку систем з'єднання оцтом із зони застосування необхідно перевірити сумісність із суміжними матеріалами - властивість змінюється в залежності від основи та додаткового матеріалу 	<ul style="list-style-type: none"> - вимоги відрізняються від області застосування - не перевищувати 5°C - максимальний модуль E - 0,2 Н/мм² (при -10°C) 	<ul style="list-style-type: none"> -DIN 18542 -IDV-Merkblatt Nr.9
Штукатурні стрічки/ущільнювальні стрічки	<ul style="list-style-type: none"> - Атмосферний захист (3) - Повітронепроникність (1) 	<ul style="list-style-type: none"> - приклеїти до рами - перевірте поверхню кріплення рами на зчеплення 	<ul style="list-style-type: none"> - підходить для гіпсової штукатурки та теплоізоляційних фасадних систем 	<ul style="list-style-type: none"> -IFT-Richtlinie MO-01/1
Круглі шнури/ущільнювальні стрічки	<ul style="list-style-type: none"> - Атмосферний захист (3) - Повітронепроникність (1) 	<ul style="list-style-type: none"> - підготовка прорізів - необхідне стиснення 	<ul style="list-style-type: none"> - стійкість до температур від -80°C до +50°C - забезпечте зчеплення з двох сторін 	
Піни	<ul style="list-style-type: none"> - Атмосферний захист (3) - Функціональна зона (2) - Повітронепроникність (1) 	<ul style="list-style-type: none"> - підготовка субстрату - діапазон температур обробки - змочування 	<ul style="list-style-type: none"> - не стійкий до ультрафіолету - не підходить для використання в якості ізоляції або системи ущільнення без перевірки та специфікацій обробки 	<ul style="list-style-type: none"> -IFT-Richtlinie MO-01/1

Рис 4.11: Таблиця загальних систем ущільнення

4.4.1 Попередньо стиснуті багатофункціональні стрічки

Багатофункціональні стрічки є подальшим розвитком попередньо спресованих герметизуючих стрічок. Три рівні повітронепроникного шару, функціональної зони та захисту від атмосферних впливів реалізовані в одному виробі, див. Рис. 4.12.

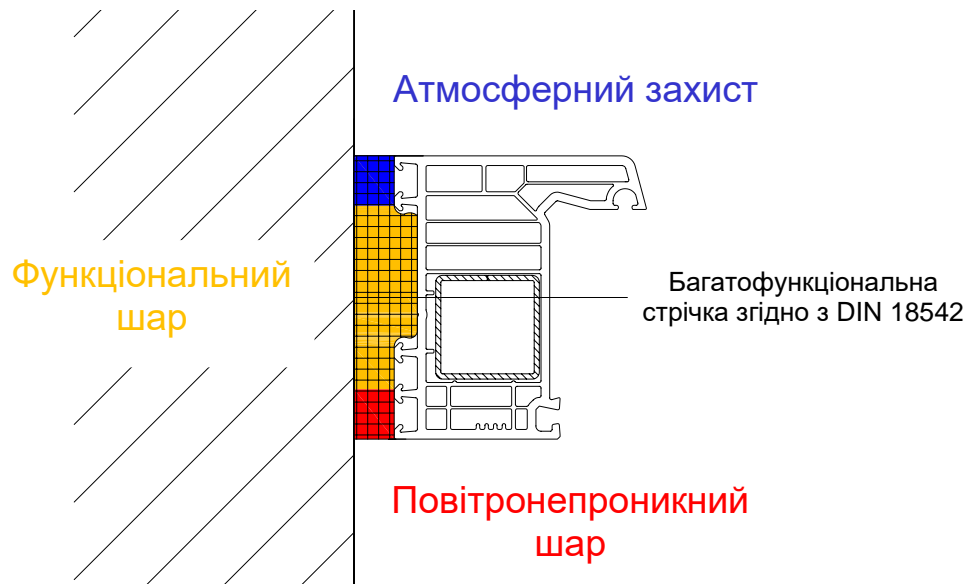


Рис. 4.12: Реалізація трьох функціональних рівнів за допомогою багатофункціональної ущільнювальної стрічки

Багатофункціональні стрічки заповнюють майже весь простір шва по всій глибині елемента та герметизують шов з боку приміщення та не пропускають дощ із зовнішнього боку. У центральній частині вони мають властивості, необхідні для теплоізоляції. Оскільки у шві немає місця для опорних і розпірних блоків, це означає, що для кріплення елементів необхідно використовувати узгоджену систему кріплення. Багатофункціональні стрічки підходять для монтажу елементів, які розміщуються в отворі стіни.

За основу береться стандарт DIN 18542 [35], за яким також необхідно перевірити теплоізоляційні властивості багатофункціональних стрічок.

Інфо: Попередньо спресовані багатофункціональні стрічки забезпечують реалізацію трьох рівнів повітронепроникного шару, функціонального шару та захисту від погодних умов!

Відповідно до DIN 18542 [35] багатофункціональні стрічки повинні мати клас навантажень BG 1 або BG 2 і BG R.

Механічне кріплення має також надійно передавати навантаження від власної ваги на конструкцію (через дистанційне кріплення), оскільки в стикі з цією системою ущільнення немає місця для несучих підкладок.

Підкладки або поверхні повинні бути очищені від бруду, бути плоскопаралельними та рівними. Як правило, достатньо плавної лінії поверхні та заповненняючого профілю на монтажній частині рами. Крім того, основи повинні забезпечувати достатню стійкість до тиску розширення герметизуючої стрічки

Обробка відбувається за наступними етапами роботи:

- Визначення фактичної ширини шва
- Бокові сторони стиків необхідно очистити та загладити
- Вибір необхідного розміру ущільнювальної стрічки на основі відомої ширини та глибини шва
- При необхідності необхідно попередньо зібрати систему кріплення
- Ущільнювальна стрічка повинна бути приклеєна до відповідної клейкої поверхні віконної рами без розтягування, при цьому формування кутів і швів повинно виконуватися відповідно до специфікацій виробника
- Необхідно перевірити приклеювання та посадку герметизуючої стрічки
- Вставка вікна з наклеєними багатофункціональними стрічками в проріз
- Віконний елемент необхідно вирівняти і закріпити в отворі стіни
- Після повного заповнення шва необхідно візуально перевірити кути та стики
- При необхідності дрібні дефекти заправити відповідними клейовими масами

В принципі, для професійного використання багатофункціональних стрічок необхідно завжди дотримуватися специфікацій виробника.

Інфо: Попередньо стиснуті багатофункціональні стрічки забезпечують усі три функціональні рівні герметичності, функціональному шві та захисту від погодних умов в одному продукті!

4.4.2 Просочені стрічки для герметизації швів

Просочені стрічки для герметизації швів — це герметизуючі стрічки, які використовуються в будівництві для герметизації швів в оболонці будівлі та, серед іншого, з'єднань компонентів. Матеріал-носія в основному складається з пінополіуретану з відкритими порами, в який включено просочення. Імпрегнат забезпечує основні властивості ущільнювальної системи. Ущільнювальні стрічки зазвичай поставляються в попередньо спресованому вигляді і мають низький опір дифузії водяної пари. Це забезпечує хороше вирівнювання вологи з одночасним захистом від дощу, при використанні на вулиці. Застосування базується на DIN 18542 [35].

Інфо: Використання просочених герметизуючих стрічок на відкритому повітрі забезпечує хороше вирівнювання вологи в швах, в той же час роблячи його непроникним для дощу!

Сфера застосування просочених герметизуючих стрічок включає герметизацію вузлів і з'єднань деталей з внутрішньої і зовнішньої сторони.

Відповідно до DIN 18542 [35] ущільнювальні стрічки класифікуються на класами навантажень відповідно до властивостей і області застосування, див. таблицю 4.1. У цьому випадку клас 1 використовуються для незахищеного зовнішнього використання. Вони непроникні для дощу при перепаді тиску щонайменше 600 Па. Стрічки класа 2 також призначені для зовнішнього використання, але їх можна встановлювати лише таким чином, щоб вони були значною

мірою захищені від прямих погодних умов, і вони герметизують шов від проливного дощу до 300 Па. Стрічки в групі навантаження R спеціально розроблені для герметизації з боку приміщення та забезпечують герметичність шва.

Таблиця 4.1: Класи навантажень згідно DIN 18542 [35]

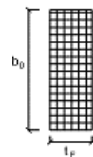
Клас навантажень	Тип навантажень				
	Вплив на шов атмосферних опадів	Дощ	Роса	Вологість повітря	Повітропроникність
1	прямий	Сильний	Високий	Довго	Нормальна
2	відсутній	Слабкий	Низький	Довго	Нормальна
3	відсутній	entfällt	Високий	Довго	Висока

Крім усього іншого, вирішальним для ефективності ущільнювальних стрічок є відповідність ступеню стиснення, який вказує виробник шляхом вказівки мінімальної та максимальної ширини шва. Слід також враховувати інформацію виробника щодо сумісності герметизуючої стрічки зі сторонами шва та прилеглими матеріалами.

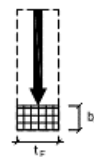
Основний принцип визначення розмірів показаний на Рис. 4.13.

Виготовлення:

1. Початковий стан



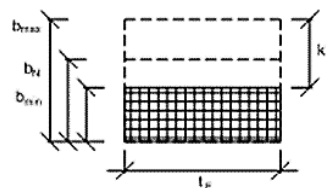
2. Попереднє стиснення виробником



Застосування: Позначення виробника

Ширина порізки / мін. ширина шва – макс. ширина шва
t_F / b_{min} - b_{max}

Позначення розмірів виробника:



- b_0 початкова ширина ущільнювальної стрічки в розжатому стані
- t_F ширина перерізу герметизуючої стрічки (відповідає необхідній мінімальній ширині монтажного шва)
- b_L ширина (рулон в попередньо спресованому стані при доставці)
- b_{min} мінімальна ширина шва (відповідає максимально допустимому стиску герметизуючої стрічки (у разі встановлення) відповідно до інструкцій виробника)
- b_{max} максимальна ширина шва (відповідає мінімально допустимому стисненню ущільнювальної стрічки при монтажі) відповідно до інструкцій виробника
- b_N номінальна ширина шва відповідно до інструкцій виробника
- k^* допустима площа нанесення герметизуючої стрічки (площа стиснення в межах якого ущільнення з'єднання зберігає свою функціональну надійність) відповідно до інструкцій виробника.

Рис. 4.13: Огляд позначень та розмірів герметизуючих стрічок

Основи та контактні поверхні повинні бути в основному плоскими, вільними від забруднень і забезпечувати достатню стійкість до тиску розширення герметизуючої стрічки. Самі з'єднання не повинні мати раптових зсувів і повинні бути здебільше паралельними.

Обробка відбувається за наступними етапами роботи:

- Визначення фактичної ширини шва
- Дотримуйтеся рекомендацій щодо мінімальної ширини шва
- Очищення та згладжування бокових швів
- Вибір необхідних розмірів ущільнювальної стрічки, при цьому необхідно дотримуватися співвідношення t_F до b_{max} . Рекомендації виробника щодо ширини шва не повинні бути перевищені або менші
- Приклеювання ущільнювальної стрічки на відповідних клейових боках (без розтягання). За необхідності герметизуючу стрічку можна трохи відсунути ($r \approx 1$ bis 3 mm) щоб вона не виступала.
- Положення герметизуючої стрічки необхідно перевірити з усіх боків
- Візуальний огляд кутів і швів після заповнення
- При необхідності дрібні дефекти заклеїти (відповідною клейовою масою відповідно до специфікації виробника)

При обробці просочених ущільнювальних стрічок при екстремальних зовнішніх температурах важливе значення має контрольована температура зберігання.

Кути та поперечні з'єднання повинні бути з'єднані встик і врівень, причому тут також слід дотримуватися вказівок виробника щодо припуску на довжину. При вертикальних швах установку стрічок слід починати знизу. Поздовжні шви при необхідності також з'єднуються встик (з припуском по довжині)..

Інфо: Просочені стрічки для герметизації швів забезпечують герметизацію приміщення також і зовні, при цьому їх функціональність залежить від ступеня стиснення стрічки! Вся інформація виробника повинна бути дотримана!

Специфікації виробника щодо максимальної ширини шва не можна перевищувати або занижувати, беручи до уваги рухи з'єднання, які очікуються під час встановлення. Це також стосується зони нерівностей. У таблиці 4.2 наведено мінімальну ширину швів як довідкові значення, можуть бути інші специфікації виробника.

Таблиця 4.2: Орієнтовні значення ширини швів b для швів з ущільнювальними стрічками

Тип приєднання							
	Мінімальна ширина шва b_{St} в мм				Мінімальна ширина шва з чвертю b_A в мм		
	Довжина елемента в м						
Матеріал рами	до 1,5	до 2,5	до 3,5	до 4,5	до 2,5	до 3,5	до 4,5
Твердий ПВХ (білий)	8	8	10	10	8	8	8
Твердий ПВХ та PMMA (темний, кольоровий екструдований)	8	10	10	12	8	8	8
b_{Sti}	Ширина шва для стику, сторона приміщення						
b_{Sta}	Ширина шва для стику, зовні						
b_{Aa}	Ширина шва з чвертю, зовні						

4.4.3 Стрічки для герметизації швів

Стрічки для герметизації швів доступні для широкого діапазону вимог та їх можна використовувати різними способами згідно рекомендацій. Вони підходять для різної ширини швів і пропонують можливість врахування відносно великих допусків швів. Великий вибір продукції, що пропонується, забезпечує використання спеціально узгоджених систем, причому продукти розрізняють за такими властивостями:

- основний матеріал, такий як бутил, поліізобутилен, PE, PP фольга та варіанти тканини
- товщина і ширина матеріалу
- склеювання (наприклад, самоклеючий, додатковий клей)
- поведінка розтягування (поглинання руху в матеріалі або через петлю)
- таке виконання, як алюмінієва ламінація, гіпсові базові покриття тощо.

Через велику різноманітність продуктів не існує загальноприйнятих нормативних актів для герметизуючих стрічок для швів, але таблиці даних IVD № 4 [36] і 5 [37] містять вимоги та інформацію щодо професійного використання спеціальних продуктів, таких як еластомерні стрічки і бутилові стрічки.

Інфо: Стрічки для герметизації швів можна використовувати різноманітними способами, і вони можуть мати відносно великі допуски для швів!

Сфера застосування герметизуючих стрічок включає герметизацію вузлів і з'єднань деталей з внутрішньої і зовнішньої сторони. Стрічки для герметизації швів слід прикріпити до відповідного рівня герметичності (наприклад, пароізоляція, внутрішня штукатурка).

Залежно від застосування стрічки для герметизації швів оснащені гіпсовою основою або алюмінієвим ламінуванням і складаються, наприклад, з бутилової, поліетиленової, поліпропіленової плівки або варіантів тканини. Вони або самоклеючі, або можуть бути оброблені відповідними клеями.

У випадку нееластичних герметизуючих стрічок для швів необхідно сформувати петлі, щоб гарантувати здатність поглинати рух. Стрічки для герметизації швів можуть використовувати більші допуски для швів і здатні перекривати відносно широкі шви. Тут також слід дотримуватися інформації виробника щодо сумісності з прилеглими клейовими поверхнями та будівельними матеріалами.

Субстрати та клейові поверхні повинні бути достатньо стійкими та чистими, сухими та очищеними від пилу та жиру. При необхідності склеювані поверхні слід попередньо обробити ґрунтовкою. Необхідну ширину клею та температуру обробки слід враховувати відповідно до інформації виробника. Як правило, температура поверхні не повинна опускатися нижче 5 °С. Особливу обережність слід приділяти виконанню переходів, наприклад, у кутових областях або стиках.

Обробка відбувається за наступними етапами:

- Визначення необхідної ширини герметизуючої стрічки (при необхідності врахувати розмір для компенсуючої петлі). У випадку герметизаційних стрічок, які можна оштукатурити, шов може бути перекритим максимум на 50% або не більше ніж на 60 мм.
- Очищення клейких поверхонь
- Приклеїти на раму, якщо необхідно перед встановленням вікна
- Притисніть клейкі поверхні, при необхідності за допомогою притискного ролика
- Очистіть клейкі поверхні та за необхідності нанесіть ґрунтовку, дотримуйтеся час висихання
- Нанесення клейового шару (для систем без самоклеїлки на конструкцію)
- Створіть компенсаційну петлю, якщо це необхідно, і міцно притисніть герметизуючу стрічку до конструкції (притискний ролик). У випадку герметизаційних стрічок, які можна заштукатурити та приклеїти рідким клеєм, слід подбати про те, щоб штукатурна основа та прилеглі відкриті поверхні були якомога менше змочені клеєм
- Склеювання поздовжніх і кутових швів (внахлест)
- Перевірте, чи герметизуюча стрічка скрізь добре прилягає

В основному слід дотримуватися рекомендацій переробки виробника.

Інфо: Стрічки для герметизації використовуються для герметизації швів зсередини та зовні приміщення та повинні відповідати необхідним умовам герметичності! У випадку нееластичних герметизуючих стрічок для швів потрібно сформувати петлі, щоб забезпечити поглинання рухів.!

4.4.4 Герметизуючі плівки

Герметизуючі плівки — це готові плівки на основі модифікованого бітуму, поліізобутилену, EPDM і ПВХ, які особливо підходять для багатошарових конструкцій і швів понад 20 мм. Вони здатні поглинати відносно великі рухи та забезпечувати контрольований дренаж води (другий рівень) назовні.

При використанні герметизуючої фольги необхідно враховувати значення s_d . Зсередини стик закривається наклеюванням ущільнювальної плівки як на раму, так і на будівельну конструкцію. З іншого боку, ззовні паронепроникні ущільнювальні плівки не повинні бути щільно приклеєні навколо. У верхній частині плівка повинна бути приклеєна до будівлі та, залежно від інструкцій виробника, можливо також механічно закріплена. З'єднання із зовнішньою рамою має забезпечувати вирівнювання тиску пари назовні.

Інфо: Герметизуючі плівки особливо підходять для багатошарових конструкцій і для великих швів понад 20 мм!

Сфера застосування герметизуючої плівки включає герметизацію стиків будівельної конструкції і вікон з внутрішньої і зовнішньої сторони, а також контрольований відведення води від конструкції (другий рівень). Герметизуючі плівки за способом обробки дуже схожі на стрічки для ущільнення швів.

Обробка відбувається за наступними етапами:

- Визначення необхідної ширини герметизуючої стрічки (при необхідності врахувати компенсуючу петлю). У випадку герметизаційних стрічок, які можна оштукатурити, шов може бути перекритим максимум на 50% або не більше ніж на 60 мм.
- Очищення клейких поверхонь
- Приклеїти на раму, якщо необхідно перед встановленням вікна
- Притисніть клейкі поверхні, при необхідності за допомогою притискного ролика
- Очистіть клейкі поверхні та за необхідності нанесіть ґрунтовку, дотримуйтеся час висихання
- Створіть компенсаційну петлю, якщо це необхідно, і міцно притисніть герметизуючу стрічку до конструкції (притискний ролик). У випадку герметизаційних стрічок, які можна заштукатурити та приклеїти рідким клеєм, слід подбати про те, щоб штукатурна основа та прилеглі відкриті поверхні були якомога менше змочені клеєм.
- Склеювання поздовжніх і кутових швів (внахлест)
- Перевірте, чи герметизуюча стрічка скрізь добре прилягає

Завжди слід дотримуватися специфікацій виробника щодо обробки, також щодо використовуваних клеїв. Крім того, можуть бути передбачені механічні засоби захисту, щоб розвантажити шви.

Інфо: Герметизуючі плівки покривають шви з внутрішньої та зовнішньої сторони, а також контролюють відведення води від конструкції (другий рівень)!

4.4.5 Рідкі герметики для швів

Завдяки професійному виконанню та обробці, використання рідких герметиків для швів зарекомендувало себе на практиці. Основні положення застосування описані у стандарті DIN 18542 [35], крім того є додаток IVD № 9 [38] опублікований Асоціацією промисловості герметиків. Він містить детальні вимоги та описи для професійного використання герметиків для швів.

Під час вибору відповідного герметика для швів необхідно переконатися, що, згідно з даними виробника, його застосування декларується для герметизації швів (= деформаційних швів). Модуль пружності герметика повинен відповідати несучої здатності клейкої поверхні.

Інфо: При виборі відповідного рідкого герметика для швів, слід дотримуватися інструкцій виробника щодо герметизації швів!

Область застосування рідких герметиків для швів, включає герметизацію з'єднань будівельних елементів з внутрішньої та зовнішньої сторони. Залежно від основного матеріалу (акрил, силікон тощо), добавки та реакція клеювання можуть погіршити властивості з точки зору стійкості до ультрафіолетового випромінювання, погодних умов, сумісності, адгезії тощо. При використанні оцтових систем клеювання, наприклад, необхідно перевірити сумісність з природним камінням і металами. Як правило, більш високі температури сприяють реакції схоплювання (або утворенню шкірки), тоді як великі поперечні перерізи швів подовжують «твердіння».

Інфо: Рідкі герметики застосовують у приміщенні та зовні! Залежно від основи і додаткового матеріалу герметик для швів відрізняється за своїми властивостями!

Для зовнішнього використання слід використовувати герметики з допустимою загальною деформацією 25%. З боку приміщення можна використовувати герметики з допустимою загальною деформацією 15% і більше. Герметик має бути ідентифікований як герметик для швів з посиланням на Додаток IVD № 9 [38].

Основи або сторони швів повинні бути сухими, очищеними від жиру, пилу та бруду та мати достатню несучу здатність. Необхідно дотримуватися інформації, наданої виробником. Наприклад, може знадобитися використання праймерів. Крім того, є також інформація про температури обробки, вимоги до основи, сумісність з різними клейовими поверхнями тощо. В принципі, температури клейових поверхонь, які, як правило, не повинні опускатися нижче 5°C. Якщо гіпс використовується як клейка поверхня, слід використовувати герметики з максимальним значенням подовження 0,2 Н/мм² (при -10 °C)..

Обробка відбувається за наступними етапами:

- Визначення фактичної ширини шва
- Перевірте, чи гарантована мінімальна ширина шва
- Видалення сильних забруднень і сипучих часток

- Вставлення матеріалу для заповнення із закритими порами (наприклад, поліетиленового круглого шнура)
- Створення достатньої глибини шва ($t \approx 0,5 \times b \geq 6$ мм)
- Маскування країв швів
- Очистити клейкі поверхні, за необхідності нанесіть ґрунтовку відповідно до рекомендацій виробника герметика (зверніть увагу на час витримки)
- Нанесення герметика (герметик потрібно видавити і притиснути до поверхонь)
- Видалення скотчу з подальшим розгладжуванням швів

В основному слід дотримуватися інструкцій виробника щодо обробки.

Інфо: Вимоги до герметиків сильно відрізняються в залежності від області застосування герметика (зовні або всередині)! Необхідно ретельно дотримуватися інструкцій виробника!

Таблиця 4.3 надає допомогу при плануванні щодо поперечного перерізу шва та заповнення, допустимого розміру елемента та відповідного напруження через монтажну ситуацію. Необхідно виконати наступні вимоги:

- Розміри ширини швів із зовнішнього боку призначені лише для герметиків із допустимою загальною деформацією 25%. Якщо існують інші допустимі загальні деформації, необхідно визначити рекомендовану ширину шва.
- Оскільки менші навантаження відбуваються з боку приміщення, видимі тканини з допустимою загальною деформацією $\geq 15\%$ також можна використовувати тут, зберігаючи ширину швів.
- Інші значення загальної деформації герметика повинні бути компенсовані регулюванням ширини шва. Якщо, наприклад, для ущільнення з боку приміщення використовується герметик з допустимою сумарною деформацією 12,5%, то ширину швів необхідно збільшити на коефіцієнт $15\% / 12,5\% = 1,2$.

Таблиця 4.3: Рекомендована ширина шва b для планування монтажних швів герметиком

Тип приєднання	b_{Sta} для ущільнювальних матеріалів з допустимою деформацією від 25%				b_{Aa} для ущільнювальних матеріалів з допустимою деформацією від 25%		
	b_{Sti} для ущільнювальних матеріалів з допустимою деформацією від $\geq 15\%$				b_{Sti} для ущільнювальних матеріалів з допустимою деформацією від $\geq 15\%$		
	Мінімальна ширина шва b_{St} в мм				Мінімальна ширина шва з чвертю b_A в мм		
	Довжина/ширина елемента в м						
Матеріал рами	до 1,5	до 2,5	до 3,5	до 4,5	до 2,5	до 3,5	до 4,5
ПВХ білий	10	15	20	25	10	10	15
ПВХ темний, кольор., екстр.	15	20	25	30	10	15	20
b_{Sti}	Ширина шва для стику, сторона приміщення						
b_{Sta}	Ширина шва для стику, зовні						
b_{Aa}	Ширина шва з чвертю, зовні						

4.4.6 Штукатурні стрічки / ущільнювальні профілі

Штукатурні стрічки недостатньо поглинають рух і використовуються лише для візуально чистої штукатурної обробки. Вони не виконують постійної функції герметизації.

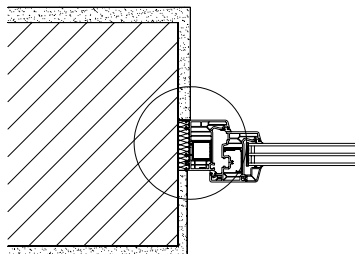
Штукатурні ущільнювальні стрічки, з іншого боку, є подальшим розвитком і пропонуються спеціально для гіпсової кладки та зовнішніх стін із теплоізоляційним композитним фасадом (WDVS), щоб забезпечити з'єднання між штукатуркою та іншими компонентами. Як правило, ці системи приклеюються до віконної рами, яка з'єднується з ПВХ-профілем за допомогою еластичного елемента, який служить для кріплення штукатурки. Це означає, що шви закриваються тільки після завершення штукатурних робіт.

Пов'язана з дизайном обмежена здатність поглинати рухи обмежує область нанесення гіпсових герметизуючих смужок. Вони розроблені лише для певної компенсації руху, завдяки чому на ринку можна знайти цільні системи з низьким поглинанням руху (< 4 мм) і багатокомпонентні системи з більшим поглинанням руху (≥ 4 мм), див. Рис. 4.14.

Основою для використання гіпсових ущільнювальних смуг є настанова ift MO-01/1 «Структурне з'єднання вікон – Частина 1: Порядок визначення експлуатаційної спроможності систем ущільнення» [32].

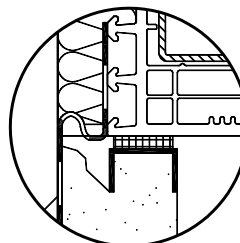
Інфо: Пов'язана з дизайном обмежена здатність штукатурних смужок поглинати рухи обмежує область застосування!

Можливі приклади застосування



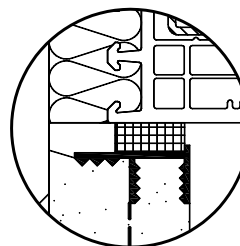
Придатність:

- Інструкції відповідно до настанови MO-01/1 відповідні клейові поверхні
- Сумісність з іншими матеріалами
- Притиск планок до упору
- Формування кутів згідно специфікацій виробника
- Ретельне виконання штукатурних робіт
- Закінчення стиків тільки після завершення штукатурних робіт



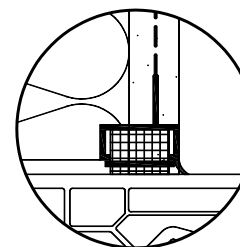
Штукатурна стрічка:

- Можливість розширення < 2 мм
- Лише оптично чиста штукатурка (визначений відривний край)
- Непридатні для герметизації



Цільна гіпсова ущільнювальна стрічка:

- Можливість розширення ≥ 2 мм та ≤ 4 мм
- Обмежена придатність для герметизації



Багатокомпонентна гіпсова ущільнювальна стрічка:

- Можливість розширення 24 мм
- добре підходить для покриття

Рис 4.14: Приклади використання цільних і багатокомпонентних штукатурних смуг/гіпсових ущільнювальних смуг

Для використання штукатурних герметизуючих смужок слід використовувати лише системи з перевіреними властивостями матеріалу та швів відповідно до рекомендацій ift MO-01/1 [32].

Поверхні зчеплення рами необхідно попередньо перевірити на їх зчеплення та очистити та попередньо обробити відповідно до інструкцій виробника. Профілювання смуг повинно забезпечувати хорошу інтеграцію штукатурки, причому гіпсові ущільнювальні смуги для WDVS зазвичай оснащені тканинним армуванням.

Обробка відбувається за наступними етапами:

- Очистіть клейкі поверхні
- При необхідності перевірте змочуваність
- При необхідності позначте потрібне положення гіпсових ущільнювальних смуг на рамі
- Відміряйте потрібну довжину штукатурних ущільнювальних смуг на віконній рамі та відріжте смужку до потрібного розміру ножицями
- Зняття захисної плівки з самоклейки
- Позиціонування смужки легким натисканням
- Вирівняйте смужку, а потім міцно (безперервно) притисніть. Як правило, перший крок - це кріплення вертикальних смуг, а другий крок - накладення смуг між ними.
- Обережне введення гіпсових герметизуючих смужок у штукатурку
- Зніміть захисну вкладку після того, як гіпс повністю затвердіє

Необхідно дотримуватися інструкцій виробника щодо обробки, оскільки описані вище етапи обробки можуть відрізнятися через різні системи, доступні на ринку.

Info: Штукатурні стрічки використовуються для герметизації швів елементів зсередини та всередині штукатурної кладки та теплоізоляційних композитних систем! Штукатурні смужки підходять лише для візуально чистого шва штукатурки, тоді як гіпсові ущільнювальні смужки також захищають шви від повітря або дощу!

4.4.7 Круглі шнури/ущільнювальні стрічки

Круглі шнури або стрічки – це закриті пластичні круглі профілі для заповнення швів, які знаходяться надто глибоко на вікнах, дверях, стінах і стелі. Вони гарантують глибину шва та формують хорошу опору, а також економлять герметик. Шви стають більш стабільним, а тріщини уникають, оскільки підтримується необхідна двостороння адгезія герметика. Круглі шнури підходять для внутрішнього та зовнішнього використання, еластичність стрічок компенсує рухи, викликані вітровим навантаженням, перепадами температури та вологості, і може використовуватися в діапазоні температур від -80 °C до +50 °C.

Інфо: Круглі шнури гарантують обмеження глибини шва, формують гарну опору та підходять для використання всередині та на вулиці!

Круглі шнури стійкі до старіння і можуть використовуватися з абсорбуючими матеріалами. Завдяки обмеженню глибини з'єднання використання герметиків (наприклад, силікону) можна значно скоротити за допомогою круглих шнурів..

Перед установкою основи необхідно очистити та звільнити від вологи, антиадгезивів, просочень, жиру, масла, пилу або старих герметиків і клеїв.

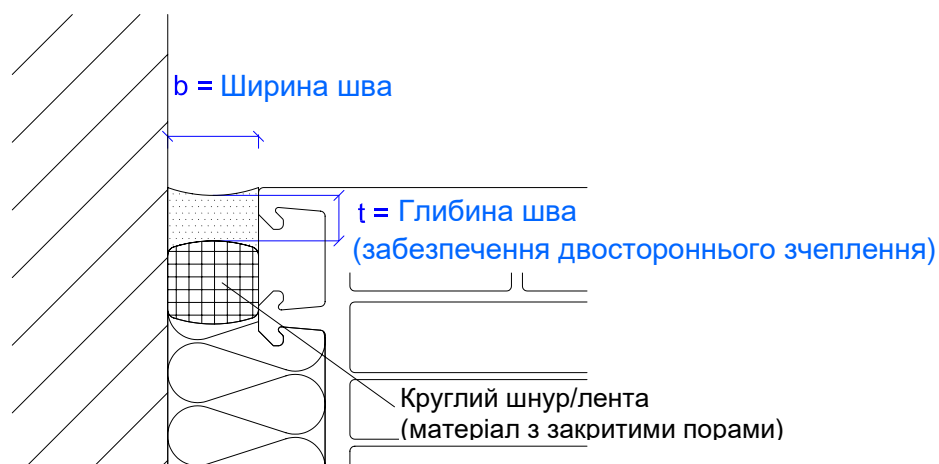
Під час вставлення та обробки круглих шнурів необхідно дотримуватися наступного:

- технічні характеристики щодо необхідного стиснення повинні бути дотримані відповідно до рекомендацій виробника
- Не можна використовувати гострі предмети під час втискання, інакше можна пошкодити водовідштовхувальну зовнішню оболонку
- Круглі шнури вставляти в стик без розтягування

Необхідно завжди дотримуватися інструкцій виробника щодо обробки.

Інфо: Круглі шнури використовуються для ущільнення профілю і можуть використовуватися як всередині приміщень, так і зовні! Вони стійкі до старіння і можуть використовуватися з абсорбуючими матеріалами!

При ширині шва ≥ 10 мм слід підтримувати співвідношення глибини шва t до ширини шва b 1:2 або глибина шва повинна відповідати половині ширини шва. Крім того, глибина шва t не повинна бути менше 6 мм і не більше 18 мм, дивіться Рис. 4.15.



Прийнято	$t/b \approx 1/2$
Додатково	$6 \text{ mm} \leq t \leq 18 \text{ mm}$

Рис. 4.15: Обмеження розмірів і позначення круглих шнурів/ущільнювальних стрічок як герметика

4.4.8 Піни

Піна для герметизації - це переважно поліуретановий пінополіуретан (зазвичай його скорочено називають поліуретановою піною). Піна — це будівельна піна, яку можна використовувати різними способами. Піни використовуються для герметизації та встановлення вікон і дверей і мають хороші ізоляційні властивості. Навіть у затверділому стані вони нечутливі до води, стійкі в діапазоні температур від -40 °C до $+90$ °C і мають високий рівень міцності.

Великою перевагою є те, що вони сумісні практично з будь-якою поверхнею і можуть використовуватися практично універсально. Виняток становлять необроблені поліетиленові та поліпропіленові, силіконові та не знежирені основи.

Інфо: Піни можна використовувати різними способами, вони мають хороші ізоляційні властивості, водостійкі та стабільні в широкому діапазоні температур!

Перевага піни полягає в тому, що вона стійка до вологості, дозволяє повністю заповнити шви, навіть важкодоступні, викривлені, та є вітронепроникними при правильному використанні. Завдяки своїм властивостям їх можна розглядати як утеплювач стику з мінеральною ватою.

Однак використання виключно піни не дозволяє професійно закріпити вікна, але вона дуже добре підходить для заповнення швів по периметру дверних і віконних рам.

Під час використання монтажної піни слід дотримуватися наступного:

- При нанесенні слідкуйте за тим, щоб шви були повністю заповнені
- Піни не є стійкими до ультрафіолетового випромінювання, це означає, що після заповнення швів і затвердіння піни поверхню потрібно покрити, щоб запобігти руйнуванню піни
- Через великий асортимент продукції загальні вказівки щодо обробки дати неможливо. Слід дотримуватися інформації виробника щодо підготовки основи, діапазону температур обробки, вмісту води тощо, щоб забезпечити максимально однорідну структуру.

Інфо: Загалом, можна розрізнити жорстку піну та монтажну піну! Завдяки різноманітному використанню існує така велика кількість пін з різними властивостями, що про однорідний матеріал говорити не можна! Тому особливо важливо дотримуватися інструкцій виробника!

На Рис. 4.16 показано переваги та недоліки піни як ізоляційного або герметизуючого матеріалу в зоні шва.

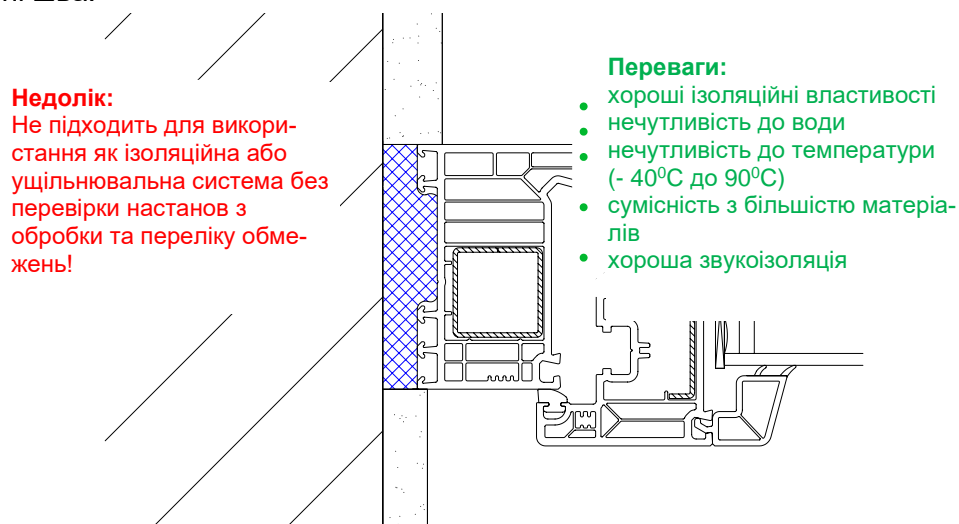


Рис. 4.16: Демонстрація переваг і недоліків використання піни як ізоляційного або герметизуючого матеріалу в зоні шва

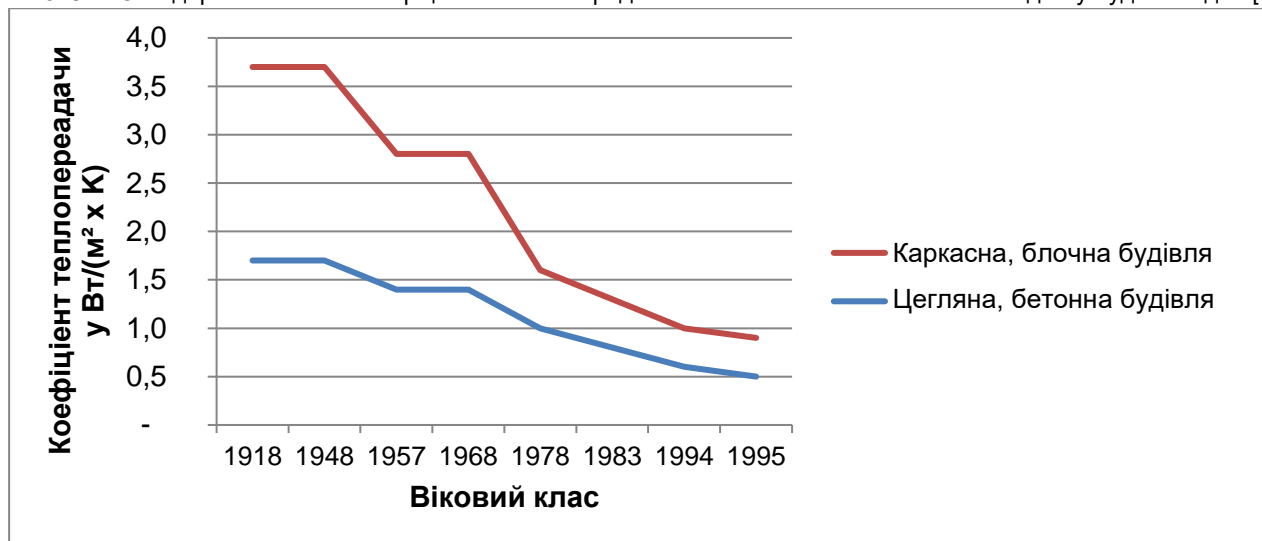
5 Практичні поради

5.1 Дотримання мінімального теплового захисту

Відповідність температурному фактору f_{Rsi} значною мірою залежить від товщини кладки, теплопровідності кладки, коефіцієнта теплопередачі рами U_f і монтажного положення вікна. Якщо температурний коефіцієнт f_{Rsi} падає нижче значення 0,7, необхідні супутні структурні заходи для забезпечення мінімальних гігієнічних вимог.

Оскільки в більшості випадків інформація про використовувані матеріали відсутня, коефіцієнт теплопередачі зовнішньої стіни можна приблизно визначити за загальними значеннями згідно з Рис. 5.1. Для цього використовується рік побудови та тип будівлі.

Рис. 5.1: Стандартні значення коефіцієнтів теплопередачі зовнішньої стіни в залежності від віку будівлі згідно [39]



Варіант встановлення вікна описується положенням вікна в прорізі. Розрізняють положення вікна в середині стіни, врівень із зовнішнього боку та вікно у чверть.

Наступні діаграми можна використовувати для перевірки мінімальних вимог до теплоізоляції. З цією метою вибрані монтажні ситуації, вікна в середині прорізу та вікна у чверть були досліджені за допомогою розрахунків теплових містків, а також були перевірені монтажні ситуації для різної товщини стін і коефіцієнтів теплопередачі зовнішньої стіни для віконної системи SOFTLINE 82 підготовлено графічно для легкої оцінки. Температурний коефіцієнт f_{Rsi} визначається шляхом зчитування відповідного коефіцієнта теплопередачі зовнішньої стіни. Якщо температурний коефіцієнт f_{Rsi} падає нижче значення 0,7, потрібні додаткові заходи. Супутніми заходами можуть бути, наприклад, встановлення ізоляції або ізоляційних каркасів з мінімальною товщиною ізоляційного матеріалу 2 см з максимальною теплопровідністю $\lambda = 0,04$ Вт/(м·К) на існуючій штукатурці. Таким чином, в принципі, можна забезпечити досить високу температуру поверхні. Після цього ізоляцію можна закрити гіпсокартоном. Крім того, можна також використовувати теплопровідні пластини або плінтуси для підвищення температури поверхні з боку приміщення. Однак необхідно подбати про герметичність шва та кладки.

Отримані температурні коефіцієнти f_{Rsi} показані на наступних діаграмах.

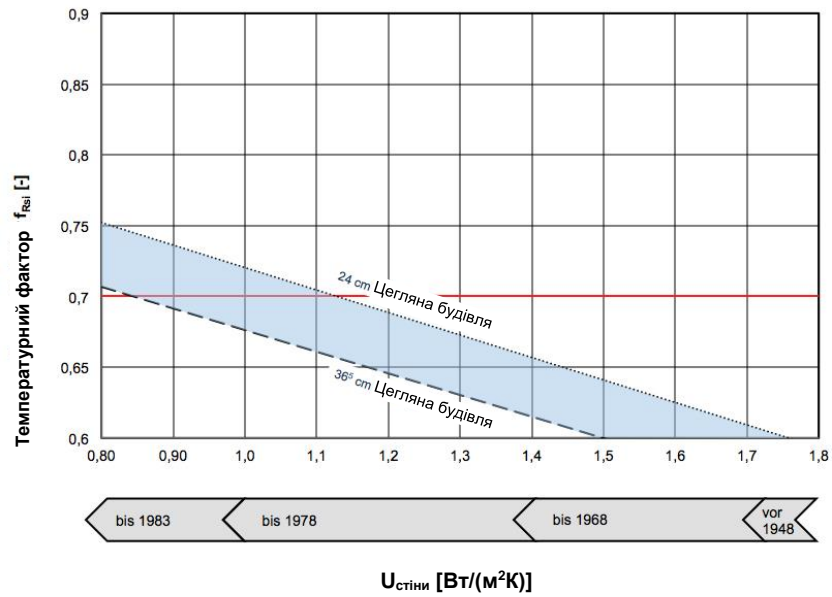


Рис. 5.2: Температурний коефіцієнт f_{Rsi} між вікном і стіною в залежності від коефіцієнта теплопередачі U зовнішньої стіни для віконної системи SOFTLINE 82, встановлення в середині стіни

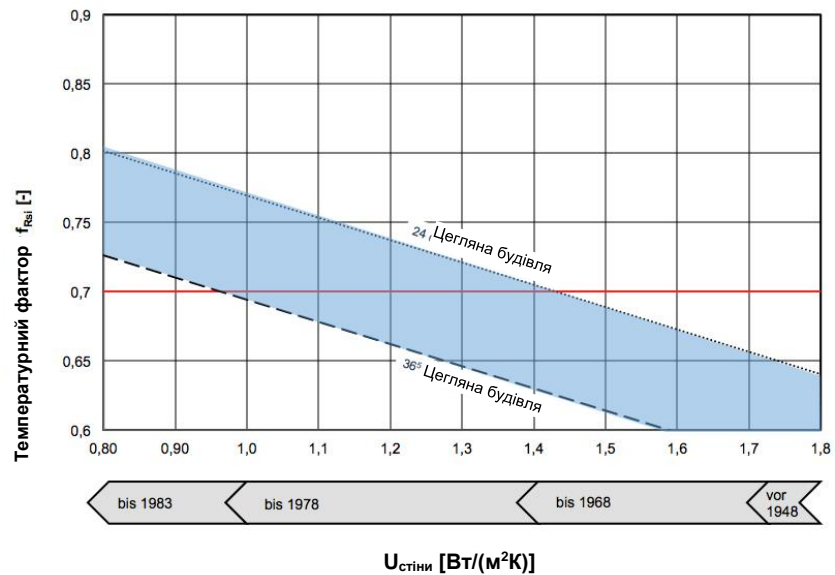


Рис. 5.3: Температурний коефіцієнт f_{Rsi} між вікном і стіною в залежності від коефіцієнта теплопередачі U зовнішньої стіни для віконної системи SOFTLINE 82, встановлення у чверть

З'єднання з керамічним підвіконням з терморозривом під вікном з боку приміщення мають досить високі температури поверхні з боку приміщення, навіть якщо зовнішня стіна має низький рівень теплоізоляції. З іншого боку, верхні віконні шви під бетонною перемичкою не мають достатньо високих температур поверхні. Результуючі температурні коефіцієнти f_{Rsi} коливаються між значеннями від 0,50 до 0,54 на бетонних перемичках. У цій зоні необхідні заходи для забезпечення температури поверхні приміщення

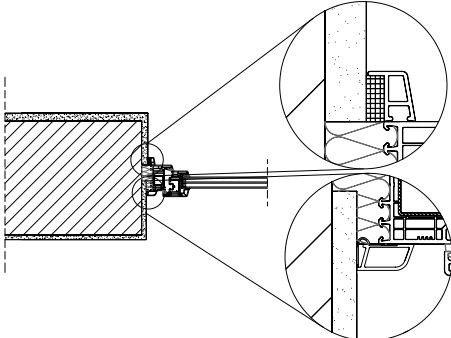
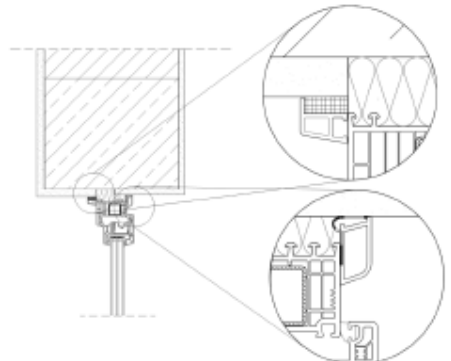
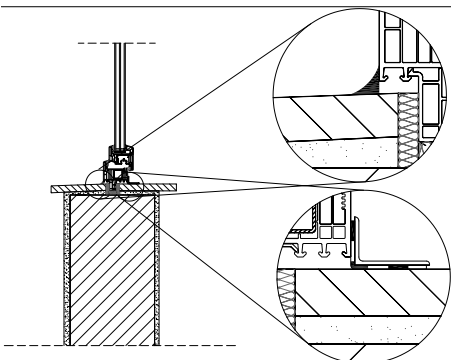
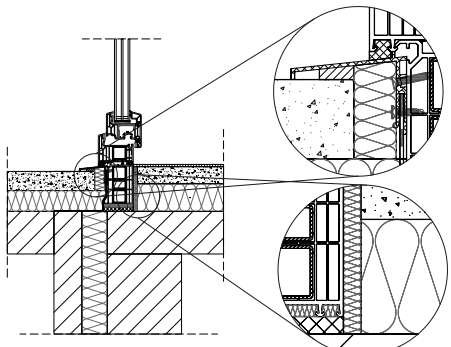
5.2 Ключові деталі виконання швів в старих і нових будівлях

5.2.1 Старі будівлі

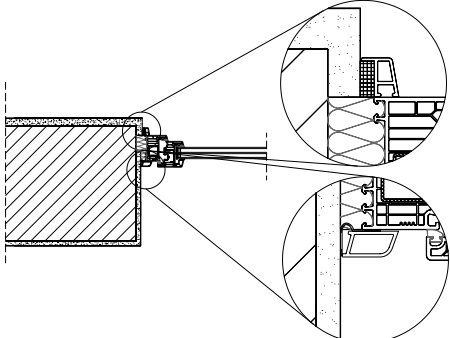
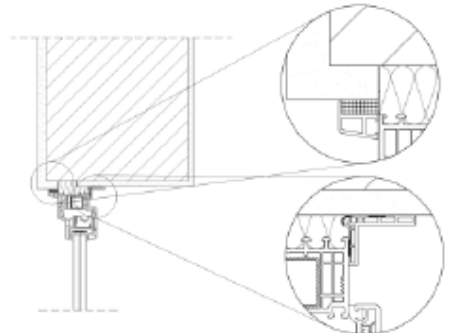
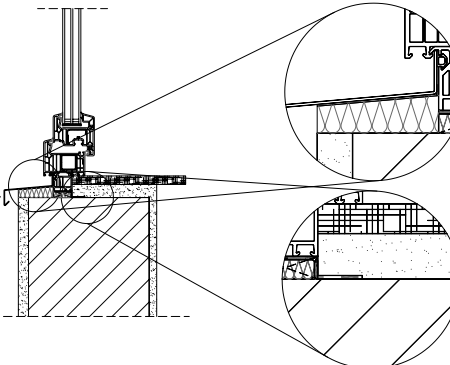
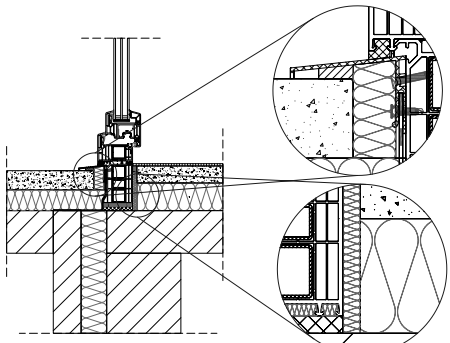
Таблиця 5.1: Зовнішня монолітна стіна з четвертю

Вузол	Опис
	<p>Зовнішня монолітна стіна з внутрішнім оздобленням вікон у зоні шва. Заміна старих вікон та нанесення внутрішньої штукатурки за рахунок більшої монтажної глибини вікна.</p> <p>Герметизується зовні та зсередини за допомогою заповнюючого матеріалу із закритими порами та тривало еластичного герметика. Функціональна зона заповнюється мінеральною ватою.</p>
	<p>Зовнішня монолітна стіна з кріпленням вікон в зоні перемички. Заміна старих вікон та нанесення внутрішньої штукатурки за рахунок більшої монтажної глибини вікна.</p> <p>Герметизація з боку приміщення за допомогою плінтуса з ущільнювальною фольгою. Герметизується зовні за допомогою матеріалу для заповнення із закритими порами та тривало еластичного герметика. Функціональна зона заповнюється мінеральною ватою.</p>
	<p>Монолітна зовнішня стіна з вікнами в зоні нижньої частини.</p> <p>Вологовідштовхуючий відлив з ущільнювальною стрічкою з боків, а також ущільнюючий профіль між підвіконням і віконною рамою. Герметизація торцевих заглушок до конструкції за допомогою ущільнювальної стрічки.</p> <p>Герметичні шви з боку приміщення за допомогою герметизуючої фольги.</p>
	<p>Зовнішня монолітна стіна з вмонтованими вікнами в нижній частині.</p> <p>Герметизується зовні герметизуючою фольгою, а зсередини закрито-порісним підкладковим матеріалом і тривало еластичним герметиком і фольгою для герметизації швів.</p>

Таблиця 5.2: Монолітна зовнішня стіна без четверті з розташуванням по центру стіни

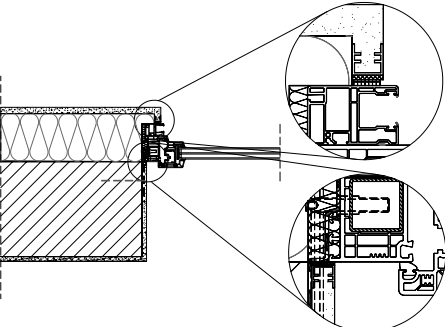
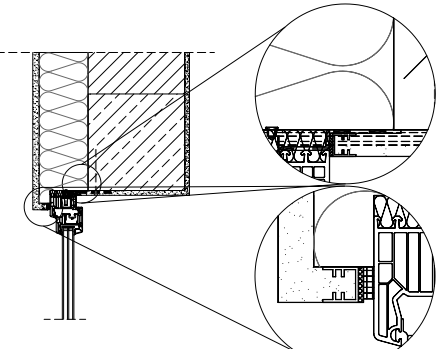
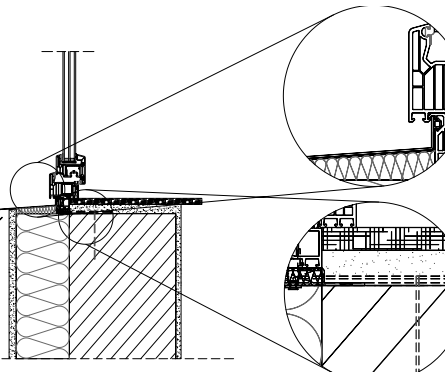
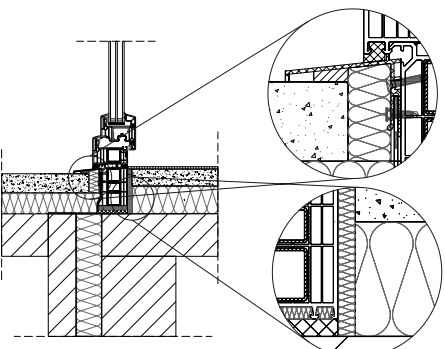
Вузол	Опис
	<p>Зовнішня монолітна стіна, центральне розташування вікон у стіни. Заміна старих вікон та нанесення внутрішньої штукатурки за рахунок більшої монтажної глибини вікна. Зовнішній профіль плінтуса з попередньо стиснутою герметизуючою стрічкою. Герметичне з'єднання з боку приміщення за допомогою плінтуса та плівки для ущільнення швів.</p>
	<p>Монолітна зовнішня стіна, центральне кріплення вікна в зоні перемички. Заміна старих вікон та нанесення внутрішньої штукатурки за рахунок більшої монтажної глибини вікна. Зовнішній профіль з попередньо стиснутою герметизуючою стрічкою. Герметичне з'єднання з боку приміщення за допомогою профілю та плівки для ущільнення швів.</p>
	<p>Зовнішня монолітна стіна, центральне кріплення вікон в зоні нижньої частини. Захищений від дощу зовні за допомогою силіконового ущільнення, повітро-непроникний з боку приміщення за допомогою ущільнювальної плівки та накладного кутика з 6 мм монтажним швом.</p>
	<p>Зовнішня стіна, центральне кріплення вікон в зоні нижньої частини. Герметизується зовні герметизуючою фольгою, а зсередини закрито-порісним заповнювачем і тривало еластичним герметиком і фольгою для герметизації швів.</p>

Таблиця 5.3: Монолітна зовнішня стіна з вікнами розташованими зовні

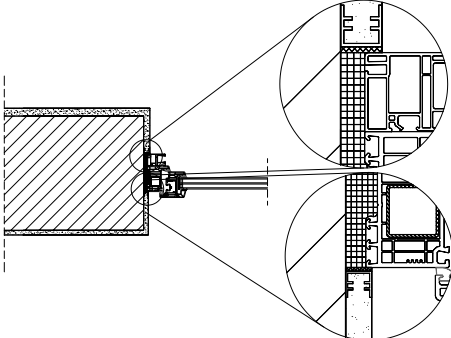
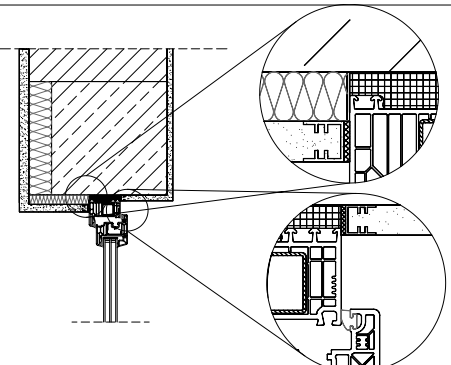
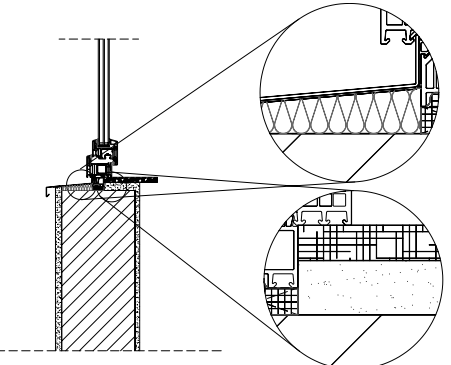
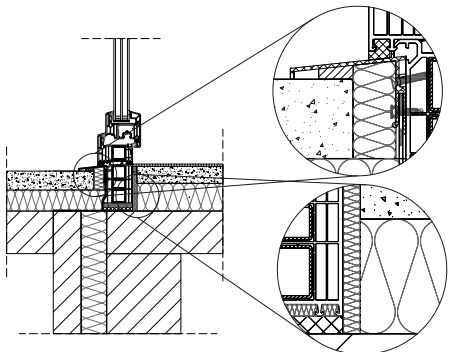
Вузол	Опис
	<p>Монолітна зовнішня стіна з вікнами, розташованими ззовні. Заміна старих вікон та нанесення внутрішньої штукатурки за рахунок більшої монтажної глибини вікна. Зовнішній профіль з попередньо стиснутою герметизуючою стрічкою. Герметичне з'єднання з боку приміщення за допомогою профілю та плівки для ущільнення швів.</p>
	<p>Монолітна зовнішня стіна з вікнами, встановленими. Заміна старих вікон та нанесення внутрішньої штукатурки за рахунок більшої монтажної глибини вікна. Зовнішній профіль з попередньо стиснутою герметизуючою стрічкою. Герметичне з'єднання з боку приміщення за допомогою профілю та плівки для ущільнення швів.</p>
	<p>Монолітна зовнішня стіна з вікнами, встановленими в зоні нижньої частини. Відлив з ущільнювальною стрічкою з боків, а також ущільнюючий профіль між відливом і віконною рамою. Герметизація торцевих заглушок до конструкції за допомогою ущільнювальної стрічки. Герметичне з'єднання з боку приміщення за допомогою герметизуючої фольги</p>
	<p>Монолітна зовнішня стіна з вікнами, встановленими зовні. Герметизується зовні фольгою, а зсередини закрито-порісним заповнюючим матеріалом і тривало еластичним герметиком і фольгою для герметизації швів.</p>

5.2.2 Новобудова

Таблиця 5.4: Зовнішня стіна з фасадним утеплювачем та вікнами у зоні утеплювача

Вузол	Опис
	<p>Зовнішня стіна з фасадним утеплювачем та вікном розташованим у зоні утеплювача. Ущільнювальна стрічка зовнішньої системи з інтегрованою, попередньо спресованою ущільнювальною стрічкою для швів. Ущільнення з боку приміщення герметизуючою плівкою.</p>
	<p>Зовнішня стіна з фасадним утеплювачем та вікном в зоні перемички. Ущільнювальна стрічка зовнішньої системи з інтегрованою, попередньо спресованою ущільнювальною стрічкою для швів. Ущільнення з боку приміщення герметизуючою плівкою.</p>
	<p>Зовнішня стіна з фасадним утеплювачем та вікном в зоні нижньої частини. Алюмінієвий відлив, що захищає від дощу, збоку з торцевими кришками, а також ущільнюючим профілем між відливом і віконною рамою. Герметизація торцевих заглушок до конструкції за допомогою ущільнювальної стрічки. Герметичне з'єднання з боку приміщення за допомогою герметизуючої фольги.</p>
	<p>Зовнішня стіна з фасадним утеплювачем та вікном в зоні нижньої частини. Ущільнення з боку приміщення герметизуючою плівкою. Зовні водонепроникна конструкція з ущільнювальною фольгою як водовідвідний шар.</p>

Таблиця 5.5: Монолітна зовнішня стіна з розташуванням вікна в середині

Вузол	Опис
	<p>Зовнішня монолітна стіна, центральне розташування вікон. Реалізація трьох функціональних рівнів за допомогою багатофункціональної стрічки.</p>
	<p>Зовнішня монолітна стіна, центральне розташування вікон. Реалізація трьох функціональних рівнів за допомогою багатофункціональної стрічки.</p>
	<p>Зовнішня монолітна стіна, центральне розташування вікон в зоні нижньої частини. Реалізація трьох функціональних рівнів за допомогою багатофункціональної стрічки. Водонепроникна конструкція відлива з ущільнювальною фольгою зовні як другий водонепроникний рівень.</p>
	<p>Зовнішня монолітна стіна, центральне кріплення вікон в зоні нижньої частини. Зовні відлив непроникний для дощу з ущільнювальною фольгою як водовідштовхуючим шаром.</p>

5.3 Приклад герметизації в новобудові

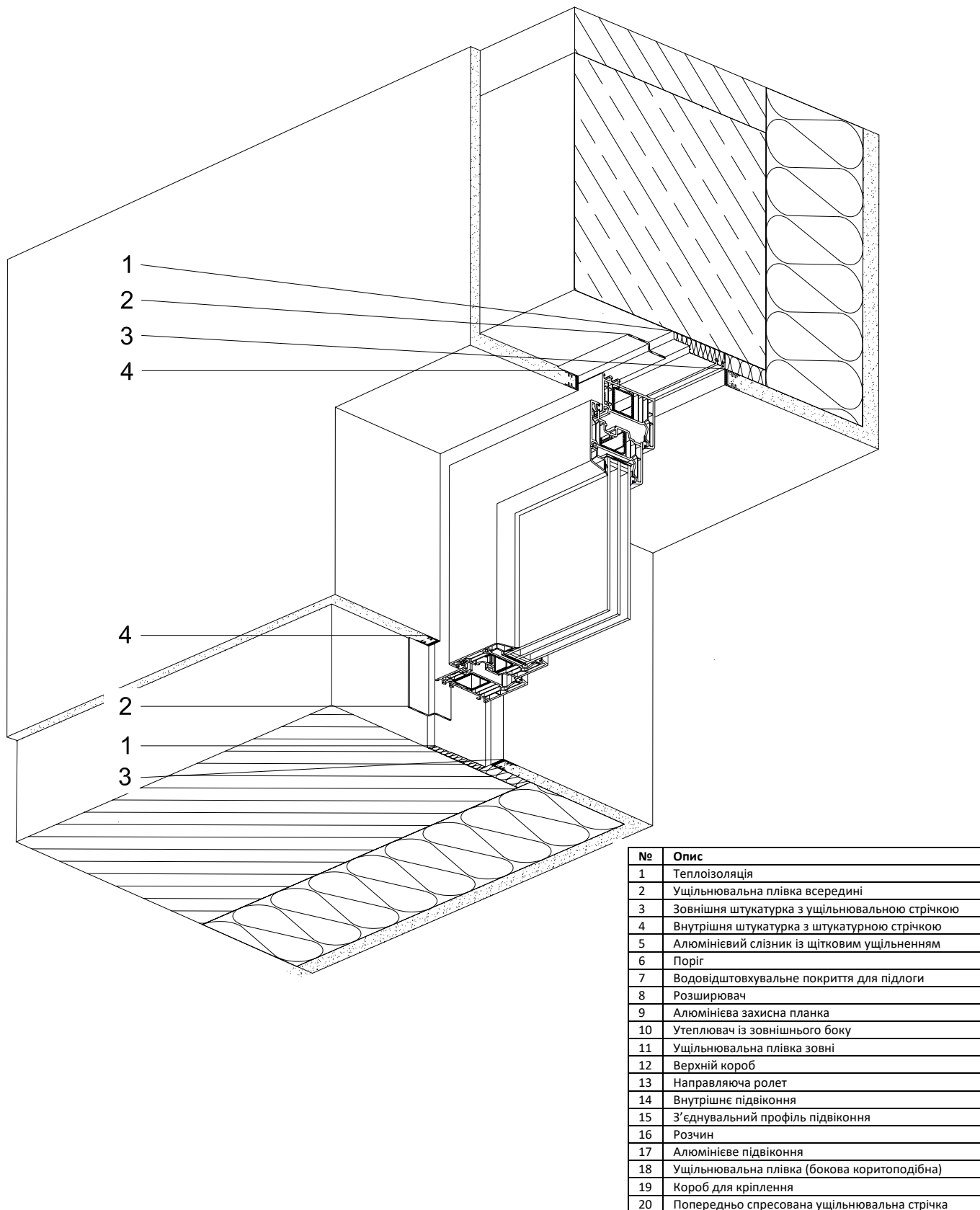


Рис. 5.4: Приклад герметизації шва всередині

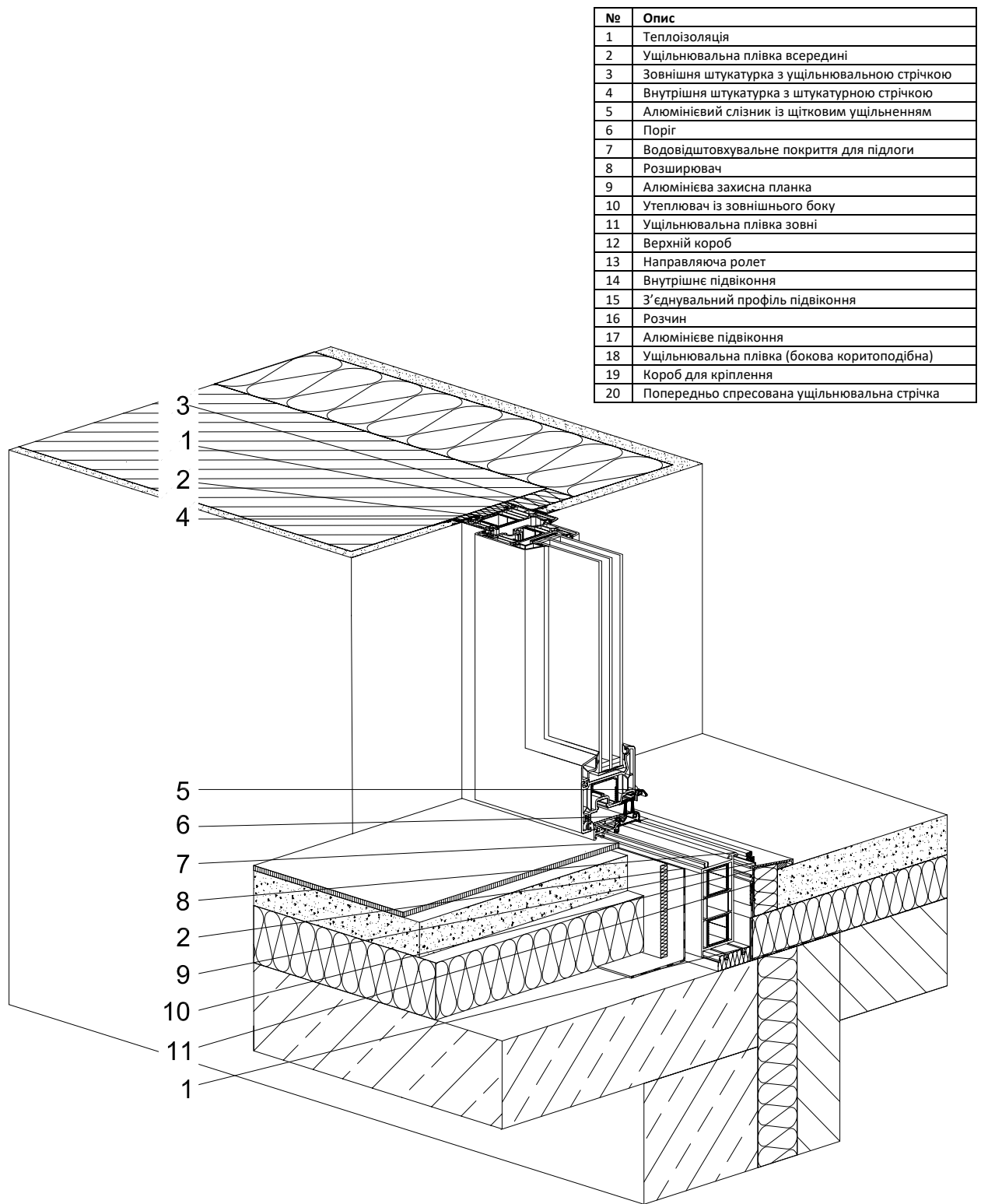
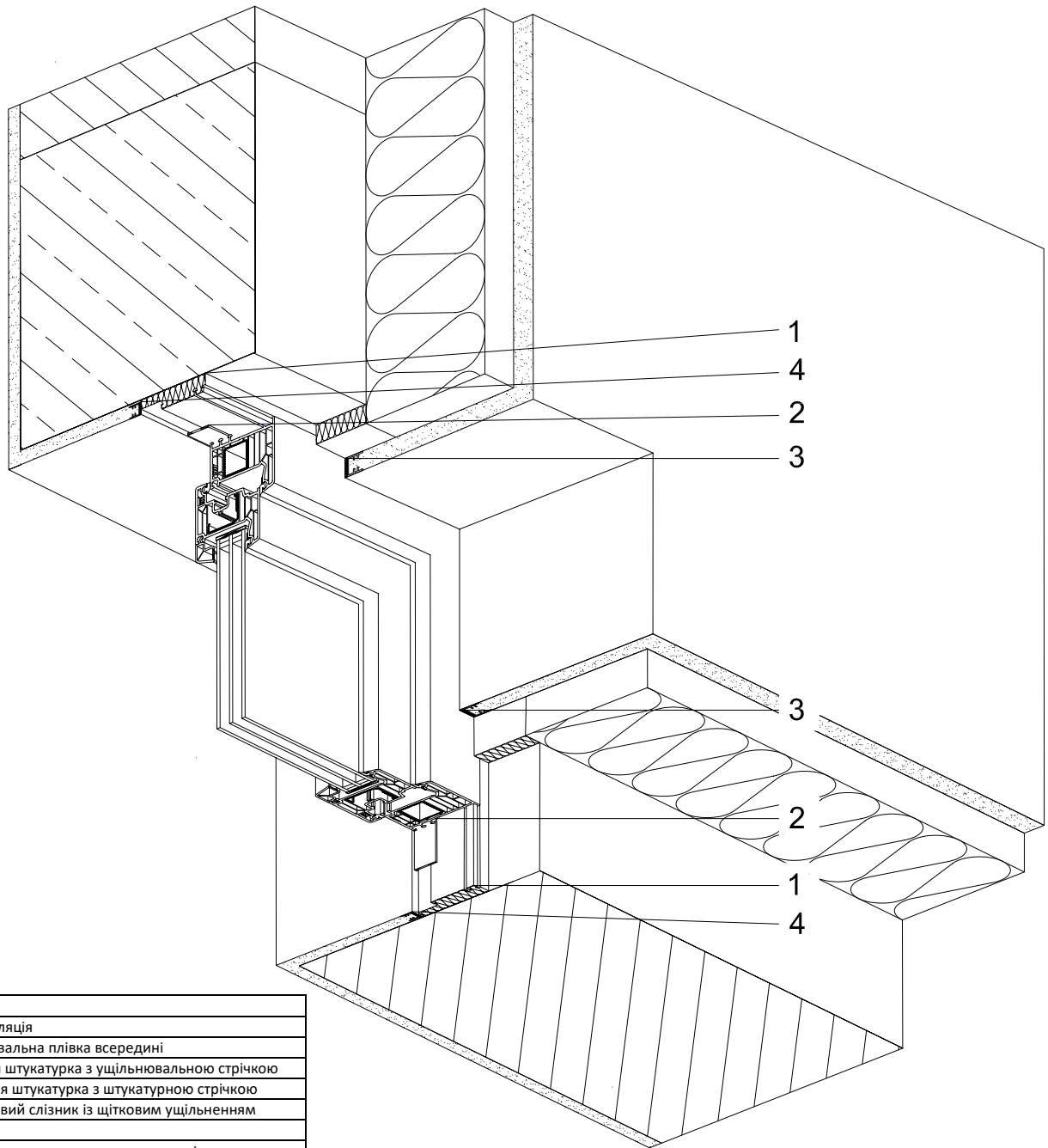


Рис 5.5: Зображення герметизації при з'єднанні безбар'єрних дверей/шов з внутрішньої сторони



№	Опис
1	Теплоізоляція
2	Ущільнювальна плівка всередині
3	Зовнішня штукатурка з ущільнювальною стрічкою
4	Внутрішня штукатурка з штукатурною стрічкою
5	Алюмінієвий слізник із щітковим ущільненням
6	Поріг
7	Водовідштовхувальне покриття для підлоги
8	Розширювач
9	Алюмінієва захисна планка
10	Утеплювач із зовнішнього боку
11	Ущільнювальна плівка зовні
12	Верхній короб
13	Направляюча ролет
14	Внутрішнє підвіконня
15	З'єднувальний профіль підвіконня
16	Розчин
17	Алюмінієве підвіконня
18	Ущільнювальна плівка (бокова коритоподібна)
19	Короб для кріплення
20	Попередньо спресована ущільнювальна стрічка

Рис 5.6: Зображення герметизації у зоні перемички/шов зовні

№	Опис
1	Теплоізоляція
2	Ущільнювальна плівка всередині
3	Зовнішня штукатурка з ущільнювальною стрічкою
4	Внутрішня штукатурка з штукатурною стрічкою
5	Алюмінієвий слізник із щітковим ущільненням
6	Поріг
7	Водовідштовхувальне покриття для підлоги
8	Розширювач
9	Алюмінієва захисна планка
10	Утеплювач із зовнішнього боку
11	Ущільнювальна плівка зовні
12	Верхній короб
13	Направляюча ролет
14	Внутрішнє підвіконня
15	З'єднувальний профіль підвіконня
16	Розчин
17	Алюмінієве підвіконня
18	Ущільнювальна плівка (бокова коритоподібна)
19	Короб для кріплення
20	Попередньо спресована ущільнювальна стрічка

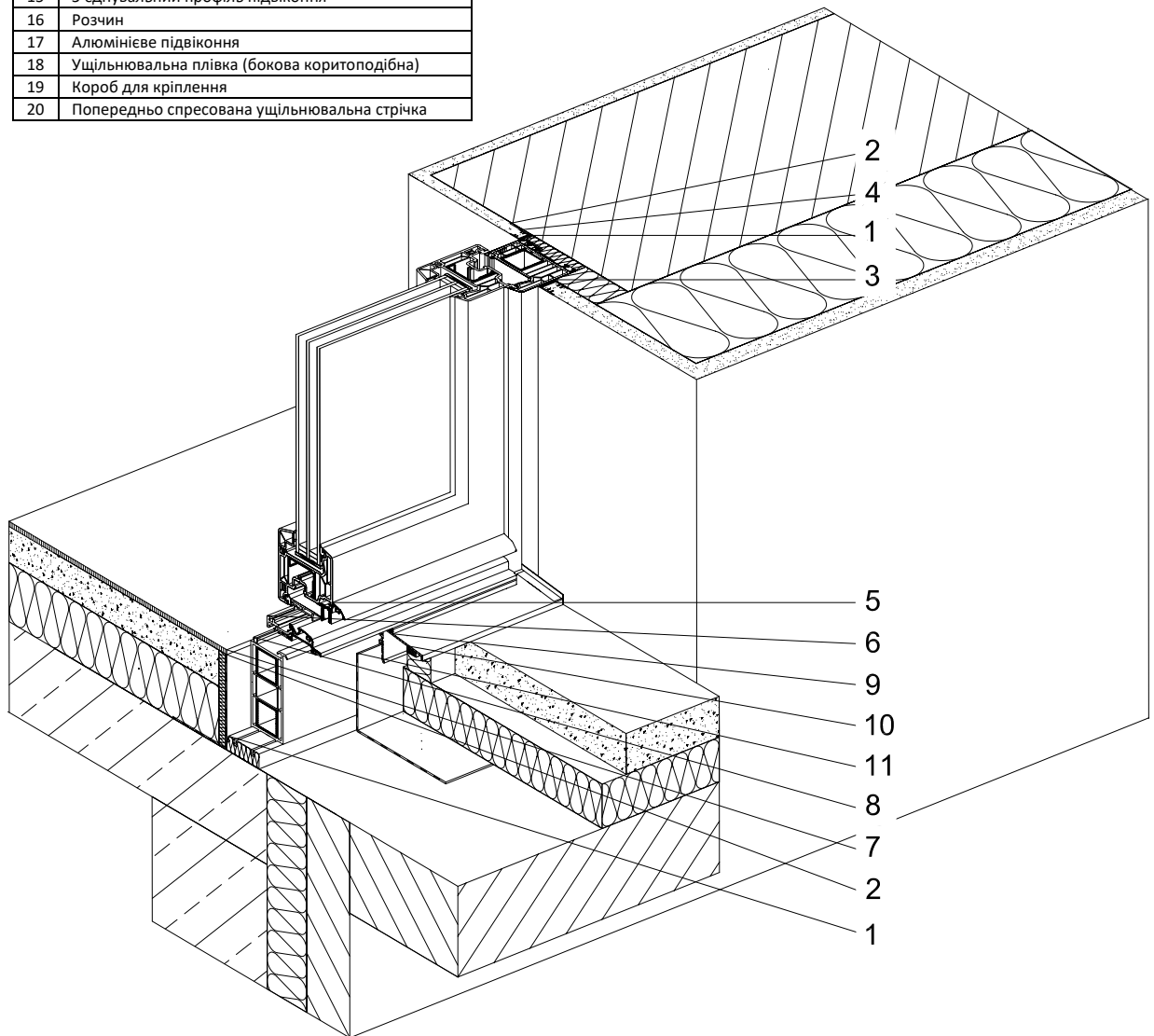
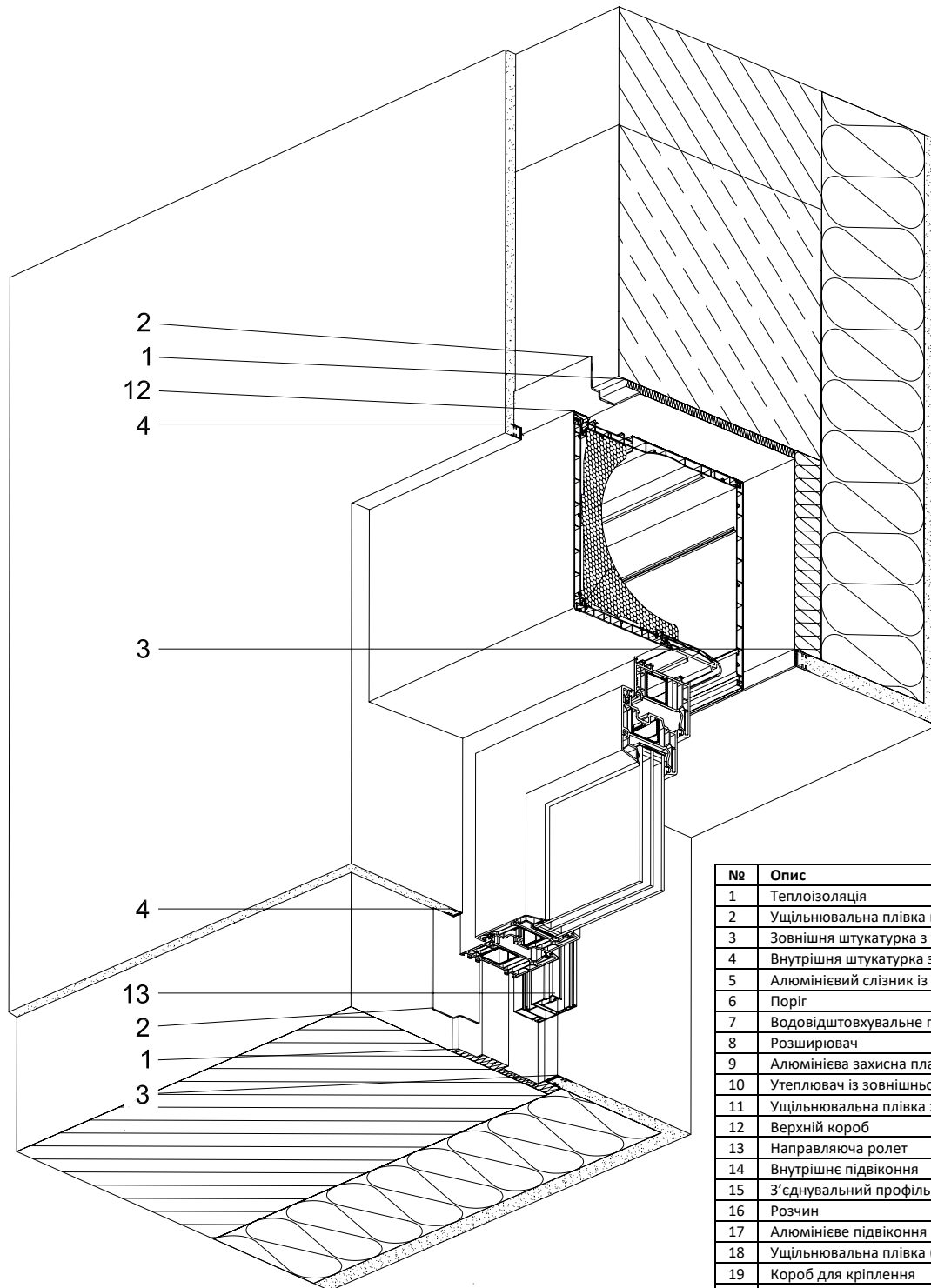


Рис. 5.7: Зображення герметизації шва безбар'єрні двері/шов зовні



№	Опис
1	Теплоізоляція
2	Ущільнювальна плівка всередині
3	Зовнішня штукатурка з ущільнювальною стрічкою
4	Внутрішня штукатурка з штукатурною стрічкою
5	Алюмінієвий слізник із щітковим ущільненням
6	Поріг
7	Водовідштовхувальне покриття для підлоги
8	Розширювач
9	Алюмінієва захисна планка
10	Утеплювач із зовнішнього боку
11	Ущільнювальна плівка зовні
12	Верхній короб
13	Направляюча ролет
14	Внутрішнє підвіконня
15	З'єднувальний профіль підвіконня
16	Розчин
17	Алюмінієве підвіконня
18	Ущільнювальна плівка (бокова коритоподібна)
19	Короб для кріплення
20	Попередньо спресована ущільнювальна стрічка

Рис. 5.8: Зображення герметизації для зони перемички з коробом ролет/шов з внутрішньої сторони

№	Опис
1	Теплоізоляція
2	Ущільнювальна плівка всередині
3	Зовнішня штукатурка з ущільнювальною стрічкою
4	Внутрішня штукатурка з штукатурною стрічкою
5	Алюмінієвий слізник із щітковим ущільненням
6	Поріг
7	Водовідштовхувальне покриття для підлоги
8	Розширювач
9	Алюмінієва захисна планка
10	Утеплювач із зовнішнього боку
11	Ущільнювальна плівка зовні
12	Верхній короб
13	Направляюча ролет
14	Внутрішнє підвіконня
15	З'єднувальний профіль підвіконня
16	Розчин
17	Алюмінієве підвіконня
18	Ущільнювальна плівка (бокова коритоподібна)
19	Короб для кріплення
20	Попередньо спресована ущільнювальна стрічка

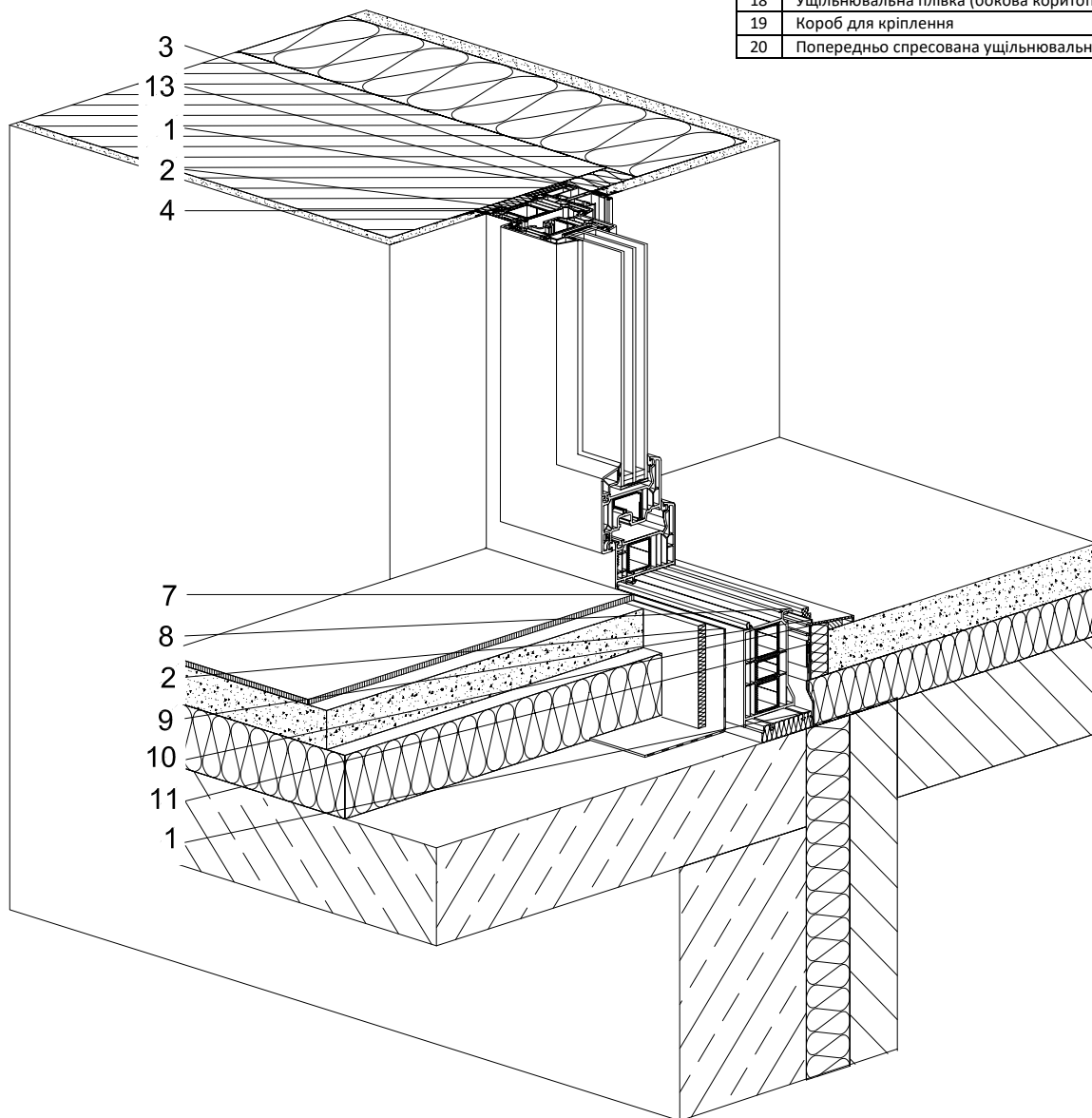
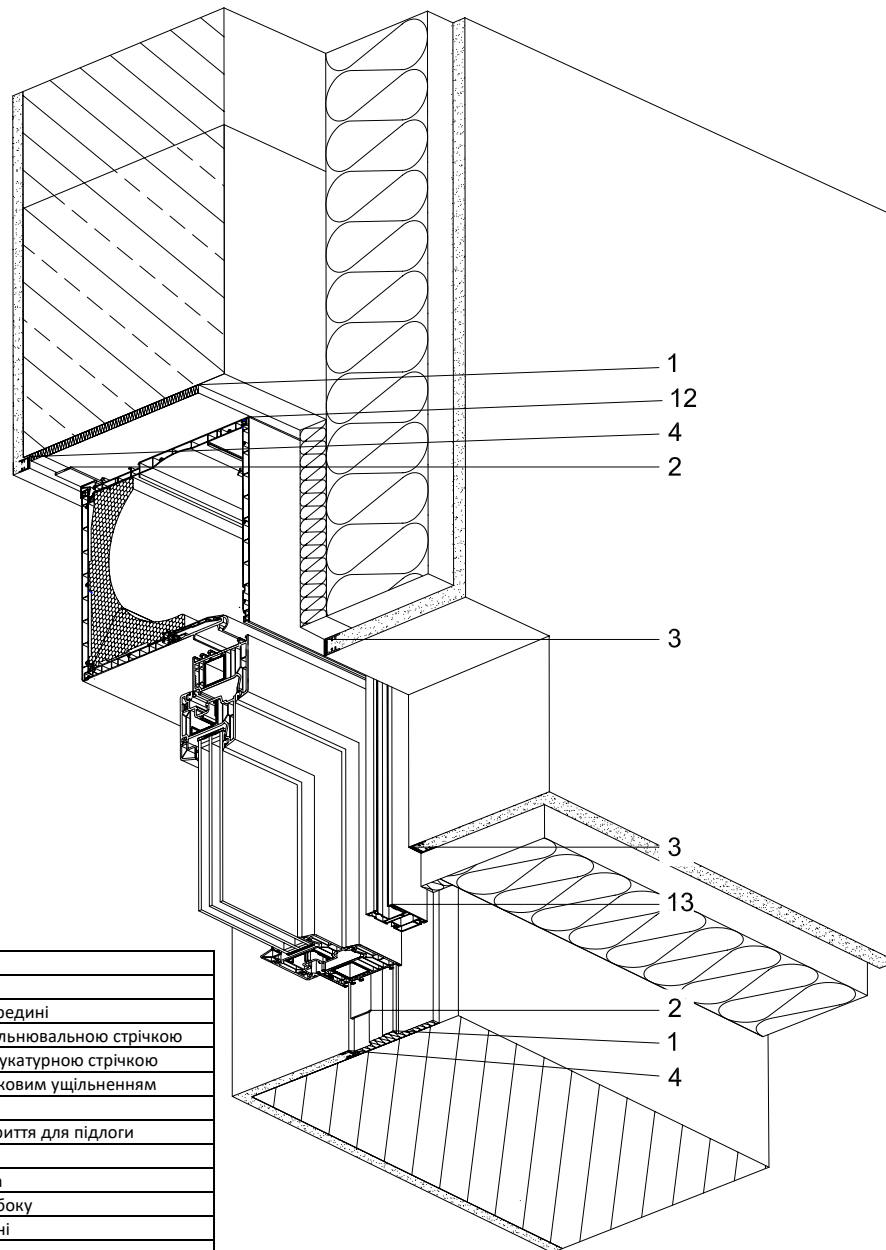


Рис. 5.9: Зображення герметизації шва дверей з внутрішньої сторони



№	Опис
1	Теплоізоляція
2	Ущільнювальна плівка всередині
3	Зовнішня штукатурка з ущільнювальною стрічкою
4	Внутрішня штукатурка з штукатурною стрічкою
5	Алюмінієвий слізник із щітковим ущільненням
6	Поріг
7	Водовідштовхувальне покриття для підлоги
8	Розширювач
9	Алюмінієва захисна планка
10	Утеплювач із зовнішнього боку
11	Ущільнювальна плівка зовні
12	Верхній короб
13	Направляюча ролет
14	Внутрішнє підвіконня
15	З'єднувальний профіль підвіконня
16	Розчин
17	Алюмінієве підвіконня
18	Ущільнювальна плівка (бокова коритоподібна)
19	Короб для кріплення
20	Попередньо спресована ущільнювальна стрічка

Рис. 5.10: Зображення герметизації для зони перемички з коробом ролет/шов назовні

№	Опис
1	Теплоізоляція
2	Ущільнювальна плівка всередині
3	Зовнішня штукатурка з ущільнювальною стрічкою
4	Внутрішня штукатурка з штукатурною стрічкою
5	Алюмінієвий слізник із щітковим ущільненням
6	Поріг
7	Водовідштовхувальне покриття для підлоги
8	Розширювач
9	Алюмінієва захисна планка
10	Утеплювач із зовнішнього боку
11	Ущільнювальна плівка зовні
12	Верхній короб
13	Направляюча ролет
14	Внутрішнє підвіконня
15	З'єднувальний профіль підвіконня
16	Розчин
17	Алюмінієве підвіконня
18	Ущільнювальна плівка (бокова коритоподібна)
19	Короб для кріплення
20	Попередньо спресована ущільнювальна стрічка

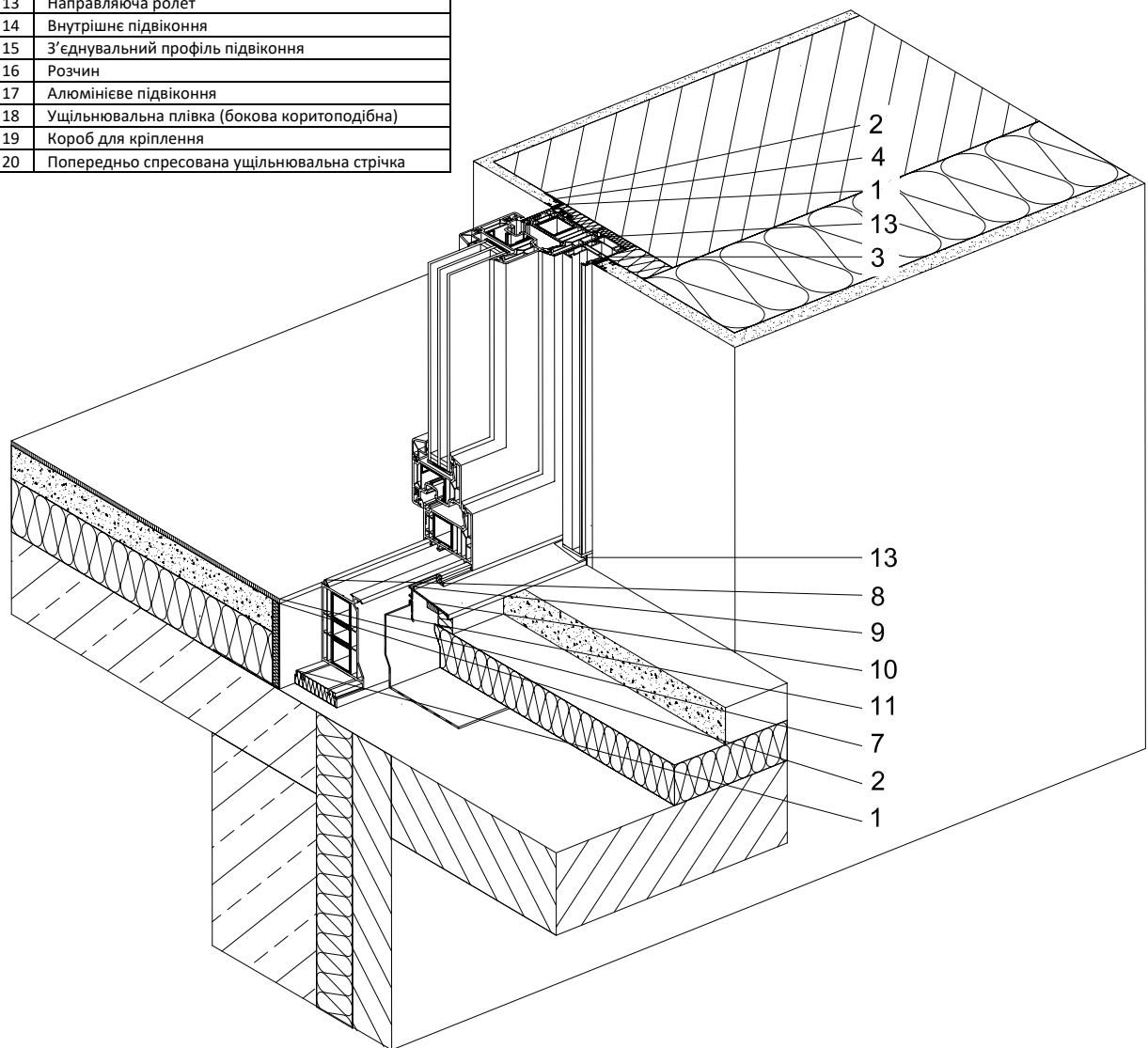


Рис. 5.21: Зображення герметизації шва дверей у нижньої частині, зовнішня сторона

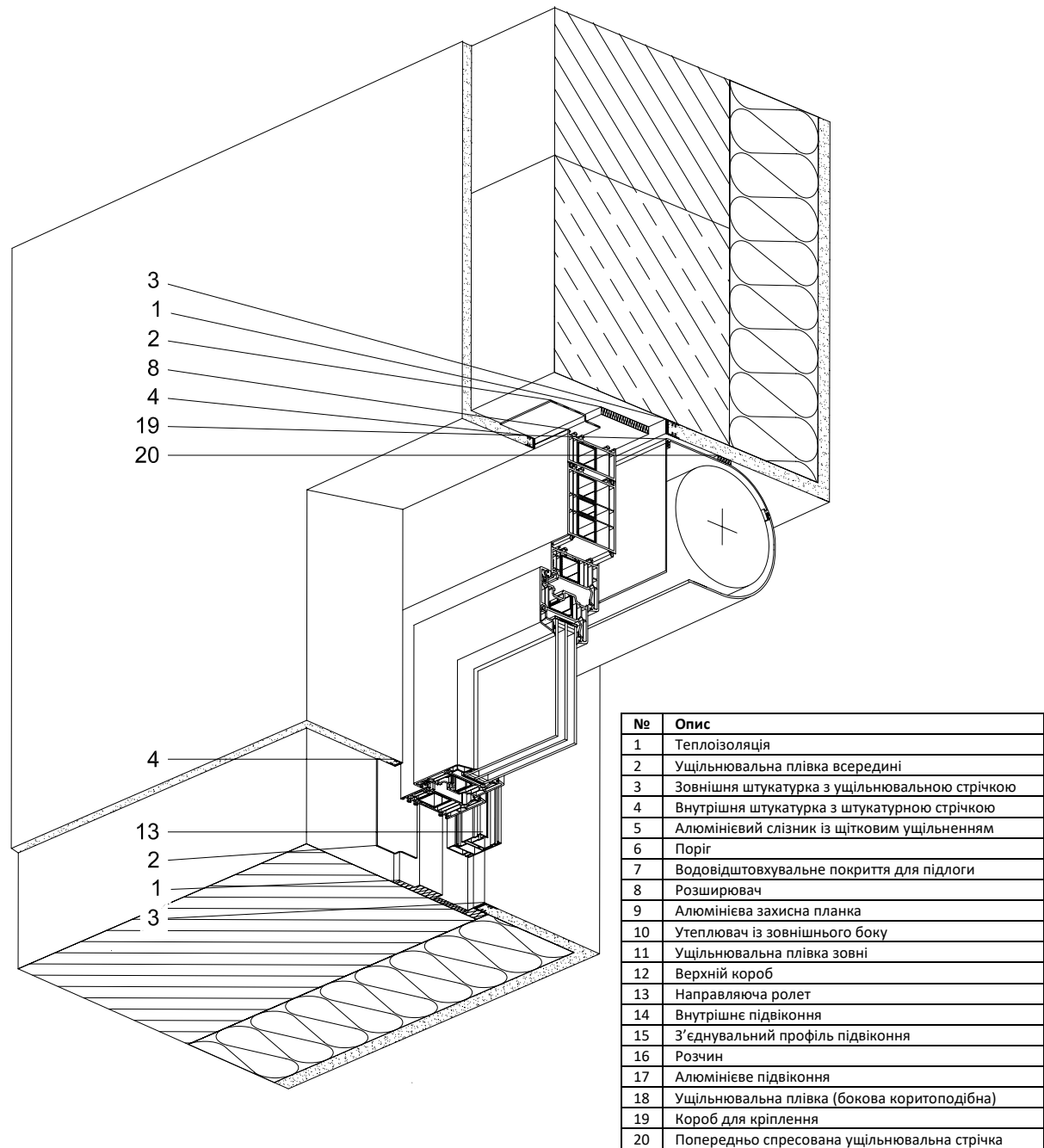


Рис. 5.32: Зображення герметизації для шва перемички з коробом/шов з внутрішньої сторони

№	Опис
1	Теплоізоляція
2	Ущільнювальна плівка всередині
3	Зовнішня штукатурка з ущільнювальною стрічкою
4	Внутрішня штукатурка з штукатурною стрічкою
5	Алюмінієвий слізник із щітковим ущільненням
6	Поріг
7	Водовідштовхувальне покриття для підлоги
8	Розширювач
9	Алюмінієва захисна планка
10	Утеплювач із зовнішнього боку
11	Ущільнювальна плівка зовні
12	Верхній короб
13	Направляюча ролет
14	Внутрішнє підвіконня
15	З'єднувальний профіль підвіконня
16	Розчин
17	Алюмінієве підвіконня
18	Ущільнювальна плівка (бокова коритоподібна)
19	Короб для кріплення
20	Попередньо спресована ущільнювальна стрічка

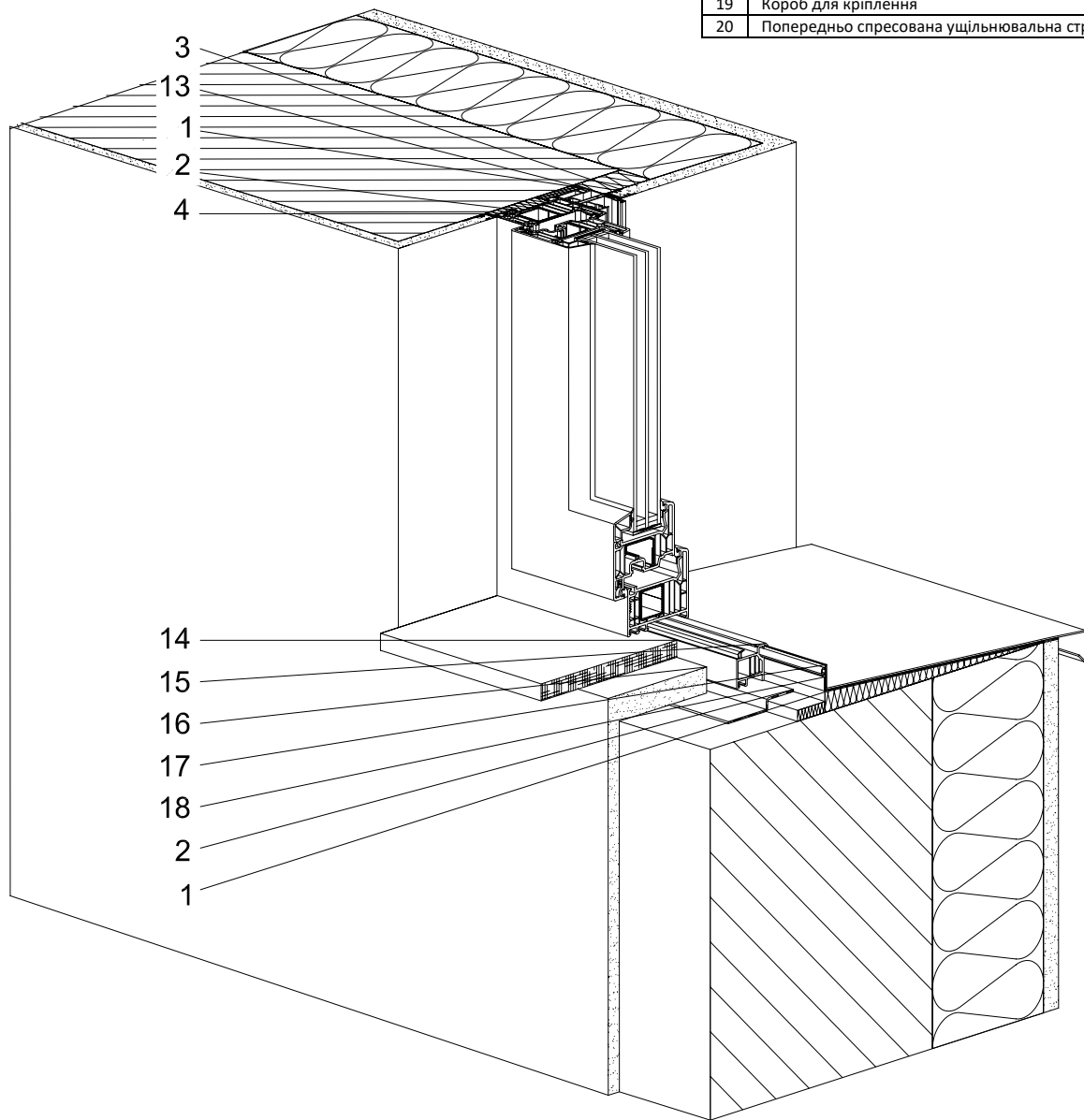
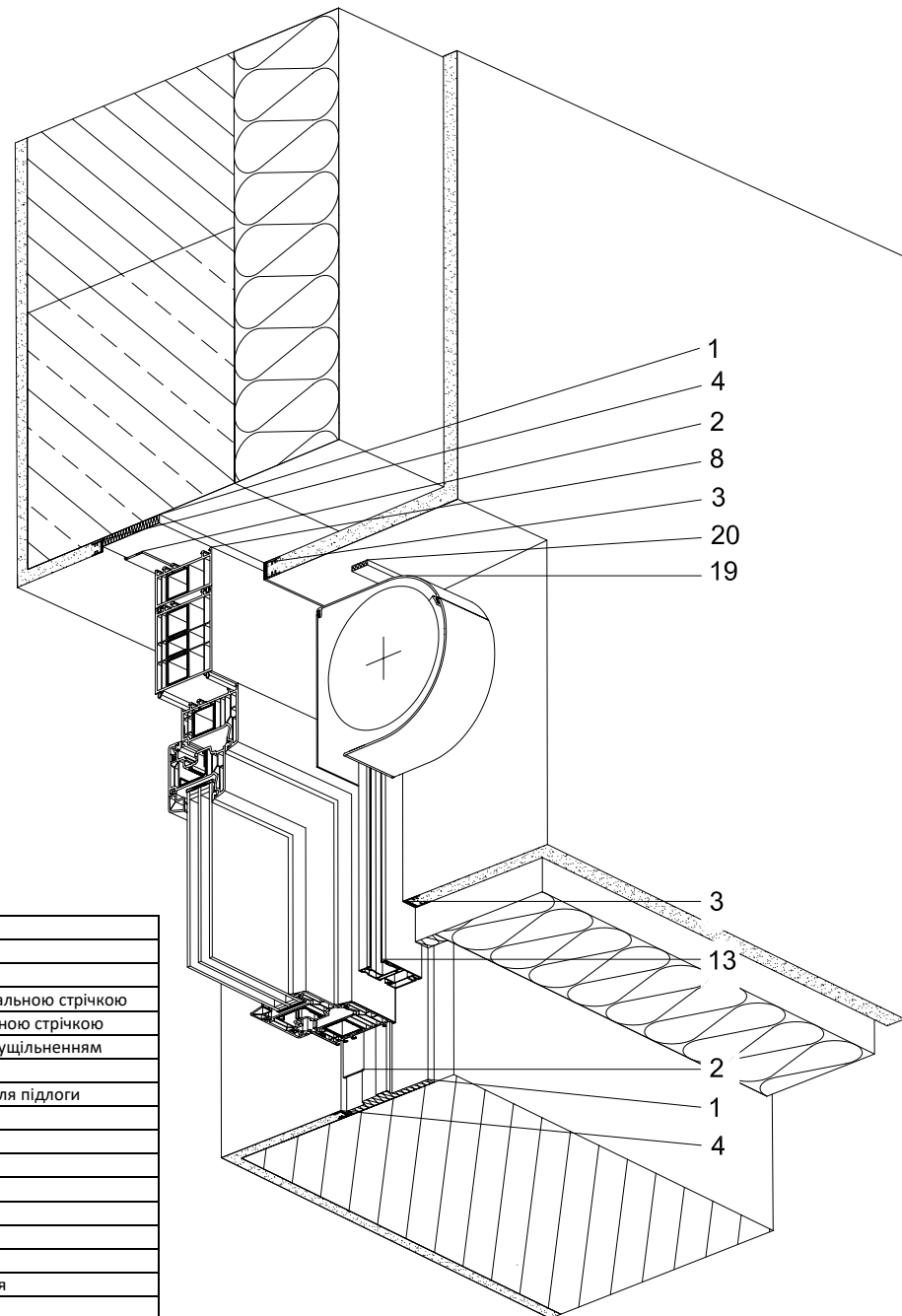


Рис. 5.43: Зображення герметизації нижнього вузла з середини



№	Опис
1	Теплоізоляція
2	Ущільнювальна плівка всередині
3	Зовнішня штукатурка з ущільнювальною стрічкою
4	Внутрішня штукатурка з штукатурною стрічкою
5	Алюмінієвий слізник із щітковим ущільненням
6	Поріг
7	Водовідштовхувальне покриття для підлоги
8	Розширювач
9	Алюмінієва захисна планка
10	Утеплювач із зовнішнього боку
11	Ущільнювальна плівка зовні
12	Верхній короб
13	Направляюча ролет
14	Внутрішнє підвіконня
15	З'єднувальний профіль підвіконня
16	Розчин
17	Алюмінієве підвіконня
18	Ущільнювальна плівка (бокова коритоподібна)
19	Короб для кріплення
20	Попередньо спресована ущільнювальна стрічка

Рис. 5.54: Зображення герметизації верхньої частини з коробом ролет

№	Опис
1	Теплоізоляція
2	Ущільнювальна плівка всередині
3	Зовнішня штукатурка з ущільнювальною стрічкою
4	Внутрішня штукатурка з штукатурною стрічкою
5	Алюмінієвий слізник із щітковим ущільненням
6	Поріг
7	Водовідштовхувальне покриття для підлоги
8	Розширювач
9	Алюмінієва захисна планка
10	Утеплювач із зовнішнього боку
11	Ущільнювальна плівка зовні
12	Верхній короб
13	Направляюча ролет
14	Внутрішнє підвіконня
15	З'єднувальний профіль підвіконня
16	Розчин
17	Алюмінієве підвіконня
18	Ущільнювальна плівка (бокова коритоподібна)
19	Короб для кріплення
20	Попередньо спресована ущільнювальна стрічка

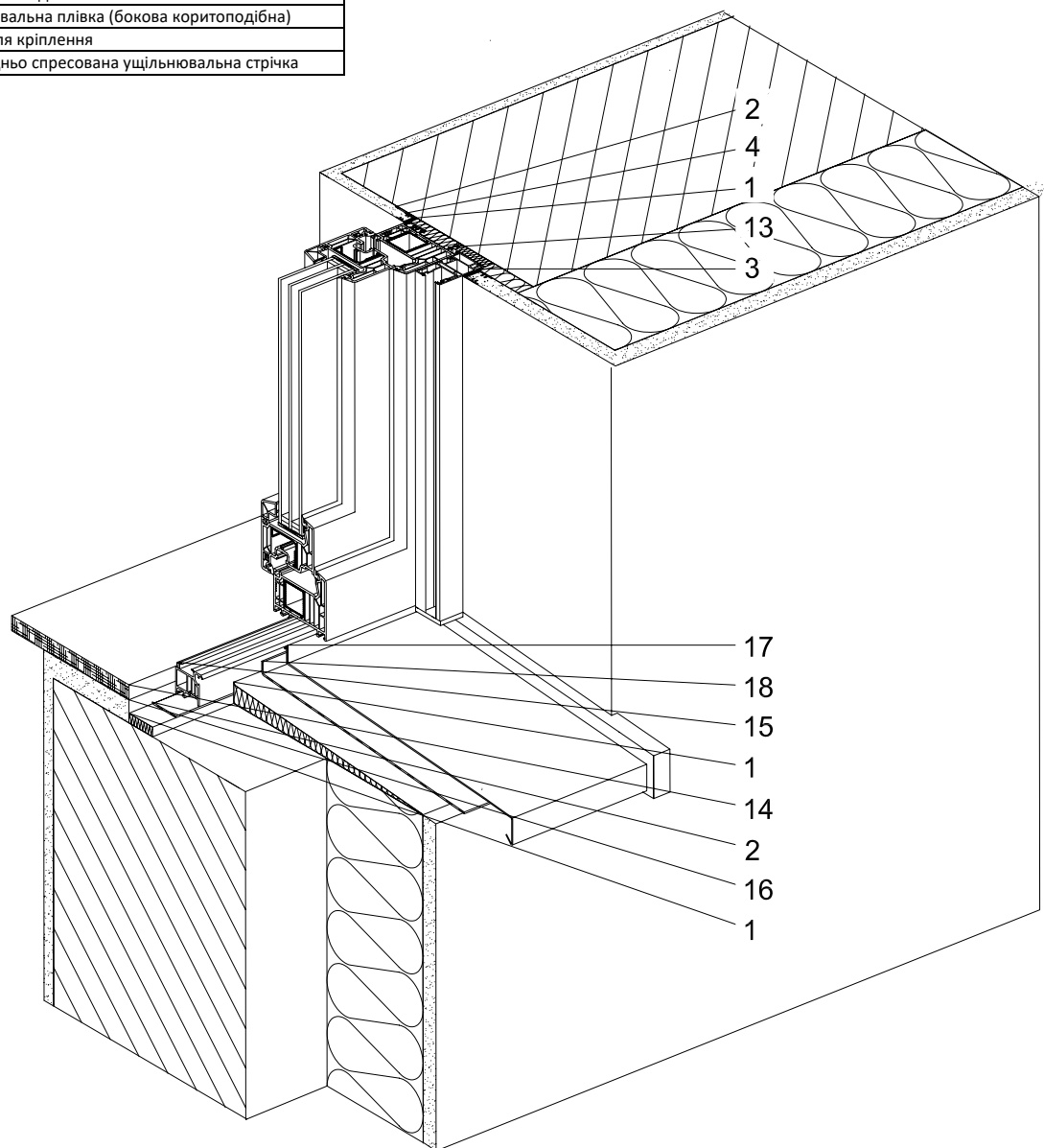


Рис. 5.66: Зображення герметизації нижнього шва

6 Література

- [1] Technische Richtlinie des Glaserhandwerks/Bundesinnungsverband des Glaserhandwerks. Nr. 20. Leitfaden zur Montage von Fenstern und Haustüren mit Anwendungsbeispielen. Ausarbeitung: ift Rosenheim. Hrsg.: Verlagsanstalt Handwerk GmbH, Düsseldorf 2010.
- [2] Verordnung zur Änderung der Energieeinsparverordnung (EnEV) vom 18. November 2013 (EnEV 2014) Bundesgesetzblatt Jahrgang 2013, Teil 1, Nr. 67: Seite 3951-3990.
- [3] DIN 4108-2:2013-02, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz.
- [4] DIN 4108-3:2014-11, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz – Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung.
- [5] DIN EN 13420:2011-07, Fenster – Differenzklima – Prüfverfahren.
- [6] DIN EN 1627:2011-09, Türen, Fenster, Vorhangfassaden, Gitterelemente und Abschlüsse – Einbruchhemmung – Anforderungen und Klassifizierung.
- [7] DIN 4108 Beiblatt 2:2006-03, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 10: Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe – Werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe.
- [8] ift-Richtlinie WA 15/2: Passivhaustauglichkeit von Fenstern, Außentüren und Fassaden. Ausgabe April 2011.
- [9] DIN EN ISO 13788:2013-05, Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Bauteilen und Bauelementen – Raumseitige Oberflächentemperatur zur Vermeidung kritischer Oberflächenfeuchte und Tauwasserbildung im Bauteilinneren – Berechnungsverfahren.
- [10] DIN EN 12207:2015-01, Fenster und Türen – Luftdurchlässigkeit – Klassifizierung.
- [11] Sieberath, U., Niemöller, C.: Kommentar zur DIN EN 14351-1 Fenster und Türen. Produktnorm, Leistungseigenschaften. IRB Verlag (2008).
- [12] DIN 18055:2014-11, Kriterien für die Anwendung von Fenstern und Außentüren nach DIN EN 14351-1.
- [13] DIN E 18105:2014-10, Eigenschaften und Anforderungen an Wohnungsabschlusstüren.
- [14] DIN 4109:1989-11, Schallschutz im Hochbau.
- [15] VDI 4100:2012-10, Schallschutz im Hochbau – Wohnungen – Beurteilung und Vorschläge für erhöhten Schallschutz.
- [16] ift-Richtlinie SC-01/1, Bestimmung des Fugenschalldämm-Maßes.
- [17] DIN EN 12354-3:2000-09, Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus dem Bauteileigenschaften – Teil 3: Luftschalldämmung gegen Außenlärm.
- [18] DIN 1946-6:2009-05, Raumluftechnik – Teil 6: Lüftung von Wohnungen – Allgemeine Anforderungen, Anforderungen zur Bemessung, Ausführung und Kennzeichnung, Übergabe/Übernahme (Abnahme) und Instandhaltung.
- [19] DIN EN 12519:2015-01, Fenster und Türen – Terminologie.
- [20] DIN EN 1991-1-1:2010-12, Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau.

- [21] DIN EN 13115:2006-12, Fenster – Klassifizierung mechanischer Eigenschaften - Vertikallasten, Verwindung und Bedienkräfte.
- [22] DIN EN 1991-1-4:2010-12, Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten.
- [23] DIN EN 13830:2013-06, Vorhangfassade – Produktnorm.
- [24] DIN 4108-7:2011-01, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 7: Luftdichtheit von Gebäuden – Anforderungen, Planungs- und Ausführungs-empfehlungen sowie -beispiele.
- [25] DIN 18195-5:2011-12, Bauwerksabdichtungen – Teil 5: Abdichtungen gegen nichtdrückendes Wasser auf Deckenflächen und in Nassräumen, Bemessung und Ausführung.
- [26] DIN 18195-6:2011-12, Bauwerksabdichtungen – Teil 6: Abdichtungen gegen von außen drückendes Wasser und aufstauendes Sickerwasser, Bemessung und Ausführung.
- [27] DIN 18195-9:2010-05, Bauwerksabdichtungen – Teil 9: Durchdringungen, Übergänge, An- und Abschlüsse.
- [28] Deutsches Dachdeckerhandwerk Regeln für Abdichtungen – Flachdachrichtlinien. Verlag Müller (2012).
- [29] DIN 18040-3:2014-12, Barrierefreies Bauen – Teil 3: Öffentlicher Verkehrs- und Freiraum; Planungsgrundlagen.
- [30] DIN 18040-1:2010-10, Barrierefreies Bauen – Teil 1: Öffentlich zugängliche Gebäude.
- [31] DIN 18040-2:2011-09, Barrierefreies Bauen – Teil 2: Wohnungen.
- [32] ift-Richtlinie MO-01/1, Baukörperanschluss von Fenstern – Teil 1: Verfahren zur Ermittlung der Gebrauchstauglichkeit von Abdichtungssystemen.
- [33] DIN 4102-1:1998-05, Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen.
- [34] DIN EN 13501-1:2010-01, Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 1: Klassifizierung mit dem Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten.
- [35] DIN 18542:2009-07 Abdichten von Außenwandfugen mit imprägnierten Fugendichtungsbändern aus Schaumkunststoff – Imprägnierte Fugendichtungsbänder – Anforderungen und Prüfung.
- [36] Industrieverband Dichtstoffe e.V. (IVD) Merkblatt Nr.4, Abdichten von Fugen im Hochbau mit aufzuklebenden Elastomer-Fugendichtbändern. Stand November 2013.
- [37] Industrieverband Dichtstoffe e.V. (IVD) Merkblatt Nr.5, Abdichtungen mit Butylbändern. Stand August 2012.
- [38] Industrieverband Dichtstoffe e.V. (IVD) Merkblatt Nr.9, Spritzbare Dichtstoffe in der Anschlussfuge für Fenster und Außentüren. Stand November 2013.
- [39] Energieeinsparung durch Verbesserung des Wärmeschutzes und Modernisierung der Heizungsanlage für 31 Musterhäuser der Gebäudetypologie. Institut Wohnen und Umwelt GmbH (IWU), Darmstadt 2003.