

Вступ до енергоефективності у будівлях

Забезпечення якості будівельного обладнання і пристроїв

14-18 травня 2018 року, Київ, Флоріан Ламмайєр

Зміст:

1. Критерії енергоефективності відносно планування і методики одержання посвідчення відповідно до обраної програми з граничними умовами визначає вибір матеріалу
2. Короб (вибір матеріалу)
3. Вікна (вибір матеріалу)
4. Герметичний шар: короб будинку (вибір матеріалу)
5. Вентиляційний пристрій з WRG (вибір матеріалу)
6. Виробництво, збереження, розподіл і передача теплової енергії (вибір матеріалу)
7. Зміна матеріалу на будівельному майданчику – „У мене є щось краще!“

Критерії енергоефективності відносно планування і методики одержання посвідчення відповідно до обраної програми з граничними умовами визначає вибір матеріалу.

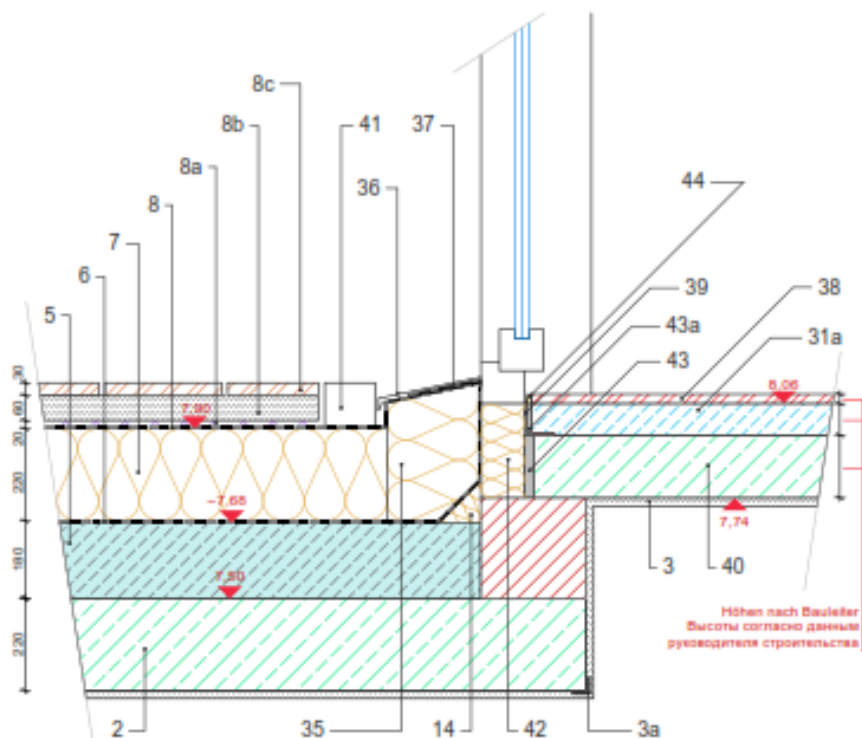
Будівельні матеріали вибираються на етапі планування!

Основні питання:

- 1) Чи підходить матеріал для обраної мети застосування?
- 2) Чи припускає виробник застосування матеріалу для обраної мети?
- 3) Чи допущений матеріал органами нагляду за будівництвом для даного застосування?

Критерії енергоефективності відносно планування і методики одержання посвідчення відповідно до обраної програми з граничними умовами визначає вибір матеріалу.

Чи підходить матеріал для обраної мети застосування?



2	Hohlkörperspanndecke nach Angabe Statik	Пустотелые плиты перекрытия согласно данным инженера-конструктора
3	Innenputz z.B. Kalkgipsputz – MP 75 Hersteller Knauf in Anschlussbereichen mit Bewehrungsgitter verstärkt, max. 20 mm Stärke	Внутренняя штукатурка, например, известково-гипсовая – MP 75, производитель Кнауф. В области присоединения усиленная армированной сеткой, максимум 20 мм толщиной
3a	Putzkeelschiene	Угловой профиль под штукатурку
5	Gefälleestrich Zementestrich (Leichtbeton max. 600 kg/ m³) . Bewehrt mit AKS-Gitter. Gefälle nach Entwässerungsplan	Цементная стяжка с уклоном (согласно плану водоотвода), армированная армированной сеткой AKS-Gitter
6	Selbstklebende Elastomer-bitumen Dampfbremsschicht BAUDER TEK KSD, mit Glimmerbeschichtung, armiert mit Alufolie und PE-Gitter, 2,5 mm dick. Größe der Rolle: 1,08 x 10,0 m, Art. 1628 0000	Самоклеющаяся эластомер-битумная парозоляционная мембрана Бавдер ТЕК КСД, с крошкой из слюды, армированная алюминиевой фольгой и сеткой из полиэстера, толщиной 2,5 мм, размер рулона 1,08 x 10 м, арт. 1628 0000
7	Flachdachdämmung Bauder PIR FA 220 mm, beidseitig alukaschiert, mit Falz, auf Dampfbremse verklebt. Die Größe der Platte: 1200 x 2400 x 220 mm, Wärmeleitfähigkeit 0,023 W/m K, Druckfestigkeit 120 kPa, Art.Nr. 45190160	Теплоизоляционный материал из полиизоцианурата, Бавдер ПИР ФА, покрытый алюминиевой фольгой с двух сторон, с фальцем, размер плиты 1200 x 2400 x 220 мм, теплопроводность 0,023 Вт/мК, устойчивость на сжатие 120 кПа, арт. 45190160
8	Schutzfolie FPO Bauder Termoplan T 20, 2,0 mm dick, armiert mit PE-Gitter, beige, in Rollen, 1,5 x 20,0 m, Art.Nr. 6620 0150	Защитная ФПО мембрана Бавдер ТЕРМОПЛАН Т 20, толщиной 2 мм, армированная сеткой из полиэстера, бежевая, в рулонах, 1,5 x 20м, арт. 6620 0150
8a	Wurzelschutzbahn Hersteller Bauder mit Drainage Wirkung	Защитная пленка от корней, производитель Бавдер, с дренажной функцией
8b	Spaltlage zum Gefälleausgleich	Слой щебня для выравнивания уклонов
8c	Waschbetonplatten 0,4 x 0,4 x 0,03 m. Festlegung nach Bauherrenwunsch	Плиты вымывного бетона 0,4 x 0,4 x 0,03 м. Решение - за заказчиком
14	Dämmkeil zum Kantenschutz Abdichtung 10 cm x 10 cm	Клиновидный утеплитель для защиты краев гидроизоляции 10 см x 10 см
31a	Verbundestrich Zementestrich	Связанная цементная стяжка
35	XPS Technonik WLG 035	Экструдированный пенополистирол Технониколь с группой теплопроводности 035
36	Fensterblech Aluminium Strangpressprofil. Farbe nach Festlegung der Bauherren	Алюминиевый карниз прессованная панель. Цвет – на выбор заказчика
37	Flüssigkunststoff als zweite Abdichtungsebene Kemperol www.kemper-system.de oder absolut gleichwertig	Жидкий пластик в качестве второго герметичного слоя Kemperol www.kemper-system.de или абсолютно сравнимый по качеству и характеристикам
38	Fussbodenbelag nach Festlegung der Bauherren	Напольное покрытие согласно выбору заказчика
39	Diffusionsdichtes Band zur RAL-gerechten Fenstermontage z.B. Folie blauegel DuoSL 1050 Power Plus	Антидиффузионная лента для монтажа окон согласно требований RAL, например, пленка blauegel DuoSL 1050 Power Plus
40	Ortbeltondecke nach Festlegung Statik!	Монолитное перекрытие согласно требованиям статик!
41	Acudrainrinne nach Festlegung Architekt	Дренажный желоб на выбор архитектора
42	Sockeldämmprofil blauegel PVC / EPS	Изоляционный цокольный профиль blauegel ПВХ / ППС
43	Dampfschutznaht 20mm aus expandiertem Polyethylen	Демпферный шов 20мм из вспененного полиэтилена
43a	Dampfschutznaht 10mm aus expandiertem Polyethylen	Демпферный шов 10мм из вспененного полиэтилена
44	Farbe Dichtungsmittel	Цветной герметик

Критерії енергоефективності відносно планування і методики одержання посвідчення відповідно до обраної програми з граничними умовами визначає вибір матеріалу.

Чи підходить матеріал для обраної мети застосування?

- Матеріалознавство визначається планувальником
- При невизначеності запланованої мети використання порівняти з даними виробника (увага: виробники мають зазвичай зацікавленість у продажу!)
- Пошук у інтернеті потрібно побити з обережністю. Поміркованість допомагає!
- Тематичні соціальні мережі дуже допомагають! Разом все робити легше (напр., конференції по пасивних будинках у Німеччині)

Критерії енергоефективності відносно планування і методики одержання посвідчення відповідно до обраної програми з граничними умовами визначає вибір матеріалу.

Чи припускає виробник застосування матеріалу для обраної мети?

ISOVER
SAINT-GOBAIN

Technische Daten
Stand: Juli 2017
TD Styrodur 3035 CS.doc
Seitenanzahl 1/2

Styrodur 3035 CS
Hartschaum-Platte

Eigenschaften	Zeichen	Einheit	Kenngrößen und Messwerte	Normen
Material			Extrudierter Polystyrol-Hartschaumstoff, frei von HBCD und HPBW, sowie sonstigen klimaschädigenden Treibgasen. Herstellungsverfahren auf CO ₂ -Basis. Zellgas Luft. Geschlossenzelliger, glatt angefertigter Gänsestoff mit verdichteter glatter Oberfläche und besonders hoher Druckfestigkeit. Platten mit Stufenkante.	EN 13164
Anwendungsbereiche			PI-dh Außensliegende Wärmedämmung unter der Bodenplatte gegen Erdreich (außerhalb der Abdichtung) – hohe Druckbelastbarkeit	
			PW-dh Außensliegende Wärmedämmung von Wänden gegen Erdreich (außerhalb der Abdichtung) – hohe Druckbelastbarkeit	
			DA-dh Außendämmung von Dach oder Decke, vor Bewehrung geschützt. Dämmung unter Abdichtungen – hohe Druckbelastbarkeit	DIN 4108-10
			DUK-dh Außendämmung des Daches, der Bewehrung ausgesetzt (Umkleitabsatz) – hohe Druckbelastbarkeit	
			DEC-dh Innendämmung der Decke oder Bodenplatte (oberseitig) unter Einrich eine Schutzschicht anforderungen – hohe Druckbelastbarkeit	
Euroklasse			E normalerlebensdauer	EN 13 501-1
Nennwert der Wärmeleitfähigkeit	λ _D	W/(m·K)	0,034 (± 50, 60 mm) 0,035 (± 80, 100 mm) 0,036 (± 120 mm) 0,038 (± 140, 160, 180, 200 mm)	DIN EN 13164
Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit	λ _s	W/(m·K)	0,035 (± 50, 60 mm) 0,036 (± 80, 100 mm) 0,037 (± 120 mm) 0,039 (± 140, 160, 180, 200 mm)	Z-23-15-1481 DIN 4108
Grenzabmessung für die Dicken	Ti	mm	1	EN 13 164
Temperaturverhalten		°C	Vermischung bis 75	
Thermischer Ausdehnungskoeffizient		mm/(m·K)	Längsrichtung: 0,08 Querschnitt: 0,06	DIN 53 752
Wasserdampf Diffusionswiderstandszahl	μ		150 – 50 ¹⁾	EN 12 088
Wasseraufnahme durch Diffusion	WD(V)	%	≤ 3 Vol.-% ¹⁾	EN 12 088
Wasseraufnahme bei langzeitigen Unterdrücken	WLT	%	< 0,7 Vol.-%	EN 12 087

Die Angaben in dieser technischen Information entsprechen dem Stand unseres Wissens und unserer Erfahrungen bei Drucklegung (vgl. Druckvermerk). Sollten nicht ausdrücklich anders vermerkt, stellen sie jedoch keine Garantie im Rechtssinne dar. Die Firmen- und Erzeugnisangaben entsprechen sich und sind weiter. Auch Sie dürfen sich darauf, die neuesten Aufträge über technische Informationen zu erhalten (ausgibt) in Form von einer Liste der für beschriebenen Produktanforderungen können besondere Vorlieben des Kunden und besonderen. Bitte bei Bedarf unsere Produkte auf den Umfang für den konkreten Anwendungsprozess. Wir werden uns bemühen auf Grundlage unserer Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen.

SAINT-GOBAIN ISOVER G+H AG, Bürgermeister-Grünweg-Strasse 1, 67059 Ludwigshafen, www.isover.de

ISOVER
SAINT-GOBAIN

Technische Daten
Stand: Juli 2017
TD Styrodur 3035 CS.doc
Seitenanzahl 2/2

Frost-Tau-Wechselbeanspruchung	FTCD		≤ 1 Vol.-%	EN 12 091
Druckspannung bei 10 % Stauchung	CS (10)	kPa	300	EN 826
Langzeit-Kriechverhalten (Zulässige Druckspannung für Dauerbeanspruchung 50 Jahre, Stauchung < 2%)	CC (2/1,5/50)	kPa	130	EN 1606
Bemessungswert der Dauerdruckspannung unter Gründungsplatten	fcd	kPa	185 (≤ 120 mm) 140 (> 120 mm)	Z-23-34-1325
Dimensionsstabilität bei Definierten Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen	D9(70,90)		≤ 5 % (70 °C; 90 % r.F.)	EN 1604
Verformung unter Druck- und Temperaturbelastung	DLT(2)5		≤ 5 % (Last 40 kPa, 70 °C)	EN 1605
Beständigkeit			- Beständig gegen Zement, Kalk, Gips, Jauche, Humus - Unbeständig gegen Lösungsmittel, Treibstoff, Mineralöle, Teer, ölige Holzschutzmittel - Kein Nährboden für Mikroorganismen, verrottungsfest	
Abmessung ¹⁾ dickenabhängig			1265 x 615 mm (Nutzmaß: 1250 x 600 mm)	

Lieferformen					
Dicke/mm	m ² /Paket*	Pakete/Palette	m ² /Palette*	Länge/mm	Breite/mm
200	1,50	12	18,00	1.265	615
180**	1,50	14	21,00	1.265	615
160	2,25	10	22,50	1.265	615
140	2,25	12	27,00	1.265	615
120	3,00	10	30,00	1.265	615
100	3,00	12	36,00	1.265	615
80	3,75	12	45,00	1.265	615
60	5,25	12	63,00	1.265	615
50	6,00	12	72,00	1.265	615

* Bezogen auf das Nutzmaß: 1250 x 600 mm

** Dicke auf Anfrage erhältlich

Критерії енергоефективності відносно планування і методики одержання посвідчення відповідно до обраної програми з граничними умовами визначає вибір матеріалу.

Чи припускає виробник застосування матеріалу для обраної мети?

- Порівняння технічних характеристик матеріалів з метою застосування

Необхідно бути уважними з рекламними листками і висловами представників виробників будівельних матеріалів, особливо в Україні!

Критерії енергоефективності відносно планування і методики одержання посвідчення відповідно до обраної програми з граничними умовами визначає вибір матеріалу.

Чи допущений матеріал органами нагляду за будівництвом для даного застосування?

- Допуски матеріалів для застосування у будівництві часто відрізняються навіть у країнах ЕС
- Тому обов'язково перевіряти допуски в Україні!

У Німеччині архітектор несе особисту відповідальність за використання непридатних або недозволених матеріалів!

Критерії енергоефективності відносно планування і методики одержання посвідчення відповідно до обраної програми з граничними умовами визначає вибір матеріалу.

Бази даних у галузі енергоефективності:

Сертифіковані компоненти для пасивного будинку

www.passiv.de

(Англійська / Німецька)

Проект пасивний будинок Україна

www.pro-passivhaus.com

(Російська/ Українська з 06.2018)

Інститут пасивного будинку у Росії

www.passiv-rus.ru

(Російська)

Короб (вибір матеріалу)

1. Структура несучої конструкції

- Вибір матеріалу для несучої конструкції частіш за все залежить від власника
- Це не є проблемою, тому що практично з усіх матеріалів можна звести енергоефективні будинки

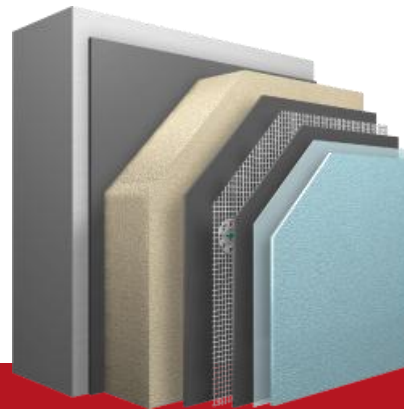
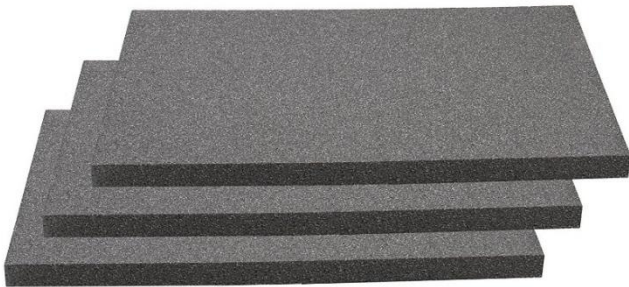


Короб (вибір матеріалу)

2. Теплоізоляція

- Вибір матеріалу визначається часто стандартом енергозбереження
- Перевірити показники теплопровідності і коефіцієнт R конструкції
- Іншими критеріями є зазвичай витрати

Відносно теплоізоляційних матеріалів в інтернеті наведено дуже неправдиві дані і дуже дивакуваті думки у клієнтів!



Короб (вибір матеріалу)

Часто ли вам приходилось слышать:

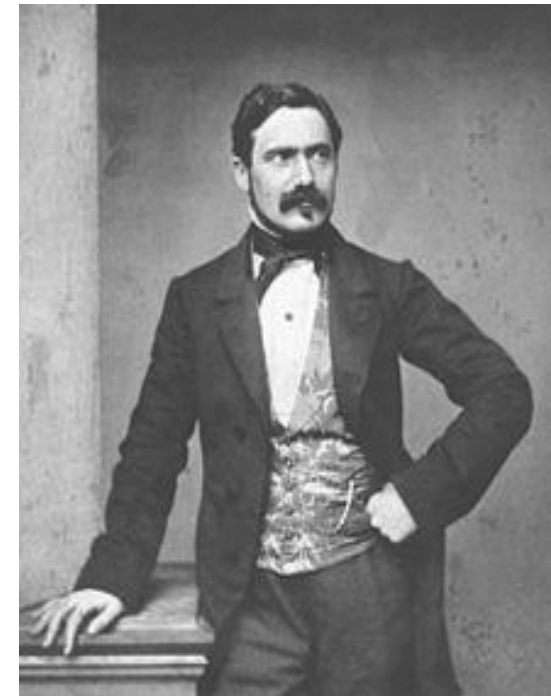
- Стены должны дышать!
- Теплоизоляция, экспандированный полистирол и т.п. – отрицательно сказываются на жилом здании и его микроклимате!

Даже среди архитекторов и проектировщиков тоже встречается недопонимание выражения „дышащая стена“ и, соответственно, и самих принципов строительной физики. При этом опасное незнание в данной сфере приводит к многочисленным дефектам строительства!

Как возник миф о „дышащей стене“

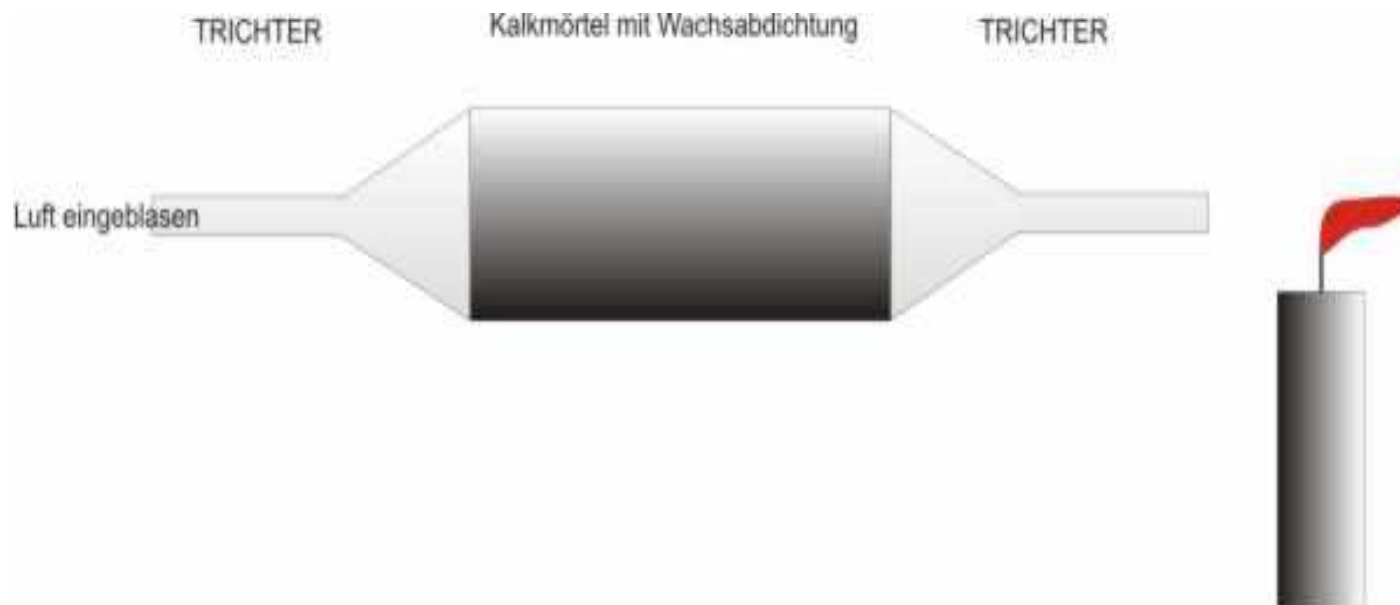
Миф о стене, которая «дышит», возник после проведения немецким естествоиспытателем, химиком и врачом-гигиенистом

Максом фон Петтенкоффер одного примечательного эксперимента.



Короб (вибір матеріалу)

23.03.1872 в г. Дрезден, во время лекции, Петтенкоффер установил перед и за цилиндром, заполненным цементным раствором, по одной стеклянной воронке. Затем он вдывал воздух через одну из стеклянных воронок, направленных на пористый раствор. Если отверстие воронки на другой стороне было достаточно малым, то ему удавалось поколебать пламя свечи, расположенной возле окончания стеклянной воронки с противоположной стороны.



Короб (вибір матеріалу)

Этот опыт послужил толчком к возникновению мифа о **якобы дышащей стене**. Однако, следует отметить, что граф фон Петтенкоффер был высокообразованным человеком, и не случайно, в той же лекции он подчеркнул перед своей аудиторией следующее:

„Если же прекратить обмен воздуха, то воздух останется в этой комнате целый год и даже больше, при этом не потеряет ни грамма влаги, содержащейся сейчас в нем. ...Последующее высушивание воздуха зависит от наличия или отсутствия воздухообмена.“

После проведенного Максом фон Петтенкоффер эксперимента миф о стене, которая должна «дышать», получил большое распространение. Тем не менее, следует отметить, что это мнение закрепилось особенно в сферах наименее осведомленных в данной области групп людей, а также в сознании обывателей. В профессиональных же кругах в течение прошлых 140 лет получали распространение все новые наработки, доказывающие неверность утверждения о том, что стена «дышит».

Короб (вибір матеріалу)

1936

В Германии уже в 1936г. описанное выше явление было опровергнуто г-ном Каммерер (J.S.Cammerer) в книге „Конструктивные основы защиты от тепла и холода в жилом и промышленном строительстве»:

„Хорошо известный эксперимент графа фон Петтенкоффер, который потушил свечу через расположенный между ним и свечей кирпич (Прим. издателя: в эксперименте использовался раствор, а не кирпич), неоднократно приводил в строительной среде к совершенно неправильным представлениям. Через нормальные оштукатуренные стены невозможно достичь хотя бы минимального прохождения воздуха даже при очень сильном ветре снаружи. Соответственно такого понятия как „дыхание стен“ в принципе не может быть ...»

Короб (вибір матеріалу)

1952

В строительной норме DIN 4108, освещающей вопросы теплозащиты в высотном строительстве, в абзаце 4.22 сказано следующее: **„Дыхание стен в смысле замены воздуха внутри помещений исключено“**

2012

На 9-м съезде энергоконсультантов земли Хессен дипл.инженер Вернер Айке-Хеннинг (Dipl.-Ing. Werner Eicke-Henning) заявил:

„Кто полагается на дыхание стен в своем доме, тот похож на человека, закрывшего себе рот и нос, и надеящегося на то, что обеспечение его организма кислородом полностью происходит за счет дыхания кожи!“

Короб (вибір матеріалу)

Исследования показали, что **в зависимости от используемого в стеновой конструкции материала наружу выводится не более 2% выделяемой внутри помещения влаги**. То есть через стену проходит минимальный объем воздуха, внутри которого содержится влага в виде водяного пара. Соответственно оставшиеся 98% от излишка влаги необходимо выводить из помещения при помощи вентиляции. Таким образом, разница в плотности таких материалов, как минвата и более плотный пенополистирол, не оказывает практически никакого влияния на воздухообмен, так как содержащийся в воздухе водяной пар едва доходит до наружной кромки кирпича.

Этим я совсем не собираюсь убеждать Вас использовать исключительно экспандированный полистирол в качестве оптимальной теплоизоляции. Наоборот, именно в данной группе продукции я рекомендую обращать очень большое внимание на качество и исходное сырье товара! Целый ряд продукции экспандированного и вспененного полистирола (в основном нижнего ценового сегмента), которые я встречал на территории Украины, имеют значительные дефициты, что касается качества и долговечности.

Короб (вибір матеріалу)

Почему же после оснащения зданий системой теплоизоляции появляется грибок?

Реконструкция здания с целью повышения его энергосбережения имеет смысл только если она **продумана, спроектирована и проведена комплексно**. Важно при этом понимание **основ строительной физики, например следующих важных принципов**:

Содержание влаги в воздухе:

В зависимости от температуры воздух сохраняет разный объем водяного пара: теплый воздух – больше, холодный – меньше. Если теплый воздух охлаждается на поверхности холодного предмета, то на ней образуются капли влаги – конденсат. Вспомните, если в жаркий летний день вы достанете бутылку охлаждающего напитка из холодильника и оставите ее на кухонном столе, то через короткое время бутылка покроется каплями влаги – это и есть конденсат.

Короб (вибір матеріалу)

Выделение влаги в воздух:

Среднестатистический житель квартиры выделяет суммарно в день около 10 литров водяного пара в процессе приготовления пищи, принятия душа или купания в ванной, а также за счет естественного процесса потения и пр. Весь этот водяной пар накапливается в находящемся в квартире воздухе!

Способность прохождения тепла сквозь конструкцию:

Каждый материал является проводником тепла. В строительной сфере для классификации строительных материалов и их теплопроводящих свойств применяется коэффициент теплопроводности (U). **Чем ниже к-т U** , тем лучше утеплена стена и тем меньше тепла через нее проходит.

В Украине термические свойства материалов оцениваются при помощи коэффициента R , к которому применимо обратное правило: **чем выше к-т R** , тем лучше утеплена стена и тем меньше тепла через нее проходит.

Короб (вибір матеріалу)

А теперь распространенный пример из жизни:

До установки «теплых» окон

В одной из квартир здания типа «сталинка» стоят старые негерметичные окна, пропускающие воздух. К-т теплопроводности (U) окна ориентировочно $2,5 \text{ Вт/м}^2\text{К}$, прилегающей к окну стены – около $1,16 \text{ Вт/м}^2\text{К}$. Жильцы проветривают комнаты очень редко, так как свежий воздух постоянно поступает в комнаты через щели в оконных рамах. Разумеется, свежий воздух поступает в комнаты точно также и зимой, что приводит к необходимости постоянного отопления на полной мощности, а также является причиной таких неприятных явлений, как сквозняк.

Что имеем в данной ситуации:

По причине негерметичности окон водяной пар самостоятельно выводится наружу

В случае, когда водяной пар превращается в конденсат, он оседает на строительном элементе, имеющем самый худший теплоизолирующий эффект (и самый высокий к-т теплопроводности) и соответственно самую низкую температуру поверхности (вспомните «узоры», которые рисует мороз на стеклах)

Короб (вибір матеріалу)

А теперь распространенный пример из жизни:

После установки «теплых» окон

Владелец квартиры принимает решение установить новые окна, чтобы раз и навсегда забыть проблемы со сквозняками и заклеиванием окон на зиму. Старые окна заменяются на новые герметичные оконные конструкции с k -том теплопроводности (U) $1,0 \text{ Вт/м}^2\text{К}$. Установка выполнена согласно технологии, в плотном контакте к кирпичной кладке, с правильной заделкой швов. Оконные рамы имеют двойной уплотнитель. Однако, **жильцы не меняют своих привычек** и по-прежнему проветривают комнаты только в случае необходимости вывести неприятные запахи или с целью уменьшения температуры зимой (термостаты на батареях отсутствуют).

Что имеем в данной ситуации:

Окна теперь герметичны. Водяной пар, содержащийся в воздухе, больше не может самостоятельно выводиться из помещения. По причине недостаточного проветривания водяной пар накапливается в комнатах с каждым днем больше.

Водяной пар конденсируется на строительном элементе с самым плохим k -том теплопроводности и самой низкой температурой поверхности: после замены окон этим элементом становится стена. Стена становится влажной и споры плесневого грибка обретают идеальную среду для своего развития. Вскоре стены украшают черные пятна плесени.

Короб (вибір матеріалу)

А теперь распространенный пример из жизни:

Вывод:

Грибок появляется в наших квартирах не после установки «неправильных» окон и не после «неправильной» теплоизоляции, а в результате **неправильного проветривания помещений!**

Запомните следующее: плесень возникнет в описанной выше ситуации неважно в каком случае: при замене окон, или при утеплении стен минватой или экспандированным полистиролом. Суть остается одна: **отсутствие естественной вентиляции через щели и негерметичности приводит к перенасыщению воздуха избыточной влагой и образованию плесени!**

Короб (вибір матеріалу)

Что делать?! Как предотвратить появление грибка?!

Ремонт зданий и квартир не следует дробить на отдельные невязаносвязанные мероприятия. Напротив, энерго-реконструкция здания должна быть спроектирована и проведена как единый комплекс мероприятий. Порядок реализации мероприятий при ограниченном бюджете и невозможности выполнить все работы за один раз такой:

1. Утепление стен
2. Замена окон
3. Установка вентиляции

Почему именно в таком порядке:

- теплоизоляция улучшает к-т теплопроводности стены и увеличивает температуру ее поверхности, что в свою очередь сокращает пропускание тепла данным конструктивным элементом.
- Установленные после этого герметичные окна прекращают неконтролируемые потери тепла через щели в рамах.
- Правильное проветривание помещений жильцами или установка вентиляции с рекуперацией тепла обеспечивают утепленное и герметичное жилье свежим воздухом.

Короб (вибір матеріалу)

- В Германии архитектор проекта строительства или реконструкции любого здания **обязан предоставить доказательства того, что в здании будет обеспечен достаточный отвод влаги** даже при отсутствии активного проветривания через окна. Жильцы обязаны следовать составленному архитектором плану вентиляции. Если же архитектор не составит план вентиляции и не укажет заказчику на необходимость его создания, а также на несоблюдение им правил, указанных в норме DIN 1946-6 (вентиляция в жилых помещениях), то он **несет материальную ответственность за возникающий впоследствии грибок** и расходы на его устранение и восстановление необходимого воздухообмена в здании
- Помните, что для проектирования мероприятий по улучшению энергоэффективности архитектор должен располагать **углубленными знаниями в области строительной физики**. Без этого основополагающего условия невозможно реализовать проект энергосберегающего или пассивного дома!

Короб (вибір матеріалу)

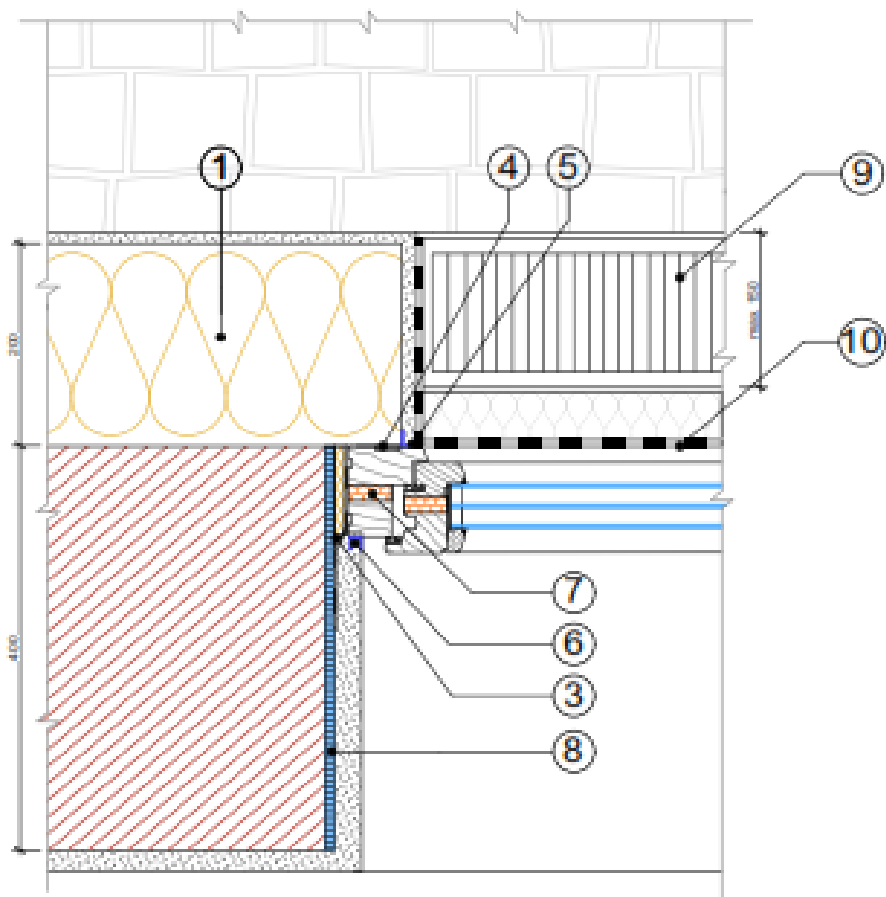
Приклад розрахунку:

Будь ласка, розрахуйте показник R для наступної конструкції **стіни** у $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$!

У якому співвідношенні отриманий показник є до зазвичай застосовуваного показника теплопровідності у Європі?

Короб (вибір матеріалу)

Приклад розрахунку:



1. Mineralwolle WLG 035 20cm
2. Porenbeton 40cm
3. PU-Schaum
4. Abdichtband, Hersteller Doerken oder glw.
5. Anputzleiste
6. Anputzleiste mit Dichtlippe aus UV-beständigen Kunststoff
7. Fenster mit gedämmten Rahmen und 3-fach Verglasung $U_w \leq 0.85$
8. Glattstrich aus Zementmörtel, notwendig zur RAL-gerechten Montage Fenster
9. ACO Drain Rinne mit Entwässerungseröffnung
10. Abdichtung mit flüssigem Kunststoff

1. Минеральная вата, группа теплопроводности 035, 20см
2. Пенобетон 40см
3. Полиуретановая пена
4. Лента для уплотнения швов
5. Примыкающий штукатурный профиль с уплотнительной ламелью
6. Примыкающий штукатурный профиль из пластика, стойкого к ультрафиолетовому излучению
7. Окна с теплоизолированными оконными рамами и тройным стеклопакетом, общий коэффициент теплопроводности всего окна $U_w \leq 0.85$
8. Затирка из цементного раствора, необходима для RAL монтажа окон
9. Жёлоб "ACO Drain" с дренажным отверстием
10. Гидроизоляция жидким пластиком

Короб (вибір матеріалу)

Приклад розрахунку рішення:

Буде додано пізніше

Вікна (вибір матеріалу)

Визначення вибору:

- 1) Показник теплопровідності/ коефіцієнт g
- 2) Бажання власника
- 3) Дослідження

Вікна (вибір матеріалу)

Визначення вибору:

1) Показник теплопровідності / показник g

- Надання коефіцієнту теплопередачі необхідно запитувати у виробника для вбудованого стану!

Коефіцієнт теплопередачі $< 0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$ або $R > 1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$

- Показник g повинен бути узгоджений для будівлі!

База даних підходящих вікон:

<https://database.passivehouse.com/de/components/list/window>

Вікна (вибір матеріалу)

Визначення вибору:

Бажання власника:

- На сьогодні усі типи вікон можуть бути енергоощадними
- Вікні зі штучних матеріалів частіше значно дешевші
- Багато виробників в Україні

Герметичний шар коробу будинку (вибір матеріалу)

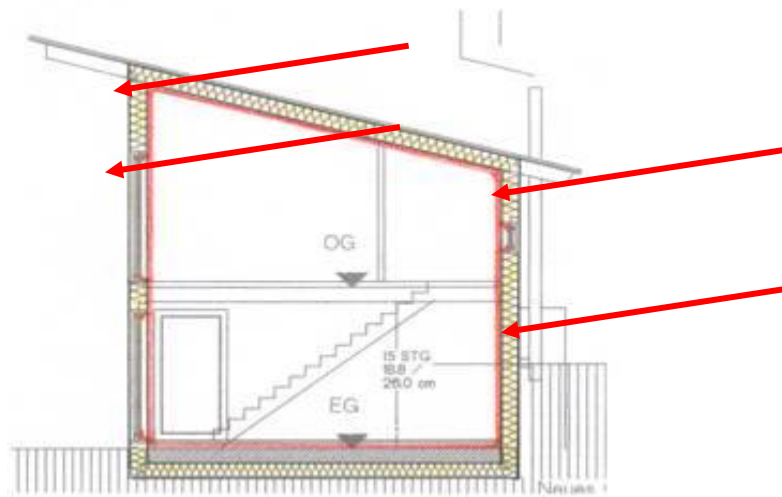
Вибір матеріалу за критеріями:

1. Функція герметичного шару
2. Термін придатності герметичного шару

Герметичний шар коробки будинку (вибір матеріалу)

Функція герметичного шару

- Розрізнення дерев'яна споруда – масивна споруда
=>необхідні різні матеріали
- Аналіз матеріалу шляхом детального розгляду



Герметичний шар коробки будинку (вибір матеріалу)

Функція герметичного шару

Дерев'яна будівля

⇒ Більш висока вимога до герметичності

⇒ Більш висока вимога до якості матеріалу



Герметичний шар коробу будинку (вибір матеріалу)

Термін придатності герметичного шару

Парозаслона/ бар'єр, клейка стрічка, герметичні манжети дорогі.

Але заощаджувати на цьому буде ще дорожче!

⇒ Звертатися тільки до відомих брендових виробників

Увага: використовуйте матеріал, який вже давно відомий на ринку. Нові продукти ще не пройшли достатнього випробовування!

Вентиляційний прилад з WRG (вибір матеріалу)

Функція вентиляційного приладу з WRG

- Залежно від стандарту забудівлі
- Ключовий елемент енергоощадного будівництва
- При пасивному будинку рівнозначно до опалення

⇒ Критерії вибору:

- Високий ступінь зворотного отримання теплової енергії
- Довгостроковість
- Низькі витрати на обслуговування

Вентиляційний прилад з WRG (вибір матеріалу)

Вибір матеріалу: Високий ступінь зворотного отримання теплової енергії

Увага: надані виробником показники часто завищені!

⇒ Запитати паспорти перевірки

Пошук: <https://database.passivehouse.com/de/components>

Виробництво, збереження, розподіл і передача теплової енергії (вибір матеріалу)

Немає стандартного рішення, тому що:

- Яка кількість теплової енергії ще необхідна для енергоефективності споруди?
- Чи є на ділянці підключення до газопостачання?

Для опалення завжди: система нагріву при низьких температурах!

Виробництво, збереження, розподіл і передача теплової енергії (вибір матеріалу)

Що являють собою системи опалення при низьких температурах?



Виробництво, збереження, розподіл і передача теплової енергії (вибір матеріалу)

Кожна система опалення може використовуватися з тепловим насосом, пелетною піччю, газовим котлом



⇒ Загальне правило для вибору продукту не можливе!

⇒ Досвід колег

⇒ Відомим виробникам треба віддавати перевагу, особливо для теплових насосів

У мене є щось краще!?

Наслідки заміни матеріалів на будівельному майданчику:

- 1) Чи теплопровідність не змінилася?
- 2) Чи парозаслона така ж сама, як і планувалося
- 3) Чи новий матеріал підходить для мети застосування

Зміни на будівельному майданчику є причинами будівельних хиб!

Нікому не вірте!

Довіра, то добре, а перевірка ще краще!

З точки зору забудовника «краще» часто означає:

- Для нього дешевше у закупівлі
- Він більше заощадить при закупівлі
- Стрибок назад

=> Не дозволяйте!!!!

Thank you!

Флоріан Ламмайєр

Незалежний інженер-будівельник (FH).

Шерісберг 6, 89312 Гюнцбург, Німеччина

Florian.lammeyer@lammeyer.com

www.pro-passivhaus.com

**Академія відновлюваних джерел енергії
(RENAC)**

Шехаузерале 10-11

D-10119 Берлін

Tel: +49 30 52 689 58-71

Fax: +49 30 52 689 58-99

info@renac.de



In cooperation with:


giz

www.renac.de