

Dach płaski, współczynnik U: 0,145 W / m²K

Płaski dach
utworzono 24.05.2021 r

ochrona cieplna

U = 0,14 W / (m²K)

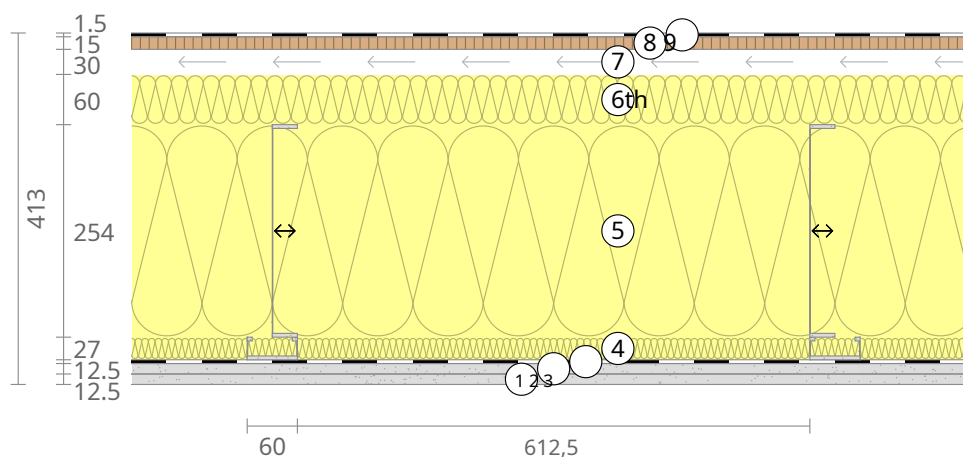
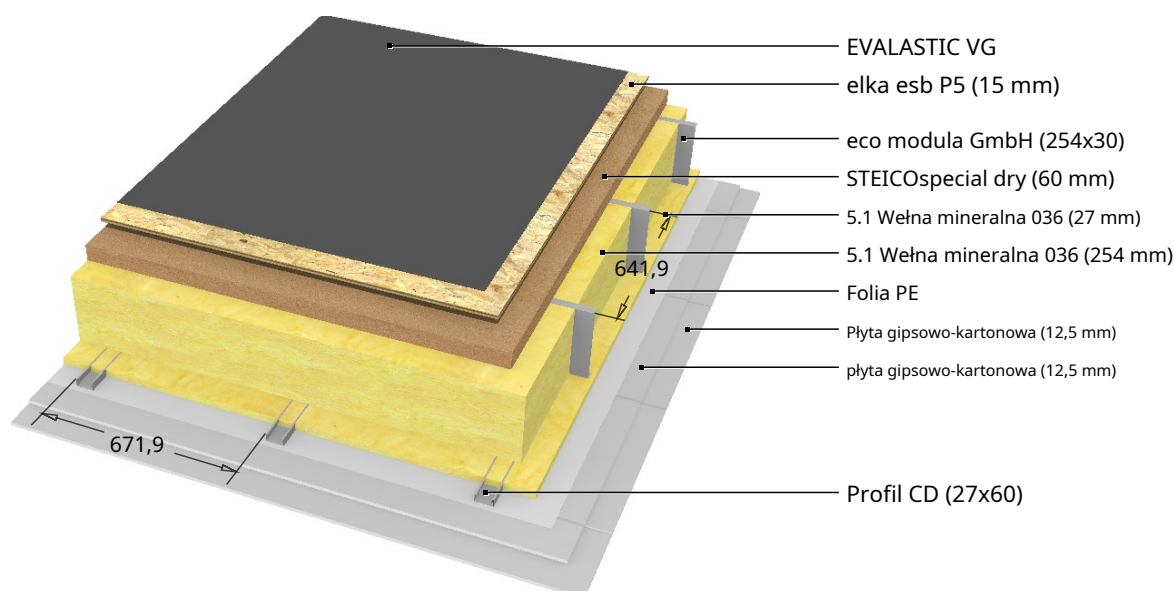
Nowy budynek KfW 70 *: U < 0,17 W / (m²K)



Ochrona przed wilgocią
Bez kondensacji

Ochrona przed ciepłem

Tłumienie amplitudy temperatury: 16
Przesunięcie fazowe: 10,0 godz
Pojemność cieplna wewnątrz: 21 kJ / m²K



- | | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| ① Płyta gipsowo-kartonowa (12,5 mm) | ④ 5.1 Wełna mineralna 036 (27 mm) | ⑦ wentylacja tylna (30 mm) 8 |
| ② Płyta gipsowo-kartonowa (12,5 mm) | ⑤ 5.1 Wełna mineralna 036 (254 mm) | ⑧ elka esb P5 (15 mm) 9 |
| ③ folia PE | ⑥ STEICOspecial dry (60 mm) | ⑨ EVALASTIC VG |

Zaznaczone strzałkami warstwy <-> (Bar) biegną prostopadle do osi głównej.

Powietrze w pomieszczeniach: 20,0 ° C / 50%

Powietrze na zewnątrz: - 5,0 ° C / 80%

Temperatura powierzchni: 19,2 ° C / -4,9 ° C

wartość sd: 55,3 m

Rezerwa suszenia: 8928 g / m²a

Grubość: 41,3 cm

Waga: 47 kg / m²

Pojemność cieplna: 39 kJ / m²K

☒ KfW 70 (EnEV14)

☒ BEG singiel

☐ BEG Efficiency House 40

☒ BEG Efficiency House 55

Dach płaski, współczynnik U: 0,145 W / m²K, U = 0,14 W / (m²K)

Obliczenie współczynnika U zgodnie z DIN EN ISO 6946

#	materiał	grubość [cm]	λ [W / mK]	R. [m ² K / W]
	Oporność na przenikanie ciepła wewnątrz płyty			0,100
1	gipsowo-kartonowej (Rsi)	1.25	0,250	0,050
2	Płyta gipsowa	1.25	0,250	0,050
3	Folia PE	0,05	0,400	0,001
4	5.1 Wełna mineralna 036	2.70	0,036	0,750
	Stal (0,089%)	2.70	50 000	0,001
	Stal (0,089%)	2.70	50 000	0,001
	Stal (szerokość: 0,6 cm)	0,06	50 000	0,000
	Stal (szerokość: 0,6 cm)	0,06	50 000	0,000
	Stal (szerokość: 6 cm)	0,06	50 000	0,000
5	5.1 Wełna mineralna 036	25,40	0,036	7,056
	Stal (0,093%)	25,40	50 000	0,005
	Stal (szerokość: 3 cm)	0,06	50 000	0,000
	Stal (szerokość: 3 cm)	0,06	50 000	0,000
6th	STEICOspecial dry	6.00	0,042	1,429
	Opór przenikania ciepła na zewnątrz (Rse)			0,100

Opory przenikania ciepła zostały dobrane zgodnie z normą DIN 6946 Tabela 7. Rsi:
kierunek przepływu ciepła do góry

Rse: kierunek przepływu ciepła do góry, na zewnątrz: poziom wentylacji tylnej

Górna granica oporu cieplnego R_{martwy}; górny = 9,505 m² K / W.

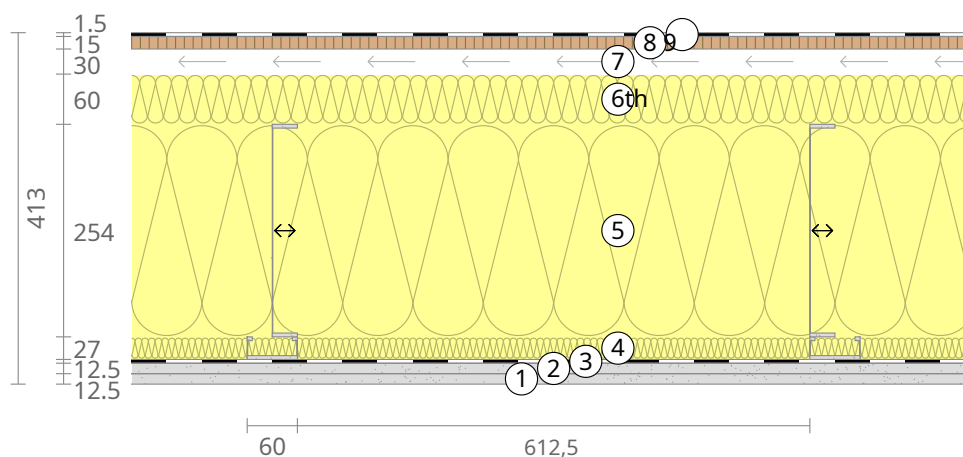
Dolna wartość graniczna oporu cieplnego R_{martwy}; niższy = 4,996 m² K / W.

Sprawdź możliwość zastosowania: R_{martwy}; górny / R_{martwy}; niższy = 1,903 (maksymalnie dozwolone: 1,5)

Nie wolno stosować normy DIN 6946, ponieważ stosunek górnej wartości granicznej oporu przenikania ciepła do dolnej wartości granicznej oporu przenikania ciepła jest większy niż 1,5.

Współczynnik przenikania ciepła metodą elementów skończonych **U = 0,145 W / (m²K)**

Uwaga: Wartość U została obliczona zgodnie z normą DIN 10211. Jednak obliczenia według DIN 10211 nie zostały jeszcze dostatecznie sprawdzone i mogą zawierać błędy. Z tym elementem nie wolno stosować alternatywy DIN 6946.



Dach płaski, współczynnik U: 0,145 W / m²K, U = 0,14 W / (m²K)

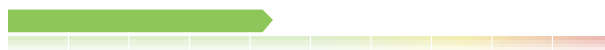
Szacowanie cyklu życia

Straty ciepła: 11 kWh / m² na okres grzewczy



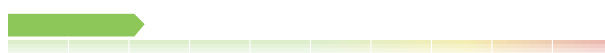
Ilość ciepła, jaka ucieka przez jeden metr kwadratowy tego składnika w sezonie grzewczym. Uwaga: Ze względu na zyski wewnętrzne i słoneczne, zapotrzebowanie na ogrzewanie jest mniejsze niż straty ciepła.

Energia pierwotna (nieodnawialna): > 147 kWh / m²



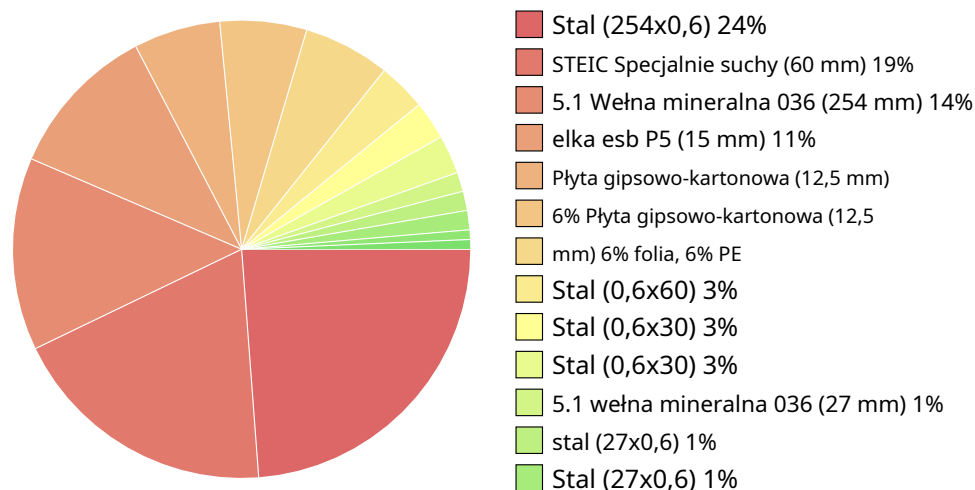
Nieodnawialna energia pierwotna (= energia z paliw kopalnych Paliwa i energia jądrowa), który był używany do produkcji materiałów budowlanych („od kołyski do bramy”).

Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego: 8,4 (?) Kg ekwiwalentu CO₂ / m²

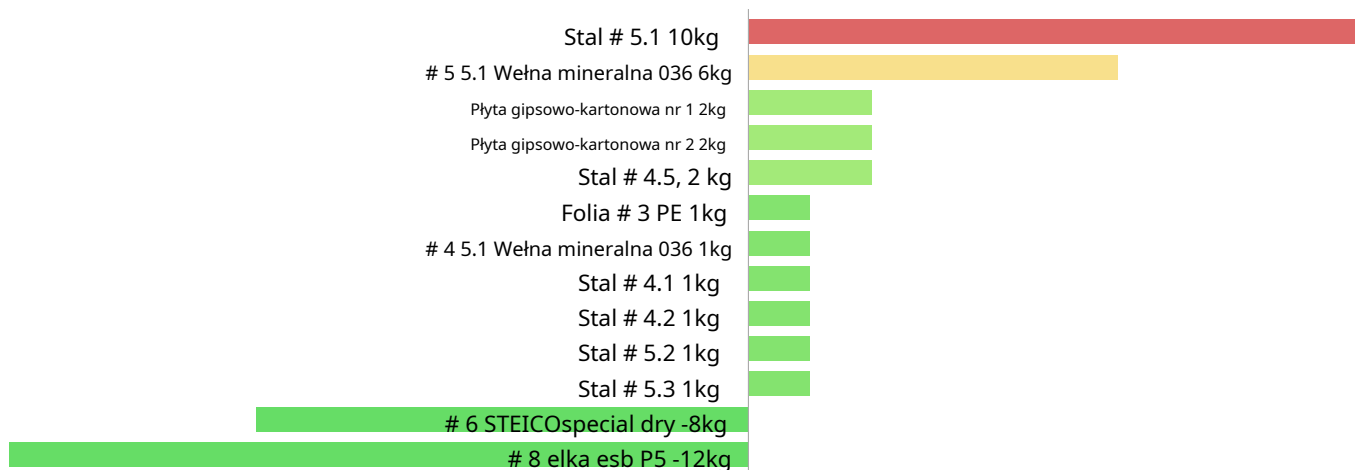


Ilość gazów cieplarnianych uwolnionych podczas produkcji użyte materiały budowlane („od kołyski do bramy”).

Skład zużycia nieodnawialnej energii pierwotnej w produkcji:



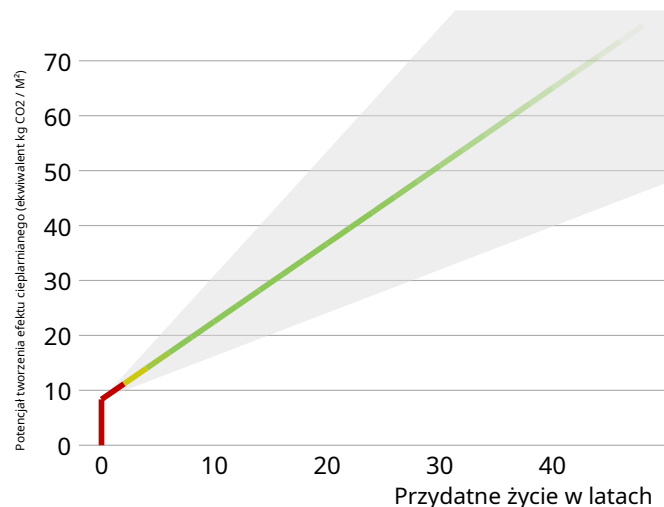
Skład potencjału wytwarzania efektu cieplarnianego:



Uwaga: co najmniej jednej warstwy nie można było wziąć pod uwagę, ponieważ jej zawartość energii pierwotnej i / lub potencjał tworzenia efektu cieplarnianego są nieznane.

Dach płaski, współczynnik U: 0,145 W / m²K, U = 0,14 W / (m²K)

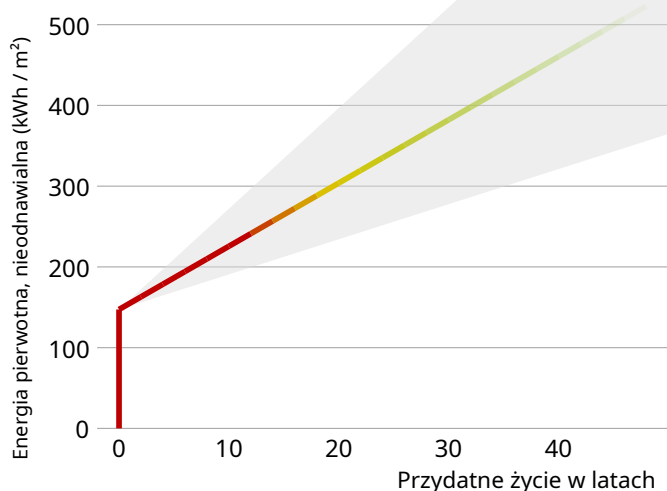
Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego i energia pierwotna do budowy i użytkowania



Plik **Obraz po lewej stronie** pokazuje w pionowej części krzywej współczynnik ocieplenia globalnego produkcji komponentu. Emisje gazów cieplarnianych powstające w trakcie użytkowania budynku (z powodu ogrzewania) przedstawiono za pomocą nachylonej w górę krzywej.

Plik **Rysunek poniżej po lewej** pokazuje w pionowej części krzywej zużycie nieodnawialnej energii pierwotnej do produkcji składnika. Energia pierwotna wymagana podczas użytkowania budynku (poprzez ogrzewanie) jest pokazana za pomocą nachylonej w górę krzywej.

Im dłużej komponent jest używany w niezmiennionej postaci, tym jest bardziej przyjazny dla środowiska, ponieważ wysiłek produkcyjny ma mniejszy wpływ na ogólną emisję (wskazywaną przez kolor krzywej).



Ze względu na nieznane zyski słoneczne i wewnętrzne zapotrzebowanie na ogrzewanie można tylko oszacować. W związku z tym zużycie energii pierwotnej i współczynnik ocieplenia globalnego w fazie użytkowania są mało znane. Do oszacowania przyjęto, że zyski z energii słonecznej i wewnętrzne przyczyniają się do 4 kWh / a / m² powierzchni budynku. Jasnoszare obszary oznaczają obszar, w którym znajduje się krzywa z dużą pewnością. Przy wytwarzaniu ciepła przyjęto zużycie energii pierwotnej na poziomie 1,2 kWh na kWh ciepła i współczynnik ocieplenia globalnego równy 0,21 kg ekwiwalentu CO₂ / m² na kWh ciepła. Źródło ciepła: gaz ziemny H.

Poradnik

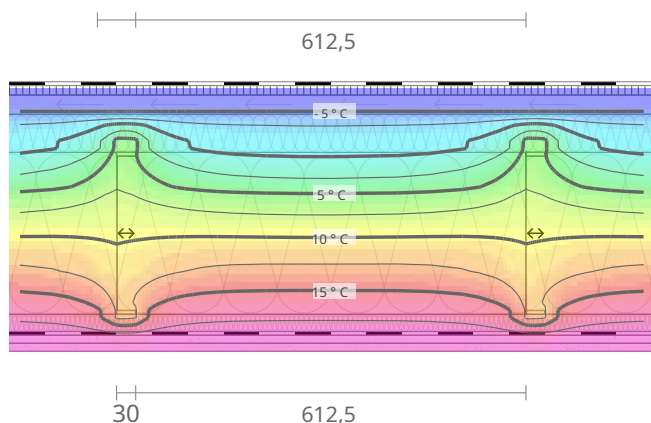
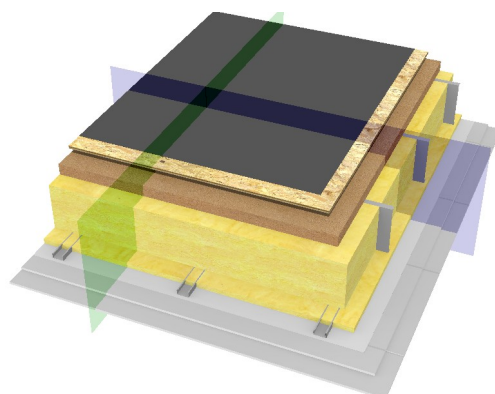
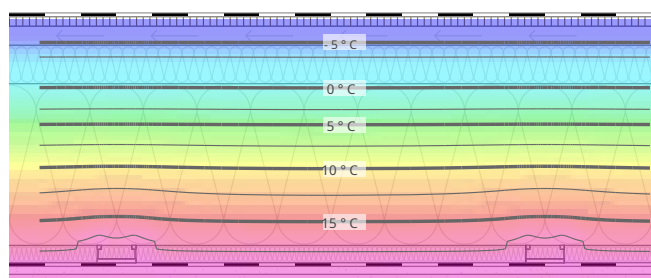
Uwaga: co najmniej jednej warstwy nie można było wziąć pod uwagę, ponieważ jej zawartość energii pierwotnej i / lub potencjał tworzenia efektu cieplarnianego są nieznane.

Obliczony dla lokalizacji w Berlinie, okres grzewczy od połowy października do końca kwietnia. Obliczenie opiera się na miesięcznych średnich wartościach temperatury. Źródło: [Niemiecka służba pogodowa](#)

Dane dotyczące klimatu i energii, na których opiera się to obliczenie, mogą w niektórych przypadkach wykazywać silne wahania, a w indywidualnych przypadkach znacznie odbiegać od wartości rzeczywistej.

Wartość: 0,145 W / m²K, U = 0,14 W / (m²K)

pierwotny kurs



U góry po lewej: Profil temperatury na niebieskiej płaszczyźnie przekroju (patrz rysunek po prawej). Na dole po lewej: Profil temperatury w zielonej płaszczyźnie tnącej.

Warstwy (na lewą stronę)

#	materiał	λ [W / mK]	R. [m ² K / W]	Temperatura [° C]		Waga [kg / m ²]
				min	Maks	
Odporność na przenikanie ciepła *			0,250	19.2	20.0	
1	Płyta gipsowo-kartonowa 1,25 cm	0,250	0,050	19.1	19.4	8.5
2	Płyta gipsowo-kartonowa 1,25 cm	0,250	0,050	18.9	19.2	8.5
3	Folia 0,05 cm, PE	0,400	0,001	18.9	19.1	0.5
4	2,7 cm 5,1 wełna mineralna 036	0,036	0,750	17.2	19.1	0.4
	2,7 cm stal (0,089%)	50 000	0,001	18.7	18.9	0.2
	2,7 cm stal (0,089%)	50 000	0,001	18.7	18.9	0.2
	0,06 cm stal (szerokość: 0,6 cm)	50 000	0,000	18.7	18.7	0.1
	0,06 cm stal (szerokość: 0,6 cm)	50 000	0,000	18.7	18.7	0.1
	0,06 cm stal (szerokość: 6 cm)	50 000	0,000	18.9	18.9	0.5
5	25,4 cm 5,1 wełna mineralna 036	0,036	7,056	- 1.2	18.7	3.8
	25,4 cm stali (0,093%)	50 000	0,005			3.5
	0,06 cm stal (szerokość: 3 cm)	50 000	0,000			0.4
	0,06 cm stal (szerokość: 3 cm)	50 000	0,000			0.4
6th	6 cm STEICOspecial dry	0,042	1,429	- 4.9	- 1.1	8.4
Odporność na przenikanie ciepła *			0,040	- 5.0	- 4.9	
7	Tylna wentylacja 3 cm (powietrze z zewnątrz)			- 5.0	- 5.0	0.0
8th	1,5 cm elka esb P5			- 5.0	- 5.0	9.3
9	0,15 cm EVALASTIC VG			- 5.0	- 5.0	2.1
Cały element 41,3 cm			6,915			47,0

* Opory przenikania ciepła zgodnie z DIN 4108-3 dla ochrony przed wilgocią i krzywej temperatury. Wartości współczynnika U. Obliczenie można znaleźć na stronie „Obliczanie współczynnika U”.

Temperatura powierzchni wewnętrz (min / medium / max): 19,2 ° C 19,3 ° C 19,4 ° C
Temperatura powierzchni na zewnątrz (min / medium / max): - 4,9 ° C - 4,9 ° C - 4,9 ° C

Dach płaski, współczynnik U: 0,145 W / m²K, U = 0,14 W / (m²K)

Ochrona przed wilgocią

Aby obliczyć ilość skroplonej wody, element był wystawiony na następujący stały klimat przez 90 dni: wewnątrz: 20 ° C i 50% wilgotności; na zewnątrz: -5 ° C i 80% wilgotności. Ten klimat odpowiada normie DIN 4108-3.

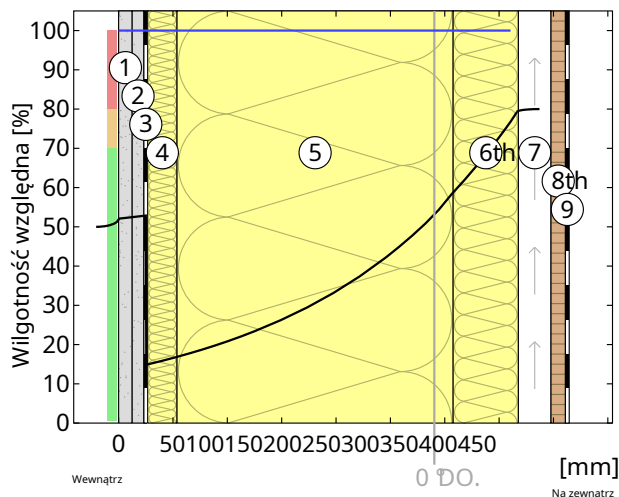
W założonych warunkach nie dochodzi do kondensacji.

#	material	wartość sd [m]	Kondensacja [kg / m ²] [% Masy]	Waga [kg / m ²]
1	Płyta gipsowo-kartonowa 1,25 cm	0,05	-	8.5
2	Płyta gipsowo-kartonowa 1,25 cm	0,05	-	8.5
3	Folia 0,05 cm, PE	50,00	-	0.5
4	2,7 cm 5,1 wełna mineralna 036	0,03	-	0,4
	2,7 cm stal (0,089%)	33,33	-	0,2
	2,7 cm stal (0,089%)	33,33	-	0,2
	0,06 cm stal (szerokość: 0,6 cm)	1500	-	0,1
	0,06 cm stal (szerokość: 0,6 cm)	1500	-	0,1
	0,06 cm stal (szerokość: 6 cm)	1500	-	0.5
5	25,4 cm 5,1 wełna mineralna 036	0,25	-	3.8
	25,4 cm stali (0,093%)	-	-	3.5
	0,06 cm stal (szerokość: 3 cm)	-	-	0,4
	0,06 cm stal (szerokość: 3 cm)	-	-	0,4
6th	6 cm STEICOspecial dry	0.18	-	8.4
	Cały element 41,3 cm	55.30	-	47,0

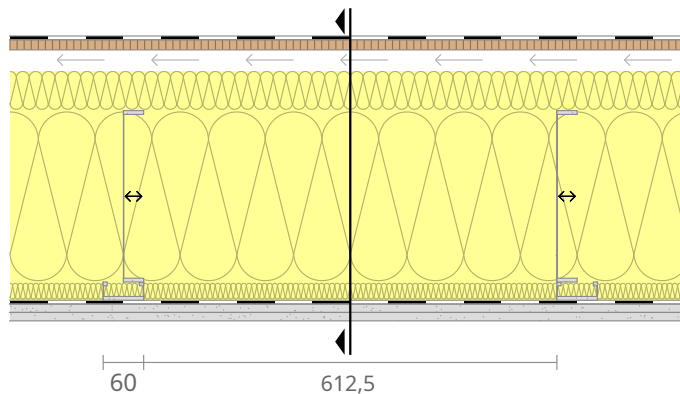
wilgotność

Temperatura powierzchni od strony pomieszczenia wynosi 19,2 ° C, co powoduje, że na powierzchni panuje wilgotność względna 53% prowadzi. W tych warunkach nie należy spodziewać się tworzenia się pleśni.

Poniższy diagram przedstawia wilgotność względną w elemencie.



— Wilgotność względna w%
— granicy nasycenia



① płyta gk (12,5 mm) 2 płyta gk

③ (12,5 mm) 3 folia PE

④

④ 5.1 Wełna mineralna 036 (27 mm) 5

⑤ 1 Wełna mineralna 036 (254 mm) 6

⑥ STEIC Special dry (60 mm)

⑦ wentylacja tylna (30 mm)

⑧ folia esb P5 (15 mm) 9

⑨ EVALASTIC VG

Warstwy (pręt) oznaczone <-> biegną równolegle do pokazanej płaszczyzny przekroju i nie zostały uwzględnione w obliczeniach ochrony przed wilgocią.

Uwagi: Obliczenia metodą Ubakus 2D-FE. Nie uwzględniono konwekcji i kapilarności materiałów budowlanych.

W niesprzyjających warunkach (zacienienie, wilgotne / chłodne lato) czas schnięcia może trwać dłużej niż obliczono tutaj.

Dach płaski, współczynnik U: 0,145 W / m²K, U = 0,14 W / (m²K)

Ochrona przed wilgocią zgodnie z DIN 4108-3: 2018 załącznik A

Ten dowód ochrony przed wilgocią jest dostępny tylko dla **nie klimatyzowane** Budynki mieszkalne lub podobnie używane są ważne.

Do konstrukcji dachowych z **Pokrycia stropowe i kraty drewniane** tego standardu nie wolno stosować. Jeśli te

Konstrukcja podlegająca temu musi zostać sprawdzona przez projektanta.

Proszę zwrócić uwagę na informacje na końcu tych obliczeń ochrony przed wilgocią.

#	materiał	λ [W / mK]	R. [m ² K / W]	sd [m]	ρ [kg / m ³]	T [° C]	ps [Rocznie]	Σ sd [m]
Odporność na przenikanie ciepła		0,250						
1	Płyta gipsowo-kartonowa 1,25 cm	0,250	0,050	0,05	680	19.35	2245	0
2	Płyta gipsowo-kartonowa 1,25 cm	0,250	0,050	0,05	680	19.22	2227	0,05
3	Folia 0,05 cm, PE	0,400	0,001	50	930	19.09	2209	0,1
4	2,7 cm 5,1 wełna mineralna 036	0,036	0,750	0,03	15	19.09	2208	50.1
5	25,4 cm 5,1 wełna mineralna	0,036	7,056	0,25	15	17.14	1955	50.1
6th	036 6 cm STEICOspecial dry	0,042	1,429	0.18	140	- 1.19	554	50.4
						- 4,90	405	50.6
Odporność na przenikanie ciepła		0,040						

Temperatura (T), ciśnienie nasycenia pary (ps) i suma wartości sd (Σ sd) obowiązują na granicach warstw.

Wilgotność na powierzchni elementu

Wilgotność względna na powierzchni elementu od strony pomieszczenia wynosi 52%. Wymagania dla

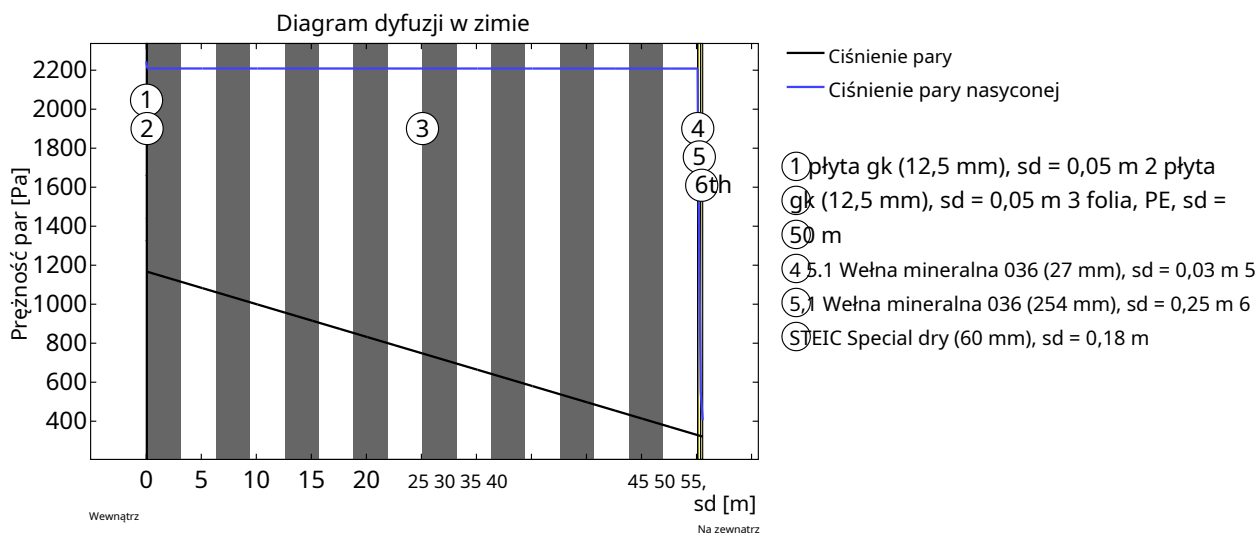
Unikanie korozji materiałów budowlanych zależy od materiału i powłoki i nie było badane.



Odwilż (zima)

warunki brzegowe

Prężność par wewnątrz przy 20 ° C i 50% wilgotności	pi = 1168 Pa
Prężność par na zewnątrz przy -5 ° C i 80% wilgotności Czas	pe = 321 Pa
trwania okresu rozmrażania (90 dni)	tc = 7776000 s
Współczynnik dyfuzji pary wodnej w nieruchomym powietrzu	$\delta_0 = 2,0E-10$ kg / (m * s * Pa)
wartość sd (cały komponent)	sde = 50,56 m



W założonych warunkach badany przekrój jest wolny od kondensacji we wnętrzu elementu.



Oblicz potencjał parowania dla rezerwy suszenia w okresie rozmrażania dla poziomu o najniższym potencjale parowania:

sd = 50,38 m; x = 30,65 cm; ps = 554 pa:

Warstwa graniczna pomiędzy 5.1 wełną mineralną 036 a STEICOspecial dry

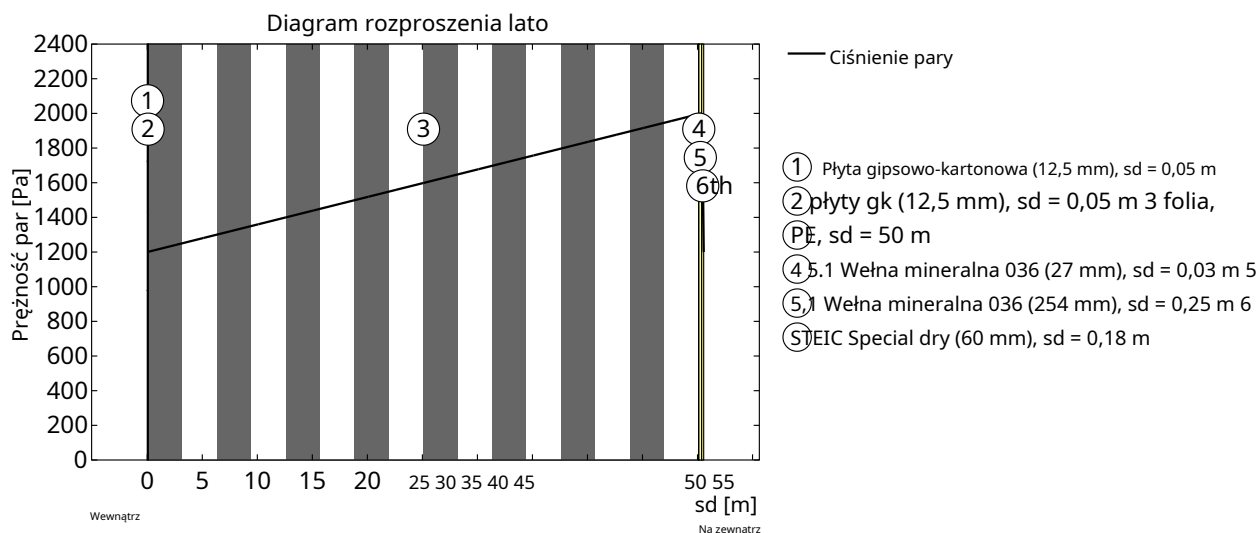
Mev, okres rozmrażania = $t_c * \delta_0 * ((ps-pi) / sdev + (ps-pe) / (sd_{mi}-sdev)) = 1,991$ kg / m²

Dach płaski, współczynnik U: 0,145 W / m²K, U = 0,14 W / (m²K)

Okres parowania (lato)

warunki brzegowe

Ciśnienie pary wewnątrz	pi = 1200 Pa
Ciśnienie pary zewnętrznej	pe = 1200 Pa
Ciśnienie pary nasyconej na poziomie kondensatu ps = 2000 Pa (dach przed powietrzem zewnętrznym)	
Czas trwania parowania (90 dni) wartości	tev = 7776000 s
sd pozostają niezmiennicze.	



Komponent bez kondensatu: obliczana jest maksymalna możliwa masa parowania dla rezerwy suszenia. Przyjmuje się poziom, który ma najniższy potencjał parowania w okresie rozmrażania przy sd = 50,38 m; x = 30,65 cm: Warstwa graniczna między 5.1 wełną mineralną 036 a STEICOspecial dry

Szybkość parowania: $M_{ev} = \delta_0 \cdot t_{ev} \cdot \left[\frac{(p_s - p_i)}{sd} + \frac{(p_s - p_e)}{(s_d - sd)} \right] = 6,94 \text{ kg / m}^2$

Rezerwa suszenia (DIN 68800-2)

Komponent bez kondensatu: Uwzględniany jest również potencjał parowania w okresie rozmrażania. Rezerwa suszenia: $M_r = (M_{ev} + M_{ev, \text{okres rozmrażania}}) \cdot 1000 = 8928 \text{ g / m}^2 \text{ / rok}$

Nie ma minimalnych wymagań dotyczących rezerwy na suszenie dla komponentów niezawierających drewna.

Ocena zgodnie z DIN 4108-3

Komponent jest dopuszczalny pod względem technologii dyfuzyjnej.

Poradnik

W przypadku niejednorodnych konstrukcji, takich jak konstrukcje szkieletowe, słupowe lub ramowe, jak również drewniane belki, krokiew lub konstrukcje kratownicowe itp., Obliczenia jednowymiarowej dyfuzji należy udowodnić tylko dla obszaru pomieszczenia. Wyjątkiem są specjalne konstrukcje, w których np. Warstwa hamująca dyfuzję układana jest odcinkami na powierzchni zewnętrznej. W tych wyjątkowych przypadkach dokonane tutaj obliczenia są nieważne.

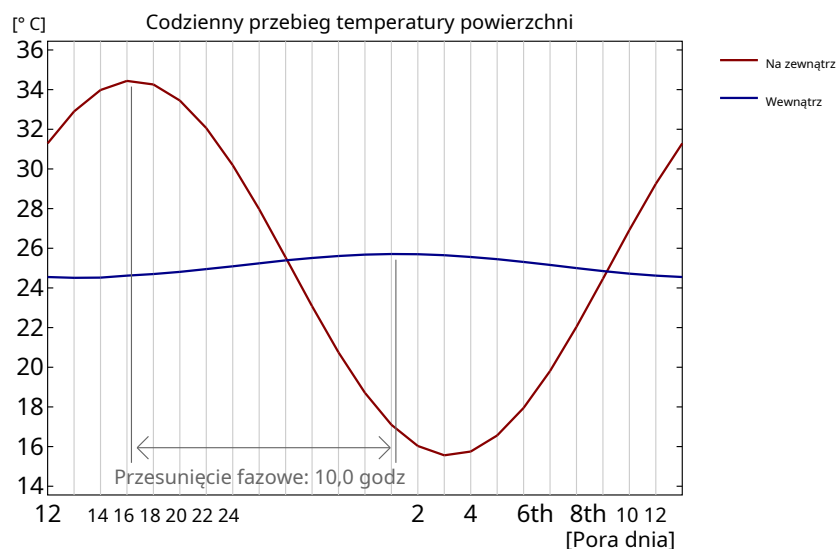
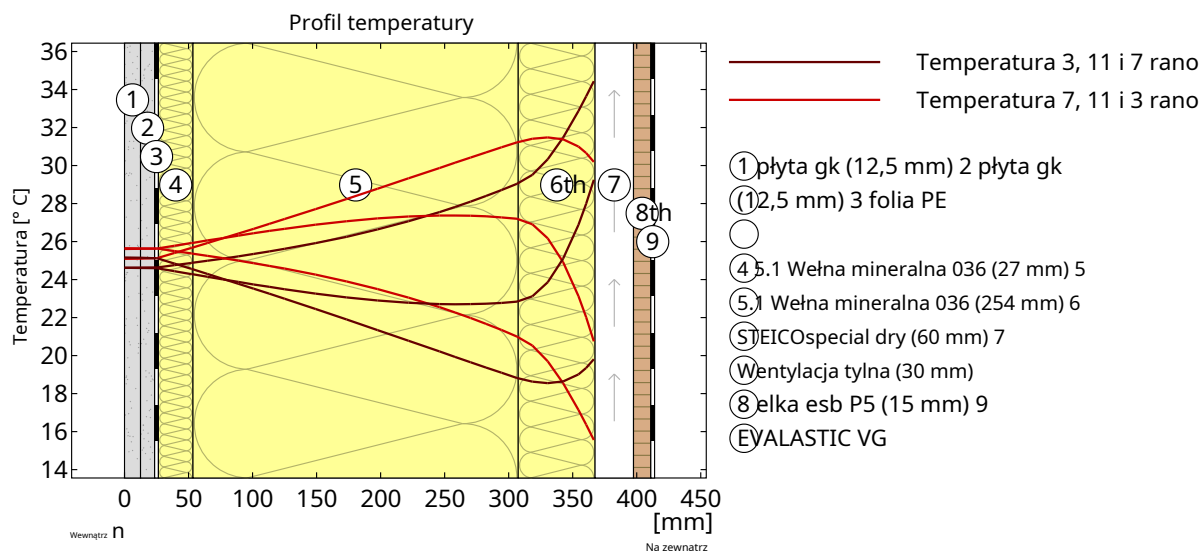
Sekcja 5.3 normy DIN 4108-3 opisuje komponenty, dla których nie są wymagane żadne matematyczne dowody kondensacji, ponieważ nie ma ryzyka kondensacji lub metoda nie nadaje się do oceny. Czy składnik badany tutaj poniżej nie można ocenić na podstawie dostępnych informacji.

Zakłada się, że dach nie jest przeważnie zacieniony i nie ma bardzo jasnej powierzchni (informacje dla użytkownika). Ma to pozytywny wpływ na wydajność suszenia.

Dach płaski, współczynnik U: 0,145 W / m²K, U = 0,14 W / (m²K)

Ochrona przed ciepłem

Poniższe wyniki są właściwościami samego badanego komponentu i nie stanowią o tym
Ochrona cieplna całego pomieszczenia:



Górna figura: Profil temperatury w elemencie w różnym czasie. Od góry do dołu brązowe linie: o 3, 11 i 7 rano oraz czerwone o 7, 11 i 3 rano.

Dolna cyfra: Temperatura na zewnętrznej (czerwonej) i wewnętrznej (niebieskiej) powierzchni w ciągu dnia. Czarne strzałki wskazują położenie maksymalnych wartości temperatury. Maksymalna temperatura powierzchni wewnętrznej powinna wynosić jeśli to możliwe, to w drugiej połowie nocy.

Przesunięcie fazowe *	10,0 godz	Zdolność magazynowania ciepła (cały komponent):	39 kJ / m ² K
Tłumienie amplitudy **	15.7	Zdolność magazynowania ciepła warstw wewnętrznych:	21 kJ / m ² K
TAV ***	0,064		

* Przesunięcie fazowe wskazuje czas w godzinach, po którym popołudniowe maksymalne ciepło dociera do wnętrza elementu. Tłumienie

** amplitudy opisuje osłabienie fali temperatury podczas przechodzenia przez element. Wartość 10 oznacza, że temperatura na zewnątrz zmienia się 10 razy bardziej niż wewnątrz, np. Na zewnątrz 15-35 ° C, wewnątrz 24-26 ° C.

*** Stosunek amplitudy temperatury TAV jest odwrotnością tłumienia: TAV = 1 / tłumienie amplitudy

Uwaga: Na ochronę cieplną pomieszczenia ma wpływ kilka czynników, ale głównie bezpośrednie światło słoneczne wpadające przez okna oraz całkowita ilość masy akumulacyjnej (w tym podłoga, ściany wewnętrzne i armatura / meble). Pojedynczy element ma zwykle bardzo niewielki wpływ na ochronę cieplną pomieszczenia.

Przedstawione powyżej obliczenia zostały utworzone dla 1-wymiarowego przekroju elementu.

Dach płaski, współczynnik U: 0,145 W / m²K, U = 0,14 W / (m²K)

Poradnik

DIN 6946 nie dotyczy

Uwaga: Wartość U została obliczona zgodnie z normą DIN 10211. Jednak obliczenia według DIN 10211 nie zostały jeszcze dostatecznie sprawdzone i mogą zawierać błędy. Z tym elementem nie wolno stosować alternatywy DIN 6946.

Poziom wentylacji

Grubość stopnia wentylacji wynosi 3 cm. Praktyczna zasada brzmi: co najmniej 3 cm. Jeśli nachylenie poziomej wentylacji tylnej jest mniejsze niż 40 °, np. Na (płaskich) dachach, należy wybrać wyższą wartość. To samo dotyczy sytuacji, gdy wlot i wylot powietrza są szczególnie oddalone od siebie.

Część twojego komponentu, która jest istotna dla obliczeń, kończy się po wewnętrznej stronie tylnego poziomu wentylacji. Dalsze warstwy nie muszą być wprowadzane.

Belki i dźwigary, które przechodzą przez poziom wentylacji, są brane pod uwagę tylko do wnętrza poziomu wentylacji.

Uwaga: kalkulator wartości U zasadniczo zakłada, że poziom wentylacji jest odpowiednio przepuszczany przez powietrze zewnętrzne. To, czy rzeczywiście tak jest, zależy nie tylko od grubości stopnia wentylacji, ale także od jego szerokości i długości oraz ewentualnych przeszkód na wlocie i wylocie powietrza i nie może być oszacowane przez kalkulator współczynnika U.

Grubość tego poziomu wentylacji wydaje się zbyt mała. Sprawdź, czy zapewniony jest wystarczający przepływ.

Odwrócony dach z otwartą pokrywą

Norma DIN 6946 opisuje procedurę korygowania współczynnika U, aby uwzględnić fakt, że woda deszczowa spływa między izolacją termiczną a hydroizolacją dachu. Ma zastosowanie, gdy budynek jest ogrzewany; W przypadku chłodzenia nie dokonuje się korekty. W najgorszym przypadku (jednowarstwowa warstwa izolacji na hydroizolacji dachu, ze spoinami doczołowymi i otwartą pokrywą, taką jak wypełnienie żwirowe) korekta wynosi $dU = 0,214 \text{ W / m}^2\text{K}$ (148,0%). Skorygowana wartość współczynnika U wyniosłaby 0,36 W / m²K.

Obliczono na podstawie opadów 3 mm / dzień zgodnie z normą DIN 6946 B.7 i oporu cieplnego warstwy izolacyjnej 9,234 m²K / W.

Tylko odpowiedzialny planista może zdecydować, czy i w jakim zakresie należy wprowadzić korektę dla tego komponentu. Zaleca się również umieszczenie drugiego poziomu uszczelnienia powyżej warstwy izolacji. To nie tylko eliminuje tę korektę, ale także zmniejsza ryzyko uszkodzenia konstrukcji z powodu nieszczelności.