

Zawilgocenie przegród a przewodność cieplna przegród budowlanych – wybrane przykłady

Krystian Dusza

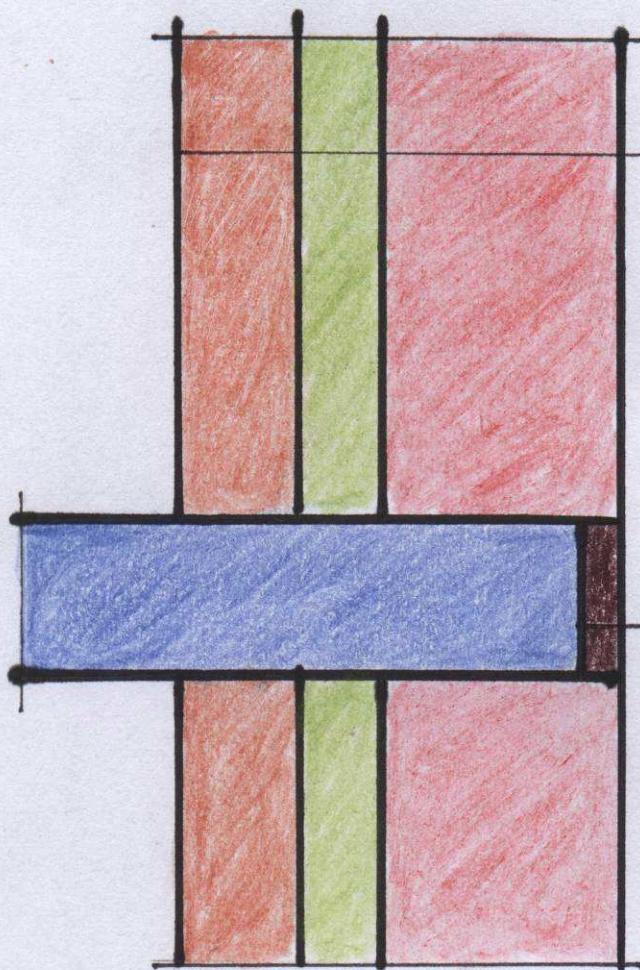
Przyczyny zawilgocenia ścian

- Wilgoć technologiczna
- Wilgoć początkowa
- Wilgoć kapilarna
- Zawilgocenie zewnętrzne
- Skroplenie na wewnętrznych powierzchniach
- Zawilgocenie wewnątrz przegrody (użytkowe)
- Inne czynniki (awarie wodociągowe, powodzie, itp.)

Przykład 1. Budynek mieszkalny

Ściana:

- Tynk cementowo-wapienny 1,5 cm
- Dziurawka 12 cm
- Wełna mineralna 8 cm
- Kratówka 24 cm
- Tynk cementowo-wapienny 1,5 cm



tynk c-w 1,5 cm

cegła dziurawka 12 cm

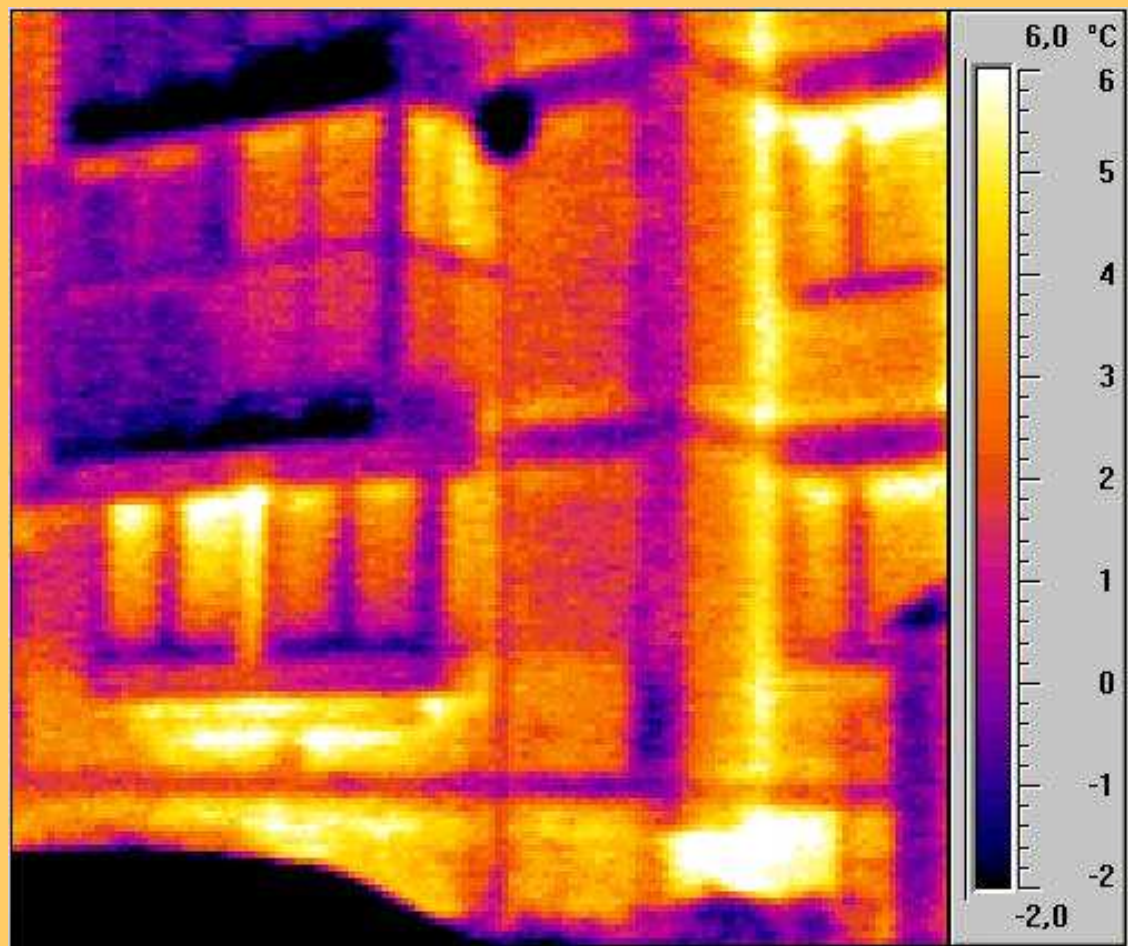
wełna mineralna 8 cm

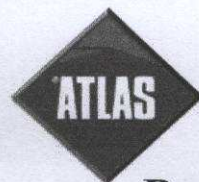
kratówka 24 cm

tynk c-w 1,5 cm

styropian 4 cm

tynk c-w 1,5 cm

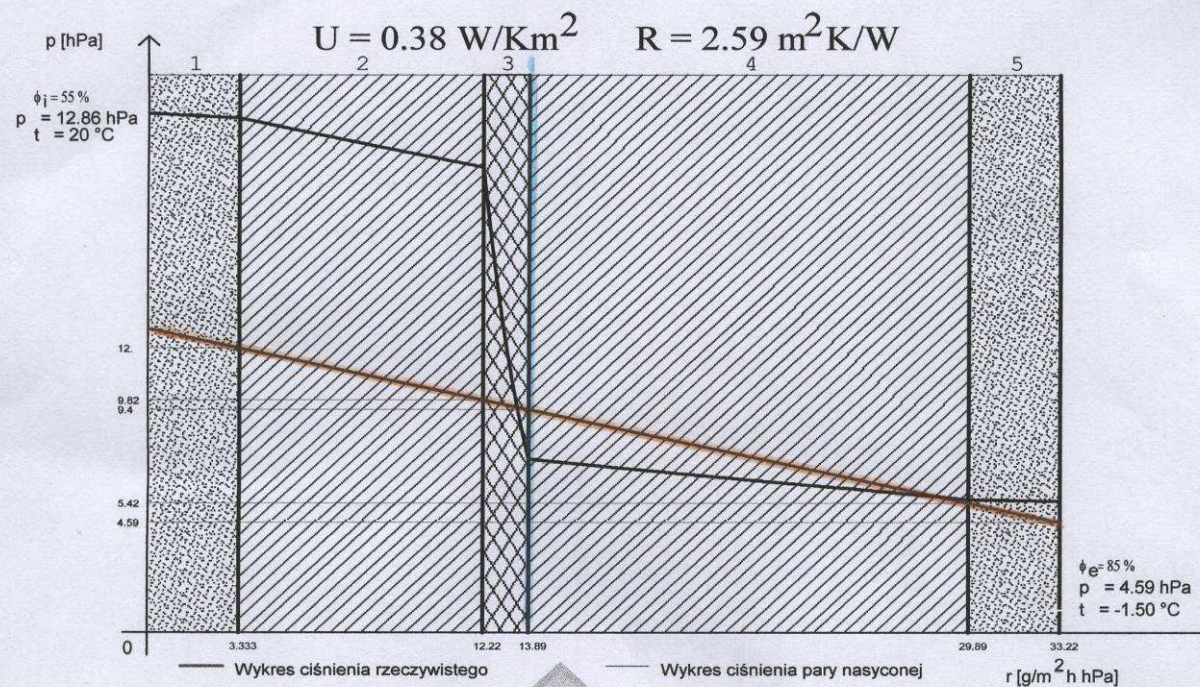




2008-10-22

SALTA 1.0

Rozkład ciśnień pary wodnej w przegrodzie Skala oporów dyfuzyjnych

 $U = 0.38 \text{ W/Km}^2$ $R = 2.59 \text{ m}^2\text{K/W}$

Nr	Nazwa Warstwy	d [m]	δ [g/m hPa]	r [g/m ² h hPa]	ϕ [%]
Wewn.					55
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna 1850	0.015	45.00	3.333	
2	Mur z cegły dziurawki na zapr. cement.-wap. 1400	0.12	135.00	8.889	
3	Płyty z wełny mineralnej, filce i maty w ścianach pełnych 60	0.08	480.00	1.667	
4	Mur z cegły kratówki na zapr. cement.-wap. 1300	0.24	150.00	16.00	
5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna 1850	0.015	45.00	3.333	
Zewn.				$\Sigma = 33.22$	85

Temperatura krytyczna : 5.

Masa skondensowanej pary A [g/m²] = 868Możliwość odparowania B [g/m²] = 3041

Długość okresu kondensacji [doby]: 141

Przykład 1. Budynek mieszkalny

Ściana:

- Tynk cementowo-wapienny 1,5 cm
- Dziurawka 12 cm
- Wełna mineralna 8 cm
- Kratówka 24 cm
- Tynk cementowo-wapienny 1,5 cm

Wyniki:

$$U=0,38 \text{ W/Km}^2$$

$$t_{kr}=5^{\circ}\text{C}$$

$$Z=141 \text{ dni}$$

$$A=868 \text{ g/m}^2$$

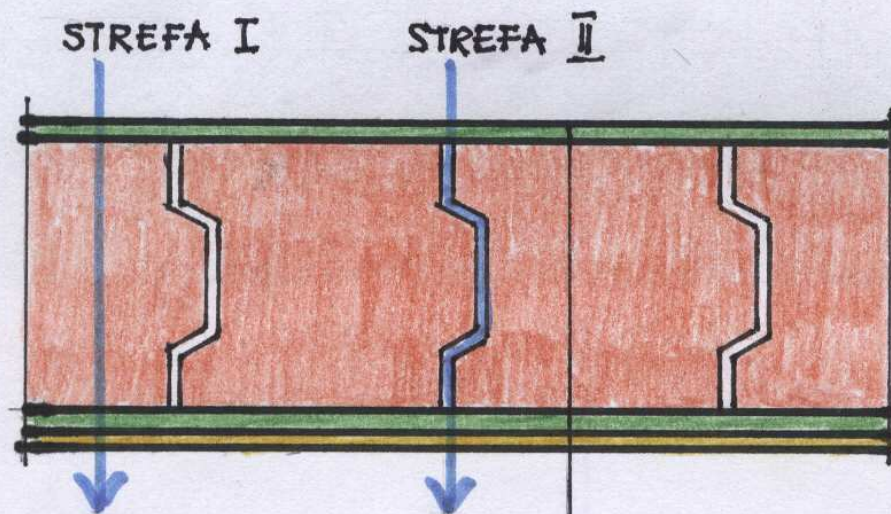
$$B=3041 \text{ g/m}^2$$

Przyrost zawilgocenia wełny – 18% zwiększa ok. dwukrotnie $U=0,8-1,0$

Przykład 2. Budynek administracyjno-biurowy

Ściana:

- Tynk cementowo-wapienny 1,5 cm
- Bloczek ceramiki poryzowanej 40 cm
- Tynk cementowo-wapienny 1,5 cm
- Tynk akrylowy 0,2 cm



- tynk c-w 1,5 cm
- bloczek poryzowany 40 cm
- tynk c-w 1,5 cm
- tynk akrylowy 0,2 cm





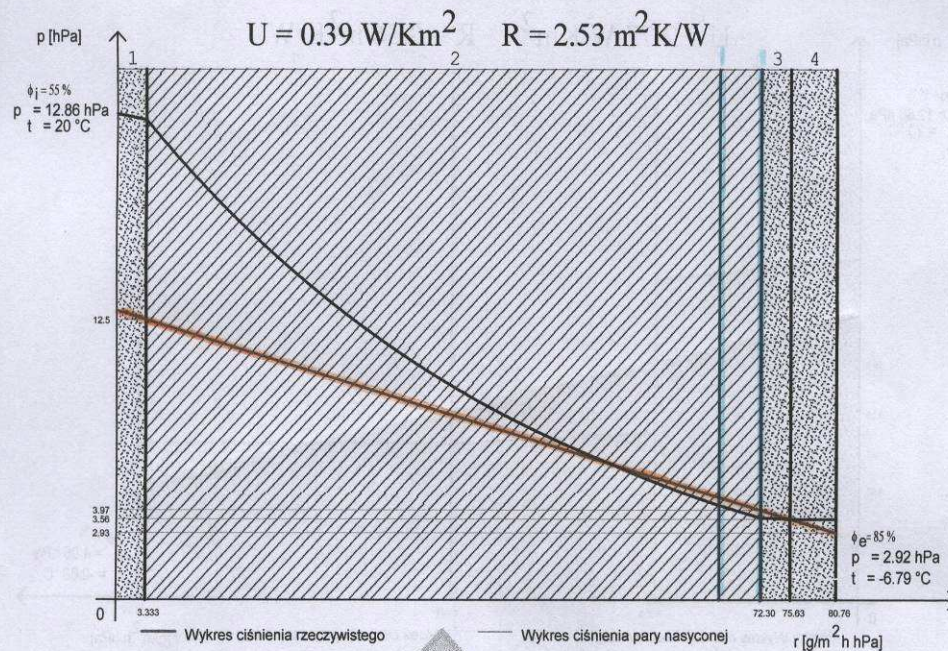
ATLAS

SALTA 1.0

2008-10-22

Rozkład ciśnień pary wodnej w przegrodzie

Skala oporów dyfuzyjnych


 $U = 0.39 \text{ W/Km}^2$ $R = 2.53 \text{ m}^2\text{K/W}$

Nr	Nazwa Warstwy	d [m]	δ [g/m hPa]	r [g/m² hPa]	ϕ [%]
Wewn.					55
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna 1850	0.015	45.00	3.333	
2	* Porothem 38	0.40	58.00	68.97	
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna 1850	0.015	45.00	3.333	
4	ATLAS CERMIT R-200 akrylowy tynk dekoracyjny	0.002	3.90	5.128	
Zewn.				$\Sigma = 80.76$	85

Temperatura krytyczna : -2.7

Masa skondensowanej pary A [g/m²] = 50

Możliwość odparowania B [g/m²] = 2034

Długość okresu kondensacji [doby]: 47

Rodzaj przegrody : Ściana zewnętrzna

Warunki eksploatacji : średnio wilgotne

Strefa klimatyczna II

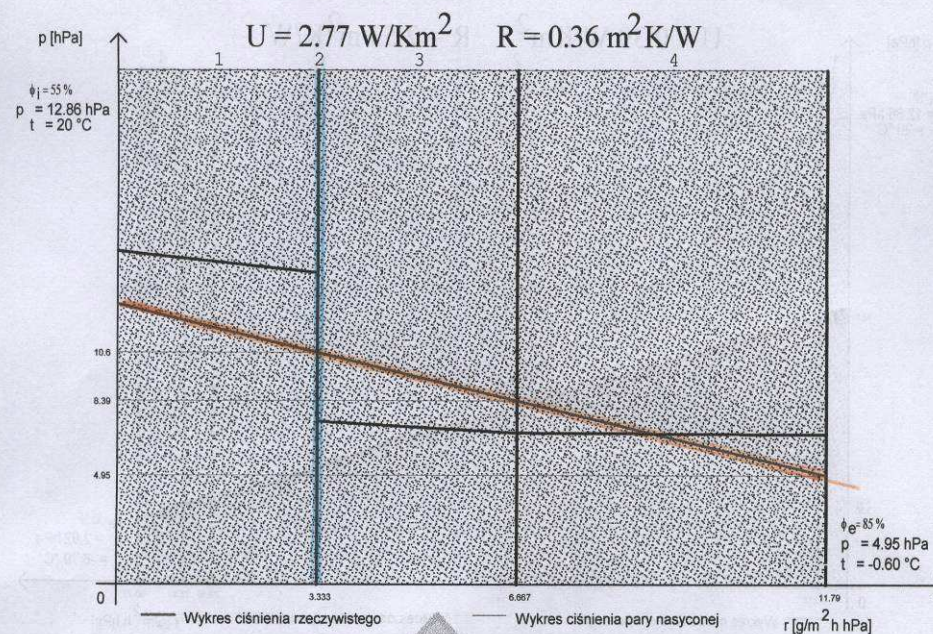
ATLAS

SALTA 1.0

2008-10-22

Rozkład ciśnień pary wodnej w przegrodzie

Skala oporów dyfuzyjnych


 $U = 2.77 \text{ W/Km}^2$ $R = 0.36 \text{ m}^2\text{K/W}$

Nr	Nazwa Warstwy	d [m]	δ [g/m hPa]	r [g/m² hPa]	ϕ [%]
Wewn.					55
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna 1850	0.015	45.00	3.333	
2	Niewentylowana warstwa powietrza	0.40		0.00	
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna 1850	0.015	45.00	3.333	
4	ATLAS CERMIT R-200 akrylowy tynk dekoracyjny	0.002	3.90	5.128	
Zewn.				$\Sigma = 11.79$	85

Temperatura krytyczna : 7.1

Masa skondensowanej pary A [g/m²] = 5042

Możliwość odparowania B [g/m²] = 15755

Długość okresu kondensacji [doby]: 159

Rodzaj przegrody : Ściana zewnętrzna

Warunki eksploatacji : średnio wilgotne

Strefa klimatyczna II

Przykład 2. Budynek administracyjno-biurowy

Ściana:

- Tynk cementowo-wapienny 1,5 cm
- Bloczek ceramiki poryzowanej 40 cm
- Tynk cementowo-wapienny 1,5 cm
- Tynk akrylowy 0,2 cm

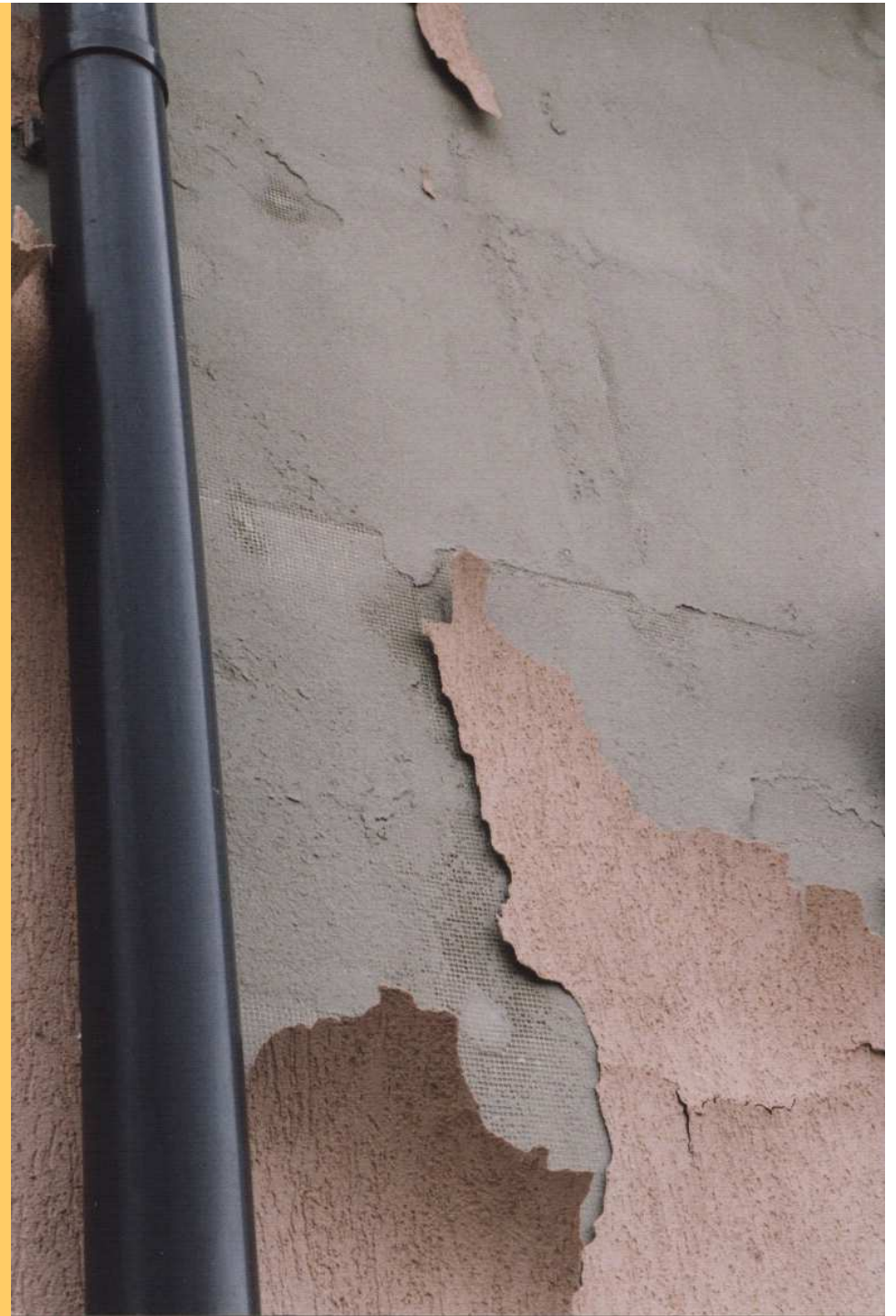
Wyniki:

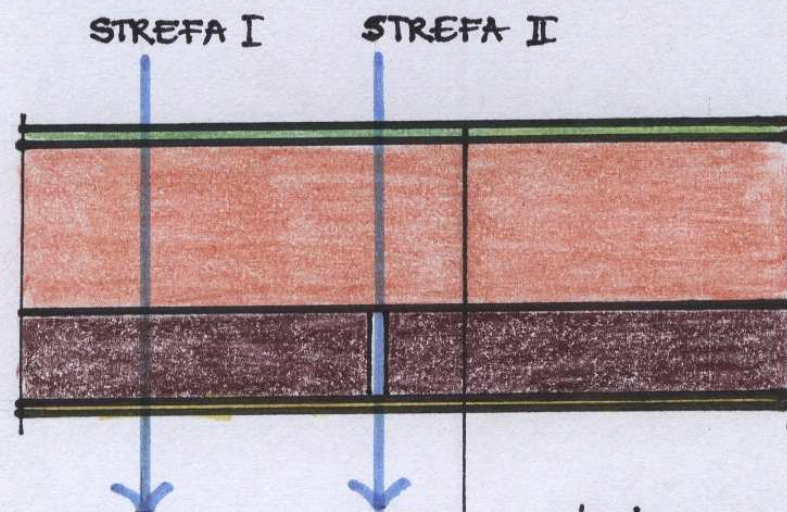
	Bloczek	Szczelina
U [W/Km ²]	0,39	2,77
t _{kr} [°C]	-2,7	7,1
Z [dni]	47	159
A [g/m ²]	50	5042
B [g/m ²]	2034	15755

Przykład 3. Budynek pływalni I

Ściana:

- Tynk cementowo-wapienny 1,5 cm
- Kratówka 19 cm
- Styropian 10 cm
- Warstwa zbrojona 0,3 cm
- Tynk akrylowy 0,2 cm

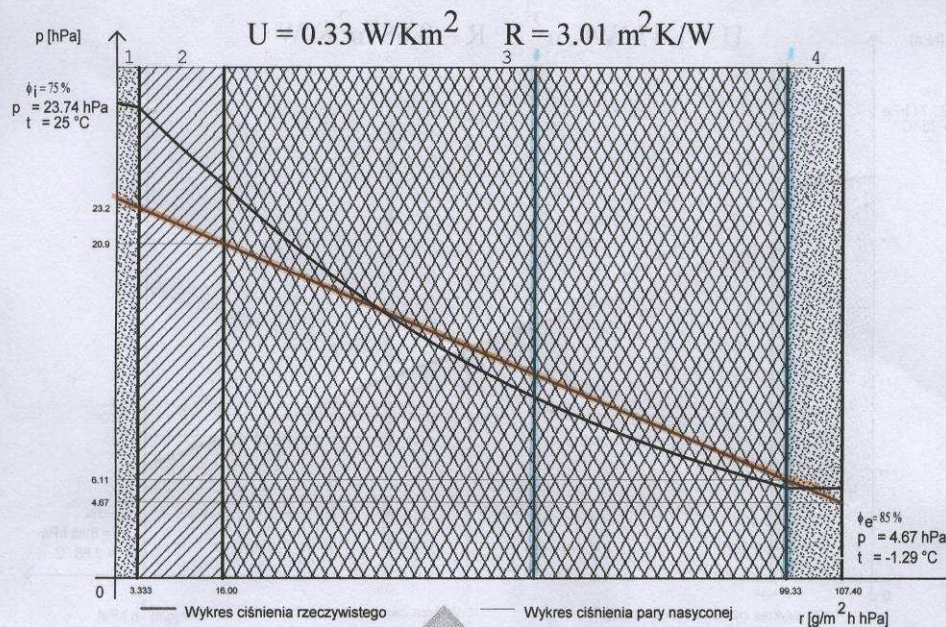




- tynk c-w 1,5 cm
- bloczek ceramiczny, 19 cm
- styropian 10 cm
- wyprawa zewn. z tynkiem akryl.

Rozkład ciśnień pary wodnej w przegrodzie

Skala oporów dyfuzyjnych



$U = 0.33 \text{ W/Km}^2$ $R = 3.01 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Nr	Nazwa Warstwy	d [m]	δ [g/m hPa]	r [g/m² hPa]	ϕ [%]
Wewn.					75
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna 1850	0.015	45.00	3.333	
2	Mur z cegły kratówki na zapr. cement.-wap. 1300	0.19	150.00	12.67	
3	Styropian przy szczelnym ułożeniu, z przewiązaniem spoin 15	0.10	12.00	83.33	
4	ATLAS STOPTER (K - 20, CERPLAST, R lub N, 2mm)	0.0051	6.296	8.10	
Zewn.				$\Sigma = 107.40$	85

Temperatura krytyczna : 5.4

Masa skondensowanej pary A [g/m²] = 278

Możliwość odparowania B [g/m²] = 892

Długość okresu kondensacji [doby]: 144

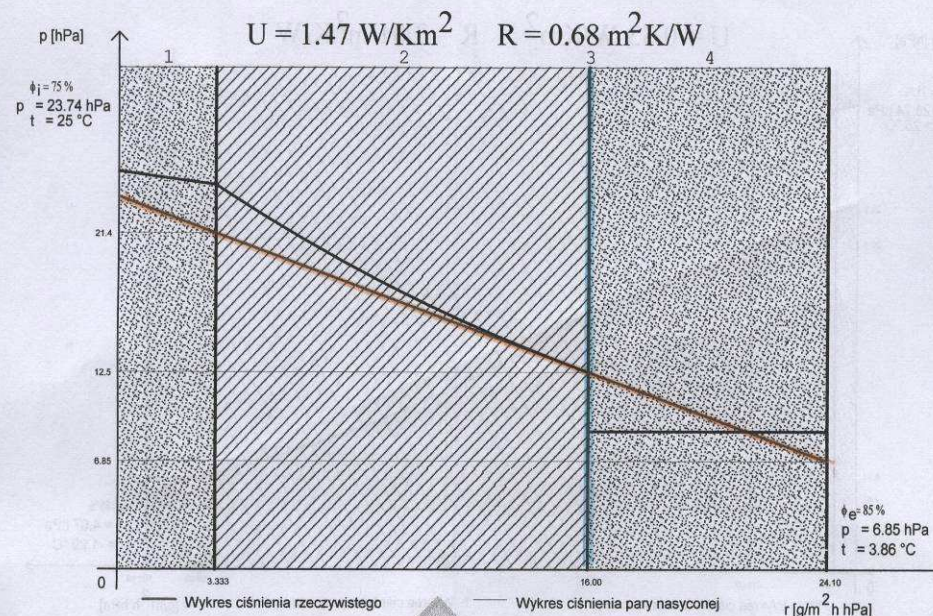
Rodzaj przegrody : Ściana zewnętrzna

Warunki eksploatacji : średnio wilgotne

Strefa klimatyczna II

Rozkład ciśnień pary wodnej w przegrodzie

Skala oporów dyfuzyjnych



$U = 1.47 \text{ W/Km}^2$ $R = 0.68 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Nr	Nazwa Warstwy	d [m]	δ [g/m hPa]	r [g/m² hPa]	ϕ [%]
Wewn.					75
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna 1850	0.015	45.00	3.333	
2	Mur z cegły kratówki na zapr. cement.-wap. 1300	0.19	150.00	12.67	
3	Niewentylowana warstwa powietrza	0.10		0.00	
4	ATLAS STOPTER (K - 20, CERPLAST, R lub N, 2mm)	0.0051	6.296	8.10	
Zewn.				$\Sigma = 24.10$	85

Temperatura krytyczna : 14.8

Masa skondensowanej pary A [g/m²] = 4299

Możliwość odparowania B [g/m²] = 2421

Długość okresu kondensacji [doby]: 257

Rodzaj przegrody : Ściana zewnętrzna

Warunki eksploatacji : średnio wilgotne

Strefa klimatyczna II

Przykład 3. Budynek pływalni I

Ściana:

- Tynk cementowo-wapienny 1,5 cm
- Kratówka 19 cm
- Styropian 10 cm
- Warstwa zbrojona 0,3 cm
- Tynk akrylowy 0,2 cm

Wyniki:

	Bloczek	Szczelina
U [W/Km ²]	0,33	1,47
t _{kr} [°C]	5,4	14,8
Z [dni]	144	257
A [g/m ²]	278	4299
B [g/m ²]	892	2421

Przykład 4. Budynek pływalni II

Ściana:

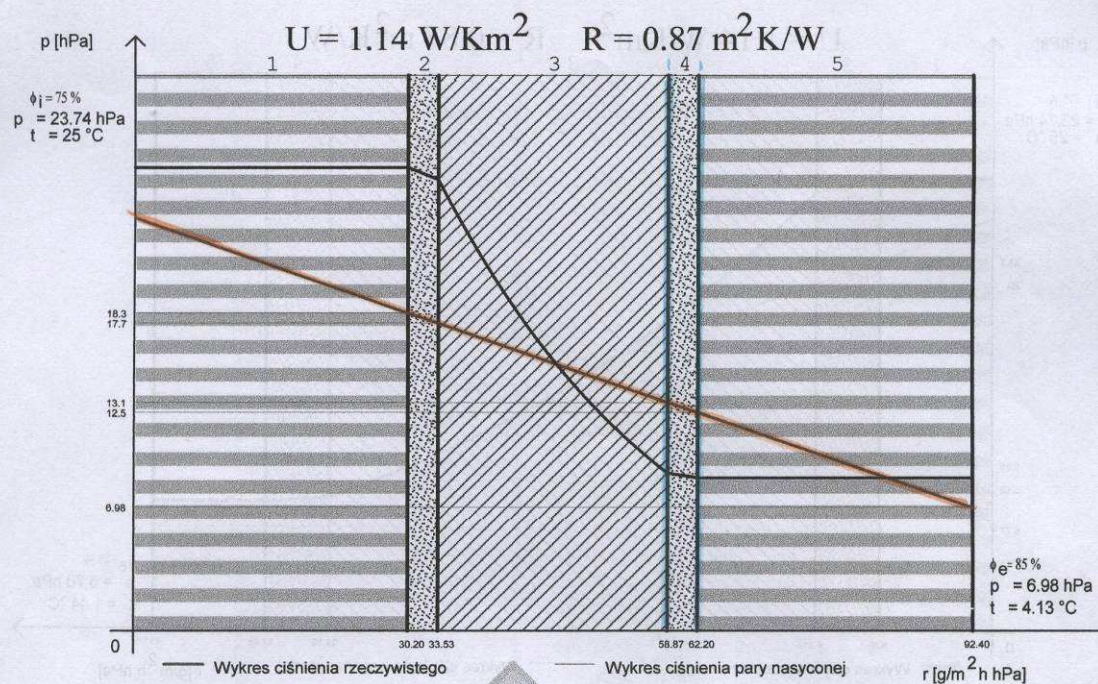
- Farba emulsyjna 0,01 cm
- Tynk cementowo-wapienny 1,5 cm
- Kratówka 38 cm
- Tynk cementowo-wapienny 1,5 cm
- Farba emulsyjna 0,01 cm



SALTA 1.0

2008-10-22

Rozkład ciśnień pary wodnej w przegrodzie Skala oporów dyfuzyjnych



$U = 1.14 \text{ W/Km}^2$ $R = 0.87 \text{ m}^2\text{K/W}$

Nr	Nazwa Warstwy	d [m]	$\delta [\text{g/m h hPa}]$	$g [\text{g/m}^2 \text{ h hPa}]$	$\phi [\%]$
Wewn.					75
1	ATLAS ARKOL farba emulsyjna	0.0001	0.03311	30.20	
2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna 1850	0.015	45.00	3.333	
3	Mur z cegły kratówki na zapr. cement.-wap. 1300	0.38	150.00	25.33	
4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna 1850	0.015	45.00	3.333	
5	ATLAS ARKOL farba emulsyjna	0.0001	0.03311	30.20	
Zewn.				$\Sigma = 92.40$	85

Temperatura krytyczna : 15.2

Masa skondensowanej pary A $[\text{g/m}^2] = 1204$

Możliwość odparowania B $[\text{g/m}^2] = 291$

Długość okresu kondensacji [doby]: 264

Przykład 4. Budynek pływalni II

Ściana:

- Farba emulsyjna 0,01 cm
- Tynk cementowo-wapienny 1,5 cm
- Kratówka 38 cm
- Tynk cementowo-wapienny 1,5 cm
- Farba emulsyjna 0,01 cm

Wyniki:

$$U=1,14 \text{ W/Km}^2$$

$$t_{kr}= 15,2^{\circ}\text{C}$$

$$Z=264 \text{ dni}$$

$$A=1204 \text{ g/m}^2$$

$$B=291 \text{ g/m}^2$$

Uwagi ogólne

- Brak obliczeń cieplnych i wilgotnościowych w dokumentacji
- Błędne rozpoznanie wad związanych z mostkami parowymi
- Konsekwencje projektowania intuicyjnego („oddychanie” ścian)
- Znaczna degradacja materiałów elewacyjnych w przypadku wad projektowych i wykonawczych
- Opóźnione ujawnianie się wad związanych ze skraplaniem w ścianach
- Brak kryteriów w normie dopuszczonego zawilgocenia materiałów w ścianach

Dziękuję za uwagę.