

Wybrane typowe szczegóły wykonawcze dla systemu ETICS – opracowane przez dostawcę systemu f-me Ceresit. Obrazują one poszczególne rodzaje zagadnień charakterystyczne dla systemu docieplenia, należy je traktować jako rysunki tłumaczące technologię, pominięto w nich zgodność z projektem w zakresie grubości izolacji, wielkości, głębokości ościeży otworów okiennych i innych parametrów wielkościowych – opisują one zasady, którymi ma się kierować wykonawca – wytyczne odnośnie wartości liczbowych podano w punkcie 06_NOWOPROJEKTOWANY SYSTEM DOCIEPLENIA ETICS – OPIS strona 5

- Rys. 7.16 Docieplenie nadproża
- Rys. 7.18 Docieplenie muru podokiennego
- Rys. 7.8 Docieplenie wypukłej krawędzi budynku
- Rys. 7.9 Docieplenie wklęsłej krawędzi budynku
- Rys. 7.25 Uszczelnienie dylatacji za pomocą taśmy dylatacyjnej - wypełnienie uszczelniaczem poliuretanowym
- Rys. 7.24 Połączenie z kratką wentylacyjną
- Rys. 7.7b Docieplenie cokołu budynku wariant 2
- Rys. 7.14 Docieplenie ościeży okiennych
- Rys. 7.3 Dodatkowe mocowanie łącznikami mechanicznymi płyt wełny mineralnej
- Rys. 7.5 Dodatkowe wzmocnienia warstwy zbrojonej w narożnikach otworów okiennych (drzwiowych)
- Rys. 7.2 Dodatkowe mocowanie łącznikami mechanicznymi płyt styropianowych

- Zamieszczono rysunki techniczne słownią własność spółki Haniel Polska Sp. z o.o.
Spółka Haniel Polska Sp. z o.o. wyraża zgodę na zamieszczanie wtych rysunków w projektach budowlanych z zastrzeżeniem ewjowego
wylacznego prawa do zmiany zawartych w nich rozważań bytleniowych oraz materiałowy zastosowanych w tych rozważaniach.

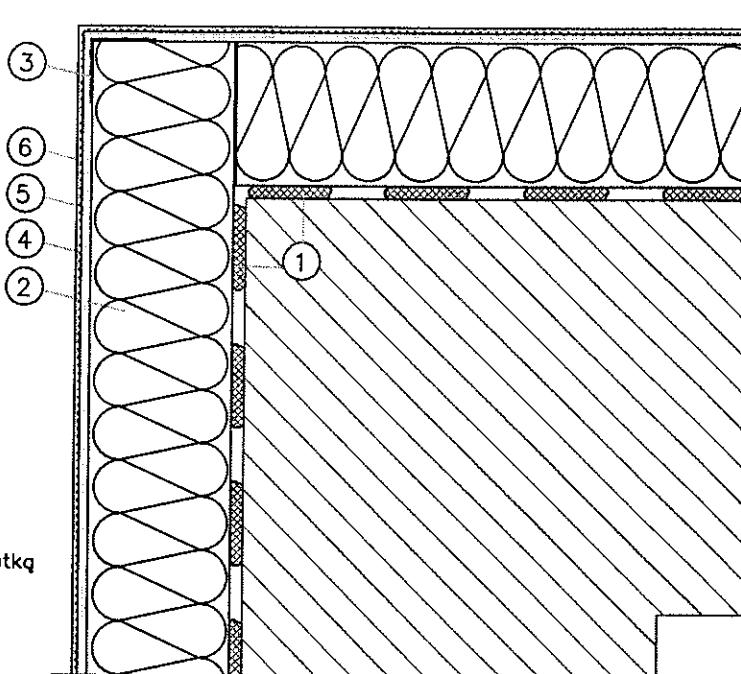


A technical cross-section diagram of a window assembly. The diagram shows a window frame with a multi-paneled glass unit. The glass unit consists of several panes held together by a central mullion and side muntins. The panes are labeled with circled numbers 1 through 6. Component 1 is the bottom pane, 2 is the middle pane, 3 is the top pane, 4 is the side muntin, 5 is the bottom muntin, and 6 is the top muntin. The window is set into a wall, and the diagram shows the internal structure of the frame and the surrounding wall materials. The wall is shown with a brick pattern on the left and a solid pattern on the right. The window frame is shown with a cross-hatched pattern. The glass panes are shown with a diagonal line pattern. The muntins are shown with a solid pattern. The diagram is a detailed technical drawing showing the internal structure of the window and its integration with the wall.

- Zamieszczone rysunki techniczne stanowią własność spółki Hensel Polska Sp. z o.o.
Spółka Hensel Polska Sp. z o.o. wyraża zgodę na zamieszczanie wtyk rysunków w projektach budowlanych z zastrzeżeniem swojego
wyłączonego prawa do zmiany zawartych w nich rozmiarów rysunkowych oraz materiałów zastosowanych w tych rozwiązaniach.



Rys. 7.8 Docieplenie wypukłej krawędzi budynku



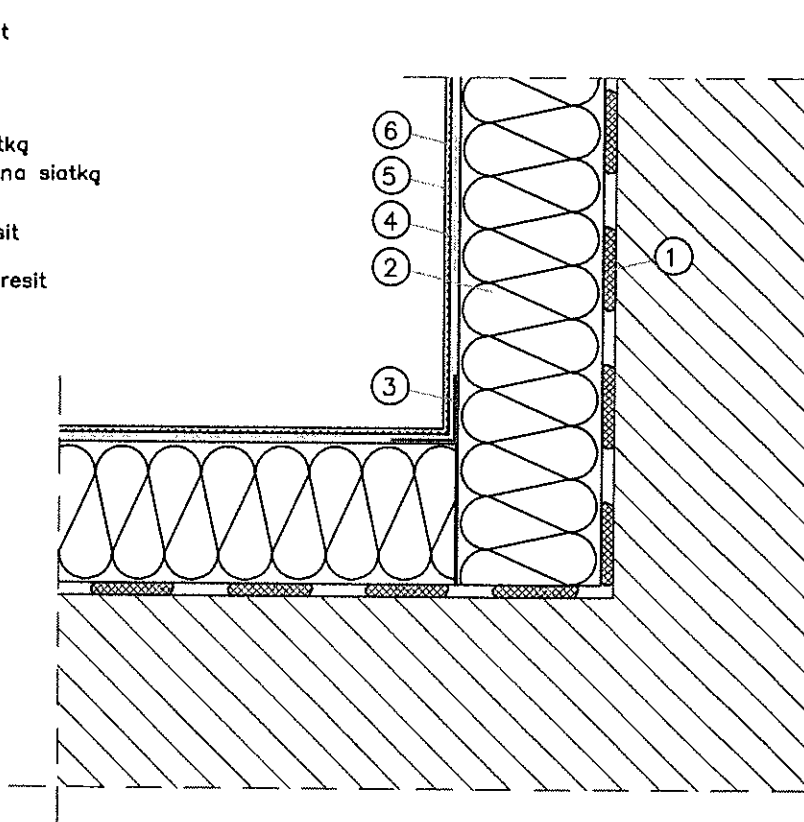
- ① Zaprawa klejąca Ceresit
- ② Izolacja termiczna
- ③ Narożnik metalowy fabrycznie oklejony siatką
- ④ Zaprawa Ceresit zbrojona siatką z włókna szklanego
- ⑤ Farba gruntująca Ceresit
- ⑥ Wyprawa elewacyjna Ceresit

Zamieszczono rysunki techniczne stanowiące własność spółki Henkel Polska Sp. z o.o. Spółka Henkel Polska Sp. z o.o. wyraża zgodę na zamieszczanie w niniejszym wydawnictwie rysunków technicznych z zastrzeżeniem swojego wyłącznego prawa do zmiany zawartości w nich rozwiązań systemowych oraz materiałów zastosowanych w tych rozwiązaniach.

Henkel Polska Sp. z o.o.
02-672 Warszawa, ul. Dornaniewska 41
Dział Techniczny:
tel. 0-41 371 01 00, faks 0-41 374 22 22
infolinia 0-800 120 241, www.ceresit.pl



Rys. 7.9 Docieplenie wklęsłej krawędzi budynku



- ① Zaprawa klejąca Ceresit
- ② Izolacja termiczna
- ③ Narożnik metalowy fabrycznie oklejony siatką
- ④ Zaprawa Ceresit zbrojona siatką z włókna szklanego
- ⑤ Farba gruntująca Ceresit
- ⑥ Wyprawa elewacyjna Ceresit

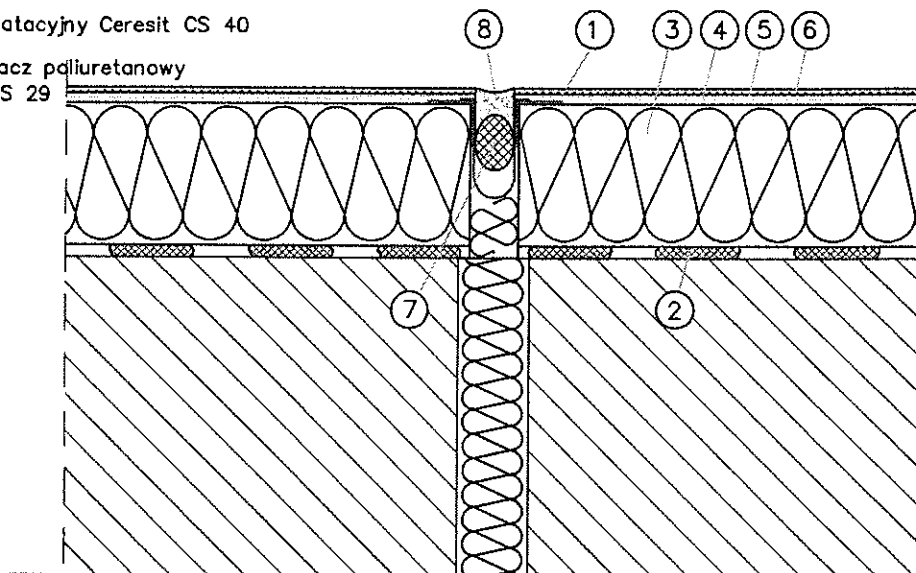
Zamieszczono rysunki techniczne stanowiące własność spółki Henkel Polska Sp. z o.o. Spółka Henkel Polska Sp. z o.o. wyraża zgodę na zamieszczanie w niniejszym wydawnictwie rysunków technicznych z zastrzeżeniem swojego wyłącznego prawa do zmiany zawartości w nich rozwiązań systemowych oraz materiałów zastosowanych w tych rozwiązaniach.

Henkel Polska Sp. z o.o.
02-672 Warszawa, ul. Dornaniewska 41
Dział Techniczny:
tel. 0-41 371 01 00, faks 0-41 374 22 22
infolinia 0-800 120 241, www.ceresit.pl



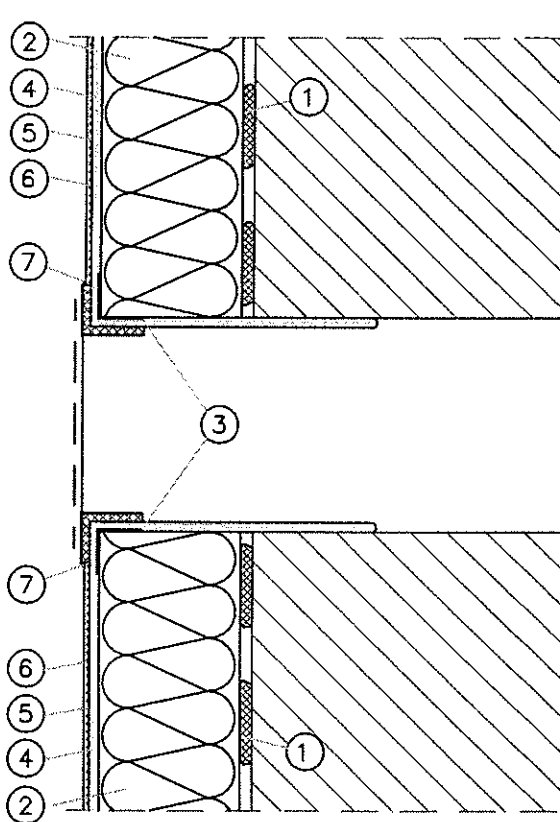
Rys. 7.25 Uszczelnienie dylatacji za pomocą taśmy dylatacyjnej
– wypełnienie uszczelniaczem poliuretanowym

- ① Taśma dylatacyjna
- ② Zaprawa klejąca Ceresit
- ③ Izolacja termiczna
- ④ Zaprawa Ceresit zbrojona siatką z włókna szklanego
- ⑤ Farba gruntująca Ceresit
- ⑥ Wyprawa elewacyjna Ceresit
- ⑦ Sznur dylatacyjny Ceresit CS 40
- ⑧ Uszczelniacz poliuretanowy Ceresit CS 29



Rys. 7.24 Połączenie z kratką wentylacyjną

- ① Zaprawa klejąca Ceresit
- ② Izolacja termiczna
- ③ Narożnik metalowy fabrycznie aklejony siatką
- ④ Zaprawa Ceresit zbrojona siatką z włókna szklanego
- ⑤ Farba gruntująca Ceresit
- ⑥ Wyprawa elewacyjna Ceresit
- ⑦ Ceresit CS 11 / CS 24 / CS 29



Henkel Polska Sp. z o.o.
02-672 Warszawa, ul. Domaniewska 41
Dział Techniczny:
tel. 0-41 371 01 00, fax 0-41 374 22 22
infolinia 0-800 120 241, www.ceresit.pl

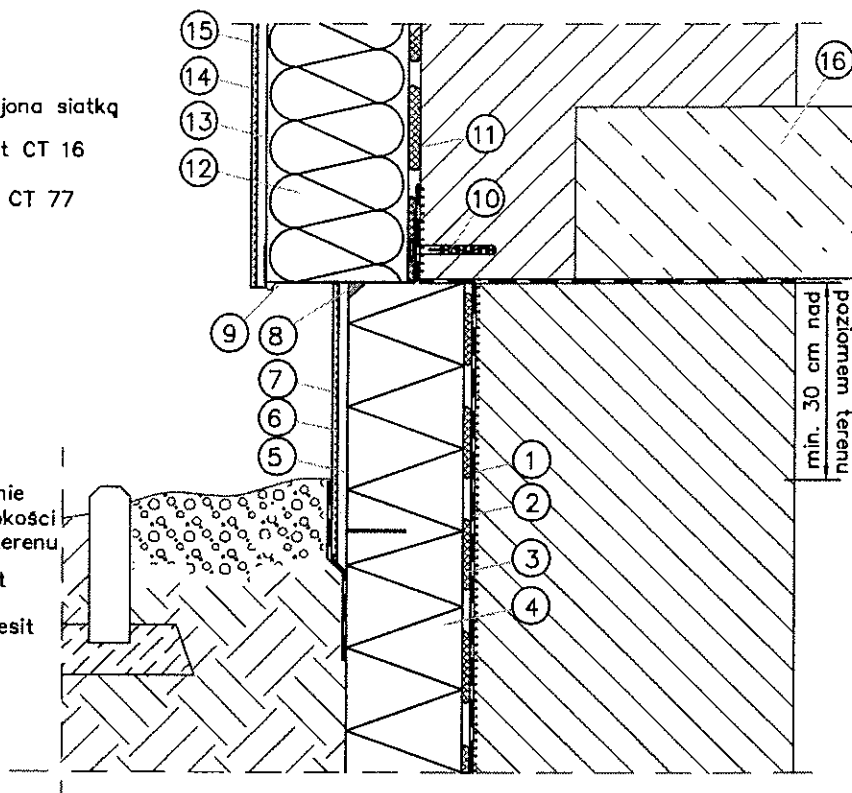


Henkel Polska Sp. z o.o.
02-672 Warszawa, ul. Domaniewska 41
Dział Techniczny:
tel. 0-41 371 01 00, fax 0-41 374 22 22
infolinia 0-800 120 241, www.ceresit.pl



- ① Grunt pod pionową bitumiczną izolacją Ceresit
- ② Bitumiczna izolacja pionowa Ceresit
- ③ Ceresit CP 43
- ④ Styropian ekstrudowany
- ⑤ Warstwa podwójnie zbrojona siatką
- ⑥ Farba gruntująca Ceresit CT 16
- ⑦ Tynk mozaikowy Ceresit CT 77
- ⑧ Ceresit CS 11 / CS 29
- ⑨ Profil cokołowy
- ⑩ Dybel mocujący profil cokołowy
- ⑪ Zaprawa klejąca Ceresit
- ⑫ Izolacja termiczna
- ⑬ Zaprawa Ceresit podwójnie zbrojona siatką do wysokości min. 2 m nad poziomem terenu
- ⑭ Farba gruntująca Ceresit
- ⑮ Wyprawa elewacyjna Ceresit
- ⑯ Strop nad piwnicami

Rys. 7.7b Docieplenie cokołu budynku wariant 2

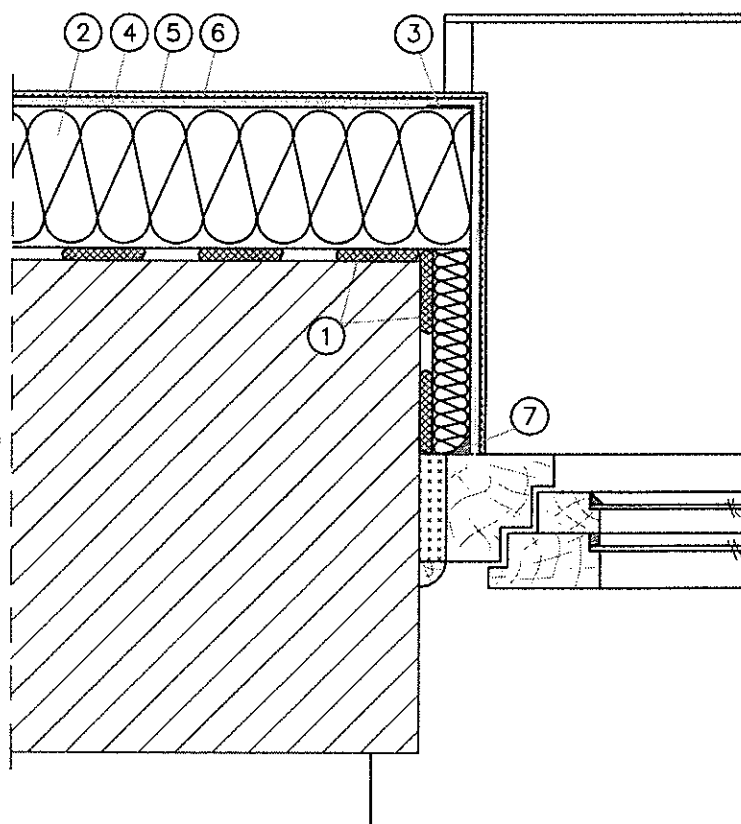


Henkel Polska Sp. z o.o.
02-672 Warszawa, ul. Domaniewska 41
Dział Techniczny:
tel. 0-41 371 01 00, faks 0-41 374 22 22
infolinia 0-800 120 241, www.ceresit.pl



Rys. 7.14 Docieplenie ościeży okiennych

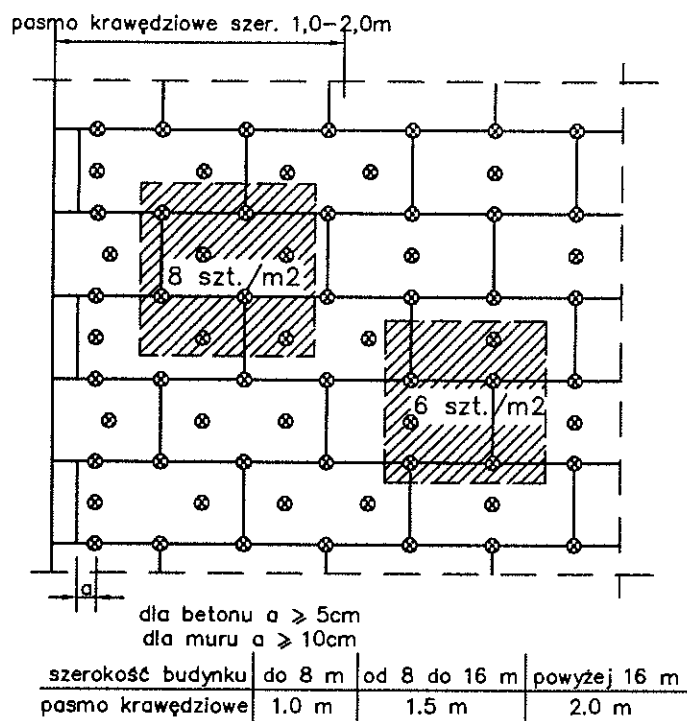
- ① Zaprawa klejąca Ceresit
- ② Izolacja termiczna
- ③ Narożnik metalowy fabrycznie oklejony siatką
- ④ Zaprawa Ceresit zbrojona siatką z włókna szklanego
- ⑤ Farba gruntująca Ceresit
- ⑥ Wyprawa elewacyjna Ceresit
- ⑦ Ceresit CS 11 / CS 24 / CS 39



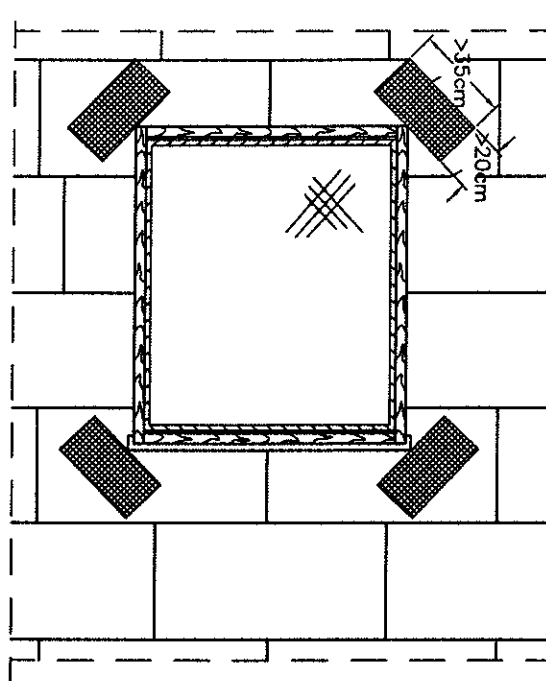
Henkel Polska Sp. z o.o.
02-672 Warszawa, ul. Domaniewska 41
Dział Techniczny:
tel. 0-41 371 01 00, faks 0-41 374 22 22
infolinia 0-800 120 241, www.ceresit.pl



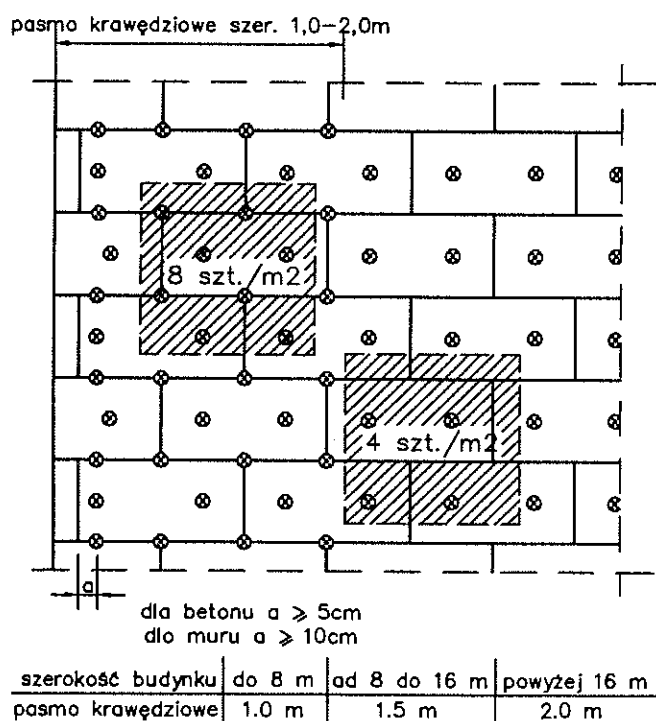
Rys.7.3 Dodatkowe mocowanie łącznikami mechanicznymi płyt wełny mineralnej



Rys.7.5 Dodatkowe wzmocnienia warstwy zbrojonej w narożnikach otworów okiennych (drzwiowych)



Rys. 7.2 Dodatkowe mocowanie łącznikami mechanicznymi płyt styropianowych

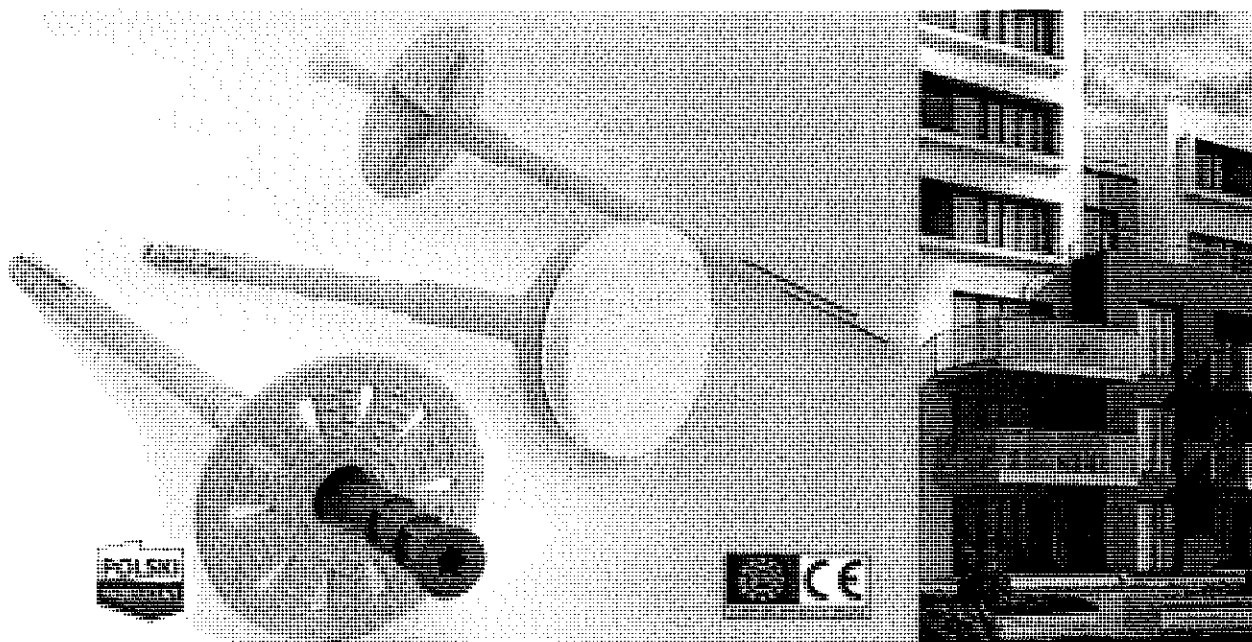


Henkel Polska Sp. z o.o.
02-672 Warszawa, ul. Domaniewska 41
Dział Techniczny:
tel. 0-41 374 01 00, faks 0-41 374 22 22
infolinia 0-800 120 241, www.ceresit.pl



Opracowanie ilości łączników do mocowania systemów ETICS

Obiekt: Domy Asystentów Politechniki Krakowskiej. Segment III i IV
Lokalizacja obiektu: Kraków
Adres obiektu: ul. Skarżyńskiego 2
Klient: Autorska Pracownia Projektowa Mariusz Kiszka



Klimas Sp. z o.o.
ul. Wincentego Witosa 135/137
Kuźnica Kiedrzyńska
42-233 Mykanów, POLAND

INFOLINIA
801 477 477
(34)3261300

www.wkret-met.com

Program oparty jest na normie PN-EN-1991-1-4. Firma KLIMAS nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek błędy, odchylenia lub konsekwencje wynikające z niewłaściwej obsługi programu lub błędów programu. Obliczenia ilości łączników mają jedynie charakter poglądowy i orientacyjny, nie stanowią projektu budowlanego w świetle przepisów prawa. Wyniki obliczeń powinny być sprawdzone przez osobę uprawnioną.

Obliczenia oparte są na danych i informacjach uzyskanych od klienta. Obowiązkiem klienta jest sprawdzenie i upewnienie się, że informacje są kompletne i prawidłowe, rysunki również powinny być sprawdzone przez klienta. Firma KLIMAS nie ponosi odpowiedzialności za błędy i nieprawdziwe informacje uzyskane od klienta.

Obliczenia opracował: Oskar Zych
Mail: o.zych@wkret-met.com
Kontakt: -
Numer kalkulacji: 031/K/2021

v 2.3

1. Dane obiektu (uzyskane od zlecniodawcy)

1.1 Wymiary obiektu:

Wysokość budynku	H	20	[m]
Szerokość budynku	B	18,39	[m]
Długość budynku	L	46,54	[m]
Rodzaj obiektu	obiekt modernizowany		

1.2 Termoizolacja:

Rodzaj termoizolacji	EPS		
Grubość termoizolacji	h_D	-	[mm]
Wierzchnia warstwa elewacji	wyprawa tynkarska		

1.3 Podłoże: Beton C16/20-CS0/60 kat. A

2. Dobór łącznika mechanicznego

2.1 Dobór łącznika:

Łącznik mechaniczny WK THERM S

Dodatkowy talerz dociskowy NIE
Rodzaj montażu montaż zagłębiony

2.2 Dobór długości łącznika:

Grubość termoizolacji	h_D	150	[mm]
			[mm]
			[mm]
			[mm]
Grubość warstw wyrównujących i	t_{tol}^*	20	[mm]

Wzór na długość łącznika $L_d = h_D + t_{tol} + h_{ef}$

2.3 Tabela dobór łączników dla konkretnych podłoży oraz termoizolacji:

Kategoria podłoża	kat. A			
Rodzaj termoizolacji	EPS			
Grubość termoizolacji	150			
Głębokość zakotwienia	25			
Nośność charakterystyczna łącznika na wrywanie	1,5			
Min. długość łącznika	175			
Łącznik	WK THERM S			
Przyjęta długość łącznika	175 / 195			
Aprobata Techniczna	ETA-13/0724			

*Przed montażem łączników zaleca się weryfikację typu podłoża, grubość istniejących warstw wykończeniowych oraz rodzaju i grubości termoizolacji. W razie zmian powyższych danych kalkulacja traci ważność.

2.4 Nośności łącznika:

Nośność charakt. łącznika na wrywanie	N_{Rk}	1,5	[kN]
Nośność charakt. na przeciąganie (pole płyty)	$R_{panel,k}$	0,4	[kN]
Nośność charakt. na przeciąganie (styk płyty)	$R_{joint,k}$	0,4	[kN]

Współczynnik bezpieczeństwa	γ_m	2	
-----------------------------	------------	---	--

Nośność obl. łącznika na wrywanie	N_{Rd}	0,75	[kN]
Nośność obl. na przeciąganie (pole płyty)	$R_{panel,d}$	0,2	[kN]
Nośność obl. na przeciąganie (styk płyty)	$R_{joint,d}$	0,2	[kN]

Przyjęta nośność obliczeniowa łącznika*	N_{Ed}	0,2	[kN]
---	----------	-----	------

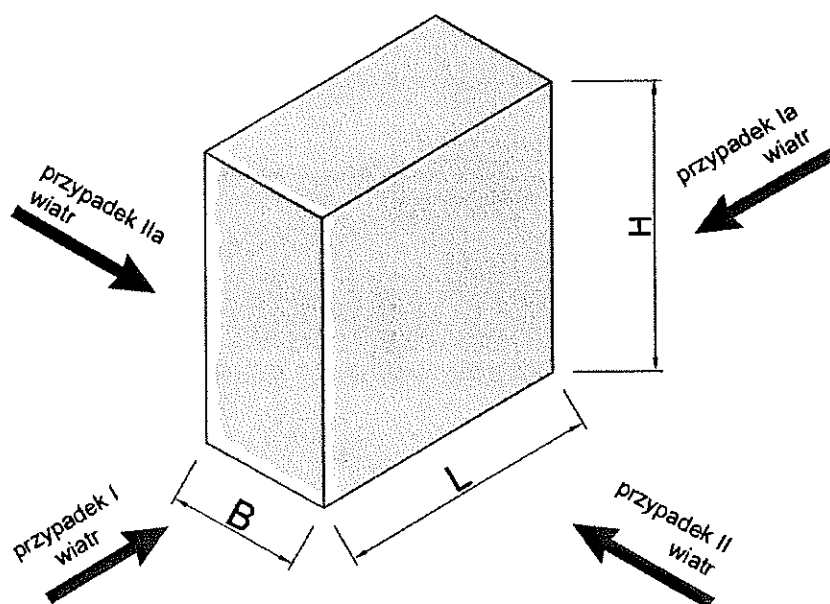
* jako nośność obliczeniową łącznika przyjęto najmniejszą z powyższych wartości

3. Obliczenia wiatrowe:

3.1 Dane do obliczeń wiatrowych:

Strefa wiatrowa:	1	[-]
Wysokość n.p.m.:	A	220 [m]
Kategoria terenu	3	[-]
Bazowa wartość prędkości wiatru	$V_{b,0}$	22 [m/s]
Współczynnik kierunkowy	C_{dir}	1 [-]
Współczynnik sezonowy	C_{season}	1 [-]
Gęstość powietrza	ρ	1,25 [kg/m ³]
Współczynnik ciśnienia wewnętrznego wiatru	C_{pi}	NIE [-]

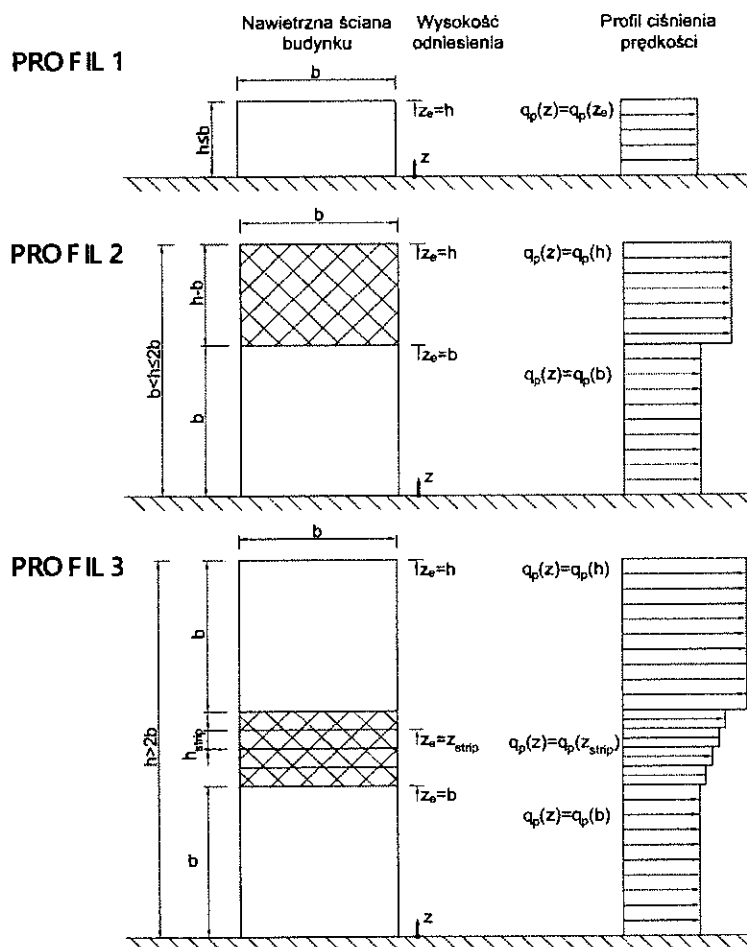
Rys. 1 Schemat graficzny ssania wiatru



4. Obliczenia wiatrowe - Przypadek I i Ia

Szerokość rozpatrywanej ściany	B	18,39	[m]	
Wymiar budynku prostopadły do kierunku wiatru	b=B	18,39	[m]	
Wymiar budynku równoległy do kierunku wiatru	d=L	46,54	[m]	
Stosunek h/b	h/b	1,09	[-]	PROFIL 2
Wysokość odniesienia	$z=z_e=h$	20	[m]	
	$z=z_e=z_{strip}$	0	[m]	
	$z=z_e=b$	18,39	[m]	

Rys. 2a Rozkład ciśnienia prędkości wiatru w zależności od h i b



Wysokość chropowatości terenu	z_0	0,300	[-]
Współczynnik terenu	k_r	0,215	[-]
	$z_{min}=$	5	[m]
	$z_{max}=$	400	[m]
Współczynnik turbulencji	k_1	1	[-]
Współczynnik rzeźby terenu	c_0	1	[-]

Współczynnik chropowatości

$$C_r(z) = k_r \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)$$

$C_r(h)$	=	0,905	[-]
$C_r(z_{strip})$	=	0,000	[-]
$C_r(b)$	=	0,886	[-]

Średnia prędkość wiatru

$$v_m(z) = C_r(z) \cdot C_0(z) \cdot v_b$$

$v_m(h)$	=	19,90	[m/s]
$v_m(z_{strip})$	=	0,00	[m/s]
$v_m(b)$	=	19,50	[m/s]

Intensywność turbulencji

$$I_v(z) = \frac{k_1}{C_0(z) \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)} \quad \text{dla} \quad z_{min} \leq z \leq z_{max}$$

lub

$$I_v(z_{min}) = \frac{k_1}{C_0(z) \cdot \ln\left(\frac{z_{min}}{z_0}\right)} \quad \text{dla} \quad z < z_{min}$$

$I_v(h)$	=	0,238	[-]
$I_v(z_{strip})$	=	0,000	[-]
$I_v(b)$	=	0,243	[-]

Wartość szczytowa ciśnienia prędkości wiatru

$$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z)$$

$q_p(h)$	=	0,660	[kN/m ²]
$q_p(z_{strip})$	=	0,000	[kN/m ²]
$q_p(b)$	=	0,642	[kN/m ²]

Wartość szerokości poszczególnych stref na budynku

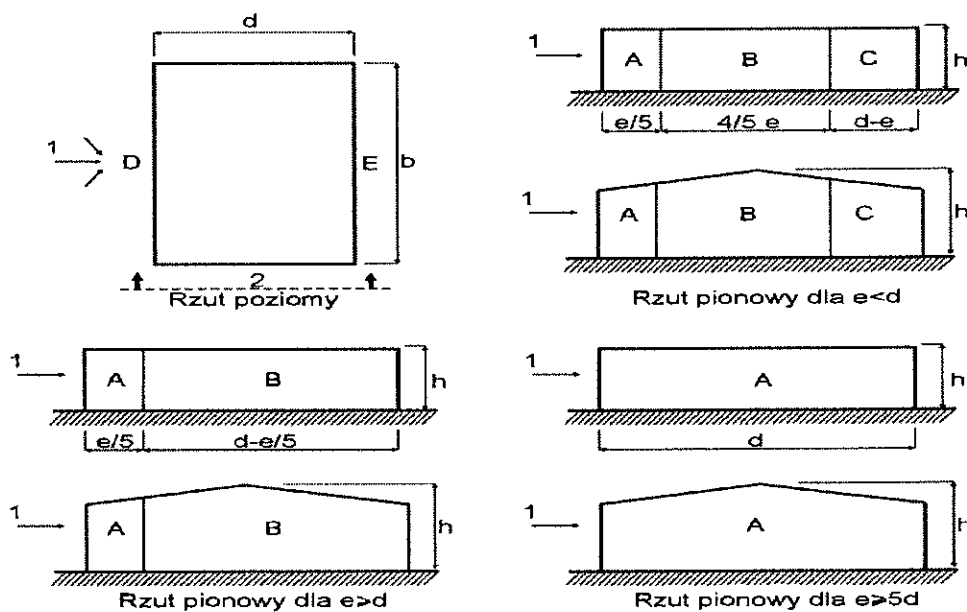
$$e = \min(2h; b)$$

	e	=	18,39	[m]
Strefa A	$e/5$	=	3,68	[m]

5. Zestawienie obciążeń od ssania wiatru

Strefa	[-]	A	B	C
Szerokość strefy [m]	[m]	3,68	14,71	9,76
Współczynnik ciśnienia zewnętrznego	$C_{pe,1}$	-1,4	-1,1	-0,5
Współczynnik ciśnienia wewnętrznego	C_{pi}	0	0	0
Charakt. ciśnienie wiatru na powierzchnie	$w_k(h)$ [kN/m ²]	0,924	0,726	0,330
	$w_k(z_{strip})$ [kN/m ²]	0,000	0,000	0,000
	$w_k(b)$ [kN/m ²]	0,899	0,706	0,321
Współczynnik bezpieczeństwa	γ	1,5	1,5	1,5
Współczynnik konstrukcyjny	$c_s c_d$	1	1	1
Powierzchnia elementu	A_{ref} [m ²]	1	1	1
Obl. ciśnienie wiatru na powierzchnie	$w_d(h)$ [kN/m ²]	1,386	1,089	0,495
	$w_d(z_{strip})$ [kN/m ²]	0,000	0,000	0,000
	$w_d(b)$ [kN/m ²]	1,348	1,059	0,482

Rys. 3a Szerokości poszczególnych stref na budynku



6. Obliczenia ilości łączników

Strefa	[-]	A	B	C
Nośność łącznika	N_{ed} [kN]	0,20	0,20	0,20
Ilości łączników na m ²	Wysokość budynku do :			
	H_1 [m]	20	7	6
	H_2 [m]	0	0	0
	H_3 [m]	18,39	7	6

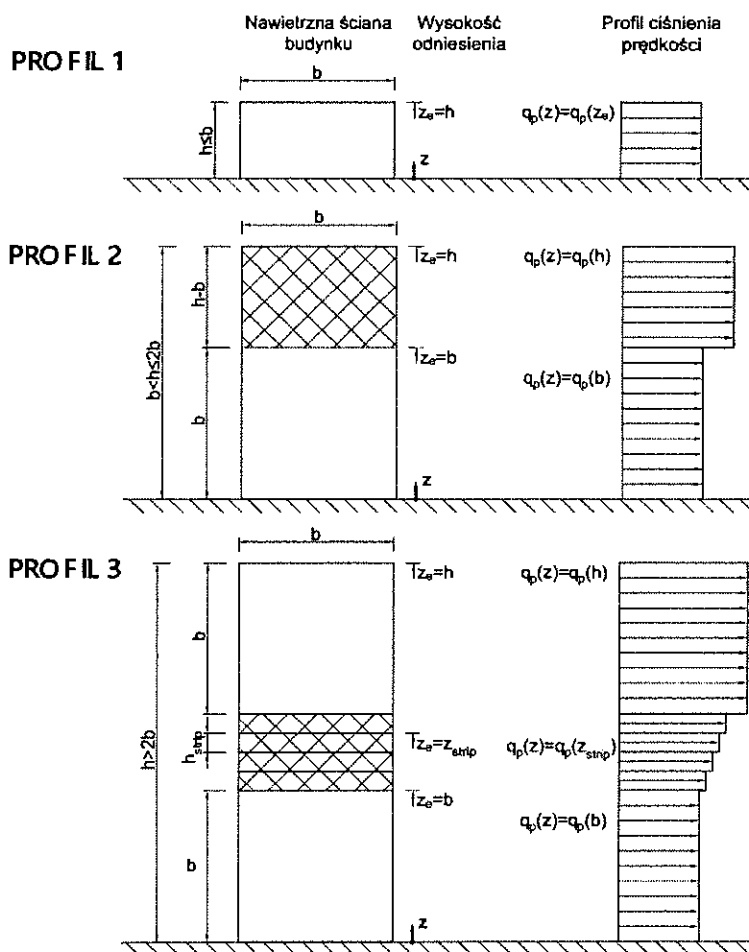
7. Obliczenia wiatrowe - Przypadek II i III

Szerokość rozpatrywanej ściany	L	46,54	[m]
Wymiar budynku prostopadły do kierunku wiatru	$b=L$	46,54	[m]
Wymiar budynku równoległy do kierunku wiatru	$d=B$	18,39	[m]

Stosunek h/b	h/b	0,43	[-]	PROFIL 1
----------------	-------	------	-----	----------

Wysokość odniesienia	$z=z_e=h$	20	[m]
	$z=z_e=z_{strip}$	0	[m]
	$z=z_e=b$	0	[m]

Rys. 2b Rozkład ciśnienia prędkości wiatru w zależności od h i b



Wysokość chropowatości terenu	z_0	0,300	[-]
Współczynnik terenu	k_r	0,215	[-]
	z_{min}	5	[m]
	z_{max}	400	[m]
Współczynnik turbulencji	k_1	1	[-]
Współczynnik rzeźby terenu	c_0	1	[-]

Współczynnik chropowatości

$$C_r(z) = k_r \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)$$

$C_r(h)$	=	0,905	[-]
$C_r(z_{strip})$	=	0,000	[-]
$C_r(b)$	=	0,000	[-]

Średnia prędkość wiatru

$$v_m(z) = C_r(z) \cdot C_0(z) \cdot v_b$$

$v_m(h)$	=	19,90	[m/s]
$v_m(z_{strip})$	=	0,00	[m/s]
$v_m(b)$	=	0,00	[m/s]

Intensywność turbulencji

$$I_v(z) = \frac{k_1}{C_0(z) \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)} \quad \text{dla} \quad z_{min} \leq z \leq z_{max}$$

lub

$$I_v(z_{min}) = \frac{k_1}{C_0(z) \cdot \ln\left(\frac{z_{min}}{z_0}\right)} \quad \text{dla} \quad z < z_{min}$$

$I_v(h)$	=	0,238	[-]
$I_v(z_{strip})$	=	0,000	[-]
$I_v(b)$	=	0,000	[-]

Wartość szczytowa ciśnienia prędkości wiatru

$$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z)$$

$q_p(h)$	=	0,660	[kN/m ²]
$q_p(z_{strip})$	=	0,000	[kN/m ²]
$q_p(b)$	=	0,000	[kN/m ²]

Wartość szerokości poszczególnych stref na budynku

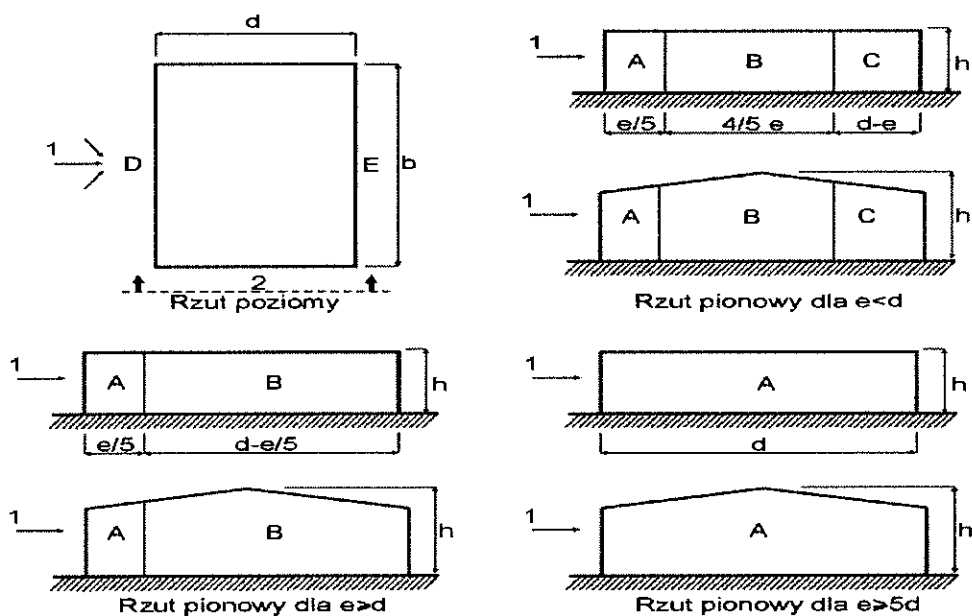
$$e = \min(2h; b)$$

	e	=	40	[m]
Strefa A	$e/5$	=	8,00	[m]

8. Zestawienie obciążeń od ssania wiatru

Strefa	[-]	A	B	C
Szerokość strefy [m]	[m]	8,00	1,20	0,00
Współczynnik ciśnienia zewnętrznego	$C_{pe,1}$	-1,4	-1,1	0
Współczynnik ciśnienia wewnętrznego	C_{pi}	0	0	0
Charakt. ciśnienie wiatru na powierzchnie	$w_k(h)$ [kN/m ²]	0,924	0,726	0,000
	$w_k(z_{strip})$ [kN/m ²]	0,000	0,000	0,000
	$w_k(b)$ [kN/m ²]	0,000	0,000	0,000
Współczynnik bezpieczeństwa	γ	1,5	1,5	0
Współczynnik konstrukcyjny	$c_s c_d$	1	1	0
Powierzchnia elementu	A_{ref} [m ²]	1	1	0
Obl. ciśnienie wiatru na powierzchnie	$w_d(h)$ [kN/m ²]	1,386	1,089	0,000
	$w_d(z_{strip})$ [kN/m ²]	0,000	0,000	0,000
	$w_d(b)$ [kN/m ²]	0,000	0,000	0,000

Rys. 3b Szerokości poszczególnych stref na budynku



9. Obliczenia ilości łączników

Strefa		[-]		A	B	C
Nośność łącznika		N _{ed} [kN]		0,20	0,20	0,20
Ilości łączników na m ²	Wysokość budynku do :	H ₁ [m]	20	7	6	0
		H ₂ [m]	0	0	0	0
		H ₃ [m]	0	0	0	0

10. Zestawienie powierzchni ścian budynku oraz końcowe ilości łączników

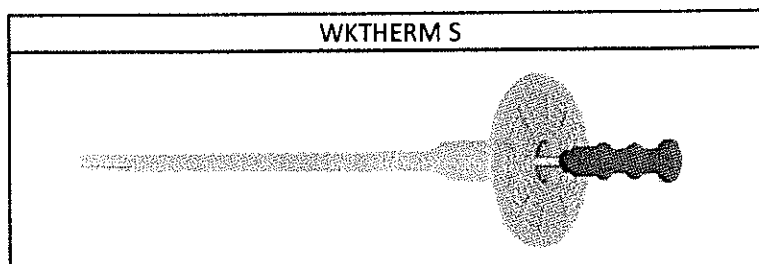
Powierzchnia elewacji ⁽¹⁾ :	2995	[m ²]
Szacowana ilość łączników na elewacji:	19920	[szt.]
Średnia ilość łączników na m2:	6,65	[szt./m ²]

⁽¹⁾ szacunkowa powierzchnia ścian (nie odjęto otworów pod stolarkę budowlaną)

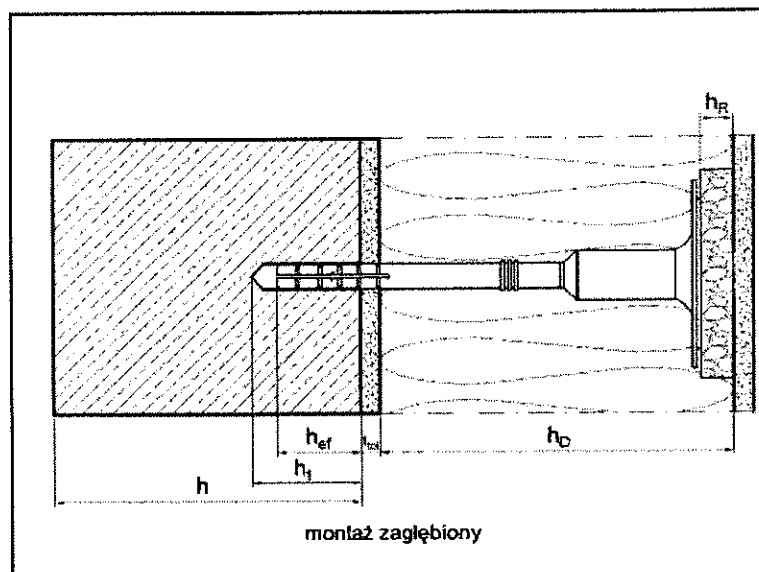
11. Dokumentacja rysunkowa produktu

Kod produktu:

Foto:



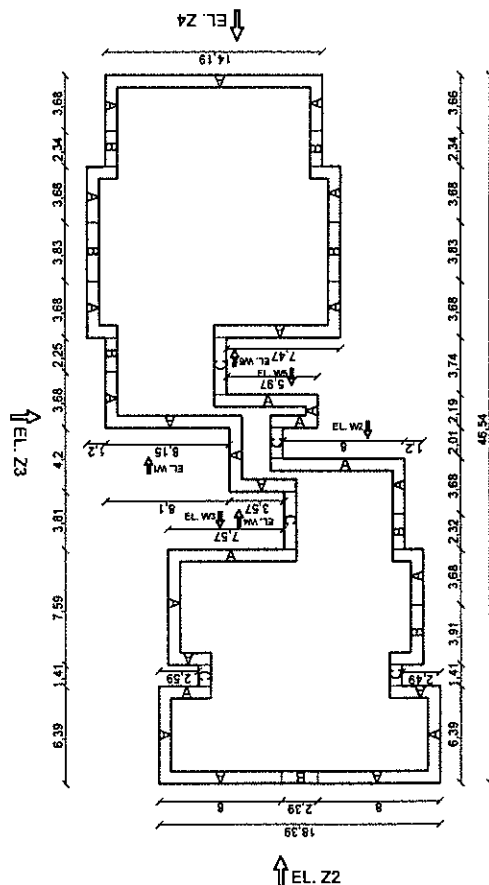
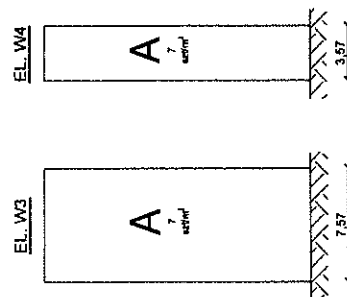
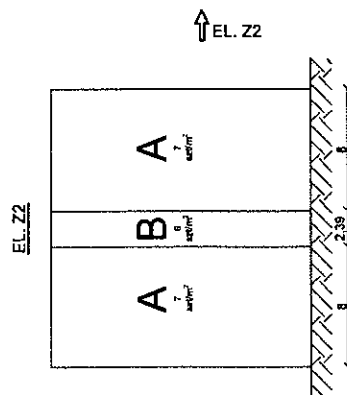
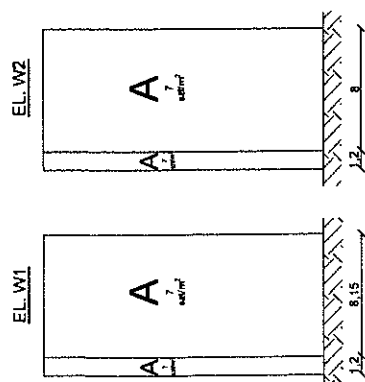
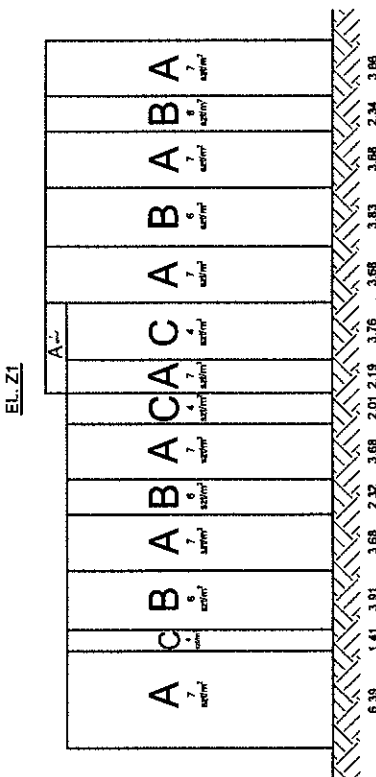
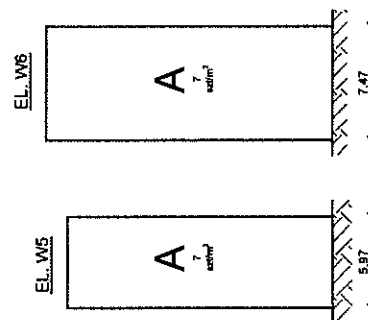
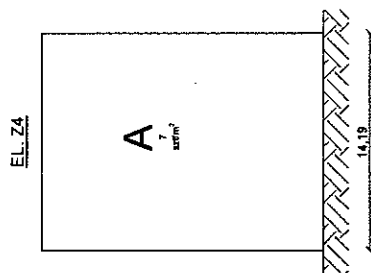
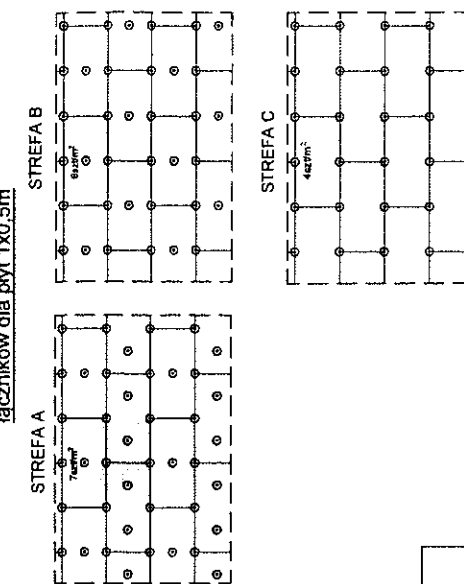
Rysunek techniczny:



Dobór długości łącznika należy przeprowadzić uwzględniając gr. termoizolacji, rodzaj montażu, kategorię podłoża oraz głębokość zakotwienia.

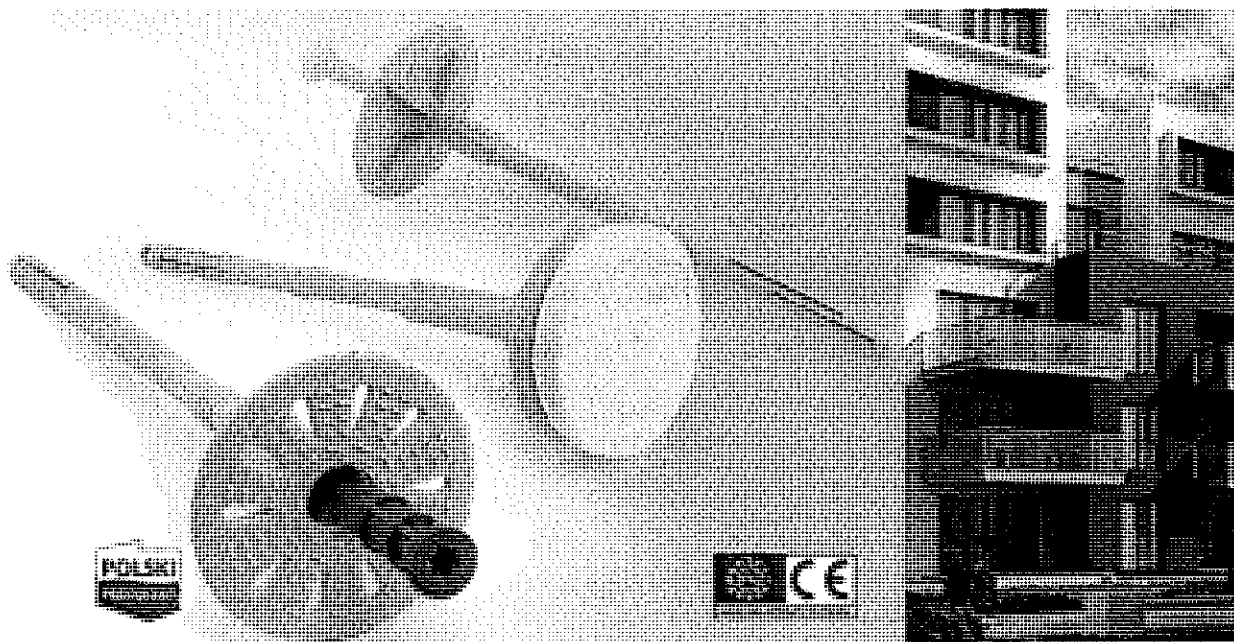
Opracowanie dotyczy zakresu ETICS ze standardową wyprawą tynkarską.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. par. 216 ust. 6, w budynku na wysokości powyżej 25 m od poziomu terenu do mocowania elewacji należy stosować zamocowania mechaniczne wykonane z materiałów niepalnych. W związku z tym, jeżeli wysokość budynku przekracza 25 m, powyżej tej wysokości należy stosować łączniki MLN, wykonane w całości z metalu, klasa ogniowa A1, chyba że aprobatą techniczną zastosowanego systemu ETICS i projekt techniczny elewacji mówią inaczej.

EL. Z3

Opracowanie ilości łączników do mocowania systemów ETICS

Obiekt: Domy Asystentów Politechniki Krakowskiej. Przewiązka segmentów.
Lokalizacja obiektu: Kraków
Adres obiektu: ul. Skarżyńskiego 2
Klient: Autorska Pracownia Projektowa Mariusz Kiszka



Klimas Sp. z o.o.
ul. Wincentego Witosa 135/137
Kuźnica Kiedrzyńska
42-233 Mykanów, POLAND

INFOLINIA
801 477 477
(34)3261300

www.wkret-met.com

Program oparty jest na normie PN-EN-1991-1-4. Firma KLIMAS nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek błędy, odchylenia lub konsekwencje wynikające z niewłaściwej obsługi programu lub błędów programu. Obliczenia ilości łączników mają jedynie charakter poglądowy i orientacyjny, nie stanowią projektu budowlanego w świetle przepisów prawa. Wyniki obliczeń powinny być sprawdzone przez osobę uprawnioną.

Obliczenia oparte są na danych i informacjach uzyskanych od klienta. Obowiązkiem klienta jest sprawdzenie i upewnienie się, że informacje są kompletne i prawidłowe, rysunki również powinny być sprawdzone przez klienta. Firma KLIMAS nie ponosi odpowiedzialności za błędy i nieprawdziwe informacje uzyskane od klienta.

Obliczenia opracował: Oskar Zych
Mail: o.zych@wkret-met.com
Kontakt: -
Numer kalkulacji: 031/K/2021

v 2.3

1. Dane obiektu (uzyskane od zleceńodawcy)
1.1 Wymiary obiektu:

Wysokość budynku	H	4,3	[m]
Szerokość budynku	B	12,32	[m]
Długość budynku	L	42,39	[m]
Rodzaj obiektu	obiekt modernizowany		

1.2 Termoizolacja:

Rodzaj termoizolacji	EPS		
Grubość termoizolacji	h_D	-	[mm]
Wierzchnia warstwa elewacji	wyprawa tynkarska		

1.3 Podłoże: Beton C16/20-C50/60 kat. A

2. Dobór łącznika mechanicznego
2.1 Dobór łącznika:

Łącznik mechaniczny WK THERM S

Dodatkowy talerz dociskowy NIE
Rodzaj montażu montaż zagłębiony

2.2 Dobór długości łącznika:

Grubość termoizolacji	h_D	150	[mm]
			[mm]
			[mm]
			[mm]
Grubość warstw wyrównujących i	t_{tol}^*	20	[mm]
Wzór na długość łącznika	$L_d = h_D + t_{tol} + h_{ef}$		

2.3 Tabela dobór łączników dla konkretnych podłoży oraz termoizolacji:

Kategoria podłoża	kat. A			
Rodzaj termoizolacji	EPS			
Grubość termoizolacji	150			
Głębokość zakotwienia	25			
Nośność charakterystyczna łącznika na wrywanie	1,5			
Min. długość łącznika	175			
Łącznik	WK THERM S			
Przyjęta długość łącznika	175 / 195			
Aprobata Techniczna	ETA-13/0724			

*Przed montażem łączników zaleca się weryfikację typu podłoża, grubość istniejących warstw wykończeniowych oraz rodzaju i grubości termoizolacji. W razie zmian powyższych danych kalkulacja traci ważność.

2.4 Nośności łącznika:

Nośność charakt. łącznika na wrywanie	N_{Rk}	1,5	[kN]
Nośność charakt. na przeciąganie (pole płyty)	$R_{panel,k}$	0,4	[kN]
Nośność charakt. na przeciąganie (styk płyty)	$R_{joint,k}$	0,4	[kN]

Współczynnik bezpieczeństwa	γ_m	2	
-----------------------------	------------	---	--

Nośność obl. łącznika na wrywanie	N_{Rd}	0,75	[kN]
Nośność obl. na przeciąganie (pole płyty)	$R_{panel,d}$	0,2	[kN]
Nośność obl. na przeciąganie (styk płyty)	$R_{joint,d}$	0,2	[kN]

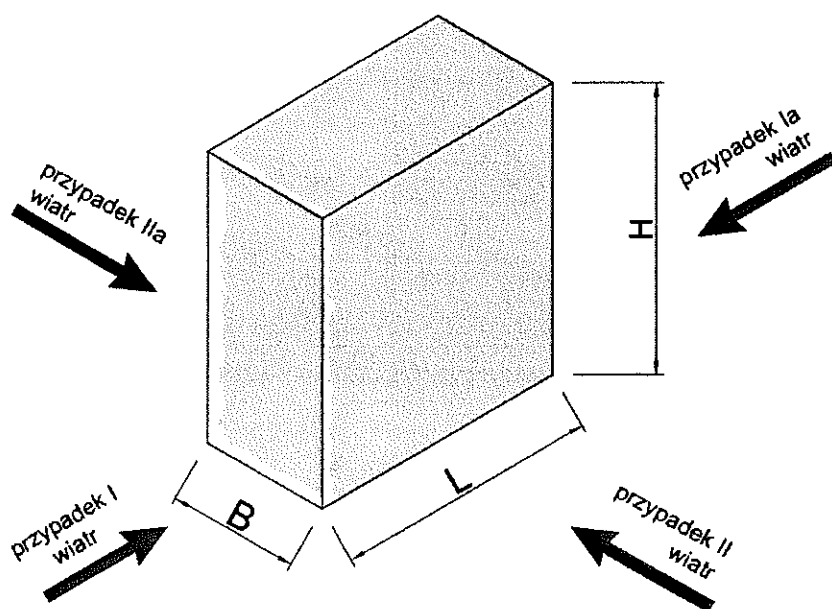
Przyjęta nośność obliczeniowa łącznika*	N_{Ed}	0,2	[kN]
---	----------	-----	------

* jako nośność obliczeniową łącznika przyjęto najmniejszą z powyższych wartości

3. Obliczenia wiatrowe:
3.1 Dane do obliczeń wiatrowych:

Strefa wiatrowa:	1	[-]
Wysokość n.p.m.:	A	220 [m]
Kategoria terenu	3	[-]
Bazowa wartość prędkości wiatru	$V_{b,0}$	22 [m/s]
Współczynnik kierunkowy	C_{dir}	1 [-]
Współczynnik sezonowy	C_{season}	1 [-]
Gęstość powietrza	ρ	1,25 [kg/m ³]
Współczynnik ciśnienia wewnętrznego wiatru	C_{pi}	NIE [-]

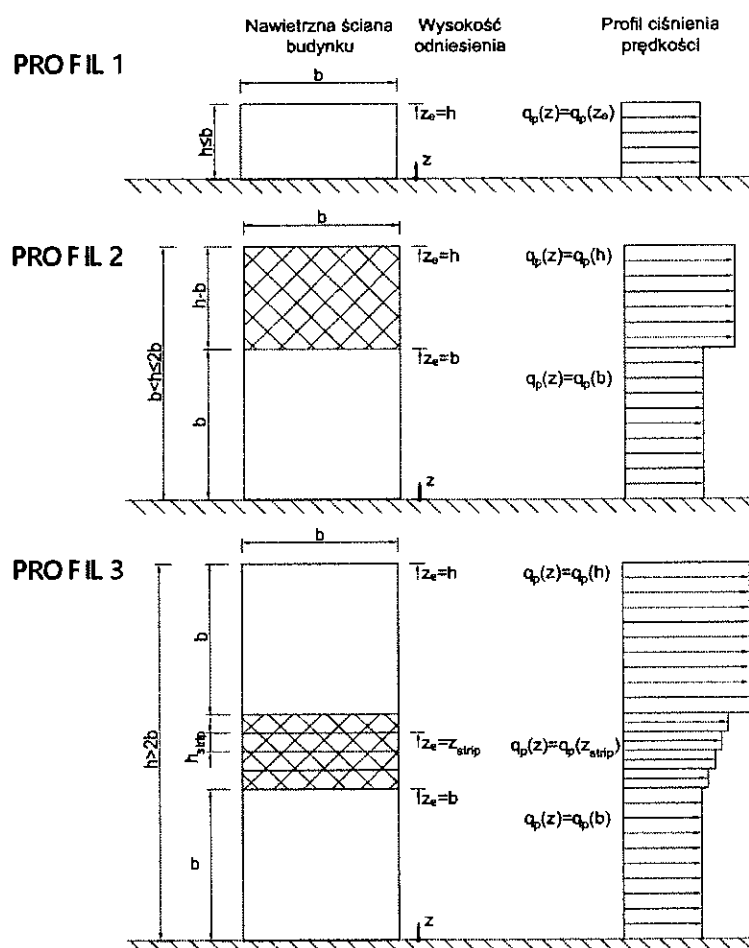
Rys. 1 Schemat graficzny ssania wiatru



4. Obliczenia wiatrowe - Przypadek I i Ia

Szerokość rozpatrywanej ściany	B	12,32	[m]	
Wymiar budynku prostopadły do kierunku wiatru	b=B	12,32	[m]	
Wymiar budynku równoległy do kierunku wiatru	d=L	42,39	[m]	
Stosunek h/b	h/b	0,35	[-]	PROFIL 1
Wysokość odniesienia	$z=z_e=h$	4,3	[m]	
	$z=z_e=z_{strip}$	0	[m]	
	$z=z_e=b$	0	[m]	

Rys. 2a Rozkład ciśnienia prędkości wiatru w zależności od h i b



Wysokość chropowatości terenu	z_0	0,300	[-]
Współczynnik terenu	k_r	0,215	[-]
	$z_{min=}$	5	[m]
	$z_{max=}$	400	[m]
Współczynnik turbulencji	k_1	1	[-]
Współczynnik rzeźby terenu	c_0	1	[-]

Współczynnik chropowatości

$$C_r(z) = k_r \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)$$

$$C_r(h) = 0,573 \quad [-]$$

$$C_r(z_{strip}) = 0,000 \quad [-]$$

$$C_r(b) = 0,000 \quad [-]$$

Średnia prędkość wiatru

$$v_m(z) = C_r(z) \cdot C_0(z) \cdot v_b$$

$$v_m(h) = 12,62 \quad [m/s]$$

$$v_m(z_{strip}) = 0,00 \quad [m/s]$$

$$v_m(b) = 0,00 \quad [m/s]$$

Intensywność turbulencji

$$I_v(z) = \frac{k_1}{C_0(z) \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)} \quad \text{dla} \quad z_{min} \leq z \leq z_{max}$$

lub

$$I_v(z_{min}) = \frac{k_1}{C_0(z) \cdot \ln\left(\frac{z_{min}}{z_0}\right)} \quad \text{dla} \quad z < z_{min}$$

$$I_v(h) = 0,355 \quad [-]$$

$$I_v(z_{strip}) = 0,000 \quad [-]$$

$$I_v(b) = 0,000 \quad [-]$$

Wartość szczytowa ciśnienia prędkości wiatru

$$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z)$$

$$q_p(h) = 0,347 \quad [kN/m^2]$$

$$q_p(z_{strip}) = 0,000 \quad [kN/m^2]$$

$$q_p(b) = 0,000 \quad [kN/m^2]$$

Wartość szerokości poszczególnych stref na budynku

$$e = \min(2h; b)$$

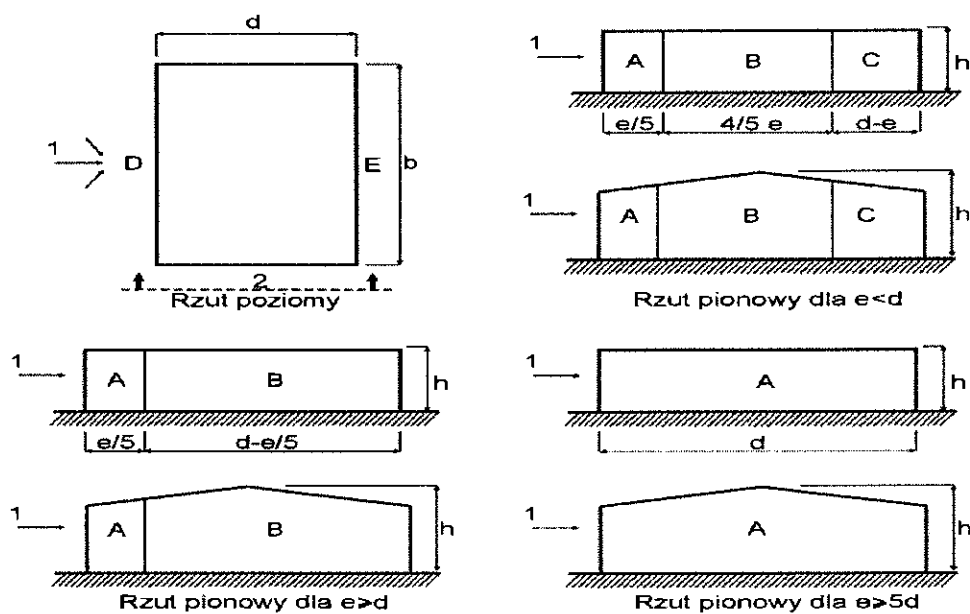
$$e = 8,6 \quad [m]$$

Strefa A $e/5 = 1,72 \quad [m]$

5. Zestawienie obciążeń od ssania wiatru

Strefa	[-]	A	B	C
Szerokość strefy [m]	[m]	1,72	6,88	25,19
Współczynnik ciśnienia zewnętrznego	$C_{pe,1}$	-1,4	-1,1	-0,5
Współczynnik ciśnienia wewnętrznego	C_{pi}	0	0	0
Charakt. ciśnienie wiatru na powierzchnie	$w_k(h)$ [kN/m ²]	0,486	0,382	0,174
	$w_k(z_{strip})$ [kN/m ²]	0,000	0,000	0,000
	$w_k(b)$ [kN/m ²]	0,000	0,000	0,000
Współczynnik bezpieczeństwa	γ	1,5	1,5	1,5
Współczynnik konstrukcyjny	$c_s c_d$	1	1	1
Powierzchnia elementu	A_{ref} [m ²]	1	1	1
Obl. ciśnienie wiatru na powierzchnie	$w_d(h)$ [kN/m ²]	0,729	0,573	0,260
	$w_d(z_{strip})$ [kN/m ²]	0,000	0,000	0,000
	$w_d(b)$ [kN/m ²]	0,000	0,000	0,000

Rys. 3a Szerokości poszczególnych stref na budynku



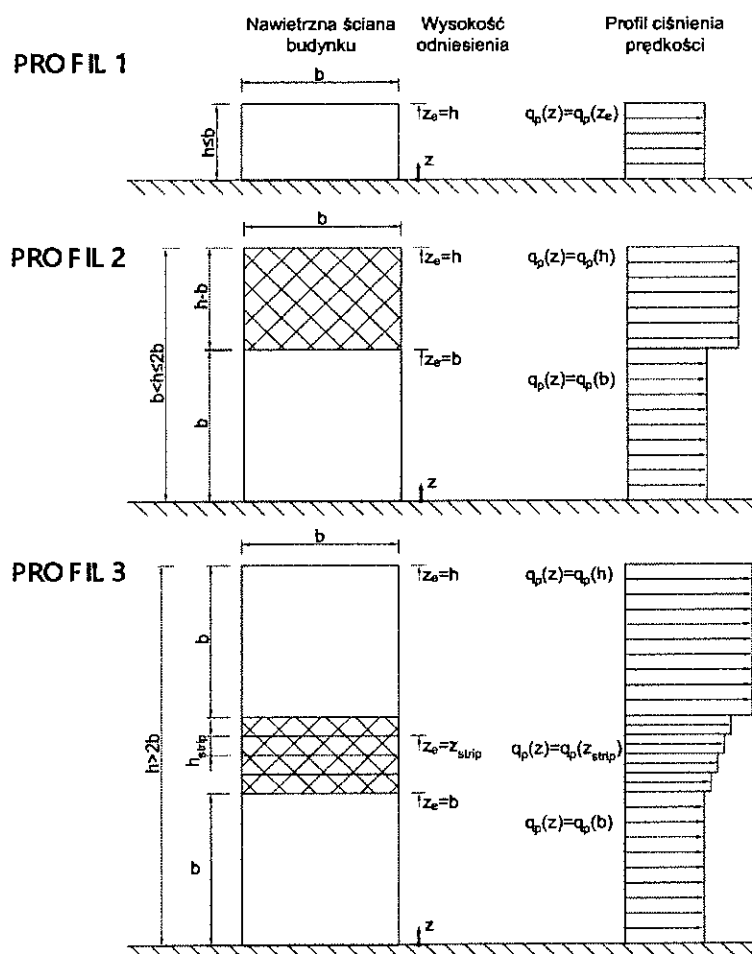
6. Obliczenia ilości łączników

Strefa	[-]	A	B	C
Nośność łącznika	N_{ed} [kN]	0,20	0,20	0,20
Ilości łączników na m ²	Wysokość budynku do :			
	H_1 [m]	4,3	6	4
	H_2 [m]	0	0	0
	H_3 [m]	0	0	0

7. Obliczenia wiatrowe - Przypadek II i IIa

Szerokość rozpatrywanej ściany	L	42,39	[m]	
Wymiar budynku prostopadły do kierunku wiatru	b=L	42,39	[m]	
Wymiar budynku równoległy do kierunku wiatru	d=B	12,32	[m]	
Stosunek h/b	h/b	0,10	[-]	PROFIL 1
Wysokość odniesienia	$z=z_e=h$	4,3	[m]	
	$z=z_e=z_{strip}$	0	[m]	
	$z=z_e=b$	0	[m]	

Rys. 2b Rozkład ciśnienia prędkości wiatru w zależności od h i b



Wysokość chropowatości terenu	z_0	0,300	[-]
Współczynnik terenu	k_r	0,215	[-]
	$z_{min}=$	5	[m]
	$z_{max}=$	400	[m]
Współczynnik turbulencji	k_1	1	[-]
Współczynnik rzeźby terenu	c_0	1	[-]

Współczynnik chropowatości

$$C_r(z) = k_r \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)$$

$C_r(h)$	=	0,573	[-]
$C_r(z_{strip})$	=	0,000	[-]
$C_r(b)$	=	0,000	[-]

Średnia prędkość wiatru

$$v_m(z) = C_r(z) \cdot C_0(z) \cdot v_b$$

$v_m(h)$	=	12,62	[m/s]
$v_m(z_{strip})$	=	0,00	[m/s]
$v_m(b)$	=	0,00	[m/s]

Intensywność turbulencji

$$I_v(z) = \frac{k_1}{C_0(z) \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)} \quad \text{dla} \quad z_{min} \leq z \leq z_{max}$$

lub

$$I_v(z_{min}) = \frac{k_1}{C_0(z) \cdot \ln\left(\frac{z_{min}}{z_0}\right)} \quad \text{dla} \quad z < z_{min}$$

$I_v(h)$	=	0,355	[-]
$I_v(z_{strip})$	=	0,000	[-]
$I_v(b)$	=	0,000	[-]

Wartość szczytowa ciśnienia prędkości wiatru

$$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z)$$

$q_p(h)$	=	0,347	[kN/m ²]
$q_p(z_{strip})$	=	0,000	[kN/m ²]
$q_p(b)$	=	0,000	[kN/m ²]

Wartość szerokości poszczególnych stref na budynku

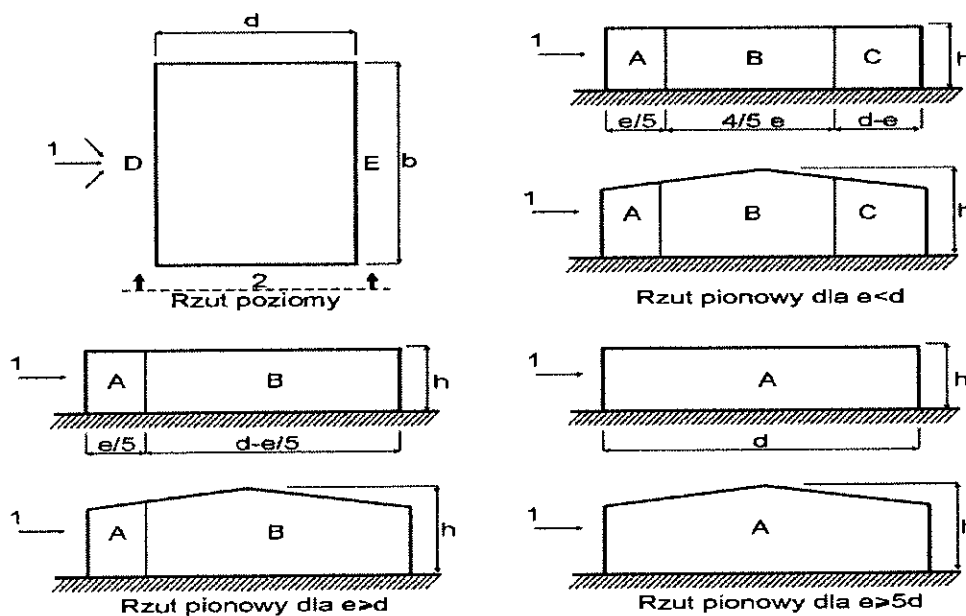
$$e = \min(2h; b)$$

	e	=	8,6	[m]
Strefa A	$e/5$	=	1,72	[m]

8. Zestawienie obciążeń od ssania wiatru

Strefa	[-]	A	B	C
Szerokość strefy [m]	[m]	1,72	4,44	0,00
Współczynnik ciśnienia zewnętrznego	$C_{pe,1}$	-1,4	-1,1	0
Współczynnik ciśnienia wewnętrznego	C_{pi}	0	0	0
Charakt. ciśnienie wiatru na powierzchnie	$w_k(h)$ [kN/m ²]	0,486	0,382	0,000
	$w_k(z_{strip})$ [kN/m ²]	0,000	0,000	0,000
	$w_k(b)$ [kN/m ²]	0,000	0,000	0,000
Współczynnik bezpieczeństwa	γ	1,5	1,5	0
Współczynnik konstrukcyjny	$c_s c_d$	1	1	0
Powierzchnia elementu	A_{ref} [m ²]	1	1	0
Obl. ciśnienie wiatru na powierzchnie	$w_d(h)$ [kN/m ²]	0,729	0,573	0,000
	$w_d(z_{strip})$ [kN/m ²]	0,000	0,000	0,000
	$w_d(b)$ [kN/m ²]	0,000	0,000	0,000

Rys. 3b Szerokości poszczególnych stref na budynku



9. Obliczenia ilości łączników

Strefa	[-]	A	B	C
Nośność łącznika	N_{ed} [kN]	0,20	0,20	0,20
Ilości łączników na m ²	Wysokość budynku do :			
	H_1 [m]	4,3	6	4
	H_2 [m]	0	0	0
	H_3 [m]	0	0	0

10. Zestawienie powierzchni ścian budynku oraz końcowe ilości łączników

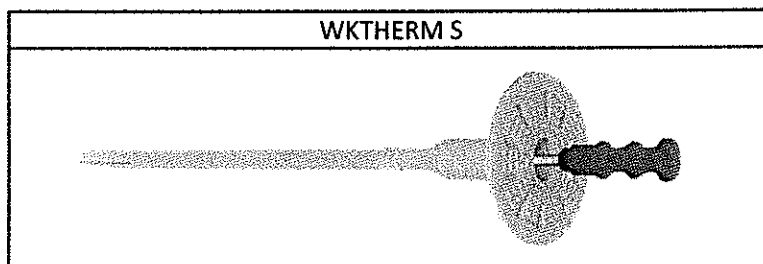
Powierzchnia elewacji ⁽¹⁾ :	350	[m ²]
Szacowana ilość łączników na elewacji:	1480	[szt.]
Średnia ilość łączników na m ² :	4,23	[szt./m ²]

⁽¹⁾ szacunkowa powierzchnia ścian (nie odjęto otworów pod stolarkę budowlaną)

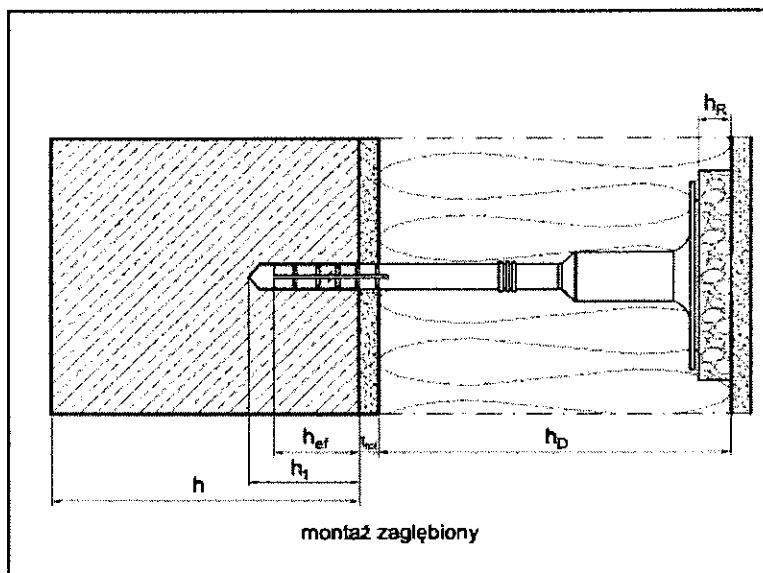
11. Dokumentacja rysunkowa produktu

Kod produktu:

Foto:



Rysunek techniczny:



Dobór długości łącznika należy przeprowadzić uwzględniając gr. termoizolacji, rodzaj montażu, kategorię podłoża oraz głębokość zakotwienia.

Opracowanie dotyczy zakresu ETICS ze standardową wyprawą tynkarską.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. par. 216 ust. 6, w budynku na wysokości powyżej 25 m od poziomu terenu do mocowania elewacji należy stosować zamocowania mechaniczne wykonane z materiałów niepalnych. W związku z tym, jeżeli wysokość budynku przekracza 25 m, powyżej tej wysokości należy stosować łączniki MLN, wykonane w całości z metalu, klasa ogniowa A1, chyba że aprobatą techniczną zastosowanego systemu ETICS i projekt techniczny elewacji mówią inaczej.

Proponowane rozmieszczenie łączników dla płyt 1x0,5m

