

**INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA
NA BUDYNKU SAMORZĄDOWEGO PRZEDSZKOLA NR 165,
UL. WINCENTEGO DANKA 1, 31-223 KRAKÓW**

**PROJEKT KONSTRUKCYJNY
INSTALACJI PANELI FOTOWOLTAICZNYCH NA ELEWACJI**

Temat	INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA NA BUDYNKU SAMORZĄDOWEGO PRZEDSZKOLA NR 165, UL. WINCENTEGO DANKA 1, 31-223 KRAKÓW			
	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektował:	mgr inż. Artur Smoroński	MAP/0149/PWOK/11 <i>Upewnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej</i>	02.2022	

PROJEKTANT
mgr inż. Artur Smoroński
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
MAP/0149/PWOK/11
ul. Muczykowska 14/15, 30-389 Kraków
tel. 31 145 10 17

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ:

- Opis techniczny
- Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe
- Uwagi końcowe

OPIS DO PROJEKTU KONSTRUKCJI

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania są obliczenia statyczne i wymiarowanie elementów montażowych instalacji fotowoltaicznej na elewacji budynku Samorządowego Przedszkola nr 165 ul. Danki 1 w Krakowie. Zakres opracowania projektu konstrukcyjnego obejmuje opis techniczny wraz z obliczeniami statyczno-wytrzymałościowymi. Projekt konstrukcyjny wykonano na podstawie projektu instalacji paneli fotowoltaicznych. Projekt należy rozpatrywać jako całość wraz z opracowaniem wszystkich poszczególnych branż.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Formalną podstawą opracowania jest zlecenie Inwestora, natomiast merytoryczną podstawę stanowi:

- projekt instalacji paneli fotowoltaicznych na elewacji
- uzgodnienia międzybranżowe przekazane przez Głównego Projektanta przedmiotowej Inwestycji
- wytyczne materiałowe przekazane przez Głównego Projektanta przedmiotowej Inwestycji
- normy i przepisy, a w szczególności:
 - PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe
 - PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
 - PN-80/B-02010/Az1 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.
 - PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
 - PN-B-03002:1999 Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.
 - PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
 - PN-90/B-03000 Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.
 - PN-EN 1990:2004 Podstawy projektowania konstrukcji. (Eurokod)

- PN-EN 1991-1-1:2004 Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. (Eurokod) Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- PN-EN 1991-1-3:2005 Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. (Eurokod) Obciążenie śniegiem.
- PN-EN 1991-1-4:2005 Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. (Eurokod) Obciążenie wiatrem.
- PN-88/B-02014 Obciążenia budowli. Obciążenie gruntem.
- PN-B-03264 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-76/B-03001 Konstrukcje i podłoża budowli. Ogólne zasady obliczeń.
- PN-81/B03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-01040 Rysunek konstrukcyjny budowlany. Zasady ogólne.

3. OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI

Budynek istniejący, dwukondygnacyjny, częściowo podpiwniczony, na istniejącym budynku Samorządowego Przedszkola nr 165 projektuje się montaż na elewacji paneli fotowoltaicznych. Lokalizację obiektu założono w I strefie wiatrowej oraz 3 strefie śniegowej.

Założenia projektowe:

projekt wykonano dla stref:

śniegowej: III wg PN-80/B-02010 i PN-EN 1991-1-3

wiatrowej: I wg PN-77/B-02011 i PN-EN 1991-1-4

Konstrukcja wsporcza

Moduły fotowoltaiczne należy zamontować za pomocą dedykowanych systemów montażowych dostępnych na rynku PV. Do montażu modułów fotowoltaicznych na elewacji budynku Samorządowego Przedszkola nr 165 w Krakowie dopuszczalne jest wyłącznie stosowanie elementów wykonanych z aluminium i ze stali nierdzewnej. Materiał zgodny z normą PN-EN 10088-1 gatunku A2 lub lepszy. Prawidłowo wykonana konstrukcja powinna odpowiadać wymaganiom I strefy obciążenia wiatrem i III strefy

obciążenia śniegiem wg PN -EN 1991-1-4 : 2008 i PN-EN 1991-1-3 : 2005

Mocowanie konstrukcji wsporczej

Mocowanie konstrukcji wsporczej modułów fotowoltaicznych do elewacji budynku Samorządowego Przedszkola nr 165 w Krakowie projektuje się za pomocą systemowych wsporników montowanych bezpośrednio do ściany przy pomocy kotew montażowych chemicznych. Konstrukcja nośna połączona jest w sposób rozłączny, za pomocą połączenia śrubowego.

Długość zastosowanych wsporników powinna uwzględniać zachowanie minimalnej szczeliny pozwalającej na cyrkulację powietrza pomiędzy zastosowanym ociepleniem a zamontowanymi na wspornikach modułami. Należy zamontować wsporniki charakteryzujące się niskim współczynnikiem przewodzenia ciepła, aby niwelować punktowe mostki termiczne. Wsporniki montażowe powinny być wykonane ze stali czarnej S320 GD, pokryte powłoką metaliczną. Należy zastosować wsporniki o szerokości min. 160mm i gr. 3mm. Należy zastosować wsporniki o bezpośrednim przeznaczeniu do montażu modułów PV, które przenoszą obciążenia pionowe i poziome tj związane z ciężarem modułów PV, siły parcia i ssania wiatru.

4. OPINIA TECHNICZNA

4.1. Podstawa opracowania

- wizja lokalna stanu technicznego budynku
- Polskie Normy oraz przepisy Prawa Budowlanego

4.1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest opinia techniczna budynku Samorządowego Przedszkola nr 165 w Krakowie przy ul. Danki 1 w aspekcie montażu modułów fotowoltaicznych na elewacji budynku.

4.1.2. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest określenie możliwości montażu modułów fotowoltaicznych na elewacji budynku przedszkola.

4.2. Opis techniczny konstrukcji budynku

Obiekt wybudowany w technologii mieszanej, elementy betonowe oraz murowane. Budynek dwukondygnacyjny z częściowym podpiwniczeniem, stropodach wentylowany, stropy żelbetowe, dach płaski pokryty papą. Budynek nieocieplony.

4.3. Wpływ instalacji fotowoltaicznych na konstrukcję budynku.

Przyjęte rozwiązanie konstrukcji wsporczej sprawia, iż instalacja fotowoltaiczna będzie oddziaływać jedynie na konstrukcję tej ściany budynku w którym będzie zamontowana instalacja. Oddziaływanie modułów fotowoltaicznych na pozostałe elementy konstrukcyjne są niewielkie.

4.4. Ocena stanu technicznego budynku.

Dokonano oględzin konstrukcji nośnej budynku, a w szczególności miejsc w których będą montowane moduły fotowoltaiczne. Stwierdzono miejscowe zarysowania na elewacjach. Występujące rysy nie zagrażają bezpieczeństwu konstrukcji nośnej budynku, jednocześnie zaleca się dokonanie miejscowych ich napraw poprzez zastosowania klamer spinających w postaci prętów spiralnych. Klamry należy wkleić za pomocą plastobetonu, spoiwa na bazie żywicy epoksydowej na wysokości każdego stropu, po 3 sztuki na każdy strop w rozstawie min. 15cm. Powyższe naprawy należy wykonać przed montażem paneli i wykonaniem planowanej termomodernizacji przedmiotowego budynku. Po naprawie pęknięć będzie można zamontować moduły fotowoltaiczne. Stan ścian w przedmiotowym budynku ocenia się jako dostateczny

4.5. Określenie możliwości montażu modułów fotowoltaicznych na elewacji.

Na podstawie dokonanych oględzin stwierdza się, że stan konstrukcji jest dostateczny, a dodatkowe obciążenia spowodowane montażem modułów fotowoltaicznych na ścianach zewnętrznych budynku nie będą miały wpływu na bezpieczeństwo użytkowania obiektu. Jednak przed montażem należy bezwzględnie wykonać wszystkie naprawy pęknięć, które muszą być wykonane pod nadzorem osoby o odpowiednich uprawnieniach budowlanych, oraz wykonanie napraw należy potwierdzić odpowiednim protokołem.

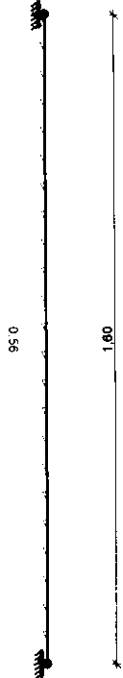
5. Obliczenia konstrukcyjne

SCHEMAT RAMY



OBCIĄŻENIA: (wartości charakterystyczne)

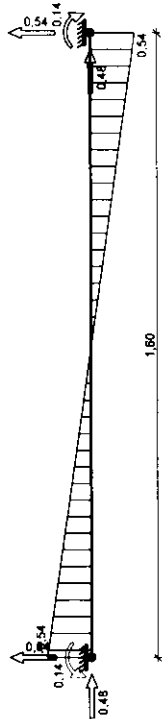
Przypadek P1: Przypadek 1 ($\gamma_f = 1,20$)



WYNIKI:

Przypadek P1: Przypadek 1

Wykres sił tnących:



Reakcje podporowe:

węzeł (podpora)	R_y [kN]	R_x [kN]	M [kNm]
1 (B)	0,48	-0,54	0,14
2 (A)	0,48	-0,54	-0,14

OBLICZENIA KOTEW DLA ŚCIANY BETONOWEJ

Biuro projektowe: *
 Opracował: *
 Obiekt budowlany:
 Stanowisko:
 Numer projektu:

Data: 14.02.2022

Wprowadzone dane:

Strona 1 / 4

Beton:

beton zarysowany
 Klasa betonu: C20/25
 Temperatura długo - / krótkotrwała ≤ 50/80 °C

Zbrojenie powierzchniowe:

normalne lub bez zbrojenia
 bez zbrojenia krawędziowego
 ze zbrojeniem odpornym na pękanie zgodnie z [1] rozdział 5.2.2.6

Zginanie kotwy:

bez zginania kotwy

Warunki montażu:

otwór wiercony młotem udarowym
 suchy otwór wiercony

Statyczne / quasistatyczne obciążenia

Siła normalna:

$$N_{sd} = 0,54 \text{ kN}$$

Siła ścinająca:

$$V_{x, sd} = -0,48 \text{ kN}$$

$$V_{y, sd} = 0,00 \text{ kN}$$

Momenty:

$$M_{x, sd} = -0,14 \text{ kNm}$$

$$M_{y, sd} = 0,00 \text{ kNm}$$

$$M_{z, sd} = 0,00 \text{ kNm}$$

Obciążenie działające do środka

$$e_x = 0,0 \text{ mm}$$

$$e_y = 0,0 \text{ mm}$$

Płyta kotwowa:

$$x = 160 \text{ mm}$$

$$y = 60 \text{ mm}$$

$$l_{x1} = 50 \text{ mm}$$

$$l_{x2} = 50 \text{ mm}$$

$$l_{y1} = 30 \text{ mm}$$

$$l_{y2} = 30 \text{ mm}$$

Odległość między kotwami:

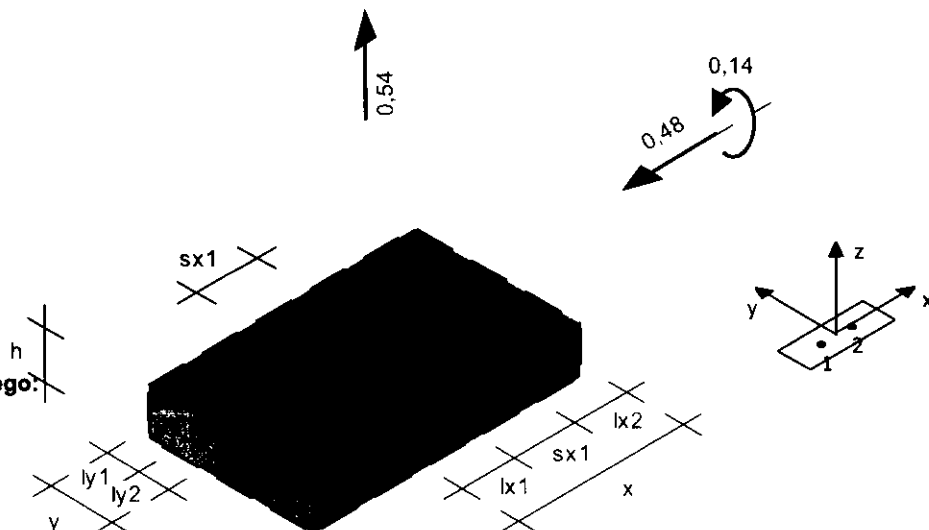
$$s_{x1} = 60 \text{ mm}$$

Odległości od krawędzi:

bez wpływu krawędzi

Grubość elementu betonowego:

$$h = 240 \text{ mm}$$



[kN, kNm]

System iniekcyny HB-VMU plus + VM-A GV (5.8) M8 hef = 100mm

Projektowanie wg EOTA Raport Techniczny TR 029

Ocena ETA-16/0691

Kotwienie jest weryfikowane.

	Rozciąganie β_N [%]	Ścinanie β_V [%]	Interakcja β_{NV} [%]	Warunki brzegowe:
Statyczne / quasistatyczne obciążenia	87,2	3,6	75,7	OK

Kalkulacja obowiązuje wówczas, jeśli zastosowano uwagi zamieszczone na ostatniej stronie.

Biuro projektowe: *
 Opracował: *
 Obiekt budowlany:
 Stanowisko:
 Numer projektu:



Data: 14.02.2022

System iniekcyny HB-VMU plus + VM-A GV (5.8) M8 hef = 100mm
 Ocena ETA-16/0691

Strona 2 / 4

Wymagane sprawdzenia przy obc. rozciągających

Obciążenie kotwy

Kotwa	1	2
N_{Sd} [kN]	2,89	2,89

Zniszczenie stali

$$\begin{array}{rclclcl}
 N_{Sd}^h & \leq & N_{Rk,s} & / & \gamma_{Ms} & = & N_{Rd,s} \\
 2,89 & \leq & 18,00 & / & 1,50 & = & 12,00
 \end{array}$$

Wykorzystanie: 24,1%

Sprawdzenie zniszczenia przez wyrwanie i zniszczenia stożka betonu.

$$\begin{array}{rclclcl}
 N_{Sd}^0 & \leq & N_{Rk,p} & / & \gamma_{Mp} & = & N_{Rd,p} \\
 5,77 & \leq & 9,93 & / & 1,50 & = & 6,62
 \end{array}$$

Wykorzystanie: 87,2%

$N_{Rk,p}^0$	$\Psi_{C(C20/25)}$	$\Psi_{A,Np}$	$\Psi_{s,Np}$	$\Psi_{g,Np}$	$\Psi_{ec,Np}$	$\Psi_{re,Np}$		
6,28 kN	1,00	1,38	1,00	1,15	1,00	1,00		
$A_{p,N}$	$A_{p,N}^0$	d	h_{ef}	$\tau_{Rk,cr(C20/25)}$	$\tau_{Rk,ucr(C20/25)}$	$C_{cr,Np}$	$e_{c1,Np}$	$e_{c2,Np}$
35200 mm ²	25600 mm ²	8,0 mm	100 mm	2,5 N/mm ²	7,5 N/mm ²	80,0 mm	0,0 mm	0,0 mm

Zniszczenie stożka betonu

$$\begin{array}{rclclcl}
 N_{Sd}^0 & \leq & N_{Rk,c} & / & \gamma_{Mc} & = & N_{Rd,c} \\
 5,77 & \leq & 43,20 & / & 1,50 & = & 28,80
 \end{array}$$

Wykorzystanie: 20,0%

$N_{Rk,c}^0$	$\Psi_{A,c,N}$	$\Psi_{s,N}$	$\Psi_{re,N}$	$\Psi_{ec,N}$			
36,00 kN	1,20	1,00	1,00	1,00			
k_1	$A_{c,N}$	$A_{c,N}^0$	h_{ef}	$f_{ck,cube}$	$C_{cr,N}$	$e_{c1,N}$	$e_{c2,N}$
7,2	1080 cm ²	900 cm ²	100 mm	25 N/mm ²	150,0 mm	0,0 mm	0,0 mm

Zniszczenie przez rozłupanie

Sprawdzenie zniszczenia przez rozłupanie nie jest konieczne, gdyż dot. nast. przypadku:

Sprawdzenie betonu na rozłupanie i wyrwanie przeprowadzono na zarysowanym betonie
 a w podłożu bet. występuje zbrojenie, które ogranicza szerokość rys do $w_k \leq 0,3\text{mm}$,
 z uwzględnieniem sił rozłupujących według rozdziału 7.3.

Biuro projektowe: *
 Opracował: *
 Obiekt budowlany:
 Stanowisko:
 Numer projektu:



Data: 14.02.2022

System iniekcyjny HB-VMU plus + VM-A GV (5.8) M8 hef = 100mm
 Ocena ETA-16/0691

Strona 3 / 4

Wymagane sprawdzenia na obciążenia ścinające

Obciążenie kotwy

Kotwa	1	2
V_{Sd} [kN]	0,24	0,24
$V_{x,Sd}$ [kN]	-0,24	-0,24
$V_{y,Sd}$ [kN]	0,00	0,00

Zniszczenie stali bez ramienia sił

$$\begin{array}{rclclcl}
 V_{Sd}^h & \leq & V_{Rk,s} & / & \gamma_{Ms} & = & V_{Rd,s} \\
 0,24 & \leq & 9,00 & / & 1,25 & = & 7,20
 \end{array}
 \quad \text{Wykorzystanie: } 3,3\%$$

Zniszczenie betonu przez odłupanie po stronie przeciwnej do kierunku obciążenia

$$\begin{array}{rclclcl}
 V_{Sd}^g & \leq & V_{Rk,cp} & / & \gamma_{Mc} & = & V_{Rd,cp} \\
 0,48 & \leq & 19,85 & / & 1,50 & = & 13,23
 \end{array}
 \quad \text{Wykorzystanie: } 3,6\%$$

$N_{Rk,p}^o$	$\Psi_{C(C20/25)}$	$\Psi_{A,p,N}$	$\Psi_{s,Np}$	$\Psi_{g,Np}$	$\Psi_{re,Np}$	$\Psi_{ec,Np}$	k	
6,28 kN	1,00	1,38	1,00	1,15	1,00	1,00	2,00	
$A_{p,N}$	$A_{p,N}^o$	d	h_{ef}	$\tau_{Rk,cr(C20/25)}$	$\tau_{Rk,ucr(C20/25)}$	$c_{cr,Np}$	$e_{c1,V}$	$e_{c2,V}$
35200 mm ²	25600 mm ²	8,0 mm	100 mm	2,5 N/mm	7,5 N/mm	80,0 mm	0,0 mm	0,0 mm

Zniszczenie krawędzi betonu (najniekorzystniejsza krawędź)

Sprawdzenie zniszczenia krawędzi betonu nie jest konieczne, gdy dotyczy jednego z następujących warunków :

- a) $c \geq 10h_{ef}$ i $c \geq 60d$
- b) W kierunku krawędzi lub równoległe do krawędzi betonu nie działa żadna siła ścinająca.

h_{ef}	d
100 mm	8 mm

Interakcja sił rozciągających i ścinających w najbardziej niesprzyjającym przypadku

$$\begin{array}{rclclcl}
 \beta_N & + & \beta_V & \leq & 1,2 \\
 0,87 & + & 0,04 & = & 0,91 \leq 1,2
 \end{array}
 \quad \text{Wykorzystanie: } 75,7\%$$

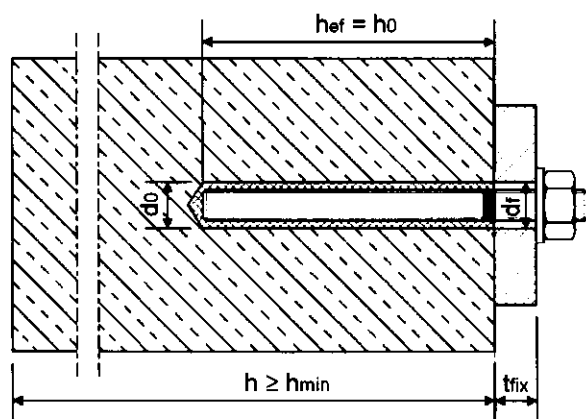
Biuro projektowe: *
 Opracował: *
 Obiekt budowlany:
 Stanowisko:
 Numer projektu:

Data: 14.02.2022



System iniekcyjny HB-VMU plus + VM-A GV (5.8) M8 hef = 100mm
 Ocena ETA-16/0691

Strona 4 / 4



Parametry kotew i montażu

Gwint	M	= 8 mm
Średnica otworu	d _o	= 10 mm
Głębokość otworu	h _{o(1)}	= 100 mm
Efektywna głębokość kotwienia	h _{ef}	= 100 mm
Otwór		
w elemencie mocowanym	d _i	≤ 9 mm
Moment dokręcenia	T _{inst}	= 10 Nm
Rozmiar klucza	SW	= 13 mm

Wskazówki

Kotwy są umieszczone daleko od krawędzi, gdy zachowane jest: $c \geq \max(10 h_{ef}; 60 d)$

Jeśli średnica d_i otworu przelotowego nie odpowiada danym z tabeli 4.1 [1]

należy zwrócić uwagę na instrukcje w rozdziale 1.1 w punkcie [1]

Projektowanie odbywa się przy założeniu, że płyta kotew pozostaje pod działaniem sił ścinających.

Sprawdzenie nośności elementu budowlanego służącego jako podłoże dla kotew przeprowadza się wg rozdziału 7 punkt [1].

Zakresy temperatur zostały podane w [2].

Czyszczenie sprężonym powietrzem zgodnie z instrukcją

[1] EOTA Raport Techniczny TR029

[2] Ocena ETA-16/0691

OBLICZENIA KOTEW DLA ŚCIANY MUROWANEJ

Biuro projektowe: *
Opracował: *
Obiekt budowlany:
Stanowisko:
Numer projektu:

Data: 14.02.2022

Wprowadzone dane:

Strona 1 / 4

Murarstwo:

Pełna cegła $M_z \geq 240/115/55$ ($\geq DF$)
Wytrzymałość na ściskanie $\geq 10 \text{ N/mm}^2$
Gęstość objętościowa $\geq 1,6 \text{ kg/dm}^3$

Spoiny:

Klasa zaprawy M2,5 - M9
Spoiny: widoczne
Spoiny pionowe: wypełnione

Właściwości ściany:

Wiązanie (wętek)
Pomiar naprężenia ściskającego: $0,0 \text{ N/mm}^2$

Stan aplikacji:

Montaż i zastosowanie w suchym betonie
Temperatura długo - / krótkotrwała $\leq 24/40 \text{ }^\circ\text{C}$
Metoda wiercenia: Wiercenie młotkowe

Zginanie kotwy:

bez zginania kotwy

Statyczne / quasistatyczne obciążenia

Siła normalna:

$N_{Sd} = 0,54 \text{ kN}$

Siła ścinająca:

$V_{x,Sd} = -0,48 \text{ kN}$

$V_{y,Sd} = 0,00 \text{ kN}$

Momenty:

$M_{x,Sd} = -0,14 \text{ kNm}$

$M_{y,Sd} = 0,00 \text{ kNm}$

$M_{z,Sd} = 0,00 \text{ kNm}$

Obciążenie działające do środka

$e_x = 0,0 \text{ mm}$

$e_y = 0,0 \text{ mm}$

Płyta kotwowa:

$x = 80 \text{ mm}$
 $y = 180 \text{ mm}$
 $l_{x1} = 40 \text{ mm}$
 $l_{x2} = 40 \text{ mm}$
 $l_{y1} = 20 \text{ mm}$
 $l_{y2} = 20 \text{ mm}$

Odległość między kotwami:

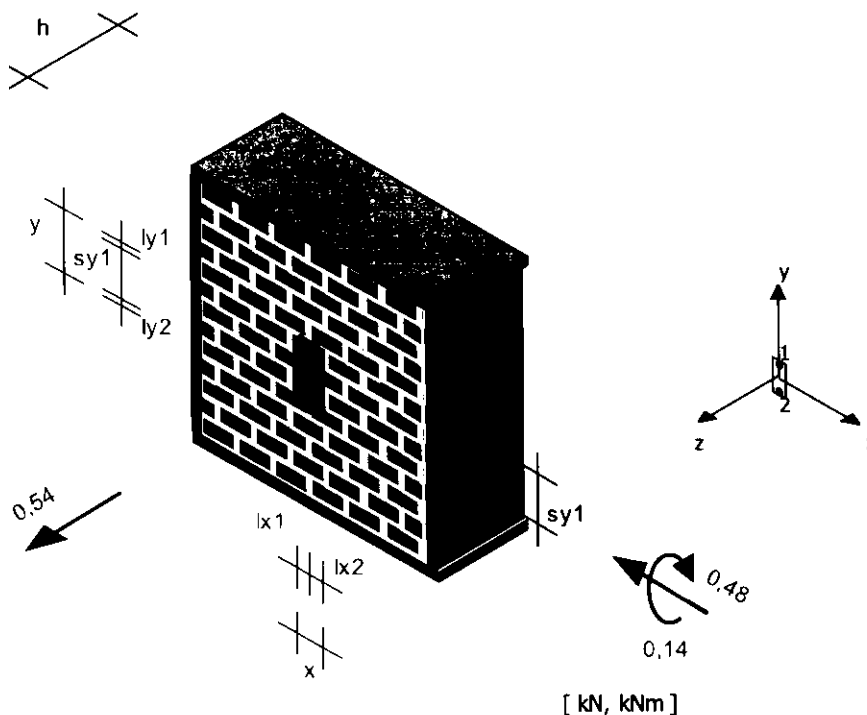
$s_{y1} = 140 \text{ mm}$

Odległości od krawędzi:

bez wpływu krawędzi

Grubość ściany

$h = 240 \text{ mm}$



System iniekcji HB-VMU plus + HB-VMU-A A4 (70) M12

Metoda projektowania A, ETAG 029, załącznik C

Ocena ETA-17/0196

Kotwienie jest weryfikowane.

	Rozciąganie $\beta_N [\%]$	Ścinanie $\beta_V [\%]$	Interakcja $\beta_{N,V} [\%]$	Warunki brzegowe:
Statyczne / quasistatyczne obciążenia	82,0	34,3	96,9	OK

Kalkulacja obowiązuje wówczas, jeśli zastosowano uwagi zamieszczone na ostatniej stronie.

Biuro projektowe: *
 Opracował: *
 Obiekt budowlany:
 Stanowisko:
 Numer projektu:



Data: 14.02.2022

System iniekcyny HB-VMU plus + HB-VMU-A A4 (70) M12
 Ocena ETA-17/0196

Strona 2 / 4

Wymagane sprawdzenia przy obc. rozciągających

Obciążenie kotwy

Kotwa	1	2
N_{Sd} [kN]	0,000	1,31

Zniszczenie stali

$$\begin{array}{rclclcl}
 N_{Sd}^h & \leq & N_{Rk,s} & / & \gamma_{Ms} & = & N_{Rd,s} \\
 1,31 & \leq & 59,00 & / & 1,87 & = & 31,55
 \end{array}$$

Wykorzystanie:
 4,2%

Dowód na wyrwanie kotwy

$$\begin{array}{rclclcl}
 N_{Sd}^h & \leq & N_{Rk,p} & \cdot & \alpha_j & / & \gamma_{Mm} & = & N_{Rd,p} \\
 1,31 & \leq & 4,00 & \cdot & 1,00 & / & 2,50 & = & 1,60
 \end{array}$$

Wykorzystanie:
 82,0%

Dowód pęknięcia cegieł (pojedyncza kotew)

$$\begin{array}{rclclcl}
 N_{Sd}^h & \leq & N_{Rk,b} & \cdot & \alpha_j & / & \gamma_{Mm} & = & N_{Rd,b} \\
 1,31 & \leq & 4,00 & \cdot & 1,00 & / & 2,50 & = & 1,60
 \end{array}$$

Wykorzystanie:
 82,0%

Dowód wycofania z cegły

$$\begin{array}{rclclcl}
 N_{Sd} & \leq & N_{Rk,pb} & / & \gamma_{Mm} & = & N_{Rd,pb} \\
 1,31 & \leq & 8,16 & / & 2,50 & = & 3,26
 \end{array}$$

Wykorzystanie:
 40,2%

l_{Cegla}	b_{Cegla}	h_{Cegla}	f_{vk0}	σ_d
115 mm	240 mm	55 mm	0,20 N/mm ²	0,00 N/mm ²

Biuro projektowe: *
 Opracował: *
 Obiekt budowlany:
 Stanowisko:
 Numer projektu:



Data: 14.02.2022

System iniekcyjny HB-VMU plus + HB-VMU-A A4 (70) M12
 Ocena ETA-17/0196

Strona 3 / 4

Wymagane sprawdzenia na obciążenia ścinające

Obciążenie kotwy

Kotwa	1	2
V_{Sd} [kN]	0,24	0,24
$V_{x,Sd}$ [kN]	-0,24	-0,24
$V_{y,Sd}$ [kN]	0,00	0,00

Zniszczenie stali bez ramienia sił

$$\begin{aligned}
 V_{Sd}^h &\leq V_{Rk,s} / \gamma_{Ms} = V_{Rd,s} \\
 0,24 &\leq 30,00 / 1,56 = 19,23
 \end{aligned}$$

Wykorzystanie:
 1,2%

Dowód lokalnej awarii cegieł (pojedyncza kotwa)

$$\begin{aligned}
 V_{Sd}^h &\leq V_{Rk,b} \cdot \alpha_j / \gamma_{Mm} = V_{Rd,b} \\
 0,24 &\leq 3,50 \cdot 1,00 / 2,50 = 1,40
 \end{aligned}$$

Wykorzystanie:
 17,1%

Dowód lokalnej awarii cegieł (Grupa)

$$\begin{aligned}
 V_{Sd}^g &\leq V_{Rk,b}^g \cdot \alpha_j / \gamma_{Mm} = V_{Rd,b}^g \\
 \perp \quad 0,48 &\leq 3,50 \cdot 1,00 / 2,50 = 1,40
 \end{aligned}$$

$V_{Rk,b,L} = 3,50 \text{ kN}$ $\alpha_{g,V,L} = 1,00$ $\alpha_{g,V,II} = 1,00$

Wykorzystanie:
 34,3%

Interakcja sił rozciągających i ścinających w najbardziej niesprzyjającym przypadku

$$\begin{aligned}
 \beta_N + \beta_V &\leq 1,2 \\
 0,82 + 0,34 &= 1,16 \leq 1,2
 \end{aligned}$$

Wykorzystanie:
 96,9%

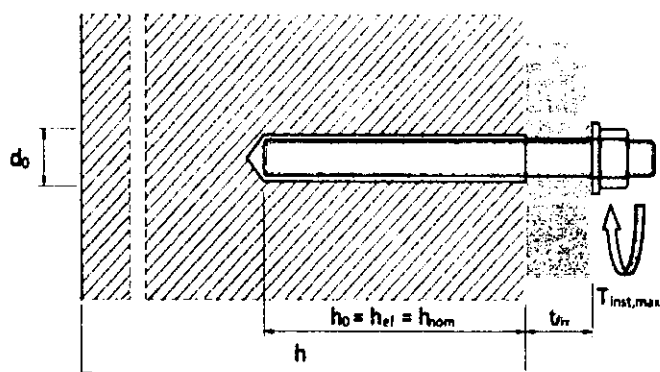
Biuro projektowe: *
Opracował: *
Obiekt budowlany:
Stanowisko:
Numer projektu:

Data: 14.02.2022



System iniekcyjny HB-VMU plus + HB-VMU-A A4 (70) M12
Ocena ETA-17/0196

Strona 4 / 4



Parametry kotew i montażu

Gwint	M	= 12 mm
Średnica otworu	d ₀	= 14 mm
Głębokość otworu	h ₀₍₁₎	= 100 mm
Efektywna głębokość kotwienia	h _{ef}	= 100 mm
Otwór w elemencie mocowanym	d _f	≤ 14 mm
Moment dokręcenia	T _{inst}	= 14 Nm
Rozmiar klucza	SW	= 19 mm

Wskazówki

Jeśli średnica d_f otworu przelotowego nie odpowiada danym z tabeli 4.1 [1]

należy zwrócić uwagę na instrukcje w rozdziale 1.1 w punkcie [1]

Projektowanie odbywa się przy założeniu, że płyta kotew pozostaje pod działaniem sił ścinających.

Projekt opiera się na założeniu, że ściana stoi na fundamencie lub betonowym podłożu i powyżej z betonowym sufitem lub belką pierścieniową lub podobną. Wolna krawędź jest wykluczona.

W górę lub w dół - "krawędziowe zerwanie cegły"

i "wypychanie kamienia" nie zostało zastosowane.

Zakresy temperatur zostały podane w [2].

[1] ETAG 029, załącznik C

[2] Ocena ETA-17/0196

6. Uwagi końcowe

Wszelkie prace budowlane przy wykonywaniu obiektu należy wykonać solidnie, zgodnie z normami, wiedzą techniczną, pod właściwym kierownictwem osoby uprawnionej oraz z zachowaniem przepisów BHP (stosować odzież ochronną, zabezpieczenia wykonawcze i zapewniające stateczność wznoszonym konstrukcjom). Przed przystąpieniem do realizacji wykonawca zobowiązany jest do opracowania projektu organizacji robót. Projekt organizacji musi uwzględniać zachowanie stateczności konstrukcji na każdym etapie jej realizacji.

W razie wątpliwości lub pojawienia się nieprzewidzianych projektem okoliczności należy kontaktować się z jednostką projektową. Wszystkie zmiany w konstrukcji należy konsultować z projektantem.

Do prac budowlanych należy używać wyłącznie materiałów i wyrobów posiadających odpowiednie dopuszczenia i atesty umożliwiające ich stosowanie w Polsce.

Projektant :
mgr inż. Artur Smoroński
numer uprawnień:
MAP/0149/PWOK/11

PROJEKTANT
mgr inż. Artur Smoroński
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej
MAP/0149/PWOK/11
ul. Młoczykowska 14/15, 30-385 Kraków
tel. 601 106 117

Kraków, Luty 2022r.

(miejscowość, data)

Artur Smoroński

(imię i nazwisko)

Mieczykowa 14/15,

30-389 Kraków

(adres)

MAP/0149/PWOK/11

(nr uprawnień budowlanych)

MAP/BO/0366/11

(nr członkowski izby zawodowej)

Oświadczenie

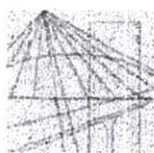
Zgodnie z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo Budowlane” (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333, 2127., z późn. zm.), zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 tej ustawy **oświadczam jako projektant/sprawdzający**, że projekt wykonawczy branży elektrycznej.:

Nazwa: **PROJEKT WYKONAWCZO-TECHNICZNY INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA
NA BUDYNKU SAMORZĄDOWEGO PRZEDSZKOLA NR 165, UL. WINCENTEGO DANKA 1,
31-223 KRAKÓW**

Inwestor: **Miejskie Centrum Obsługi Oświaty w Krakowie, Ul. Ułanów 9a, 31-450 Kraków**

sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT
mgr inż. Artur Smoroński
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
MAP/0149/PWOK/11
ul. Mieczykowa 14/15, 30-389 Kraków
(pieczęć i podpis projektanta)



MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 30 maja 2011 r.

MAP OIB/KK/0054-0446/10

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.), § 11 ust. 1 pkt. 1, § 15, § 17 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.).

Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna stwierdza, że

Pan mgr inż. **Artur Michał Smoroński**
urodzony dnia 29.09.1978 r. w Limanowej
uzyskał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0149/PWOK/11

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej.

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Artur Smoroński posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

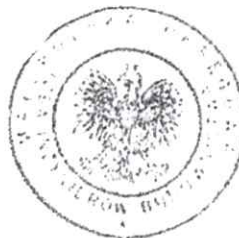
POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. arch. Elżbieta Gąbryś
3. Członek Składu Orzekającego
dr inż. Marian Plachocki

[Podpisy członków komisji]

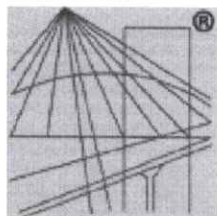


Otrzymują:

1. Pan Artur Smoroński
ul. Mieczykowa 14/15
30-389 Kraków
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. n/a

Za zgodność kłopi z oryginałem

Artur Smoroński



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-D37-CRX-H49 *

Pan Artur Michał Smoroński o numerze ewidencyjnym MAP/BO/0366/11

adres zamieszkania ul. Mieczkowa 14/15, 30-389 Kraków

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2022-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-07-15 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

Za zgodność ksero z oryginałem

Artur Smoroński

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.