

**PROJEKT WYKONAWCZY**  
**WZMOCNIENIA POŁĄCZEŃ WARSTWOWYCH PŁYT ŚCIAN**  
**OSŁONOWYCH SYSTEMU W-70**  
**W CZĘŚCIACH MIESZKALNYCH BUDYNKU DPS**

<b>OBIEKT</b>	<b>Budynek mieszkalno-usługowy</b> <b>Dom Pomocy Społecznej</b> <b>ul. Włoska 24, Tarnowskie góry</b>
---------------	---

<b>PROJEKTANT</b>	<b>mgr inż. Józef Garczyński</b> Nr upr. bud.: GP-III-8386/33/87
<b>DATA</b>	<b>Maj 2020 r.</b>

## **SPIS TREŚCI**

<b>OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA .....</b>	<b>3</b>
<b>I. PROJEKT WZMOCNIENIA POŁĄCZEŃ PŁYT WARSTWOWYCH.....</b>	<b>5</b>
1. Wstęp .....	5
2. Założenia projektowe .....	6
3. Nośność betonu na docisk w obszarze zamocowania łącznika w warstwie nośnej ściany dla płyt ZWO .....	6
4. Nośność betonu na docisk w obszarze zamocowania łącznika w warstwie nośnej ściany dla płyt ZWS.....	8
5. Ugięcie stalowego łącznika w dodatkowym połączeniu ścian warstwowych .....	9
6. Wyznaczenia ilości łączników .....	10
7. Instrukcja wykonania wzmocnienia .....	10
<b>II. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....</b>	<b>12</b>
<b>III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....</b>	<b>15</b>

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Radom, 20.05.2020 r.

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy Prawo Budowlane (Ustawa z 7.07.1994 : Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414, jednolity tekst z 2013 : Dz. U. 2013 nr 0 poz. 1409), oświadczam, że projekt wykonawczy wzmocnienia połączeń warstwowych płyt ścian osłonowych systemu W-70 w budynku mieszkalno-usługowym DPS, przy ul. Włoskiej 24 w Tarnowskich Górach, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Jednocześnie oświadczam, że dokumentacja jest kompletna dla zrealizowania celu, jakiemu ma służyć.

Projektant branży konstrukcyjnej:

**mgr inż. Józef Garczyński**  
Nr upr. bud.: GP-III-8386/33/87



# **I. PROJEKT WZMOCNIENIA POŁĄCZEŃ PŁYT WARSTWOWYCH**

## **1. Wstęp**

### **1.1. Podstawa opracowania:**

- 1.1.1. Ustawa - Prawo budowlane z dnia 07.07.1994r. Dz.U.03.207.2016 z późniejszymi zmianami.
- 1.1.2. Obowiązujące Polskie Normy.
- 1.1.3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury Dz.U.Nr 75, poz.690 z 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami
- 1.1.4. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U.120, poz. 1126).
- 1.1.5. Instrukcja ITB Nr 374/2002 dotycząca metodyki oceny stanu technicznego wielkopłytowych warstwowych ścian zewnętrznych uwzględniająca ponad to technologie dodatkowych połączeń warstwy fakturowej z warstwą konstrukcyjną wielkopłytowych ścian zewnętrznych.

### **1.2. Nazwa inwestycji:**

Wzmocnienie połączeń ścian warstwowych budynku mieszkalno-usługowego – dotyczy skrzydeł mieszkalnych budynku wzniesionych w konstrukcji wielkopłytowej W-70.

### **1.3. Przedmiot inwestycji**

#### **1.3.1. Lokalizacja budynku:**

Obiekt położony przy ul. Włoskiej 24 w Tarnowskich Górach.

#### **1.4.2. Opis techniczny budynku:**

- przedmiotowe dwa skrzydła mieszkalne budynku DPS każde o trzech kondygnacjach nadziemnych, podpiwniczonych;

ściany zewnętrzne konstrukcyjne i osłonowe:

- ściany częściowo wykonane jako prefabrykowane, żelbetowe płyty trójwarstwowe systemu W-70 oraz tradycyjne murowane, trójwarstwowe;

stropy:

- prefabrykowane, żelbetowe płyty stropowe systemu W-70;

stropodach:

- wentylowany, płyty dachowe prefabrykowane, żelbetowe korytkowe ułożone ze spadkiem wsparte ściankami ażurowymi, pokrycie papowe;

loggie:

- płyty i ścianki boczne prefabrykowane, żelbetowe

- barierki stalowe;

okładziny zewnętrzne:

- prefabrykowana warstwa wykończeniowa płyt elewacyjnych;  
cokół:
- elewacyjna płyta żelbetowa.

## 2. Założenia projektowe

Z uwagi na stan techniczny ścian warstwowych i zalecenie ITB istnieje konieczność wzmocnienia połączeń warstwy nośnej i fakturowej przed planowanymi pracami remontowymi na elewacji. Budynek został wzniesiony w systemie wielkopłytyowym W-70.

Zgodnie z dokumentacją systemu ściany szczytowe nośne ZWS mają grubość 27 cm i zbudowane są z płyt trójwarstwowych których poszczególne warstwy mają grubość:

- warstwa nośna – 15 cm
- warstwa ocieplenia – 6 cm
- warstwa fakturowa – 6 cm

Ściany osłonowe podłużne ZWO mają grubość 20 cm:

- warstwa nośna – 8 cm
- warstwa ocieplenia – 6 cm
- warstwa fakturowa – 6 cm.

Zgodnie z dokumentacją systemu przyjęto klasę betonu C12/15.

Wytrzymałość obliczeniowa betonu na ściskanie –  $f_{cd} = 6,70$  Mpa.

Głębokość zakotwienia w warstwie nośnej dla ścian podłużnych ZWO –  $h_{ef} = 60$  mm

Głębokość zakotwienia w warstwie nośnej dla ścian szczytowych ZWS –  $h_{ef} = 80$  mm

Średnica łącznika –  $d = 20$  mm

## 3. Nośność betonu na docisk w obszarze zamocowania łącznika w warstwie nośnej ściany dla płyt ZWO

3.1. Pole powierzchni docisku:

$$A_{c0} = a \cdot b \text{ [m}^2\text{]}$$

gdzie:

a = długość docisku na podłoże betonowe

b = szerokość docisku na podłoże betonowe

b = d

d = średnica łącznika

$$a = 3 \cdot d \text{ [mm]}$$

$$a = 3 \cdot 20 \text{ [mm]}$$

$$a = 60 \text{ [mm]} = 0,060 \text{ [m]}$$

$$a \leq 0,4 \cdot h_{ef}$$

$$a \leq 0,4 \cdot 60 \text{ [mm]}$$

$$a \leq 24 \text{ [mm]}$$

$$a = 24 \text{ [mm]}$$

$$b = d = 20 \text{ [mm]}$$

$$A_{c0} = 24 \cdot 20 = 480 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$A_{c0} = 0,480 \cdot 10^{-3} \text{ [m}^2\text{]}$$

Pole powierzchni rozdziału:

$$A_{c1} = (2a+b) \cdot b \text{ [m}^2\text{]}$$

$$A_{c1} = (2 \cdot 24 + 20) \cdot 20 \text{ [m}^2\text{]}$$

$$A_{c1} = 1360 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$A_{c1} = 1,36 \cdot 10^{-3} \text{ [m}^2\text{]}$$

### 3.2. Wytrzymałość betonu na docisk w elemencie nie zbrojonym

$$f_{cud} = v_{cu} \cdot f_{cd} \text{ [Mpa]}$$

gdzie:

$f_{cd}$  - wytrzymałość obliczeniowa betonu na ściskanie –  $f_{cd} = 6,70 \text{ [Mpa]}$

$v_{cu}$  – współczynnik

$$v_{cu} = \omega_u - \frac{\sigma_{cum}}{f_{cd}} \cdot (\omega_u - 1)$$

gdzie:

$\sigma_{cum}$  - średnie naprężenie ściskające na powierzchni rozdziału poza powierzchnią docisku

$\omega_u$  – współczynnik

$$\omega_u = \sqrt{\frac{A_{c1}}{A_{c0}}} = \sqrt{\frac{1360}{480}} = 1,683 \leq \omega_{u,max} = 2,0$$

gdzie:

$A_{c0}$  – pole powierzchni docisku

$A_{c1}$  – pole powierzchni rozdziału

$\omega_{u,max}$  – wartość maksymalna współczynnika  $\omega_u$

$$v_{cu} = 1,683 - \frac{0}{6,7} \cdot (1,683 - 1) = 1,683$$

$$f_{cud} = 1,683 \cdot 6,7 = 11,28 \text{ [Mpa]}$$

### 3.3. Nośność betonowego przekroju poddanego działaniu obciążeń miejscowych

$$V_{Rd} = \alpha_u \cdot f_{cud} \cdot A_{c0}$$

gdzie:

$V_{Rd}$  – nośność obliczeniowa na ściskanie

$f_{cud}$  – wytrzymałość betonu na docisk

$A_{c0}$  – pole powierzchni docisku

$\alpha_u$  – współczynnik zależny od rozkładu obciążenia na powierzchni docisku

Wartość współczynnika  $\alpha_u$  obliczono przy założeniu, że ściskająca siła podłużna działa osiowo:

$$\alpha_u = \frac{1}{3} \left( 2 + \frac{\sigma_{u,min}}{\sigma_{u,max}} \right) = \frac{1}{3} (2 + 1) = 1,0$$

$$V_{Rd} = 1,0 \cdot 11280 \cdot 0,4 \cdot 10^{-3} = 5,41 \text{ [kN]}$$

#### 4. Nośność betonu na docisk w obszarze zamocowania łącznika w warstwie nośnej ściany dla płyt ZWS

4.1. Pole powierzchni docisku:

$$A_{c0} = a \cdot b \text{ [m}^2\text{]}$$

gdzie:

a = długość docisku na podłoże betonowe

b = szerokość docisku na podłoże betonowe

b = d

d = średnica łącznika

$$a = 3 \cdot d \text{ [mm]}$$

$$a = 3 \cdot 20 \text{ [mm]}$$

$$a = 60 \text{ [mm]} = 0,060 \text{ [m]}$$

$$a \leq 0,4 \cdot h_{ef}$$

$$a \leq 0,4 \cdot 80 \text{ [mm]}$$

$$a \leq 32 \text{ [mm]}$$

$$a = 32 \text{ [mm]}$$

$$b = d = 20 \text{ [mm]}$$

$$A_{c0} = 32 \cdot 20 = 640 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$A_{c0} = 0,640 \cdot 10^{-3} \text{ [m}^2\text{]}$$

Pole powierzchni rozdziału:

$$A_{c1} = (2a+b) \cdot b \text{ [m}^2\text{]}$$

$$A_{c1} = (2 \cdot 32 + 20) \cdot 20 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$A_{c1} = 1680 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$A_{c1} = 1,68 \cdot 10^{-3} \text{ [m}^2\text{]}$$

4.2. Wytrzymałość betonu na docisk w elemencie nie zbrojonym

$$f_{cud} = \nu_{cu} \cdot f_{cd} \text{ [Mpa]}$$

gdzie:

$f_{cd}$  - wytrzymałość obliczeniowa betonu na ściskanie –  $f_{cd} = 6,70 \text{ [Mpa]}$

$\nu_{cu}$  – współczynnik

$$\nu_{cu} = \omega_u - \frac{\sigma_{cum}}{f_{cd}} \cdot (\omega_u - 1)$$

gdzie:

$\sigma_{cum}$  - średnie naprężenie ściskające na powierzchni rozdziału poza powierzchnią docisku

$\omega_u$  – współczynnik

$$\omega_u = \sqrt{\frac{A_{c1}}{A_{c0}}} = \sqrt{\frac{1680}{640}} = 1,620 \leq \omega_{u,max} = 2,0$$

gdzie:

$A_{c0}$  – pole powierzchni docisku

$A_{c1}$  – pole powierzchni rozdziału

$\omega_{u,max}$  – wartość maksymalna współczynnika  $\omega_u$

$$\nu_{cu} = 1,620 - \frac{0}{6,7} \cdot (1,620 - 1) = 1,620$$



$$f_{cud} = 1,620 \cdot 6,7 = 10,86 \text{ [Mpa]}$$

4.3. Nośność betonowego przekroju poddanego działaniu obciążeń miejscowych

$$V_{Rd} = \alpha_u \cdot f_{cud} \cdot A_{c0}$$

gdzie:

$V_{Rd}$  – nośność obliczeniowa na ściskanie

$f_{cud}$  – wytrzymałość betonu na docisk

$A_{c0}$  – pole powierzchni docisku

$\alpha_u$  – współczynnik zależny od rozkładu obciążenia na powierzchni docisku

Wartość współczynnika  $\alpha_u$  obliczono przy założeniu, że ściskająca siła podłużna działa osiowo:

$$\alpha_u = \frac{1}{3} \left( 2 + \frac{\sigma_{u,\min}}{\sigma_{u,\max}} \right) = \frac{1}{3} (2 + 1) = 1,0$$

$$V_{Rd} = 1,0 \cdot 10860 \cdot 0,64 \cdot 10^{-3} = 6,95 \text{ [kN]}$$

## 5. Ugięcie stalowego łącznika w dodatkowym połączeniu ścian warstwowych

$$y = \frac{V_{sd} (1,1l_o)^3}{3EJ} = y_{\max} = 2 \text{ mm}$$

gdzie:

$V_{sd}$  – wartość obliczeniowa zewnętrznej siły ścinającej od ciężaru własnego warstwy fakturowej wraz z wewnętrzną warstwą ocieplenia

$E$  – moduł Younga dla stali

$J$  – moment bezwładności przekroju łącznika

$y_{\max}$  – maksymalne ugięcie łącznika

$$l_o = h_i + 0,6h_f$$

gdzie:

$l_o$  – długość wspornika stalowego łącznika

$h_i$  – grubość wewnętrznej warstwy izolacji termicznej

$h_f$  – grubość warstwy fakturowej ściany

$$l_o = 0,06 + 0,6 \cdot 0,06 = 0,096 \text{ m}$$

$$J = \frac{\pi \cdot d^4}{64} = \frac{\pi \cdot 0,02^4}{64} = 7,85 \cdot 10^{-9}$$

$$V_{Rd} = \frac{y_{\max} \cdot 3EJ}{(1,1l_o)^3} = \frac{2 \cdot 10^{-3} \cdot 3 \cdot 2,0 \cdot 10^8 \cdot 7,85 \cdot 10^{-9}}{(1,1 \cdot 0,096)^3} = 8,00 \text{ [kN]}$$

Do dalszych obliczeń przyjęto niższą wartość nośności dla płyt ZWO  $V_{Rd} = 5,41$  [kN] i dla płyt ZWS  $V_{Rd} = 6,95$  [kN].

## 6. Wyznaczenia ilości łączników

***Ilość łączników przypadającą na jeden typ prefabrykatu wyznaczono zgodnie z wytycznymi instrukcji ITB nr 374/2002. Zgodnie z warunkiem (8) minimalna ilość kotew przypadająca na płytę nie może być mniejsza od 2 szt.***

Zestawienie obciążeń na 1 m<sup>2</sup> powierzchni elewacji:

Warstwa	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	Współczynnik obciążenia $\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Warstwa wewnętrznej izolacji termicznej 0,06 [m] x 1,2 [kN/m <sup>3</sup> ]	0,072	1,2	0,086
Płyta fakturowa 0,06 [m] x 25 [kN/m <sup>3</sup> ]	1,50	1,1	1,65
Projektowane ocieplenie zewnętrzne met. ETICS:			
- klej 0,005 [m] x 22 [kN/m <sup>3</sup> ]	0,11	1,3	0,143
- styropian (przyjęto gr. 15 cm) 0,15 [m] x 0,45 [kN/m <sup>3</sup> ]	0,0675	1,2	0,081
- warstwa zbrojąca + tynk 0,01 [m] x 22 [kN/m <sup>3</sup> ]	0,22	1,3	0,286
<b>Q=</b>	<b>1,970</b>		<b>2,246</b>

Wyliczenia ilości kotew i rozmieszczenie dla poszczególnych płyt przedstawiono w części rysunkowej.

Sumaryczna ilość kotew TRUTEK TCM M20 długości 220 mm, zakotwienie w warstwie nośnej 80 mm, dla ścian szczytowych ZWS – 129 szt.

Sumaryczna ilość kotew TRUTEK TCM M20 długości 200 mm, zakotwienie w warstwie nośnej 60 mm, dla ścian osłonowych ZWO – 330 szt.

## 7. Instrukcja wykonania wzmocnienia

Dodatkowe zamocowanie ścian należy wykonać zgodnie z technologią systemu kotwienia firmy TRUTEK TCM posiadającego aprobatę techniczną AT-15-8971/2016. Dla ścian w systemie W-70 przedmiotowego budynku należy zastosować łączniki wklejane TRUTEK średnicy M20 długości 200 mm zakotwione w warstwie nośnej ścian na głębokości 60 mm. Łączniki składają się z nagwintowanych prętów stalowych, nakrętek i podkładek wykonanych ze stali nierdzewnej gatunku A4 lub A2. Kotwy mocuje się, w nawierconych otworach z osadzoną tuleją siatkową, za pomocą zaprawy żywicznej. Należy wywiercić otwór o głębokości min. 65 mm i średnicy 26 mm wiertnicą z wiertłem koronkowym o ostrzu diamentową metodą bez uderową (ze względu na konieczność precyzyjnego wykonania otworów, gdzie istnieje

możliwość przebicia się do wnętrza pomieszczeń nie dopuszcza się wiercenia metodą uderową). W oczyszczonym otworze należy umieścić tuleję siatkową zaaplikować zaprawę żywiczną, a następnie ruchem obrotowym wprowadzić kotwę tak, aby żywica równomiernie wypełniła przestrzeń pomiędzy zwojami pręta a powierzchnią otworu. Nałożyć podkładkę, a po upływie czasu utwardzenia żywicy dokręcić nakrętkę (maksymalny moment dokręcenia  $T_{inst.} = 100$  [Nm]). Zastosować odpowiednią zaprawę żywiczną zgodnie z Aprobataą zależnie od metody wiercenia otworów.

Podczas osadzania łączników przestrzegać następujących zasad:

- do montażu używać kotew z produkcji seryjnej, nie wymieniać poszczególnych części kotew, otwory nawiercać o średnicy podanej przez producenta kotwy,
- przed wykonaniem otworu w warstwie nośnej ściany sprawdzić łączną grubość warstwy fakturowej i wełny, celem dobrania odpowiedniej długości kotwy, tak by była zachowana minimalna głębokość zakotwienia,
- oś wierconego otworu powinna być prostopadła do powierzchni ściany,
- wywiercony otwór należy oczyścić przedmuchując go,
- prace wykonywać pod ścisłym nadzorem osoby posiadającej uprawnienia budowlane.

Prace wzmocnieniowe powinny być przeprowadzone przez firmę posiadającą odpowiednie doświadczenie i przeszkolenie przez producenta systemu. Do prac wzmocnieniowych należy stosować wyłącznie oryginalne materiały producenta zgodne z Aprobataą. Ze względu na brak możliwości oględzin płyt ścian warstwowych zasłoniętych przez istniejące wtórne ocieplenie należy wszelkie rozbieżności z założeniami projektowymi stwierdzone po demontażu ww. ocieplenia zgłosić Projektantowi. Grubość poszczególnych warstw ścian należy potwierdzić poprzez wykonanie odwiertów wiertłem koronkowym i w przypadku wystąpienia rozbieżności należy w uzgodnieniu z Projektantem skorygować sposób kotwienia.

## **II. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

INWESTYCJA: wzmocnienie ścian osłonowych budynku mieszkalno-usługowego DPS

ADRES INWESTYCJI: Tarnowskie Góry, ul. Włoska 24,

### **OPIS do informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U.120, poz.1126).

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:
  - wzmocnienie ścian osłonowych, trójwarstwowych, prowadzone łącznie z planowanymi pracami ociepleniowymi
2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:
  - budynek mieszkalno-usługowy
3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:
  - nie dotyczy
4. Wskazania dotyczące przewidywalnych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych określających skalę i rodzaj zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania;
  - 4.1. Roboty budowlane, których charakter, organizacja lub miejsce prowadzenia stwarza szczególnie wysokie ryzyko powstawania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, a w szczególności przysypania ziemią lub upadku z wysokości:
    - a) wykonanie wykopów o ścianach pionowych bez rozparcia o głębokości do 1,2 [m] - nie dotyczy.
      - W toku prac ociepleniowych i dodatkowych wymagane jest wykonanie wykopu przy ścianie fundamentowej, o głębokości ok. 0,4 [m] p.p.t.
    - b) roboty, przy których wykonaniu występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5,0 [m].
      - Brygady robocze wykonujące wzmocnienie ścian zewnętrznych budynku, powinny być przeszkolone pod względem technicznym w zakresie wykonywania robót na ścianach i w zakresie zasad eksploatacji urządzeń transportu pionowego. Pracownicy zatrudnieni na rusztowaniach powinni

spełniać wymagania przy pracy na wysokości oraz bezwzględnie przestrzegać trzeźwości.

Niedopuszczalne jest wykonywanie robót w czasie opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru, niedozwolone są roboty montażowe przy szybkości wiatru  $>10[m/s]$ , podczas mgły i przy złej widoczności oraz gdy natężenie światła na stanowisku roboczym jest  $<50$  luksów.

Rusztowania zewnętrzne (ramowe, przyściennie) typowe powinny być montowane zgodnie z obowiązującymi normami, instrukcjami i warunkami technicznymi. Montaż rusztowań powinni wykonać pracownicy przeszkoleni w tym zakresie i pod nadzorem osób upoważnionych do kierowania robotami budowlano-montażowymi. Rusztowania mogą być dopuszczone do użytkowania dopiero po sprawdzeniu i odbiorze przez nadzór techniczny oraz potwierdzeniu przydatności do projektowanych robót zapisem w dzienniku budowy dokonany przez kierownika budowy. Należy sprawdzić pionowość stojaków i poziomość ułożenia podłużnic i bieżni oraz poprawność mocowania do ściany budynku.

Rusztowania robocze należy ustawić na podkładach z desek i umocować do ścian za pomocą przedłużonych kołków lub tulei mocujących. Przedłużenie to uwarunkowane jest grubością płyt termoizolacyjnych i otynkowania. Nośność podłoża gruntowego w miejscu ustawienia rusztowań uznano za wystarczającą  $>0,1MPa$  – nawierzchnia utwardzona. Rusztowania zabezpieczone siatką ochronną do rusztowań na całej wysokości.

Każde rusztowanie przyściennie powinno mieć miejsce dla komunikacji pionowej pracowników pracujących na rusztowaniu. Do transportu materiałów o masie większej niż 150 [kg] powinna być wykonana wieża wyciągowa jako konstrukcja samodzielna przylegająca do konstrukcji rusztowania.

5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

- Kierownik budowy przed przystąpieniem do robót budowlanych powinien przeszkolić pracowników (szkolenie stanowiskowe) w zakresie BHP elektronarzędzi i innego używanego sprzętu oraz w zakresie robót stwarzających szczególne zagrożenie dla zdrowia i życia.

6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

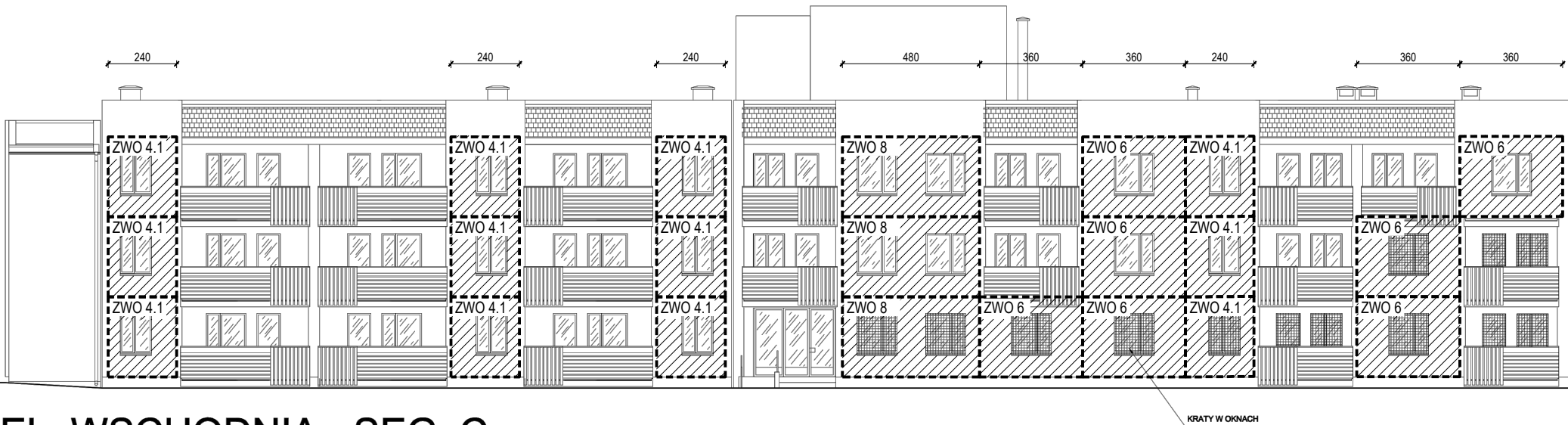
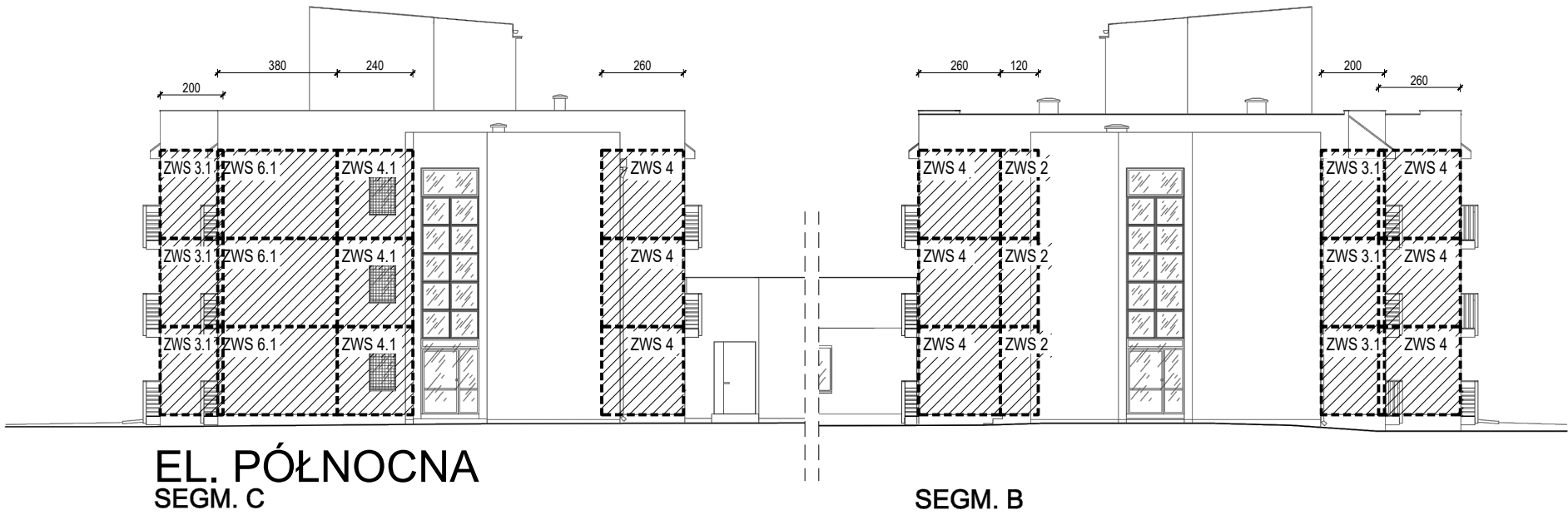
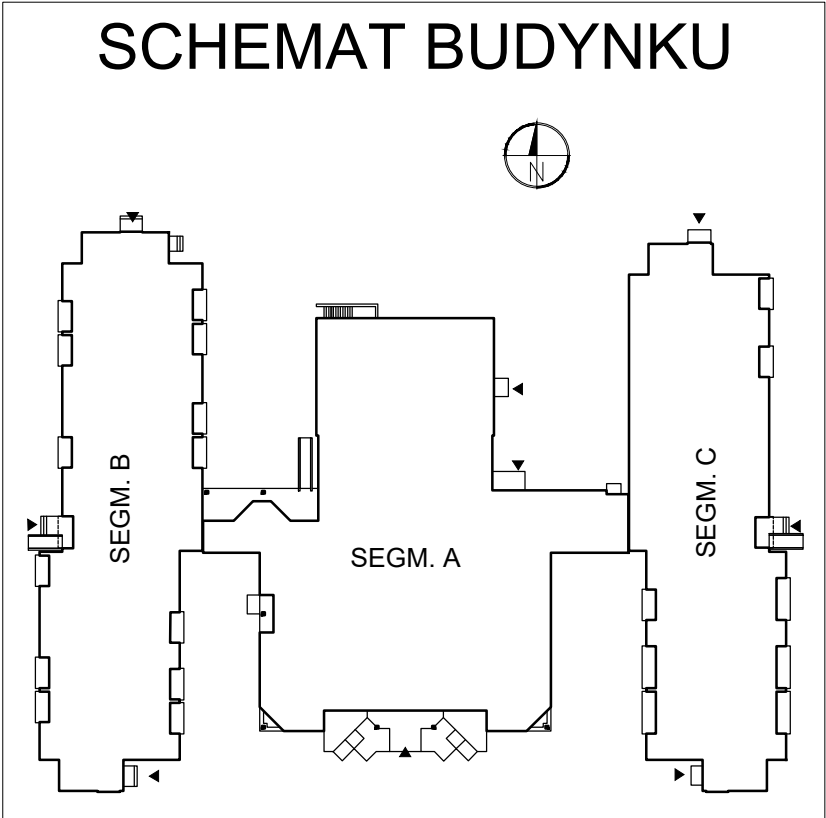
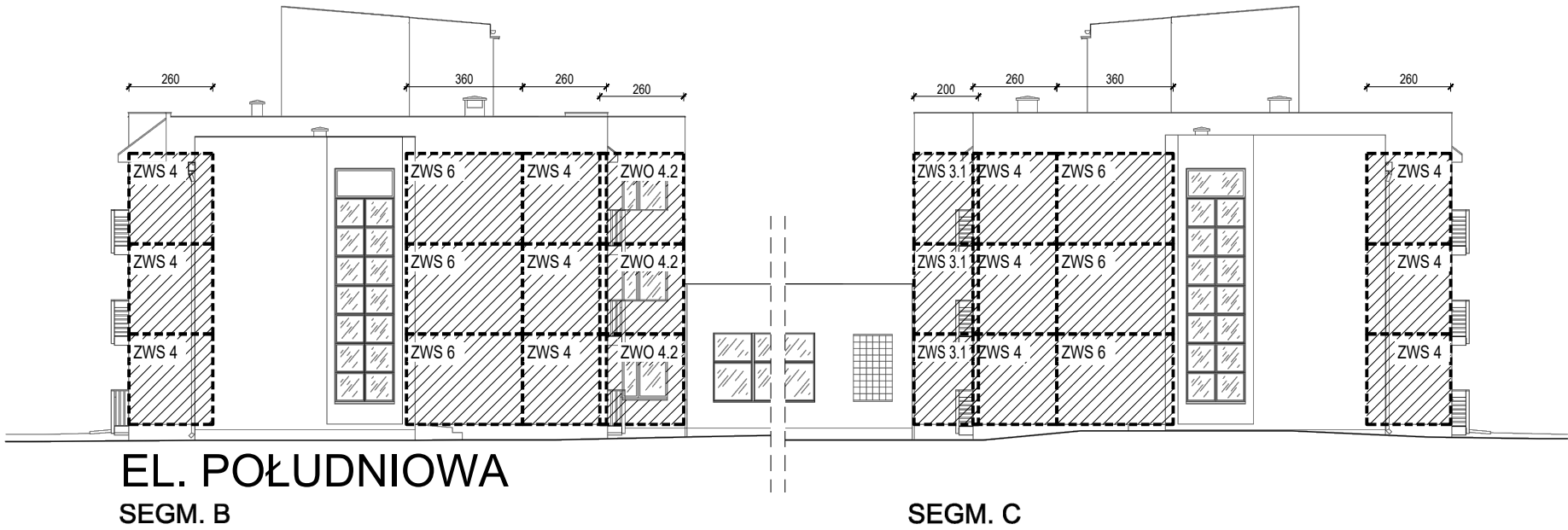
- Podczas prowadzenia robót budowlanych należy stosować odzież ochronną oraz wymagane przepisami szczególnymi zabezpieczenia indywidualne. Na terenie placu budowy należy zachować ład, w szczególności drogi ewakuacyjne i p. poż. nie powinny być tarasowane poprzez składowanie materiałów budowlanych czy parkowanie pojazdów. Wykopy oraz rusztowania powinny być wykonywane zgodnie z odrębnymi przepisami. Zabrania się składowania materiałów budowlanych na pomostach rusztowań oraz pozostawiania na rusztowaniu sprzętu i narzędzi bez opieki. W czasie eksploatacji rusztowania powinny być poddawane przeglądom codziennym, wykonywanym przez brygadzystę oraz przeglądom okresowym i w razie potrzeby doraźnym.

Pomosty robocze należy systematycznie oczyszczać z odpadów materiałów budowlanych. Materiały potrzebne do wykonywania robót nie mogą być gromadzone na pomostach roboczych w ilości przekraczającej dopuszczalne obciążenie użytkowe pomostów zmniejszone o 0,8[kN].

Przed rozpoczęciem robót na ścianach budynku należy wydzielić strefę niebezpieczną w obrębie zagrożenia przez wykonywane roboty na wysokości, odpowiednio oznaczyć tablicami ostrzegawczymi oraz wygrodzić, umieścić w widocznych miejscach informacje dla lokatorów dotyczące zakresu i terminów prowadzonych prac.

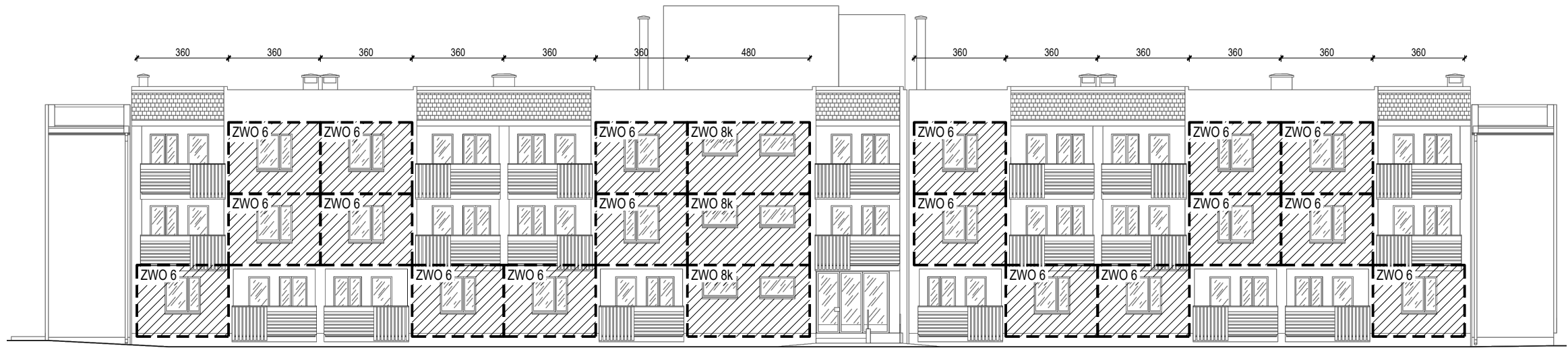
Opracował:  
mgr inż. Józef Garczyński  
Nr upr. bud.: GP-III-8386/33/87

### **III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

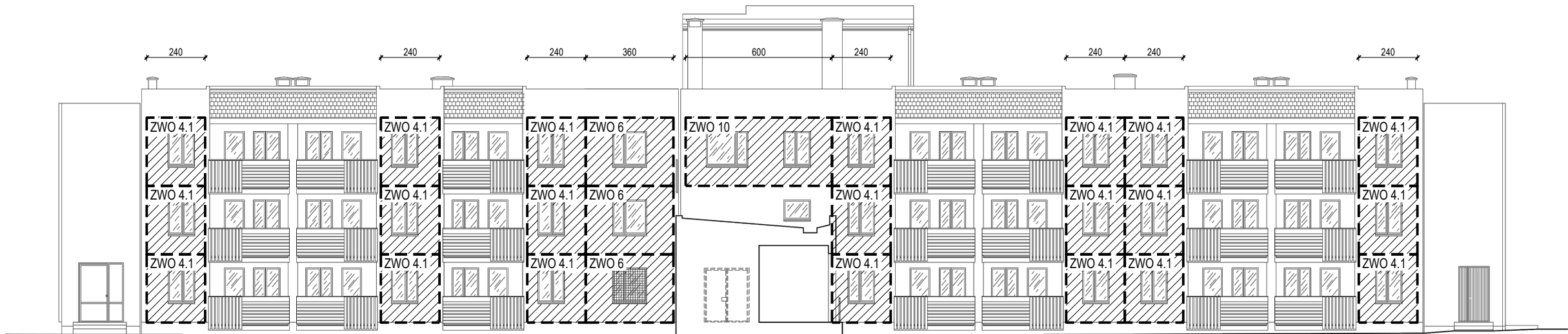


Nazwa opracowania:	PROJEKT WYKONAWCZY WZMOCNIENIA POŁĄCZEŃ WARSTWOWYCH PŁYT ŚCIAN OSŁONOWYCH SYSTEMU W-70	
Obiekt:	Budynek mieszkalno-usługowy, Dom Pomocy Społecznej	
Adres:	Tarnowskie Góry, ul. Włoska 24	
Funkcja	Imię i nazwisko, Upr.	Podpis
Projektant:	mgr inż. Józef Garczyński Upr. nr: GP-III-8386/33/87	
Nazwa rysunku	ELEWACJE 1 - ROZMIESZCZENIE PŁYT W-70 PRZEZNACZONYCH DO WZMOCNIENIA	
Branża:	Konstrukcja	Skala rys.
Data:	maj 2020 r.	1:200
		Nr rys. <b>01</b>

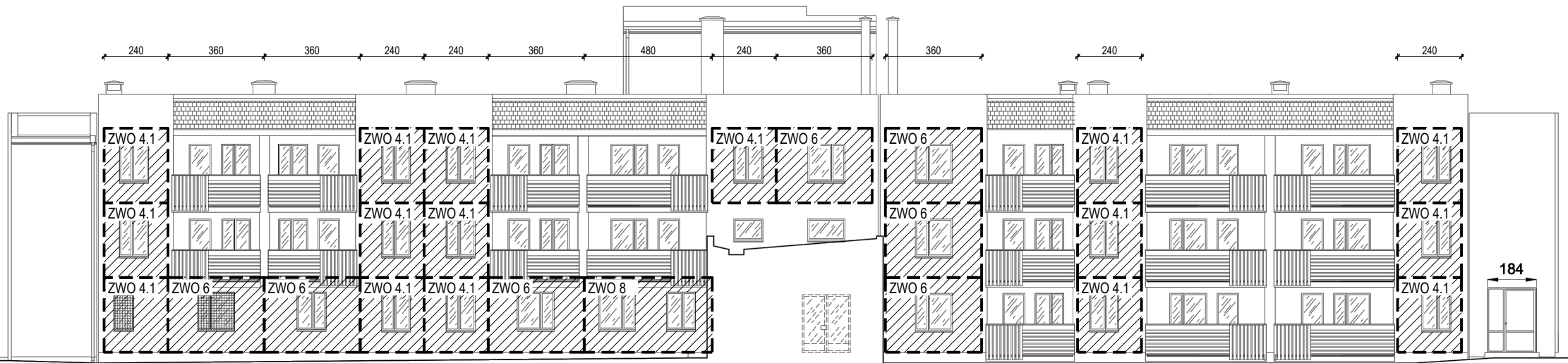




EL. ZACHODNIA - SEG. B



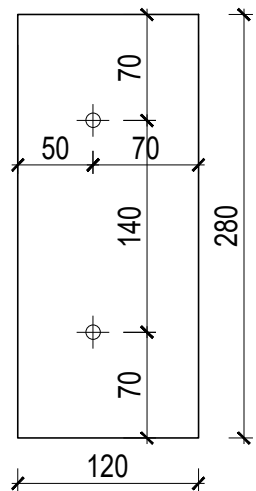
EL. WEW\_WSCHODNIA-SEG.B



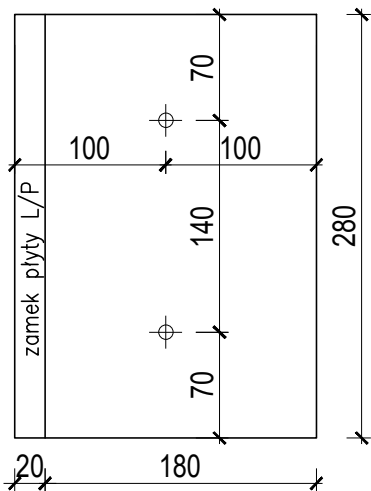
EL. WEW\_ZACHODNIA-SEG.C

Nazwa opracowania:	PROJEKT WYKONAWCZY WZMOCNIENIA POŁĄCZEŃ WARSTWOWYCH PŁYT ŚCIAN OSŁONOWYCH SYSTEMU W-70		
Obiekt:	Budynek mieszkalno-usługowy, Dom Pomocy Społecznej		
Adres:	Tarnowskie Góry, ul. Włoska 24		
Funkcja	Imię i nazwisko, Upr.	Podpis	
Projektant:	mgr inż. Józef Garczyński Upr. nr: GP-III-8386/33/87		
Nazwa rysunku	ELEWACJE 2 - ROZMIESZCZENIE PŁYT W-70 PRZEZNACZONYCH DO WZMOCNIENIA		
Branża:	Konstrukcja	Skala rys.	Nr rys.
Data:	maj 2020 r.	1:200	02

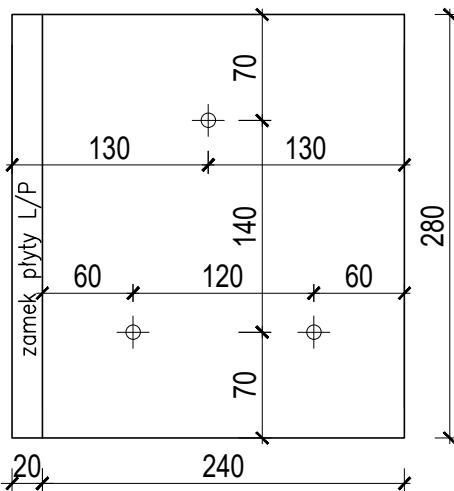
ZWS 2 - 3 szt.



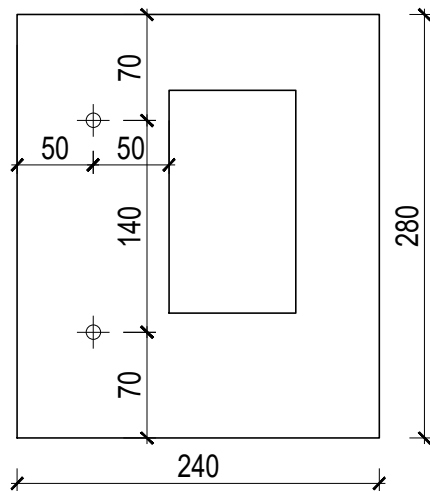
ZWS 3.1 - 9 szt.



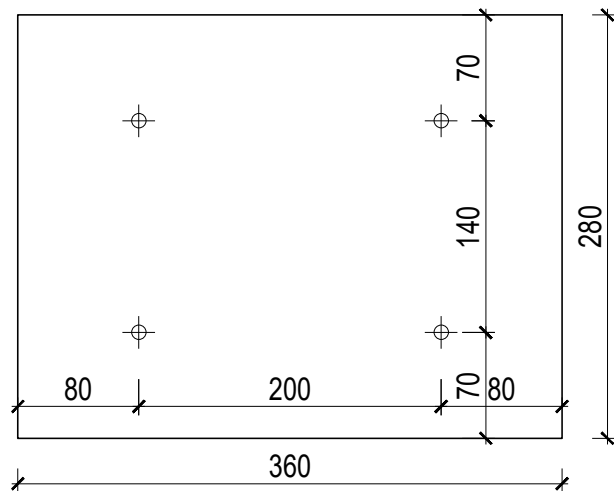
ZWS 4 - 21 szt.



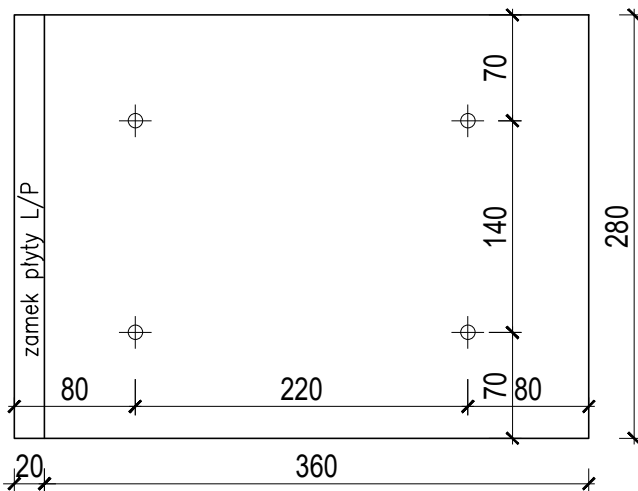
ZWS 4.1 - 3 szt.



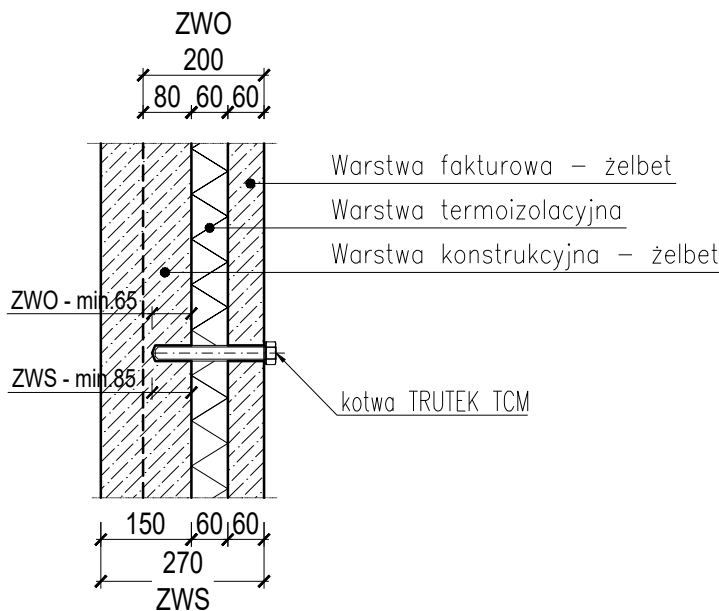
ZWS 6 - 6 szt.



ZWS 6.1 - 3 szt.



Przekrój ściany trójwarstwowej ZWO i ZWS  
w systemie budownictwa W-70  
Schemat montażu kotwy TRUTEK TCM  $\varnothing$ 20mm



⊕ - Miejsce montażu kotew TRUTEK TCM  $\varnothing$ 20mm dł. 220mm (zakotwienie w warstwie nośnej min. 80mm)

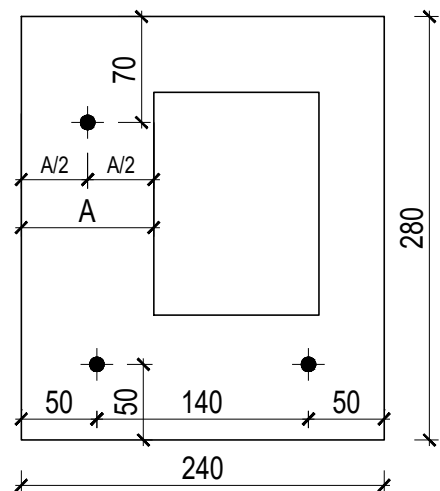
Tabela obliczeń

Lp.	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
	symbol elementu	pow. brutto elementu	pow. netto elementu	Obciążenie	$V_{Sd}$	$V_{Rd}$	ilość kotew TRUTEK TCM M20	przyjęto ilość	ilość płyt	kotwy łącznie
	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[KN/m <sup>2</sup> ]	[kN]	[kN]	$V_{Sd}/V_{Rd}$ [szt.]	[szt]	[szt.]	[szt.]
1	ZWS 2	3,36	3,36	2,246	7,55	6,95	1,09	2	3	6
3	ZWS 3.1	5,59	5,59	2,246	12,55	6,95	1,81	2	9	18
4	ZWS 4	7,27	7,27	2,246	16,32	6,95	2,35	3	21	63
5	ZWS 4.1	6,72	5,49	2,246	12,32	6,95	1,77	2	3	6
6	ZWS 6	10,08	10,08	2,246	22,64	6,95	3,26	4	6	24
6	ZWS 6.1	10,63	10,63	2,246	23,87	6,95	3,43	4	3	12
										129

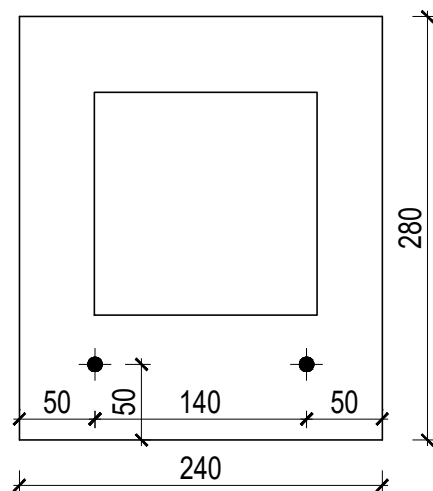
Uwagi:  
Dokładnego punktu montażu kotwy nie określa się. Należy zachować orientacyjne miejsca montażu zgodnie z powyższymi schematami. Minimalna odległość nawiercanego otworu od krawędzi płyty lub otworu w płycie to 40 cm. Wzmocnie należy wykonać zgodnie z dokumentacją. Wymiary płyt przyjęto na podstawie dokumentacji archiwalnej. Wszelkie rozbieżności skonsultować z Projektantem.

Nazwa opracowania:	PROJEKT WYKONAWCZY WZMOCNIENIA POŁĄCZEŃ WARSTWOWYCH PŁYT ŚCIAN OSŁONOWYCH SYSTEMU W-70		
Obiekt:	Budynek mieszkalno-usługowy, Dom Pomocy Społecznej		
Adres:	Tarnowskie Góry, ul. Włoska 24		
Funkcja	Imię i nazwisko, Upr.	Podpis	
Projektant:	mgr inż. Józef Garczyński Upr. nr: GP-III-8386/33/87		
Nazwa rysunku	ROZMIESZCZENIE KOTEW WZMACNIAJĄCYCH W PŁYTACH WARSTWOWYCH ZWS		
Branża:	Konstrukcja	Skala rys.	Nr rys.
Data:	maj 2020 r.	1:50	03

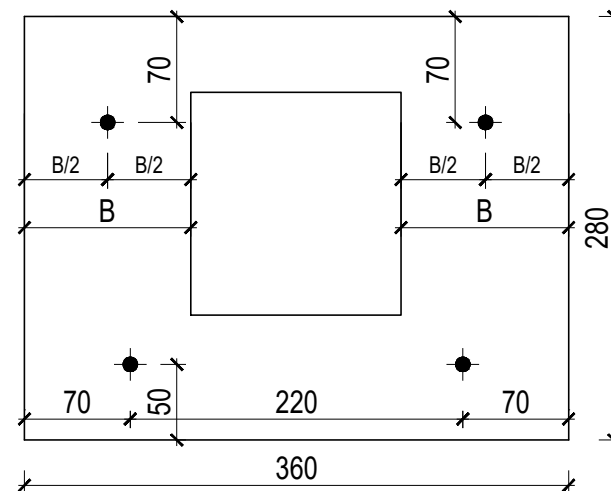
ZWO 4.1 - 49 szt.



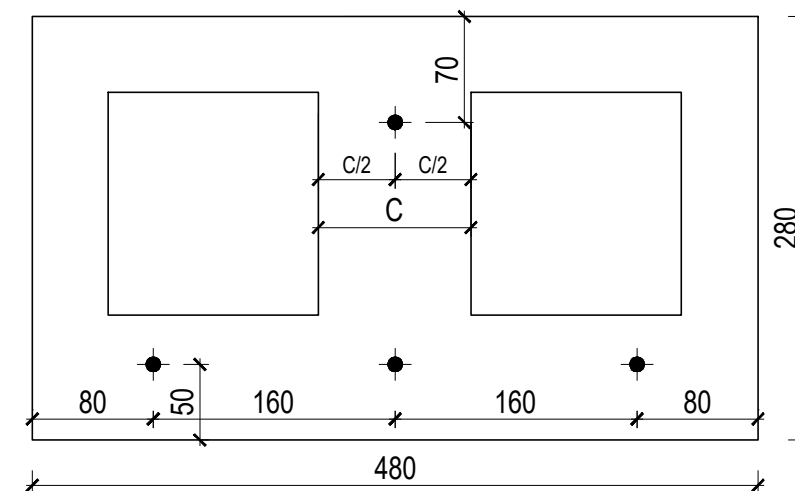
ZWO 4.2 - 3 szt.



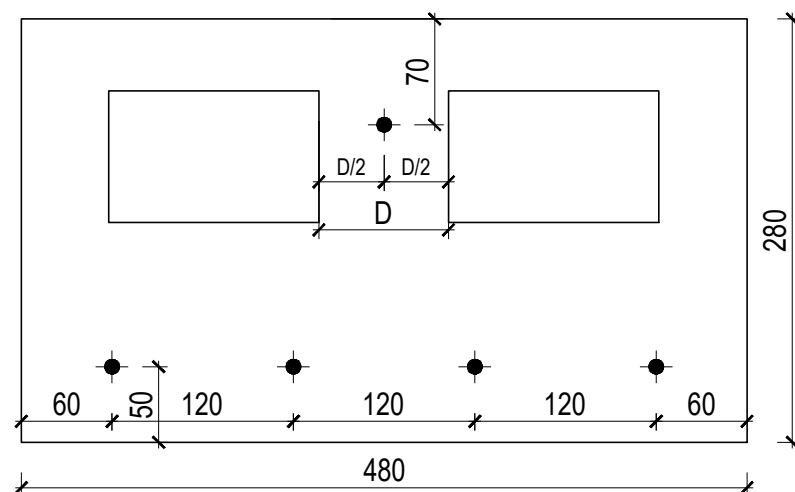
ZWO 6 - 35 szt.



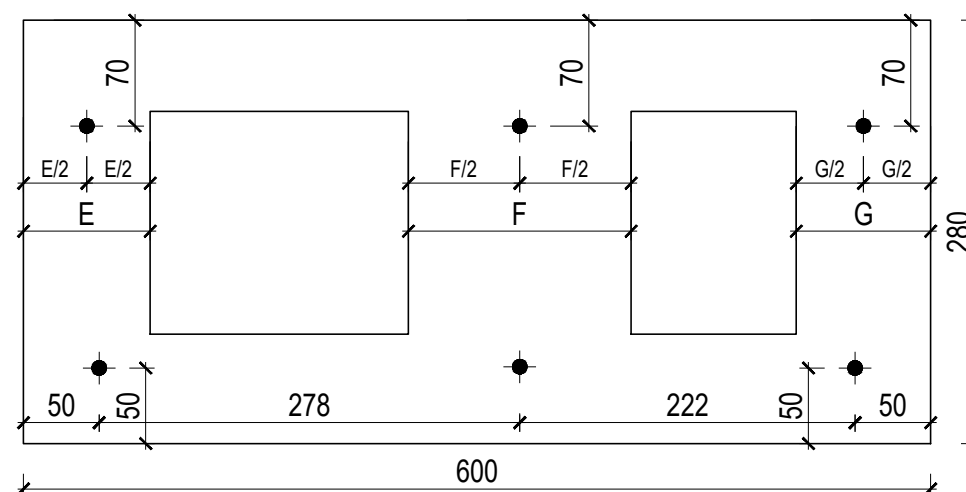
ZWO 8 - 4 szt.



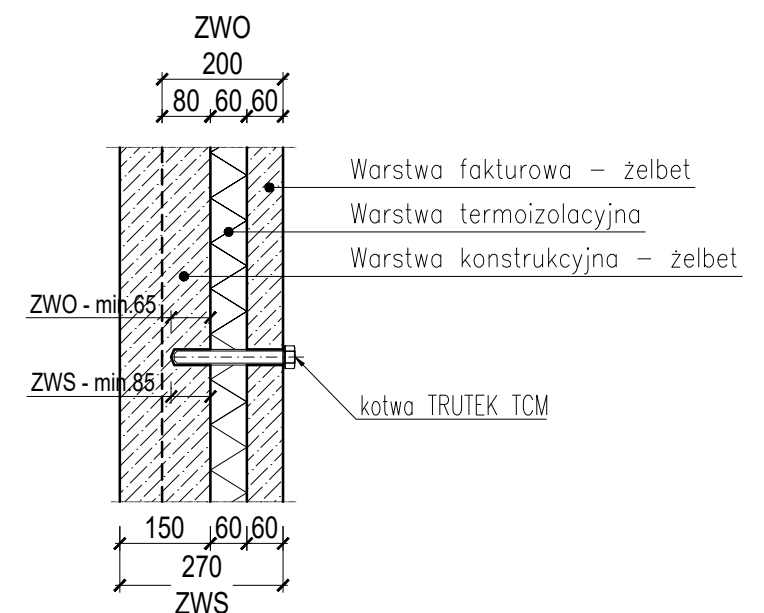
ZWO 8k - 3 szt.



ZWO 10 - 1 szt.



Przekrój ściany trójwarstwowej ZWO i ZWS  
w systemie budownictwa W-70  
Schemat montażu kotwy TRUTEK TCM  $\varnothing 20\text{mm}$



• - Miejsce montażu kotew TRUTEK TCM  $\varnothing 20\text{mm}$  dł. 200mm (zakotwienie w warstwie nośnej min. 60mm)

Tabela obliczeń

Lp.	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
	symbol elementu	pow. brutto elementu	pow. netto elementu	Obciążenie	$V_{Sd}$	$V_{Rd}$	ilość kotew TRUTEK TCMM20	przyjęto ilość	ilość płyt	kotwy łącznie
	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[KN/m <sup>2</sup> ]	[kN]	[kN]	$V_{Sd}/V_{Rd}$ [szt.]	[szt]	[szt.]	[szt.]
1	ZWO 4.1	6,72	5,13	2,246	11,51	5,41	2,13	3	49	147
2	ZWO 4.2	6,72	4,62	2,246	10,37	5,41	1,92	2	3	6
3	ZWO 6	10,08	8,05	2,246	18,08	5,41	3,34	4	35	140
4	ZWO 8	13,44	9,38	2,246	21,07	5,41	3,89	4	4	16
5	ZWO 8k	13,44	11,06	2,246	24,84	5,41	4,59	5	3	15
6	ZWO 10	16,80	12,87	2,246	28,90	5,41	5,34	6	1	6
										330

Uwagi:  
Dokładnego punktu montażu kotwy nie określa się. Należy zachować orientacyjne miejsca montażu zgodnie z powyższymi schematami. Minimalna odległość nawiercanego otworu od krawędzi płyty lub otworu w płycie to 40 cm. Wzmocnienie należy wykonać zgodnie z dokumentacją. Wymiary płyt przyjęto na podstawie dokumentacji archiwalnej. Wszelkie rozbieżności skonsultować z Projektantem.

Nazwa opracowania:	PROJEKT WYKONAWCZY WZMOCNIENIA POŁĄCZEŃ WARSTWOWYCH PŁYT ŚCIAN OSŁONOWYCH SYSTEMU W-70		
Obiekt:	Budynek mieszkalno-usługowy, Dom Pomocy Społecznej		
Adres:	Tarnowskie Góry, ul. Włoska 24		
Funkcja	Imię i nazwisko, Upr.	Podpis	
Projektant:	mgr inż. Józef Garczyński Upr. nr: GP-III-8386/33/87		
Nazwa rysunku	ROZMIESZCZENIE KOTEW WZMACNIAJĄCYCH W PŁYTACH WARSTWOWYCH ZWO		
Branża:	Konstrukcja	Skala rys.	Nr rys.
Data:	maj 2020 r.	1:50	04



Seria: APROBATY TECHNICZNE

## APROBATA TECHNICZNA ITB AT-15-8971/2016

Na podstawie rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (tekst jednolity: Dz. U. z 2014 r., poz. 1040), w wyniku postępowania aprobacyjnego dokonanego w Instytucie Techniki Budowlanej w Warszawie na wniosek firmy:

**TRUTEK FASTENERS POLSKA Sp. z o.o.**  
**Al. Krakowska 55, Sękocin Nowy, 05-090 Raszyn**

stwierdza się przydatność do stosowania w budownictwie wyrobów pod nazwą:

### **Łączniki wklejane TRUTEK TCM do wzmacniania betonowych ścian warstwowych**

w zakresie i na zasadach określonych w Załączniku, który jest integralną częścią niniejszej Aprobaty Technicznej ITB.

Termin ważności:  
30 grudnia 2021 r.

Załącznik:  
Postanowienia ogólne i techniczne



**DYREKTOR**  
Instytutu Techniki Budowlanej  
  
dr inż. Marcin M. Kruk

Warszawa, 30 grudnia 2016 r.

## ZAŁĄCZNIK

## POSTANOWIENIA OGÓLNE I TECHNICZNE

## SPIS TREŚCI

1. PRZEDMIOT APROBATY .....	3
2. PRZEZNACZENIE, ZAKRES I WARUNKI STOSOWANIA.....	3
3. WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNE. WYMAGANIA .....	4
3.1. Materiały .....	4
3.2. Łączniki wklejane.....	4
4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT .....	5
5. OCENA ZGODNOŚCI .....	5
5.1. Zasady ogólne .....	5
5.2. Wstępne badanie typu .....	6
5.3. Zakładowa kontrola produkcji .....	6
5.4. Badania gotowych wyrobów .....	7
5.5. Częstotliwość badań .....	7
5.6. Metody badań .....	7
5.7. Pobieranie próbek do badań .....	7
5.8. Ocena wyników badań.....	8
6. USTALENIA FORMALNO-PRAWNE .....	8
7. TERMIN WAŻNOŚCI.....	9
INFORMACJE DODATKOWE.....	9
RYSUNKI I TABLICE .....	10



## 1. PRZEDMIOT APROBATY

Przedmiotem Aprobaty Technicznej są łączniki wklejane TRUTEK TCM przeznaczone do wzmacniania betonowych ścian warstwowych, produkcji angielskiej firmy TRUTEK FASTENERS LIMITED, TRUTEK HOUSE, Unit B, Vector 31, Waleswood Way, Wales Bar, Sheffield, South Yorkshire S26 5NU, Wielka Brytania, której upoważnionym przedstawicielem w Polsce jest firma TRUTEK FASTENERS POLSKA Sp. z o.o.

Łączniki wklejane TRUTEK TCM są dostarczane w kompletach zawierających nagwintowane pręty stalowe z podkładkami i nakrętkami, stalowe tuleje siatkowe oraz pojemniki z zaprawą żywiczną TCM 380C PRO lub TCM 400 PE (rysunek 1). Wymiary prętów stalowych i tulei siatkowych podano w tablicach 1 i 2.

Nagwintowane pręty stalowe są wykonywane ze stali nierdzewnej.

Wzmacniając betonową ścianę warstwową łącznikami wklejanymi TRUTEK TCM wierci się otwory poziome, przechodzące przez warstwę fakturową, warstwę izolacyjną i przez warstwę nośną (na odcinku równym minimalnej głębokości otworu — tablica 9). W otworach w warstwie nośnej osadza się siatkę stalową, wprowadza zaprawę żywiczną, a następnie osadza pręt stalowy. Po stwardnieniu zaprawy żywicznej następuje trwałe zakotwienie łącznika.

Betonową ścianę warstwową wzmocnioną dwoma łącznikami wklejanymi TRUTEK TCM pokazano na rysunku 2.

Wymagane właściwości techniczne łączników wklejanych TRUTEK TCM podano w p. 3.

## 2. PRZEZNACZENIE, ZAKRES I WARUNKI STOSOWANIA

Łączniki wklejane TRUTEK TCM są przeznaczone do wzmacniania betonowych ścian warstwowych, w których warstwa nośna o grubości nie mniejszej niż 60 mm jest wykonana z niezarysowanego betonu klasy nie niższej niż C12/15 według normy PN-EN 206:2014.

Ze względu na agresywność korozyjną środowiska, łączniki wklejane TRUTEK TCM wykonane ze stali nierdzewnej gatunku 1.4404 (A4-70 lub A4-80) albo 1.4301 (A2-70 lub A2-80) według normy PN-EN 10088-1:2014 i PN-EN ISO 3506-1:2009 należy stosować zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-71/H-86020 odpowiednio dla stali nierdzewnej, kwasoodpornej gatunku OH17N14M2 albo OH18N9.

Maksymalne czasy osadzania (żelowania) i minimalne czasy wiązania (utwardzania) zapraw żywicznych TCM 380C PRO lub TCM 400 PE, w zależności od temperatury otoczenia, podano w tablicach 3 i 4.

Otwory w warstwie nośnej betonowych ścian warstwowych w przypadku zaprawy żywicznej TCM 380C PRO powinny być wiercone wiertarką udarową z wiertłem o ostrzu z węglików spiekanych, a w przypadku zaprawy żywicznej TCM 400 PE wiertnicą z wiertłem koronowym o ostrzu

diamentowym. Ten drugi typ wiercenia jest zalecany w przypadku ścian, w których grubość warstwy nośnej jest mniejsza niż 80 mm.

Nośności obliczeniowe połączeń warstwy fakturowej z warstwą nośną betonowych ścian warstwowych, wykonanych z zastosowaniem łączników wklejanych TRUTEK TCM, podano w tablicach 5, 6, 7 i 8.

Parametry montażu łączników wklejanych TRUTEK TCM w warstwie nośnej betonowych ścian warstwowych podano w tablicy 9, a parametry rozmieszczenia pokazano na rysunku 2.

Łączniki wklejane TRUTEK TCM powinny być stosowane zgodnie z projektem, opracowanym z uwzględnieniem polskich norm i przepisów budowlanych, wymagań niniejszej Aprobaty Technicznej oraz instrukcji Producenta dotyczącej warunków wykonywania zamocowań z zastosowaniem łączników wklejanych.

### **3. WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNE. WYMAGANIA**

#### **3.1. Materiały**

Nagwintowane pręty stalowe, nakrętki i podkładki łączników wklejanych TRUTEK TCM powinny być wykonane ze stali nierdzewnej gatunku 1.4404 (A4-70 lub A4-80) albo 1.4301 (A2-70 lub A2-80) według norm PN-EN 10088-1:2014 i PN-EN ISO 3506-1:2009.

Zaprawa żywiczna winylowo-estrowa TCM 380C PRO powinna się charakteryzować gęstością względną  $1,65 \pm 0,08 \text{ g/cm}^3$  według normy PN-EN ISO 2811-12016, wytrzymałością na zginanie  $\geq 18 \text{ MPa}$  według normy PN-EN ISO 178:2013 i wytrzymałością na ściskanie  $\geq 55 \text{ MPa}$  według normy PN-EN ISO 604:2006, a zaprawa żywiczna epoksydowa TCM 400 PE powinna się charakteryzować gęstością względną  $1,20 \pm 0,06 \text{ g/cm}^3$  (sama żywica) według normy PN-EN ISO 2811-12016, wytrzymałością na zginanie  $\geq 18 \text{ MPa}$  według normy PN-EN ISO 2811-12016 i wytrzymałością na ściskanie  $\geq 50 \text{ MPa}$  według normy PN-EN ISO 604:2006.

Zaprawy żywiczne powinny być dostarczane w pojemnikach pokazanych na rysunku 1.

#### **3.2. Łączniki wklejane**

**3.2.1. Kształt i wymiary.** Kształt i wymiary łączników wklejanych TRUTEK TCM powinny być zgodne z rysunkiem 1 oraz z tablicami 1 i 2, z zachowaniem tolerancji wymiarów zgodnie z normą PN-EN 22768-1:1999, w klasie tolerancji *m*.

**3.2.2. Nośności charakterystyczne połączeń warstwy fakturowej z warstwą nośną betonowych ścian warstwowych, wykonanych z zastosowaniem łączników wklejanych TRUTEK TCM.** Nośności charakterystyczne ww. połączeń, wykonanych z zastosowaniem łączników wklejanych TRUTEK TCM nie powinny być mniejsze od nośności podanych w tablicach 10, 11, 12 i 13.

#### **4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT**

Łączniki wklejane TRUTEK TCM powinny być dostarczane w kompletach w opakowaniach firmowych Producenta oraz przechowywane i transportowane w sposób zapewniający niezmiennosć ich właściwości.

Do każdego opakowania powinna być dołączona informacja zawierająca co najmniej następujące dane:

- nazwę handlową wyrobu i oznaczenie,
- nazwę i adres Producenta,
- numer Aprobaty Technicznej ITB AT-15-8971/2016,
- numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
- nazwę jednostki certyfikującej, która brała udział w ocenie zgodności,
- podstawowe warunki stosowania i przechowywania,
- znak budowlany.

Sposób oznakowania wyrobu znakiem budowlanym powinien być zgodny z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198/2004, poz. 2041, z późniejszymi zmianami).

Ponadto, jeżeli z odrębnych przepisów wynika obowiązek oznakowania wyrobu na podstawie rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2012 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i mieszanin niebezpiecznych oraz niektórych mieszanin (tekst jednolity: Dz. U. z 2015 r., poz. 450) i rozporządzenia (WE) nr 1272/2008 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin, zmieniające i uchylające dyrektywę 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 (CLP) oraz dołączania informacji określającej zagrożenia dla zdrowia lub życia, wynikające z karty charakterystyki na podstawie rozporządzenia (WE) nr 1907/2006 (ze zmianami) Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH), do wyrobu powinna być dołączona dokumentacja w odpowiedniej formie, zawierająca wymagane przez przepisy prawne oznakowania i informacje.

#### **5. OCENA ZGODNOŚCI**

##### **5.1. Zasady ogólne**

Zgodnie z art. 4, art. 5 ust. 1 pkt. 3 oraz art. 8 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92/2004, poz. 881, z późniejszymi zmianami) wyroby, których dotyczy niniejsza Aprobata Techniczna mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane przy wykonywaniu robót budowlanych w zakresie odpowiadającym ich właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, jeżeli Producent dokonał oceny zgodności, wydał krajową deklarację zgodności z



Aprobata Techniczna ITB AT-15-8971/2016 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198/2004, poz. 2041, z późniejszymi zmianami) oceny zgodności wyrobów objętych Aprobata Techniczną ITB AT-15-8971/2016 dokonuje Producent (lub jego upoważniony Przedstawiciel) mający siedzibę na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, stosując system 1.

W przypadku systemu 1 oceny zgodności, Producent może wystawić krajową deklarację zgodności z Aprobata Techniczną ITB AT-15-8971/2016, jeżeli akredytowana jednostka certyfikująca wydała certyfikat zgodności wyrobu na podstawie:

a) zadania Producenta:

- zakładowej kontroli produkcji,
- badań uzupełniających gotowych wyrobów (próbek) pobranych w zakładzie produkcyjnym, prowadzonych przez Producenta, zgodnie z ustalonym planem badań, obejmującym badania podane w p. 5.4.3,

b) zadania akredytowanej jednostki:

- wstępnego badania typu,
- wstępnej inspekcji zakładu produkcyjnego i zakładowej kontroli produkcji,
- ciągłego nadzoru, oceny i akceptacji zakładowej kontroli produkcji.

## **5.2. Wstępne badanie typu**

Wstępne badanie typu jest badaniem potwierdzającym wymagane właściwości techniczno-użytkowe, wykonywanym przed wprowadzeniem wyrobu do obrotu.

Wstępne badanie typu łączników wklejanych TRUTEK TCM obejmuje nośności obliczeniowe połączeń warstwy fakturowej z warstwą nośną betonowych ścian warstwowych, wykonanych z zastosowaniem tych łączników.

Badania, które w procedurze aprobacyjnej były podstawą do ustalenia właściwości techniczno-użytkowych wyrobu, stanowią wstępne badanie typu w ocenie zgodności.

## **5.3. Zakładowa kontrola produkcji**

Zakładowa kontrola produkcji obejmuje:

- 1) specyfikację i sprawdzanie wyrobów składowych i materiałów,
- 2) kontrolę i badania w procesie wytwarzania oraz badania gotowych wyrobów (p. 5.4.2), prowadzone przez Producenta zgodnie z ustalonym planem badań oraz według zasad i procedur określonych w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji, dostosowanych do technologii produkcji i zmierzających do uzyskania wyrobów o wymaganych właściwościach.

Kontrola produkcji powinna zapewniać, że wyroby są zgodne z Aprobata Techniczną ITB AT-15-8971/2016. Wyniki kontroli produkcji powinny być systematycznie rejestrowane. Zapisy rejestru powinny potwierdzać, że wyroby spełniają kryteria oceny zgodności. Poszczególne wyroby lub partie

wyrobów i związane z nimi szczegóły produkcyjne muszą być w pełni możliwe do identyfikacji i odtworzenia.

#### **5.4. Badania gotowych wyrobów**

##### **5.4.1. Program badań.** Program badań obejmuje:

- a) badania bieżące,
- b) badania uzupełniające.

**5.4.2. Badania bieżące.** Badania bieżące obejmują sprawdzenie kształtu i wymiarów łączników wklejanych.

**5.4.3. Badania uzupełniające.** Badania uzupełniające obejmują sprawdzenie nośności charakterystycznych połączeń warstwy fakturowej z warstwą nośną betonowych ścian warstwowych, wykonanych z zastosowaniem tych łączników.

#### **5.5. Częstotliwość badań**

Badania bieżące powinny być wykonywane zgodnie z ustalonym planem badań, ale nie rzadziej niż dla każdej partii wyrobów. Wielkość partii wyrobów powinna być określona w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

Badania uzupełniające powinny być wykonywane nie rzadziej niż raz na trzy lata.

#### **5.6. Metody badań**

**5.6.1. Sprawdzenie kształtu i wymiarów łączników wklejanych.** Sprawdzenie kształtu i wymiarów łączników należy przeprowadzać za pomocą przyrządów pomiarowych zapewniających uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

**5.6.2. Sprawdzenie nośności charakterystycznych połączeń warstwy fakturowej z warstwą nośną betonowych ścian warstwowych, wykonanych z zastosowaniem łączników wklejanych.** Sprawdzenie ww. nośności charakterystycznych połączeń należy przeprowadzać na łącznikach osadzonych w warstwie nośnej z betonu klasy C16/20 według normy PN-EN 206:2014, stosując schemat obciążeń łączników przedstawiony na rysunku 2. Pomiaru sił należy dokonywać za pomocą urządzenia o zakresie dobranym do spodziewanej wartości siły niszczącej, umożliwiającego stałe i powolne zwiększanie siły aż do zniszczenia. Błąd pomiaru nie powinien przekraczać 3% w całym zakresie pomiarowym.

#### **5.7. Pobieranie próbek do badań**

Próbki do badań należy pobierać losowo, zgodnie z normą PN-N-03010:1983.

### **5.8. Ocena wyników badań**

Wyprodukowane wyroby należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej Aprobaty Technicznej ITB, jeżeli wyniki wszystkich badań są pozytywne.

## **6. USTALENIA FORMALNO-PRAWNE**

**6.1.** Aprobata Techniczna ITB AT-15-8971/2016 zastępuje Aprobate Techniczną ITB AT-15-8971/2012.

**6.2.** Aprobata Techniczna ITB AT-15-8971/2016 jest dokumentem stwierdzającym przydatność łączników wklejanych TRUTEK TCM do stosowania w budownictwie w zakresie wynikającym z postanowień Aprobaty.

Zgodnie z art. 4, art. 5 ust. 1 pkt. 3 oraz art. 8 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92/2004, poz. 881, z późniejszymi zmianami), wyroby, których dotyczy niniejsza Aprobata Techniczna, mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane przy wykonywaniu robót budowlanych w zakresie odpowiadającym ich właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, jeżeli Producent dokonał oceny zgodności, wydał krajową deklarację zgodności z Aprobata Techniczną ITB AT-15-8971/2016 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

**6.3.** Aprobata Techniczna ITB nie narusza uprawnień wynikających z przepisów o ochronie własności przemysłowej, a w szczególności ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. — Prawo własności przemysłowej (test jednolity: Dz. U. z 2013 r., poz. 1410, z późniejszymi zmianami). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków korzystających z niniejszej Aprobaty Technicznej ITB.

**6.4.** ITB wydając Aprobate Techniczną nie bierze odpowiedzialności za ewentualne naruszenie praw wyłącznych i nabytych.

**6.5.** Aprobata Techniczna ITB nie zwalnia Producenta od odpowiedzialności za właściwą jakość wyrobów oraz wykonawców robót budowlanych od odpowiedzialności za właściwe ich zastosowanie.

**6.6.** W treści wydawanych prospektów i ogłoszeń oraz innych dokumentów związanych z wprowadzeniem do obrotu i stosowaniem w budownictwie łączników wklejanych TRUTEK TCM, należy zamieszczać informację o udzielonej tym wyrobom Aprobacie Technicznej ITB AT-15-8971/2016.

## 7. TERMIN WAŻNOŚCI

Aprobata Techniczna ITB AT-15-8971/2016 jest ważna do 30 grudnia 2021 r.

Ważność Aprobaty Technicznej ITB może być przedłużona na kolejne okresy, jeżeli jej Wnioskodawca, lub formalny następca, wystąpi w tej sprawie do Instytutu Techniki Budowlanej z odpowiednim wnioskiem nie później niż 3 miesiące przed upływem terminu ważności tego dokumentu.

**K o n i e c**

## INFORMACJE DODATKOWE

### Normy i dokumenty związane

PN-EN 206:2014	<i>Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja, zgodność</i>
PN-EN 10088-1:2014	<i>Stale odporne na korozję. Część 1: Gatunki stali odpornych na korozję</i>
PN-EN ISO 3506-1:2009	<i>Własności mechaniczne części złącznych odpornych na korozję ze stali nierdzewnej. Część 1: Śruby i śruby dwustronne</i>
PN-H-86020:1971	<i>Stal odporna na korozję (nierdzewna i kwasoodporna). Gatunki</i>
PN-EN ISO 2811-1:2016	<i>Farby i lakiery. Oznaczanie gęstości. Część 1: Metoda piknometryczna</i>
PN-EN ISO 178:2013	<i>Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości przy zginaniu</i>
PN-EN ISO 604:2006	<i>Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości przy ściskaniu</i>
PN-EN 22768-1:1999	<i>Tolerancje ogólne. Tolerancje wymiarów liniowych i kątowych bez indywidualnych oznaczeń tolerancji</i>
PN-N-03010:1983	<i>Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbkowania</i>

### Badania i oceny

1. LOK00-2844/11/R05OSK. Sprawozdanie z badań dotyczące stalowych łączników klejonych TRUTEK 380C i TRUTEK 400 PE do wzmacniania prefabrykowanych ścian warstwowych budynków wielkopłytowych. Zakład Elementów Konstrukcji Budowlanych Oddziału Śląskiego ITB, Katowice 2012 r.
2. LOK00-2844/13/R09OSK. Sprawozdanie z badań i informacje dodatkowe dotyczące stalowych łączników klejonych TRUTEK TCM do wzmacniania prefabrykowanych ścian warstwowych budynków wielkopłytowych. Zakład Elementów Konstrukcji Budowlanych i Budownictwa na Terenach Górniczych ITB, Katowice 2014 r.
3. LOK01-2844/13/R09OSK. Sprawozdanie z badań i informacje dodatkowe dotyczące stalowych łączników klejonych TRUTEK TCM do wzmacniania prefabrykowanych ścian warstwowych budynków wielkopłytowych. Zakład Elementów Konstrukcji Budowlanych i Budownictwa na Terenach Górniczych ITB, Katowice 2014 r.



## RYSUNKI I TABLICE

<b>Rysunek 1.</b>	Elementy składowe łączników wklejanych TRUTEK TCM.....	11
<b>Rysunek 2.</b>	Schemat badawczy betonowej ściany warstwowej wzmocnionej dwoma łącznikami wklejanymi TRUTEK TCM.....	12
<b>Tablica 1.</b>	Wymiary nagwintowanych prętów stalowych <sup>1)</sup> .....	12
<b>Tablica 2.</b>	Wymiary stalowych tulei siatkowych <sup>1)</sup> .....	13
<b>Tablica 3.</b>	Maksymalne czasy osadzania (żelowania) i minimalne czasy wiązania (utwardzania) zaprawy żywicznej TCM 380C PRO .....	13
<b>Tablica 4.</b>	Maksymalne czasy osadzania (żelowania) i minimalne czasy wiązania (utwardzania) zaprawy żywicznej TCM 400 PE .....	13
<b>Tablica 5.</b>	Nośności obliczeniowe połączeń warstwy fakturowej z warstwą nośną betonowych ścian warstwowych wykonanych z zastosowaniem dwóch łączników TRUTEK TCM o średnicy gwintu M20, wklejanych zaprawą żywiczną TCM 380C PRO lub TCM 400 PE, przy ograniczeniu przemieszczenia warstwy fakturowej względem warstwy nośnej do 3 mm .....	14
<b>Tablica 6.</b>	Nośności obliczeniowe połączeń warstwy fakturowej z warstwą nośną betonowych ścian warstwowych wykonanych z zastosowaniem dwóch łączników TRUTEK TCM o średnicy gwintu M20, wklejanych zaprawą żywiczną TCM 380C PRO lub TCM 400 PE, przy ograniczeniu przemieszczenia warstwy fakturowej względem warstwy nośnej do 5 mm .....	14
<b>Tablica 7.</b>	Nośności obliczeniowe połączeń warstwy fakturowej z warstwą nośną betonowych ścian warstwowych wykonanych z zastosowaniem dwóch łączników TRUTEK TCM o średnicy gwintu M24, wklejanych zaprawą żywiczną TCM 380C PRO lub TCM 400 PE, przy ograniczeniu przemieszczenia warstwy fakturowej względem warstwy nośnej do 3 mm .....	15
<b>Tablica 8.</b>	Nośności obliczeniowe połączeń warstwy fakturowej z warstwą nośną betonowych ścian warstwowych wykonanych z zastosowaniem dwóch łączników TRUTEK TCM o średnicy gwintu M24, wklejanych zaprawą żywiczną TCM 380C PRO lub TCM 400 PE, przy ograniczeniu przemieszczenia warstwy fakturowej względem warstwy nośnej do 5 mm .....	15
<b>Tablica 9.</b>	Parametry montażowe łączników wklejanych TRUTEK TCM łączących warstwę fakturową z warstwą nośną betonowych ścian warstwowych.....	16
<b>Tablica 10.</b>	Nośności charakterystyczne połączeń warstwy fakturowej z warstwą nośną betonowych ścian warstwowych wykonanych z zastosowaniem dwóch łączników TRUTEK TCM o średnicy gwintu M20, wklejanych zaprawą żywiczną TCM 380C PRO lub TCM 400 PE, przy ograniczeniu przemieszczenia warstwy fakturowej względem warstwy nośnej do 3 mm .....	16
<b>Tablica 11.</b>	Nośności charakterystyczne połączeń warstwy fakturowej z warstwą nośną betonowych ścian warstwowych wykonanych z zastosowaniem dwóch łączników TRUTEK TCM o średnicy gwintu M20, wklejanych zaprawą żywiczną TCM 380C PRO lub TCM 400 PE, przy ograniczeniu przemieszczenia warstwy fakturowej względem warstwy nośnej do 5 mm .....	17
<b>Tablica 12.</b>	Nośności charakterystyczne połączeń warstwy fakturowej z warstwą nośną betonowych ścian warstwowych wykonanych z zastosowaniem dwóch łączników TRUTEK TCM o średnicy gwintu M24, wklejanych zaprawą żywiczną TCM 380C PRO lub TCM 400 PE, przy ograniczeniu przemieszczenia warstwy fakturowej względem warstwy nośnej do 3 mm .....	17
<b>Tablica 13.</b>	Nośności charakterystyczne połączeń warstwy fakturowej z warstwą nośną betonowych ścian warstwowych wykonanych z zastosowaniem dwóch łączników TRUTEK TCM o średnicy gwintu M24, wklejanych zaprawą żywiczną TCM 380C PRO lub TCM 400 PE, przy ograniczeniu przemieszczenia warstwy fakturowej względem warstwy nośnej do 5 mm .....	18



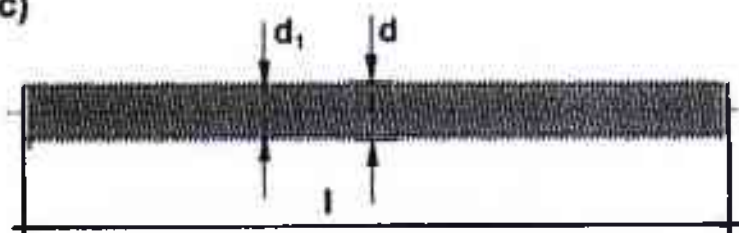
a)



b)

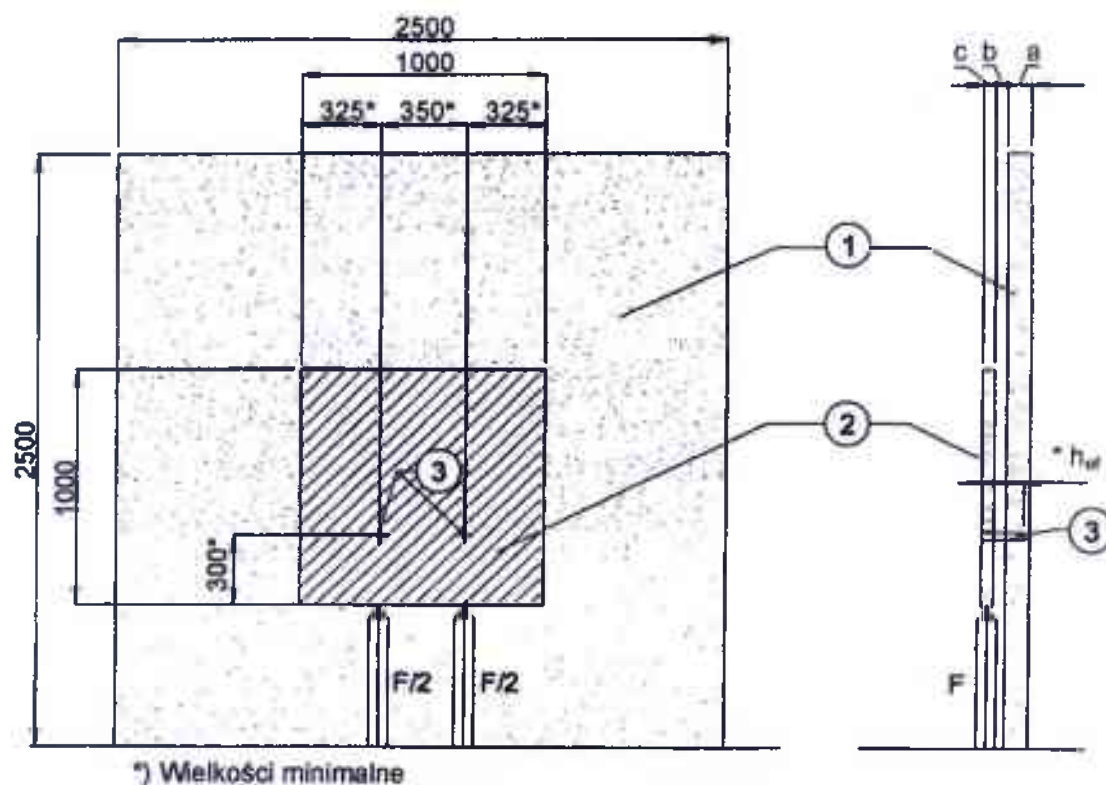


c)



**Rysunek 1. Elementy składowe łączników wklejanych TRUTEK TCM**

a) stalowe tuleje siatkowe i nagwintowane pręty stalowe, b) pojemniki z zaprawą żywiczną TCM 380C PRO i TCM 400 PE, c) nagwintowany pręt stalowy



$a = 60 \text{ mm}$ ,  $b = 50 \text{ mm}$ ,  $c = 50 \text{ mm}$   
 $a = 60 \text{ mm}$ ,  $b = 50 \text{ mm}$ ,  $c = 60 \text{ mm}$   
 $a = 80 \text{ mm}$ ,  $b = 60 \text{ mm}$ ,  $c = 60 \text{ mm}$   
 $a = 80 \text{ mm}$ ,  $b = 50 \text{ mm}$ ,  $c = 50 \text{ mm}$   
 $a = 100 \text{ mm}$ ,  $b = 80 \text{ mm}$ ,  $c = 60 \text{ mm}$

**Rysunek 2.** Schemat badawczy betonowej ściany warstwowej wzmocnionej dwoma łącznikami klejonymi TRUTEK TCM

1 – warstwa nośna, 2 – warstwa fakturowa, 3 – łączniki klejane

**Tablica 1**

Wymiary nagwintowanych prętów stalowych <sup>(1)</sup>

Poz.	Oznaczenie gwintu pręta	d, mm	d <sub>r</sub> , mm
1	2	3	4
1	M20	20	16
2	M24	24	20

<sup>(1)</sup> pręty wraz z nakrętkami i podkładkami są dostarczane w odcinkach o długości od 150 do 1000 mm

**Tablica 2**

Wymiary stalowych tulei siatkowych <sup>(1)</sup>

Poz.	Oznaczenie tulei	Średnica zewnętrzna tulei, mm
1	2	3
1	ϕ 26	26
<sup>(1)</sup> tuleje są dostarczane w odcinkach o długości 1000 mm		

**Tablica 3**

Maksymalne czasy osadzania (żelowania) i minimalne czasy wiązania (utwardzania)  
zaprawy żywicznej TCM 380C PRO

Poz.	Maksymalny czas osadzania (żelowania), minuty						Minimalny czas wiązania (utwardzania), minuty					
	Temperatura otoczenia, °C						Temperatura otoczenia, °C					
	-10	-5	+5	+15	+25	+35	-10	-5	+5	+15	+25	+35
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	60	50	18	8	6	3	180	90	30	20	20	20

**Tablica 4**

Maksymalne czasy osadzania (żelowania) i minimalne czasy wiązania (utwardzania)  
zaprawy żywicznej TCM 400 PE

Poz.	Maksymalny czas osadzania (żelowania), minuty				Minimalny czas wiązania (utwardzania), minuty			
	Temperatura otoczenia, °C				Temperatura otoczenia, °C			
	+5	+15	+25	+35	+5	+15	+25	+35
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	180	60	40	20	960	360	240	180





Tablica 5

Nośności obliczeniowe połączeń warstwy fakturowej z warstwą nośną betonowych ścian warstwowych wykonanych z zastosowaniem dwóch łączników TRUTEK TCM o średnicy gwintu M20, wklejanych zaprawą żywiczną TCM 380C PRO lub TCM 400 PE, przy ograniczeniu przemieszczenia warstwy fakturowej względem warstwy nośnej do 3 mm

Poz.	Wymiary poszczególnych warstw ściany warstwowej, mm	Efektywna głębokość zakotwienia $h_{ef}$	Nośność obliczeniowa <sup>(1),(5)</sup> kN
1	2	3	4
1	60 <sup>(2)</sup> × 50 <sup>(3)</sup> × 50 <sup>(4)</sup>	50	5,79
2	60 <sup>(2)</sup> × 50 <sup>(3)</sup> × 60 <sup>(4)</sup>	50	5,79
3	80 <sup>(2)</sup> × 60 <sup>(3)</sup> × 60 <sup>(4)</sup>	60	12,20
4	80 <sup>(2)</sup> × 50 <sup>(3)</sup> × 50 <sup>(4)</sup>	60	14,30
5	100 <sup>(2)</sup> × 80 <sup>(3)</sup> × 60 <sup>(4)</sup>	80	4,05
<sup>(1)</sup> nośność w przypadku klasy betonu warstwy nośnej i warstwy fakturowej C16/20 według normy PN-EN 206:2014; w przypadku klasy betonu C12/15 należy nośności podane w tej tablicy zmniejszyć o 25% <sup>(2)</sup> grubość warstwy nośnej <sup>(3)</sup> grubość warstwy izolacyjnej <sup>(4)</sup> grubość warstwy fakturowej <sup>(5)</sup> podane w kolumnie (4) nośności obliczeniowe można rozszerzyć na przypadki, w których grubość warstwy nośnej jest większa niż wartość podana w kolumnie (2) pod warunkiem, że wartość efektywnej głębokości zakotwienia w tej warstwie nośnej $h_{ef}$ jest nie mniejsza niż wartość podana w kolumnie (3)			

Tablica 6

Nośności obliczeniowe połączeń warstwy fakturowej z warstwą nośną betonowych ścian warstwowych wykonanych z zastosowaniem dwóch łączników TRUTEK TCM o średnicy gwintu M20, wklejanych zaprawą żywiczną TCM 380C PRO lub TCM 400 PE, przy ograniczeniu przemieszczenia warstwy fakturowej względem warstwy nośnej do 5 mm

Poz.	Wymiary poszczególnych warstw ściany warstwowej, mm	Efektywna głębokość zakotwienia $h_{ef}$	Nośność obliczeniowa <sup>(1),(5)</sup> kN
1	2	3	4
1	60 <sup>(2)</sup> × 50 <sup>(3)</sup> × 50 <sup>(4)</sup>	50	7,70
2	60 <sup>(2)</sup> × 50 <sup>(3)</sup> × 60 <sup>(4)</sup>	50	7,70
3	80 <sup>(2)</sup> × 60 <sup>(3)</sup> × 60 <sup>(4)</sup>	60	16,00
4	80 <sup>(2)</sup> × 50 <sup>(3)</sup> × 50 <sup>(4)</sup>	60	18,80
5	100 <sup>(2)</sup> × 80 <sup>(3)</sup> × 60 <sup>(4)</sup>	80	5,86
<sup>(1)</sup> nośność w przypadku klasy betonu warstwy nośnej i warstwy fakturowej C16/20 według normy PN-EN 206:2014; w przypadku klasy betonu C12/15 należy nośności podane w tej tablicy zmniejszyć o 25% <sup>(2)</sup> grubość warstwy nośnej <sup>(3)</sup> grubość warstwy izolacyjnej <sup>(4)</sup> grubość warstwy fakturowej <sup>(5)</sup> podane w kolumnie (4) nośności obliczeniowe można rozszerzyć na przypadki, w których grubość warstwy nośnej jest większa niż wartość podana w kolumnie (2) pod warunkiem, że wartość efektywnej głębokości zakotwienia w tej warstwie nośnej $h_{ef}$ jest nie mniejsza niż wartość podana w kolumnie (3)			

**Tablica 7**

Nośności obliczeniowe połączeń warstwy fakturowej z warstwą nośną betonowych ścian warstwowych wykonanych z zastosowaniem dwóch łączników TRUTEK TCM o średnicy gwintu M24, wklejanych zaprawą żywiczną TCM 380C PRO lub TCM 400 PE, przy ograniczeniu przemieszczenia warstwy fakturowej względem warstwy nośnej do 3 mm

Poz.	Wymiary poszczególnych warstw ściany warstwowej, mm	Efektywna głębokość zakotwienia $h_{ef}$	Nośność obliczeniowa <sup>(1) (5)</sup> kN
1	2	3	4
1	60 <sup>(2)</sup> × 50 <sup>(3)</sup> × 50 <sup>(4)</sup>	50	6,82
2	60 <sup>(2)</sup> × 50 <sup>(3)</sup> × 60 <sup>(4)</sup>	50	6,82
3	80 <sup>(2)</sup> × 60 <sup>(3)</sup> × 60 <sup>(4)</sup>	60	13,70
4	80 <sup>(2)</sup> × 50 <sup>(3)</sup> × 50 <sup>(4)</sup>	60	15,70
5	100 <sup>(2)</sup> × 80 <sup>(3)</sup> × 60 <sup>(4)</sup>	80	6,97
<sup>(1)</sup> nośność w przypadku klasy betonu warstwy nośnej i warstwy fakturowej C16/20 według normy PN-EN 206:2014; w przypadku klasy betonu C12/15 należy nośności podane w tej tablicy zmniejszyć o 25% <sup>(2)</sup> grubość warstwy nośnej <sup>(3)</sup> grubość warstwy izolacyjnej <sup>(4)</sup> grubość warstwy fakturowej <sup>(5)</sup> podane w kolumnie (4) nośności obliczeniowe można rozszerzyć na przypadki, w których grubość warstwy nośnej jest większa niż wartość podana w kolumnie (2) pod warunkiem, że wartość efektywnej głębokości zakotwienia w tej warstwie nośnej $h_{ef}$ jest nie mniejsza niż wartość podana w kolumnie (3)			

**Tablica 8**

Nośności obliczeniowe połączeń warstwy fakturowej z warstwą nośną betonowych ścian warstwowych wykonanych z zastosowaniem dwóch łączników TRUTEK TCM o średnicy gwintu M24, wklejanych zaprawą żywiczną TCM 380C PRO lub TCM 400 PE, przy ograniczeniu przemieszczenia warstwy fakturowej względem warstwy nośnej do 5 mm

Poz.	Wymiary poszczególnych warstw ściany warstwowej, mm	Efektywna głębokość zakotwienia $h_{ef}$	Nośność obliczeniowa <sup>(1) (5)</sup> kN
1	2	3	4
1	60 <sup>(2)</sup> × 50 <sup>(3)</sup> × 50 <sup>(4)</sup>	50	7,86
2	60 <sup>(2)</sup> × 50 <sup>(3)</sup> × 60 <sup>(4)</sup>	50	7,86
3	80 <sup>(2)</sup> × 60 <sup>(3)</sup> × 60 <sup>(4)</sup>	60	20,00
4	80 <sup>(2)</sup> × 50 <sup>(3)</sup> × 50 <sup>(4)</sup>	60	20,10
5	100 <sup>(2)</sup> × 80 <sup>(3)</sup> × 60 <sup>(4)</sup>	80	9,85
<sup>(1)</sup> nośność w przypadku klasy betonu warstwy nośnej i warstwy fakturowej C16/20 według normy PN-EN 206:2014; w przypadku klasy betonu C12/15 należy nośności podane w tej tablicy zmniejszyć o 25% <sup>(2)</sup> grubość warstwy nośnej <sup>(3)</sup> grubość warstwy izolacyjnej <sup>(4)</sup> grubość warstwy fakturowej <sup>(5)</sup> podane w kolumnie (4) nośności obliczeniowe można rozszerzyć na przypadki, w których grubość warstwy nośnej jest większa niż wartość podana w kolumnie (2) pod warunkiem, że wartość efektywnej głębokości zakotwienia w tej warstwie nośnej $h_{ef}$ jest nie mniejsza niż wartość podana w kolumnie (3)			



Tablica 9

Parametry montażowe łączników wklejanych TRUTEK TCM  
łączyjących warstwę fakturową z warstwą nośną betonowych ścian warstwowych

Poz.	Średnica gwintu pręta stalowego	Średnica otworu $d_{cut}$ , mm	Grubość warstwy nośnej $h_n$ , mm	Efektywna głębokość zakotwienia $h_{ef}$ , mm	Minimalna głębokość otworu <sup>(1)</sup> $h_1$ , mm	Maksymalny moment dokręcania $T_{Inst.}$ , Nm
1	2	3	4	5	6	7
1	M20	26	$\geq 60$	50	55	100
2	M20	26	$\geq 80$	60	65	100
3	M20	26	$\geq 100$	80	85	100
4	M24	30	$\geq 60$	50	55	135
5	M24	30	$\geq 80$	60	65	135
3	M24	30	$\geq 100$	80	85	135

<sup>(1)</sup> otwory powinny być czyszczone trzykrotnie; w każdym cyklu czyszczenia powinno następować przedmuchanie i mechaniczne czyszczenie

Tablica 10

Nośności charakterystyczne połączeń warstwy fakturowej z warstwą nośną betonowych ścian warstwowych wykonanych z zastosowaniem dwóch łączników TRUTEK TCM o średnicy gwintu M20, wklejanych zaprawą żywiczną TCM 380C PRO lub TCM 400 PE, przy ograniczeniu przemieszczenia warstwy fakturowej względem warstwy nośnej do 3 mm

Poz.	Wymiary poszczególnych warstw ściany warstwowej, mm	Efektywna głębokość zakotwienia $h_{ef}$	Nośność charakterystyczna <sup>(1) (5)</sup> , kN
1	2	3	4
1	$60^{(2)} \times 50^{(3)} \times 50^{(4)}$	50	11,59
2	$60^{(2)} \times 50^{(3)} \times 60^{(4)}$	50	11,59
3	$80^{(2)} \times 60^{(3)} \times 60^{(4)}$	60	25,60
4	$80^{(2)} \times 50^{(3)} \times 50^{(4)}$	60	30,00
5	$100^{(2)} \times 80^{(3)} \times 60^{(4)}$	80	8,10

<sup>(1)</sup> nośność w przypadku klasy betonu warstwy nośnej i warstwy fakturowej C16/20 według normy PN-EN 206:2014; w przypadku klasy betonu C12/15 należy nośności podane w tej tablicy zmniejszyć o 25%

<sup>(2)</sup> grubość warstwy nośnej

<sup>(3)</sup> grubość warstwy izolacyjnej

<sup>(4)</sup> grubość warstwy fakturowej

<sup>(5)</sup> podane w kolumnie (4) nośności obliczeniowe można rozszerzyć na przypadki, w których grubość warstwy nośnej jest większa niż wartość podana w kolumnie (2) pod warunkiem, że wartość efektywnej głębokości zakotwienia w tej warstwie nośnej  $h_{ef}$  jest nie mniejsza niż wartość podana w kolumnie (3)

**Tablica 11**

Nośności charakterystyczne połączeń warstwy fakturowej z warstwą nośną betonowych ścian warstwowych wykonanych z zastosowaniem dwóch łączników TRUTEK TCM o średnicy gwintu M20, wklejanych zaprawą żywiczną TCM 380C PRO lub TCM 400 PE, przy ograniczeniu przemieszczenia warstwy fakturowej względem warstwy nośnej do 5 mm

Poz.	Wymiary poszczególnych warstw ściany warstwowej, mm	Efektywna głębokość zakotwienia $h_{ef}$	Nośność charakterystyczna <sup>(1) (5)</sup> , kN
1	2	3	4
1	60 <sup>(2)</sup> × 50 <sup>(3)</sup> × 50 <sup>(4)</sup>	50	15,41
2	60 <sup>(2)</sup> × 50 <sup>(3)</sup> × 60 <sup>(4)</sup>	50	15,41
3	80 <sup>(2)</sup> × 60 <sup>(3)</sup> × 60 <sup>(4)</sup>	60	33,70
4	80 <sup>(2)</sup> × 50 <sup>(3)</sup> × 50 <sup>(4)</sup>	60	39,16
5	100 <sup>(2)</sup> × 80 <sup>(3)</sup> × 60 <sup>(4)</sup>	80	11,73

<sup>(1)</sup> nośność w przypadku klasy betonu warstwy nośnej i warstwy fakturowej C16/20 według normy PN-EN 206:2014; w przypadku klasy betonu C12/15 należy nośności podane w tej tablicy zmniejszyć o 25%

<sup>(2)</sup> grubość warstwy nośnej

<sup>(3)</sup> grubość warstwy izolacyjnej

<sup>(4)</sup> grubość warstwy fakturowej

<sup>(5)</sup> podane w kolumnie (4) nośności obliczeniowe można rozszerzyć na przypadki, w których grubość warstwy nośnej jest większa niż wartość podana w kolumnie (2) pod warunkiem, że wartość efektywnej głębokości zakotwienia w tej warstwie nośnej  $h_{ef}$  jest nie mniejsza niż wartość podana w kolumnie (3)

**Tablica 12**

Nośności charakterystyczne połączeń warstwy fakturowej z warstwą nośną betonowych ścian warstwowych wykonanych z zastosowaniem dwóch łączników TRUTEK TCM o średnicy gwintu M24, wklejanych zaprawą żywiczną TCM 380C PRO lub TCM 400 PE, przy ograniczeniu przemieszczenia warstwy fakturowej względem warstwy nośnej do 3 mm

Poz.	Wymiary poszczególnych warstw ściany warstwowej, mm	Efektywna głębokość zakotwienia $h_{ef}$	Nośność charakterystyczna <sup>(1) (5)</sup> , kN
1	2	3	4
1	60 <sup>(2)</sup> × 50 <sup>(3)</sup> × 50 <sup>(4)</sup>	50	13,63
2	60 <sup>(2)</sup> × 50 <sup>(3)</sup> × 60 <sup>(4)</sup>	50	13,63
3	80 <sup>(2)</sup> × 60 <sup>(3)</sup> × 60 <sup>(4)</sup>	60	28,00
4	80 <sup>(2)</sup> × 50 <sup>(3)</sup> × 50 <sup>(4)</sup>	60	33,00
5	100 <sup>(2)</sup> × 80 <sup>(3)</sup> × 60 <sup>(4)</sup>	80	13,94

<sup>(1)</sup> nośność w przypadku klasy betonu warstwy nośnej i warstwy fakturowej C16/20 według normy PN-EN 206:2014; w przypadku klasy betonu C12/15 należy nośności podane w tej tablicy zmniejszyć o 25%

<sup>(2)</sup> grubość warstwy nośnej

<sup>(3)</sup> grubość warstwy izolacyjnej

<sup>(4)</sup> grubość warstwy fakturowej

<sup>(5)</sup> podane w kolumnie (4) nośności obliczeniowe można rozszerzyć na przypadki, w których grubość warstwy nośnej jest większa niż wartość podana w kolumnie (2) pod warunkiem, że wartość efektywnej głębokości zakotwienia w tej warstwie nośnej  $h_{ef}$  jest nie mniejsza niż wartość podana w kolumnie (3)



Tablica 13

Nośności charakterystyczne połączeń warstwy fakturowej z warstwą nośną betonowych ścian warstwowych wykonanych z zastosowaniem dwóch łączników TRUTEK TCM o średnicy gwintu M24, wklejanych zaprawą żywiczną TCM 380C PRO lub TCM 400 PE, przy ograniczeniu przemieszczenia warstwy fakturowej względem warstwy nośnej do 5 mm

Poz.	Wymiary poszczególnych warstw ściany warstwowej, mm	Efektywna głębokość zakotwienia $h_{ef}$	Nośność charakterystyczna <sup>(1) (5)</sup> , kN
1	2	3	4
1	60 <sup>(2)</sup> × 50 <sup>(3)</sup> × 50 <sup>(4)</sup>	50	15,72
2	60 <sup>(2)</sup> × 50 <sup>(3)</sup> × 60 <sup>(4)</sup>	50	15,72
3	80 <sup>(2)</sup> × 60 <sup>(3)</sup> × 60 <sup>(4)</sup>	60	42,00
4	80 <sup>(2)</sup> × 50 <sup>(3)</sup> × 50 <sup>(4)</sup>	60	42,30
5	100 <sup>(2)</sup> × 80 <sup>(3)</sup> × 60 <sup>(4)</sup>	80	19,70
<sup>(1)</sup> nośność w przypadku klasy betonu warstwy nośnej i warstwy fakturowej C16/20 według normy PN-EN 206:2014; w przypadku klasy betonu C12/15 należy nośności podane w tej tablicy zmniejszyć o 25% <sup>(2)</sup> grubość warstwy nośnej <sup>(3)</sup> grubość warstwy izolacyjnej <sup>(4)</sup> grubość warstwy fakturowej <sup>(5)</sup> podane w kolumnie (4) nośności obliczeniowe można rozszerzyć na przypadki, w których grubość warstwy nośnej jest większa niż wartość podana w kolumnie (2) pod warunkiem, że wartość efektywnej głębokości zakotwienia w tej warstwie nośnej $h_{ef}$ jest nie mniejsza niż wartość podana w kolumnie (3)			