

USŁUGI PROJEKTOWE	Wieniec ul. Szkołna 41. 87-880 Brześć Kujawski
mgr inż. Tomasz Ostrowski	e-mail: os to@poczta.onet.pl; tel. 0601418567

# **PROJEKT BUDOWLANY** **WZMOCNIENIE CZĘŚCI STROPU NAD** **PIWNICAMI (KONSTRUKCJI** **WSPORCZEJ) BUDYNKU MIESZKALNEGO** **WIEŁORODZINNEGO** **NA NIERUCHOMOŚCI** **PRZY UL. MAŚLANEJ 4/6**

(KAT. XIII) (DZ. NR 36 KM 46)

BRANŻA : KONSTRUKCJA

INWESTOR : ADMINISTRACJA ZASOBÓW KOMUNALNYCH,  
UL. OSTROWSKA 30  
WE WŁOCŁAWKU.

ADRES : UL. MAŚLANA 4/9, 87-800 WŁOCŁAWEK

Niżej podpisani projektanci oświadczają, że projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Podstawa prawna: (art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 07 lipca 1994r Prawo Budowlane – tekst jednolity Dz.U. z 2018, poz. 1202 z późniejszymi zmianami).

PROJEKTANT: mgr inż. Tomasz Ostrowski  
UA-V-7342-5/83/92Wk  
UA-V-7342-5/59/94Wk  
Specjalność konstrukcyjno-budowlana

Włocławek 01.08. 2019

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1.0	PODSTAWA OPRACOWANIA	3
2.0	MATERIAŁY ZWIĄZANE Z OPRACOWANIEM	3
3.0	CEL OPRACOWANIA	4
4.0	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU	4
5.0	PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE OBIEKTU.	5
6,0	OPIS I OCENA STANU TECHNICZNEGO	6
7,0	PROJEKT WZMOCNIENIA STROPU NAD PIWNICAMI	7
8.0	WYTYCZNE DO PLANU BIOZ	8
9,0	WNIOSKI I UWAGI KOŃCOWE	11
	ZAŁĄCZNIK OBLICZENIA	12

## RYSUNKI

1	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU	25
2	SCHEMAT WZMOCNIENIA CZĘŚCI STROPU NAD PIWNICAMI	26
3	SZCZEGÓŁ WZMOCNIENIA STROPÓW POZ.1, POZ.1.1	27
4	SZCZEGÓŁ WZMOCNIENIA STROPÓW POZ.2, POZ.2.1	28
5	SZCZEGÓŁ WZMOCNIENIA STROPÓW POZ.3, POZ.3.1	29
6	SZCZEGÓŁ WZMOCNIENIA STROPÓW POZ.4, POZ.4.1	30
7	SZCZEGÓŁ WZMOCNIENIA STROPÓW POZ.5, POZ.5.1	31
8	SZCZEGÓŁ WZMOCNIENIA STROPÓW POZ.6, POZ.6.1	32
9	SZCZEGÓŁ WZMOCNIENIA STROPÓW POZ.8, POZ.8.1	33
10	SZCZEGÓŁ WZMOCNIENIA STROPÓW POZ.9, POZ.10	34
11	ZESTAWIENIA STALI	35
	ZAŁĄCZNIKI – UPRAWNIENIA	36-37

### PROJEKT WZMOCNIENIA CZĘŚCI STROPU NAD PIWNICAMI BUDYNKU MIESZKALNEGO MAŚLANA 4/6 WE WŁOCŁAWKU

2

USŁUGI PROJEKTOWE	Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski
mgr inż. Tomasz Ostrowski	e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567
WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE ( CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI ) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ. U. NR 24 POZ. 83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.	

## OPIS TECHNICZNY

### 1.0 PODSTAWA OPRACOWANIA

Projekt opracowano na podstawie zlecenia firmy AZK z siedzibą przy ul.Ostrowskiej 30 we Włocławku.

### 2.0 MATERIAŁY ZWIĄZANE Z OPRACOWANIEM

2.1 Wizja lokalna przeprowadzona w udostępnionej części pomieszczeń piwnicznych w budynku mieszkalnym wielorodzinnym położonym na nieruchomości Maślanej 4/6 we Włocławku w maju 2019.

2.2 Remonty i modernizacja budynków mieszkalnych. Poradnik. St.Zalewski.

2.3 Zestaw norm :

- PN82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- PN82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- PN82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.
- PN80/B-02010 Az1. Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem.
- PN88/B-02014 Obciążenia budowli. Obciążenia gruntem.
- PN81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03264:1999/2002. Konstrukcje żelbetowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03150:2000. Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.

2.4 Projekt budowlany wymiany stropów w budynku mieszkalnym wielorodzinnym Maślana 4/6 we Włocławku. Opracowanie mgr inż. T.Ostrowski. 2014r.

PROJEKT WZMOCNIENIA CZĘŚCI STROPU NAD PIWNICAMI BUDYNKU  
MIESZKALNEGO MAŚLANA 4/6 WE WŁOCŁAWKU

3

### 3.0 CEL OPRACOWANIA

Z uwagi na zły stan techniczny stropów nad piwnicami, Inwestor od kilku lat planuje wykonać prace remontowe. W 2014 roku została opracowana dokumentacja, na wymianę istniejącego ceglanego, odcinkowego stropu na belkach stalowych w poziomie nad piwnicami, na nowy strop żelbetowy gęsto żebrowy. Z uwagi na wysokie koszty prac związanych z wymianą stropów, Inwestor zlecił wykonanie nowego projektu na wzmocnienie istniejącego stropu. Celem opracowania jest wykonanie projektu budowlanego, na wzmocnienie części stropu na piwnicami, w części południowej budynku frontowego, poprzez wprowadzenie stalowych belek podtrzymujących istniejący strop nad piwnicami.

### 4.0 LOKALIZACJA OBIEKTU.

**PRZEDMIOT INWESTYCJI** – Inwestycja polega na wykonaniu wzmocnienia części stropu nad piwnicami w budynku mieszkalnym wielorodzinnym, na działce przy ul. Maślanej 4/6 we Włocławku.

**PRZEDMIOT INWESTYCJI** – Budynek mieszkalny położony w północnej, lewobrzeżnej jest części miasta Włocławka, przy ul. Maślanej 4/6 (dz.36 km 46). Projektowany zakres prac nie ingeruje w zagospodarowanie terenu działki

**ISTNIEJĄCY STAN ZABUDOWY** - Działka jest zabudowana budynkiem mieszkalnym. Działka nie jest ogrodzona, nie posiada urządzonej zieleni i terenów utwardzonych.

**PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANE DZIAŁKI** – Projektowane prace nie ingerują w zagospodarowanie działki.

**ZESTAWIENIE POWIERZCHNI** - Działki 36 km 46 zabudowana jest budynkiem mieszkalnym wielorodzinnym wykonanym w technologii tradycyjnej. Łączna powierzchnia działki wynosi 943 m<sup>2</sup>, co stanowi 100%. Przedmiotowy budynek wraz z oficyną ma powierzchnię zabudowy około 661m<sup>2</sup>, co stanowi 70%

PROJEKT WZMOCNIENIA CZĘŚCI STROPU NAD PIWNICAMI BUDYNKU  
MIESZKALNEGO MAŚLANA 4/6 WE WŁOCŁAWKU

4

powierzchni działki. Tereny biologicznie czynne stanowią 30% powierzchni działki – 282 m<sup>2</sup>.

DANE INFORMACYJNE – Działka leży w strefie ochrony Konserwatora Zabytków. Działka nie leży w strefie szkód górniczych.

OCHRONA ŚRODOWISKA – Projektowane prace nie mają ujemnego wpływu na środowisko, przedmiotową działkę i działki sąsiednie. Obszar oddziaływania inwestycji będzie ograniczony do działki 36 km 46 (ustalono na podstawie przepisów prawa budowlanego, oraz z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r). Roboty budowlane należy prowadzić z uwzględnieniem zapisów ustawy o ochronie przyrody, a w przypadku naruszenia zakazów związanych z ochroną gatunkową należy uzyskać stosowne zezwolenie wynikające z art. 56 ustawy z dnia 15 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody (Dz.U.2015.1651).

INNE DANE - Działkę uzbrojono w instalacje: elektryczną, wodno kanalizacyjną.

## 5.0 PODSTAWOWE DANE BUDYNKU

Budynek mieszkalny jest obiektem dwu piętrowym, z użytkowym poddaszem, całkowicie podpiwniczonym. Budynek wybudowano w II połowie XIX wieku w technologii tradycyjnej.

Budynek wznoszono etapami. Starszą część stanowi oficyna północna i część budynku głównego od bramy w kierunku północnym. Budynek główny w części od bramy w kierunku południowym oraz oficynę zachodnią dobudowano w drugim etapie.

Wypożyczenie techniczne:

- instalacja elektryczna,
- instalacja wodociągowa,

PROJEKT WZMOCNIENIA CZĘŚCI STROPU NAD PIWNICAMI BUDYNKU  
MIESZKALNEGO MAŚLANA 4/6 WE WŁOCŁAWKU

5

	<b>USŁUGI PROJEKTOWE</b> <i>mgr inż. Tomasz Ostrowski</i>	Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567	
<small>WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE ( CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI ) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSĄWA PRAWNA DZ. U. NR 24 POZ. 83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.</small>			

- instalacja kanalizacji sanitarnej,
- ogrzewanie piecowe, (lokalnie etażowe).

Budynek wykonano w technologii tradycyjnej, o ścianach murowanych z cegły pełnej, stropach ceglanych w poziomie nad piwnicami i stropach drewnianych belkowych w poziomie stropów pięter.

Fundamenty z kamienia polnego na zaprawie wapiennej z uzupełnieniami z cegły ceramicznej pełnej.

Ściany fundamentów murowane z cegły ceramicznej pełnej za zaprawie wapiennej.

Ściany konstrukcyjne nad ziemią w poziomie parteru, pięter i poddasza z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie wapiennej.

Ściany wewnętrzne murowane z cegły pełnej na zaprawie wapiennej.

Klatka schodowa drewniana i betonowa wspornikowa.

Strop nad piwnicami ceglany w formie sklepienia kolebkowego i odcinkowy na belkach stalowych.

Stropy między piętrowe drewniane belkowe ze ślepym pułapem.

Konstrukcja dachu drewniana, płatwiowo-kleszczowa.

Pokrycie dachu z papy asfaltowej na lepiku na deskowaniu pełnym

## 6.0 OPIS STANU TECHNICZNEGO

W poziomie stropu nad piwnicami wykonano strop ceglany, odcinkowy, na belkach stalowych. Stwierdzono, że stal w belkach stalowych jest skorodowana w znacznym stopniu, zagrażającym bezpiecznemu użytkowaniu. Obecnie strop nad parterem nie może być bezpiecznie użytkowany. Należy wykonać wymianę lub wzmocnienie stropu nad piwnicami. Zgodnie z wytycznymi Inwestora zaprojektowano konstrukcję wsporczą podtrzymującą istniejący strop nad piwnicami. Projektowane wzmocnienie konstrukcji nie przewiduje zwiększenia obciążeń, lub wprowadzenia nowych obciążeń ponad te, które wynikają z obecnych funkcji, wyposażenia i sposobu użytkowania. W związku z powyższym stwierdzono, że po wykonaniu prac nie wystąpi ich negatywne oddziaływanie na istniejącą konstrukcję budynku.

### PROJEKT WZMOCNIENIA CZĘŚCI STROPU NAD PIWNICAMI BUDYNKU MIESZKALNEGO MAŚLANA 4/6 WE WŁOCLAWKU

6

	<b>USŁUGI PROJEKTOWE</b> <i>mgr inż. Tomasz Ostrowski</i>	Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski e-mail: <a href="mailto:osto@poczta.onet.pl">osto@poczta.onet.pl</a> ; tel. 0601418567	
<small>WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI)  BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R.  USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.</small>			

Stwierdzono, że po wykonaniu planowanej przebudowy obiekt będzie mógł być bezpiecznie użytkowany zgodnie z projektowanym przeznaczeniem. Planowane prace budowlane nie zmieniają warunków posadowienia obiektu, ani nie wpłyną na dodatkowe obciążenie podłoża gruntowego. W związku z powyższym nie ma potrzeby analizy podłoża gruntowego, określania kategorii geotechnicznej i stopnia skomplikowania warunków gruntowych. Projektowane prace pozwolą na dalsze bezpieczne użytkowanie budynku w części stropu nad piwnicami (w części południowej budynku głównego) zgodnie z przeznaczeniem.

## 7.0 PROJEKT WZMOCNIENIA STROPU NAD PIWNICAMI

Strop wykonano w postaci płyty ceglanej odcinkowej (typu półciężkiego), opartej na belkach stalowych z I200 w rozstawie, co 100-120 cm. Na stropie wykonano podłogę na legarach. Zasyпка z mieszanki gruzu i gliny. Strop nie wykończono tynkiem.

Belki stalowe są skorodowane w znacznym stopniu, stopki belek stropowych rozwarstwione, odpadają pod wpływem uderzenia młotkiem. Płyta ceglana z ubytkami spoin i lokalnymi ubytkami cegły.

Zgodnie z wytycznymi Inwestora zaprojektowano podparcie od spodu stropów belkami stalowymi z oparciem na ścianach. Belki stalowe oprzeć na ścianach w gniazdach głębokości oparcia minimum 20 cm na poduszkach betonowych z C15/20 gr.10 cm. (w przypadku oparcia belek stropowych w płaszczyźnie nadproży, oparcie realizować poprzez spawanie doczołowe belek elektrodami EB146). Dla belek z pozycji od poz.2 do poz.8 zastosować belki od I100 do I200 ze stali typu S235, poprzez przekładki z poz.1 z C100 ze stali S275, w układzie poziomym ułożone bezpośrednio pod istniejącymi belkami stropowymi.

Puste przestrzenie pomiędzy montowanymi belkami stropowymi a płytą ceglana (wynikające z nierówności lub ugięcia stropu istniejącego) uzupełnić przekładkami, klinami z blachy stalowej lub zaprawą montażową np.CX5.

Przed montażem elementów podpierających odciąć stopki

### PROJEKT WZMOCNIENIA CZĘŚCI STROPU NAD PIWNICAMI BUDYNKU MIESZKALNEGO MAŚLANA 4/6 WE WŁOCŁAWKU

7

	<p>USŁUGI PROJEKTOWE</p> <p><i>mgr inż. Tomasz Ostrowski</i></p>	<p>Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski</p> <p>e-mail:osto@poczta.onet.pl; tel.0601418567</p>	
<p>WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE ( CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI ) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.</p>			



istniejących belek. Prace prowadzić etapowo z tymczasowym stemplowaniem zabezpieczającym, podpierającym stropy istniejące. W części budynku gdzie etapami będą prowadzone prace budowlane, należy odciążyć stop wyłączając z użytkowania poszczególne pomieszczenia, na czas prowadzenia robót. Przy pracach zdemontować istniejące ścianki działowe w minimalnym zakresie. Ścianki odtworzyć z zastosowaniem cegły pełnej i bloczków betonowych. Dodatkowo należy wymienić stalowe nadproża okienne drzwiowe z pozycji od poz.9 do poz.10 z belek stalowych od I120 i I140. Zastosować stal typu S235. Beli stalowe zabezpieczoną antykorozyjnie farbami pęczniającymi np. typu Flame stal. Uzupełnić brakujące fragmenty płyty ceglanej w miejscach ubytków. Całość stropu ceglanego oczyścić, odsolić np. preparatem Escofluat oraz zatynkować.

## 8.0 WYTYCZNE DO PLANU BIOZ

Kierownik budowy, przed przystąpieniem do robót zobowiązany jest do opracowania planu BIOZ.

### Zagospodarowanie terenu robót

Zagospodarowanie terenu robót należy wykonać przed rozpoczęciem robót budowlanych, co najmniej w zakresie:

- 1) Ogrodzenia terenu i wyznaczenia stref niebezpiecznych,
- 2) Wyznaczenia dróg, wyjść i przejść dla pieszych, oraz przejść do budynku;
- 3) Doprowadzenia energii elektrycznej oraz wody,
- 4) Urządzenia pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i socjalnych;
- 5) Zapewnienia oświetlenia naturalnego i sztucznego;
- 6) Zapewnienia łączności telefonicznej;
- 7) Urządzenia składowisk materiałów i wyrobów

PROJEKT WZMOCNIENIA CZĘŚCI STROPU NAD PIWNICAMI BUDYNKU  
MIESZKALNEGO MAŚLANA 4/6 WE WŁOCŁAWKU

8



Ogrodzenie terenu w okresie prowadzenia robót związanych z budową obiektów wykonać w taki sposób, aby nie stwarzało zagrożenia dla ludzi. Na terenie budowy w okresie prowadzenia robót wyznaczyć miejsca do składowania materiałów i wyrobów. Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych na terenie budowy wykonać w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunienia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń. Materiały składować w miejscu wyrównanym do poziomu. Materiały drobnicowe układać się w stosy o wysokości nie większej niż 2 m, dostosowane do rodzaju i wytrzymałości tych materiałów. Stosy materiałów workowanych układać się w warstwach krzyżowo do wysokości nieprzekraczającej 10 warstw.

### Wymagania dotyczące miejsc pracy

Na terenie budowy, strefy gromadzenia i usuwania odpadów należy wygrodzić i oznakować. Odpady należy usuwać w sposób ograniczający ich rozrzut i pylenie. Drogi ewakuacyjne w czasie prowadzenia robót muszą być wolne odpowiadając wymaganiom przepisów przeciwpożarowych. Teren budowy w okresie prowadzenia robót, wyposaża się w niezbędny sprzęt do gaszenia pożaru. Sprzęt do gaszenia pożaru, na budowie regularnie sprawdza się, konserwuje i uzupełnia, zgodnie z wymaganiami producentów i przepisów przeciwpożarowych. Niezwłocznie po zakończeniu robót, oraz w przerwach przeznaczonych na posiłki osobom wykonującym roboty należy umożliwić umycie się ciepłą wodą i korzystanie ze środków higieny osobistej. Stanowiska pracy, pomieszczenia i drogi komunikacji powinny być, oświetlone światłem dziennym.

### Warunki socjalne i higieniczne

Na terenie budowy urządza się wydzielone pomieszczenia szatni na odzież roboczą i ochronną, jadalni, ustępów w tymczasowym kontenerze, lub pracownicy będą dowożenie z bazy firmy wykonawczej. W sprawach dotyczących warunków higieniczno-sanitarnych, nieuregulowanych w niniejszym planie bioz na terenie budowy stosuje się ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy.

## Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne

Instalacje rozdziału energii elektrycznej na terenie budowy powinny być wykonane oraz utrzymywane i użytkowane w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia pożarowego lub wybuchowego, a także chroniły w dostatecznym stopniu pracowników przed porażeniem prądem elektrycznym. Rozdzielnice budowlane prądu elektrycznego znajdujące się na terenie budowy, powinny być zabezpieczone przed dostępem nieupoważnionych osób. Połączenia przewodów elektrycznych z urządzeniami mechanicznymi powinny zapewnić bezpieczeństwo pracy pracownikom obsługującym takie urządzenia. Przewody zabezpiecza się przed uszkodzeniami mechanicznymi. Na terenie budowy powinna odbywać okresowa kontrola stanu stacjonarnych urządzeń elektrycznych pod względem bezpieczeństwa.

## Roboty na wysokości

Pracownicy przebywający na stanowiskach pracy, na wysokości, co najmniej 1 m od poziomu podłogi lub ziemi, powinny być zabezpieczone przed upadkiem z wysokości.

## Roboty murarskie

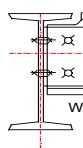

Roboty murarskie na wysokości powyżej 1 m należy wykonywać z pomostów i rusztowań. Pomost rusztowania do robót murarskich powinien znajdować się poniżej wznoszonego elementu, na poziomie, co najmniej 0,5 m od jego górnej krawędzi. Wykonywanie robót murarskich i betonowania z drabin przystawnych jest zabronione.

## Roboty ciesielskie

Cieśle na budowie powinni być wyposażeni w zasobniki na narzędzia ręczne, uniemożliwiające wypadanie narzędzi oraz nieutrudniające swobody ruchu. Ręczne podawanie w pionie długich przedmiotów, a w szczególności desek lub bali, jest dozwolone wyłącznie do wysokości 3 m. Roboty ciesielskie z drabin można wykonywać wyłącznie do wysokości 3 m. W czasie montażu oraz demontażu deskowań należy zapewnić środki zabezpieczające przed możliwością zawalenia się konstrukcji usztywniających i rozpierających. O

PROJEKT WZMOCNIENIA CZĘŚCI STROPU NAD PIWNICAMI BUDYNKU  
MIESZKALNEGO MAŚLANA 4/6 WE WŁOCŁAWKU

10

	<p>USŁUGI PROJEKTOWE <i>mgr inż. Tomasz Ostrowski</i></p>	<p>Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski e-mail: <a href="mailto:osto@poczta.onet.pl">osto@poczta.onet.pl</a>; tel. 0601418567</p>	
	<p>WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE ( CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI ) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.</p>		

kolejności montażu i demontażu poszczególnych elementów decyduje kierownik robót. Roboty ciesielskie montażowe wykonuje zespół liczący, co najmniej 2 pracowników.

## 9,0 WNIOSKI I UWAGI KOŃCOWE

- \* Z przeprowadzonej wyżej analizy stanu technicznego wynika wniosek, że stropu nad piwnicami budynku Maślana 4/6 we Włocławku, jest w **złym stanie technicznym**.
- \* Zgodnie z wytycznymi Inwestora zaprojektowano wzmocnienie stropu nad piwnicami poprzez wprowadzenie stalowych belek podtrzymujących strop.
- \* Projektowane prace nie mają ujemnego wpływu na środowisko, przedmiotową działkę i działki sąsiednie. Obszar oddziaływania inwestycji będzie ograniczony do działki 36 km 46 (ustalono na podstawie przepisów prawa budowlanego, oraz z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r). Roboty budowlane należy prowadzić z uwzględnieniem zapisów ustawy o ochronie przyrody, a w przypadku naruszenia zakazów związanych z ochroną gatunkową należy uzyskać stosowne zezwolenie wynikające z art. 56 ustawy z dnia 15 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody (Dz.U.2015.1651).
- \* Działka leży w strefie ochrony Konserwatora Zabytków. Działka nie leży w strefie szkód górniczych.

Opracował:.....

01.08. 2019

### PROJEKT WZMOCNIENIA CZĘŚCI STROPU NAD PIWNICAMI BUDYNKU MIESZKALNEGO MAŚLANA 4/6 WE WŁOCŁAWKU

11

USŁUGI PROJEKTOWE		Wieniec ul. Szkolna 41	
mgr inż. Tomasz Ostrowski		87-880 Brześć Kujawski	
		e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567	
WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE ( CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI ) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ. U. NR 24 POZ. 83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.			

# Załącznik nr 1

## Zestawienie obciążeń

### 0.1. Użytkowe

Rodzaj: użytkowe

Typ: zmienne

#### 0.1.1. Użytkowe

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 1.5 \text{ kN/m}^2 = 1.50 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia:

$$Q_o = 2.10 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1.40, \\ \psi_d = 1.00.$$

#### 0.1.2. Zastępcze od ścianek

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 1.25 \cdot 3.2 / 2.65 = 1.51 \text{ kN}.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia:

$$Q_o = 1.81 \text{ kN}, \quad \gamma_f = 1.20, \\ \psi_d = 1.00.$$

### 0.2. Cieżar stropu

Rodzaj: ciężar

Typ: stałe

#### 0.2.1. Strop nad piwnicami

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 5.35 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 6.45 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1.21, \\ Q_{o2} = 4.82 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0.90.$$

Składniki obciążenia:

Deski

$$Q_k = 0.330 \text{ kN/m}^2 = 0.33 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0.40 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1.20,$$

$$Q_{o2} = 0.30 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0.90.$$

Polepa

$$Q_k = 12 \cdot 0.2 = 2.40 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 3.12 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1.30,$$

$$Q_{o2} = 2.16 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0.90.$$

plyta ceglana

$$Q_k = 18.0 \cdot 0.13 = 2.34 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 2.57 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1.10,$$

PROJEKT WZMOCNIENIA CZĘŚCI STROPU NAD PIWNICAMI BUDYNKU  
MIESZKALNEGO MAŚLANA 4/6 WE WŁOCŁAWKU

12

$$Q_{o2} = 2.11 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0.90.$$

Tynk

$$Q_k = 19 \cdot 0.015 = 0.28 \text{ kN/m}^2.$$

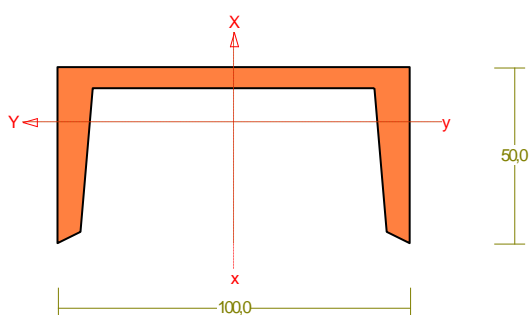
$$Q_{o1} = 0.36 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1.30,$$

$$Q_{o2} = 0.25 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0.90.$$

## Pręt nr 1

Zadanie: poz1

Przekrój: U 100



Wymiary przekroju:

U 100  $h=100,0$   $s=50,0$   $g=6,0$   $t=8,5$   $r=8,5$   
 $ex=15,5$ .

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{xg}=206,0$   $J_{yg}=29,3$   $A=13,50$   $i_x=3,9$   $i_y=1,5$   
 $J_w=413,8$   $J_t=2,7$   $x_s=3,1$   $i_s=5,2$   $r_y=-4,7$   $b_x=5,4$ .

Materiał: **St4 (VX,VY,V,W)**. Wytrzymałość  
 **$f_d=235$  MPa dla  $g=8,5$ .**

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

**Siły przekrojowe:**

$x_a = 0,600$ ;  $x_b = 0,600$ .

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ABC**

**$N = 0,000$  kN,**

**$M_y = 1,890$  kNm,  $V_x = -0,000$  kN.**

Naprężenia w skrajnych włóknach:  $\sigma_t = 222,587$  MPa  $\sigma_c = -100,003$  MPa.

**Naprężenia:**

$x_a = 0,600$ ;  $x_b = 0,600$ .

Naprężenia w skrajnych włóknach:  $\sigma_t = 222,587$  MPa  $\sigma_c = -100,003$  MPa.

Naprężenia:

- normalne:  $\sigma = 61,292$   $\Delta\sigma = 161,295$  MPa  $\psi_{oc} = 1,000$

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 61,292 / 1,000 + 161,295 = 222,587 < 235 \text{ MPa}$$

**Nośność przekroju na zginanie:**

$x_a = 0,600$ ;  $x_b = 0,600$ .

- względem osi Y

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 8,5 \times 235 \times 10^{-3} = 1,996 \text{ kNm}$$

**PROJEKT WZMOCNIENIA CZĘŚCI STROPU NAD PIWNICAMI BUDYNKU  
MIESZKALNEGO MAŚLANA 4/6 WE WŁOCLAWKU**

13

Współczynnik zwiczenia dla  $\bar{\lambda}_L = 0,000$  wynosi  $\varphi_L = 1,000$

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_y}{M_{Ry}} = \frac{1,890}{1,996} = 0,947 < 1$$

### Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 1,200$ ;  $x_b = -0,000$ .

- wzdłuż osi X

$$V_R = 0,58 A_v f_d = 0,58 \times 7,5 \times 235 \times 10^{-1} = 101,816 \text{ kN}$$

$$V_o = 0,3 V_R = 30,545 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi X:

$$V = 6,301 < 101,816 = V_R$$

### Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 0,600$ ;  $x_b = 0,600$ .

- dla zginania względem osi Y:  $V_x = 0,000 < 30,545 = V_o$

$$M_{R,V} = M_R = 1,996 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_y}{M_{Ry,V}} = \frac{1,890}{1,996} = 0,947 < 1$$

### Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi X liczone od cięciwy pręta wynoszą:

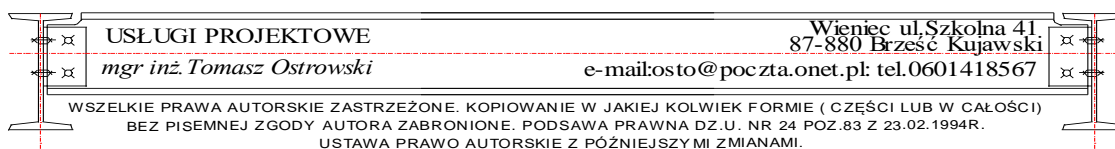
$$a_{\max} = 3,8 \text{ mm}$$

$$a_{\text{gr}} = l / 250 = 1200 / 250 = 4,8 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 3,8 < 4,8 = a_{\text{gr}}$$

## PROJEKT WZMOCNIENIA CZĘŚCI STROPU NAD PIWNICAMI BUDYNKU MIESZKALNEGO MAŚLANA 4/6 WE WŁOCŁAWKU

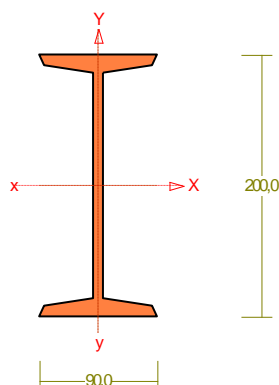
14



## Pręt nr 2

Zadanie: poz2

Przekrój: I 200



Wymiary przekroju:

I 200 h=200,0 g=7,5 s=90,0 t=11,3 r=7,5.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{xg}=2140,0$   $J_{yg}=117,0$   $A=33,50$   $i_x=8,0$   $i_y=1,9$

$J_w=10437,8$   $J_t=12,9$   $i_s=8,2$ .

Materiał: **St3S (X,Y,V,W)**. Wytrzymałość  **$f_d=215$  MPa** dla  **$g=11,3$** .

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

**Siły przekrojowe:**

$x_a = 2,165$ ;  $x_b = 2,165$ .

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **A**

**$M_x = -28,671$  kNm,  $V_y = 6,299$  kN,  $N = 0,000$  kN,**

Naprężenia w skrajnych włóknach:  $\sigma_t = 133,978$  MPa  $\sigma_c = -133,978$  MPa.

**Naprężenia:**

$x_a = 2,165$ ;  $x_b = 2,165$ .

Naprężenia w skrajnych włóknach:  $\sigma_t = 133,978$  MPa  $\sigma_c = -133,978$  MPa.

Naprężenia:

- normalne:  $\sigma = 0,000$   $\Delta\sigma = 133,978$  MPa  $\psi_{oc} = 1,000$

- ścinanie wzdłuż osi Y:  $A_v = 15,000$  cm<sup>2</sup>  $\tau = 4,199$  MPa  $\psi_{ov} = 1,000$

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 0,000 / 1,000 + 133,978 = 133,978 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 4,199 / 1,000 = 4,199 < 124,700 = 0,58 \times 215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3\tau_e^2} = \sqrt{133,978^2 + 3 \times 0,000^2} = 133,978 < 215 \text{ MPa}$$

**Nośność przekroju na zginanie:**

$x_a = 2,165$ ;  $x_b = 2,165$ .

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,077 \times 214,0 \times 215 \times 10^{-3} = 49,555 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwężenia dla  $\bar{\lambda}_L = 1,122$  wynosi  $\phi_L = 0,665$

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_x}{\phi_L M_{Rx}} = \frac{28,671}{0,665 \times 49,555} = 0,870 < 1$$

**Nośność przekroju na ścinanie:**

**PROJEKT WZMOCNIENIA CZĘŚCI STROPU NAD PIWNICAMI BUDYNKU  
MIESZKALNEGO MAŚLANA 4/6 WE WŁOCŁAWKU**

15



$x_a = 4,330$ ;  $x_b = -0,000$ .

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 A_V f_d = 0,58 \times 15,0 \times 215 \times 10^{-1} = 187,050 \text{ kN}$$

$$V_O = 0,6 V_R = 112,230 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 19,524 < 187,050 = V_R$$

### Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 2,165$ ;  $x_b = 2,165$ .

- dla zginania względem osi X:  $V_y = 6,299 < 112,230 = V_O$

$$M_{R,V} = M_R = 49,555 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_x}{M_{R,x,V}} = \frac{28,671}{49,555} = 0,579 < 1$$

### Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 9,8 \text{ mm}$$

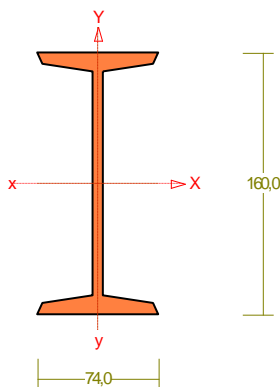
$$a_{\text{gr}} = l / 250 = 4330 / 250 = 17,3 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 9,8 < 17,3 = a_{\text{gr}}$$

## Pręt nr 3

Zadanie: poz3

Przekrój: I 160



Wymiary przekroju:

I 160  $h=160,0$   $g=6,3$   $s=74,0$   $t=9,5$   $r=6,3$ .

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{xg}=935,0$   $J_{yg}=54,7$   $A=22,80$   $i_x=6,4$   $i_y=1,5$

$J_w=3098,4$   $J_t=6,2$   $i_s=6,6$ .

Materiał: **St3S (X,Y,V,W)**. Wytrzymałość  **$f_d=215$  MPa** dla  **$g=9,5$** .

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

### Siły przekrojowe:

$x_a = 1,875$ ;  $x_b = 1,875$ .

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **A**

$$M_x = -22,859 \text{ kNm}, \quad V_y = -6,299 \text{ kN}, \quad N = 0,000 \text{ kN},$$

Naprężenia w skrajnych włókach:  $\sigma_t = 195,585 \text{ MPa}$   $\sigma_c = -195,585 \text{ MPa}$ .

### Naprężenia:

**PROJEKT WZMOCNIENIA CZĘŚCI STROPU NAD PIWNICAMI BUDYNKU  
MIESZKALNEGO MAŚLANA 4/6 WE WŁOCŁAWKU**

16

$x_a = 1,875$ ;  $x_b = 1,875$ .

Naprężenia w skrajnych włóknach:  $\sigma_t = 195,585 \text{ MPa}$   $\sigma_c = -195,585 \text{ MPa}$ .

Naprężenia:

- normalne:  $\sigma = 0,000$   $\Delta\sigma = 195,585 \text{ MPa}$   $\psi_{oc} = 1,000$

- ścinanie wzdłuż osi Y:  $A_v = 10,080 \text{ cm}^2$   $\tau = 6,249 \text{ MPa}$   $\psi_{ov} = 1,000$

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 0,000 / 1,000 + 195,585 = 195,585 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 6,249 / 1,000 = 6,249 < 124,700 = 0,58 \times 215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3 \tau_e^2} = \sqrt{195,585^2 + 3 \times 0,000^2} = 195,585 < 215 \text{ MPa}$$

### Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 1,875$ ;  $x_b = 1,875$ .

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 116,9 \times 215 \times 10^{-3} = 25,128 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwężenia dla  $\bar{\lambda}_L = 0,000$  wynosi  $\varphi_L = 1,000$

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{22,859}{1,000 \times 25,128} = 0,910 < 1$$

### Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 0,000$ ;  $x_b = 3,750$ .

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 A_v f_d = 0,58 \times 10,1 \times 215 \times 10^{-1} = 125,698 \text{ kN}$$

$$V_o = 0,6 V_R = 75,419 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 19,267 < 125,698 = V_R$$

### Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

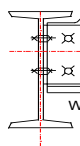
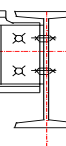
$$a_{\max} = 13,4 \text{ mm}$$

$$a_{\text{gr}} = l / 250 = 3750 / 250 = 15,0 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 13,4 < 15,0 = a_{\text{gr}}$$

## PROJEKT WZMOCNIENIA CZĘŚCI STROPU NAD PIWNICAMI BUDYNKU MIESZKALNEGO MAŚLANA 4/6 WE WŁOCLAWKU

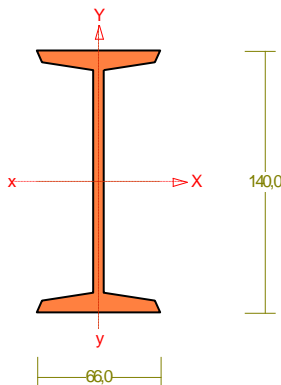
17

	USŁUGI PROJEKTOWE	Wieniec ul. Szkolna 41. 87-880 Brześć Kujawski	
	mgr inż. Tomasz Ostrowski	e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567	
WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE ( CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.			

## Pręt nr 4

Zadanie: poz4

Przekrój: I 140



Wymiary przekroju:

I 140  $h=140,0$   $g=5,7$   $s=66,0$   $t=8,6$   $r=5,7$ .

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{xg}=573,0$   $J_{yg}=35,2$   $A=18,30$   $i_x=5,6$   $i_y=1,4$

$J_w=1524,8$   $J_t=4,1$   $i_s=5,8$ .

Materiał: **St3S (X,Y,V,W)**. Wytrzymałość  **$f_d=215$**  MPa dla  **$g=8,6$** .

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

**Siły przekrojowe:**

$x_a = 1,057$ ;  $x_b = 2,093$ .

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **A**

**$M_x = -13,403$  kNm,  $V_y = 12,597$  kN,  $N = 0,000$  kN,**

Naprężenia w skrajnych włóknach:  $\sigma_t = 163,731$  MPa  $\sigma_c = -163,731$  MPa.

**Naprężenia:**

$x_a = 1,057$ ;  $x_b = 2,093$ .

Naprężenia w skrajnych włóknach:  $\sigma_t = 163,731$  MPa  $\sigma_c = -163,731$  MPa.

Naprężenia:

- normalne:  $\sigma = 0,000$   $\Delta\sigma = 163,731$  MPa  $\psi_{oc} = 1,000$

- ścinanie wzdłuż osi Y:  $A_v = 7,980$  cm<sup>2</sup>  $\tau = 15,786$  MPa  $\psi_{ov} = 1,000$

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 0,000 / 1,000 + 163,731 = 163,731 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 15,786 / 1,000 = 15,786 < 124,700 = 0,58 \times 215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3\tau_e^2} = \sqrt{163,731^2 + 3 \times 0,000^2} = 163,731 < 215 \text{ MPa}$$

**Nośność przekroju na zginanie:**

$x_a = 1,057$ ;  $x_b = 2,093$ .

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 81,9 \times 215 \times 10^{-3} = 17,599 \text{ kNm}$$

**PROJEKT WZMOCNIENIA CZĘŚCI STROPU NAD PIWNICAMI BUDYNKU  
MIESZKALNEGO MAŚLANA 4/6 WE WŁOCŁAWKU**

18

Współczynnik zwężenia dla  $\bar{\lambda}_L = 0,000$  wynosi  $\varphi_L = 1,000$   
 Warunek nośności (54):

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{13,403}{1,000 \times 17,599} = 0,762 < 1$$

### Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 3,150$ ;  $x_b = -0,000$ .

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 A_V f_d = 0,58 \times 8,0 \times 215 \times 10^{-1} = 99,511 \text{ kN}$$

$$V_o = 0,6 V_R = 59,706 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 12,930 < 99,511 = V_R$$

### Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 1,057$ ;  $x_b = 2,093$ .

- dla zginania względem osi X:  $V_y = 12,597 < 59,706 = V_o$

$$M_{R,V} = M_R = 17,599 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_x}{M_{Rx,V}} = \frac{13,403}{17,599} = 0,762 < 1$$

### Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 9,7 \text{ mm}$$

$$a_{\text{gr}} = l / 250 = 3150 / 250 = 12,6 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 9,7 < 12,6 = a_{\text{gr}}$$

## PROJEKT WZMOCNIENIA CZĘŚCI STROPU NAD PIWNICAMI BUDYNKU MIESZKALNEGO MAŚLANA 4/6 WE WŁOCŁAWKU

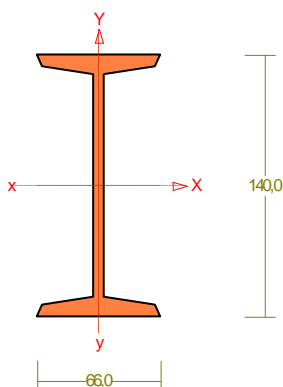
19

	USŁUGI PROJEKTOWE mgr inż. Tomasz Ostrowski	Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567	
WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE ( CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI ) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.			

## Pręt nr 4

Zadanie: poz4

Przekrój: I 140



Wymiary przekroju:

I 140  $h=140,0$   $g=5,7$   $s=66,0$   $t=8,6$   $r=5,7$ .

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{xg}=573,0$   $J_{yg}=35,2$   $A=18,30$   $i_x=5,6$   $i_y=1,4$

$J_w=1524,8$   $J_t=4,1$   $i_s=5,8$ .

Materiał: **St3S (X,Y,V,W)**. Wytrzymałość  **$f_d=215$**  MPa dla  **$g=8,6$** .

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

**Siły przekrojowe:**

$x_a = 1,057$ ;  $x_b = 2,093$ .

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **A**

**$M_x = -13,403$  kNm,  $V_y = 12,597$  kN,  $N = 0,000$  kN,**

Naprężenia w skrajnych włóknach:  $\sigma_t = 163,731$  MPa  $\sigma_c = -163,731$  MPa.

**Naprężenia:**

$x_a = 1,057$ ;  $x_b = 2,093$ .

Naprężenia w skrajnych włóknach:  $\sigma_t = 163,731$  MPa  $\sigma_c = -163,731$  MPa.

Naprężenia:

- normalne:  $\sigma = 0,000$   $\Delta\sigma = 163,731$  MPa  $\psi_{oc} = 1,000$

- ścinanie wzdłuż osi Y:  $A_v = 7,980$  cm<sup>2</sup>  $\tau = 15,786$  MPa  $\psi_{ov} = 1,000$

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 0,000 / 1,000 + 163,731 = 163,731 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 15,786 / 1,000 = 15,786 < 124,700 = 0,58 \times 215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3\tau_e^2} = \sqrt{163,731^2 + 3 \times 0,000^2} = 163,731 < 215 \text{ MPa}$$

**Nośność przekroju na zginanie:**

$x_a = 1,057$ ;  $x_b = 2,093$ .

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 81,9 \times 215 \times 10^{-3} = 17,599 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwichrzenia dla  $\bar{\lambda}_L = 0,000$  wynosi  $\varphi_L = 1,000$

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{13,403}{1,000 \times 17,599} = 0,762 < 1$$

**Nośność przekroju na ścinanie:**

PROJEKT WZMOCNIENIA CZĘŚCI STROPU NAD PIWNICAMI BUDYNKU  
MIESZKALNEGO MAŚLANA 4/6 WE WŁOCLAWKU

20

$x_a = 3,150$ ;  $x_b = -0,000$ .

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 A_V f_d = 0,58 \times 8,0 \times 215 \times 10^{-1} = 99,511 \text{ kN}$$

$$V_O = 0,6 V_R = 59,706 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 12,930 < 99,511 = V_R$$

### Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 1,057$ ;  $x_b = 2,093$ .

- dla zginania względem osi X:  $V_y = 12,597 < 59,706 = V_O$

$$M_{R,V} = M_R = 17,599 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_x}{M_{R,x,V}} = \frac{13,403}{17,599} = 0,762 < 1$$

### Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 9,7 \text{ mm}$$

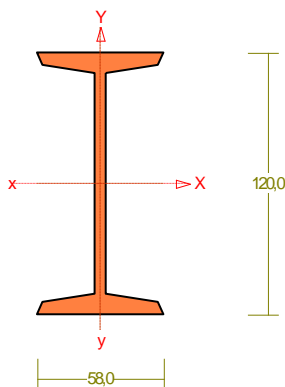
$$a_{\text{gr}} = l / 250 = 3150 / 250 = 12,6 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 9,7 < 12,6 = a_{\text{gr}}$$

## Pręt nr 6

Zadanie: poz6

Przekrój: I 120



Wymiary przekroju:

I 120  $h=120,0$   $g=5,1$   $s=58,0$   $t=7,7$   $r=5,1$ .

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{xg}=328,0$   $J_{yg}=21,5$   $A=14,20$   $i_x=4,8$   $i_y=1,2$

$J_w=681,0$   $J_t=2,6$   $i_s=5,0$ .

Materiał: **St3S (X,Y,V,W)**. Wytrzymałość  **$f_d=215$  MPa** dla  **$g=7,7$** .

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

### Siły przekrojowe:

$x_a = 0,904$ ;  $x_b = 1,789$ .

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **A**

$$M_x = -11,258 \text{ kNm}, \quad V_y = 12,404 \text{ kN}, \quad N = 0,000 \text{ kN},$$

Naprężenia w skrajnych włókach:  $\sigma_t = 205,939 \text{ MPa}$   $\sigma_c = -205,939 \text{ MPa}$ .

### Naprężenia:

**PROJEKT WZMOCNIENIA CZĘŚCI STROPU NAD PIWNICAMI BUDYNKU  
MIESZKALNEGO MAŚLANA 4/6 WE WŁOCŁAWKU**

21

$x_a = 0,904$ ;  $x_b = 1,789$ .

Naprężenia w skrajnych włóknach:  $\sigma_t = 205,939 \text{ MPa}$   $\sigma_c = -205,939 \text{ MPa}$ .

Naprężenia:

- normalne:  $\sigma = 0,000$   $\Delta\sigma = 205,939 \text{ MPa}$   $\psi_{oc} = 1,000$

- ścinanie wzdłuż osi Y:  $A_v = 6,120 \text{ cm}^2$   $\tau = 20,268 \text{ MPa}$   $\psi_{ov} = 1,000$

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 0,000 / 1,000 + 205,939 = 205,939 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 20,268 / 1,000 = 20,268 < 124,700 = 0,58 \times 215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3 \tau_e^2} = \sqrt{205,939^2 + 3 \times 0,000^2} = 205,939 < 215 \text{ MPa}$$

### Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 0,904$ ;  $x_b = 1,789$ .

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 54,7 \times 215 \times 10^{-3} = 11,753 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwiczenia dla  $\bar{\lambda}_L = 0,000$  wynosi  $\varphi_L = 1,000$

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{11,258}{1,000 \times 11,753} = 0,958 < 1$$

### Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 2,693$ ;  $x_b = 0,000$ .

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 A_v f_d = 0,58 \times 6,1 \times 215 \times 10^{-1} = 76,316 \text{ kN}$$

$$V_o = 0,6 V_R = 45,790 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 13,012 < 76,316 = V_R$$

### Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 0,904$ ;  $x_b = 1,789$ .

- dla zginania względem osi X:  $V_y = 12,404 < 45,790 = V_o$

$$M_{R,V} = M_R = 11,753 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_x}{M_{Rx,V}} = \frac{11,258}{11,753} = 0,958 < 1$$

### Stan graniczny użytkowania:

## PROJEKT WZMOCNIENIA CZĘŚCI STROPU NAD PIWNICAMI BUDYNKU MIESZKALNEGO MAŚLANA 4/6 WE WŁOCŁAWKU

22

	<b>USŁUGI PROJEKTOWE</b> <i>mgr inż. Tomasz Ostrowski</i>	Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567	
WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE ( CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI ) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.			



Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 10,4 \text{ mm}$$

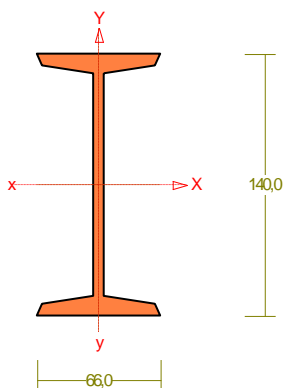
$$a_{\text{gr}} = l / 250 = 2693 / 250 = 10,8 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 10,4 < 10,8 = a_{\text{gr}}$$

## Pręt nr 9

Zadanie: POZ9

Przekrój: I 140



Wymiary przekroju:

I 140  $h=140,0$   $g=5,7$   $s=66,0$   $t=8,6$   $r=5,7$ .

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{xg}=573,0$   $J_{yg}=35,2$   $A=18,30$   $i_x=5,6$   $i_y=1,4$

$J_w=1524,8$   $J_t=4,1$   $i_s=5,8$ .

Materiał: **St3S (X,Y,V,W)**. Wytrzymałość  **$f_d=215$**  MPa dla  **$g=8,6$** .

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

**Siły przekrojowe:**

$x_a = 0,900$ ;  $x_b = 0,900$ .

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **A**

**$M_x = -14,644$  kNm,  $V_y = 0,000$  kN,  $N = 0,000$  kN,**

Naprężenia w skrajnych włóknach:  $\sigma_t = 178,897$  MPa  $\sigma_c = -178,897$  MPa.

**Naprężenia:**

$x_a = 0,900$ ;  $x_b = 0,900$ .

Naprężenia w skrajnych włóknach:  $\sigma_t = 178,897$  MPa  $\sigma_c = -178,897$  MPa.

Naprężenia:

- normalne:  $\sigma = 0,000$   $\Delta\sigma = 178,897$  MPa  $\psi_{oc} = 1,000$

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 0,000 / 1,000 + 178,897 = 178,897 < 215 \text{ MPa}$$

**Nośność przekroju na zginanie:**

$x_a = 0,900$ ;  $x_b = 0,900$ .

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 81,9 \times 215 \times 10^{-3} = 17,599 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwężenia dla  $\bar{\lambda}_L = 0,818$  wynosi  $\varphi_L = 0,883$

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{14,644}{0,883 \times 17,599} = 0,942 < 1$$

**PROJEKT WZMOCNIENIA CZĘŚCI STROPU NAD PIWNICAMI BUDYNKU  
MIESZKALNEGO MAŚLANA 4/6 WE WŁOCLAWKU**

23

### Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 0,000$ ;  $x_b = 1,800$ .

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 A_v f_d = 0,58 \times 8,0 \times 215 \times 10^{-1} = 99,511 \text{ kN}$$

$$V_o = 0,6 V_R = 59,706 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 32,542 < 99,511 = V_R$$

### Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 0,900$ ;  $x_b = 0,900$ .

- dla zginania względem osi X:  $V_y = 0,000 < 59,706 = V_o$

$$M_{R,V} = M_R = 17,599 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_x}{M_{R,V}} = \frac{14,644}{17,599} = 0,832 < 1$$

### Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

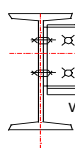

$$a_{\max} = 3,5 \text{ mm}$$

$$a_{\text{gr}} = l / 250 = 1800 / 250 = 7,2 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 3,5 < 7,2 = a_{\text{gr}}$$

## PROJEKT WZMOCNIENIA CZĘŚCI STROPU NAD PIWNICAMI BUDYNKU MIESZKALNEGO MAŚLANA 4/6 WE WŁOCŁAWKU

24

	<b>USŁUGI PROJEKTOWE</b> <i>mgr inż. Tomasz Ostrowski</i>	Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567	
WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE ( CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI ) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.			