

PROJEKT BUDOWLANY PRZEBUDOWY

**PRZEBUDOWA POMIESZCZEŃ BUDYNKU SOŁTYSÓWKI W BIELOWICKU
Z PRZEZNACZENIEM NA PEŁNIENIE FUNKCJI SPOŁECZNO –
KULTURALNYCH, SIEDZIBY KOŁO GOSPODYŃ WIEJSKICH
ORAZ ZESPOŁU ŚPIEWAJACEGO „ECHO BIELOWICKA”**

OBIEKT: BUDYNEK SOŁTYSÓWKI

LOKALIZACJA: BIELOWICKO nr 34 dz. nr 778, 807, 777/4

**WŁAŚCICIEL: Gmina Jasienica
43 – 385 Jasienica 159**

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

AUTORZY OPRACOWANIA

1. Pisma i uzgodnienia
2. Inwentaryzacja i ekspertyza stanu technicznego
3. Projekt zagospodarowania
4. Projekt architektoniczno - budowlany przebudowy
5. Projekt zbiornika na nieczystości ciekłe

czerwiec 2014

PROJEKT ARCHIT. – BUDOWLANY PRZEBUDOWY

PRZEBUDOWA POMIESZCZEŃ BUDYNKU SOŁTYSÓWKI W BIELOWICKU
Z PRZEZNACZENIEM NA PEŁNIENIE FUNKCJI SPOŁECZNO – KULTURALNYCH,
SIEDZIBY KOŁO GOSPODYŃ WIEJSKICH
ORAZ ZESPOŁU ŚPIEWAJACEGO „ECHO BIELOWICKA”

OBIEKT: **BUDYNEK SOŁTYSÓWKI**

LOKALIZACJA: **BIELOWICKO nr 34 dz. nr 778, 807**
Gm. Jasienica

WŁAŚCICIEL: **GMINA JASIENICA**
Jasienica 159
43 – 385 Jasienica

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

AUTORZY OPRACOWANIA

1. Opis techniczny
2. Część rysunkowa
 - Mapa ewidencyjna 1:2000
 - Mapa zasadnicza 1:500
 - Projekt zagospodarowania 1:500
 - Rys. 1 Rzut parteru 1:50
 - Rys. 2 Rzut poddasza 1:50
 - Rys. 3 Rzut więźby dachowej 1:50
 - Rys. 4 Rzut dachu 1:50
 - Rys. 5 Przekrój A – A 1:50
 - Rys. 6 Przekrój B – B 1:50
 - Rys. 7 Przekrój C – C 1:50
 - Rys. 8 Przekrój D – D 1:50
 - Rys. 9 Elewacja północna i południowa 1:100
 - Rys. 10 Elewacja wschodnia i zachodnia 1:100
 - Zestawienie stolarki drzwiowej
 - Szczegóły arch. - budowlane
3. Projekt konstrukcji przejścia pomiędzy świetlicami
 - Rys. K - 1 Rzut parteru 1:50
 - Rys. K - 2 Konstrukcja podciągów 1:20
4. Projekt wewnętrznej instalacji elektrycznej
5. Projekt wewnętrznych instalacji sanitarnych, c.o., i gazu

czerwiec 2014

OPIS TECHNICZNY

do projektu przebudowy pomieszczeń budynku sołtysówki
w Bielowicku 34 dz. nr 778, 807

I. PODSTAWA OPRACOWANIA

1. Kopia mapy orientacyjnej 1 : 10000
2. Kopia mapy ewidencyjnej 1 : 2000
2. Kopia mapy zasadniczej 1 : 500
3. Inwentaryzacja budowlana istniejącego obiektu
4. Ekspertyza stanu technicznego
5. Projekt arch. – budowlany przebudowy
6. Uzgodnienia z właścicielem obiektu

II. LOKALIZACJA I PLAN ZAGOSPODAROWANIA

Działka zlokalizowana jest w Bielowicku. Od wschodu wjazd z drogi dojazdowej publicznej, od południa, północy i zachodu graniczy z działkami sąsiadów. Teren o niewielkim nachyleniu z kierunku zachód - wschód.

Działka zagospodarowana, w kompleksie znajduje się budynek, drogi dojazdowe - żwirowe, miejsca postojowe, chodniki z kostki betonowej, śmietnik kontenerowy. Działka ogrodzona płotem, brama wjazdowa, teren uzbrojony w sieć elektryczną, gazową, wodociągową, kanalizacyjną.

III. PODSTAWOWE DANE O OBIEKCIE

1. Dane ogólne

Budynek złożony z dwóch brył, główna jednokondygnacyjna, częściowo podpiwniczona, z poddaszem nieużytkowym (strych), o układzie konstrukcyjnym mieszanym podłużnym i poprzecznym, dach wielospadowy kryty blacha trapezową, od strony zachodniej dobudowana w późniejszym czasie część socjalna, jednokondygnacyjna murowana ze stropodachem płaskim. **Obiekt wpisany w ewidencję zabytków..**

2. Dane techniczne

- | | |
|--------------------------|-------------------------------------|
| A) powierzchnia zabudowy | - 241,10 m ² – bez zmian |
| B) powierzchnia użytkowa | - 169,00 m ² – bez zmian |
| C) kubatura | - 1256 m ³ - bez zmian |

IV. ZAKRES OPRACOWANIA

Ze względu na warunki techniczno - użytkowe obiektu, zaszła potrzeba wykonania remontu pomieszczeń użytkowych w poszczególnych pomieszczeniach i dostosowanie ich do wymaganych warunków zgodnych z przepisami. Podczas wykonywania tych robót wzięto pod uwagę przebudowę istniejących kominów, wykonanie przejścia pomiędzy świetlicami, przebudowa sanitariatów (w tym dla osób niepełnosprawnych), termomodernizacja obiektu, nowe instalacje elektryczne, wod. – kan. i c.o.

Program użytkowy i projektowana funkcja obiektu

Przebudowa i remont obejmuje część parterową budynku. Funkcja podstawowa jako budynku usługowego pozostaje bez zmian. Funkcja części pomieszczeń w stosunku do stanu istniejącego zostaje zmieniona. I tak : z pomieszczenia gospodarczego w przybudówce projektuje się WC męskie, z pomieszczenia biurowego wydzielona jest kotłownia na paliwo gazowe oraz wykonanie przejścia pomiędzy świetlicami. Pozostałe pomieszczenia remontowane z funkcją bez zmian. Pomieszczenie socjalne – zaplecze przy świetlicy przeznaczone do przygotowania napoi ciepłych (kawa, herbata), ewentualnie wydawanie ciastek i wypieków gotowych, obok w pom. gospodarczym regały na szklanki, sztućce, talerzyki i inne drobne akcesoria. **Nie przewiduje się przygotowania i wydawania posiłków ciepłych i zimnych ani w formie cateringowej.**

W obiekcie nie będą odbywać się żadne imprezy konsumpcyjne zewnętrzne, jedynie zebrania organizacji samorządowych i stowarzyszeń, próby zespołu śpiewającego, spotkania na własne potrzeby.

W obiekcie ze względu na powierzchnię i zaplecze może przebywać maksymalnie do 40 osób .

Do obiektu zapewniony jest dostęp dla osób niepełnosprawnych.

V. KONSTRUKCJA BUDYNKU

Budynek konstrukcji murowanej tradycyjnej, stropy nad parterem odcinkowe z cegły oraz drewniane ze ślepym pułapem, dach drewniany krokwiowo – płatwiowy wielospadowy pokryty blachą trapezową na deskowaniu pełnym. Naruszone zostaną fragmenty elementów konstrukcyjnych budynku jak: ściany, stropy, dach. Część elementów do wyburzenia, część nowych.

Zakres konstrukcyjny robót i ich kolejność realizacyjna :

1. Podstemplowanie istniejących stropów drewnianych oraz odcinkowych z cegły nad parterem w miejscach wykonania przejścia pomiędzy świetlicami - **wg załączonych rys. konstrukcyjnych**
2. Wykonanie przesklepień stalowych przejścia pomiędzy świetlicami **wg załączonych rys. konstrukcyjnych**
3. Rozbiórka istniejących kominów z cegły (na całej wysokości)
4. Rozkucie ściany z cegły na nowe kominy
5. Wymurowanie nowych kominów z cegły pełnej na zaprawie cem. – wap. o przekroju kanałów wg rysunków
6. Rozebranie części pokrycia z blachy i poszycia z desek w miejscach kominów oraz uzupełnienie elementów drewnianych – wymianów
7. Wykonanie kominów nad dachem z cegły oraz czapek betonowych – oraz obłożenie styropianem, klej, siatka i tynk mozaikowy (alternatywnie kominy nad dachem wykonać z cegły klinkierowej – do uzgodnienia z inwestorem)
8. Uzupełnienie pokrycia i elementów konstrukcji dachu w miejscach nowych kominów
9. Uzupełnienie stropów po rozkuciach na kominy
10. Obróbki blacharskie przy kominach
11. Wykonanie przesklepień stalowych nad nowymi otworami drzwiowymi – dot. świetlicy „2” i WC męskie
12. Wymiana istniejącego zbiornika na nieczystości ciekłe

VI. ELEMENTY WYKOŃCZENIOWE

Zakres robót wykończeniowych i ich kolejność realizacyjna :

1. Rozbiórka istniejących posadzek z parkietu, płytek, wykładzin, wraz z utylizowaniem
2. Ścianki działowe - część istniejących ścianek działowych – do rozbiórki – dot. pomieszczeń sanitarnych, nowe ścianki działowe z bloczka betonu komórkowego gr. 12 cm lub pustaka ceramicznego
3. Tynki - uzupełnienie tynków wewnętrznych po rozkuciach – tynk gładki cem. – wap., przecieranie istn. tynków wraz z lamperiami, zamontowanie krtek wentylacyjnych
4. Podłogi i posadzki – wykonanie nowych posadzek na istniejących podkładach betonowych – ułożenie izolacji z folii podposadzkowej, izolacji ze styropianu EPS 20 gr. 5 – 6 cm oraz nowej wylewki cementowej gr. 5 – 6 cm. Przed wykonywaniem robót posadzkowych należy przewidzieć bruzdy poziome w posadzce na przewody instalacji c.o. Następnie ułożenie płytek posadzkowych gresowych na kleju – o ścieralności V klasy, kolor i wymiar do uzgodnienia z inwestorem
5. Okładziny – w pomieszczeniach sanitarnych (WC damskie i „N”, WC męskie) w pomieszczeniu socjalnym oraz w kącie porządkowym w kotłowni – płytki ceramiczne szkliwione na kleju do wys. 2,00 m, w pozostałych pomieszczeniach tynk mozaikowy do wys. 1,30 m po uprzednim zagruntowaniu ścian.
6. Malowanie – malowanie istniejących tynków po uprzednim przetarciu i zagruntowaniu oraz wykonaniu gładzi gipsowej – 2 x farba emulsyjną zmywalną.
7. Izolacja cieplna poddasza - z płyt wełny mineralnej półtwardej gr. 2 x 10 cm ułożonej na istniejącym stropie (po rozebraniu istniejącej polepy z gliny) i na izolacji paroszczelnej z folii, zabezpieczona od góry płytami wiórowymi OSB prasowanymi gr 15 mm mocowanej do rusztu drewnianego 4/20 cm w rozstawie co 1,20m. Elementy drewniane zabezpieczyć preparatem p.poż. oraz biologicznie.
8. **Elewacja** – ze względu na to, że obiekt wpisany jest w ewidencji zabytków, nie ma możliwości wykonania ocieplenia elewacji materiałami termoizolacyjnymi, zaleca się fasadę budynku głównego pokryć 2- warstwową powłoką, farbą ceramiczną termoizolacyjną po uprzednim wyczyszczeniu podłoża (zgodnie z instrukcją) natomiast przybudówkę (z sanitariatami) - ocieplenie styropianem ścian zewnętrznych gr. 15 cm, siatka, klej i farba fasadowa zewnętrzna. Kolorystykę elewacji należy uzgodnić z Konserwatorem Zabytków.
9. Stropodach przybudówki – wykonanie ocieplenia ze styropapy gr 20 cm,

10. Blacharka – nowe okucia blacharskie z blachy powlekanej okucia kominów, nowe okucia stropodachu przybudówki, nowe rynny i rury spustowe przybudówki
11. Stolarka okienna – istniejące okna zewnętrzne z PVC – pozostają bez zmian, część okien w przybudówce (WC) do demontażu i przebudowy.
12. Stolarka drzwiowa – część istniejących drzwi do rozbiórki, część do renowacji (ze względu na zabytkowy charakter i kształt) – odnowienia, nowe drzwi wewnętrzne płytowe wewnątrzlokalowe

VII. INSTALACJE WEWNĘTRZNE

1. **Instalacja elektryczna** – projektuje się nową wewnętrzną instalację elektryczną – wg załączonego projektu branżowego
2. **Instalacja wodno – kanalizacyjna** – projektuje się nową wewnętrzną instalację – wg załączonego projektu branżowego
3. **Instalacja centralnego ogrzewania** – projektuje się nową instalację centralnego ogrzewania oraz kotłownię – wg załączonego projektu branżowego
4. **Instalacja gazowa** – projektuje się nową instalację gazową wewnętrzną z istniejącego przyłącza – wg załączonego projektu branżowego
5. **Wentylacja** - wszystkie pomieszczenia wentylowane grawitacyjnie przewodami wyprowadzonymi ponad dach, część pomieszczeń socjalno – sanitarnych wentylowane kanałami typu „zetowego” przez ściany. W pomieszczeniach socjalnych – istniejące kuchenki gazowe – zamontować okapy z wentylacją wyprowadzoną ponad dach.

WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWY

- **Grupa wysokości budynku**
Budynek jednokondygnacyjny wys. H = 8,50 m
Obiekt kwalifikuje się do grupy budynków niskich
- **Obciążenie ogniowe** - $Q_d < 500 \text{ MJ} / \text{m}^2$
- **Zagrożenie wybuchem** - nie występuje
- **Klasa odporności ogniowej**
Budynek wykonany jest w klasie C odporności ogniowej
Grupa zagrożenia ludzi – ZL I – na parterze
W obiekcie nie będzie przebywać więcej niż 50 osób – z tego względu nie jest wymagane uzgodnienie p.poż.
- **Warunki ewakuacji**
Z budynku zapewniono 2 wyjście ewakuacyjne.

- **10.6 Instalacje użytkowe**

wodociągowa – woda doprowadzona z sieci wodociągowej

kanalizacyjna - ścieki odprowadzone do bezodpływowego zbiornika ścieków

centralne ogrzewanie - wodne niskoparametrowe z istniejącej własnej kotłowni projektowanego kotła gazowego

elektryczna – NN z projektowanej przebudowy przyłącza

wentylacja - grawitacyjna

instalacja piorunochronna - wykonać na całym obiekcie

hydrant zewnętrzny - zapewnić 1 hydrant zewnętrzny Ø 80 mm

oświetlenie ewakuacyjne – wykonać w całym obiekcie

- **10.7 Zabezpieczenie instalacji**

Przed wejściem głównym zastosować główny wyłącznik prądu

- **10.8 Wypożyczenie w podręczny sprzęt gaśniczy**

1 gaśnica GP –6 / ABC 4 kg na parterze,

- **10.9 Dojazd pożarowy**

Zapewniony przez drogę nawierzchni utwardzonej. Dostęp do obiektu ze wszystkich stron

VIII. WSPÓŁCZYNNIKI PRZENIKANIA CIEPŁA „U”

WARTOŚCI DOPUSZCZALNE WSPÓŁCZYNNIKA PRZENIKANIA CIEPŁA U_{max} W/(m² K)

a) dla ścian zewnętrznych $t_1 > 16^{\circ}C$ $U_{max} = 0,25$ W/(m² K)

b) dla stropodachów $t_1 > 16^{\circ}C$ $U_{max} = 0,20$ W/(m² K)

c) dla podłogi na gruncie, strop nad piwnicą $U_{max} = 0,30$ W/(m² K)

d) dla okien $t_1 > 16^{\circ}C$ $U_{max} = 1,3$ W/(m² K)

OBLICZONE WARTOŚCI DOPUSZCZALNE WSPÓŁCZYNNIKA PRZENIKANIA CIEPŁA U_{max} W/(m² K)

1. Stropodach projektowany $U = 0,20$ W/(m² K)

2. Strop parteru $U = 0,20$ W/(m² K)

3. Ściany istniejące $U = 0,24$ W/(m² K)

4. Okna $U = 1,30$ W/(m² K)

5. Podłoga na gruncie $U = 0,30$ W/(m² K)

IX. WNIOSKI KOŃCOWE

- Wszelkie roboty konstrukcyjne wykonywać zgodnie z projektem i zaleceniami oraz pod nadzorem uprawnionych osób
- Zakres oraz rodzaj robót do realizacji szczegółowo określony jest w przedmiarze robót i kosztorysie inwestorskim
- W przypadku nieprzewidzianych robót należy uzgodnić ich zakres z właścicielem obiektu

PROJEKT BUDOWLANO – KONSTRUKCYJNY PRZEBUDOWY BUDYNKU

PROJEKT PRZEJŚCIA POMIĘDZY ŚWIETLICAMI

OBIEKT: BUDYNEK SOŁTYSÓWKI

LOKALIZACJA: Bielowicko 34 dz. nr 778, 807

**WŁAŚCICIEL: Gmina Jasienica
43 – 385 Jasienica 159**

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

AUTOR OPRACOWANIA

- 6. Opis techniczny
- 7. Obliczenia statyczne
- 8. Część rysunkowa
 - K – 1** Rzut parteru
 - K – 2** Konstrukcja podciągów

techn. bud. Ryszard BEBEK
Nr upr. 161/92 B - B
SLK/BO/0421/01

czerwiec 2014

OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI

do projektu remontu budynku sołtysówki
w Bielowicku nr 34

projekt przejścia pomiędzy świetlicami

I. PODSTAWA OPRACOWANIA

3. Projekt arch. – budowlany remontu
7. Inwentaryzacja budowlana istniejącego obiektu i ekspertyza techniczna
8. Uzgodnienia z właścicielem obiektu
9. Obliczenia statyczne

II. LOKALIZACJA I PLAN ZAGOSPODAROWANIA

Działka zlokalizowana jest w Bielowicku. Od wschodu wjazd z drogi dojazdowej publicznej, od południa, północy i zachodu graniczy z działkami sąsiadów. Teren o niewielkim nachyleniu z kierunku zachód - wschód.

Działka zagospodarowana, w kompleksie znajduje się budynek, plac zabaw. Działka ogrodzona płotem, brama wjazdowa, teren uzbrojony w sieć elektryczną, gazową, wodociągową, kanalizacyjną.

III. PODSTAWOWE DANE O OBIEKCIE

3. Dane ogólne

Budynek złożony z dwóch brył, główna jednokondygnacyjna, częściowo podpiwniczona, z poddaszem nieużytkowym (strych), o układzie konstrukcyjnym mieszanym podłużnym i poprzecznym, dach wielospadowy kryty blacha trapezową, od strony zachodniej dobudowana w późniejszym czasie część socjalna, jednokondygnacyjna murowana ze stropodachem płaskim. Obiekt wpisany w ewidencję zabytków..

4. Dane techniczne

A) powierzchnia zabudowy	- 241,10 m ²
B) powierzchnia użytkowa	
- piwnice	- 16,90 m ²
- parter	- 169,00 m ²
Razem	- 185,90 m ²
C) kubatura	- 1256 m ³

IV. ZAKRES OPRACOWANIA

Ze względu na warunki techniczno - użytkowe obiektu, zaszła potrzeba wykonania remontu pomieszczeń użytkowych w poszczególnych pomieszczeniach i dostosowanie ich do wymaganych warunków zgodnych z przepisami. Podczas wykonywania tych robót wzięto pod uwagę przebudowę istniejących kominów, wykonanie przejścia pomiędzy świetlicami, przebudowa sanitariatów, termomodernizacja obiektu, nowe instalacje elektryczne, wod. – kan. i c.o.

V. KONSTRUKCJA

Elementy konstrukcyjne i ich kolejność realizacyjna :

- podstemplowanie istniejącego stropu odcinkowego z cegły w korytarzu
- montaż ściągów Fi 20 mm w ilości 3 szt. ścian wewnętrznych
- wykucie gniazd pod oparcie belek stalowych, wykonanie „poduszek” betonowych pod oparcie belek
- wykucie bruzd poziomych pod belki stalowe po jednej stronie ściany oraz zaprawienie belek stalowych (dwuteowników 200)
- wykucie bruzd po drugiej stronie i zaprawienie belek i ich skręcenie śrubami M 16
- rozebranie ścian z cegły
- obróbka zaprawą cementową z założeniem siatki stalowej cięto – ciągnionej
- demontaż stemplowania

VI. WNIOSKI KOŃCOWE

- Wszelkie roboty konstrukcyjne wykonywać zgodnie z projektem i zaleceniami oraz pod nadzorem uprawnionych osób
- Zakres oraz rodzaj robót do realizacji szczegółowo określony jest w przedmiarze robót i kosztorysie inwestorskim
- W przypadku nieprzewidzianych robót należy uzgodnić ich zakres z właścicielem obiektu

PROJEKTOWANIE I NADZORY BUDOWNICTWA OGÓLNEGO tech. bud. Ryszard BEBEK 43-392 Międzyrzecze Górne 278 Nr upr. 161 / 92 B-B	Nazwa i adres obiektu Konstrukcja przejścia pomiędzy salami w budynku sołtysówki Bielowicko nr 34 dz. nr 778, 807	str. 1
--	---	------------------

Poz. 1 Belki - podciąg

ZAŁOŻENIA

- rozpiętość $l_{sw} = 4,00 \text{ m}, 3,40 \text{ m}$
- belki stalowe z kształtowników - stal St3SX
- do obciążeń przyjęto obciążenie ze stropu gęsto żebrowego typu TERIVA

OBCIĄŻENIA

- posadzka 0,02*19,00	= 3,88 * 1,2	= 4,65 kN/ m ²
- wylewka cementowa 0,06*19,00	= 1,14 * 1,2	= 1,36
- strop gęstożebrowy TERIVA	= 3,50 * 1,1	= 3,85
- ściana z cegły 0,51*0,80*18,00	= 7,34 * 1,1	= 8,01
- tynk cem – wap 0,02 * 19,00	= 0,38 * 1,3	= 0,49

	g	= 18,36 kN/ m²
- obc. użytkowe	p = 1,50 * 1,4	= 2,10
	q	= 20,46 kN/ m²

Poz. 1.1 Belka przejścia o rozpiętości L = 4,00 m szt. 1

$$L_o = 4,00 * 1,05 = 4,20 \text{ m}$$

$$q = 20,46 * (6,30 + 1,86) / 2 = 83,47 \text{ kN/ m}$$

$$M_{max} = 0,125 * 83,47 * 4,20^2 = 184,05 \text{ kNm}$$

WYMIAROWANIE

$$\sigma = \frac{M}{W_x} < R \rightarrow W_x = \frac{M}{R} = \frac{18405}{21,50} = 856 \text{ cm}^3 \quad \text{przyjęto 4 I 200} \quad (4 * 214 = 856 \text{ cm}^3)$$

- ugięcie

$$f_{dop} = \frac{420}{300} = 1,40 \text{ cm} \quad f = \frac{5 * 18405 * 400^2 : 1,3}{48 * 20500 * 8560} = 1,34 \text{ cm} < f_{dop}$$

przyjęto 4 I 200 (stal St3SX)

Belki skręcone śrubami M 16 w ilości 4 szt.

PROJEKTOWANIE I NADZORY BUDOWNICTWA OGÓLNEGO tech. bud. Ryszard BEBEK 43-393 Międzyrzecze Górne 278 Nr upr. 161 / 92 B-B	Nazwa i adres obiektu Konstrukcja przejścia pomiędzy salami w budynku sołtysówki <u>Bielowicko nr 34 dz. nr 778, 807</u>	str. 2
--	--	------------------

Poz. 1.1 Belka przejścia o rozpiętości L = 3,40 m szt. 1

$$L_o = 3,40 * 1,05 = \mathbf{3,60 \text{ m}}$$

$$q = 20,46 * (6,30 + 1,86) / 2 = \mathbf{83,47 \text{ kN/ m}}$$

$$M_{\max} = 0,125 * 83,47 * 3,60^2 = \mathbf{135,22 \text{ kNm}}$$

WYMIAROWANIE

$$\sigma = \frac{M}{W_x} < R \rightarrow W_x = \frac{M}{R} = \frac{13522}{21,50} = 628 \text{ cm}^3 \quad \mathbf{\text{przyjęto 3 I 200} \quad (3 * 214 = 642 \text{ cm}^3)}$$

- ugięcie

$$f_{\text{dop.}} = \frac{420}{300} = 1,40 \text{ cm} \quad f = \frac{5 * 18405 * 400^2 : 1,3}{48 * 20500 * 8560} = 1,34 \text{ cm} < f_{\text{dop}}$$

przyjęto 3 I 200 (stal St3SX)

Belki skrócone śrubami M 16 w ilości 3 szt.

KONIEC OBLICZEŃ MARZEC 2012