

## Część II

**Nazwa:** Przebudowa oraz zmiana sposobu użytkowania budynku usługowo-handlowego z przeznaczeniem na świetlicę wiejską na działce nr ew. 119/2 w miejscowości Malice Kościelne gm. Lipnik.

**zakres opracowania:** - KONSTRUKCJE

**inwestor:** Gmina Lipnik, woj. świętokrzyskie  
27-540 Lipnik, Lipnik 20.

---

<b>projektant:</b>	<b>mgr inż. Janusz Kmiecik</b> (imię nazwisko)	<b>konstrukcje</b> (specjalność)
--------------------	---	-------------------------------------

<b>nr uprawnień:</b>	KI-202/84	<b>data i podpis:</b> 6.09.2010	
----------------------	-----------	---------------------------------	---

---

<b>sprawdził:</b>	<b>mgr inż. Piotr Wrona</b> (imię nazwisko)	<b>konstrukcje</b> (specjalność)
-------------------	--	-------------------------------------

<b>nr uprawnień:</b>	43/78	<b>data i podpis:</b> 6.09.2010	
----------------------	-------	---------------------------------	---

---

Kielce: 6.09.2010

nr zlecenia: **257/2010**

## OŚWIADCZENIE

**Przebudowa oraz zmiana sposobu użytkowania budynku usługowo-handlowego z przeznaczeniem na świetlicę wiejską na działce nr ew. 119/2 w miejscowości Malice Kościelne gm. Lipnik.**

w branży: **konstrukcje**

sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej:

1) projektant – mgr inż. Janusz Kmiecik –nr upr.: 212/88



2) sprawdzający – mgr inż. Piotr Wrona –nr upr.: 43/78





ŚWIĘTOKRZYSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Kielce, dn. 14 grudzień 2009

## Zaświadczenie

*Pan(i) **Kmiecik Janusz***

*miejsce zamieszkania :*

***ul.Silniczna 7A/7***

***25-515 Kielce***

*jest członkiem Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa*

*o numerze ewidencyjnym : **SWK/BO/0260/01***

*i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.*

*Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia **01-01-2010** do **31-12-2010***

Z up. Przewodniczącego ŚOIIB

*mgr inż. **Wiesława Sobańska***  
DYREKTOR BIURA

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM...  
*MAREK BÓRA*

Świętokrzyska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa

25-304 Kielce, ul. Św. Leonarda 18; tel. 041 344 94 13, kom. 0 694 912 692, fax 041 344 63 82

<http://www.swk.piib.org.pl>, e-mail: [swk@piib.org.pl](mailto:swk@piib.org.pl)

Bank Pekao S.A. I O/Kielce, nr rach. 98 124013721111000012505214

Godziny pracy biura: poniedziałek, czwartek, piątek - 10.00-16.00, wtorek - 12.00-17.00, środa - nieczynne.

Godziny pracy czytelní: wtorek - 9.00-17.00

*38-*



Kielce, 1988 - 06 - 21

Nr ewiden. KL-212/88

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

Na podstawie § 13 ust. 1 pkt 2, § 6 ust. 3, § 4 ust. 2, § 7 rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U.Nr 8, poz. 46/ stwierdza się, że

OBYWATEL KMIĘCIK JANUSZ

MAGISTER INŻYNIER BUDOWNICTWA LĄDOWEGO

urodzony dnia 6 sierpnia 1947 w Kielcach

posiada przygotowanie zawodowe, upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji kprojektanta w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

OBYWATEL KMIĘCIK JANUSZ jest upoważniony do:

- 1/sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,
- 2/sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych:
  - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
  - b/ budowli nie będących budynkami,
- 3/w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego obiektów budowlanych,

Otrzymuje:

Ob. Janusz Kmiecik

K i e l c e

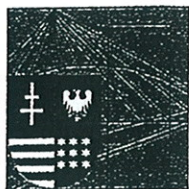
ul. Silniczna 7a/7



4-14 BYK/1000 SYDZIAŁO  
mgr inż. arch. Mieczysław Góral

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

MAREK GÓRA



Kielce, dn. 20 październik 2009

## Zaświadczenie

*Pan(i) Wrona Piotr*

*miejsce zamieszkania :*

*os.Na Stoku 40/38*

*25-408 Kielce*

*jest członkiem Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa*

*o numerze ewidencyjnym : SWK/BO/0671/03*

*i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.*

*Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia 01-11-2009 do 31-10-2010*

Z up. Przewodniczącego ŚOIIB

*mgr inż. Wiesława Sobańska*  
DYREKTOR BIURA

Za zgodność z oryginałem

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

MAREK GÓRA

Świętokrzyska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa

25-304 Kielce, ul. Św. Leonarda 18; tel. 041 344 94 13, kom. 0 694 912 692, fax 041 344 63 82

<http://www.swk.piib.org.pl>, e-mail: [swk@piib.org.pl](mailto:swk@piib.org.pl)

Bank Pekao S.A. I O/Kielce, nr rach. 98 124013721111000012505214

Godziny pracy biura: poniedziałek, czwartek, piątek - 10.00-16.00, wtorek - 12.00-17.00, środa - nieczynne.

Godziny pracy czytelní: wtorek - 9.00-17.00



WYKONANIE PRAC  
PLANOWANIA PRZYSTANKÓW  
ALIX WIOKÓW (dla Nr 2)  
22-010 KIELCE  
tel. 402-54  
Nr ewid. 45/78

Kielce, dnia 2 maja 1978

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODNICZEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

Na podstawie § 13 ust. 1 pkt 2, § 6 ust. 3, § 4 ust. 2, § 5 ust. 1, § 13 ust. 1 pkt 2, § 6 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki i Ciepłoty z dnia 20 lutego 1978 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 3, poz. 46) stwierdza się, że

OSWATEL PIOTR

magister inżynier budownictwa lądowego urodzony dnia 27 stycznia 1949 r. w Staszowie posiada przygotowanie zawodowe, uprawniające go do wykonywania samodzielnych funkcji projektanta, kierownika budowy i robót w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, obejmującej budownictwo oraz inne budownictwo nie wymienione w przepisach konstrukcyjno-inżynierskich oraz wodno - melioracyjnej.

Oswateł Piotr jest uprawniony do:

- I. 1/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniczych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,
- 2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych:
  - a/ budynków inwentarycznych i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i poszczególnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanej z realizacją tych budynków,
  - b/ budowli nie będących budynkami.
- 3/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytworzenia konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie wszelkich budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniczych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i wodno - melioracyjnych,

II. 1/

kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytworzenia konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie wszelkich budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniczych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i wodno - melioracyjnych,

2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych wszelkich budynków i budowli.

Oświadczam:

Mgr inż. Piotr Wrona  
Kielce

ul. Chrobrego 95/63



Urząd Województwa  
ul. 1-go Maja 100  
Kielce

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

MAREK GÓRA

## SPIS ZAWARTOŚCI

1. Opis techniczny
2. Opinia techniczna dotycząca możliwości wykonania przebudowy i zmiany sposobu użytkowania budynku
3. Obliczenia statyczne str. 3
4. Rysunki konstrukcyjne
  - K-1 Układ elementów konstrukcji parteru
  - K-2 Szczegóły elementów konstrukcji projektowanej



## **OPIS TECHNICZNY**

### **1. Podstawa opracowania**

- 1.1. Zlecenie Inwestora: Gmina Lipnik
- 1.2. Inwentaryzacja budowlana budynku istniejącego
- 1.3. Projekt architektoniczny przebudowy oraz zmiany sposobu użytkowania budynku w miejscowości Malice Kościelne gm. Lipnik na działce nr ew. 119/2
- 1.4. Uzgodnienia z Inwestorem
- 1.5. Normy, normatywy, przepisy branżowe.

### **2. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt konstrukcji przebudowy oraz zmiany sposobu użytkowania budynku usługowo-handlowego z przeznaczeniem na świetlicę wiejską na działce nr ew. 119/2 w miejscowości Malice Kościelne gm. Lipnik.

### **3. Opis konstrukcji istniejącego obiektu**

Istniejący budynek usługowo-handlowy jest obiektem parterowym niepodpiwniczonym o konstrukcji murowej i tradycyjnym systemie realizacji. Strop o konstrukcji żelbetowej, mury parteru z cegły.

Stan techniczny obiektu dobry.

### **4. Projektowana przebudowa obiektu**

W ramach przebudowy przewiduje się rozbiórkę żelbetowego przekrycia obiektu wraz z częścią murów parteru, powiększenie, wykucie lub przebudowę istniejących otworów okiennych i drzwiowych, zamurowanie istniejących otworów oraz wykonanie konstrukcji nowego stropodachu typu Teriva NOVA. Projektuje się również nowe ścianki działowe oraz nowe otwory wentylacji grawitacyjnej.

### **5. Opis elementów projektowanej konstrukcji**

- 5.1. Konstrukcję stropodachu po przebudowie stanowi strop gęstożebrowy typu Teriva NOVA o rozpiętości traktów 6,0 m i 3,0 m. W środku traktu 6,0 m zaprojektowano żebro rozdzielcze o szerokości 15 cm zbrojone zgodnie z rysunkiem K-2. Należy zwrócić uwagę na usytuowanie belek przy



istniejących i projektowanych trzonach wentylacji grawitacyjnej. Belki należy sytuować na odcinku muru pomiędzy otworami a nie bezpośrednio nad otworami.

5.2. Wieńce wylewane z betonu C20/25 (B25) zbrojone stalą A-III N (RB500W). Wieniec ściany środkowej podwyższony ze względu na uskok stropów.

5.3. Nadproża nad otworami okiennymi typu L-19 N/150 lub wylewane z betonu C20/25 (B25) zbrojone stalą A-III N (RB500W) wg rysunku K-2.

5.4. Nadproża nad otworami drzwiowymi z belek stalowych I 100 (3 sztuki oraz 2 sztuki). Stal profilowa St3SX.

Kolejność wykonywanych robót

Należy wykuć bruzdę po jednej stronie muru, osadzić pierwszą belkę nadproża, zaklinować, a miejsce styku belki z murem uszczelnić zaprawą cementową.

Następnie usunąć pozostałą część muru i osadzić kolejne belki nadproża identycznie jak pierwszą.

Przez nawiercone w belkach otwory poprowadzić nagwintowane sworznie  $\phi 16$  i ściągnąć belki przy podporach nadprożami.

Dopiero teraz można usunąć mur pod wykonanym nadprożem.

Dolne stopki belek obłożyć siatką Rabbitza i otynkować

5.5. Zamurowanie otworów cegłą pełną ceramiczną klasy  $R_c = 15$  MPa na zaprawie cementowej M7. Połączenia starego muru z nowym na strzępia potrójne zazębione ze zbrojeniem  $\phi 6$  w spoinach.

5.6. Obudowa trzonów wentylacji cegłą jak w p. 5.5.

5.7. Projektowane nowe ścianki z cegły kratówki klasy  $R_c = 15$  MPa na zaprawie cementowej M12.

## 6. Przyjęte obciążenia

Obciążenie śniegiem III strefa

$Q_K = 1,2$  kPa

Obciążenie użytkowe posadzek

$p = 2,0$  kPa

## 7. Uwagi dotyczące wykonywania robót

7.1. Wszelkie materiały wbudowane powinny posiadać niezbędne atesty, aprobaty techniczne i świadectwa dopuszczenia.

7.2. Prace rozbiórkowe wykonywać wyłącznie przy pomocy narzędzi ręcznych zaakceptowanych przez Kierownika Budowy. Nie stosować ciężkiego sprzętu uderowego do prac rozbiórkowych.

- 7.3. Roboty zanikające powinny być kontrolowane przez Kierownika Budowy.
- 7.4. Prace prowadzić w oparciu o projekt wykonawczy, zgodnie „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” oraz odpowiednimi Polskimi Normami.
- 7.5. Wszelkie prace prowadzić pod stałym nadzorem osób uprawnionych.

Opracował:

mgr inż. Janusz Kmiecik  
upr. konstr.-bud. KL-212/88



## **OPINIA TECHNICZNA**

### **dotycząca możliwości wykonania przebudowy i zmiany sposobu użytkowania budynku**

#### **1. Podstawa opracowania**

- 1.1. Inwentaryzacja budowlana
- 1.2. Oględziny elementów konstrukcji
- 1.3. Projekt architektoniczny przebudowy oraz zmiany sposobu użytkowania budynku w miejscowości Malice Kościelne gm. Lipnik na działce nr ew. 119/2 – opracowanie APRO z września 2010r.
- 1.4. Normy, normatywy, przepisy branżowe

#### **2. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest opinia techniczna dotycząca możliwości wykonania przebudowy i zmiany sposobu użytkowania budynku usługowo-handlowego z przeznaczeniem na świetlicę wiejską na działce nr ew. 119/2 w miejscowości Malice Kościelne gm. Lipnik.

#### **3. Opis konstrukcji istniejącego obiektu**

Istniejący budynek jest obiektem parterowym, niepodpiwniczonym o konstrukcji murowej i tradycyjnym systemie realizacji. Przekrycie stanowi stropodach o konstrukcji żelbetowej, mury z cegły.

#### **4. Stan techniczny konstrukcji**

Stan techniczny konstrukcji dobry. Nie stwierdzono spękań ani zarysowań murów związanych z nadmiernym lub nierównomiernym osiadaniem.

#### **5. Projektowana przebudowa obiektu**

Projektuje się rozbiórkę przekrycia obiektu wraz z częścią murów oraz budowę nowego przekrycia – stropodachu o konstrukcji żelbetowej gęstożebrowej. Ponadto przewiduje się przebudowę lub wykucie otworów w murach istniejących, zamurowanie otworów istniejących, budowę nowych ścianek działowych i trzonów wentylacji grawitacyjnej.



## 6. Analiza

Usunięcie istniejącego stropodachu oraz części murów (obniżenie wysokości pomieszczeń) powoduje, że wzrost obciążeń związany z budową i instalacją nowego przekrycia jest pomijalny lub w ogóle nie występuje. Warunki pracy konstrukcji nie ulegają zmianie. Wykute otwory są niewielkie i nie stanowią zakłócenia pracy 1-kondygnacyjnego obiektu. Otwory te należy zabezpieczyć nadprożami. Projektując belki nowego stropu należy zwrócić uwagę na to, aby oparcia belek nie trafiały w otwory istniejącej lub projektowanej wentylacji grawitacyjnej.

## 7. Wnioski

- 7.1. Przebudowa oraz zmiana sposobu użytkowania budynku usługowo-handlowego z przeznaczeniem na świetlicę wiejską na działce nr ew. 119/2 w miejscowości Malice Kościelne gm. Lipnik zgodnie z projektem Pracowni Projektowej APRO z września 2010r. jest możliwa i nie stwarza zagrożenia dla konstrukcji istniejącego obiektu
- 7.2. Przebudowa j.w. nie prowadzi do wzrostu obciążeń konstrukcji istniejącej.
- 7.3. Projektowane lub przebudowane otwory zabezpieczyć nadprożami stalowymi lub żelbetowymi.
- 7.4. Belki stropu projektowanego usytuować tak, aby oparcia belek nie trafiały w otwory istniejących lub projektowanych przewodów wentylacji grawitacyjnej.

Opracował:

mgr inż. Janusz Kmiecik  
upr. konstr.-bud. KL-212/88



- 1 -

Obliczenia statyczne

Poz. 1. Strop nad portalem

Obciążenie na  $1 \text{ m}^2$  stropu

golekowa rogowa  $0,18 \cdot 1,2 = 0,22 \text{ kPa}$

styropian  $0,15 \cdot 0,15 \cdot 1,3 = 0,15 \text{ -II-}$

wylewka cem. zbrojona

$0,03 \cdot 23,0 \cdot 1,3 = 0,90 \text{ -II-}$

styropian  $0,37 \cdot 0,15 \cdot 1,3 = 0,22 \text{ -II-}$

$1 \times \text{gogo}$   $0,05 \cdot 1,2 = 0,06 \text{ -II-}$

$1 \times \text{folia}$   $0,05 \cdot 1,2 = 0,06 \text{ -II-}$

strop Teriva NOVA

$2,18 \cdot 1,1 = 2,95 \text{ -II-}$

tytuł cem. - wog  $0,015 \cdot 19,0 \cdot 1,3 = 0,37 \text{ -II-}$

---

$g = 1,93 \text{ kPa}$

siniec III stropo  $1,2 \cdot 0,8 \cdot 1,5 = 1,44 \text{ -II-}$

---

$l = 0,37 \text{ kPa}$

Obciążenie na  $1 \text{ rowo}$

$q = 0,37 \cdot 0,6 = 3,82 \text{ kNm}^{-1}$

$l_0 = 0,0 \text{ m}$

$q = 0,0 \cdot 0,5 \cdot 3,82 = 17,17 \text{ kPa}$

$M = 0,115 \cdot 0,0^2 \cdot 3,82 = 17,20 \text{ kNm}$

pyjito kalli Teriva NOVA  $L = 0,0 \text{ m}$

$q_{\text{dog}} = 13,0 \text{ kN} > q$

$M = 19,19 \text{ kNm} > M$

$l_0 = 3,0 \text{ m}$

$q = 3,0 \cdot 0,5 \cdot 3,82 = 5,78 \text{ kN}$

$M = 3,0^2 \cdot 0,125 \cdot 3,82 = 1,30 \text{ kNm}$

pyjito kalli Teriva NOVA  $L = 3,0 \text{ m}$

$q_{\text{dog}} = 13,0 \text{ kN} > q$

$M_{\text{dog}} = 1,70 \text{ kNm} > M$

- 48 -

Рос. 2. Носило

Рос. 2.1. Носило под оленом

Объемные на  $A_m$

на ступи 6,73 · 0,0 · 0,5 = 20,2  $kN \cdot m^{-1}$

сидер мур 1,00,15 · 18,01,1 = 5,0 -11-

венти + носило 0,61 · 25,01,1 · 0,1 = 7,0 -11-

сидер мур 1,64 · 0,15 · 1,21,2 = 0,1 -11-

$l_0 = 1,2 + 0,6 = 1,8$

$q = 32,8 \text{ } kN \cdot m^{-1}$

$q = 0,5 \cdot 1,8 \cdot 32,8 = 29,3 \text{ } kN$

$M = 0,125 \cdot 1,8^2 \cdot 32,8 = 13,2 \text{ } kN \cdot m$

Вычисления

$k_1 = 20 \text{ } k_2 = 17 \text{ } k_3 = 6 \cdot 40$

$R_0 = 11,5 \text{ } MPa (1520) \quad R_0 = 350 \text{ } MPa (1-0)$

$S_0 = \frac{13,2 \cdot 10^{-3}}{0,10,17 \cdot 11,5} = 0,099 \rightarrow f = 0,945$

$F_0 = \frac{13,2 \cdot 10^{-3}}{0,945 \cdot 0,17 \cdot 350} = 2,51 \text{ } m^2$

Рыба 1  $F_0 = 3,19 \text{ } m^2$

Сечение

$q_{max} = 0,75 \cdot 0,30 \cdot 0,40 \cdot 0,17 \cdot 10^3 \text{ } kN = 95,3 \text{ } kN \cdot g$

Страница 1 6 до 15 м, при подпорках до 7,5 м

Рос. 2.2. Носило под дисками

$l_0 = 1,05 \cdot 1,05 = 1,1$

Объемные на  $A_m$

на ступи и мур  $j = 0 \quad 20,2 + 5,0 = 25,2 \text{ } kN \cdot m^{-1}$

венти 0,24 · 0,4 · 15,01,1 = 2,6 -11-

сидер мур 0,8 · 0,40 · 18,01,1 = 6,3 -11-

носило 0,2 · 0,4 · 23,01,1 + 3 · 0,21,1 = 2,7 -11-

$M = 0,115 \cdot 1,1^2 \cdot 36,8 = 5,6 \text{ } kN \cdot m$

$q = 36,8 \text{ } kN \cdot m^{-1}$

Потребны материалы вычисления

$W_{xp} = \frac{5,6}{215} \cdot 10^3 \text{ } m^3 = 25,7 \text{ } m^3$



- 3 -

Stol 5735X f.d. 215 mm.

objeto 3 I 80  $W_x = 3 \cdot 17,5 \cdot 58,5 \text{ cm}^3$

$J_x = 3 \cdot 77,8 = 233,4 \text{ cm}^4$

Sproszczenie ugięć

$$q = [0,18 + (0,25 + 0,37) 0,45 + 0,03 \cdot 23,0 + 2 \cdot 0,05 + 2,68 + 0,015 \cdot 13,0 + 1,1 \cdot 0,8] \cdot 1,005 + (5,0 + 2,6 + 6,3 + 2,7) : 1,1 \cdot (0,18 + 0,28 + 0,63 + 0,10 + 2,68 + 0,23 + 0,36) 3,0 + 15,1 = 39,6 \text{ kNm}^{-1}$$

$$y_{\max} = \frac{5 \cdot 39,6 \cdot 1,1^2 \cdot 10^7}{384 \cdot 205000 \cdot 233,4} \text{ cm} = 0,12 \text{ cm}$$

$$y_{\text{dop}} = \frac{110}{500} = 0,22 \text{ cm} > y_{\max}$$

### Podpór nad dziurami

$l = 1,01,05 = 1,05 \text{ m}$

Ociążenie na  $A_n$

z obrotu  $0,37 \cdot (6,0 + 3,0) 0,5 = 18,7 \text{ kNm}^{-1}$

wieniec  $0,48 \cdot 0,28 \cdot 25,07,1 = 3,7 \text{ -II-}$

cyfrowy wzrost  $0,18 \cdot 0,76 \cdot 18,07,1 = 1,2 \text{ -II-}$

podpór  $2 \cdot 0,27,1 + 0,28 \cdot 25,07,1 = 1,9 \text{ -II-}$

38,5 kNm<sup>-1</sup>

$M = 0,125 \cdot 1,05^2 \cdot 38,5 = 5,3 \text{ kNm}$

Potrzebny wkładnik wytrzymałości

$$W_{xP} = \frac{5,3}{215} \cdot 10^3 \text{ cm}^3 = 24,7 \text{ cm}^3$$

objeto 2 I 80  $W_x = 2 \cdot 17,5 = 35,0 \text{ cm}^3$

$J_x = 2 \cdot 77,8 = 155,6 \text{ cm}^4$

Sproszczenie ugięć

$$y_{\max} = \frac{5 \cdot 1,05^2 \cdot 32,2 \cdot 10^7}{384 \cdot 205000 \cdot 155,6} \text{ cm} = 0,16 \text{ cm}$$

$$q = (0,18 + 0,28 + 0,63 + 0,10 + 2,68 + 0,23 + 0,36) (6,0 + 3,0) \cdot 0,5 + (3,7 + 1,2 + 1,9) : 1,1 = 23,3 + 8,3 = 32,2 \text{ kNm}^{-1}$$

$$y_{\text{dop}} = \frac{105}{500} = 0,21 \text{ cm} > y_{\max}$$

Sproszczenie:

mgr inż. Piotr Wróblewski

upr. konstr.-bud. 43178



Oblizenie wykonat:

mgr inż. Józef Kmicielewicz

upr. konstr.-bud. KL272188

