

PUI BUDPROJEKT SP.Z.O.O
87-100 Toruń, ul. Szosa Chelmińska 119
tel/fax (+48 56) 6544492
email: budprojekt@pro.onet.pl

*autogramik Nr 18
do SIHIZ
audanik Nr 2*

2

NAZWA INWESTYCJI : Zmiana sposobu użytkowania części budynku produkcyjnego na pomieszczenia gospodarcze

ADRES : ul. Modrzewiowa 23
Bydgoszcz
działka nr 15 obręb 174

INWESTOR : Administracja Domów Miejskich „ADM” Sp. z o. o.
ul. Śniadeckich 1
85-011 Bydgoszcz

STADIUM : **Analiza statyczna konstrukcji przekrycia dachu budynku produkcyjnego**

OBIEKT : **Budynek produkcyjny bez części garażowej**

BRANŻA : **Konstrukcja**

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPR.	DATA	PODPIS
Specjalista sporządzający - br. konstrukcyjna	mgr inż. Stefan Gralikowski	GP.I/7342/TO/93 WBPP-NB-7210/151/82	12.06.2013	
Kierownik pracowni	mgr inż. Stefan Gralikowski	GP.I/7342/TO/93 WBPP-NB-7210/151/82	12.06.2013	

CZERWIEC 2013 r.

Toruń, dnia 1.02.1992r.

Nr GP.I.7342/1/TO/92

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE**

Na podstawie § 2 ust.1, i § 13 ust.1 pkt.2
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia
20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budow-

nictwie (Dz.U.Nr 8,poz.46 wraz z późn. zmianami), stwierdza się, że:

Pan(i) **STEFAN GRALIKOWSKI**

tytuł naukowy-zawodowy: mgr inż. budownictwa

urodzony(a) dnia 7 sierpnia 1954 r. w Trzemesznie

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania

samodzielnej funkcji projektanta

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

w zakresie ogólnobudowlanym

Pan(i) **STEFAN GRALIKOWSKI** jest upoważniony(a) 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.

Za zgodność z oryginałem

PRZESŁANIE
podpis
Stefan Gralikowski

Otrzymują:

1. Pan Stefan Gralikowski

ul. Sucha 3 - Toruń

2. a/a



z up. **Województwa**
Zygmunt KANONOWICZ
podepisane przez
Z-ca DYREKTORA WYDZIAŁU
GOSPODARKI PRZESTRZENNEJ

z skarbówką w wysokości

000/ zł pobrano

owano na kopii decyzji.

Nr WBPP-NB-7210/151/82

DECYZJA

O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 5 ust. 1, § 6 ust. 1 i 3, § 7 i § 13 ust. 1 pkt. 2 lit.
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(ka) **Stefan Gralikowski**
.....
magister inżynier budownictwa
(tytuł naukowy - zawodowy)
urodzony(a) dnia **7 sierpnia** 19**54** r. w **Trzemesznie**

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

kierownika budowy i robót
.....
w specjalności **konstrukcyjno - budowlanej**
.....
w zakresie **ogólnobudowlanym**

Obywatel(ka) **Stefan Gralikowski** jest upoważniony(a) do:

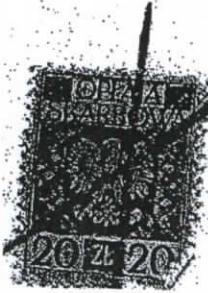
- 1/ kierowanie, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowanie i kontrolowanie wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie wszelkich budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i wodnoinżynierskich,
- 2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych wszelkich budynków i budowli
- 3/ 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.

Za zgodność z oryginałem



podpis
Stefan Gralikowski

Z upoważnienia Wojewody
GŁÓWNY ARCHIWIST WOJEWÓDZTWA





Zaświadczenie

Pan/Pani **GRALIKOWSKI STEFAN**

miejsce zamieszkania

87-100 TORUŃ

UL. SUCHA 3

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej

Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym

KUP/BO/0638/01

i posiada wymagane ubezpieczenia od odpowiedzialności
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia

2013-01-01

do dnia

2013-12-31

KUJAWSKO POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
w BYDGOSZCZY
85-030 BYDGOSZCZ, ul. B. Rumińskiego 6
tel. 52 366 70 50 • fax 52 366 70 59

PRZEWODNICZĄCY
Rady Okręgowej Izby

prof. dr hab. inż. Adam Podgórecki

(pieczęć i podpis przewodniczącego)

Za zgodność z oryginałem

PRZEWODNICZĄCY
podpis
Stefan Gralikowski

1. Sprawdzenie dopuszczalnych obciążeń zewnętrznych płyty dachowej korytkowej zamkniętej DKZ 300 :

W wyniku wykonania w dniu 09.04.2013 r. otworu badawczego w przekryciu dachowym stwierdzono całkowitą grubość wszystkich warstw 12,5 cm, w tym licząc od spodu :

- płyta korytkowa – 2,5 cm
- 2 warstwy płyty pilśniowej miękkiej 2 x 22 mm – 4,4 cm
- szlichta betonowa – 4,8 cm
- pokrycie 3 x papa – 0,8 cm

Ogółem : 12,5 cm

Dopuszczalne obciążenia zewnętrzne (bez ciężaru własnego płyty) wg Wydawnictwa Zjednoczenia Przemysłu Betonów Prefabet – Warszawa 1980 r. wynoszą 1,80 KN/m²

Zebranie obciążeń	q_{ch} KN/m ²	Współczynnik obciążenia	$q_{obl.}$ KN/m ²
śnieg II strefa	$0,90 \times 0,8 = 0,72$	1,50	1,08
pokrycie 3 x papa	0,18	1,30	0,23
szlichta betonowa	$0,048 \times 21,00 = 1,01$	1,30	1,31
płyta pilśniowa 2 x 22 mm	$0,044 \times 3,0 = 0,13$	1,20	0,16
Razem : $q_{ch} = 2,04$ KN/m² · $q = 2,78$ KN/m²			

Wniosek :

Zarówno obciążenia charakterystyczne oraz obliczeniowe są większe niż obciążenia dopuszczalne

$$2,04 \text{ KN/m}^2 > 1,80 \text{ KN/m}^2$$

$$2,78 \text{ KN/m}^2 > 1,80 \text{ KN/m}^2 .$$

2. Sprawdzenie płatwi o rozpiętości $l_0 = 600$ cm :

W wyniku przeprowadzonego pomiaru stwierdzono, że zarówno płatwie jak i podciagi są wykonane z jednakowego kształtownika walcowanego I 240

$$W_x = 354 \text{ cm}^3; \quad I_x = 4.250 \text{ cm}^4; \quad I_y = 221 \text{ cm}^4; \quad J_s = 27,20 \text{ cm}^4;$$

$$i_y = 2,20 \text{ cm}; \quad m = 0,362 \text{ KN/m}; \quad \text{Stal St3Sx}; \quad f_d = 215 \text{ MPa};$$

$$b_f = 10,66 \text{ cm}; \quad t_f = 1,31 \text{ cm}.$$

Belki (płatwie i podciąg) nie są zabezpieczone przed zwichrzeniem.

Według dokumentacji archiwalnej została zastosowana stal St3Sx o $f_d = 215$ MPa.

Obciążenia	q_{ch} KN/ m ²	Współczynnik obciążenia	q_{obl} KN/ m ²
śnieg II strefa	$2,87 \times 0,90 \times 0,80 = 2,07$	1,50	3,10
pokrycie 3 x papa	$2,87 \times 0,18 = 0,52$	1,30	0,67
szlichta betonowa	$2,87 \times 0,048 \times 21,00 = 2,89$	1,30	3,67
plyta pilśniowa 2 x 22 mm	$2,87 \times 0,044 \times 3,00 = 0,38$	1,20	0,45
ciężar własny płyty korytkowej	$2,87 \times 0,90 = 2,58$	1,10	2,84
ciężar własny belki I 240	0,36	1,10	0,40
Razem :	$q_{ch} = 8,80$ KN/ m	$q_{obl} =$	11,22 KN/m

2.1. Stan graniczny nośności :

$$\beta = 1,0$$

Smukłość względna :

$$\bar{\lambda}_L = 0,045 \sqrt{\frac{l_1 * h}{b_f * t_f} * \beta \frac{f_d}{215}} = 0,045 \sqrt{\frac{600 * 24}{10,6 * 1,31} * 1,0 \frac{215}{215}} = 1,45 \rightarrow \phi_L = 0,43$$

Schemat statyczny – belka swobodnie podparta obciążona równomiernie

$$M_{max} = 0,125 * 11,22 * 6,00^2 = 50,49 \text{ KNm}$$

$$\frac{M}{M_R * \phi_L} = \frac{5049 \text{ KNcm}}{1 * 354 \text{ cm}^3 * \frac{21,5 \text{ kN}}{\text{cm}^2} * 0,43} = 1,54 > 1$$

$$l_1 = \frac{35i_y}{\beta} \sqrt{\frac{215}{f_d}} = \frac{35 * 2,20}{1,00} \sqrt{\frac{215}{215}} = 77 \text{ cm} < l = 600 \text{ cm}$$

Belka nie jest zabezpieczona przed zwichrzeniem.

Wniosek :

Stan graniczny nośności z uwzględnieniem współczynnika zwichrzenia jest znacznie przekroczony.

2.2. Stan graniczny użytkowania :

$$f = \frac{5}{384} * \frac{\frac{0,088 \text{ KN}}{\text{cm}} * 600 \text{ cm}^4}{\frac{20.500 \text{ KN}}{\text{cm}^2} * 4250 \text{ cm}^4} = 1,71 \text{ cm} < f_{dop} = \frac{600}{250} = 2,40 \text{ cm}$$

Wniosek:

Ugięcie belki nie jest przekroczone.

3. Sprawdzenie płatwi o rozpiętości $l_0 = 3,00 \text{ m}$:

Obciążenie : - jak w pkt. 2

Stan graniczny nośności :

$$\bar{\lambda}_L = 0,045 \sqrt{\frac{l_1 * h}{b_f * t_f} * \beta \frac{f_d}{215}} = 0,045 \sqrt{\frac{300 * 24}{10,6 * 1,31} * 1,0 \frac{215}{1,02}} = 1,02 \rightarrow \phi_L = 0,635$$

$$M_{\max} = 0,125 * 11,22 * 3,00^2 = 12,62 \text{ KNm}$$

$$\frac{M}{M_R * \phi_L} = \frac{1262 \text{ KNcm}}{1 * 354 \text{ cm}^3 * \frac{21,5 \text{ kN}}{\text{cm}^2} * 0,635} = 0,261 < 1$$

$$l_1 = \frac{35i_y}{\beta} \sqrt{\frac{215}{f_d}} = \frac{35 * 2,20}{1,00} \sqrt{\frac{215}{215}} = 77 \text{ cm} < l = 300 \text{ cm}$$

Belka nie jest zabezpieczona przed zwichrzeniem.

Wniosek:

Stan graniczny nośności z uwzględnieniem współczynnika zwichrzenia nie jest przekroczone.

Stan graniczny użytkowania :

$$f = \frac{5}{384} * \frac{\frac{0,088 \text{ KN}}{\text{cm}} * 300 \text{ cm}^4}{\frac{20.500 \text{ KN}}{\text{cm}^2} * 4250 \text{ cm}^4} = 0,11 \text{ cm} < f_{dop} = \frac{300}{250} = 1,20 \text{ cm}$$

Wniosek :

Ugięcie belki nie jest przekroczone.

4. Sprawdzenie podciągu obciążonego obciążeniem z pasma szerokości 6,00 m

Podciąg wykonany z I 240; Stal St3Sx; $l_0 = 1,05 * 5,75 = 6,04$ m

Schemat statyczny – belka swobodnie podparta obciążona obciążeniem skupionym w środku rozpiętości (reakcja z płatwi poz. 2) oraz obciążeniem równomiernie rozłożonym od ciężaru własnego.

$$P_{ch} = 8,80 * 6,00 = 52,80 \text{ KN}$$

$$P_{obl.} = 11,22 * 6,00 = 67,32 \text{ KN}$$

Stan graniczny nośności :

Przyjęto założenie, że belka jest usztywniona w środku rozpiętości płatwiami → $l_1 = 0,50 * 6,04 = 3,02$ m

$$\bar{\lambda}_L = 0,045 \sqrt{\frac{l_1 * h}{b_f * t_f} * \beta \frac{f_d}{215}} = 0,045 \sqrt{\frac{302 * 24}{10,6 * 1,31} * 1,0 \frac{215}{215}} = 1,03 \rightarrow \phi_L = 0,629$$

$$M_{max} = 0,25 * 67,32 * 6,04 + 0,125 * 0,398 * 6,04^2 = 103,48 \text{ KNm}$$

$$\frac{M}{M_R * \phi_L} = \frac{10348 \text{ KNcm}}{1 * 354 \text{ cm}^3 * \frac{21,50 \text{ kN}}{\text{cm}^2} * 0,629} = 2,16 > 1$$

$$l_1 = \frac{35 i_y}{\beta} \sqrt{\frac{215}{f_d}} = \frac{35 * 2,20}{1,00} \sqrt{\frac{215}{215}} = 77 \text{ cm} < l = 302 \text{ cm}$$

Belka nie jest zabezpieczona przed zwichrzeniem.

Wniosek :

Stan graniczny nośności jest znacznie przekroczony.

Stan graniczny użytkowania :

$$f = \frac{52,80 \text{ KN} * 604^3 \text{ cm}}{48 * 20.500 * 4.250 \text{ cm}^4} + \frac{5}{384} * \frac{\frac{0,00362 \text{ KN}}{\text{cm}} * 604 \text{ cm}^4}{\frac{20.500 \text{ KN}}{\text{cm}^2} * 4.250 \text{ cm}^4} = 2,78 + 0,07 = 2,85 \text{ cm} > f_{dop}$$

$$= \frac{604}{300} = 2,01 \text{ cm}$$

Wniosek :

Stan graniczny użytkowania jest znacznie przekroczony

5. Sprawdzenie podciągu obciążonego obciążeniem z pasma szerokości $0,5 \times (3,00 + 6,00 \text{ m})$
 $l_0 = 6,04 \text{ m}$

$$P_{ch} = 8,80 \times 0,5 \times (3,00 + 6,00) = 39,60 \text{ KN}$$

$$P_{obl.} = 11,22 \times 0,5 \times (3,00 + 6,00) = 50,49 \text{ KN}$$

Stan graniczny nośności :

Przyjęto założenie, że belka jest usztywniona w środku rozpiętości płatwiami \rightarrow
 $l_1 = 0,50 \times 6,04 = 3,02 \text{ m}$

$$\bar{\lambda}_L = 0,045 \sqrt{\frac{l_1 * h}{b_f * t_f} * \beta \frac{f_d}{215}} = 0,045 \sqrt{\frac{302 * 24}{10,6 * 1,31} * 1,0 \frac{215}{215}} = 1,03 \rightarrow \phi_L = 0,629$$

$$M_{max} = 0,25 * 50,49 * 6,04 + 0,125 * 0,398 * 6,04^2 = 78,05 \text{ KNm}$$

$$\frac{M}{M_R * \phi_L} = \frac{7805 \text{ KNcm}}{1 * 354 \text{ cm}^3 * \frac{21,50 \text{ kN}}{\text{cm}^2} * 0,629} = 1,63 > 1$$

$$l_1 = \frac{35i_y}{\beta} \sqrt{\frac{215}{f_d}} = \frac{35 * 2,20}{1,00} \sqrt{\frac{215}{215}} = 77 \text{ cm} < l = 302 \text{ cm}$$

Belka nie jest zabezpieczona przed zwichrzeniem.

Wniosek :

Stan graniczny nośności jest znacznie przekroczony.

Stan graniczny użytkowania :

$$f = \frac{39,60 \text{ KN} * 604^3 \text{ cm}}{48 * 20.500 * 4.250 \text{ cm}^4} + \frac{5}{384} * \frac{0,00362 \text{ KN}}{\text{cm}} * \frac{604 \text{ cm}^4}{\frac{20.500 \text{ KN}}{\text{cm}^2} * 4.250 \text{ cm}^4} = 2,16 \text{ cm} > f_{dop} = \frac{604}{300} = 2,01 \text{ cm}$$

Wniosek :

Stan graniczny użytkowania jest przekroczony.

6. Wnioski generalne :

- Obciążenia charakterystyczne oraz obliczeniowe płyt dachowych są przekroczone w stosunku do dopuszczalnych.

Ponadto występująca geometria przekrycia ze spadkiem do środka może powodować w okresie zimowym powstanie większych zastoin zlodowaciałego śniegu a tym samym spowoduje wzrost obciążeń.

Około 40% płyt dachowych posiada widoczne „gołym okiem” trwałe odkształcenia w postaci przekroczonych dopuszczalnych strzałek ugięcia

- Konstrukcja stalowa przekrycia w postaci płatwi i podciągów wykonanych z I 240 nie jest zabezpieczona przed zwichrzeniem gdyż wymagane

$$l_1 = \frac{35i_y}{\beta} \sqrt{\frac{215}{f_d}} = 77,00 \text{ cm} \text{ jest znacznie mniejsze od stanu faktycznego}$$

- Przeprowadzone obliczenia statyczne wykazały, że zarówno dla płatwi o rozpiętości $l_0=600$ cm oraz dla obu podciągów stany graniczne nośności są znacznie przekroczone a dla płatwi skrajnej zjawisko znacznego zwichrzenia jest widoczne „gołym okiem”

- Przeprowadzone obliczenia statyczne wykazały, że dla podciągów stany graniczne użytkowania są przekroczone

- Niniejsza analiza została sporządzona przy założeniu, że została wbudowana stal St3Sx według dokumentacji archiwalnej o $f_d = 215$ MPa.

Inwestor nie dysponuje żadną dokumentacją powykonawczą świadczącą w sposób jednoznaczny o wbudowaniu stali St3Sx.

W przypadku wbudowania stali St0S o $f_d = 175$ MPa, stany graniczne nośności ulegną zwiększonemu przekroczeniu

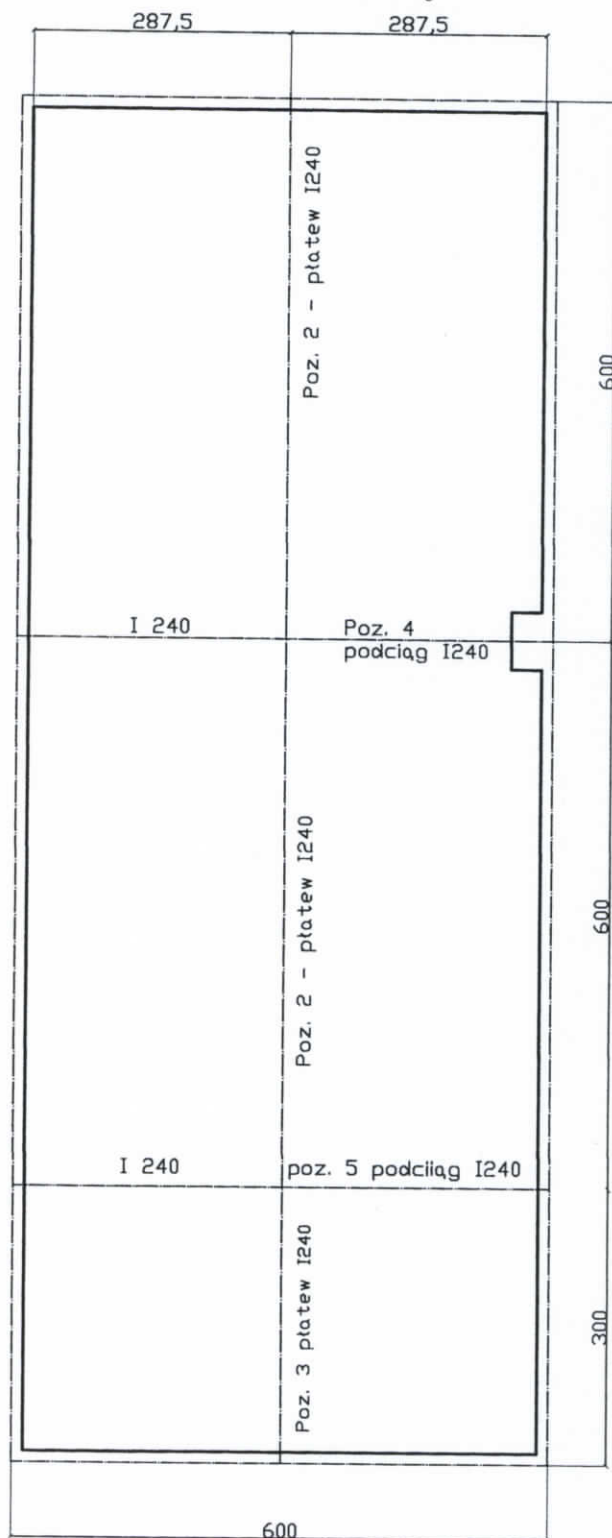
- **W obecnym stanie rzeczy konstrukcja przekrycia nie może być użytkowana a dokładanie dalszych obciążeń jest niemożliwe.**

7. **Niniejsza analiza zgodnie ze zleceniem Inwestora nie obejmuje przekrycia i konstrukcji dachu nad częścią garażową budynku.**

mgr inż. Stefan Graczyński
Upr. bud. nr 210/151/82
I upr. bud. nr 342/1/TO/93

Załącznik
do analizy statycznej konstrukcji
przekrycia dachu

BYDGOSZCZ
Modrzewiowa 23
Schemat układu konstrukcji dachu



- 1) Układ płyt korytkowych - poprzeczny
- 2) Płytki DKZ 300 G=158 kg

mgr inż. Stefan Grabowski
Upr. bud. nr 7210/151/82
I upr. bud. nr 7342/1/TO/83