

JEDNOSTKA PROJEKTOWA



BIURO PROJEKTÓW KONSTRUKCJI

Mgr inż. Filip Rosiak

93-323 Łódź, ul. Serdeczna 3m3

e-mail: biuro@bmfconstruction.pl

tel: 793603340

TEMAT OPRACOWANIA

PB PRZEBUDOWY, REMONTU I TERMOMODERNIZACJI BUDYNKU WARSZTATOWEGO nr 1/55 WOJSKOWYCH ZAKŁADÓW LOTNICZYCH W ŁODZI

93-465 Łódź, ul. Dubois 119
działka nr ew 11/3

PROJEKT BUDOWLANY CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA EKSPERTYZA TECHNICZNA

AUTOR OPRACOWANIA

Mgr inż. Filip Rosiak

Uprawnienia: LOD/1617/PWOK/11

SPRAWDZAJĄCY

Mgr inż. Andrzej Róg

Uprawnienia: LOD/1281/PWOK/10

Podpis: Mgr inż. Filip Rosiak
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
nr ewidencyjny LOD/1617/PWOK/11

Podpis: Mgr inż. Andrzej Róg
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
nr ewidencyjny LOD/1281/PWOK/10

Luty 2021

31

Spis treści

1 OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA.....	3
2 UPRAWNIENIA.....	4
3 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	10
4 PODSTAWA OPRACOWANIA.....	10
5 METODYKA PROWADZENIA PRAC.....	10
6 OPIS OGÓLNY BUDYNKU.....	10
7 OPIS ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH HALI GŁÓWNEJ Z UWZGLĘDNIENIEM ICH STANU TECHNICZNEGO.....	12
7.1 Fundamenty.....	12
7.2 Ściany zewnętrzne i wewnętrzne murowane.....	12
7.3 Główna konstrukcja nośna budynku.....	13
8 OPIS ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH WIATY MAGAZYNOWEJ Z UWZGLĘDNIENIEM ICH STANU TECHNICZNEGO.....	15
8.1 Fundamenty.....	15
8.2 Ściany osłonowe.....	15
8.3 Główna konstrukcja nośna budynku.....	16
9 OPIS ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH BUDYNKU SOCJALNEGO Z UWZGLĘDNIENIEM ICH STANU TECHNICZNEGO.....	18
9.1 Fundamenty.....	18
9.2 Ściany murowane wewnętrzne i zewnętrzne.....	18
9.3 Stropodach.....	18
10 ANALIZA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWA.....	19
10.1 Zastosowane normy projektowe.....	19
10.2 Dach budynku hali głównej.....	19
10.3 Dach budynku wiaty magazynowej.....	20
10.4 Dach budynku socjalnego.....	21
11 WNIOSKI I ZALECENIA.....	22
12 SPIS RYSUNKÓW.....	23
13 ZAŁĄCZNIK OBLICZENIOWY.....	27
13.1 Dźwigar karatowy hali głównej.....	27
13.2 Płyty korytkowe hali głównej.....	32
13.3 Dźwigar karatowy wiaty magazynowej.....	33
13.4 Płatew CR60x32x3 wiaty magazynowej.....	38

1 OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Łódź, 27 lutego 2021

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA KONSTRUKCJI

Zgodnie z art. 20 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (na podstawie art. 20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane Dz. U. z 2013 roku poz. 1409 tj. z późniejszymi zmianami) oświadczam, że ekspertyza techniczna dotycząca przebudowy, remontu i termomodernizacji budynku warsztatowego nr 1/55 WZL, zlokalizowanego w Łodzi, przy ul. Dubois 119, dz. nr ewid. 11/3, została sporządzona zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Jestem świadomy odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia.

Projektant
Mgr inż. Filip Rosiak
LOD/1617/PWOK/11

mgr inż. Filip Rosiak
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
nr ewidencyjny LOD/1617/PWOK/11

Sprawdzający
Mgr inż. Andrzej Róg
LOD/1281/PWOK/10

mgr inż. Andrzej Róg
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
nr ewidencyjny LOD/1281/PWOK/10

2 UPRAWNIENIA

Lódzka Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa
91-125 Łódź, ul. Piłsudskiego 39
tel. (42) 625-9730, fax (42) 626-0165
KRP 100 00 0000 11 0000 170041000

Łódź, dnia 10 czerwca 2011 r.

Lódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

OKK/3202/1031/11
sygn. akt: KKD/7131/2/16/7/11

D E C Y Z J A

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r., Nr 5, poz. 42 z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1, 2, 3, 4 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 i ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 i ust. 3 pkt 1 i 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn. Dz. U. z 2010 r., Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.*), oraz § 11 ust. 1 pkt 1 Rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r., Nr 83, poz. 578*), oraz art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn. Dz. U. z 2000 r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*).

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
n a d a j e

Panu Filipowi Bernardowi Rosiakowi

magistrowi inżynierowi
kierunek budownictwo

urodzonego dnia 23 grudnia 1980 r. w Piotrkowie Trybunalskim

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny LOD/1617/PWOK/11

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

szczególony zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi po ustaleniu na podstawie dokumentów złożonych w dniu 26 stycznia 2011 r. stwierdziła, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu stwierdziła, że Pan Filip Rosiak posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w ww. specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

Mając powyższe na uwadze, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi orzekła jak w sentencji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi, w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK LOIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK LOIB
mgr inż. Jan Gulaśka

Członek Składu Orzekającego OKK LOIB
mgr inż. Tomasz Kluska



mgr inż. Filip Rosiak
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
nr ewidencyjny: LOD/1617/PWOK/11

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

Pan Filip Rosiak jest upoważniony do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego w odniesieniu do konstrukcji obiektu, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 1 Prawa budowlanego i § 17 ust. 1 pkt 1 Rozporządzenia MTiB;
- 2) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji obiektu, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 3 Prawa budowlanego i § 17 ust. 1 pkt 2 Rozporządzenia MTiB;
- 3) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi w odniesieniu do architektury obiektu, zgodnie z § 17 ust. 1 pkt 2 Rozporządzenia MTiB;
- 4) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z § 15 Rozporządzenia MTiB;
- 5) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzorowania i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów oraz do wykonywania nadzoru inwestorskiego, zgodnie z art. 13 ust. 3 Prawa budowlanego;
- 6) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIB
mgr inż. Zbigniew Cichonicki

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIB
mgr inż. Jan Gałazka

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIB
mgr inż. Tomasz Kluska



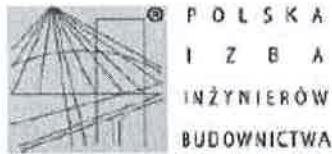
Otrzymują:

1. Filip Rosiak
ul. Serdeczna 3 m. 3
93-323 Łódź;
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. a/a.

242

mgr inż. Filip Rosiak
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
nr ewidencyjny LOD/1617/PWOK/11

**ZAZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

**Zaświadczenie**

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-IYR-B94-FUS ***Pan Filip ROSIAK o numerze ewidencyjnym ŁOD/BO/9339/11****adres zamieszkania ul. Serdeczna 3 m. 3, 93-323 Łódź****jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.****Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-08-01 do 2021-07-31.****Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-07-08 roku przez:****Barbara Małec, Przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.**

[Zgodnie art. 3 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.]

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



mgr inż. Filip Rosiak
wykwalifikowany do projektowania
i wykonania robót budowlanych bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
ni ewidencyjny: ŁOD/1617/PWOK/11

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

Lódzka Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa
91-425 Łódź, ul. Polna 10
tel. 42 620 820 00, fax 42 620 15 00
NIP 525-14-0000 REGON 142804500

Łódź, dnia 31 maja 2010 r.

Lódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

OKK/3508/874/10
sygn. akt. KKOD/7131-3/281/09

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r., Nr 5, poz. 42 z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1, 2, 3, 4 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 i ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 i ust. 3 pkt 1 i 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn. Dz. U. z 2006 r., Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.*), oraz § 11 ust. 1 pkt 1 Rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r., Nr 83, poz. 578*), oraz art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn. Dz. U. z 2000 r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*),

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa n a d a j e

Panu Andrzejowi Tadeuszowi Rogowi

magistrowi inżynierowi
kierunek budownictwo

urodzonemu dnia 11 maja 1980 r. w Łodzi

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny LOD/1281/PWOK/10

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**

szczególony zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi po ustaleniu na podstawie dokumentów złożonych w dniu 17 sierpnia 2009 r. stwierdziła, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu stwierdziła, że Pan Andrzej Tadeusz Róg posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w ww. specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

Mając powyższe na uwadze, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi orzekła jak w sentencji.

Powinno

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi, w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK LOIB
mgr inż. Zbigniew Cichuński

Członek Składu Orzekającego OKK LOIB
mgr inż. Jan Gołazka

Członek Składu Orzekającego OKK LOIB
mgr inż. Tomasz Kluska

1 z 2



mgr inż. Andrzej Róg

uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
nr ewidencyjny LOD/1281/PWOK/10

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

Pan Andrzej Tadeusz Róg jest upoważniony do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego w odniesieniu do konstrukcji obiektu, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 1 Prawa budowlanego i § 17 ust. 1 pkt 1 Rozporządzenia MTiB;
- 2) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi w odniesieniu do **konstrukcji obiektu**, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 3 Prawa budowlanego i § 17 ust. 1 pkt 2 Rozporządzenia MTiB;
- 3) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi w odniesieniu do architektury obiektu, zgodnie z § 17 ust. 1 pkt 2 Rozporządzenia MTiB;
- 4) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z § 15 Rozporządzenia MTiB;
- 5) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzorowania i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów oraz do wykonywania nadzoru inwestorskiego, zgodnie z art. 13 ust. 3 Prawa budowlanego;
- 6) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK LOiIB
mgr inż. Zbigniew Cichorński

Członek Składu Orzekającego OKK LOiIB
mgr inż. Jan Gałązka

Członek Składu Orzekającego OKK LOiIB
mgr inż. Tomasz Kluska



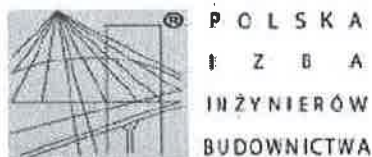
Otrzymują:

1. Andrzej Tadeusz Róg
ul. Astronautów 13/28
93-533 Łódź;
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. n/a.

2x2

mgr inż. Andrzej Róg
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
nr ewidencyjny LOD/128/PWOK/10

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

**Zaświadczenie**

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-REW-LW1-KNS*

Pan Andrzej RÓG o numerze ewidencyjnym ŁOD/BO/9104/10
adres zamieszkania ul. Astronautów 13 m. 28, 93-533 Łódź
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-03-01 do 2021-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-02-14 roku przez:

Barbara Małec, Przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

mgr inż. Andrzej Róg
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
nr ewidencyjny LOD/W31/PWOK/10

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
ŁOD-7IV-MU1-L6G *

Pan Andrzej RÓG o numerze ewidencyjnym ŁOD/BO/9104/10
adres zamieszkania ul. Astronautów 13 m. 28, 93-533 Łódź
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-03-01 do 2021-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-02-25 roku przez:

Jacek Szer, Zastępca Przewodniczącego Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym [Dz. U. 2001, Nr 130 poz. 1430] dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pibb.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



mgr inż. Andrzej Róg
opracowania budowlane do projektowania
i nadzoru nad robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
nr ewidencyjny ŁOD/1204/PWOK/10

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

3 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest wykonanie ekspertyzy technicznej budynku warsztatowego nr 1/55 WZL, zlokalizowanego w Łodzi, przy ul. Dubois 119, dz. nr ewid. 11/3, w kontekście planowanej przebudowy, remontu i termomodernizacji.

4 PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa z Inwestorem
- Inwentaryzacja budynku z lipca 2020
- Oględziny budynku
- Obliczenia sprawdzające

5 METODYKA PROWADZENIA PRAC

Celem określenia i udokumentowania stanu technicznego budynku w okresie trwania zlecenia wykonane zostały następujące czynności:

- Oględziny elementów konstrukcyjnych budynku,
- Opracowanie dokumentacji fotograficznej (pełna dokumentacja pozostaje w archiwum autora opracowania),
- Wykonanie pomiarów kontrolnych elementów konstrukcji budynku.
- Wykonanie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych wybranych elementów konstrukcji budynku

6 OPIS OGÓLNY BUDYNKU

Istniejący budynek warsztatowy jest budynkiem parterowym, niepodpiwniczonym, składającym się z 3 części: hali głównej, dobudowanej do jej zachodniej ściany hali wiaty magazynowej i części socjalno-biurowej przylegającej do ściany północnej.

Budynek hali głównej wybudowano w konstrukcji szkieletowej, stalowo-żelbetowej. Główną konstrukcję nośną budynku stanowi żelbetowy szkielet w osiach podłużnych, składający się ze słupów w rozstawie 6,0m oraz podciągów żelbetowych. Na podciągach żelbetowych oparto trapezowe kratownice stalowe w rozstawie co 3,0m, o pasach z kątowników oraz krzyżulcach z teowników. Na kratownicach ułożono żelbetowe płyty

korytkowe stanowiące przekrycie hali, na nich ułożone są warstwy pokrycia dachu. Obudowę hali stanowią murowane ścian osłonowe. W hali wykonana jest również murowana ściana wewnętrzna stanowiąca oparcie dla płyt korytkowych.

Budynek wiaty magazynowej jest wykonany w konstrukcji stalowej szkieletowej. Główną konstrukcję nośną stanowią stalowe trójkątne dźwigary kratowe z profili zamkniętych okrągłych, oparte na dwugąłęziowych słupach stalowych z ceowników. Ze względu na bramę wjazdową w osi 1 środkową kratownicę oparto na podciągu stalowym. Na kratownicach ułożono jednoprzęsłowe płatwie stalowe z ceowników zimnogiętych. Przekrycie dachu stanowi blacha trapezowa, montowana do płatwi dachowych. Konstrukcję stężono zarówno w poziomie pasa górnego jak i dolnego tężnikami połączeniowymi typu X, o słupach z rur okrągłych oraz skratowaniu z prętów wiotkich. Do poziomu 1,60m nad posadzką wymurowane są ściany o grubości 25cm, powyżej obudowę stanowi ślusarka okienna i blacha trapezowa montowana do rygli ściennych.

Budynek socjalny zrealizowany jest w technologii tradycyjnej. Pionowymi elementami nośnymi są murowane ścian zewnętrzne i wewnętrzne. Na ścianach oparto stropodach w postaci monolitycznej płyty żelbetowej, wykonanej ze spadkiem w kierunku północnym. Na płcie ułożone są warstwy izolacyjne i pokrycie z papy na wylewce betonowej.

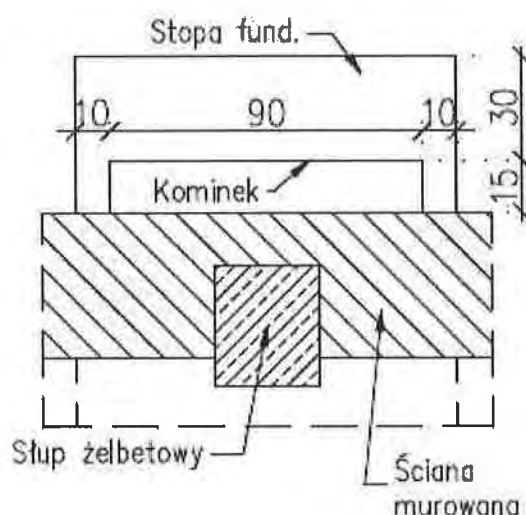
7 OPIS ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH HALI GŁÓWNEJ Z UWZGLĘDNIENIEM ICH STANU TECHNICZNEGO

7.1 Fundamenty

Na podstawie przeprowadzonej odkrywki fundamentów stwierdzono, że słupy główne budynku posadowione są na żelbetowych stopach fundamentowych z kominkiem. Odsadzka górna od krawędzi ściany do krawędzi kominka wynosi 15cm, odsadzka pomiędzy kominkiem a stopą wnosi 30cm. Wysokość kominka 60cm, szerokość 90cm. Ściany osłonowe budynku posadowiono na belkach podwalinowych. Fundamenty nie posiadają izolacji.



Fot. 1: Odkrywka fundamentów



Rys. 1: Schemat stopy fundamentowej

Na podstawie oględzin stan fundamentów budynku można uznać za dobry. Nie zauważono oznak nieprawidłowej pracy elementu.

7.2 Ściany zewnętrzne i wewnętrzne murowane

Ściany osłonowe zewnętrzne o grubości 42cm, otynkowane, nieocieplone. Ściana murowana wewnętrzna nośna, dzieląca przestrzeń na dwa pomieszczenia, o grubości 28cm, otynkowana. Materiał ścian murowanych różnorodny: cegła pełna, pustaki ceramiczne, bloczki PGS.

Na podstawie oględzin stan ścian murowanych budynku można uznać za dobry. Brak widocznych spękań świadczących o nieprawidłowej pracy elementów. Brak śladów zawilgocenia. Widoczne są miejscowe zabrudzenia elewacji oraz niewielkie spękania i odspojenia tynku wynikające z eksploatacji obiektu.

7.3 Główna konstrukcja nośna budynku

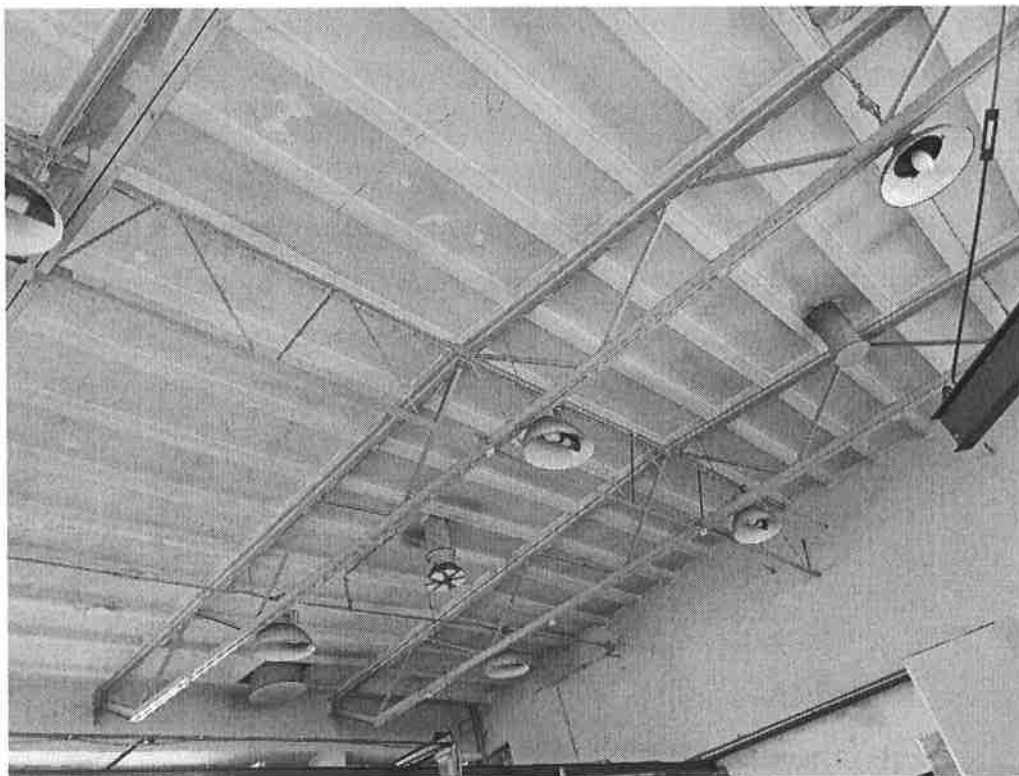
Główną konstrukcją nośną budynku stalowi żelbetowy szkielet w osiach podłużnych, składający się ze słupów o przekroju 30x35cm w rozstawie 6,0m oraz podciągów żelbetowych o szerokości 35cm. Na podciągach żelbetowych oparto dwutrapezowe kratownice stalowe, w rozstawie co 3,0m.



Fot.2: Słupy i podciągi żelbetowe

Pas górny kratownic wykonano z dwóch kątowników LN100x65x8, pas dolny z dwóch kątowników LN100x50x8. Krzyżulce wykonano z teowników T40. Wszystkie węzły kratownicy wykonano jako spawane. Na kratownicach ułożono żelbetowe płyty korytkowe o szerokości ok.60cm i długości 3m, stanowiące przekrycie hali. Na nich ułożone są warstwy pokrycia dachu. Płyty korytkowe stanowią jednocześnie tarczę

dachową, zapewniającą stateczność budynku oraz stężającą pasy górne kratownic. W kalenicy znajduje się tężnik pionowy podłużny, w postaci kratownic o pasach z kątowników LR45x45x5 oraz krzyżulców z prętów okrągłych $\Phi 18$.



Fot.3: Konstrukcja dachu: dźwigary kratowe, tężniki pionowe, płyty korytkowe

Na podstawie oględzin stan elementów głównej konstrukcji nośnej budynku można uznać za dobry. Wszystkie dźwigary stalowe są pomalowane i zabezpieczone antykorozyjnie. Nie zaobserwowano ognisk korozji elementów ani nadmiernych ugięć czy ich deformacji. Brak widocznych zarysowań i pęknięć elementów żelbetowych. Na płytach korytkowych zaobserwowano miejscowe odparzenia powłok malarskich.

8 OPIS ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH WIATY MAGAZYNOWEJ Z UWZGLĘDNIENIEM ICH STANU TECHNICZNEGO

8.1 Fundamenty

W związku z brakiem możliwości wykonania odkrywek fundamentów wiaty magazynowej podczas przeprowadzenia niniejszej ekspertyzy, należy dokonać oceny stanu technicznego istniejących ław i stóp fundamentowych znajdujących się w obszarze oddziaływania podczas prowadzenia robót wykonawczych.

8.2 Ściany osłonowe

Do poziomu 1,60m nad posadzką wymurowane są ściany o grubości 25cm, powyżej obudowę stanowi ślusarka okienna i blacha trapezowa montowana do rygli ściennych.



Fot.4: Ściany osłonowe wiaty

Na podstawie oględzin stan ścian osłonowych wiaty można uznać za dostateczny. Brak widocznych spękań świadczących o nieprawidłowej pracy elementów. Widoczne są jednak ślady zawilgocenia spowodowane nieszczelnością stolarki okiennej, miejscowe zabrudzenia tynków oraz ich braki spowodowane uszkodzeniami mechanicznymi. Ślusarka okienne posiada ślady korozji.

8.3 Główna konstrukcja nośna budynku

Główną konstrukcję nośną stanowią stalowe trójkątne dźwigary kratowe z profili zamkniętych okrągłych. Pas górny kratownicy wykonano z rury okrągłej $\Phi 76.1$, pas dolny z rury okrągłej $\Phi 70$, a krzyżulce z rur okrągłych $\Phi 44.5$ oraz $\Phi 34$. Połączenia krzyżulców z pasami wykonano jako spawane, połączenia montażowe kratownic w środku rozpiętości jako skręcane.



Fot.5: Konstrukcja stalowa dachu – dźwigary kratowe z rur okrągłych

Kratownice oparto na dwugązeliowych słupach stalowych z ceowników C160, połączonych przewiązkami co ok. 72cm. Ze względu na bramę wjazdową w osi 1 środkową kratownicę oparto na podciągu stalowym. W ścianie szczytowej w osi A znajduje

się dodatkowy słup w środku jej rozpiętości złożony z dwóch dwuteowników INP180, połączonych przewiązkami co ok. 1,06m.

Na kratownicach ułożono jednoprzęsłowe płatwie stalowe z ceowników zimnogiętych CR60x32x3. Przekrycie dachu stanowi blacha trapezowa, montowana do płatwi dachowych. Konstrukcję stężono zarówno w poziomie pasa górnego jak i dolnego tężnikami polaciowymi typu X, o słupach z rur okrągłych $\Phi 60$ (w poziomie pasa górnego) lub $\Phi 66$ (w poziomie pasa dolnego) oraz skratowaniu z prętów wiotkich $\Phi 16$.



Fot.6: Oparcie płatwi na dźwigarze



Fot.7: Płatwie dachowe i tężniki

Na podstawie oględzin stan głównej konstrukcji nośnej wiaty można uznać za dostateczny. Nie zaobserwowano nadmiernych ugięć elementów ani oznak ich nieprawidłowej pracy, jednak zaobserwowano liczne ogniska korozji powierzchniowej na wszystkich elementach stalowych.

9 OPIS ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH BUDYNKU SOCJALNEGO Z UWZGLĘDNIENIEM ICH STANU TECHNICZNEGO

9.1 Fundamenty

W związku z brakiem możliwości wykonania odkrywek fundamentów budynku socjalnego podczas przeprowadzenia niniejszej ekspertyzy, należy dokonać oceny stanu technicznego istniejących ław fundamentowych znajdujących się w obszarze oddziaływania podczas prowadzenia robót wykonawczych.

9.2 Ściany murowane wewnętrzne i zewnętrzne

Pionowymi elementami nośnymi są murowane ściany zewnętrzne o grubości 42cm oraz wewnętrzne o grubości 28cm. Ściany działowe murowane o grubości 15cm i 9cm. Wszystkie ściany są otynkowane.

Na podstawie oględzin stan ścian murowanych budynku można uznać za dobry. Brak widocznych spękań świadczących o nieprawidłowej pracy elementów. Brak śladów zawilgocenia. Widoczne są miejscowe zabrudzenia elewacji oraz niewielkie spękania i odspojenia tynku wynikające z wcześniejszej eksploatacji obiektu.

9.3 Stropodach

Stropodach w postaci monolitycznej płyty żelbetowej, wykonanej ze spadkiem w kierunku północnym. Na płcie ułożone są warstwy izolacyjne i pokrycie z papy na wylewce betonowej.

Na podstawie oględzin stan stropodachu budynku można uznać za dobry. Brak widocznych spękań i zarysowań świadczących o nieprawidłowej pracy elementów. Ugięcia w granicach normowych. Brak śladów zawilgocenia świadczy o szczelności pokrycia.

10 ANALIZA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWA

10.1 Zastosowane normy projektowe

Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe wykonano zgodnie z poniższymi normami:

PN-EN 1990:2004	Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji
PN-EN 1991-1-1:2004	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-1: Oddziaływania ogólne - Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
PN-EN 1991-1-3:2005	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-3: Oddziaływania ogólne - Obciążenie śniegiem
PN-EN 1991-1-4:2008	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-4: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania wiatru
PN-EN 1992-1-1:2008	Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
PN-EN 1993-1-1:2006	Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
PN-EN 1993-1-8:2006	Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-8: Projektowanie węzłów
PN-EN 1996-1-1+A1:2013-05	Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych - Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych
PN-EN 1997-1:2008	Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne i reguły dla budynków
PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

10.2 Dach budynku hali głównej

Konstrukcję dachu budynku hali głównej sprawdzono dla obciążeń odpowiadających stanowi obecnemu oraz dodatkowych obciążeń od projektowanych warstw docieplenia dachu w związku z planowaną termomodernizacją. Pasy górne wiązarów dachowych obliczono przy założeniu, że są przytrzymywane przez żebra płyt korytkowych. W przypadku pasów dolnych założono ich stężenie w miejscu dochodzenia tężnika pionowego (w środku rozpiętości).

Maksymalne wyężenie pasów górnych przy założonych obciążeniach może sięgać 99%, pasów dolnych 50%. Maksymalne wyężenie krzyżulców rozciąganych wyniosło 52%, ściskanych 429% (w przypadku krzyżulców skrajnych, 190% w przypadku krzyżulców przedskrajnych).

Krzyżulce ściskane kratownic, których nośność została przekroczona należy wzmocnić przed przystąpieniem do planowanej termomodernizacji. Szczegóły proponowanego sposobu wzmocnienia przedstawiono w części rysunkowej ekspertyzy.

Istniejące płyty korytkowe wymiarami odpowiadają płytom DKZ 240, dla których maksymalne obliczeniowe zewnętrzne obciążenie równomiernie rozłożone na 1m^2 płyty (poza ciężarem własnym wynosi) $2,65\text{kN/m}^2$. Obliczono, że maksymalne wyężenie istniejących płyt korytkowych w przęsłach pośrednich może sięgać ok.95%, a płyt korytkowych w przęsłach skrajnych, obciążonych zaspą śnieżną spowodowaną planowanym nadmurowaniem ogniomuru, ok.114%. W związku z przekroczeniem nośności płyt korytkowych w przęsłach skrajnych należy nie dopuścić do powstania zasy śnieżnej na połaci dachowej poprzez jej regularne odśnieżanie po wstąpieniu znacznych opadów lub zmniejszyć obciążenia płyt korytkowych np. przez usunięcie części istniejących ciężkich warstw wykończeniowych. Zakres obciążenia dachu zaspą śnieżną zaznaczono na rys. K-01. Ze względu na to, że płyty korytkowe pełnią rolę tarczy dachowej stężającej budynek nie należy usuwać znajdującej się bezpośrednio na nich warstwy wyrównawczej wylewki betonowej. Jeżeli na płytach są ułożone dwie warstwy wylewki oddzielone styropianem, górną warstwę wyrównawczą ułożoną na styropianie można usunąć, w celu odciążenia dachu.

Ponadto w związku ze znacznym stopniem wyężenia pasa górnego kratownicy (99%) oraz płyt korytkowych (95%), zabrania się podwieszania do dachu ciężkich elementów instalacji jak np. centrale wentylacyjne. Łączny ciężar wszystkich podwieszanych do dachu instalacji nie powinien być większy niż $0,10\text{kN/m}^2$ (wartość przyjęta w obliczeniach).

10.3 Dach budynku wiaty magazynowej

Konstrukcję dachu budynku wiaty magazynowej sprawdzono dla obciążeń odpowiadających stanowi obecnemu oraz dodatkowych obciążeń od projektowanych warstw docieplenia dachu w związku z planowaną termomodernizacją. Przyjęto stężenie pasów górnych i dolnych dźwigarów kratowych w miejscach dochodzenia tężników połaciowych. W przypadku płatwi przyjęto, że istniejące przekrycie z blachy trapezowej

stanowi ich zabezpieczenie przed wyboczeniem z płaszczyzny układu oraz zabezpieczenie pasów górnych przed zwichrzeniem.

Maksymalne wyężenie pasów górnych przy założonych obciążeniach może sięęać 77%, pasów dolnych 52%. Maksymalne wyężenie krzyżulców rozciąganych wyniosło 61%, ściskanych 57%. Nośność istniejących elementów nie została przekroczona.

Maksymalne wyężenie jednoprzęsłowych płatwi z cewników zimnogiętych może sięęać ok:

- 96% w przypadku płatwi o rozpiętości ok.2,93m i średnim rozstawie co 20cm
- 211% w przypadku płatwi o rozpiętości ok.2,93m i średnim rozstawie co 60cm
- 56% w przypadku płatwi o rozpiętości ok.1,15m i średnim rozstawie co 60cm

W związku z przekroczeniem nośności istniejących płatwi dachowych w średnim rozstawie co 60cm proponuje się wzmocnienie poprzez dołożenie nowych płatwi RK60x60x4 obok istniejących płatwi z ceowników, które przejmą ich funkcje. Alternatywnie można zdemontować istniejące płatwie których nośność została przekroczona i zamontować w ich miejsce wcześniej wspomniane nowe płatwie RK60x60x4. Schemat wzmocnienia przedstawiono na rys. K-02 części rysunkowej projektu.

10.4 Dach budynku socjalnego

Konstrukcję dachu budynku socjalnego sprawdzono dla obciążeń odpowiadających stanowi obecnemu oraz dodatkowych obciążeń od projektowanych warstw docieplenia dachu w związku z planowaną termomodernizacją.

Otrzymane ugięcia płyty żelbetowej mieszczą się w granicach normowych.

11 WNIOSKI I ZALECENIA

- Na podstawie oględzin, pomiarów kontrolnych oraz przeprowadzonych obliczeń statyczno-wytrzymałościowych stan techniczny poszczególnych elementów konstrukcyjnych budynku można uznać za zróżnicowany.
- W związku z brakiem możliwości wykonania odkrywek fundamentów wiaty oraz budynku socjalnego podczas przeprowadzenia niniejszej ekspertyzy, należy dokonać oceny stanu technicznego ich fundamentów znajdujących się w obszarze oddziaływania podczas prowadzenia robót wykonawczych.
- **W związku z przekroczeniem nośności SGN czterech ściskanych krzyżulców kratownic stalowych budynku hali głównej przed przystąpieniem do planowanej termomodernizacji należy dokonać ich wzmocnienia. Szczegóły wzmocnienia przedstawiono w części rysunkowej ekspertyzy.**
- **W związku z przekroczeniem nośności płyt korytkowych w przęsłach skrajnych należy nie dopuścić do powstania zasy śnieżnej na połaci dachowej poprzez jej regularne odśnieżanie po wstąpieniu znacznych opadów lub zmniejszyć obciążenia płyt korytkowych np. przez usunięcie części istniejących ciężkich warstw wykończeniowych. Ze względu na to, że płyty korytkowe pełnią rolę tarczy dachowej stężającej budynek nie należy usuwać znajdującej się bezpośrednio na nich warstwy wyrównawczej wylewki betonowej. Jeżeli na płytach są ułożone dwie warstwy wylewki oddzielone styropianem, górną warstwę wyrównawczą ułożoną na styropianie można usunąć, w celu odciążenia dachu.**
- **W związku ze znacznym wyłączeniem pasa górnego kratownic stalowych budynku hali głównej, wynoszącym w skrajnym przypadku 99% (w przypadku dźwigarów obciążonych zaspą śnieżną) oraz płyt korytkowych (ok. 95%), zabrania się podwieszania do dachu ciężkich elementów instalacji jak np. centrale wentylacyjne. Łączny ciężar wszystkich podwieszanych do dachu instalacji nie powinien być większy niż $0,10 \text{ kN/m}^2$.**
- **Wszystkie elementy konstrukcji stalowej wiaty magazynowej są pokryte powierzchniowo rdzą w stopniu nie wpływającym istotnie na ich nośność. W**

związku z tym cała konstrukcja stalowa wymaga oczyszczenia i ponownego zabezpieczenia antykorozyjnego.

- W związku z przekroczeniem nośności części istniejących płatwi dachowych wiaty magazynowej, proponuje się ich wzmocnienie poprzez dołożenie nowych płatwi RK60x60x4 obok istniejących płatwi z ceowników, które przejmą ich funkcje bądź zmniejszą obszar zbierania obciążenia. Alternatywnie można zdemontować istniejące płatwie których nośność została przekroczona i zamontować w ich miejsce wcześniej wspomniane nowe płatwie RK60x60x4.
- Wszystkie odparzone fragmenty tynku należy skuć i wykonać w ich miejsce nowe tynki.

W przypadku zastosowania powyższych zaleceń (uwzględnieniu ich w pracach projektowych) planowana przebudowa, remont i termomodernizacja budynku są możliwe do realizacji.

12 SPIS RYSUNKÓW

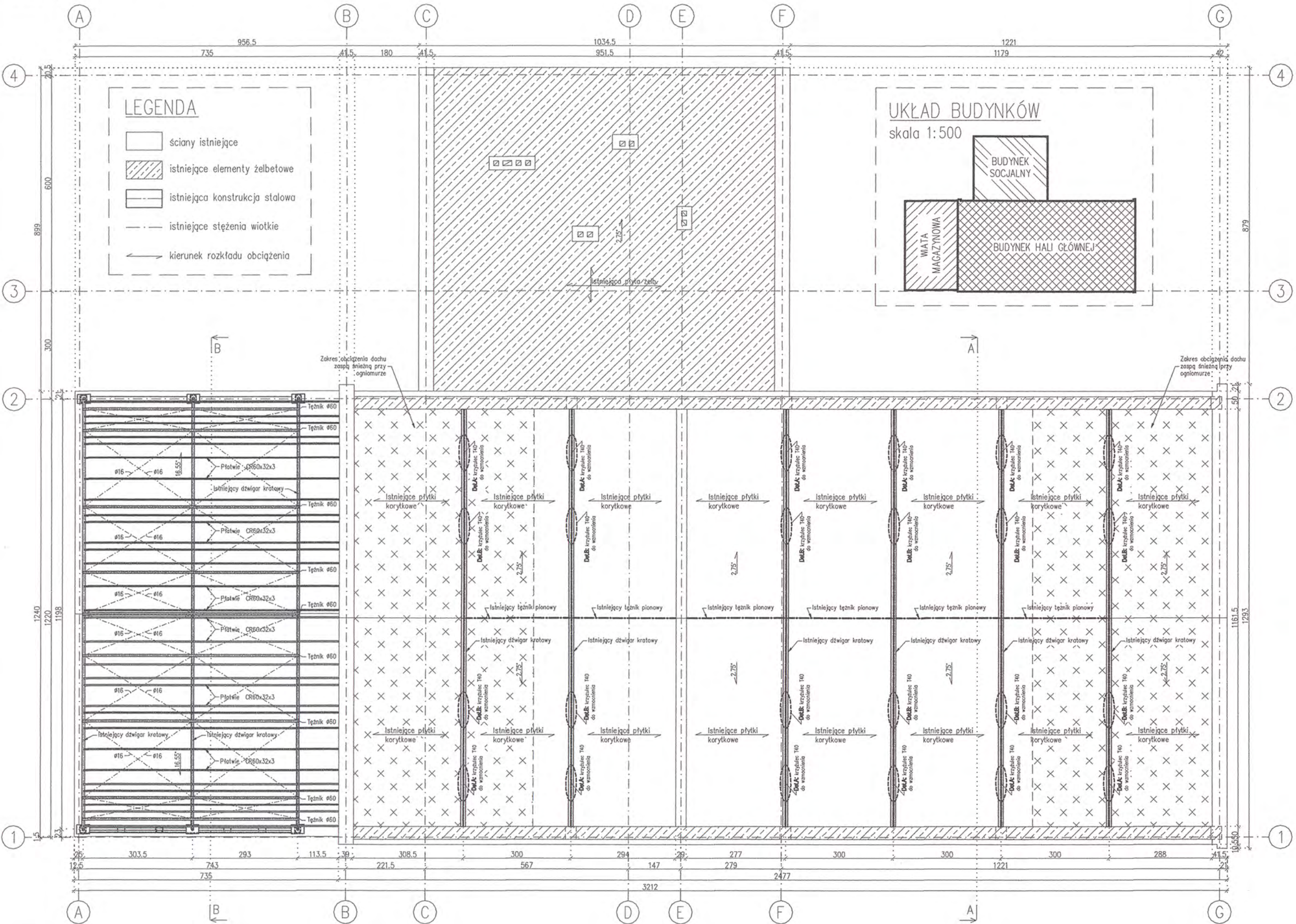
- K-01 RZUT ISTNIEJĄCEJ KONSTRUKCJI DACHU – SKALA 1:100
- K-02 PRZEKROJE A-A I B-B: ISTNIEJĄCE KRATOWNICE DACHOWE – SKALA 1:50
- K-03 DETALE WZMOCNIEŃ KRZYŻULCÓW – SKALA 1:10/5

mgr inż. Filip Rosiak
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
nr ewidencyjny LOD/1617/PWOK/11

mgr inż. Andrzej Róg
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
nr ewidencyjny LOD/1281/PWOK/10

RZUT ISTNIEJĄCEJ KONSTRUKCJI DACHU

skala 1:100



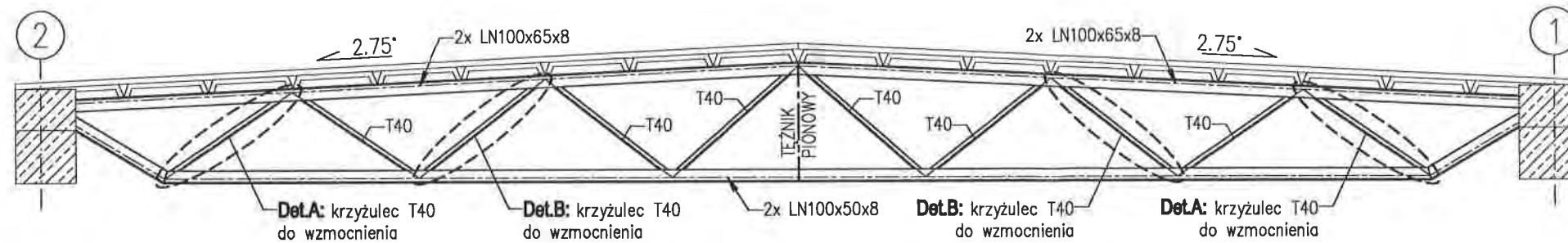
UWAGI:

1. Wymiary podano w 'cm'.
2. Nie należy domierzać wymiarów z rysunku. Wymiary sprawdzić na budowie przed rozpoczęciem prac budowlanych.
3. Projekt należy rozpatrywać łącznie z projektami branżowymi i projektem architektonicznym.
4. Prace budowlane należy prowadzić w taki sposób aby nie naruszyć konstrukcji nośnej istniejącego budynku. Wszystkie roboty rozbiórkowe i adaptacyjne należy prowadzić ze szczególną ostrożnością. W przypadku zauważenia jakichkolwiek objawów wpływu prowadzonych robót na stan budynku (odkształcenia, pęknięcia, zarysowania) należy je wstrzymać, obiekt zabezpieczyć i bezzwłocznie wezwać projektanta konstrukcji.
5. Sposób wzmocnienia krzyżulców których nośność została przekroczona przedstawiono na rys. K-03.
6. W związku ze znacznym wyłożeniem pasa górnego kratownic stalowych budynku hali głównej, wynoszącym w skrajnym przypadku 99% (w przypadku dźwigarów obciążonych zaspą śnieżną) oraz płyt korytkowych (ok. 95%), zabrania się podwieszania do dachu ciężkich elementów instalacji jak np. centrale wentylacyjne. Łączny ciężar wszystkich podwieszanych do dachu instalacji nie powinien być większy niż 0,10kN/m².
7. W związku z przekroczeniem nośności płyt korytkowych w przęsłach skrajnych należy nie dopuścić do powstania zasy py śnieżnej na pości dachowej poprzez jej regularne odśnieżanie po wstąpieniu znacznych opadów lub zmniejszyć obciążenia płyt korytkowych np. przez usunięcie części istniejących ciężkich warstw wykończeniowych. Ze względu na to, że płyty korytkowe pełnią rolę tarczy dachowej stępującej budynek nie należy usuwać znajdującej się bezpośrednio na nich warstwy wyrównawczej wylewki betonowej. Jeżeli na płytach są ułożone dwie warstwy wylewki oddzielone styropianem, górną warstwę wyrównawczą ułożoną na styropianie można usunąć, w celu odciążenia dachu.

Nazwa obiektu:		Budynek warsztatowy nr 1/55 WZL	
Adres obiektu:		dz. nr 11/3 93-465 Łódź, ul. Dubois 119	
Nazwa rysunku:		RZUT ISTNIEJĄCEJ KONSTRUKCJI DACHU	
Jednostka projektowa :		 MONDRA® design URBANISTYKA ARCHITEKTURA	
		MONDRA® design mgr inż. arch. Łukasz Woźniak ul. Długa 21. 95-030 Rzgów	
Projektanci :	Uprawnienia:	Podpis:	
mgr inż. Filip Rosiak	LOD/1617/PWOK/11		
Opracowanie: mgr inż. Katarzyna Kaczmarek			
Sprawdził :	LOD/1281/PWOK/10		
Faza:	Branża:	Konstrukcja	
Projekt remontu / zgłoszenie			
Skala rysunku:	1:100	Nr arkusza:	K-01
Data:	2021-02-17	Nr strony:	55

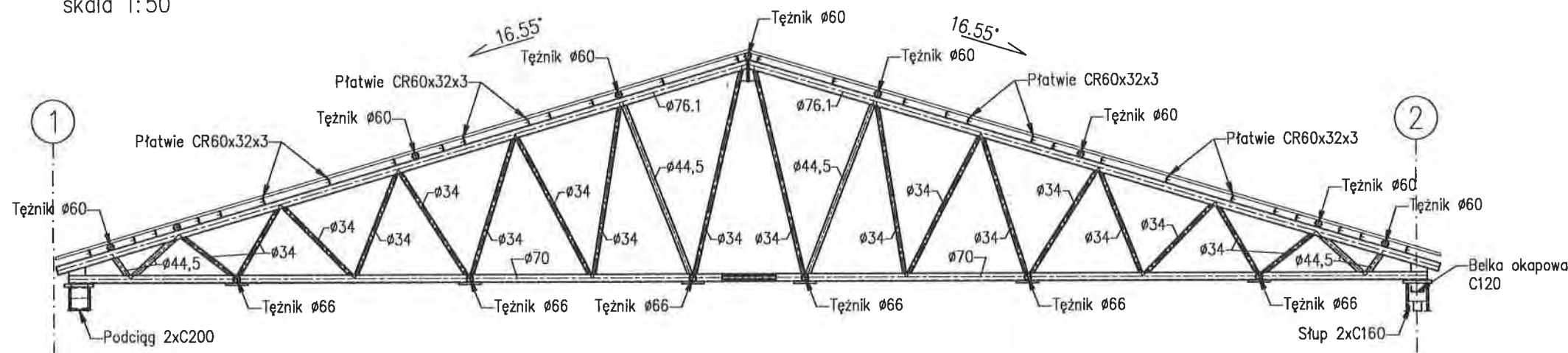
Przekrój A-A: Istniejący dźwigar kratowy hali głównej

skala 1:50



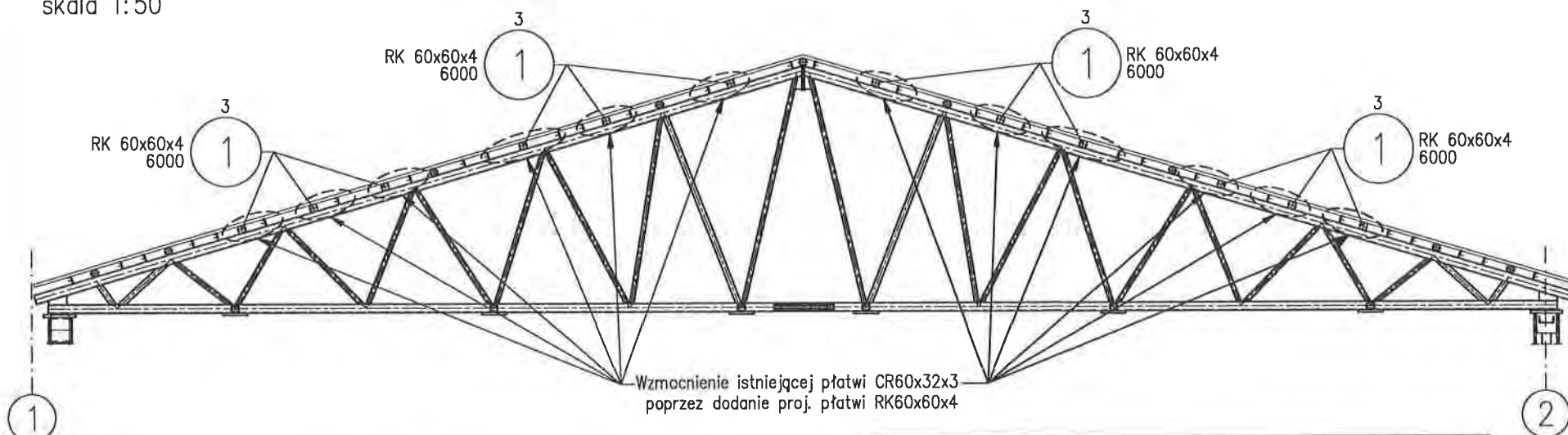
Przekrój B-B: Istniejący dźwigar kratowy wiaty magazynowej

skala 1:50



Przekrój B-B: Detal wzmocnienia płatwi CR60x32x3

skala 1:50



ZESTAWIENIE STALI – KSZTAŁTOWNIKI

Poz.	Profil	Długość [mm]	Liczba szt.	Masa [kg]	Materiał
1	RK 60x60x4	6000	12	6,9	41,4
Razem masa 1 elementu				[kg]	496,8
Dodatek na spoiny 1,8%				[kg]	8,9
RAZEM MASA 1 ELEMENTU(ÓW)				[kg]	505,7
RAZEM NA RYSUNKU				[kg]	505,7

W związku z przekroczeniem nośności istniejących płatwi dachowych wiaty magazynowej o rozstawie ok.0,60m, proponuje się ich wzmocnienie poprzez dołożenie nowych płatwi RK60x60x4 obok istniejących płatwi z ceowników, które przejmą ich funkcje bądź zmniejszą obszar zbierania obciążenia. Alternatywnie można zdemonstrować istniejące płatwie których nośność została przekroczona i zamontować w ich miejsce wcześniej wspomniane nowe płatwie RK60x60x4

UWAGI:

- Wymiary podano w 'cm'.
- Nie należy domierzać wymiarów z rysunku. Wymiary sprawdzić na budowie przed rozpoczęciem prac budowlanych.
- Projekt należy rozpatrywać łącznie z projektami branżowymi i projektem architektonicznym.
- Prace budowlane należy prowadzić w taki sposób aby nie naruszyć konstrukcji nośnej istniejącego budynku. Wszystkie roboty rozbiórkowe i adaptacyjne należy prowadzić ze szczególną ostrożnością. W przypadku zauważenia jakichkolwiek objawów wpływu prowadzonych robót na stan budynku (odkształcenia, pęknięcia, zarysowania) należy je wstrzymać, obiekt zabezpieczyć i bezzwłocznie wezwać projektanta konstrukcji.
- Sposób wzmocnienia krzyżulców których nośność została przekroczona przedstawiono na rys. K-03.
- W związku ze znacznym wyłożeniem pasa górnego kratownicy stalowej budynku hali głównej, wynoszącym w skrajnym przypadku 99% (w przypadku dźwigarów obciążonych zaspą śnieżną) oraz płyt korytkowych (ok. 95%), zabrania się podwieszania do dachu ciężkich elementów instalacji jak np. centrale wentylacyjne. Łączny ciężar wszystkich podwieszanych do dachu instalacji nie powinien być większy niż 0,10kN/m2

STAŁ KSZTAŁTOWA: S235JR
ELEKTRODA: EA 146

Nazwa obiektu:

Budynek warsztatowy nr 1/55 WZL

Adres obiektu:

dz. nr 11/3
93-465 Łódź, ul. Dubois 119

Nazwa rysunku:

PRZEKROJE A-A I B-B: ISTNIEJĄCE KRATOWNICE DACHOWE

Jednostka projektowa:

MONDRA® design
URBANISTYKA ARCHITEKTURA

MONDRA® design
mgr inż. arch. Łukasz Woźniak
ul. Długa 21. 95-030 Rzgów

Projektanci:

Uprawnienia: Podpis:

mgr inż. Filip Rosiak

LOD/1617/PWOK/11

Opracowanie:
mgr inż. Katarzyna Kaczmarek

Sprawdził:

LOD/1281/PWOK/10

Faza:

Branża:

Projekt remontu / zgłoszenie

Konstrukcja

Skala rysunku:

1:50

Nr arkusza:

K-02

Data:

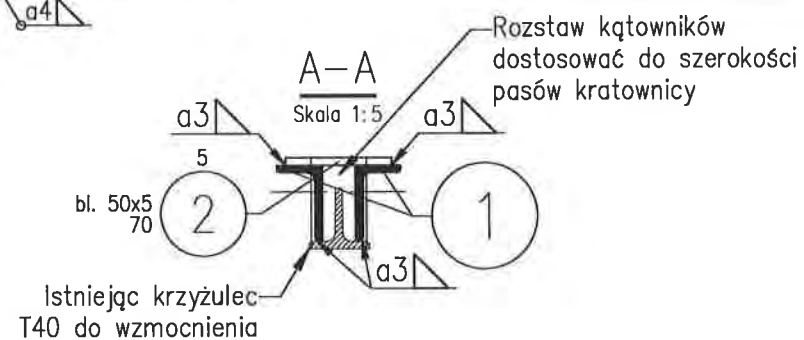
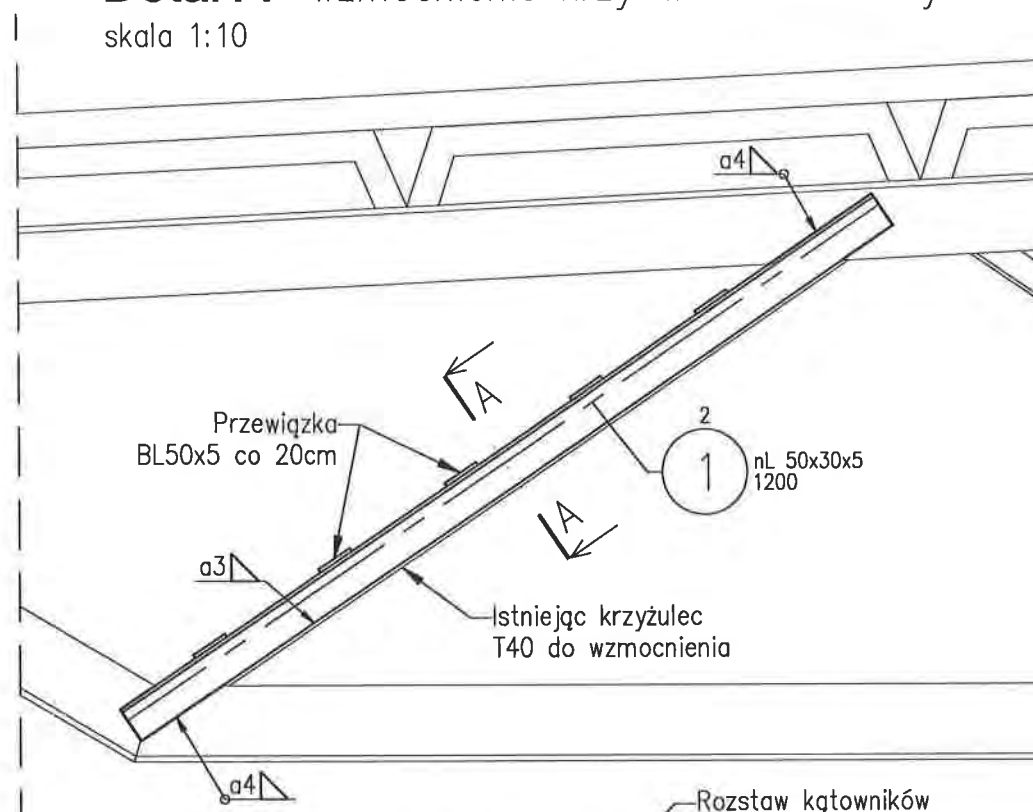
2021-02-17

Nr strony:

56

Detal A - wzmocnienie krzyżulca kratownicy

skala 1:10



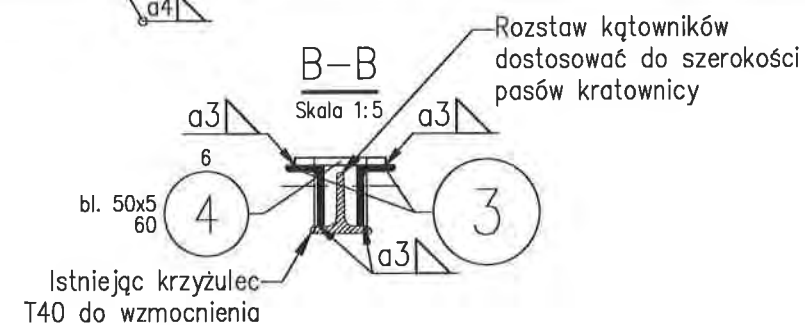
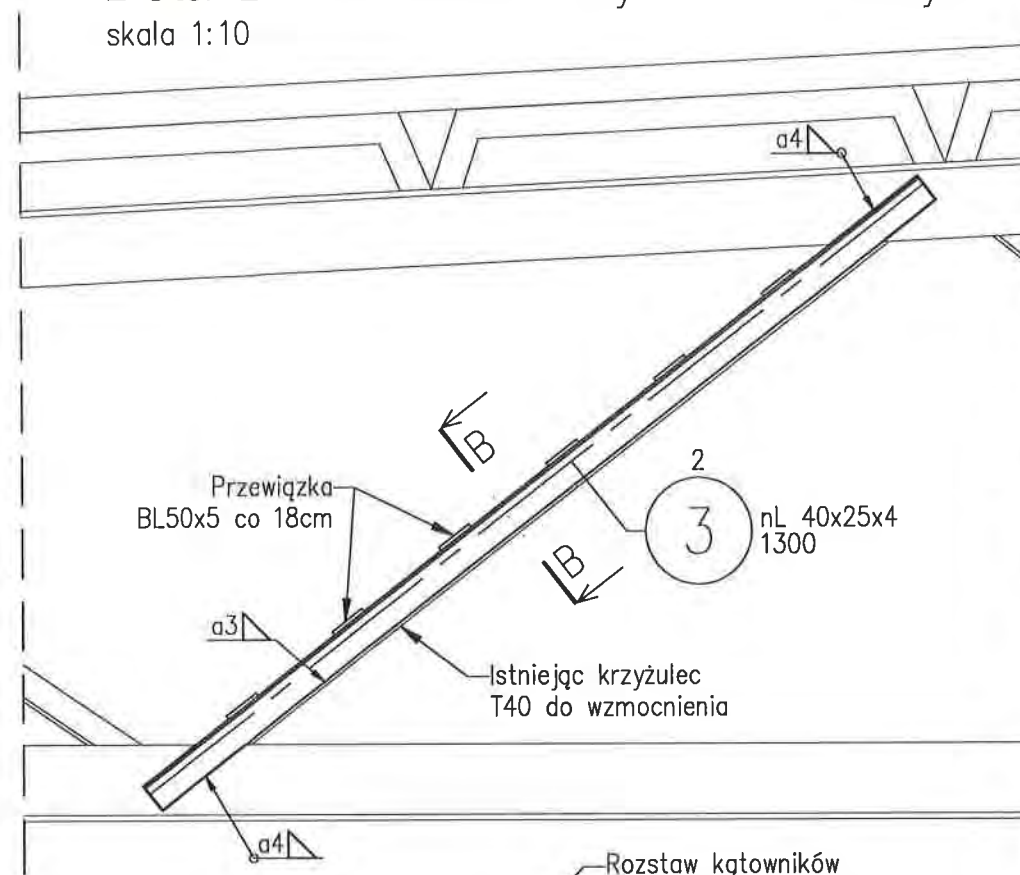
ZESTAWIENIE STALI – KSZTAŁTOWNIKI

Poz.	Profil	Długość	Liczba	Masa [kg]			Materiał
		[mm]	[szt]	jedn.	1 szt.	razem	
Det. A			1szt.				
1	nL 50x30x5	1200	2	2,96	3,6	7,2	S235JR
	bl. 50x5	70	5	1,962	0,1	0,5	S235JR
Razem masa 1 elementu					[kg]	7,7	
Dodatek na spoiny 1,8%					[kg]	0,1	
RAZEM MASA 1 ELEMENTU(ÓW)					[kg]	7,8	

UWAGA! ZESTAWIENIE STALI DOTYCZY 1szt. WZMOCNIENIA

Detal B - wzmocnienie krzyżulca kratownicy

skala 1:10



ZESTAWIENIE STALI – KSZTAŁTOWNIKI

Poz.	Profil	Długość	Liczba	Masa [kg]			Materiał
		[mm]	[szt]	jedn.	1 szt.	razem	
Det. B			1szt.				
3	nL 40x25x4	1300	2	1,93	2,5	5	S235JL
4	bl. 50x5	60	6	1,962	0,1	0,6	S235JL
Razem masa 1 elementu					kg	5,6	
Dodatek na spoiny 1,8%					kg	0,1	
RAZEM MASA 1 ELEMENTU(ÓW)					kg	5,7	

UWAGA! ZESTAWIENIE STALI DOTYCZY 1szt. WZMOCNIENIA

UWAGI:

1. Wymiary podano w 'cm'.
2. Nie należy domierzać wymiarów z rysunku. Wymiary sprawdzić na budowie przed rozpoczęciem prac budowlanych.
3. Projekt należy rozpatrywać łącznie z projektami branżowymi i projektem architektonicznym.
4. Prace budowlane należy prowadzić w taki sposób aby nie naruszyć konstrukcji nośnej istniejącego budynku. Wszystkie roboty rozbiórkowe i adaptacyjne należy prowadzić ze szczególną ostrożnością. W przypadku zauważenia jakichkolwiek objawów wpływu prowadzonych robót na stan budynku (odkształcenia, pęknięcia, zarysowania) należy je wstrzymać, obiekt zabezpieczyć i bezzwłocznie wezwać projektanta konstrukcji.
5. Krzyżulce dźwigara kratowego hali głównej należy wzmocnić zgodnie z przedstawionymi detalami.
6. Wszystkie elementy stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie.

STAL KSZTAŁTOWA: S235JR
ELEKTRODA: EA 146

Nazwa obiektu:

Budynek warsztatowy nr 1/55 WZL

Adres obiektu:

dz. nr 11/3
93-465 Łódź, ul. Dubois 119

Nazwa rysunku:

DETALE WZMOCNIEŃ KRZYŻULCÓW

Jednostka projektowa :

MONDRA® design
URBANISTYKA ARCHITEKTURA

MONDRA® design
mgr inż. arch. Łukasz Woźniak
ul. Długa 21. 95-030 Rzgów

Projektanci :

Uprawnienia: Podpis:

mgr inż. Filip Rosiak

LOD/1617/PWOK/11

Opracowanie:
mgr inż. Katarzyna Kaczmarek

Sprawdził :

mgr inż. Andrzej Róg

LOD/1281/PWOK/10

Faza:

Branża:

Projekt remontu / zgłoszenie

Konstrukcja

Skala rysunku:

1:10/5

Nr arkusza:

K-03

Data:

2021-02-17

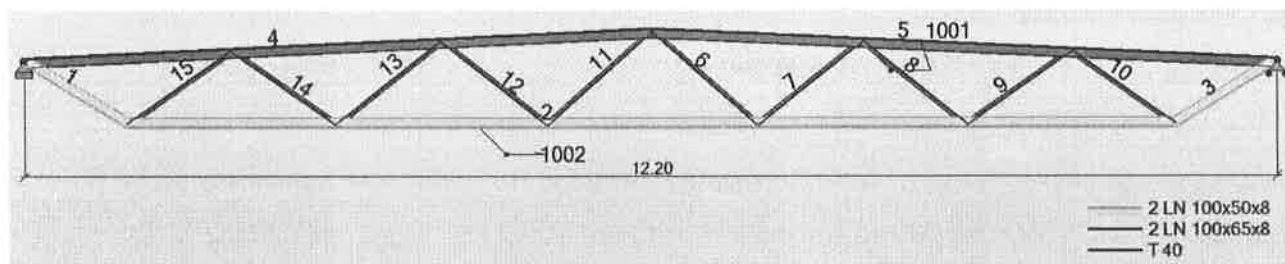
Nr strony:

57

13 ZAŁĄCZNIK OBLICZENIOWY

13.1 Dźwigar karatowy hali głównej

GEOMETRIA KONSTRUKCJI



Obliczenia przeprowadzono dla najbardziej obciążonego dźwigara (obciążonego zaspą śnieżną przy ogniomurze)

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Ciężar własny konstrukcji – przyjmowany automatycznie przez program obliczeniowy

Dach warstwy istniejące - warsztat

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Papa na podłożu betonowym bez posypania żwirkiem, podwójnie [0,100kN/m ²]	0,10	1,35	—	0,14
2.	Warstwa cementowa grub. 4,5 cm [21,0kN/m ³ ·0,045m]	0,95	1,35	—	1,28
3.	Płyty korytkowe, szer. 60cm	0,90	1,35	—	1,22
4.	Stalowy dźwigar kratowy - ciężar przyjmowany automatycznie przez program obliczeniowy	0,00	1,35	—	0,00
Σ:		1,95	1,35	—	2,63

Dach - obciążenie technologiczne

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie technologiczne połaci	0,10	1,35	—	0,14
Σ:		0,10	1,35	—	0,14

Dach - obciążenie użytkowe

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN	γ_f	k_d	Obc. obl. kN
1.	Skupione obciążenie użytkowe - powierzchnia kategorii H (dach bez dostępu, z wyjątkiem zwykłego utrzymania i napraw) [1,000kN]	1,00	1,50	—	1,50
Σ:		1,00	1,50	—	1,50

Dach - warstwy projektowane w związku z termomodernizacją

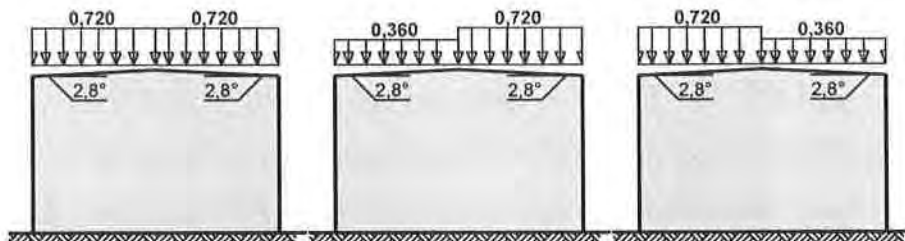
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Piana poliuretanowa PUR + warstwa ochronna UV grub. 16 cm [0,600kN/m ³ ·0,16m]	0,10	1,35	—	0,14
Σ:		0,10	1,35	—	0,14

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy dwupołaciowe (p.5.3.3) – przypadek ogólny

przypadek (i)

przypadek (ii)

przypadek (iii)

 s [kN/m²]

- Dach dwupołaciowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia śniegiem 2 → $s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowych opadów i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
 - teren normalny → $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny → $C_t = 1,0$

Połąć dachu obciążonego równomiernie - przypadek (i):

- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 2,8^\circ$
 - $\mu_1 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,900 = 0,720 \text{ kN/m}^2$$

Mniej obciążona połąć dachu obciążonego nierównomiernie - przypadek (ii)/(iii):

- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 2,8^\circ$
 - $\mu = 0,5 \cdot \mu_1 = 0,5 \cdot 0,8 = 0,4$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,4 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,900 = 0,360 \text{ kN/m}^2$$

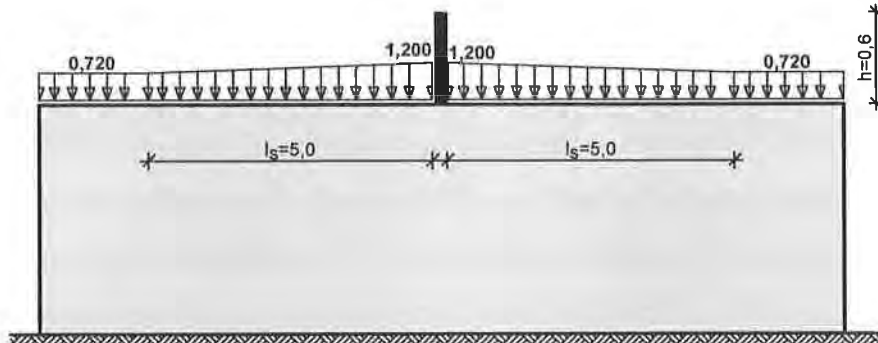
Bardziej obciążona połąć dachu obciążonego nierównomiernie - przypadek (ii)/(iii):

- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 2,8^\circ$
 - $\mu_1 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,900 = 0,720 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Zaspy przy wystęпах i przeszkodach (p.6.2) – zaspą przy ogniomurach

 s [kN/m²]

- Zasypy przy wystęпах i przeszkodach, $h = 0,6$ m
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia śniegiem 2 $\rightarrow s_k = 0,9$ kN/m²
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowych opadów i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
 - teren normalny $\rightarrow C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny $\rightarrow C_t = 1,0$

Maksymalne obciążenie dachu przy występie lub przeszkodzie:

- Długość zaspy:

$$l_s = 2 \cdot h = 2 \cdot 0,6 = 1,2 \text{ m} < 5 \text{ m} \rightarrow l_s = 5 \text{ m}$$
- Współczynnik kształtu dachu:

$$\mu_2 = \gamma \cdot h / s_k = 2 \cdot 0,6 / 0,900 = 1,333$$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu_2 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 1,333 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,900 = 1,200 \text{ kN/m}^2$$

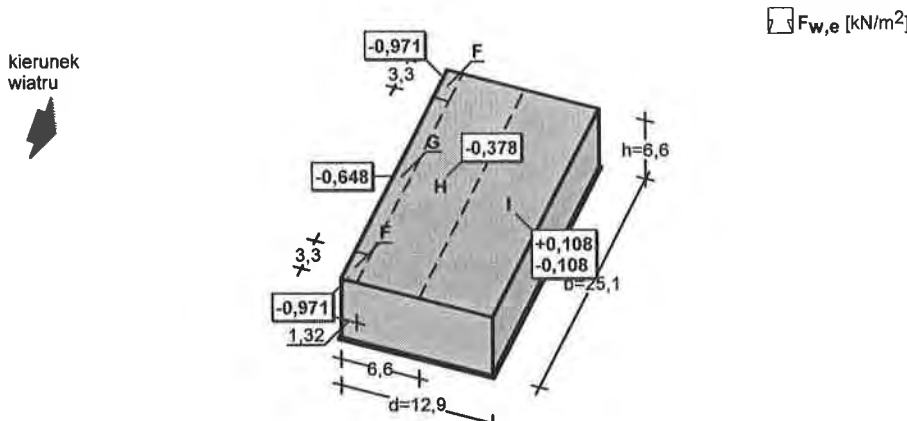
Minimalne obciążenie równomierne dachu quasi-poziołego:

- Współczynnik kształtu dachu quasi-poziołego:

$$\mu_1 = 0,8$$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,900 = 0,720 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy płaskie (p.7.2.3) – wiatr wiejący na ścianę boczną

- Dach o wymiarach: $d = 12,9$ m, $b = 25,1$ m, $h = 6,6$ m
- Dach płaski, kąt nachylenia połaci $-5^\circ < \alpha < 5^\circ$, z ostrymi krawędziami brzegu
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 13,2$ m
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 180$ m n.p.m. $\rightarrow v_{b,0} = 22$ m/s
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00$ m/s
- Wysokość odniesienia: $z_s = h = 6,60$ m
- Kategoria terenu III \rightarrow współczynnik chropowatości: $c_r(z_s) = 0,8 \cdot (6,6/10)^{0,19} = 0,74$ (wg Załącznika krajowego NA.6)
- Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_s) = 1,00$
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_s) = c_r(z_s) \cdot c_o(z_s) \cdot v_b = 16,26$ m/s
- Intensywność turbulencji: $I_t(z_s) = 0,324$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25$ kg/m³
- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:

$$q_p(z_s) = [1 + 7 \cdot I_t(z_s)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_s) = 539,7 \text{ Pa} = 0,540 \text{ kPa}$$
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_s c_d = 1,000$

Połąć - pole F:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,8$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_s) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,540 \cdot (-1,8) = -0,971 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole G:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,2$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_s) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,540 \cdot (-1,2) = -0,648 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole H:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,7$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_s) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,540 \cdot (-0,7) = -0,378 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole I - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,2$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_s) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,540 \cdot 0,2 = 0,108 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole I - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,2$

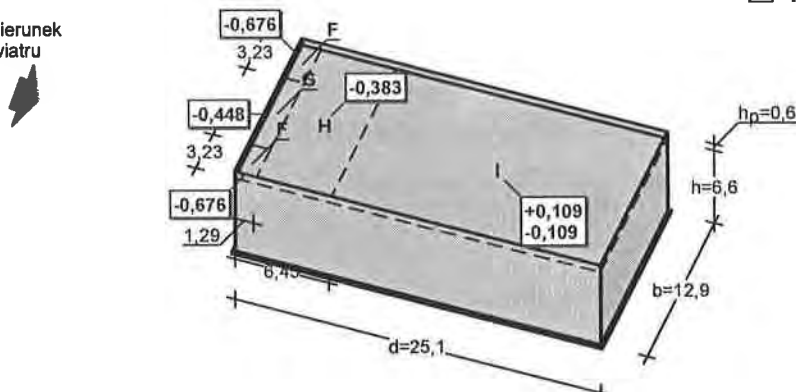
Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_s) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,540 \cdot (-0,2) = -0,108 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy płaskie (p.7.2.3) – wiatr wiejący na ścianę szczytową

 $F_{w,e}$ [kN/m²]

kierunek wiatru



- Dach o wymiarach: $d = 25,1$ m, $b = 12,9$ m, $h = 6,6$ m
- Dach płaski, kąt nachylenia połaci $-5^\circ < \alpha < 5^\circ$, z atyką o wysokości $h_p = 0,6$ m
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 12,9$ m
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 180$ m n.p.m. $\rightarrow v_{b,0} = 22$ m/s
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00$ m/s
- Wysokość odniesienia: $z_e = h + h_p = 7,20$ m
- Kategoria terenu III \rightarrow współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = 0,8 \cdot (7,2/10)^{0,19} = 0,75$ (wg Załącznika krajowego NA.6)
- Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_e) = 1,00$
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 16,54$ m/s
- Intensywność turbulencji: $I_t(z_e) = 0,315$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25$ kg/m³
- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:

$$q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_t(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 547,3 \text{ Pa} = 0,547 \text{ kPa}$$
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_s c_d = 1,000$

Połąc - pole F:- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,236$ Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,547 \cdot (-1,236) = -0,676 \text{ kN/m}^2$$

Połąc - pole G:- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,818$ Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,547 \cdot (-0,818) = -0,448 \text{ kN/m}^2$$

Połąc - pole H:- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,7$ Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,547 \cdot (-0,7) = -0,383 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Ciśnienie wewnętrzne (p.7.2.9)**Ciśnienie wewnętrzne - przypadek (i):**- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego $c_{pi} = 0,2$ Charakterystyczne ciśnienie wewnętrzne:

$$w_i = q_p(z_e) \cdot c_{pi} = 0,540 \cdot 0,2 = 0,108 \text{ kN/m}^2$$

Połąc - pole I - parcie:- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,2$ Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,547 \cdot 0,2 = 0,109 \text{ kN/m}^2$$

Połąc - pole I - ssanie:- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,2$ Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,547 \cdot (-0,2) = -0,109 \text{ kN/m}^2$$

Ciśnienie wewnętrzne - przypadek (ii):- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego $c_{pi} = -0,3$ Charakterystyczne ciśnienie wewnętrzne:

$$w_i = q_p(z_e) \cdot c_{pi} = 0,540 \cdot (-0,3) = -0,162 \text{ kN/m}^2$$

Kombinacje obciążeń

Przyjęto kombinacje obciążeń zgodnie ze wzorami normy PN-EN

Przyjmując współczynniki częściowe:

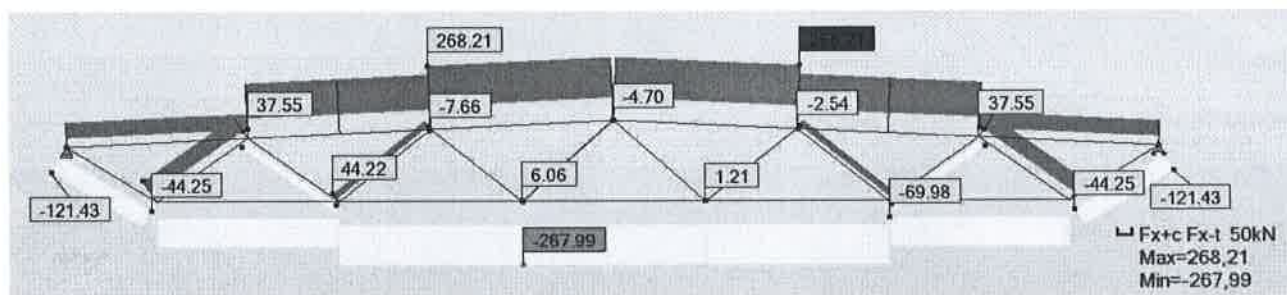
1990:

- SGN – 6.10a / 6.10b
- SGU – 6.14b

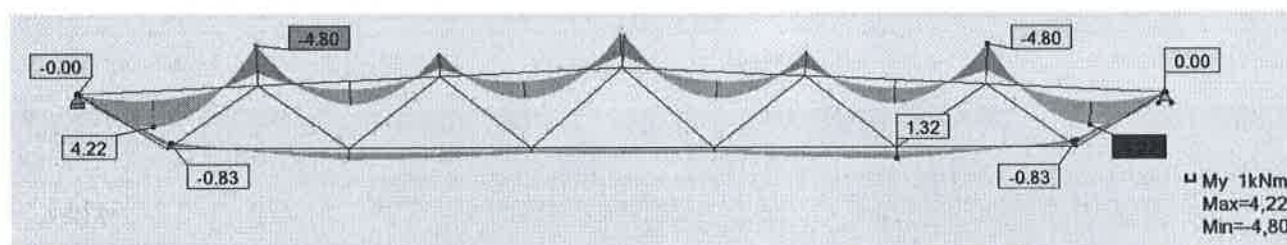
- $\gamma_{G,sup} = 1,35$
- $\gamma_{G,inf} = 1,00$
- $\gamma_a = 1,50$
- $\xi = 0,85$
- $\psi_{0,s} = 0,50$
- $\psi_{0,w} = 0,60$
- $\psi_{0,eksp} = 0,00$

Wyniki obliczeń statycznych - obwiednia SGN/SGU

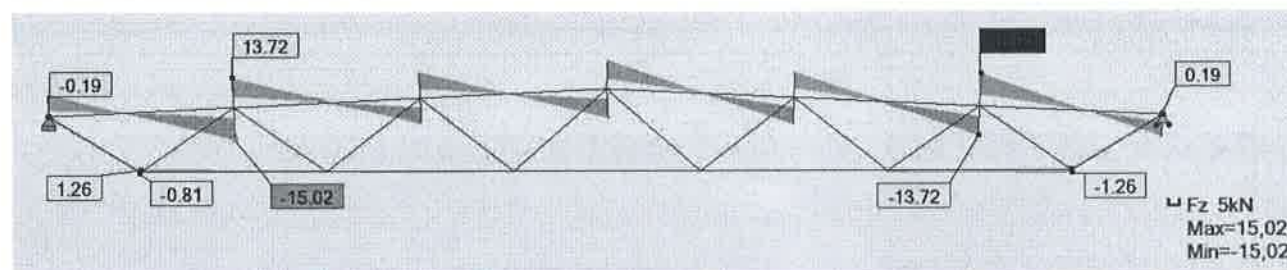
SGN - Siły normalne N [kN]



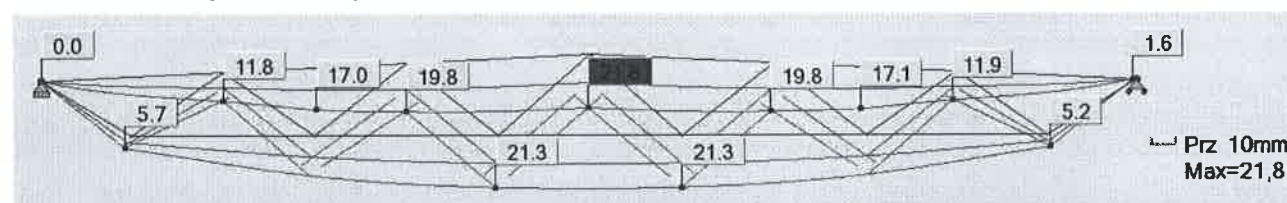
SGN - Momenty zginające My [kNm]



SGN - Siły poprzeczne Fz [kN]



SGU - Deformacja konstrukcji [mm]



Wyniki analizy statyczno-wytrzymałościowej

Po wykonaniu analizy statyczno-wytrzymałościowej stwierdzono przekroczenie nośności czterech krzyżulców ściskanych kratownicy (pręty nr8, 10, 13, 15). Krzyżulce te należy wzmocnić przed przystąpieniem do planowanej termomodernizacji obiektu. Należy również zwrócić uwagę na znaczny stopień wyłączenia pasa górnego kratownicy (99%), w związku z którym zabrania się podwieszania do dachu ciężkich elementów instalacji jak np. centrale wentylacyjne. Łączny ciężar wszystkich podwieszanych do dachu instalacji nie powinien być większy niż $0,10 \text{ kN/m}^2$ (wartość przyjęta w obliczeniach).

Pręt	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż.	Przypadek	Prop.(uy)	Przyp.(uy)	Prop.(uz)	Przyp.(uz)
1002 Pręt_1002	2 LN 100x50x8	S 235 W	63.92	322.47	0.50	49 SGN/71=1*1.15 +	0.00	57 SGU:CHR/1=1*1.	0.44	84 SGU:CHR/28=1*1
1001 Pręt_1001	2 LN 100x65x8	S 235 W	64.09	470.07	0.99	49 SGN/71=1*1.15 +	0.00	57 SGU:CHR/1=1*1.	0.46	84 SGU:CHR/28=1*1
15 KRATA_15	T 40	S 235 W	104.82	149.96	4.29	49 SGN/71=1*1.15 +	-	-	-	-
14 KRATA_14	T 40	S 235 W	104.82	149.96	0.52	49 SGN/71=1*1.15 +	-	-	-	-
13 KRATA_13	T 40	S 235 W	109.69	156.92	1.90	49 SGN/71=1*1.15 +	-	-	-	-
12 KRATA_12	T 40	S 235 W	109.69	156.92	0.09	48 SGN/70=1*1.15 +	-	-	-	-
11 KRATA_11	T 40	S 235 W	114.94	164.43	0.28	43 SGN/59=1*1.15 +	-	-	-	-
10 KRATA_10	T 40	S 235 W	104.82	149.96	4.29	49 SGN/71=1*1.15 +	-	-	-	-
9 KRATA_9	T 40	S 235 W	104.82	149.96	0.52	49 SGN/71=1*1.15 +	-	-	-	-
8 KRATA_8	T 40	S 235 W	109.69	156.92	1.90	49 SGN/71=1*1.15 +	-	-	-	-
7 KRATA_7	T 40	S 235 W	109.69	156.92	0.16	43 SGN/59=1*1.15 +	-	-	-	-
6 KRATA_6	T 40	S 235 W	114.94	164.43	0.06	26 SGN/23=1*1.15 +	-	-	-	-

Przyjęto wzmocnienie poprzez obustronne dospawanie do istniejących krzyżulców z teownika kątowników LN 40x25x4 (pręty nr8 i nr13) oraz LN50x30x5 (pręty nr10 i nr15). Szczegóły rozwiązania przedstawiono w części rysunkowej ekspertyzy. Wzmocnienie krzyżulców dotyczy wszystkich kratownic w budynku hali głównej (w przypadku pozostałych dźwigarów kratowych, nie obciążonych zaspą śnieżną, nośność wyżej wymienionych krzyżulców również została przekroczona, jednak w mniejszym stopniu: wyłączenie 1.76 dla prętów nr8 i 13; 3.98 dla prętów nr10 i 15).

Pręt	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż.	Przypadek
8 KRATA_WZM	2 LN 40x25x4	S 235 W	103.24	69.83	0.71	49 SGN/71=1*1.15 +
10 KRATA_WZM	2 LN 50x30x5	S 235 W	78.94	61.72	0.87	49 SGN/71=1*1.15 +
13 KRATA_WZM	2 LN 40x25x4	S 235 W	103.24	69.83	0.71	49 SGN/71=1*1.15 +
15 KRATA_WZM	2 LN 50x30x5	S 235 W	78.94	61.72	0.87	49 SGN/71=1*1.15 +

13.2 Płyty korytkowe hali głównej

Istniejące płyty korytkowe wymiarami odpowiadają płytom DKZ 240 o rozpiętości 3,00m, dla których maksymalne obliczeniowe zewnętrzne obciążenie równomiernie rozłożone na 1 m^2 płyty (poza ciężarem własnym wynosi) $2,65 \text{ kN/m}^2$.

Obciążenie charakterystyczne na płyty korytkowe (zgodnie z zestawieniem obciążeń w pkt. 12.1):

- $p_{k,istn} = 1,05 \text{ kN/m}^2$ – istniejące warstwy dachowe
- $p_{k,tech} = 0,10 \text{ kN/m}^2$ – obciążenie technologiczne
- $p_{k,proj} = 0,10 \text{ kN/m}^2$ – projektowane warstwy dachowe w związku z termomodernizacją
- $s_{k1} = 0,72 \text{ kN/m}^2$ – obciążenie śniegiem płyty korytkowej w przęsłach pośrednich
- $s_{k2} = (1,20 \text{ kN/m}^2 + 0,92 \text{ kN/m}^2) / 2 = 1,06 \text{ kN/m}^2$ – obciążenie śniegiem skrajnej płyty korytkowej (zaspą przy ogniomurze)

Suma obciążeń obliczeniowych na płyty korytkowe w przęsłach pośrednich:

- wg. 6.10a: $q_d = 1,35 \cdot (1,05 + 0,10 + 0,10) + 1,50 \cdot 0,5 \cdot 0,72 \text{ kN/m}^2 = 2,23 \text{ kN/m}^2 < 2,65 \text{ kN/m}^2$
- wg. 6.10b: $q_d = 1,35 \cdot 0,85 \cdot (1,05 + 0,10 + 0,10) + 1,50 \cdot 0,72 \text{ kN/m}^2 = 2,51 \text{ kN/m}^2 < 2,65 \text{ kN/m}^2$

Suma obciążeń obliczeniowych na płyty korytkowe w przęsłach skrajnych:

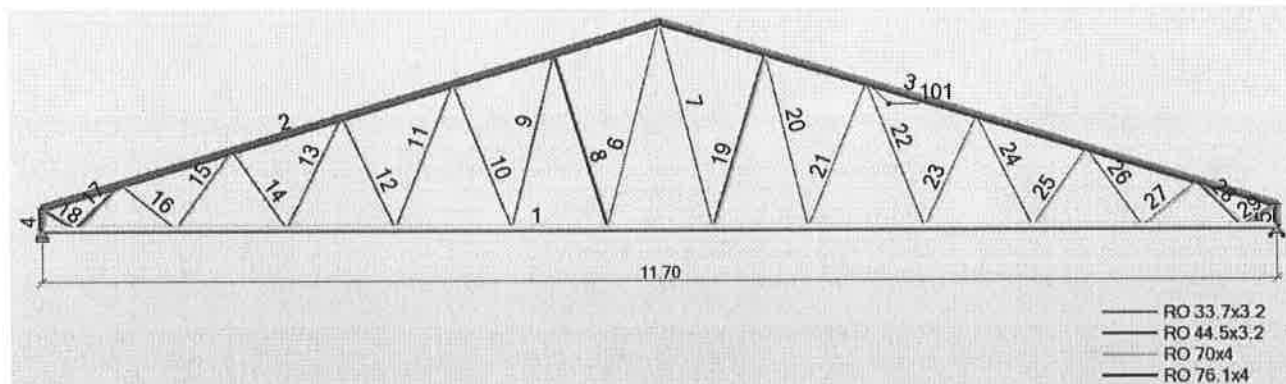
- wg. 6.10a: $q_d = 1,35 \cdot (1,05 + 0,10 + 0,10) + 1,50 \cdot 0,5 \cdot 1,06 \text{ kN/m}^2 = 2,48 \text{ kN/m}^2 < 2,65 \text{ kN/m}^2$
- wg. 6.10b: $q_d = 1,35 \cdot 0,85 \cdot (1,05 + 0,10 + 0,10) + 1,50 \cdot 1,06 \text{ kN/m}^2 = 3,02 \text{ kN/m}^2 > 2,65 \text{ kN/m}^2$

Maksymalne dopuszczalne obciążenie płyty korytkowej zostało przekroczone jedynie w przypadku płyt skrajnych obciążonych zaspą śnieżną, spowodowaną planowaną nadbudową istniejącego ogniomuru. W związku z tym należy nie dopuścić do powstania

zaspę śnieżną na połaci dachowej lub zmniejszyć obciążenia płyt korytkowych np. przez usunięcie części istniejących ciężkich warstw wykończeniowych. Ponadto w związku ze znacznym wyężeniem płyt korytkowych zabrania się podwieszania do dachu ciężkich elementów instalacji jak np. centrale wentylacyjne. Łączny ciężar wszystkich podwieszanych do dachu instalacji nie powinien być większy niż $0,10 \text{ kN/m}^2$ (wartość przyjęta w obliczeniach).

13.3 Dźwigar karatowy wiaty magazynowej

GEOMETRIA KONSTRUKCJI



Obliczenia przeprowadzono dla najbardziej obciążonego dźwigara (obciążonego zaspą śnieżną przy budynku przyległym)

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Ciężar własny konstrukcji – przyjmowany automatycznie przez program obliczeniowy

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m^2	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m^2
1.	Blacha trapezowa	0,10	1,35	--	0,14
2.	Płatwie zimnogięte CR60x32x3	0,06	1,35	--	0,08
3.	Stalowy dźwigar kratowy - ciężar przyjmowany automatycznie przez program obliczeniowy	0,00	1,35	--	0,00
Σ :		0,16	1,35	--	0,22

Dach - obciążenie technologiczne

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m^2	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m^2
1.	Obciążenie technologiczne połaci	0,10	1,35	--	0,14
Σ :		0,10	1,35	--	0,14

Dach - obciążenie użytkowe

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN	γ_f	k_d	Obc. obl. kN
1.	Skupione obciążenie użytkowe - powierzchnia kategorii H (dach bez dostępu, z wyjątkiem zwykłego utrzymania i napraw) [1,000kN]	1,00	1,50	--	1,50
Σ :		1,00	1,50	--	1,50

Dach - warstwy projektowane w związku z termomodernizacją

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m^2	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m^2
1.	Piana poliuretanowa PUR + warstwa ochronna UV grub. 16 cm [0,600kN/m ³ ·0,16m]	0,10	1,35	--	0,14
Σ :		0,10	1,35	--	0,14

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy dwupołaciowe (p.5.3.3) – przypadek ogólny

- Dach dwupołaciowy

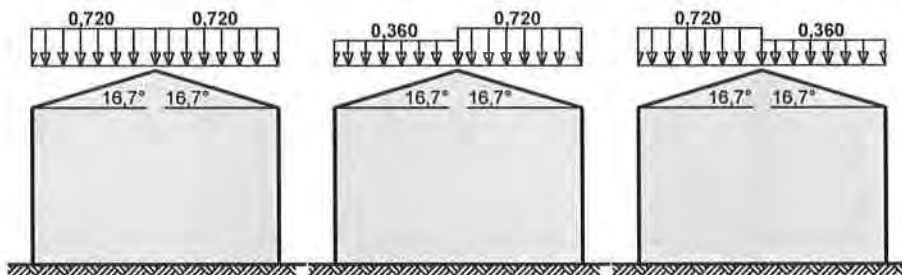
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):

- strefa obciążenia śniegiem 2 → $s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowych opadów i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
 - teren normalny → $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny → $C_t = 1,0$

przypadek (i)

przypadek (ii)

przypadek (iii)

s [kN/m²]**Połąc dachu obciążonego równomiernie - przypadek (i):**

- Współczynnik kształtu dachu:

nachylenie połaci $\alpha = 16,7^\circ$ $\mu_1 = 0,8$ Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,900 = 0,720 \text{ kN/m}^2$$

Mniej obciążona połąc dachu obciążonego nierównomiernie - przypadek (ii)/(iii):

- Współczynnik kształtu dachu:

nachylenie połaci $\alpha = 16,7^\circ$ $\mu = 0,5 \cdot \mu_1 = 0,5 \cdot 0,8 = 0,4$ Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,4 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,900 = 0,360 \text{ kN/m}^2$$

Bardziej obciążona połąc dachu obciążonego nierównomiernie - przypadek (ii)/(iii):

- Współczynnik kształtu dachu:

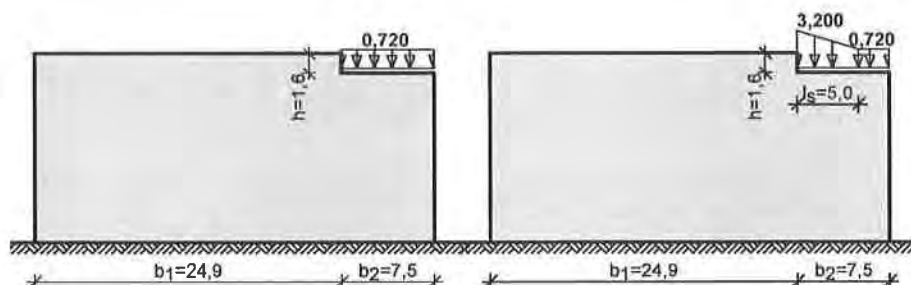
nachylenie połaci $\alpha = 16,7^\circ$ $\mu_1 = 0,8$ Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,900 = 0,720 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy bliskie i przylegające do wyższych budowli (p.5.3.6) – zaspą przy budynku hali głównej

przypadek (i)

przypadek (ii)

s [kN/m²]

- Dachy bliskie i przylegające do wyższych budowli

- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):

- strefa obciążenia śniegiem 2 → $s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$

- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowych opadów i brak wyjątkowych zamieci)

$$F_{w,e} = c_s \cdot c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,545 \cdot 0,257 = 0,140 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole G - parcie:- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,257$ Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s \cdot c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,545 \cdot 0,257 = 0,140 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole H - parcie:- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,223$ Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s \cdot c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,545 \cdot 0,223 = 0,121 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole I - parcie:- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,0$ Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s \cdot c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,545 \cdot 0,0 = 0,000 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole J - parcie:- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,0$ Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s \cdot c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,545 \cdot 0,0 = 0,000 \text{ kN/m}^2$$

$$F_{w,e} = c_s \cdot c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,545 \cdot (-0,855) = -0,466 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole G - ssanie:- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,766$ Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s \cdot c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,545 \cdot (-0,766) = -0,417 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole H - ssanie:- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,289$ Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

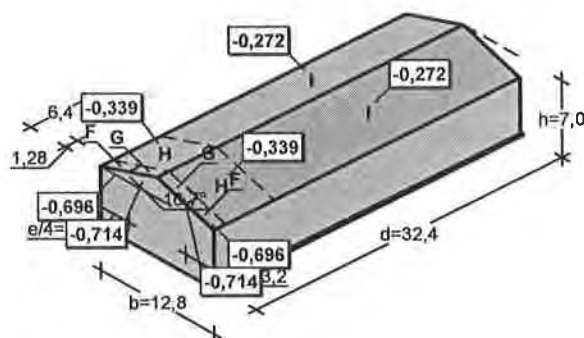
$$F_{w,e} = c_s \cdot c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,545 \cdot (-0,289) = -0,157 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole I - ssanie:- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,4$ Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s \cdot c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,545 \cdot (-0,4) = -0,218 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole J - ssanie:- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,943$ Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s \cdot c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,545 \cdot (-0,943) = -0,514 \text{ kN/m}^2$$

Wiatr wiejący na ścianę szczytowąkierunek
wiatruF_{w,e} [kN/m²]**Połąć - pole F:**- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,277$ Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s \cdot c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,545 \cdot (-1,277) = -0,696 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole G:- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,311$ Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s \cdot c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,545 \cdot (-1,311) = -0,714 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole H:- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,623$ Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s \cdot c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,545 \cdot (-0,623) = -0,339 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole I:- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,5$ Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s \cdot c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,545 \cdot (-0,5) = -0,272 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Ciśnienie wewnętrzne (p.7.2.9)**Ciśnienie wewnętrzne - przypadek (i):**- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego $c_{pi} = 0,2$ Charakterystyczne ciśnienie wewnętrzne:

$$w_i = q_p(z_i) \cdot c_{pi} = 0,545 \cdot 0,2 = 0,109 \text{ kN/m}^2$$

Kombinacje obciążeń**Ciśnienie wewnętrzne - przypadek (ii):**- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego $c_{pi} = -0,3$ Charakterystyczne ciśnienie wewnętrzne:

$$w_i = q_p(z_i) \cdot c_{pi} = 0,545 \cdot (-0,3) = -0,163 \text{ kN/m}^2$$

Przyjęto kombinacje obciążeń zgodnie ze wzorami normy PN-EN

1990:

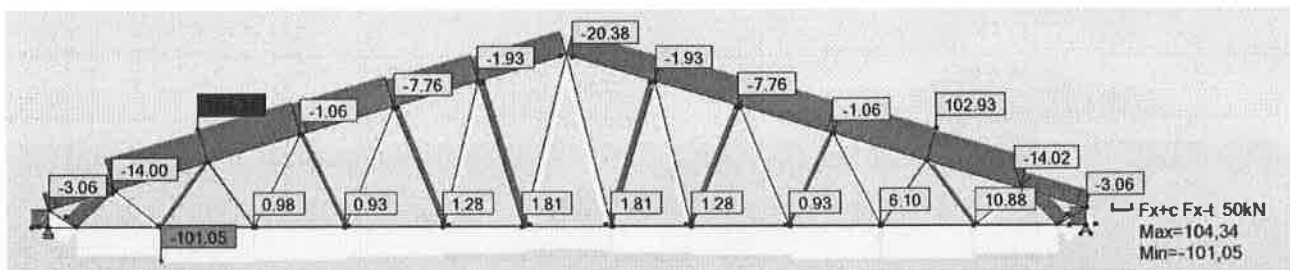
- SGN – 6.10a / 6.10b
- SGU – 6.14b

Przyjmując współczynniki częściowe:

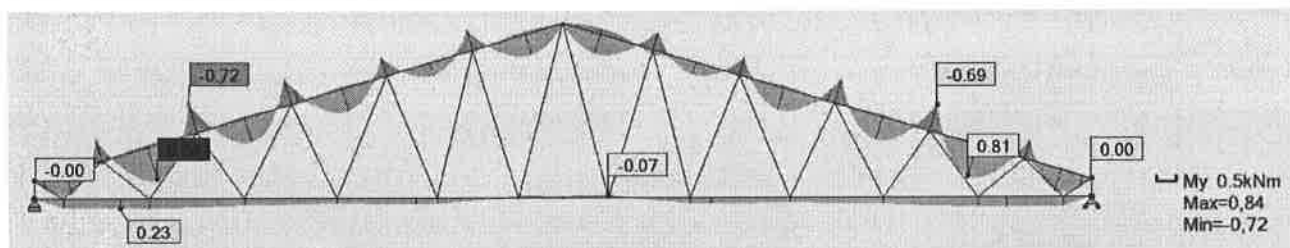
- $\gamma_{G,sup} = 1,35$
- $\gamma_{G,inf} = 1,00$
- $\gamma_a = 1,50$
- $\xi = 0,85$
- $\psi_{0,s} = 0,50$
- $\psi_{0,w} = 0,60$
- $\psi_{0,eksp} = 0,00$

Wyniki obliczeń statycznych - obwiednia SGN/SGU

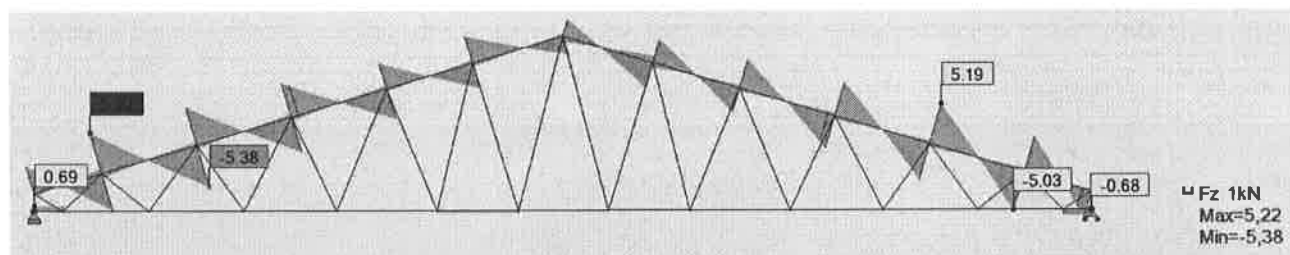
SGN - Siły normalne N [kN]



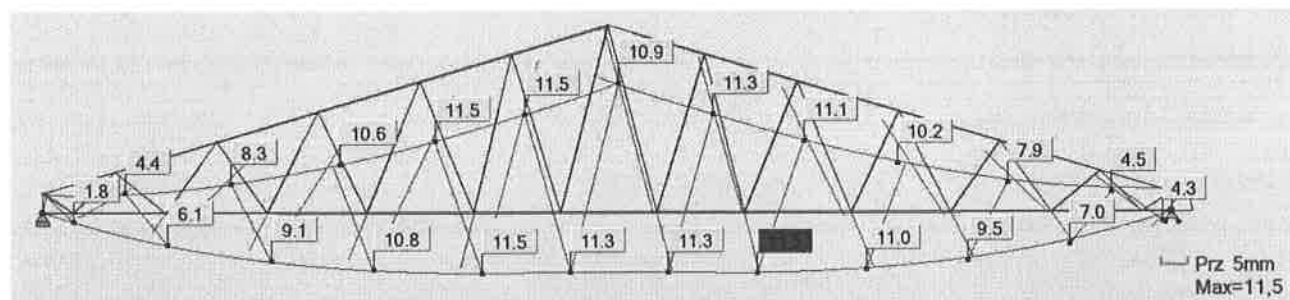
SGN - Momenty zginające M_y [kNm]



SGN - Siły poprzeczne F_z [kN]



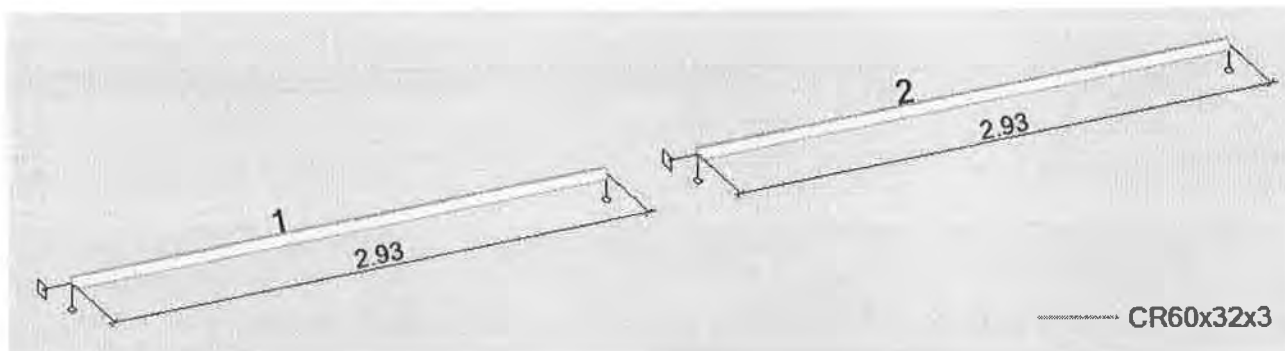
SGU - Deformacja konstrukcji [mm]



Wyniki analizy statyczno-wytrzymałościowej

Po wykonaniu analizy statyczno-wytrzymałościowej stwierdzono, że nośność wszystkich elementów dźwigara nie została przekroczona.

Pręt	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż.	Przypadek	Prop.(uy)	Przyp.(uy)	Prop.(uz)	Przyp.(uz)
1 PD_1	RO 70x4	S 235 W	44.92	88.98	0.52	61 SGN/89=1*1.15 +	0.00	68 SGU:CHR/1=1*1.	0.24	104 SGU:CHR/37=1*
6 KRATA_6	RO 33.7x3.2	S 235 W	184.11	184.11	0.28	59 SGN/87=1*1.15 +	-	-	-	-
7 KRATA_7	RO 33.7x3.2	S 235 W	184.11	184.11	0.27	61 SGN/89=1*1.15 +	-	-	-	-
8 KRATA_8	RO 44.5x3.2	S 235 W	116.64	116.64	0.41	59 SGN/87=1*1.15 +	-	-	-	-
9 KRATA_9	RO 33.7x3.2	S 235 W	155.37	155.37	0.22	59 SGN/87=1*1.15 +	-	-	-	-
10 KRATA_10	RO 33.7x3.2	S 235 W	134.90	134.90	0.57	59 SGN/87=1*1.15 +	-	-	-	-
11 KRATA_11	RO 33.7x3.2	S 235 W	134.90	134.90	0.17	59 SGN/87=1*1.15 +	-	-	-	-
12 KRATA_12	RO 33.7x3.2	S 235 W	106.80	106.80	0.29	59 SGN/87=1*1.15 +	-	-	-	-
13 KRATA_13	RO 33.7x3.2	S 235 W	108.02	108.02	0.06	59 SGN/87=1*1.15 +	-	-	-	-
14 KRATA_14	RO 33.7x3.2	S 235 W	82.94	82.94	0.08	59 SGN/87=1*1.15 +	-	-	-	-
15 KRATA_15	RO 33.7x3.2	S 235 W	83.48	83.48	0.20	61 SGN/89=1*1.15 +	-	-	-	-
16 KRATA_16	RO 33.7x3.2	S 235 W	61.83	61.83	0.19	61 SGN/89=1*1.15 +	-	-	-	-
17 KRATA_17	RO 44.5x3.2	S 235 W	41.11	41.11	0.50	61 SGN/89=1*1.15 +	-	-	-	-
18 KRATA_18	RO 44.5x3.2	S 235 W	25.75	25.75	0.61	61 SGN/89=1*1.15 +	-	-	-	-
19 KRATA_19	RO 44.5x3.2	S 235 W	116.64	116.64	0.39	61 SGN/89=1*1.15 +	-	-	-	-
20 KRATA_20	RO 33.7x3.2	S 235 W	155.37	155.37	0.20	61 SGN/89=1*1.15 +	-	-	-	-
21 KRATA_21	RO 33.7x3.2	S 235 W	134.90	134.90	0.54	61 SGN/89=1*1.15 +	-	-	-	-
22 KRATA_22	RO 33.7x3.2	S 235 W	134.90	134.90	0.15	61 SGN/89=1*1.15 +	-	-	-	-
23 KRATA_23	RO 33.7x3.2	S 235 W	106.80	106.80	0.27	61 SGN/89=1*1.15 +	-	-	-	-
24 KRATA_24	RO 33.7x3.2	S 235 W	108.02	108.02	0.05	63 SGN/95=1*1.15 +	-	-	-	-
25 KRATA_25	RO 33.7x3.2	S 235 W	82.94	82.94	0.07	63 SGN/95=1*1.15 +	-	-	-	-
26 KRATA_26	RO 33.7x3.2	S 235 W	83.48	83.48	0.20	61 SGN/89=1*1.15 +	-	-	-	-
27 KRATA_27	RO 33.7x3.2	S 235 W	61.83	61.83	0.19	61 SGN/89=1*1.15 +	-	-	-	-
28 KRATA_28	RO 44.5x3.2	S 235 W	41.11	41.11	0.49	61 SGN/89=1*1.15 +	-	-	-	-
29 KRATA_29	RO 44.5x3.2	S 235 W	25.75	25.75	0.60	61 SGN/89=1*1.15 +	-	-	-	-
101 PG_101	RO 76.1x4	S 235 W	43.07	83.79	0.77	61 SGN/89=1*1.15 +	0.00	68 SGU:CHR/1=1*1.	0.23	104 SGU:CHR/37=1*

13.4 Płatw CR60x32x3 wiaty magazynowej**GEOMETRIA KONSTRUKCJI**

W związku z tym, że płatwie dachowe wiaty posiadają zróżnicowany rozstaw obliczenia przeprowadzono dla płatwi w maksymalnym (ok. 0,60m, pręt nr1) oraz w minimalnym rozstawie (ok. 0,20m, pręt nr2). Przyjęto że płatw jest zabezpieczona przed zwichrzeniem oraz wyboczeniem z płaszczyny połączy przez blachę trapezową.

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciażenia na płatwie przyjęto zgodnie z punktem 12.3 niniejszego opracowania. W przypadku płatwi w rozstawie 0,20m obciążenie zmienne od człowieka z narzędziami zmniejszono o połowę, przyjmując że rozłoży się ono na dwie sąsiadujące płatwie.

Kombinacje obciążeń

Przyjęto kombinacje obciążeń zgodnie ze wzorami normy PN-EN

1990:

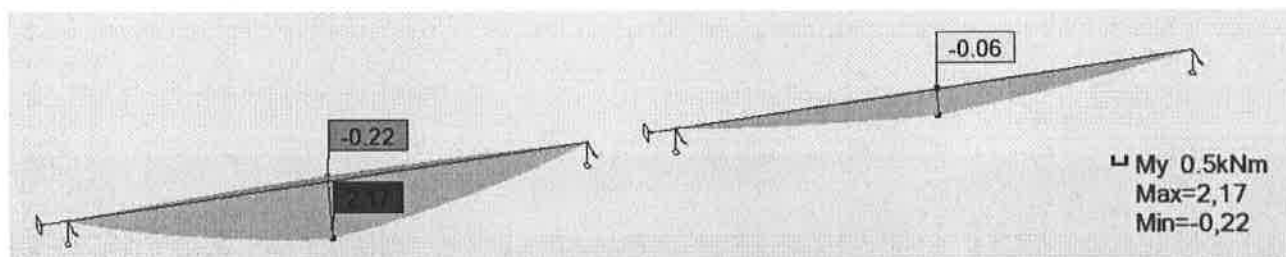
- SGN – 6.10a / 6.10b
- SGU – 6.14b

Przyjmując współczynniki częściowe:

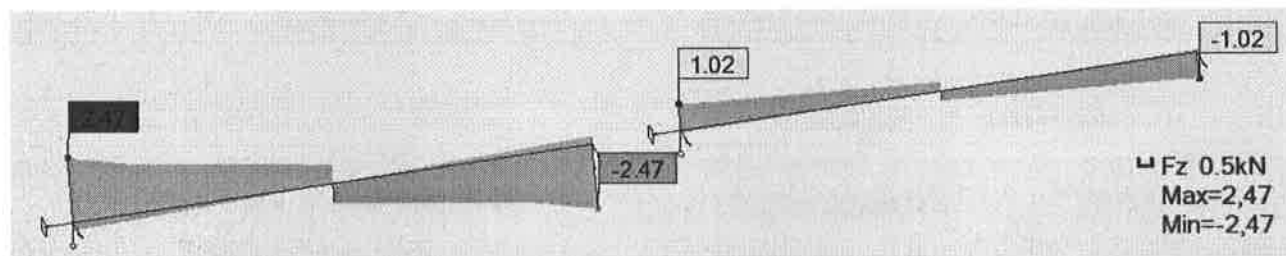
- $\gamma_{G,sup} = 1,35$
- $\gamma_{G,inf} = 1,00$
- $\gamma_a = 1,50$
- $\xi = 0,85$
- $\psi_{0,s} = 0,50$
- $\psi_{0,w} = 0,60$
- $\psi_{0,eksp} = 0,00$

Wyniki obliczeń statycznych - obwiednia SGN/SGU

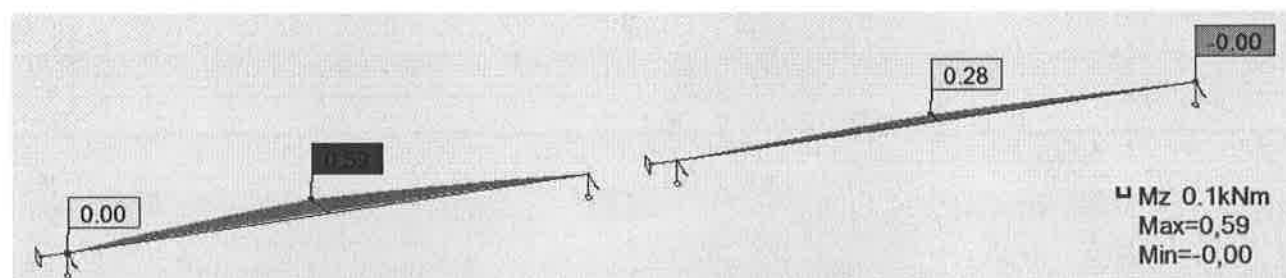
SGN – Momenty zginające M_y [kN]



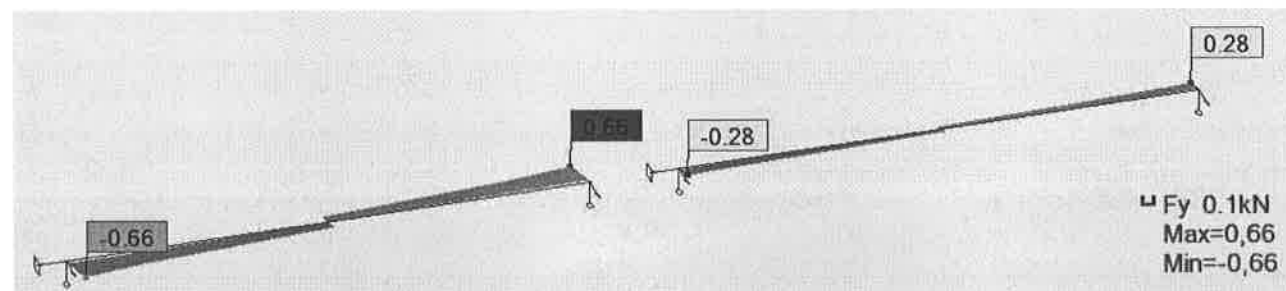
SGN - Siły poprzeczne F_z [kN]



SGN - Momenty zginające M_z [kNm]





SGN - Siły poprzeczne F_y [kN]




Wyniki analizy statyczno-wytrzymałościowej

Po wykonaniu analizy statyczno-wytrzymałościowej stwierdzono, że nośność płatwi o rozstawie ok. 0,60m została przekroczona, zarówno ze względu na warunek SGN jak i SGU. Płatwie te należy wzmocnić przed przystąpieniem do planowanej termomodernizacji obiektu. Skrajne płatwie o mniejszej rozpiętości od strony budynku hali głównej nie wymagają wzmocnienia niezależnie od rozstawu, ich maksymalne wyężenie wynosi odpowiednio 56% w przypadku SGN oraz 19% w przypadku SGU.

Pręt	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyęż.	Przypadek	Prop.(uz)	Przyp.(uz)
1 Płatw_1	 CR60x32x3	S 235 W	124.69	294.76	2.11	11 SGN/9=1*1.15 +	2.01	21 SGU:CHR/1=1*1.
2 Płatw_2	 CR60x32x3	S 235 W	124.69	294.76	0.96	11 SGN/9=1*1.15 +	0.90	21 SGU:CHR/1=1*1.

Przyjęto wzmocnienie poprzez dołożenie nowych płatwi RK60x60x4 obok istniejących płatwi z ceowników, które przejmą ich funkcje. Płatwie które wymagają wzmocnienia zaznaczono na rys. K-02 części rysunkowej projektu.

Pręt	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyęż.	Przypadek	Prop.(uz)	Przyp.(uz)
1 Płatw_1	 RK 60x60x4	S 235 W	128.92	128.92	0.66	11 SGN/9=1*1.15 +	0.89	21 SGU:CHR/1=1*1.

mgr inż. Andrzej Róg

uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
nr ewidencyjny LOD/1281/PWOK/10

mgr inż. Filip Rosiak

uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
nr ewidencyjny LOD/1617/PWOK/11