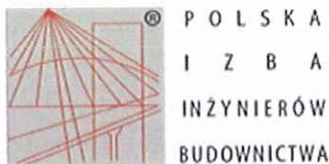


SPIS TREŚCI

I. CZĘŚĆ OPISOWA.....	3
1. UPRAWNIENIA I ZAŚWIADCZENIA	4
2. PODSTAWY OPRACOWANIA	11
3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	12
4. OPIS KONSTRUKCJI	12
5. OPIS SZCZEGÓŁOWY ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH.....	13
A. BADANIE STOPNIA KARBONATYZACJI BETONU METODĄ FENOLOFTALEINY	15
6. ANALIZA STATYCZNO - WYTRZYMAŁOŚCIOWA.....	16
6.1. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ DLA DACHU	16
6.2. MODEL OBLICZENIOWY	19
6.3. MODEL OBLICZENIOWY – OBCIĄŻENIA	20
6.4. WYMIAROWANIE KONSTRUKCJI.....	22
WYNIKI STATYKI DLA KONSTRUKCJI	22
7. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ NAPRAWCZYCH BETONU DLA STROPÓW, ŚCIAN, SŁUPÓW, BELEK I WSPORNIKÓW	48
8. WNIOSKI.....	55
9. ZALECENIA.....	56
10. WARUNKI BHP ORAZ OCHRONY ŚRODOWISKA PRZY PROWADZENIU PRAC IMPREGNACYJNYCH.....	57
II. CZĘŚĆ FOTOGRAFICZNA	59

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. UPRAWNIENIA I ZAŚWIADCZENIA



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
MAP-VNY-YBS-NIG *

Pan Czesław Hodurek o numerze ewidencyjnym MAP/BO/1661/01
adres zamieszkania ul. Jar 11, 30-698 Kraków
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-01-01 do 2023-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-01-05 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* 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.



ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

mgr inż. Czesław Hodurek
Uprawnienia budowlane do
projektowania, kierowania i nadzoru nad
robót budowlanych bez ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
Nr UAN-Up: 405/88, Nr RP-Up: 81/97
oraz przy zabudkach nieruchomości
Polska Izba Inżynierów Budownictwa

URZĄD MIASTA KRAKOWA

Wydział Planowania Przestrzennego

Urządzeń, Instalacji i Kuchni Budowl.

Nr. UA.Nr. Upr. 405/86 tel. c. 11-20-22
ul. Przy Rondzie 12

Kraków, dnia 17 listopada 1986r.

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

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

stwierdza się, że:

Obywatel Czesław HODUREK - magister - inżynier budownictwa,
urodzony dnia 18 lutego 1958r. w Myślenicach, posiada przygotowa-
nie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji:
projektanta, w specjalności: konstrukcyjno-budowlanej.

Obywatel Czesław HODUREK, 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 hydrotechnicz-
nych i melioracji wodnych.
- 2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w
zakresie rozwiązań architektonicznych.
 - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektó
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 - kierowania, nadzorowania,
i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarza-
nia konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania
i badania stanu technicznego obiektów budowlanych.

Otrzymują:

1. mgr inż. Czesław Hodurek
2. a/a.

*Ze zgodności
z oryginałem:*

Z-ca Dyrektora Wydziału

mgr Andrzej Gajda

mgr inż. Andrzej Gajda
Uprawnienia budowlane do
projektowania, kierowania i nadzorowania
robót budowlanych bez ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
Nr UAN-Up. 405/86, Nr R-Upr. 81/97
oraz przy zabudkach nieruchomości
E.C. 11. 1986. 1027 11. 1986

GŁÓWNY INSPEKTOR
NADZORU BUDOWLANEGODSW/INN/601/2688/09
MPI

Warszawa, 2009-09-14

DECYZJA

Na podstawie art. 88 a ust. 1 pkt 3 lit. b ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118, z późn. zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.),

CZESŁAW HODUREK
magister inżynier budownictwa

ustanowiony na mocy decyzji

wydanej przez Krajową Komisję Kwalifikacyjną Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

w dniu 31.07.2009 r., znak: KK-0056-0010/09

Nr RZE/X/0024/09

Rzeczoznawcą Budowlanym

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

obejmującej projektowanie

w zakresie konstrukcji budowlanych

został wpisany

DO CENTRALNEGO REJESTRU RZECZOZNAWCÓW BUDOWLANYCH
pod pozycją 24/09/R/C

Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości żądania strony, zgodnie z art. 107 § 4 Kpa nie wymaga uzasadnienia.

Niniejsza decyzja jest ostateczna. W związku z powyższym, w oparciu o art. 12 ust. 7 ustawy Prawo budowlane stanowi podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

Strona może w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji wystąpić, na podstawie art. 127 § 3 Kpa oraz stosownie do uchwały Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 9 grudnia 1996 r., sygn. akt OPS 4/96, z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy.

Otrzymują:

1. Pan Czesław Hodurek
ul. Jar 11
30-698 Kraków
2. Krajowa Komisja
Kwalifikacyjna PIIB
3. aa

z upoważnienia
GŁÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO
DYREKTOR DEPARTAMENTU AKT I WNIOSKÓW
Anna Janyszevska*za zgodności
z oryginałem*

Uprawnienia budowlane do
projektowania, kierowania i nadzorowania
robót budowlanych oraz projektowania w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
Nr UAN-Upr. 405/88, Nr RP-Upr. 81/97
oraz przy zabytkach i nieruchomościach
FSOZ Nr 88/98, GSOZ Nr 69/97



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Krajowa Komisja Kwalifikacyjna
KK-0056-0010/09

Warszawa, dnia 31 lipca 2009 r.

DECYZJA Nr RZE/X/ 0024/09

Na podstawie art. 36 ust.1 pkt. 3 ustawy z 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz.42 z późn. zm.) w związku z art. 15 ust. 1 i 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.), po rozpatrzeniu wniosku Pana mgr inż. Czesława Hodurka z dnia 26 marca 2009 r. oraz dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie, praktykę zawodową i uprawnienia budowlane z dnia 17 listopada 1986 r. Nr UAN-Upr.405/86, z dnia 16 czerwca 1997 r. Nr NB.III.7342/137/97, a także znaczący dorobek praktyczny w zakresie objętym rzeczoznawstwem

**Krajowa Komisja Kwalifikacyjna Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa
nadaje**

**Panu Czesławowi Hodurkowi
ur. dnia 18 lutego 1958 r. w Myślenicach**

magistrowi inżynierowi budownictwa

tytuł

RZECZOZNAWCY BUDOWLANEGO

w specjalności konstrukcyjno – budowlanej obejmującej projektowanie w zakresie konstrukcji budowlanych.

Pan mgr inż. Czesław Hodurek może wykonywać funkcję rzeczoznawcy budowlanego na terenie całego kraju w wyżej wymienionym zakresie.

Uzasadnienie

Krajowa Komisja Kwalifikacyjna Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa na podstawie złożonych dokumentów i przeprowadzonego postępowania kwalifikacyjnego ustaliła, że Pan mgr inż. Czesław Hodurek spełnia wymagania określone w art. 15 ust. 1 ustawy z 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.). W związku z powyższym Krajowa Komisja Kwalifikacyjna orzekła jak w sentencji.

Pouczenie:

Od niniejszej decyzji przysługuje wniosek o ponowne rozpatrzenie sprawy do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, 00-048 Warszawa, ul. Mazowiecka 6/8, w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji.



**Skład Orzekający
Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

- Prof. zw. dr hab. inż. Kazimierz Szulborski *[Signature]*
- Przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej
- Mgr inż. Piotr Koczwaro *[Signature]*
- Mgr inż. Wojciech Płaza *[Signature]*

Oczymia:

1. Pan Czesław Hodurek, ul. Jar 11, 30-698 Kraków
2. Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

Pan Czesław Hodurek uiścił opłatę w kwocie 10 zł (dziesięć złotych) na rachunek bankowy Urzędu Dzielnicy Śródmieście m. st. Warszawy zgodnie z ustawą z dnia 16 listopada 2006 r. o opłacie skarbowej (Dz. U. Nr 225, poz. 1635 z późn. zm.).

za zgodności z oryginałem!

[Signature]

Uprawnienia budowlane do
projektowania, kierowania i nadzorowania
robót budowlanych bez ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
Nr UAN-Upr: 405/06, Nr RP-Upr.81/97
oraz przy zabytkach nieruchomych
PSCZ Nr 58/96 z 15.02. Nr 59/97

Nr 76/2013

Wrocław, dnia 17.12.2013r.

**POLSKIE STOWARZYSZENIE MYKOLOGÓW
BUDOWNICTWA**
50 – 453 Wrocław ul. A. Hercena 3-5

ZAŚWIADCZENIE

Na podstawie uchwały Nr 96 /2012-2015/ z dnia 17.12.2013r:

Zarządu Głównego

Polskiego Stowarzyszenia Mykologów Budownictwa

oraz zgodnie z regulaminem

Głównej Komisji Kwalifikacyjnej Rzeczoznawców PSMB

zaświadcza się, że:

mgr inż. Czesław Hodurek

ZOSTAŁ USTANOWIONY RZECZOZNAWCĄ PSMB

w specjalności mykologiczno-budowlanej

i wpisany na listę rzeczoznawców pod nr 76/2013.

Mgr inż. Czesław Hodurek jest upoważniony

do spełniania funkcji rzeczoznawcy mykologiczno-budowlanego

na terenie całego kraju w ramach PSMB.



Sekretarz Generalny
Polskiego Stowarzyszenia
Mykologów Budownictwa

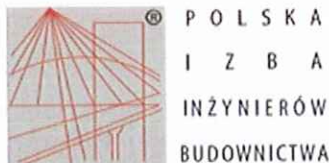
K. Gągała
mgr inż. Krystyna Gągała

Przewodniczący
Polskiego Stowarzyszenia
Mykologów Budownictwa

Wojciech Skowroński
Prof. dr hab. inż. Wojciech Skowroński

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

Uprawnienia budowlane do
projektowania, kierowania i nadzorowania
robót budowlanych w zakresie specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
Nr UAN-Upr: 405/05, Nr RP-Upr.81/97
oraz przy zabytkach nieruchomych
E.S.07.Nr.58/95 z 17.02.1997



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-G5M-YJJ-Z6T *

Pan Mateusz Michał Hodurek o numerze ewidencyjnym MAP/BO/0288/16
adres zamieszkania ul. Jar 11, 30-698 Kraków
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-08-01 do 2023-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-08-03 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* 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.



ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

mgr inż. Mateusz Michał Houurek
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
nr ewid.: MAP/0121/PWBKb/16

MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 22 czerwca 2016 r.

MAP OIIB/KK/0054-0243/16

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2014 r., poz. 1946), art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r., poz. 290 z późn. zm.), § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Mateusz Michał Hodurek*magister inżynier**kierunek: Budownictwo*

ur. dnia 01.02.1989 r. w Krakowie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0121/PWBKb/16

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności konstrukcyjno – budowlanej
bez ograniczeń.****UZASADNIENIE**

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołanie decyzji.

Pouczenie

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

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. arch. Elżbieta Gabrys
3. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. Krzysztof Seweryn

mgr inż. Mateusz Michał Hodurek
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
nr ewid.: MAP/0121/PWBKb/16

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

2. PODSTAWY OPRACOWANIA

- 2.1. Zlecenie Autorskiej Pracowni Projektowej FAKTOR
- 2.2. Wizje lokalne z oględzinami ogólnymi i szczegółowymi
- 2.3. Odkrywki konstrukcyjne
- 2.4. Eurokody, Polskie Normy Budowlane i literatura techniczna związana z tematem opracowania:

- PN-EN 1990:2004/A1:2008 „Podstawy projektowania konstrukcji”
- PN-EN 1991-1-1:2004 „Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-1: Oddziaływania ogólne - Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.”
- PN-EN 1991-1-3:2005 „Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.”
- PN-EN 1991-1-4:2008 „Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-4: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania wiatru”
- PN-82/B-02003 „Obciążenia budowli - obciążenia ziemne technologiczne i montażowe”
- PN-EN 1993-1-1 „Projektowanie konstrukcji stalowych cz.1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków”
- PN-EN 1993-1-8 „Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-8: Projektowanie węzłów”
- PN-EN 1995-1-1 „Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-1: Postanowienia ogólne i reguły dotyczące budynków”
- PN-EN 1992-1-2:2008/AC:2011 "Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków"
- PN-84/B-03264 „Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie”

3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem niniejszej ekspertyzy jest rozeznanie stanu technicznego budynku Lokomotywowni znajdującej się na działce nr 237 i 240 w Zakopanem.

Zakres obejmuje:

- wizje lokalne z oględzinami ogólnymi i szczegółowymi
- pomiary i badania własne
- wykonanie odkrywek konstrukcyjnych
- dokumentację fotograficzną
- analizę statyczno- wytrzymałościową
- sformułowanie wniosków
- podanie zaleceń konstrukcyjnych

4. OPIS KONSTRUKCJI

Przedmiotem niniejszej ekspertyzy technicznej jest budynek halowy dawnej lokomotywowni, który znajduje się przy ul. Szymony w Zakopanem. Hala jest dwunawowa z przybudówką od strony południowej. Hala o wymiarach 23,13x41,5m. Wysokość budynku 9.14m. Posiada jedną kondygnację nadziemną, gdzie część południowa hali wydzielona jest na 8 pomieszczeń oraz od góry posiada wydzielenie podwieszonym stropem drewnianym). W pozostałej części hala jest jedynie podzielona w połowie na dwie części. Budynek nie jest podpiwniczony, lecz posiada kanały naprawcze. Na części rzutu (część południowa hali) występuje poddasze nieużytkowe.

Główną konstrukcję nośną stanowi układ ram żelbetowych monolitycznych w rozstawie co ~5.1m połączonych między sobą żebrami na których oparto płytę żelbetową przekrycia budynku.

Podłoga stropu nieużytkowego I piętra wykonano z płyt OSB na belkach (legarach) drewnianych.

Dach jest dwuspadowy ze świetlikiem w środkowej części. Świetlik jak i okna wykonane są z płyt poliwęglanowych o słabym doświetleniu

Pokrycie dachowe wykonano z blachy fałdowej. Stan pokrycia jak i obróbek – zły.

Ściany murowane zewnętrzne z cegły, zaś wewnętrzne z silikatów.

Komunikację pionową na nieużytkowe poddasze zapewnia prowizoryczna, drewniana

klatka schodowa wykonana w bocznej części budynku.

Przybudówka parterowa zlokalizowana po całej długości hali od strony południowej. Jej wymiary to 44,6x4,7m. Wysokość 3,5m. Konstrukcja tradycyjna murowana. Przekrycie stanowi strop żelbetowy skrzynkowy. Stan techniczny dobry. Od dołu do stropu w wykonano deskowanie z 2cm tynkiem na trzcinie.

5. OPIS SZCZEGÓŁOWY ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH

Fundamenty

Budynek posadowiony jest na stopach żelbetowych. W ramach niniejszej ekspertyzy nie wykonywano odkrywek fundamentów. Na podstawie przeglądu budynku nie stwierdzono symptomów złej pracy fundamentów.

Ściany zewnętrzne

Konstrukcję nośną ścian parteru stanowią mury z cegły pełnej na zaprawie wapiennej. Ściany w przyziemiu zawilgocone przez wody opadowe. Stwierdzono lokalne zagłonicie tynków terenie. Spowodowane to jest brakiem prawidłowo wykonanych opasek wokół budynku oraz kontrspadku. Zawilgocenie ścian powoduje krystalizację szkodliwych soli, zagłonicie i w efekcie uszkodzenie tynków.

Ściany działowe - z pustaków typu silka o grubości 12,18 i 25 cm.

Stropy

Nad parterem w części południowej wykonano strop drewniany. Głównymi elementami nośnymi stropu są płyty OSB położone na belkach drewnianych (legarach) oparte na ścianach wewnętrznych.

Schody

Schody prowadzące na nieużytkowe poddasze – prowizoryczne - drewniane.

Konstrukcja dachowa – Konstrukcję dachową stanowią ramy żelbetowe w układzie poprzecznym - dwunawowe, oparte na słupach zewnętrznych i żelbetowych słupach wewnętrznych. Na ramach opierają się żebra żelbetowe, na których wykonano płytę żelbetową gr. 10cm.

Świetlik dachowy – oparty na konstrukcji żelbetowej. Papa jest stara, spękana. Okienka wykonane z poliwęglanu.

Pokrycie dachowe

Pokrycie dachu stanowi blacha fałdowa. Pokrycie dachowe lokalnie jest nieszczelne.

Rynny i rury spustowe – Budynek posiada rynny i rury spustowe. Rynny i rury spustowe w zadowalającym stanie technicznym.

Okna – w części przybudówki – z PCV.

Bramy zewnętrzne – stalowe – w złym stanie technicznym

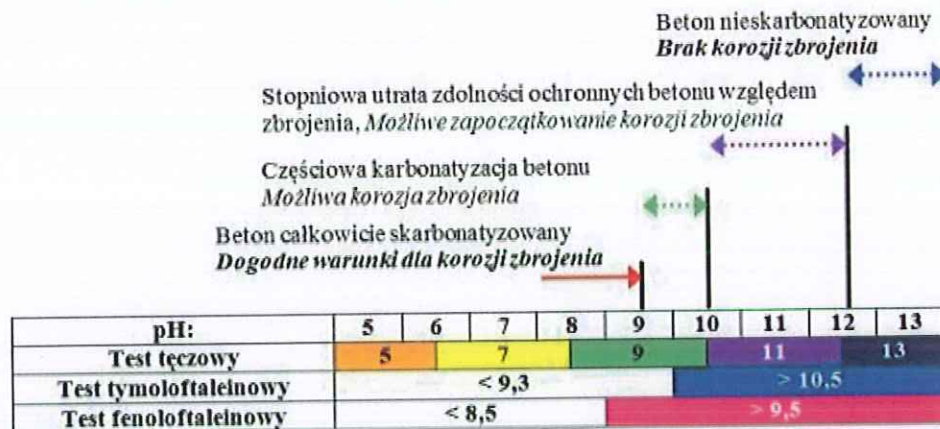
Posadzki - posadzka betonowa

Tynki zewnętrzne – cienkowastwowe, wykonane w technologii lekkiej - mokrej.

Tynki wewnętrzne – cementowo – wapienne, W miejscach zawilgocenia – tynk uległ zniszczeniu przez krystalizujące sole.

A. BADANIE STOPNIA KARBONATYZACJI BETONU METODĄ FENOLOFTALEINY

Test fenoloftaleinowy (oznaczenie zgodne z normą PN-EN 14630:2007) – wskaźnik ten to alkoholowy roztwór fenoloftaleiny, który zabarwia się na kolor czerwono-fioletowy, przy wartościach pH wyższych od $pH\ 8.5 \div 9.5$.



Fot. 1 Badanie stopnia karbonatyzacji metodą fenoloftaleiny - słup. Kolor fioletowy wskazuje na brak karbonatyzacji betonu od głębokości 1-1,5cm.

6. ANALIZA STATYCZNO - WYTRZYMAŁOŚCIOWA

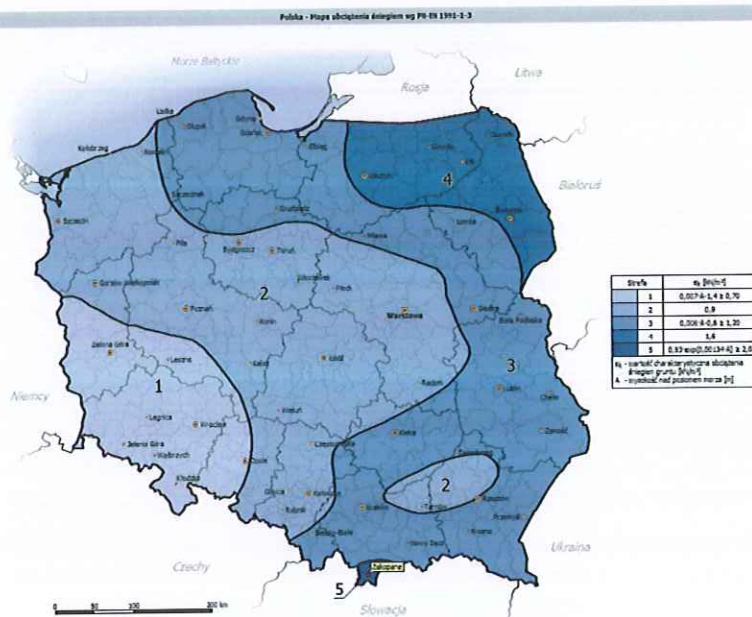
6.1. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ DLA DACHU

Obciążenie stałe - dach

Obciążenie	Wartość charakterystyczna na [kN/m ²]	Współczynnik obciążeniowy	Wartość obliczeniowa [kN/m ²]
obc. od sufitu podwieszanego	0,5	1,35	0,675
suma	0,5	1,35	0,675

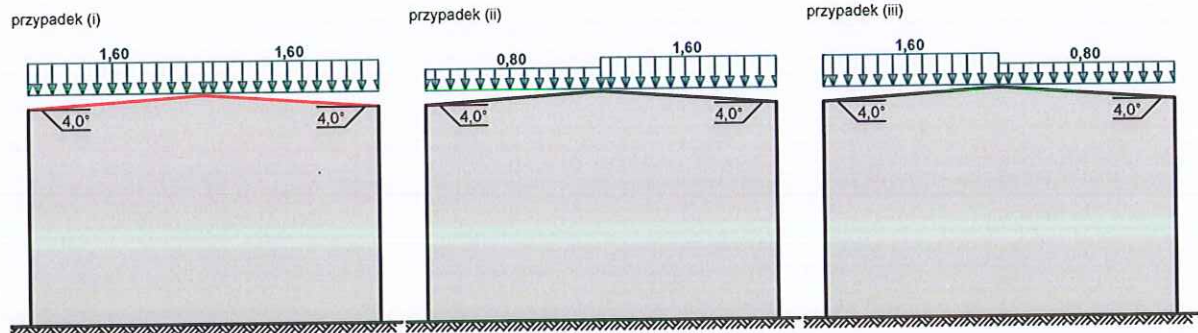
Obciążenie śniegiem

Element 1



1 Na granicach stref, w pasmach o szerokości 50 km po obu stronach granicy, należy przeliczyć wartość obciążenia śniegiem zgodnie ze strefą stref.

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy dwupołaciowe (5.3.3)

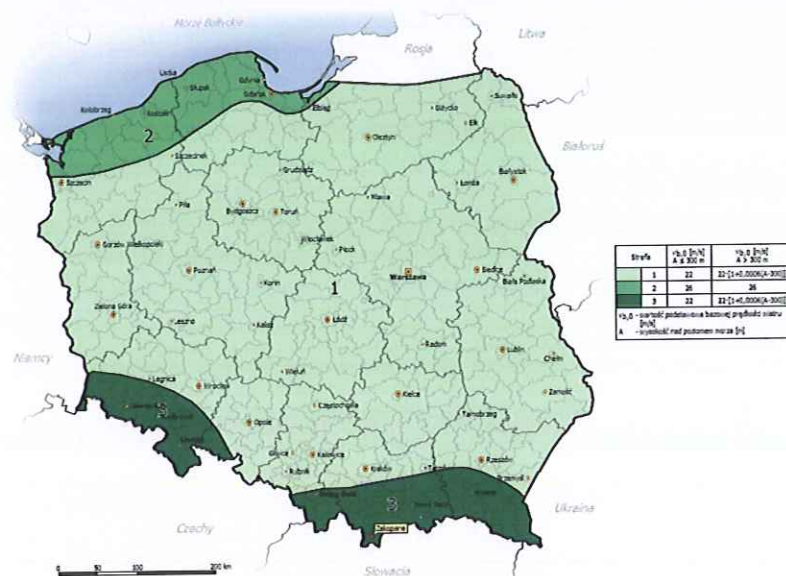


Cały dach - przypadek (i) - równomierny układ obciążenia:

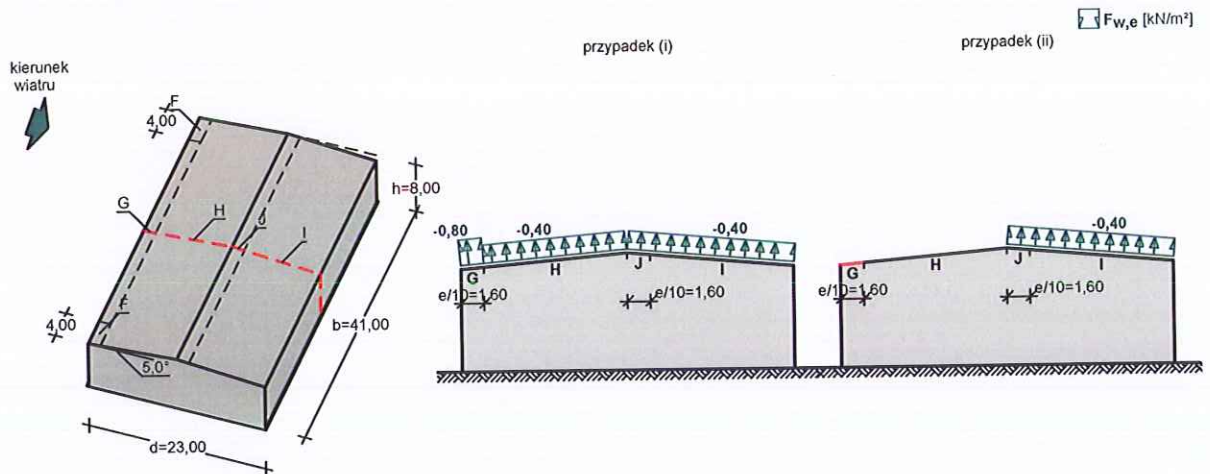
- Dach dwupolaciowy
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowo obfitych opadów śniegu i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg załącznika krajowego):
 Strefa obciążenia śniegiem 5; A = 300 m n.p.m.
 $s_k = 0,93 \cdot \exp(0,00134 \cdot A) = 1,390 \text{ kN/m}^2 < 2,0 \text{ kN/m}^2 \rightarrow s_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:
 Teren: normalny
 $C_e = 1,0$

Element 1

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy dwuspadowe - ciśnienie zewnętrzne (7.2.5)



1 Na granicach stref 1 i 2, w pasmach 4 szerokości 50 km po obu stronach granicy, należy przyjmować wartość 3 kN/m² z dwóch sąsiadujących ze sobą stref.



Połąc w przekroju $x/b = 0,50$ - pole G - parcie:

- Dach dwuspadowy o wymiarach: $b = 41,00$ m, $d = 23,00$ m, kąt nachylenia połaci $\alpha = 5,0^\circ$

- Budynek o wysokości $h = 8,00$ m

- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 16,0$ m

- Wiatr wiejący na ścianę boczną ($\theta = 0^\circ$)

- Obliczany element: element konstrukcyjny

- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:

Strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 300$ m n.p.m.

$v_{b,0} = 22$ m/s (wg załącznika krajowego)

- 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

- Kategoria terenu II $\rightarrow z_0 = 0,05$ m, $z_{min} = 2$ m

- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 8,00$ m

- Współczynnik orografii: $c_0(z_e) = 1$

- Współczynnik turbulencji: $k_1 = 1,0$

- Współczynnik terenu: $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,190$

- Współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e/z_0) = 0,190 \cdot \ln(8,00/0,05) = 0,96$ (wg p.4.3.2 normy)

- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_0(z_e) \cdot v_b = 21,21$ m/s

- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = k_1 / (c_0(z_e) \cdot \ln(z_e/z_0)) = 0,197$

- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25$ kg/m³

- Szczytowe ciśnienie prędkości: $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 669,2$ Pa = 0,669 kPa

- Współczynnik konstrukcyjny: $c_{sCd} = 1,000$

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

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,669 \cdot (0,0) = 0,00 \text{ kN/m}^2$$

- Współczynnik termiczny: $C_t = 1,0$

- Współczynnik kształtu dachu:

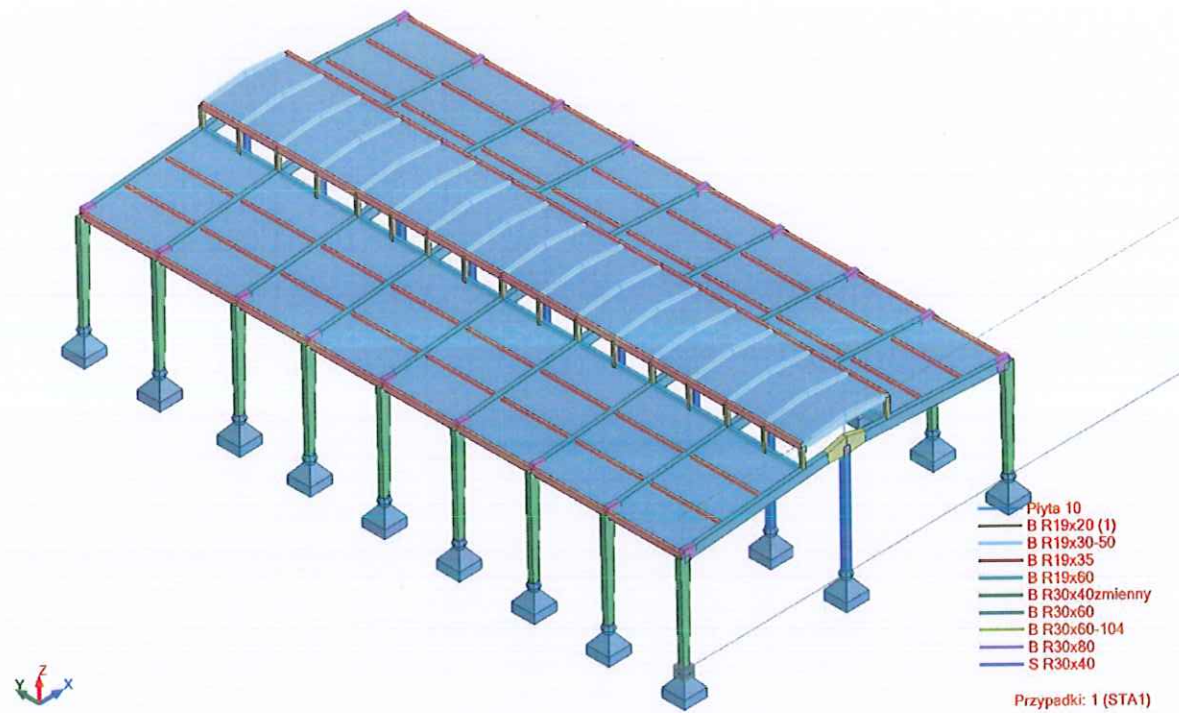
Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 4,0^\circ$

$\mu_2 = 0,8$

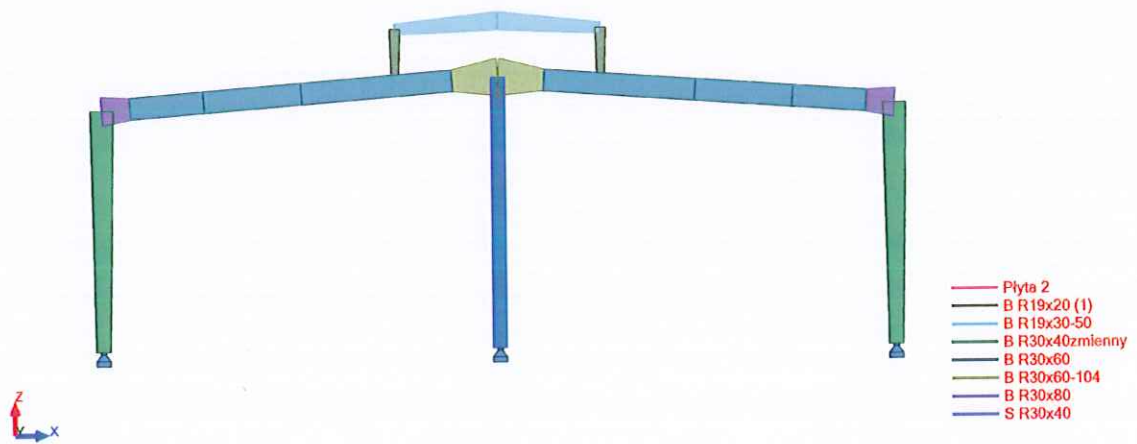
Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 2,0 = 1,60 \text{ kN/m}^2$$

6.2. MODEL OBLICZENIOWY

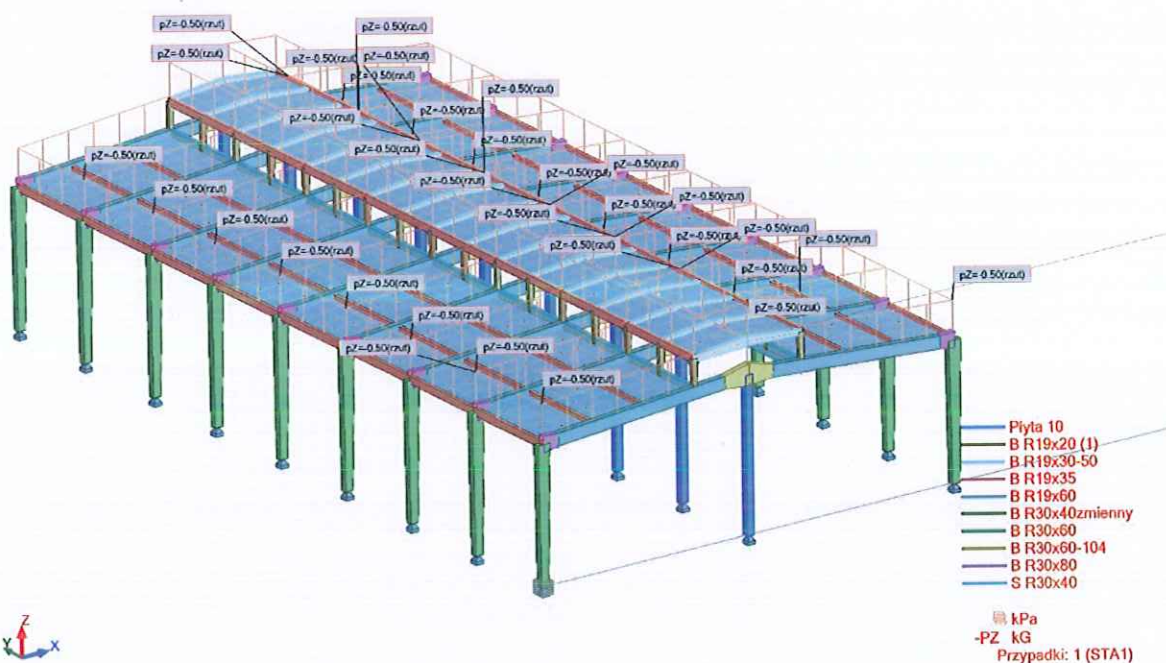


Rys.1. Model obliczeniowy konstrukcji – widok 3D

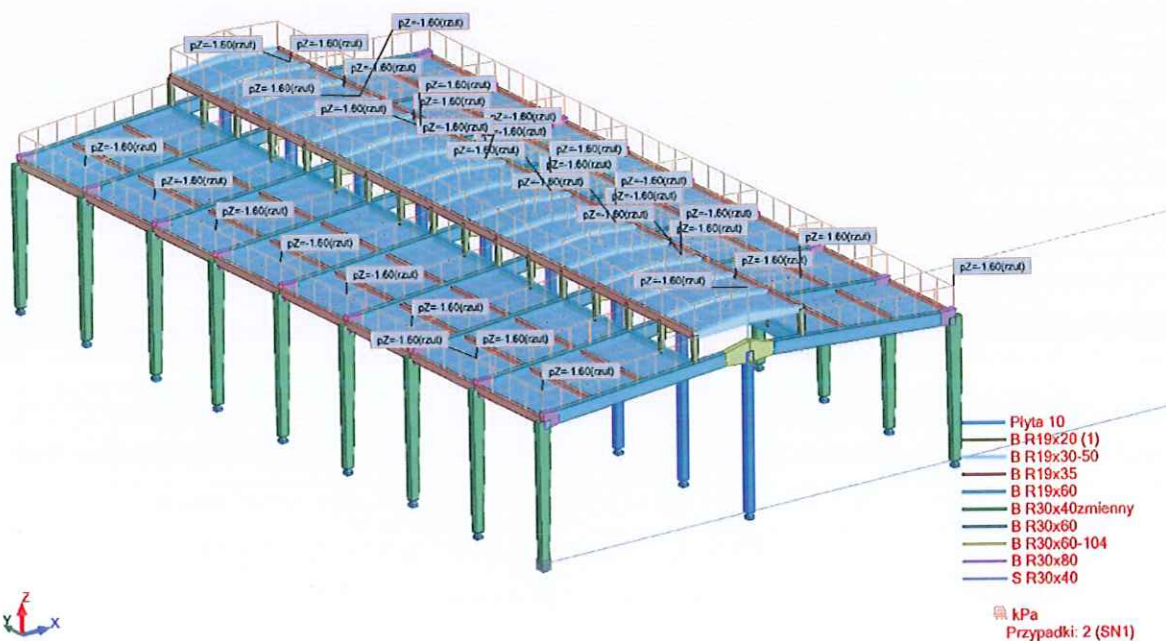


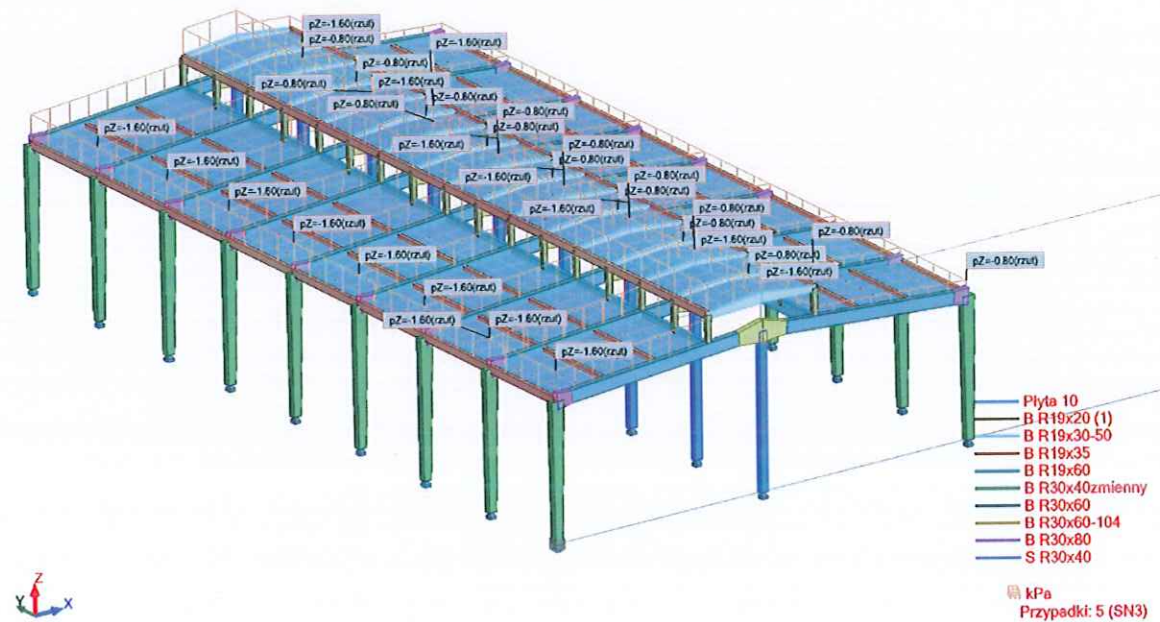
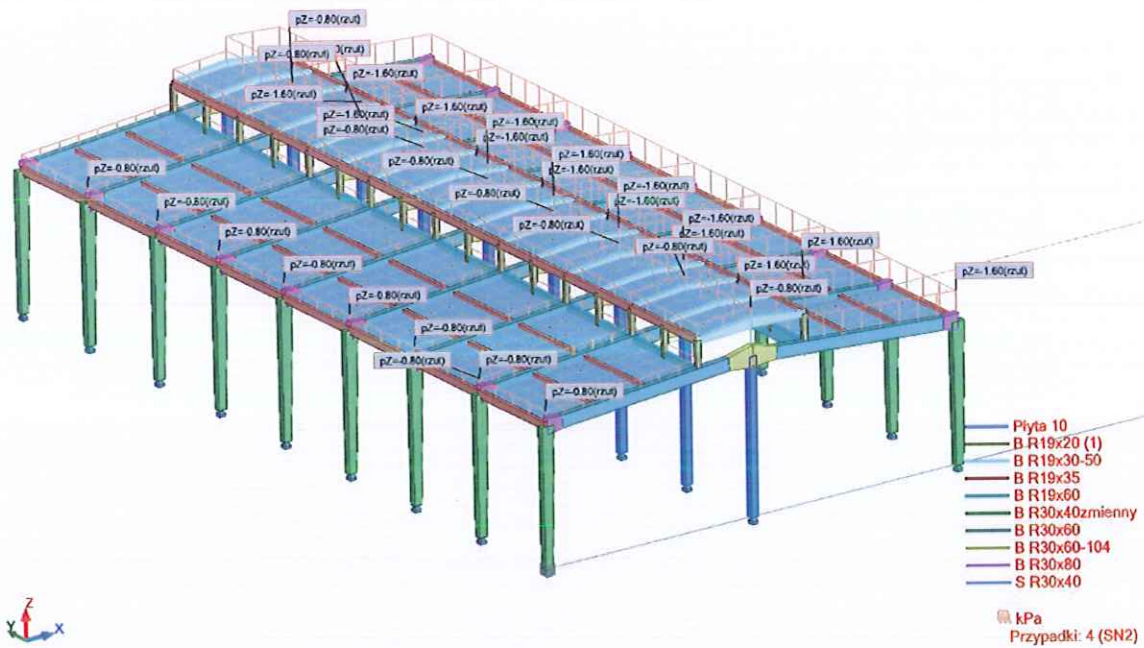
Rys.2. Przekrój

6.3. MODEL OBLICZENIOWY – OBCIĄŻENIA



Rys.4. Obciążenie stałe – ciężar własny konstrukcji + warstwy wykończenia





Rys.5. Obciążenie śniegiem

6.4. WYMIAROWANIE KONSTRUKCJI

WYNIKI STATYKI DLA KONSTRUKCJI

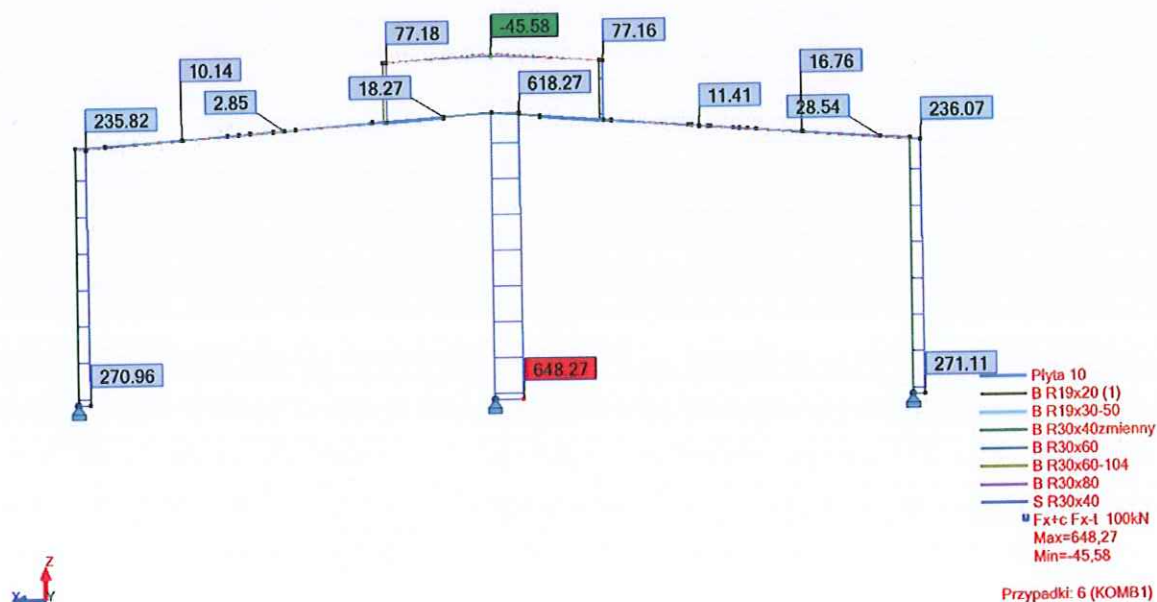
Założenia przyjęte do obliczeń:

BETON C16/20

Stal A-I

Kombinacja	Nazwa	Typ kombinacji	Definicja
6 (K)	KOMB1	SGN	1*1.35+2*1.50
7 (K)	KOMB2	SGN	1*1.35+4*1.50
8 (K)	KOMB3	SGN	1*1.35+5*1.50
9 (K)	KOMB4	SGU	(1+2)*1.00

Siły FX



Ścianie FZ

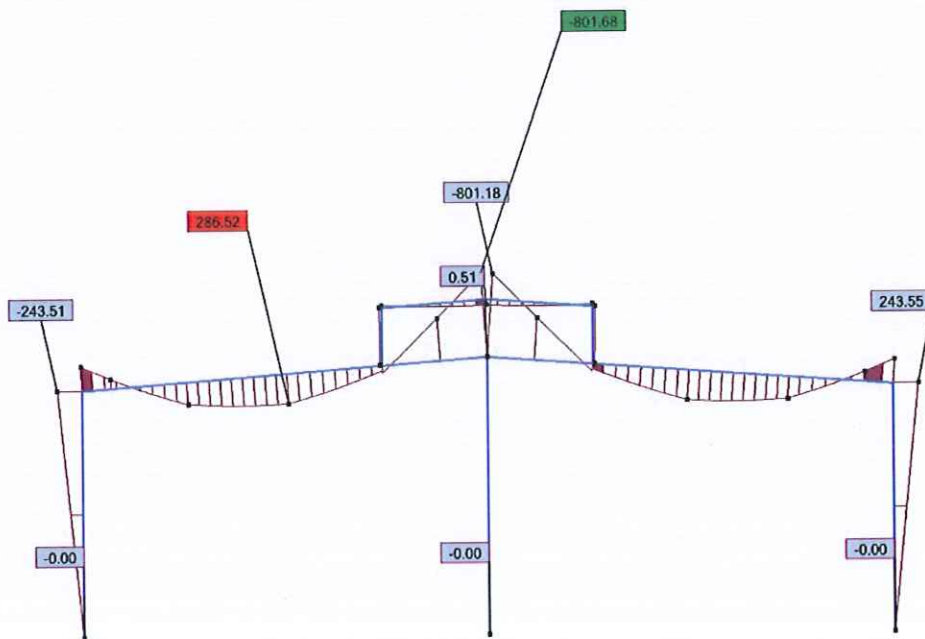


- B R19x20 (1)
- B R19x30-50
- B R30x40zmienny
- B R30x60
- B R30x60-104
- B R30x80
- S R30x40
- ▣ Fz 100kN
- Max=311,14
- Min=-311,34

Przypadki: 6 (KOMB1)



MY

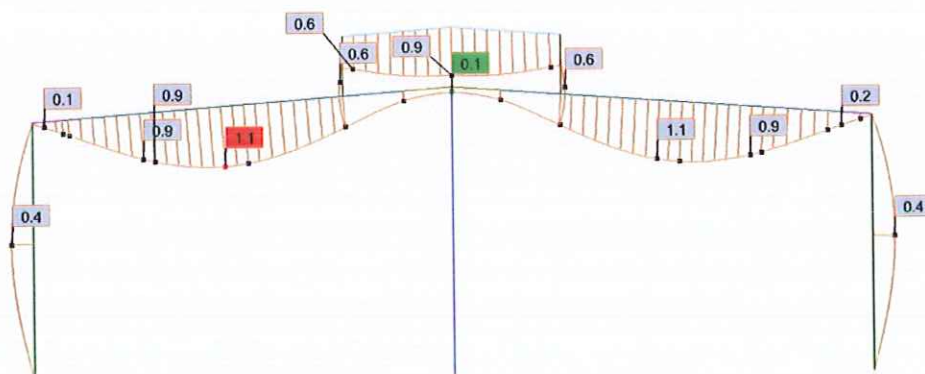


- B R19x20 (1)
- B R19x30-50
- B R30x40zmienny
- B R30x60
- B R30x60-104
- B R30x80
- S R30x40
- ▣ My 200kNm
- Max=286,52
- Min=-801,68

Przypadki: 6 (KOMB1)



Deformacja



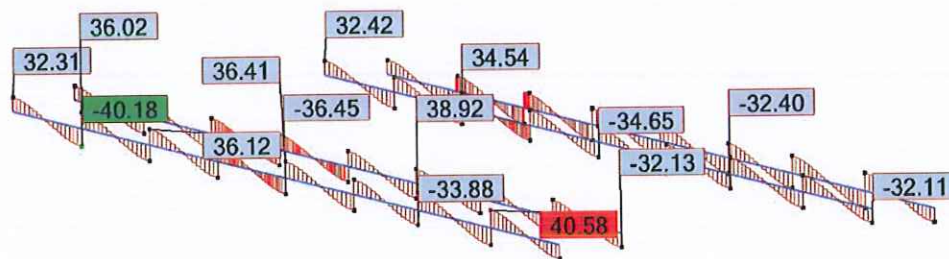
- B R19x20 (1)
- B R19x30-50
- B R30x40zmienny
- B R30x60
- B R30x60-104
- B R30x80
- S R30x40
- Prz 0cm
- Max=1,1

Przypadki: 9 (KOMB4)



Belki

FZ

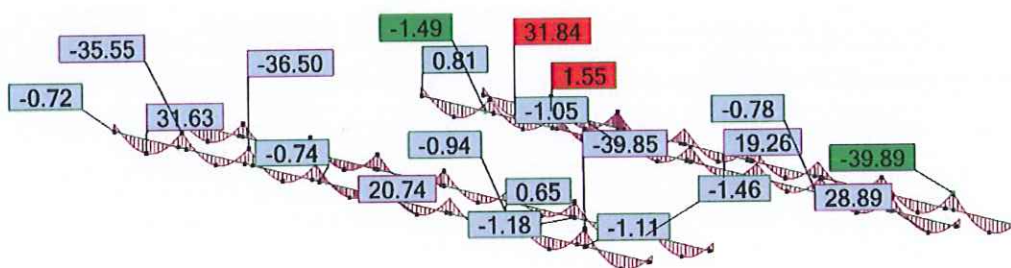


- B R19x35
- Fz 10kN
- Max=40,58
- Min=-40,18

Przypadki: 6 (KOMB1)



MY



- B R19x35
- My 10kNm
- Max=31,84
- Min=-39,89
- Fy 100kN
- Max=1,55
- Min=-1,49

Przypadki: 6 (KOMB1)

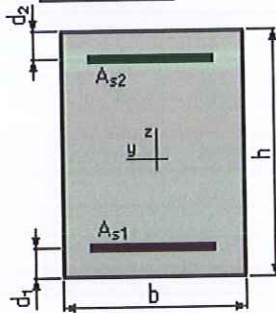


Projektowanie przekroju dla zginania prostego - żebra

1. Założenia:

- Beton klasy B20, $\alpha_{cc} = 1,00$
- Stal klasy A-I $f_{yk} = 240,0$ (MPa)
- Brak sprawdzenia stanu granicznego rozwarcia rys
- Obliczenia zgodne z PN-B-03264:2002

2. Przekrój:



$$b = 19,0 \text{ (cm)}$$

$$h = 35,0 \text{ (cm)}$$

$$d_1 = 2,0 \text{ (cm)}$$

$$d_2 = 2,0 \text{ (cm)}$$

3. Obciążenia:

Moment obliczeniowy

$$M = 32,00 \text{ (kN*m)}$$

4. Wyniki:

Teoretyczna powierzchnia zbrojenia:

$$A_{s1} = 5,0 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$7 \phi 10 = 5,5 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$A_{s2} = 0,0 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$0 \phi 10 = 0,0 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Stopień zbrojenia: $\mu = 0,80 \text{ (%)}$

Minimalny stopień zbrojenia: $\mu_{a, \min} = 0,21 \text{ (%)}$

Wyniki szczegółowe dla SGN:

Położenie osi obojętnej:

$$M_y = 32,00 \text{ (kN*m)}$$

$$y = 6,5 \text{ (cm)}$$

Ramię sił wewnętrznych:

$$z = 30,4 \text{ (cm)}$$

Względna wysokość strefy ściskanej:

$$\xi = 0,20$$

Graniczna wysokość strefy ściskanej:

$$\xi_{gr} = 0,77$$

Naprężenia w betonie ściskanym:

$$\sigma_c = 10,7 \text{ (MPa)}$$

Naprężenia w stali zbrojeniowej:

$$\text{rozciągające: } \sigma_s = 210,0 \text{ (MPa)}$$

Istniejące zbrojenie 3 pręty kwadratowe 12x12mm – 4,32cm²

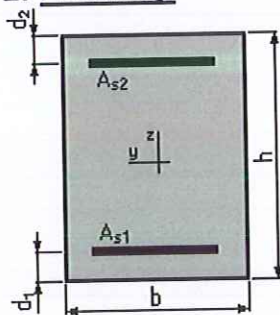
Wniosek – zbrojenie żeber jest za słabe.

Projektowanie przekroju dla zginania prostego - rygle

1. Założenia:

- Beton klasy B20, $\alpha_{cc} = 1,00$
- Stal klasy A-I $f_{yk} = 240,0$ (MPa)
- Brak sprawdzenia stanu granicznego rozwarcia rys
- Obliczenia zgodne z PN-B-03264:2002

2. Przekrój:



$$b = 30,0 \text{ (cm)}$$

$$h = 60,0 \text{ (cm)}$$

$$d_1 = 2,0 \text{ (cm)}$$

$$d_2 = 2,0 \text{ (cm)}$$

3. Obciążenia:

Moment obliczeniowy

$$M = 287,00 \text{ (kN*m)}$$

4. Wyniki:

Teoretyczna powierzchnia zbrojenia:

$$A_{s1} = 28,0 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$9 \phi 20 = 28,3 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$A_{s2} = 0,0 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$0 \phi 20 = 0,0 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Stopień zbrojenia: $\mu = 1,61 \text{ (%)}$

Minimalny stopień zbrojenia: $\mu_{a, \min} = 0,21 \text{ (%)}$

Wyniki szczegółowe dla SGN:

Położenie osi obojętnej:

$$M_y = 287,00 \text{ (kN*m)}$$

$$y = 23,0 \text{ (cm)}$$

Ramię sił wewnętrznych:

$$z = 48,8 \text{ (cm)}$$

Względna wysokość strefy ściskanej:

$$\xi = 0,40$$

Graniczna wysokość strefy ściskanej:

$$\xi_{gr} = 0,77$$

Naprężenia w betonie ściskanym:

$$\sigma_c = 10,7 \text{ (MPa)}$$

Naprężenia w stali zbrojeniowej:

$$\sigma_s = 210,0 \text{ (MPa)}$$

rozciągające:

Istniejące zbrojenie 6 prętów fasolkowych 21x20mm – 3,3cm² każdy co daje 19,8cm²

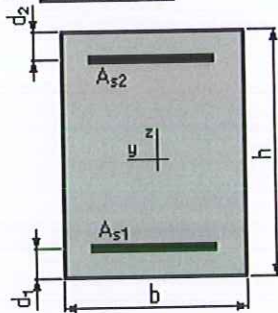
Wniosek – zbrojenie belek w przęśle jest za słabe.

Projektowanie przekroju dla zginania prostego – rygle w środku ramy

1. Założenia:

- Beton klasy B20, $\alpha_{cc} = 1,00$
- Stal klasy A-I $f_{yk} = 240,0$ (MPa)
- Brak sprawdzenia stanu granicznego rozwarcia rys
- Obliczenia zgodne z PN-B-03264:2002

2. Przekrój:



$b = 30,0$ (cm)
 $h = 104,0$ (cm)
 $d_1 = 2,0$ (cm)
 $d_2 = 2,0$ (cm)

3. Obciążenia:

Moment obliczeniowy

$M = 801,00$ (kN*m)

4. Wyniki:

Teoretyczna powierzchnia zbrojenia:

$A_{s1} = 43,5$ (cm²)

$A_{s2} = 0,0$ (cm²)

$14 \phi 20 = 44,0$ (cm²)

$0 \phi 20 = 0,0$ (cm²)

Stopień zbrojenia: $\mu = 1,42$ (%)

Minimalny stopień zbrojenia: $\mu_{a, min} = 0,21$ (%)

Wyniki szczegółowe dla SGN:

$M_y = 801,00$ (kN*m)

Położenie osi obojętnej:

$y = 35,7$ (cm)

Ramię sił wewnętrznych:

$z = 87,7$ (cm)

Względna wysokość strefy ściskanej:

$\xi = 0,35$

Graniczna wysokość strefy ściskanej:

$\xi_{gr} = 0,77$

Naprężenia w betonie ściskanym:

$\sigma_c = 10,7$ (MPa)

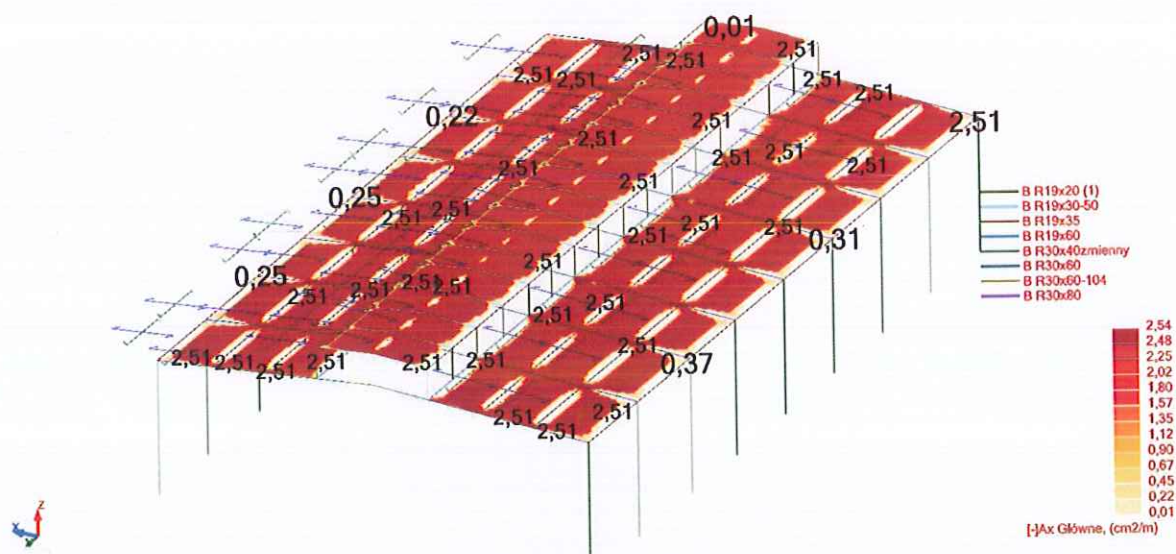
Naprężenia w stali zbrojeniowej:

rociąające: $\sigma_s = 210,0$ (MPa)

Istniejące zbrojenie do głębokości 15cm – nie stwierdzono zbrojenia.

Wniosek – zbrojenie belek nad słupem jest za słabe.

Płyta żelbetowa gr. 10cm



Zbrojenie płyty - $\phi 6\text{mm}$ co 10cm - $2,83\text{cm}^2$. Ze względu na korozję - zbrojenie nie jest wystarczające.

Belka świetlika

MY



— B R19x30-50
 My 10kNm
 Max=54,35
 Min=-22,91
 Przypadki: 6

FZ



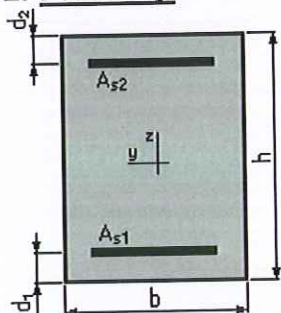
B R 19x30-50
Fz 10kN
Max=42,90
Min=-42,96
Przypadki: 6

Projektowanie przekroju dla zginania prostego - belka świetlika

1. Założenia:

- Beton klasy B20, $\alpha_{cc} = 1,00$
- Stal klasy A-I $f_{yk} = 240,0$ (MPa)
- Brak sprawdzenia stanu granicznego rozwarcia rys
- Obliczenia zgodne z PN-B-03264:2002

2. Przekrój:



$$b = 19,0 \text{ (cm)}$$

$$h = 50,0 \text{ (cm)}$$

$$d_1 = 2,0 \text{ (cm)}$$

$$d_2 = 2,0 \text{ (cm)}$$

3. Obciążenia:

Moment obliczeniowy

$$M = 55,00 \text{ (kN*m)}$$

4. Wyniki:

Teoretyczna powierzchnia zbrojenia:

$$A_{s1} = 5,8 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$2 \phi 20 = 6,3 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$A_{s2} = 0,0 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$0 \phi 20 = 0,0 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Stopień zbrojenia: μ = 0,64 (%)
Minimalny stopień zbrojenia: $\mu_{a, \min}$ = 0,21 (%)

Wyniki szczegółowe dla SGN: **$M_y = 55,00$ (kN*m)**
Polożenie osi obojętnej: $y = 7,5$ (cm)
Ramię sił wewnętrznych: $z = 45,0$ (cm)
Względna wysokość strefy ściskanej: $\xi = 0,16$
Graniczna wysokość strefy ściskanej: $\xi_{gr} = 0,77$
Naprężenia w betonie ściskanym: $\sigma_c = 10,7$ (MPa)
Naprężenia w stali zbrojeniowej:
rozciągające: $\sigma_s = 210,0$ (MPa)

Istniejące zbrojenie 3 pręty kwadratowe 12x12mm – 4,32cm²

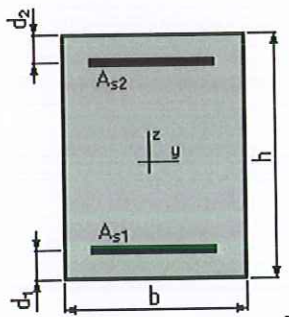
Wniosek – zbrojenie żeber jest za słabe.

Analiza nośności przekroju mimośrodowo ściskanego - słup

1. Założenia:

- Beton klasy B20, $\alpha_{cc} = 1,00$
- Stal klasy A-I $f_{yk} = 240,0$ (MPa)
- Struktura o węzłach nieprzesuwnych
- Wysokość słupa $l = 5,0$ (m)
- Długość obliczeniowa $l_0 = 5,0$ (m)
- Względny udział obciążeń długotrwałych $N_d/N = 1,00$
- Współczynnik pełzania betonu $\phi_p = 3,18$
- Brak sprawdzenia stanu granicznego rozwarcia rys
- Obliczenia zgodne z **PN-B-03264:2002**

2. Przekrój:



$b = 30,0$ (cm)
 $h = 40,0$ (cm)
 $d_1 = 2,0$ (cm)
 $d_2 = 2,0$ (cm)

3. Powierzchnia zbrojenia:

$A_{s1} = 19,8$ (cm²)
 $7 \phi 20 = 22,0$ (cm²)

$A_{s2} = 19,8$ (cm²)
 $7 \phi 20 = 22,0$ (cm²)

Stopień zbrojenia $\mu = 3,30$ (%)
 - minimalny $\mu_{min} = 0,00$ (%)

- maksymalny $\mu_{max} = 4,00$ (%)

4. Założenia obliczeniowe:

Smukłość słupa: $\lambda = 43,3 > 25$
 Mimośród statyczny siły podłużnej $e_s = 0,0$ (cm)
 Mimośród niezamierzony $e_n = -1,3$ (cm)
 Siła krytyczna $N_{kr} = 10503,01$ (kN)
 Mimośród początkowy $e_0 = -1,3$ (cm)
 Mimośród obliczeniowy $e = h \cdot e_0$ $e = -1,6$ (cm)

5. Nośność elementu:

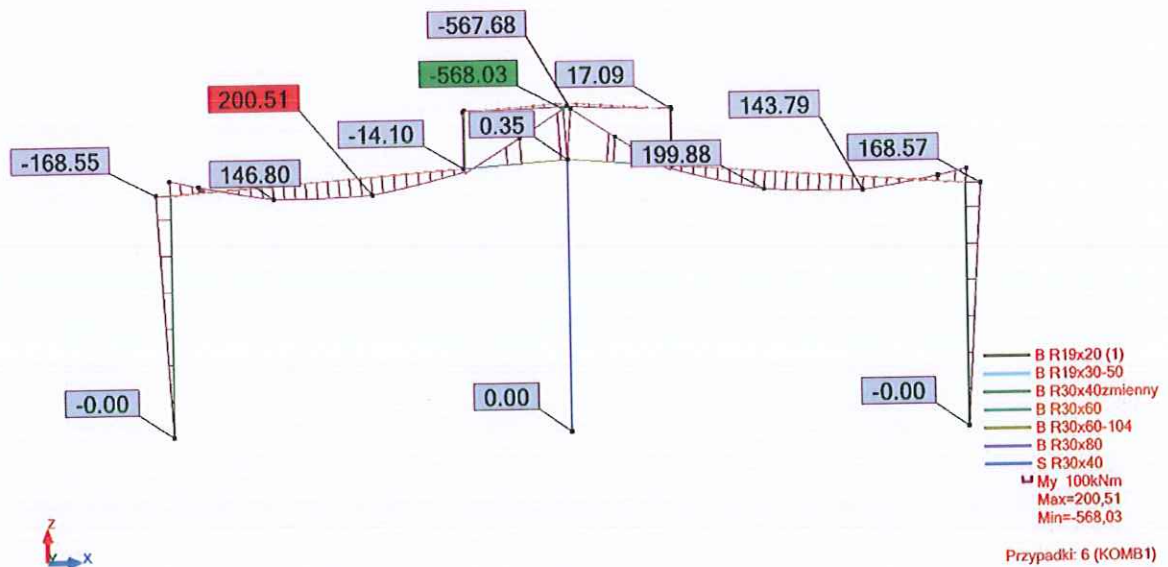
Dopuszczalne obciążenie z uwagi na nośność:

$N_n = 1938,77$ (kN) $M_y = 0,00$ (kN*m)

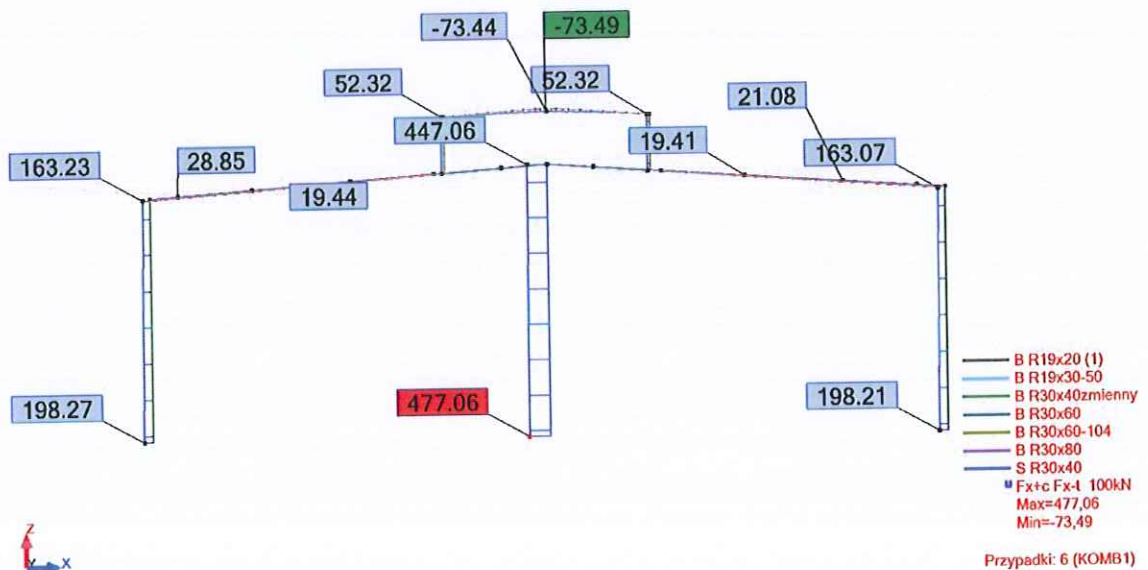
Zbrojenie słupa jest wystarczające

Hala po zastąpieniu płyt żelbetowych gr. 10cm płytami warstwowymi

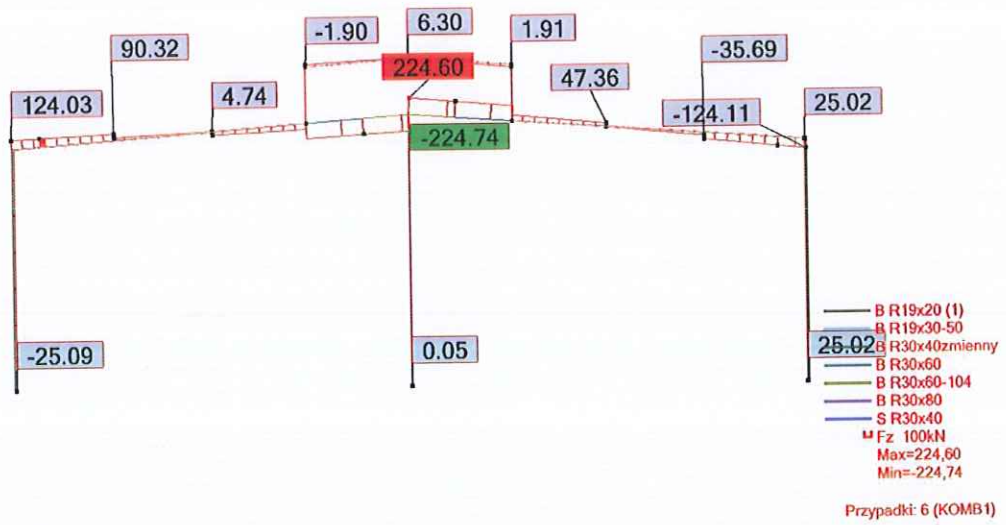
MY



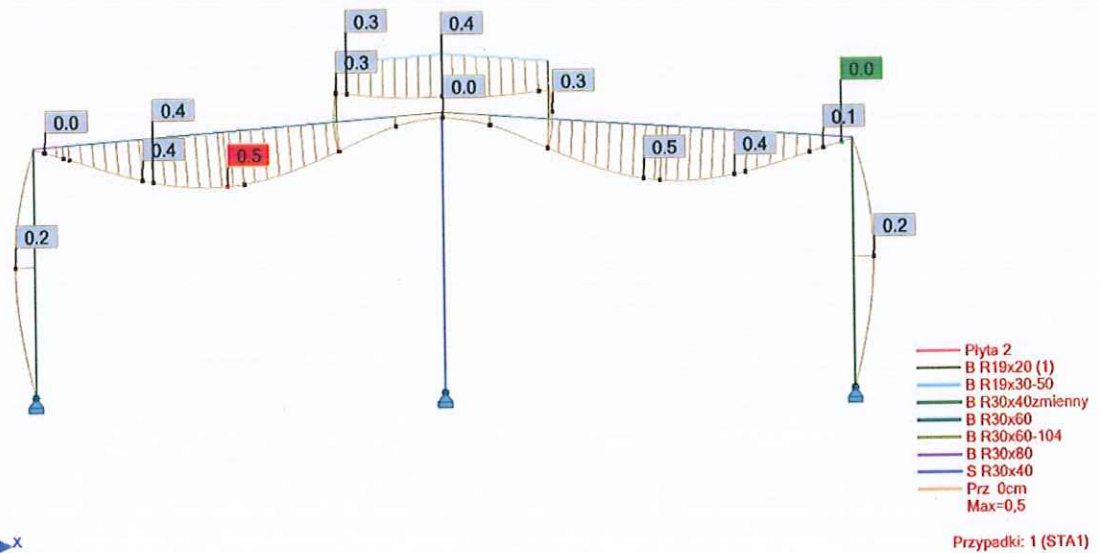
FX



FZ



Deformacja

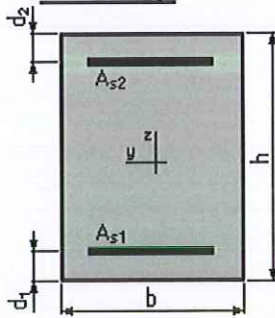


Projektowanie przekroju dla zginania prostego - rygiel

1. Założenia:

- Beton klasy B20, $\alpha_{cc} = 1,00$
- Stal klasy A-I $f_{yk} = 240,0$ (MPa)
- Brak sprawdzenia stanu granicznego rozwarcia rys
- Obliczenia zgodne z PN-B-03264:2002

2. Przekrój:



$$b = 30,0 \text{ (cm)}$$

$$h = 60,0 \text{ (cm)}$$

$$d_1 = 2,0 \text{ (cm)}$$

$$d_2 = 2,0 \text{ (cm)}$$

3. Obciążenia:

Moment obliczeniowy

$$M = 201,00 \text{ (kN}^*\text{m)}$$

4. Wyniki:

Teoretyczna powierzchnia zbrojenia:

$$A_{s1} = 18,4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$A_{s2} = 0,0 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$6 \phi 20 = 18,8 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$0 \phi 20 = 0,0 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Stopień zbrojenia: $\mu = 1,06$ (%)

Minimalny stopień zbrojenia: $\mu_{a, \min} = 0,21$ (%)

Wyniki szczegółowe dla SGN:

$$M_y = 201,00 \text{ (kN}^*\text{m)}$$

Położenie osi obojętnej: $y = 15,1$ (cm)

Ramię sił wewnętrznych: $z = 52,0$ (cm)

Względna wysokość strefy ściskanej: $\xi = 0,26$

Graniczna wysokość strefy ściskanej: $\xi_{gr} = 0,77$

Naprężenia w betonie ściskanym: $\sigma_c = 10,7$ (MPa)

Naprężenia w stali zbrojeniowej:
rozciągające: $\sigma_s = 210,0$ (MPa)

Istniejące zbrojenie 6 prętów fasolkowych 21x20mm – 3,3cm² każdy co daje 19,8cm²

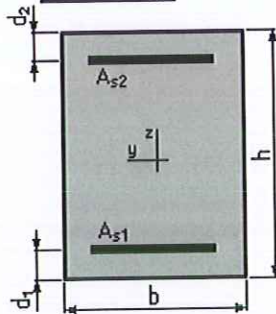
Wniosek – zbrojenie belek w przęśle jest wystarczające.

Projektowanie przekroju dla zginania prostego - rygiel w środku ramy

1. Założenia:

- Beton klasy B20, $\alpha_{cc} = 1,00$
- Stal klasy A-I $f_{yk} = 240,0$ (MPa)
- Brak sprawdzenia stanu granicznego rozwarcia rys
- Obliczenia zgodne z PN-B-03264:2002

2. Przekrój:



$$\begin{aligned} b &= 30,0 \text{ (cm)} \\ h &= 104,0 \text{ (cm)} \\ d_1 &= 2,0 \text{ (cm)} \\ d_2 &= 2,0 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

3. Obciążenia:

Moment obliczeniowy

$$M = 568,00 \text{ (kN*m)}$$

4. Wyniki:

Teoretyczna powierzchnia zbrojenia:

$$\begin{aligned} A_{s1} &= 29,3 \text{ (cm}^2\text{)} & A_{s2} &= 0,0 \text{ (cm}^2\text{)} \\ 10 \phi 20 &= 31,4 \text{ (cm}^2\text{)} & 0 \phi 20 &= 0,0 \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Stopień zbrojenia: } \mu &= 0,96 \text{ (\%)} \\ \text{Minimalny stopień zbrojenia: } \mu_{a, \min} &= 0,21 \text{ (\%)} \end{aligned}$$

Wyniki szczegółowe dla SGN:	My = 568,00 (kN*m)
Położenie osi obojętnej:	y = 24,0 (cm)
Ramię sił wewnętrznych:	z = 92,4 (cm)
Względna wysokość strefy ściskanej:	$\xi = 0,24$
Graniczna wysokość strefy ściskanej:	$\xi_{gr} = 0,77$
Naprężenia w betonie ściskanym:	$\sigma_c = 10,7$ (MPa)
Naprężenia w stali zbrojeniowej:	
rozciągające:	$\sigma_s = 210,0$ (MPa)

Istniejące zbrojenie do głębokości 15cm – nie stwierdzono zbrojenia.

Wniosek – zbrojenie belek nad słupem jest za słabe.

Obliczenia : Obliczenia dla belki 1

Obliczenia zgodnie z wymaganiami PN-EN 1992-1-1:2008

Załącznik krajowy: Polski

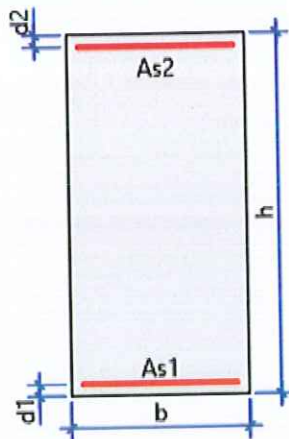
Typ przekroju: Prostokątny

Wymiary przekroju:

$$b = 30 \text{ cm}$$

$$h = 60 \text{ cm}$$

$$d_t = 2 \text{ cm}$$



Klasa betonu C16/20

$$f_{ck} = 16 \text{ MPa};$$

$$\gamma_c = 1,4;$$

$$f_{cd} = 11,429 \text{ MPa};$$

Klasa stali zbrojenia podłużnego A-I PB 240

$$f_{yk} = 240 \text{ MPa};$$

$$\gamma_s = 1,15;$$

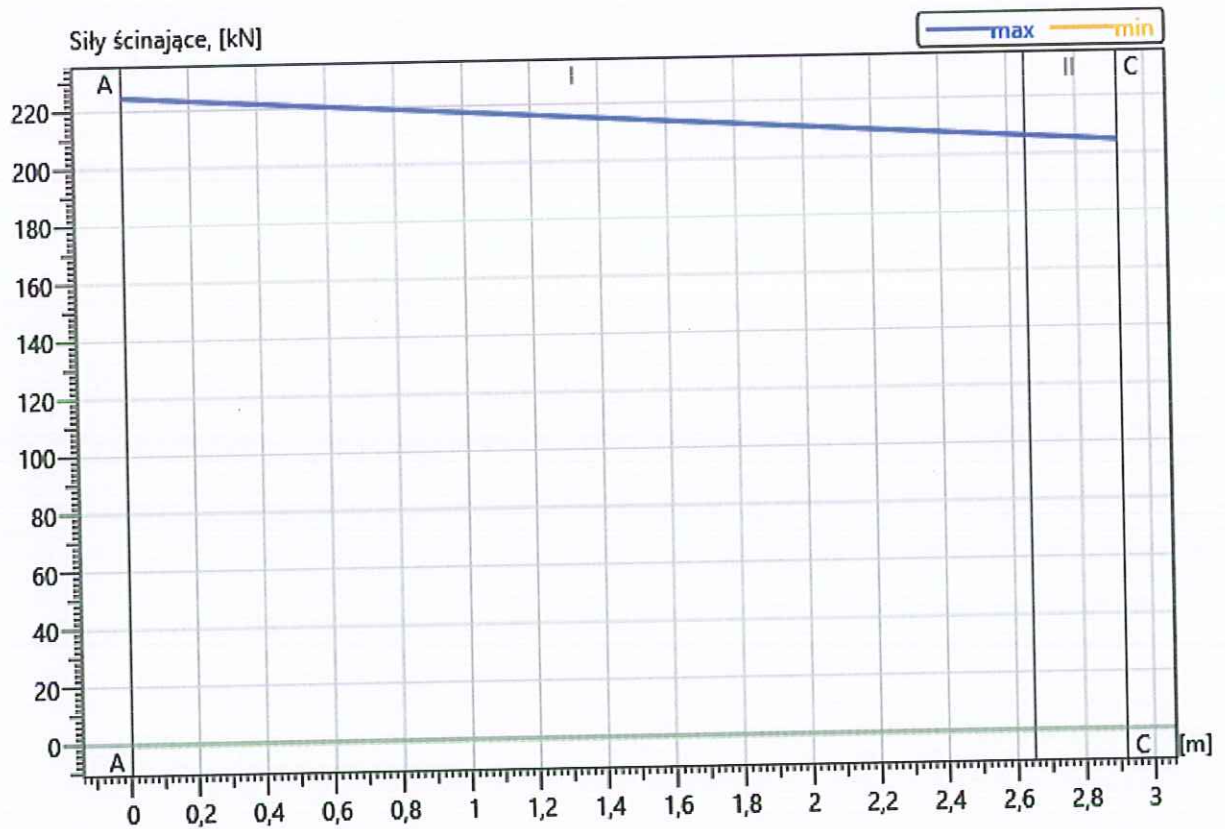
$$f_{yd} = 208,696 \text{ MPa};$$

Definicja obwiedni

Siła ścinająca:

X, [m]	V_{max} , [[Unit.kNm]]	V_{min} , [[Unit.kNm]]
0	224,6	0
1,46	214,6	0
2,92	204,6	0

Wykres siły ścinającej



Obszar	V [kN]	Długość [m]	Liczba	Rozstaw strzemion [cm]
I	224,6	2,65	66Ø6	4
II	206,449	0,27	4Ø6	6

Obszar I

Obciążenia:

SGN $V = 224,6 \text{ kN}$; $N = 0 \text{ kN}$

$A_{sl} = 19,8 \text{ cm}^2$

Liczba ramion strzemion = 2

Kąt nachylenia strzemion $\alpha = 90 \text{ deg}$

$\text{ctg } \theta = 2$

$k_1 = 0,15$

$C_{rd,c} = 0 / \gamma_c$

Rezultaty:

$$V_{Rd,c} = 93,413 \text{ kN}$$

2 ramiona x $\varnothing 6$

strzemiona

Długość strefy = 2,65 m

Rozstaw strzemion = 0,04 cm

Ilość strzemion w strefie = 66

Obszar II**Obciążenia:**

$$SGN V = 206,449 \text{ kN}; N = 0 \text{ kN}$$

$$A_{sl} = 19,8 \text{ cm}^2$$

Liczba ramion strzemion = 2

Kąt nachylenia strzemion $\alpha = 90 \text{ deg}$

$$\text{ctg } \theta = 2$$

$$k_1 = 0,15$$

$$C_{rd,c} = 0 / \gamma_c$$

Rezultaty:

$$V_{Rd,c} = 93,413 \text{ kN}$$

2 ramiona x $\varnothing 6$

strzemiona

Długość strefy = 0,27 m

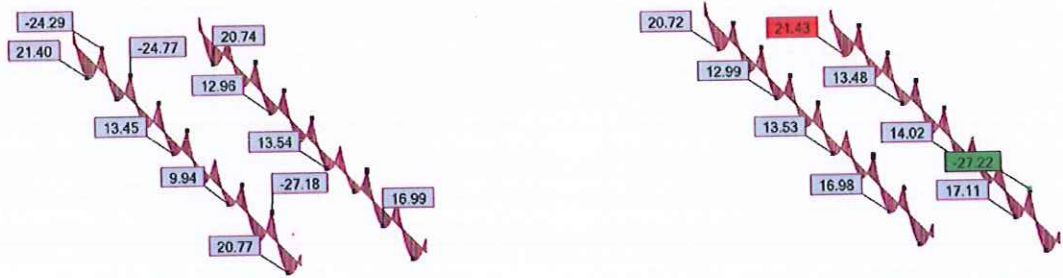
Rozstaw strzemion = 0,06 cm

Ilość strzemion w strefie = 4

Wniosek – zbrojenie belek na ściananie jest za małe.

Żebra

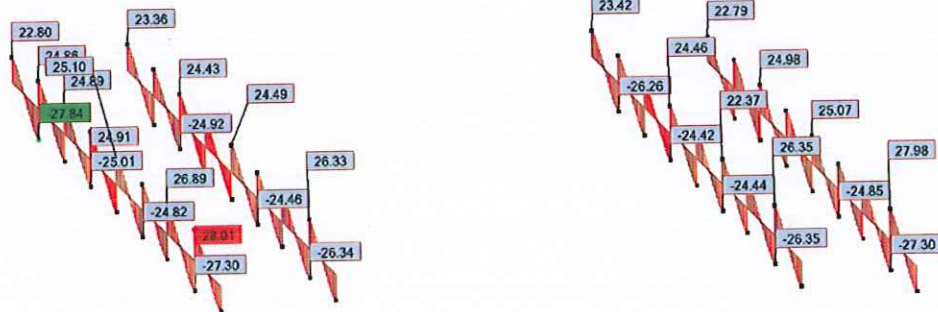
MY



— B R19x35
 ▭ My 10kNm
 Max=21,43
 Min=-27,22

Przypadki: 6 (KOMB1)

FZ



— B R19x35
 ▭ Fz 5kN
 Max=28,01
 Min=-27,84

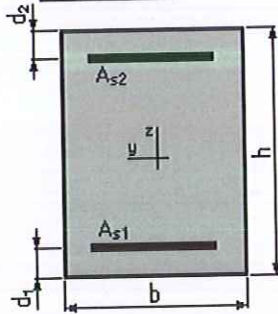
Przypadki: 6 (KOMB1)

Projektowanie przekroju dla zginania prostego - żebra

1. Założenia:

- Beton klasy B20, $\alpha_{cc} = 1,00$
- Stal klasy A-I $f_{yk} = 240,0$ (MPa)
- Brak sprawdzenia stanu granicznego rozwarcia rys
- Obliczenia zgodne z PN-B-03264:2002

2. Przekrój:



$$\begin{aligned}b &= 19,0 \text{ (cm)} \\h &= 35,0 \text{ (cm)} \\d_1 &= 2,0 \text{ (cm)} \\d_2 &= 2,0 \text{ (cm)}\end{aligned}$$

3. Obciążenia:

Moment obliczeniowy

$$M = 22,00 \text{ (kN*m)}$$

4. Wyniki:

Teoretyczna powierzchnia zbrojenia:

$$A_{s1} = 3,4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$3 \phi 12 = 3,4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$A_{s2} = 0,0 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$0 \phi 12 = 0,0 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Stopień zbrojenia: $\mu = 0,53$ (%)

Minimalny stopień zbrojenia: $\mu_{a, \min} = 0,21$ (%)

Wyniki szczegółowe dla SGN:

Położenie osi obojętnej:

$$M_y = 22,00 \text{ (kN*m)}$$

$$y = 4,3 \text{ (cm)}$$

Ramię sił wewnętrznych:

$$z = 31,3 \text{ (cm)}$$

Względna wysokość strefy ściskanej:

$$\xi = 0,13$$

Graniczna wysokość strefy ściskanej:

$$\xi_{gr} = 0,77$$

Naprężenia w betonie ściskanym:

$$\sigma_c = 10,7 \text{ (MPa)}$$

Naprężenia w stali zbrojeniowej:

rozciągające:

$$\sigma_s = 210,0 \text{ (MPa)}$$

Istniejące zbrojenie 3 pręty kwadratowe 12x12mm – 4,32cm²

Wniosek – zbrojenie żeber jest wystarczające.

Obliczenia : Obliczenia dla belki 1

Obliczenia zgodnie z wymaganiami PN-EN 1992-1-1:2008

Załącznik krajowy: Polski

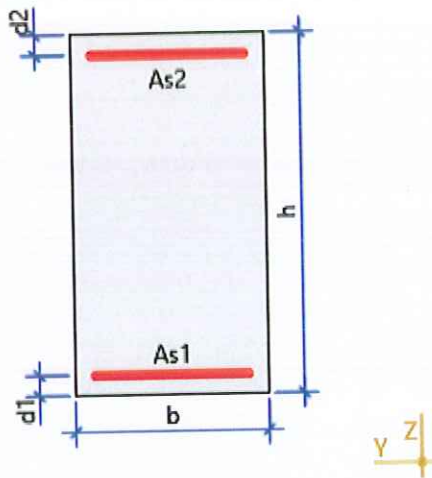
Typ przekroju: Prostokątny

Wymiary przekroju:

$$b = 19 \text{ cm}$$

$$h = 35 \text{ cm}$$

$$d_1 = 2 \text{ cm}$$



Klasa betonu C16/20

$$f_{ck} = 16 \text{ MPa};$$

$$\gamma_c = 1,4;$$

$$f_{cd} = 11,429 \text{ MPa};$$

Klasa stali zbrojenia podłużnego A-I PB 240

$$f_{yk} = 240 \text{ MPa};$$

$$\gamma_s = 1,15;$$

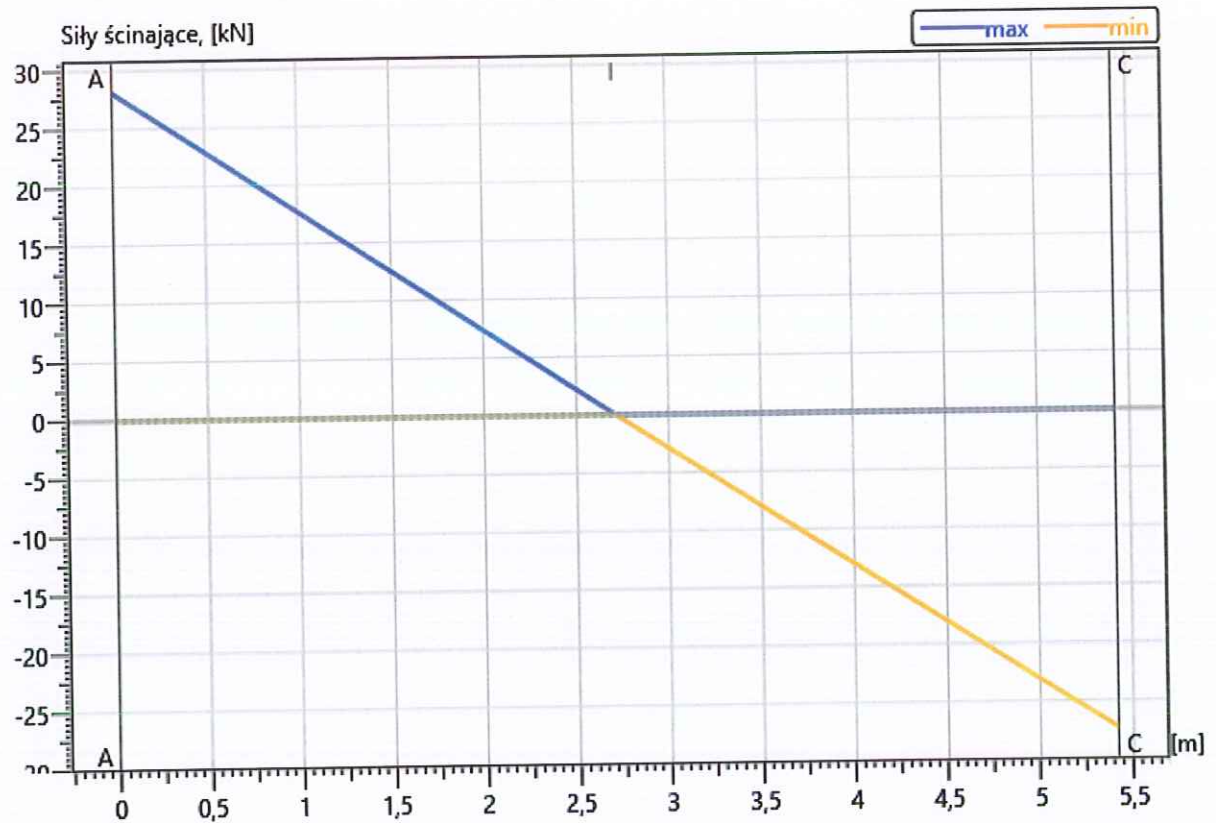
$$f_{yd} = 208,696 \text{ MPa};$$

Definicja obwiedni

Siła ścinająca:

X, [m]	V_{max} , [[Unit.kNm]]	V_{min} , [[Unit.kNm]]
0	28,1	0
2,71	0	0
5,42	0	-27,3

Wykres siły ścinającej



Obszar	V [kN]	Długość [m]	Liczba	Rozstaw strzemion [cm]
I	28,1	5,42	24Ø6	24

Obszar I

Obciążenia:

SGN $V = 28,1 \text{ kN}$; $N = 0 \text{ kN}$

$A_{sl} = 4,32 \text{ cm}^2$

Liczba ramion strzemion = 2

Kąt nachylenia strzemion $\alpha = 90 \text{ deg}$

$\text{ctg } \theta = 2$

$k_1 = 0,15$

$C_{rd,c} = 0 / \gamma_c$

Rezultaty:

$$V_{Rd,c} = 31,909 \text{ kN}$$

2 ramiona x $\varnothing 6$

strzemiona

Długość strefy = 5,42 m

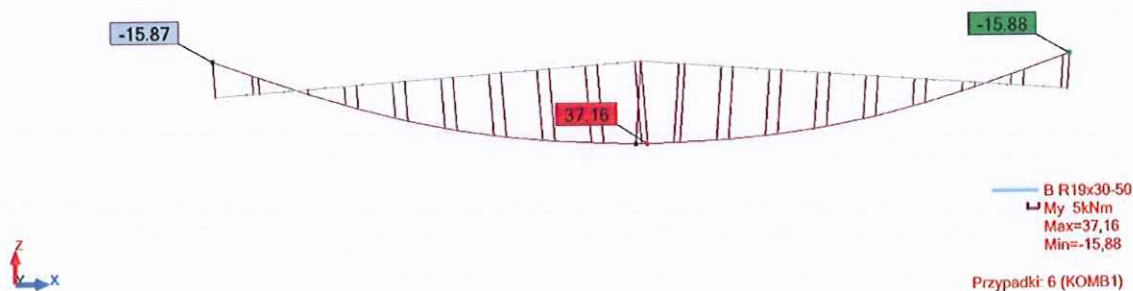
Rozstaw strzemion = 0,24 m

Ilość strzemion w strefie = 24

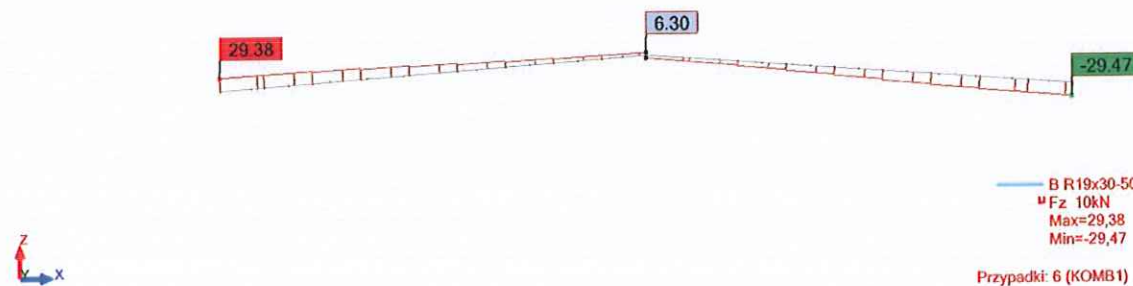
Wniosek – zbrojenie żeber na ścinanie jest wystarczające.

Belka przy świetliku

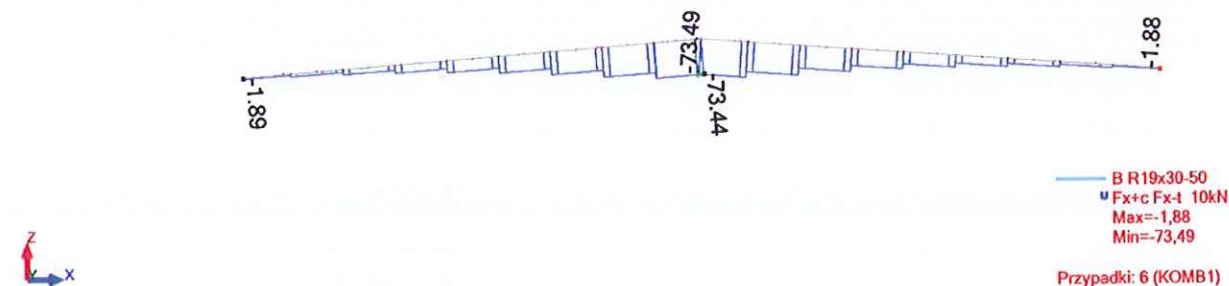
MY



FZ



FX

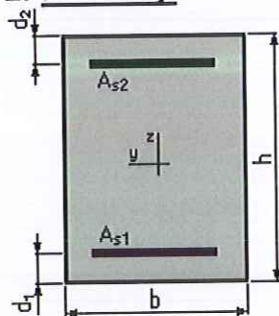


Projektowanie przekroju dla zginania prostego – belka świetlika

1. Założenia:

- Beton klasy B20, $\alpha_{cc} = 1,00$
- Stal klasy A-I $f_{yk} = 240,0$ (MPa)
- Brak sprawdzenia stanu granicznego rozwarcia rys
- Obliczenia zgodne z PN-B-03264:2002

2. Przekrój:



$$b = 19,0 \text{ (cm)}$$

$$h = 50,0 \text{ (cm)}$$

$$d_1 = 2,0 \text{ (cm)}$$

$$d_2 = 2,0 \text{ (cm)}$$

3. Obciążenia:

Moment obliczeniowy

$$M = 37,50 \text{ (kN*m)}$$

4. Wyniki:

Teoretyczna powierzchnia zbrojenia:

$$A_{s1} = 3,9 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$5 \phi 10 = 3,9 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$A_{s2} = 0,0 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$0 \phi 10 = 0,0 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Stopień zbrojenia: $\mu = 0,43 \text{ (%)}$

Minimalny stopień zbrojenia: $\mu_{a, \min} = 0,21 \text{ (%)}$

Wyniki szczegółowe dla SGN:

$$M_y = 37,50 \text{ (kN*m)}$$

Położenie osi obojętnej:

$$y = 5,0 \text{ (cm)}$$

Ramię sił wewnętrznych:

$$z = 46,0 \text{ (cm)}$$

Względna wysokość strefy ściskanej:

$$\xi = 0,10$$

Graniczna wysokość strefy ściskanej:

$$\xi_{gr} = 0,77$$

Naprężenia w betonie ściskanym:

$$\sigma_c = 10,7 \text{ (MPa)}$$

Naprężenia w stali zbrojeniowej:

$$\text{rozciągające: } \sigma_s = 210,0 \text{ (MPa)}$$

Istniejące zbrojenie 3 pręty kwadratowe 12x12mm – 4,32cm²

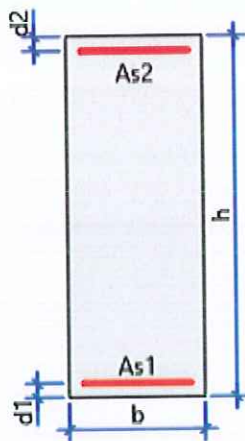
Wniosek – zbrojenie żeber jest wystarczające.

Obliczenia : Obliczenia dla belki 1

Obliczenia zgodnie z wymaganiami PN-EN 1992-1-1:2008

Załącznik krajowy: Polski

Typ przekroju: Prostokątny



Wymiary przekroju:

$$b = 19 \text{ cm}$$

$$h = 50 \text{ cm}$$

$$d_1 = 2 \text{ cm}$$

$$d_2 = 2 \text{ cm}$$

Klasa betonu C16/20

$$f_{ck} = 16 \text{ MPa};$$

$$\gamma_c = 1,4;$$

$$f_{cd} = 11,429 \text{ MPa};$$

Klasa stali zbrojenia podłużnego A-I PB 240

$$f_{yk} = 240 \text{ MPa};$$

$$\gamma_s = 1,15;$$

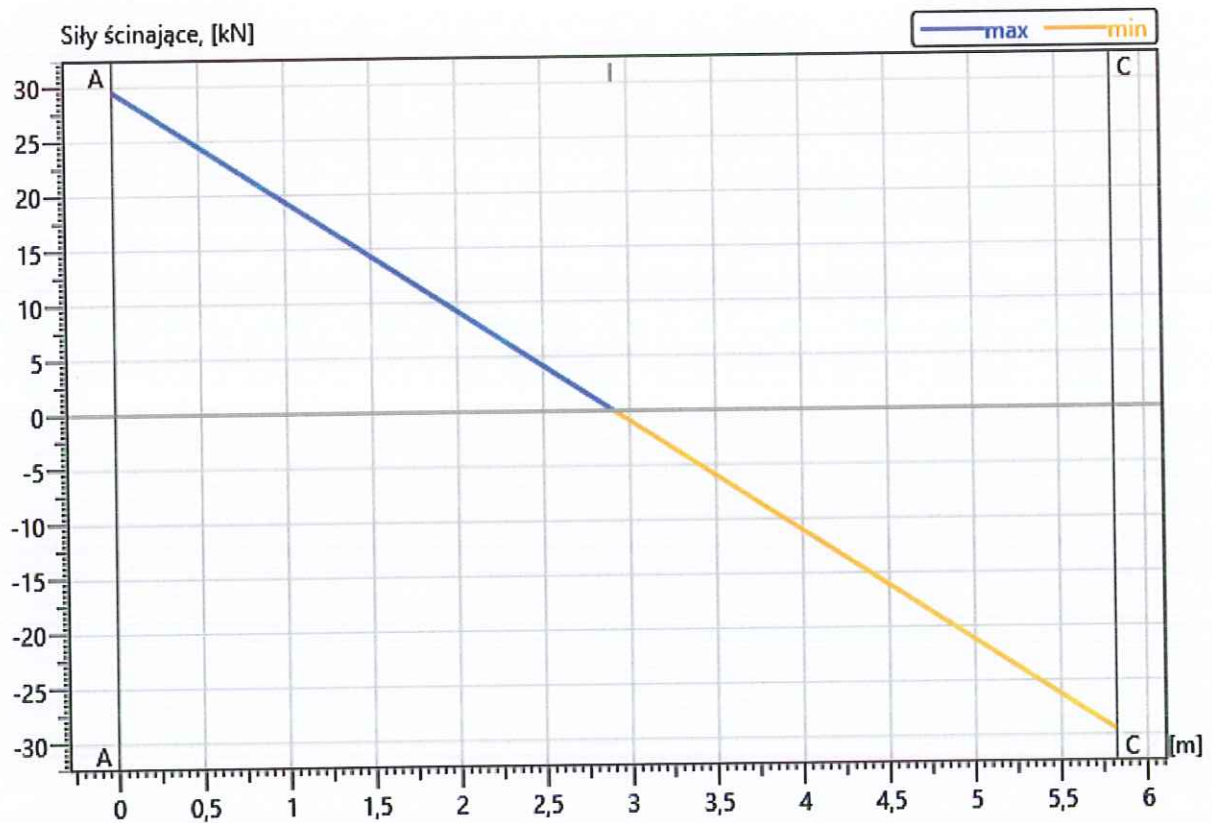
$$f_{yd} = 208,696 \text{ MPa};$$

Definicja obwiedni

Sila ścinająca:

X, [m]	V _{max} , [[Unit.kNm]]	V _{min} , [[Unit.kNm]]
0	29,5	0
2,91	0	0
5,82	0	-29,5

Wykres siły ścinającej



Obszar	V [kN]	Długość [m]	Liczba	Rozstaw strzemion [cm]
I	29,5	5,82	17Ø6	36

Obszar I

Obciążenia:

SGN $V = 29,5 \text{ kN}$; $N = 0 \text{ kN}$

$A_{sl} = 4,32 \text{ cm}^2$

Liczba ramion strzemion = 2

Kąt nachylenia strzemion $\alpha = 90 \text{ deg}$

$\text{ctg } \theta = 2$

$k_1 = 0,15$

$C_{rd,c} = 0 / \gamma_c$

Rezultaty:

$V_{Rd,c} = 37,9 \text{ kN}$

2 ramiona x $\emptyset 6$

strzemiona

Długość strefy = 5,82 m

Rozstaw strzemion = 0,36 m

Ilość strzemion w strefie = 17

Wniosek – zbrojenie belek na ścinanie wystarczające.

7. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ NAPRAWCZYCH BETONU DLA STROPÓW, ŚCIAN, SŁUPÓW, BELEK I WSPORNIKÓW

Technologia naprawy i zabezpieczenia antykorozyjnego żelbetowej konstrukcji.

Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża betonowego przed pracami naprawczymi i zabezpieczającymi należy wykonać zgodnie z wymogami normy PN-EN 1504 część 9 i 10 oraz wytycznymi producenta materiałów.

1.1. Kucie

Należy odkuć mechanicznie zarysowane, obluźnione i zanieczyszczone chemicznie części betonu oraz te pod którymi stwierdzono korozję zbrojenia aż do jego odsłonięcia, prace wykonuje się zgodnie z zaleceniami pkt. 7.2.4 oraz A.7.2.4. normy PN-EN 1504-10:2005. Słaby, uszkodzony i zniszczony beton, a tam gdzie to konieczne, także beton nieuszkodzony należy usunąć zgodnie z zasadą i metodą wybraną z PN-EN 1504-9. W szczególności należy usunąć do litego betonu całą grubość (ok. 5-10mm) skorodowanej wyprawy mineralnej ze ścian i słupów.

Zaleca się, aby krawędzie w miejscach usuwania betonu były przecięte pod kątem nie mniejszym niż 90°, aby uniknąć podcięcia, i nie większym niż 135°, aby nie zmniejszyć możliwości odspojenia wraz z warstwą wierzchnią przyległego, nieuszkodzonego betonu. Zaleca się aby krawędzie były uszorstnione w stopniu wystarczającym do zapewnienia przyczepności przez mechaniczne zakotwienie pomiędzy materiałem podłoża, a zaprawą naprawczą. Odsłonięcie prętów musi umożliwić ich dokładne oczyszczenie oraz poprawne naniesienie powłoki antykorozyjnej.

1.2. Czyszczenie strumieniowo – ściernie lub hydromonitoring

Po zakończeniu prac związanych z odkuwaniem mechanicznym całą powierzchnię betonu należy oczyścić metodą strumieniowo-ścierną np. przez piaskowanie, hydropiaskowanie lub hydromonitoring (wytrzymałość betonu na odrywanie dla pojedynczego odczytu $\geq 1,0$ MPa, a dla wartości średniej ok. 1,5 MPa). Odsłonięte pręty zbrojeniowe oczyścić z rdzy przez piaskowanie do stopnia czystości SA 2 1/2 wg EN-ISO 12944-4. W analogiczny sposób przygotować elementy stalowe przeznaczone do zabezpieczenia.

W przypadku czyszczenia przy pomocy wody pod dużym ciśnieniem Wykonawca musi dysponować sprzętem o ciśnieniu 2000-2500 bar i dobierać dyszę, wydatek i ciśnienie w zależności od potrzeb.

1.3. Końcowy przegląd tuneli i konstrukcji żelbetowych przed przystąpieniem do

wykonywania prac naprawczych.

Po wykonaniu wszystkich prac przygotowawczych należy ponownie dokonać przeglądu powierzchni konstrukcji i dokonać oceny stanu technicznego. Należy zwrócić uwagę na występowanie rys, pęknięć, obszarów podłoża o obniżonej wytrzymałości. W przypadku wystąpienia tego typu uszkodzeń sposób postępowania i zakres prac należy uzgodnić z Projektantem i Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego

- podłoże powinno być wolne od pyłu, luźnych fragmentów materiału, zanieczyszczenia powierzchni oraz materiałów zmniejszających przyczepność lub uniemożliwiających zwilżenie przez materiały naprawcze;

- oczyszczone podłoże powinno być chronione przed dalszym zanieczyszczeniem, z wyjątkiem sytuacji, gdy oczyszczenie jest przeprowadzane bezpośrednio przed zastosowaniem materiału ochronnego lub naprawczego

1.4. Wymagania dotyczące firmy Wykonawczej

Przy pracach remontowych zawsze istnieje ryzyko odkrycia wad pierwotnego wykonania lub miejsc gdzie postęp korozji lub uszkodzenia konstrukcji są większe od spodziewanych. Dlatego przypadku przeprowadzania remontu trudno dostępnych elementów konstrukcyjnych prace od strony Wykonawcy powinien prowadzić inżynier budownictwa posiadający uprawnienia budowlane w zakresie wykonawstwa i projektowania oraz posiadający niezbędne kompetencje tak ażeby po oczyszczeniu podłoża móc ocenić czy stan rzeczywisty nie odbiega od opisanego w projekcie i ewentualnie podjąć odpowiednie działania. Wykonawca powinien dysponować podstawowym sprzętem diagnostycznym w celu oceny sytuacji, szczególnie w kwestii odpowiedniego przygotowania podłoża. Powinien też umieć dopasowywać technologię przygotowania podłoża w zależności od potrzeb zarówno w zakresie dysponowania sprzętem jak i przeszkolonym personelem. Wykonawca powinien dobrać taki sprzęt, który umożliwi skuteczne i prawidłowe wykonanie prac. Z uwagi na podwyższoną trudność Wykonawca musi legitymować się poświadczoną przez dostawcę materiałów kompetencją w ich aplikacji oraz musi zapewnić sobie nadzór technologiczny producenta materiałów (np. w formie oświadczenia o gotowości do jego świadczenia).

2. Naprawa konstrukcji żelbetowej.

Należy przestrzegać zapisów podanych w kartach technicznych poszczególnych materiałów oraz ogólnie przyjętych zasad wiedzy technicznej i sztuki budowlanej. Materiał równoważny to taki materiał którego parametry spełniają wszystkie podane wymagania.

2.2. Antykorozyjne zabezpieczenie prętów zbrojeniowych

Po oczyszczeniu odkryte pręty zbrojeniowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie

(niezwłocznie po ich oczyszczeniu). Zabezpieczenie wykonać w dwóch cyklach roboczych powłoką ochrony przeciwkorozyjnej na bazie szlamu cementowego, ulepszanego polimerami. Zużycie środka antykorozyjnego ok. 0,12 do 0,24 kg/mb pręta. Do prac używać małego, okrągłego pędzla o krótkim i sztywnym włosiu. Temperatura powierzchni prętów zbrojeniowych + 5°C, wilgotność względna powietrza poniżej 95%.

Wymagania dla materiału do zabezpieczenia antykorozyjnego prętów:

- mineralna zaprawa do antykorozyjnego zabezpieczenia prętów zbrojeniowych:
- certyfikowany wg PN EN 1504 część 7 i część 9.

2.3. Uzupełnienie ubytków w konstrukcji betonowej, pogrubienie otuliny (ściany, belki, słupy, strop)

Ubytki w konstrukcji betonowej o głębokości od 6 do 100 mm (ubytki płytsze niż 6 mm można uzupełnić podczas wykonywania zabezpieczenia powierzchniowego) należy naprawić poprzez wypełnienie zaprawą naprawczą (betonem zastępczym). Podobnie miejsca z obniżoną grubością otuliny (np. ściany po skuciu wyprawy, głowice słupów) należy naprawić poprzez pogrubienie otuliny o co najmniej 10mm za pomocą zaprawy naprawczej (betonu zastępczego).

Wymaganie dla materiałów naprawczych:

Warstwa szczepna oraz zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia:

- zaprawa mineralna do wykonywania warstwy szczepnej i antykorozyjnego zbrojenia
- produkt jednokomponentowy do wymieszania w wodą
- element systemu naprawy żelbetu danego producenta
- certyfikowany zgodnie z PN-EN 1504

Zaprawa naprawcza (beton zastępczy):

- Typ materiału: mineralna zaprawa naprawcza jednokomponentowa zbrojona włóknami
- Stanowi beton zastępczy do napraw budowli żelbetowych, naprawy punktowe lub całopowierzchniowe, zastosowanie w klasach ekspozycji XC 1÷4, XF 1÷4, XW 1÷2, XD 1÷3, XS 1÷3, XM 1 i XA 1÷2
- zaprawy klasy R4 wg PN-EN-1504-3 do konstrukcyjnych i niekonstrukcyjnych napraw konstrukcji betonowych. Spełnia wymagania dla:

Zasada 3: metoda 3.1 Ręczne nakładanie zaprawy naprawczej

Zasada 3: metoda 3.3 Natryskiwanie betonu lub zaprawy

Zasada 4: metoda 4.4 Dodanie warstwy zaprawy lub betonu

Zasada 7: metoda 7.1 Zwiększenie otuliny przez dodanie zaprawy lub betonu

Metoda 7.2 Wymiana skażonego betonu

- Skurcz < 0,8 mm/m
- głębokość karbonatyzacji po 90 dniach = 0

Przebieg prac związanych z wbudowaniem zaprawy naprawczej

- a) podłoże musi być oczyszczone i przygotowane.
- b) podłoże należy zwilżyć wodą do stanu matowo-wilgotnego,
- c) na powierzchnię ubytku przeznaczoną do reprofilacji lub powierzchnię wyoblenia należy nanieść (dobrze wetrzeć w podłoże przy użyciu pędzla) warstwę szepną (tzw. pomost łączący) wyprowadzić na około 1 cm poza obszar ubytku (zużycie teoretyczne materiału wynosi ok. 0,9 kg/m²). Należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe zwilżenie podłoża (podłoże matowo-wilgotne tzn. brak zastoin wody i filmu wodnego) oraz na nanoszenie szlamu w odpowiedniej ilości i o odpowiedniej konsystencji. Warstwa szepna (tzw. pomost łączący) zwiększa w sposób znaczący przyczepność zaprawy naprawczej do podłoża poprzez redukcje (kompensację) naprężeń ścinających od skurczu twardnienia świeżej zaprawy
- d) nanieść metodą „świeże na świeże” metodą obróbki ręcznej na aktywną pod względem sklejenia warstwę szepną zaprawę do napraw konstrukcyjnych. Zużycie zaprawy naprawczej ok. 19 kg/m²/cm grubości warstwy. Zazwyczaj w przypadku zapraw cementowych należy przestrzegać następujących grubości warstw :
 - minimalna grubość warstwy w 1 etapie nanoszenia = 10 mm
 - maksymalna grubość warstwy na 1 etap = 25 mm,
 - maksymalna łączna grubość warstwy = 50 mm,

Dodatkowo należy przestrzegać następujących wymogów dla zapraw mineralnych:

- temperatura podłoża, powietrza i materiału + 10°C,
- wilgotność względna powietrza poniżej 95 %.

Uwaga!

Nie należy nakładać zaprawy naprawczej na przeschniętą warstwę szepną. W przypadku, gdy przeschnięcie nastąpiło, można nanieść ponownie warstwę szepną (lecz tylko jeden raz) lub ponownie oczyścić powierzchnię ubytku.

Przy aplikacji materiału metodą natrysku na mokro warstwy szepnej nie stosuje się.

Zabezpieczenie konstrukcji żelbetowej po naprawie.

Po uszczelnieniu rys, oczyszczeniu podłoża oraz naprawie ubytków i pogrubieniu otuliny należy przystąpić do wykonania wyprawy zabezpieczającej elementy żelbetowe konstrukcji. Jako zabezpieczenie antykorozyjne należy zastosować specjalne, wodoszczelne zaprawy cementowe o ograniczonej ilości zawartych dodatków polimerowych.

Zaprawa musi spełniać następujące wymagania :

Wymagania dla materiału (warstwa szczepna):

- Produkt jednokomponentowy, wymaga tylko wymieszania z wodą
- Materiał mineralny
- Zakres stosowania – warstwa szczepna w systemie naprawy i ochrony betonu
- Materiał stanowi element całego systemu naprawczego
- Deklaracja Właściwości Użytkowych zgodnie z PN-EN 1504

Wymagania dla materiału (powłoka ochronna na beton):

- Typ materiału: mineralna powłoka ochrona typ I lub typ II zgodnie z W300 wyd. 2014 (bez domieszek do betonu i bez dodatków zawierających tworzywa sztuczne lub z domieszkami do betonu zgodnymi z normą DIN EN 934-2 do maks. 5 %/c (c = ekwiwalent cementu)

• Zakres stosowania – powłoka ochronna (zaprawa naprawcza) do konstrukcji żelbetowych

- wartość współczynnika wodno-cementowego $w/c < 0,5$
- Zawartość porów powietrza w świeżej zaprawie $< 5\%$
- Łączna objętość porów po 28 dniach (P28d) $< 5\%$
- Łączna objętość porów po 90 dniach (P90d) $< 6\%$
- Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach > 60 MPa
- Klasa zaprawy co najmniej R2 zgodnie z PN EN 1504 cz. 3

(dla powłoki ochronnej ściany i strop)

- Klasyfikacja zgodnie z normą EN 1504 cz. 3 / cz.9 dla zasady 3 i 7
- dla powierzchni pionowych (ściany) oraz pułapowych (kopuła): metoda 3.3 oraz 7.1.
- Wytrzymałość na odrywanie $X_{sr} > 3,0$ MPa $\pm 5\%$
- Szczelność na chlorki, klasa ekspozycji: XS3, XD3

Przebieg prac związanych z wykonaniem wyprawy.

- a) zwilżyć podłoże wodą do stanu matowo-wilgotnego,

b) na zwilżone do stanu matowego podłoże nanieść metodą natrysku na mokro (pompa ślimakowa daje zdecydowanie lepsze zagęszczenie zaprawy a co za tym idzie jej szczelność) zaprawę spełniającą podane wymagania. Dopuszcza się na niewielkich lub trudno dostępnych miejscach nanoszenie materiału ręcznie z zastosowaniem warstwy szepnej. Zalecana grubość wyprawy > 10 mm. Zużycie zaprawy izolacyjnej wynosi ok. 1,9 kg/m²/mm grubości warstwy. Zazwyczaj w przypadku zapraw cementowych należy przestrzegać następujących grubości warstw :

- minimalna grubość warstwy w 1 etapie nanoszenia = 8 mm
- maksymalna grubość warstwy na 1 etap = 15 mm,

c) po nałożeniu zaprawy należy ją wstępnie zagładzić przy pomocy pacy stalowej gładkiej, po ok. 15 minutach powierzchnie zacierają się na ostro przy pomocy twardej gąbki, a następnie jeszcze raz dodatkowo zagładza się przy pomocy miękkiej stalowej gładzicy

d) dla powierzchni stropowej zaleca się wykonanie wyprawy metodą natrysku na mokro z zachowaniem faktury baranka, pozostawia się świeżo wykonaną warstwę bez zacierania i wygładzania. Wpływa to bardzo korzystnie na spowolnienie procesu ługowania spoiwa cementowego przez wodę skroplinową występującą na stropie i jego mniejsze zawilgocenie.

Dodatkowo należy przestrzegać następujących wymogów dla zapraw mineralnych:

- temperatura podłoża, powietrza i materiału + 10°C,
- wilgotność względna powietrza poniżej 95%.

Naprawa i zabezpieczenie.

Po zakończeniu powyższych prac należy przystąpić do wykonania wyprawy zabezpieczającej o grubości co najmniej 15mm. Ponieważ zaprawy do naprawy i zabezpieczenia mają bardzo szeroki zakres stosowania, najczęściej 15 do 60 mm dlatego zarówno naprawę, wyrównanie jak i zabezpieczenie można wykonać jako jedną warstwę przy zastosowaniu jednego materiału. Zabezpieczenie należy wykonać za pomocą specjalnej zaprawy cementowej.

Zaprawa musi spełniać następujące wymagania :

Wymagania dla materiału (warstwa szepna):

- Produkt jednokomponentowy, wymaga tylko wymieszania z wodą
- Materiał mineralny
- Zakres stosowania – warstwa szepna w systemie naprawy i ochrony betonu

- Materiał stanowi element całego systemu naprawczego
- Deklaracja Właściwości Użytkowych zgodnie z PN-EN 1504

Wymagania dla materiału (powłoka ochronna na beton/dno zbiornika):

- Typ materiału: mineralna powłoka ochronna
- Zakres stosowania – powłoka ochronna (zaprawa naprawcza) do konstrukcji żelbetowych

- wartość współczynnika wodno-cementowego $w/c < 0,5$
 - Zawartość porów powietrza w świeżej zaprawie $< 5\%$
 - Łączna objętość porów po 28 dniach (P28d) $< 5\%$
 - Łączna objętość porów po 90 dniach (P90d) $< 7\%$
 - Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach $> 60 \text{ MPa}$
 - Klasa zaprawy co najmniej R4 zgodnie z PN EN 1504 cz. 3
 - Klasyfikacja zgodnie z normą EN 1504 cz. 3 / cz.9 dla zasady 3 i 7
- dla powierzchni poziomych (dno zbiornika): metoda 3.1, 7.1 oraz 7.2.
- Wytrzymałość na odrywanie $X_{sr} > 3,0 \text{ MPa} \pm 5\%$
 - Szczelność na chlorki, klasa ekspozycji: XS3, XD3

Przebieg prac związanych z wykonaniem wyprawy zabezpieczającej

- a) zwilżyć podłoże wodą do stanu matowo-wilgotnego,
- b) na powierzchnię należy nanieść (dobrze wetrzeć w podłoże przy użyciu pędzla) warstwę szepną. W przypadku materiałów mineralnych, należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe zwilżenie podłoża oraz na staranne nanoszenie szlamu czepnego w odpowiedniej ilości i o odpowiedniej konsystencji. Zużycie warstwy szepnej wynosi ok. 0,9 kg/m². Warstwa szepna (tzw. pomost łączący) zwiększa w sposób znaczący przyczepność zaprawy naprawczej do podłoża.
- c) nanieść wyprawę metodą „świeże na świeże” na aktywną pod względem sklejenia warstwę szepną metodą ręczną przy użyciu kielni i pacy stalowej. Następnie należy wykonać starannie dogęszczenie i wyrównanie zaprawy przy pomocy łąty aluminiowej. Po wstępnym związaniu (ok. 15 minut) zatrzeć zaprawę na ostro przy pomocy rajberki, a następnie dodatkowo zagładzić miękką gładzicą stalową. Zużycie zaprawy izolacyjnej wynosi ok. 20 kg/m²/cm grubości warstwy. Aby usprawnić prace, zachować ciągłość i ograniczyć wpływu skurczu zaleca się wykonywanie posadzki polami naprzemiennie (szachownica). Krawędzie poszczególnych pól fazować pod kątem 45 stopni.

Dodatkowo należy przestrzegać następujących wymogów dla zapraw mineralnych:

- temperatura podłoża, powietrza i materiału + 10°C,
- wilgotność względna powietrza poniżej 95 %.

Pielęgnacja.

Dla zapewnienia wyprawie izolacyjnej na bazie cementu właściwych parametrów ochronnych należy zadbać o odpowiednią pielęgnację. W ciągu 21 dni od momentu zakończenia aplikacji należy dbać o to aby w zbiorniku temperatura mieściła się w zakresie 5 do 20 ° C a wilgotność względna wynosiła 85 do 95%.

8. WNIOSKI

Na podstawie wizji lokalnych, oględzin ogólnych i szczegółowych, odkrywek konstrukcyjnych, pomiarów własnych oraz nawiązując do celu i zakresu opracowania stwierdzam:

- 8.1. Istniejący budynek hali jest w dostatecznym stanie technicznym i nadaje się do przebudowy.
- 8.2. Użytkowanie budynku ze względu na niespełnienie Stanów Granicznych Nośności zagraża zdrowiu i życiu ludzi.
- 8.3. W istniejącej konfiguracji, gdzie pokrycie stanowi płyta żelbetowa grubości 10cm istniejące rygle ram, zebra i belki świetlika nie spełniają wymagań nośności.
- 8.4. Istniejące słupy posiadają wystarczającą nośność.
- 8.5. Istniejące pokrycie dachowe, obróbki blacharskie – są w złym stanie technicznym.
- 8.6. Istniejąca stolarka okienna i drzwiowa jest w złym stanie technicznym.
- 8.7. Stwierdzono zagłobienie w dolnej części tynków. Spowodowane jest to złym wyprofilowaniem opaski wokół budynku i brakiem cokołów.
- 8.8. Stwierdzono oznaki wysoleń w konstrukcji oraz korozję zbrojenia. Spowodowane jest to nieszczelnością pokrycia dachowego.
- 8.9. Budynek na skutek nieszczelności w pokryciu dachowym jest zalewany i zawilgocony, co powoduje zasolenie belek i płyty oraz korozję stali zbrojeniowej.
- 8.10. Nie stwierdzono instalacji odgromowej na dachu budynku.
- 8.11. Konstrukcja dachu przybudówki spełnia stany graniczne nośności i użytkowości.

9. ZALECENIA

- 9.1. Należy usunąć istniejące pokrycie dachowe hali i w jej miejsce wykonać pokrycie z płyt warstwowych.
- 9.2. Po odciążeniu konstrukcji należy wzmocnić istniejące rygle nad podporą środkową poprzez zamocowanie taśm z włókna węglowego – na zginanie i mat – na ścinanie.
- 9.3. Należy odkuć skorodowane zbrojenie i dokonać napraw konstrukcji zgodnie z wytycznymi w pkt. 7.
- 9.4. Należy wykonać cokoły oraz opaski wokół budynku ze spadkami od budynku w celu uniknięcia zawilgocenia.
- 9.5. Należy odkopać ściany fundamentowe i wykonać izolacje pionowe.
- 9.6. Należy rozebrać istniejące posadzki w parterze i pod nowymi posadzkami wykonać dodatkową izolację poziomą oraz izolację termiczną.
- 9.7. Należy zdemontować płyty z poliwęglanu w świetliku. W ich miejsce wykonać przeszklenie.
- 9.8. Skuć zniszczone tynki i wykonać nowe.
- 9.9. Odgrzybić ściany i wykonać tynki renowacyjne szerokoporowe, odsalające, WTA, systemowe o grubości min. 2 cm na ścianach, na których zostanie wykonana izolacja pozioma i pionowa. Na ścianach, za którymi nie będzie możliwe wykonanie izolacji pionowej, tynki wykonać o grubości min 3 cm. Zaleca się wykonanie następujących czynności:
 - Odsolenie ścian preparatem na bazie roztworu wodnego o niskiej lepkości do obróbki murów obciążonych szkodliwą dla budownictwa solą. Preparat powinien wnikać głęboko w podłoże.
 - Odgrzybienie ścian środkiem grzybobójczym, nie zawierającym metali ciężkich.
 - Wykonać obrzutkę ścian za pomocą polimerowo modyfikowanej zaprawy podkładowej o dużej przyczepności również na trudnych podłożach - 1 cm
 - Wykonać tynk renowacyjny szerokoporowy, odsalający, WTA grubości 2cm
 - Tynki wymalować farbą krzemianową. Farby silikatowe (krzemianowe) – są znacznie odporne na wilgoć niż farby na bazie wapna, a zarazem charakteryzują się prawie identyczną paroprzepuszczalnością

UWAGA:

PRACE NALEŻY WYKONAĆ PRZY UŻYCIU MATERIAŁÓW SYSTEMOWYCH OD JEDNEGO PRODUCENTA.

10. WARUNKI BHP ORAZ OCHRONY ŚRODOWISKA PRZY PROWADZENIU PRAC IMPREGNACYJNYCH.

Podczas prac impregnacyjno - odgrzybienionych należy przestrzegać przepisów BHP i p.poż. zawartych w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003 r. (Dz. U. Nr 47 poz. 401 z dnia 19 marca 2003 r.) oraz ustawy z 7.01.1994 r. - Prawo budowlane z późniejszymi zmianami, a także instrukcji ITB 355/98..

W szczególności przepisy higieniczno - sanitarne:

- prace powinny być wykonywane w warunkach przewiewu z dala od ognia
- w czasie pracy stosować odzież ochronną i sprzęt ochrony osobistej (okulary ochronne, fartuchy, rękawice itp.),
- zachować higienę osobistą, przerywając lub kończąc pracę umyć ręce i twarz mydłem w ciepłej wodzie,
- w czasie pracy nie spożywać posiłków, nie palić tytoniu,
- stanowisko pracy zabezpieczyć podsypką z trocin, a nasycone trociny spalić porcjami w wydzielonym miejscu,
- opróżnionych opakowań nie używać do przechowywania materiałów spożywczych lub wody,
- nie dopuszczać do skażenia gruntu, studni i wód gruntowych otwartych .
- impregnaty do drewna i środki owadobójcze powinny mieć aktualne dokumenty dopuszczające do stosowania i obrotu:
 - karta charakterystyki zgodna z rozporządzeniem nr 1907/2006 (REACH) załącznik II oraz zmianami wprowadzonymi przez rozporządzenie (WE) nr 453/2010 - Polska
 - pozwolenie (decyzja) Prezesa Urzędu Rejestracji Produktów Leczniczych, Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych
 - Aprobaty techniczne ITB
 - atesty higieniczne

UWAGA: osoby mające uszkodzony naskórek lub alergiczną chorobę skóry nie powinny wykonywać prac impregnacyjno - odgrzybienionych.

UWAGA OGÓLNA


Ekspertyza omawia stan aktualny na dzień 31.01.2023r.

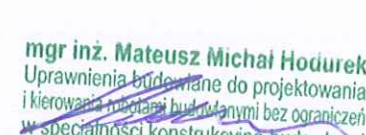
W razie stwierdzenia w czasie robót warunków innych niż opisane w niniejszym opracowaniu albo powstania wątpliwości – przed podjęciem decyzji konstrukcyjnych należy porozumieć się z autorem opracowania.

Opracował

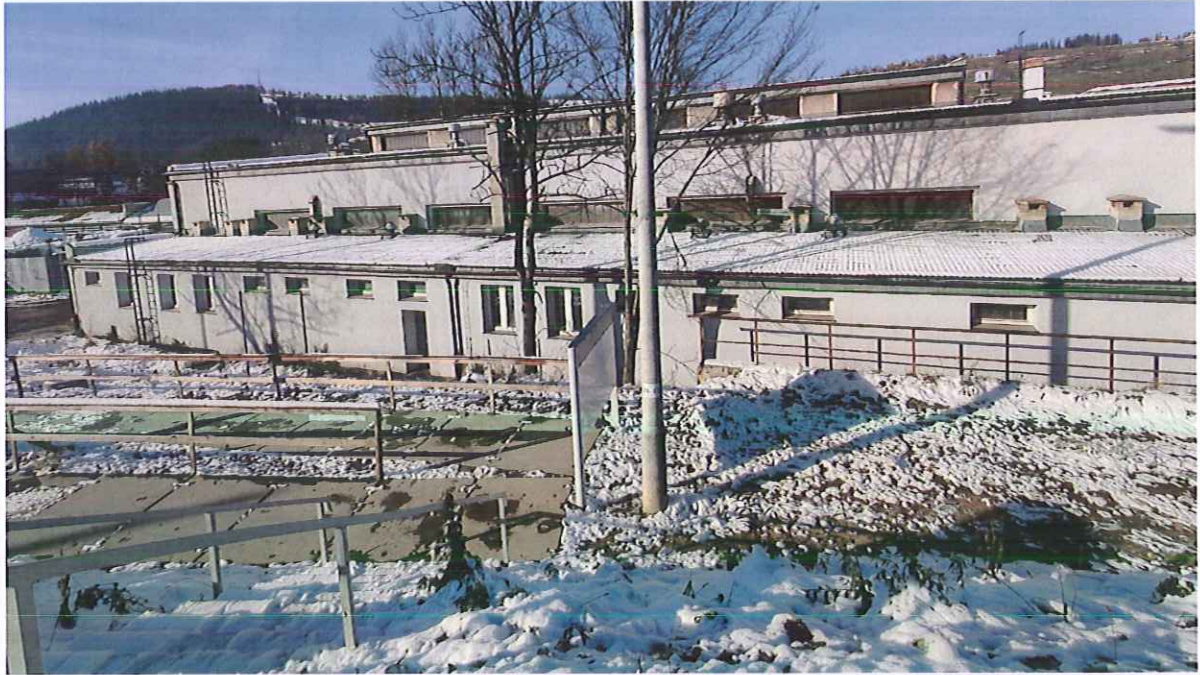
mgr inż. Czesław Hodurek

mgr inż. Mateusz Hodurek

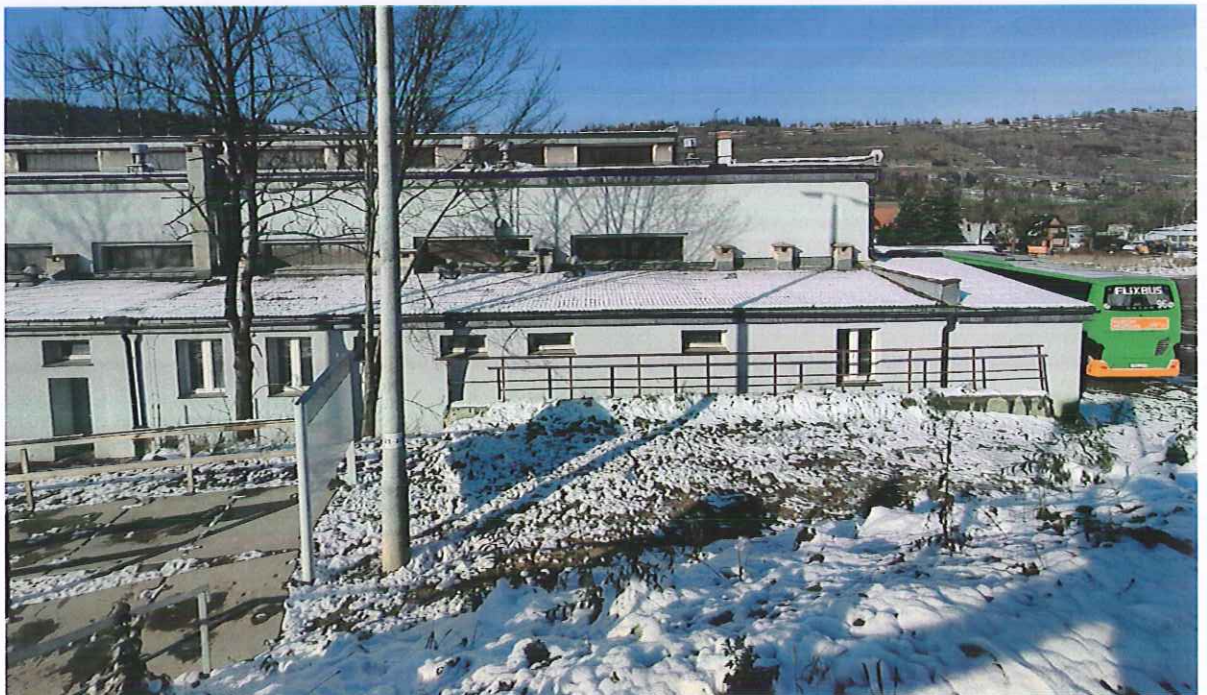

Uprawnienia budowlane do
projektowania, kierowania i nadzorowania
robót budowlanych bez ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
Nr UAN-167.405/86, Nr RP-Upr.81/97
oraz pól zabytkach nieruchomych
PSCZ Nr 68/03 z 13.03.2013 r.


mgr inż. Mateusz Michał Hodurek
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
nr ewid.: MAP/0121/PWBKb/16

II. CZĘŚĆ FOTOGRAFICZNA



Fot.1. Widok ogólny na halę od strony przystanku kolejowego.



Fot.2. Widok ogólny na halę od strony przystanku kolejowego.



Fot.3. Widok ogólny na halę od strony tylnej.



Fot.4. Elewacja boczna. Widoczne bramy do poszczególnych segmentów hali.



Fot.5. Widok na konstrukcję ramy żelbetowej i świetlika.



Fot.6. Widok ogólny na konstrukcję hali. Widoczne żebra oparte na ryglach.



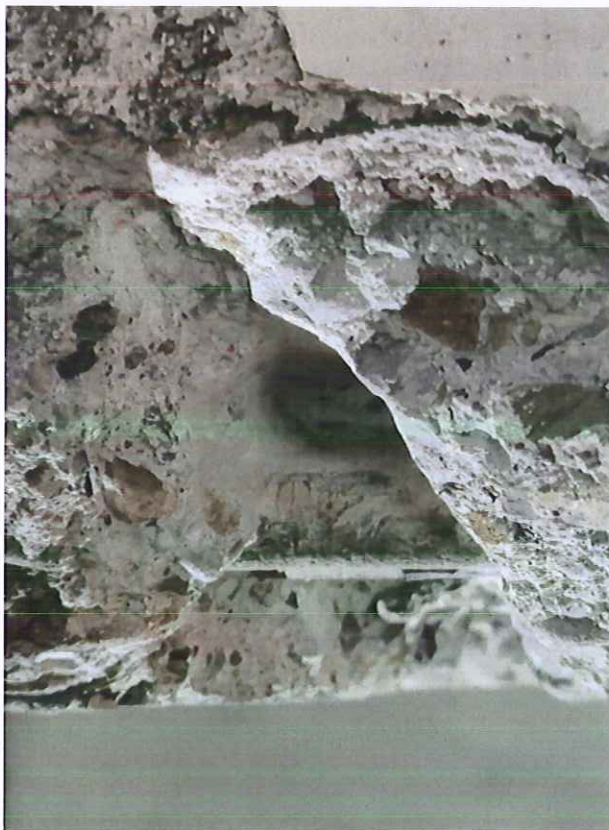
Fot.7. Szczegół okna z poliwęglanu.



Fot.8. Szczegół oparcia rygli na słupach zewnętrznych. Widoczne spękania w płycie.



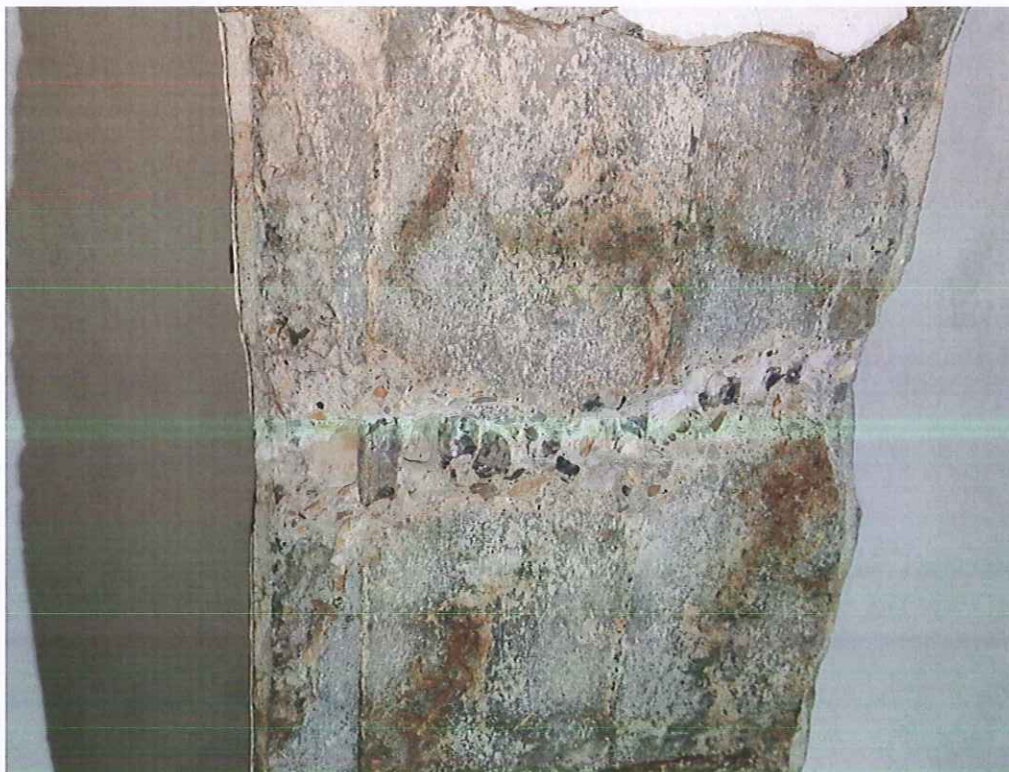
Fot.9. Odkrywka w zębrze. Widoczne pręty zbrojeniowe oraz strzemiona. Zaawansowana korozja zbrojenia.



Fot.10. Szczegół odkrywki w ryglu. Widoczne zbrojenie.



Fot.11. Szczegół odkrywki w ryglu. Widoczne zbrojenie.



Fot.12. Odkrywka zbrojenia dolnego w ryglu. Widoczne 6 prętów.



Fot.13. Odkrywka w ryglu nad podporą – głębokość odkrywki ~10cm – brak zbrojenia górnego.



Fot.14. Odkrywka zbrojenia w słupie – widoczne pręty zbrojeniowe.



Fot.15. Odkrywka w stropie przybudówki – widoczny strop skrzynkowy.



Fot.16. Przybudówka – widoczne zasolenie i zagrzybienie (grzyby rozkładu pleśniowego) ściany spowodowane zalewaniem.