

Przebudowa kawiarni na parterze w budynku Krajowej Szkoły Sądownictwa i Prokuratury ul. Przy Rondzie 5, 31-547 Kraków,
na bibliotekę i czytelnie.

ELSPERTYZA KONSTRUKCYJNA

URZĄD MIASTA KRAKOWA
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY
I URBANISTYKI

EL-TER 30-513 Kraków, Rynek Podgórski 1

EL-TER

Pracownia projektowo-wdrożeniowa
systemów bezpieczeństwa,
automatyki i instalacji
elektroenergetycznych.
Siedziba: 32-095 Narama 214

Biurowo: Kraków, ul. Lublańska 34/327,
328

EKSPERTYZA KONSTRUKCYJNA

INWESTOR:	Krajowa Szkoła Sądownictwa i Prokuratury Przy Rondzie 2, 31-547 Kraków
TEMAT:	Przebudowa kawiarni na parterze w budynku Krajowej Szkoły Sądownictwa Prokuratury ul. Przy Rondzie 5, 31-547 Kraków, na bibliotekę i czytelnie.
FAZA:	PROJEKT BUDOWLANY
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	IX – BUDYNEK SZKOLNY
ADRES	Przy Rondzie 5, 31-547 Kraków
BRANŻA:	KONSTRUKCJA - ELSPERTYZA KONSTRUKCYJNA
KONSTRUKCJA	Projektant: Magdalena Adamczyk MAP/0287/PWOK/09 <i>mgr inż. Magdalena Adamczyk</i> <i>uprawnienia budowlane</i> <i>do projektowania i kierowania</i> <i>robotami budowlanymi bez ograniczeń</i> <i>w specjalności konstrukcyjno-budowlanej</i> <i>MAP/0287/PWOK/09</i>
DATA OPRACOWANIA	Czerwiec 2017

Przebudowa kawiarni na parterze w budynku Krajowej Szkoły Sądownictwa i Prokuratury ul. Przy Rondzie 5, 31-547 Kraków,
na bibliotekę i czytelnie.

ELSPERTYZA KONSTRUKCYJNA

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

EKSPERTYZA KONSTRUKCYJNA.....	1
1. Przedmiot opracowania	3
2. Podstawa opracowania	3
3. Przeznaczenie pomieszczenia objętego ekspertyzą	3
4. Stan istniejący pomieszczenia kawiarni	3
5. Analiza istniejącej płyty żelbetowej nad kondygnacją-1 w osiach H14-H16 / HK - HL	7
6. Wnioski i zalecenia	8
Wnioski.....	8
Zalecenia	8

URZĄD MIASTA KRAKOWA
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY
I URBANISTYKI
30-533 Kraków, Rynek Podgórski 1

ELSPERTYZA KONSTRUKCYJNA

EKSPERTYZA KONSTRUKCYJNA POMIESZCZENIA KAWIARNI ZNAJDUJĄCEJ SIĘ W BUDYNKU „H” KRAKOWASKIEJ SZKOŁY SĄDOWNICTWA I PROKURATURY.

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest ekspertyza techniczna pomieszczenia kawiarni znajdującej się na parterze Krakowskiej Szkoły Sądownictwa i Prokuratury.

2. Podstawa opracowania

- Wizja w terenie
- Inwentaryzacja Architektoniczna.
- Obowiązujące Polskie Normy, przepisy techniczno- budowlane
- Dokumentacja fotograficzna

3. Przeznaczenie pomieszczenia objętego ekspertyzą

Pomieszczenie, którego dotyczy ekspertyza jest kawiarnią z zapleczem w skład którego wchodzi pomieszczenia: Bar z salą konsumpcyjną, przez którą przebiega komunikacja pomiędzy budynkiem szkoleniowym a garażem podziemnym i częścią hotelową . Zaplecze kawiarni składa się z pomieszczeń przygotowalni, zmywalni i magazynu, WC dla gości damskiego i męskiego oraz WC z szatnią dla personelu i obsługi. Całość przeznaczona była do wydawania napojów ciepłych i zimnych oraz drobnych przekąsek stąd nierozbudowane zaplecze kuchenne.

4. Stan istniejący pomieszczenia kawiarni

URZĄD MIASTA KRAKOWA
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY
I URBANISTYKI

30-533 Kraków, Rynek Podgórski 1

- Pomieszczenie kawiarni wraz z zapleczem przystosowane zostało do wydawania napoi ciepłych i zimnych oraz drobnych przekąsek i deserów. Pomieszczenia zaplecza, przygotowalnia, magazyn, WC dla personelu z przebieralnią oraz WC dla gości z podziałem dla WC kobiet i WC mężczyzn. Całość kompleksu przystosowana jest dla potrzeb osób niepełnosprawnych.
- Wyposażenia pomieszczeń w instalacje:
 - wody
 - kanalizacji
 - wentylacji mechanicznej
 - p.poż.

ELSPERTYZA KONSTRUKCYJNA

- instalacja elektryczna
- instalacje słaboprądowe
- Przez pomieszczenia konsumpcyjne przebiega komunikacja z holem budynku Krakowskiej Szkoły Prokuratury i Sądownictwa, garażem podziemnym, stołówką i pomieszczeniami hotelowymi budynku Zaplecza Szkoły. Przejścia te są drogami ewakuacyjnymi z sąsiednich stref do strefy kawiarni, która jest odrębną strefą p.poż oraz do przestrzeni garażu.
- Fasada szklana, która jest równocześnie elewacja w obrębie kawiarni oraz wydzielenia p. poż. pomieszczenia kawiarni spełniają wymagania p. poż.
- Wykończenie wewnętrzne pomieszczenia stanowią. Podłoga linoleum w Sali konsumpcyjnej i barze, gres w pozostałych pomieszczeniach. Okładzina alukobond w Sali konsumpcyjnej oraz farba ściana, bar i części związane z technologią baru wykonano ze stali nierdzewnej. Ściany w pomieszczeniach Wc i zaplecza wykończone zostały płytkami gresowymi. Sufity podwieszone we wszystkich pomieszczeniach jednakowe.

1. Zakres projektowanych zmian

Zmiana funkcji obejmuje pomieszczenie kawiarni zawarte między osiami H13-H16 oraz HM – HM na parterze budynku Zaplecza Szkoleniowego Krakowskiej Szkoły Sądownictwa i Prokuratury.

Obecnie do pomieszczenia kawiarni można wejść bezpośrednio z korytarza i holu Budynku Szkoły jak również od strony komunikacji i holu budynku Zaplecza dodatkowo poprzez klatkę schodową prowadzącą z garażu podziemnego do pomieszczeń hotelowych. Pomieszczenie kawiarni jest również komunikacją między stołówką a garażem podziemnym oraz Budynkiem Szkoły a garażem podziemnym i pomieszczeniami hotelowymi. Ten ciąg stanowi również drogę ewakuacyjną ze strefy pożarowej oznaczonej STP-H-1 obejmującej recepcję i stołówkę strefy STP-S-1 czyli parter Krakowskiej Szkoły Sądownictwa i Prokuratury poprzez strefę, p.poż obejmującą pomieszczenie kawiarni STP-H-1 do klatki schodowej K5.

URZĄD MIASTA KRAKOWA
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY
I URBANISTYKI
30-533 Kraków, Rynek Podgórski 1.

Zmiany dotyczą funkcji pomieszczenia kawiarni na bibliotekę i czytelnie wydzielone z istniejącej sali konsumpcyjnej. Zostaną wyburzone ściany działowe między salą konsumpcyjną a pomieszczeniami zmywali, przygotowalni oraz przedsionka przed magazynem, całość powierzchni włączona zostanie do części czytelnia i planowanej recepcji. Zdemontowany zostanie bar z całą infrastrukturą i instalacjami, które zostaną wykute z istniejącej wylewki zarówno z przestrzeni baru jak i likwidowanych pomieszczeń. Instalacje nie będą usuwane z przestrzeni konstrukcji stropu nad kondygnacją -1 i 1.

ELSPERTYZA KONSTRUKCYJNA

Pomieszczenia WC dla gości oraz magazynu i WC dla personelu pozostają bez zmian.

Projektowane zmiany, w żaden sposób nie ingerują konstrukcję budynku. Do uzupełnienia pozostanie wylewka i sufit podwieszony w przestrzeni zaplecza kawiarni.

Projektowane zmiany w żaden sposób nie ingerują i nie zmieniają podziału na strefy p.poż budynków i pomieszczenia kawiarni. Nie ulegają zmianie zabezpieczenia p.poż ani żadne inne elementy konstrukcji i wyposażenia wnętrz, które posiadają wymaganą odporność ogniową i są wydzieleniem stref pożarowych lub zabezpieczeniem p.poż.

2. Konstrukcja obiektu

Konstrukcję nośną części naziemnej kompleksu wykonano jako szkieletową w układzie monolitycznych słupów o rozstawie osi ok. 5,4 m 8,8 m w zależności od miejsca. Słupy w rejonie fasady są cofnięte w celu umożliwienia montażu konstrukcji fasady. Płyty stropowe żelbetowe, wylane na mokro, krzyżowo zbrojone. Sztywność przestrzenną zapewniają żelbetowe ściany pionów komunikacyjnych i szachtów instalacyjnych jak również poprzeczne i podłużne ramy żelbetowe.

Według udostępnionych materiałów zastosowano beton konstrukcyjny B30- B 45 wodoszczelny w zakresie konstrukcji garażu podziemnego.

• Fundamenty

Budynek posadowiono na niedylatowanej płycie fundamentowej z betonu B 37 zbrojonej stalą AIIIIN grubości 60 cm. Podbudowa pod płytą beton gr 10 cm.

• Stropy

Stropy w budynkach zaprojektowano jako żelbetowe , grubość stropu ad garażem między osiami H14.. a H16 wynosi h= 28 z lokalnymi głowicami słupów 120 cm x 120 cm i grubości 50 cm. Zbrojony krzyżowo Stalą A – IIIIN i beton B 37.

• Belki i nadproża

Elementy pionowe konstrukcji nośnej ukształtowane zostały w sposób który nie stanowiły zasadniczych podziałów w powierzchni budynku.

• Ściany belki i nadproża

Ścinany, filary ściennie wylane na mokro o gr od 15 – 40 cm z betonu B 37 stalą A-IIIIN

Słupy żelbetowe prostokątne i okrągłe o wymiarach boku od 35 do 80 cm

Belki żelbetowe monolityczne o szerokości 30 cm i wysokości 50 – 75-201 cm

• Stropodach

Projektowane zmiany nie ingerują w konstrukcję stropodachu.
POZA ZASKRESEM OPRACOWANIA.

URZĄD MIASTA KRAKOWA
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY
I URBANISTYKI
30-533 Kraków, Rynek Główny 1

ELSPERTYZA KONSTRUKCYJNA

3. Zestawienia obciążeń

ZESTAWIANIE OBCIĄŻEŃ – ISTNIEJĄCY STROP NAD KONDYGACJĄ-1

Obciążenie	charakterystyczne		obliczeniowe
Linoleum	0,05 kN/m ²	1,2	0,06 kN/m ²
Wylewka 6 cm 24kN/m ³ x 0,04	0,96 kN/m ²	1,3	1,25 kN/m ²
Wełna min 4 cm 2,0kN/m ³ x 0,04	0,06 kN/m ²	1,2	0,07 kN/m ²
Płyta żelbetowa 28 cm 25kN/m ³ x 0,28	7,0 kN/m ²	1,1	7,7 kN/m ²
Wełna mineralna 10 cm 2,0kN/m ³ x 0,1	0,2 kN/m ²	1,2	0,24 kN/m ²
Suma obciążeń	q_{k1} = 8,27 kN/m²		q_{o1} = 9,32 kN/m²
Obciążenie stałe kawiarnia	3,0 kN/m ²	1,3	3,9 kN/m ²
Suma obciążeń	q_k = 11,27 kN/m²		q_o = 13,22 kN/m²

ZESTAWIANIE OBCIĄŻEŃ – ISTNIEJĄCY STROP NAD KONDYGACJĄ-1 , CZĘŚĆ CZYTELNI

Obciążenie	charakterystyczne		obliczeniowe
Linoleum	0,05 kN/m ²	1,2	0,06 kN/m ²
Wylewka 6 cm 24kN/m ³ x 0,04	0,96 kN/m ²	1,3	1,25 kN/m ²
Wełna min 4 cm 2,0kN/m ³ x 0,04	0,06 kN/m ²	1,2	0,07 kN/m ²
Płyta żelbetowa 28 cm 25kN/m ³ x 0,28	7,0 kN/m ²	1,1	7,7 kN/m ²
Wełna mineralna 10 cm 2,0kN/m ³ x 0,1	0,2 kN/m ²	1,2	0,24 kN/m ²
Suma obciążeń	q_{k1} = 8,27 kN/m²		q_{o1} = 9,32 kN/m²
Obciążenie stałe czytelnia	3,0 kN/m ²	1,3	3,9 kN/m ²
Suma obciążeń	q_k = 11,27 kN/m²		q_o = 13,22 kN/m²

ZESTAWIANIE OBCIĄŻEŃ – ISTNIEJĄCY STROP NAD KONDYGACJĄ-1 , CZĘŚĆ BIBLIOTEKI

Obciążenie	charakterystyczne		obliczeniowe
Linoleum	0,05 kN/m ²	1,2	0,06 kN/m ²
Wylewka 6 cm 24kN/m ³ x 0,04	0,96 kN/m ²	1,3	1,25 kN/m ²
Wełna min 4 cm	0,06 kN/m ²	1,2	0,07 kN/m ²

ELSPERTYZA KONSTRUKCYJNA

Środek płyty $\varnothing 12$ co 20 cm (środek w rozpiętości między osią Hm –HL) dodatkowo zbrojenie sięgające od podpory ściany w osi HM za oś HM tj. $\varnothing 12$ co 20,cm całość zbrojenia wynosi $\varnothing 12$ co 10 cm.

ELSPERTYZA KONSTRUKCYJNA

URZĄD MIASTA KRAKOWA
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY
I URBANISTYKI
30-533 Kraków, Rynek Podgórski 1

Zbrojenie podpora oś HM

Ø 12 co 20 cm

Zbrojenie podpora oś H14

Ø 12 co 20 cm

Zbrojenie podpora oś H16

Ø 12 co 20 cm

Zbrojenie dolne kierunek H14-H16

środek płyty Ø 12 co 20 cm (środek w rozpiętości między osią H15 –H16) dodatkowo zbrojenie sięgające od podpory ściany w osi H15 za oś H15 tj. Ø 12 co 20,cm całość zbrojenia wynosi Ø 12 co 10 cm.

środek płyty Ø 12 co 20 cm (środek w rozpiętości między osią H14 –H15)

Konstrukcję wykonano z betonu B37 stal A- IIN

W projekcie konstrukcji należy sprawdzić, czy nośność istniejącej płyty jest wystarczająca.

6. Wnioski i zalecenia

Wnioski

- Planowana zmiana sposobu użytkowania pomieszczeń kawiarni na bibliotekę i czytelnię nie ingeruje w konstrukcję nie są dokonywane, żadne wyburzenia elementów konstrukcyjnych.
- Następuje znaczny wzrost obciążeń stałych normowych w części przeznaczanej na bibliotekę między osiami H14-H16 i HM-HL
- Istniejąca konstrukcja stropu nad garażem, co oznacza konstrukcję nośną pod biblioteką przyjęto ze znacznym zapasem z betonu co najmniej B 35
- Przy tak przyjętym wykonaniu stropu nie ma przeciwwskazań na wykonanie zmiany sposobu użytkowania istniejącej kawiarni na bibliotekę z czytelnią.

Zalecenia

- W obliczeniach konstrukcyjnych sprawdzić nośność stropu nad kondygnacją-1 na nowe obciążenia przyjmując beton niższej klasy B35 oraz zbrojenie założone w projekcie wykonawczym.
- Podczas prac remontowych przy zmianie linoleum na nowe należy wykonać odkrywki wielkości 30 cm x 30 cm 4 – 5 w rejonie montażu regałów bibliotecznych aby sprawdzić stan płyty żelbetowej czy nie ma rys skurczowych, które mogą powstać przy zastosowaniu tak wysokiej klasy betonu B35- B 45.

CZERWIEC 2017

mgr inż. arch. Magdalena Adamczyk

MAP/0287/PWOK/09
mgr inż. arch. Magdalena Adamczyk
uprawnienia budowlane
do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń
specjalności konstrukcyjno-budowlanej
17.06.2009

Przebudowa kawiarni na parterze w budynku Krajowej Szkoły Sądownictwa i Prokuratury ul. Przy Rondzie 5, 31-547 Kraków,
na bibliotekę i czytelnie.

KONSTRUKCJA PROJEKT WYKONAWCZY

URZĄD MIASTA KRAKOWA
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY
I URBANISTYKI
30-583 Kraków, Rynek Podgórski 1

EL-TER

Pracownia projektowo-wdrożeniowa systemów
bezpieczeństwa, automatyki i instalacji
elektroenergetycznych.
Siedziba: 32-095 Narama 214

Biuro: Kraków, ul. Lublańska 34/327, 328

PROJEKT BUDOWLANY

INWESTOR:	Krajowa Szkoła Sądownictwa i Prokuratury Przy Rondzie 2, 31-547 Kraków
TEMAT:	Przebudowa kawiarni na parterze w budynku Krajowej Szkoły Sądownictwa Prokuratury ul. Przy Rondzie 5, 31-547 Kraków, na bibliotekę i czytelnie.
FAZA:	PROJEKT BUDOWLANY
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	IX – BUDYNEK SZKOLNY
ADRES	Przy Rondzie 5, 31-547 Kraków
BRANŻA:	KONSTRUKCJA
KONSTRUKCJA	Projektant: Magdalena Adamczyk MAP/0287/PWOK/09 mgr inż. Magdalena Adamczyk uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej MAP/0287/PWOK/09
DATA OPRACOWANIA	CZERWIEC 2017

Przebudowa kawiarni na parterze w budynku Krajowej Szkoły Sądownictwa i Prokuratury ul. Przy Rondzie 5, 31-547 Kraków,
na bibliotekę i czytelnie.

KONSTRUKCJA PROJEKT WYKONAWCZY

URZĄD MIASTA KRAKOWA
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY
I URBANISTYKI
30-533 Kraków, Rynek Podgórski 1

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	3
2.	PODSTAWA OPRACOWANIA	3
3.	PRZEZNACZENIE POMIESZCZENIA OBJĘTEGO EKSPERTYZĄ	3
4.	STAN ISTNIEJĄCE POMIESZCZENIA KAWIARNI.....	3
5.	ZAKRES PROJEKTOWANYCH ZMIAN	4
6.	KONSTRUKCJA OBIEKTU	5
7.	ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ	7
8.	OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE	8

ANALIZA PŁYTY ŻELBETOWEJ NAD KONDYGNACJĄ -1 W OSIACH H14 – H16 / HK – HM W REJONIE
POMIESZCZENIA PROJEKTOWANEJ BIBLIOTEKI ZNAJDUJĄCEJ SIĘ W BUDYNKU „H”
KRAKOWSKIEJ SZKOŁY SĄDOWNICTWA I PROKURATURY.

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest analiza płyty nad kondygnacją-1 w rejonie osi H14- H16 / Hk – HM. Analiza ma na celu wykazanie iż płyta przy zwiększonym obciążeniu stałym spowodowanym zmianą sposobu użytkowania, przy założeniach z zawartych w projekcie wykonawczym. Na dzień opracowanie nie wskazano, żadnych dokumentów świadczących o zaistniałych zmianach dotyczących założeń dotyczących zbrojenia , stali i wytrzymałości betonu.

2. Podstawa opracowania

- Wizja w terenie
- Inwentaryzacja Architektoniczna.
- Obowiązujące Polskie Normy, przepisy techniczno- budowlane
- Projekt wykonawczy sporządzony przez pracownię projektową LGL sp. Z o.o. z Warszawy

3. Przeznaczenie pomieszczenia objętego ekspertyzą

Pomieszczenie, którego dotyczy ekspertyza jest kawiarnią z zapleczem skład którego wchodzi pomieszczenia: Bar z salą konsumpcyjną, przez którą przebiega komunikacja pomiędzy budynkiem szkoleniowym a garażem podziemnym i częścią hotelową . Zaplecze kawiarni składa się z pomieszczeń przygotowalni, zmywalni i magazynu, WC dla gości damskiego i męskiego oraz WC z szatnią dla personelu i obsługi. Całość przeznaczona była do wydawania napojów ciepłych i zimnych oraz drobnych przekąsek stąd nierozbudowane zaplecze kuchenne.

4. Zakres projektowanych zmian

Zmiana funkcji obejmuje pomieszczenie kawiarni zawarte między osiami H13-H16 oraz HM – HM na parterze budynku Zaplecza Szkoleniowego Krakowskiej Szkoły Sądownictwa i Prokuratury.

Obecnie do pomieszczenia kawiarni można wejść bezpośrednio z korytarza i holu Budynku Szkoły jak również od strony komunikacji i Halu Budynku Zaplecza dodatkowo przez klatkę schodową prowadzącą z garażu podziemnego do pomieszczeń hotelowych. Pomieszczenie kawiarni jest również komunikacją między stołówką a garażem podziemnym oraz Budynkiem Szkoły a garażem podziemnym i pomieszczeniami hotelowymi. Ten ciąg stanowi również drogę ewakuacyjną ze strefy pożarowej oznaczonej STP-H-1 obejmującej recepcję i stołówkę strefy STP-S-1 czyli parter krakowskiej Szkoły Sądownictwa i Prokuratury poprzez strefę, po.poż obejmującą pomieszczeni kawiarni STP-H-1 do klatki schodowej K5.

Zmiany dotyczą funkcji pomieszczenia kawiarni na bibliotekę i czytelnie wydzielone z istniejącej sali konsumpcyjnej. Zostaną wyburzone ściany działowe między salą konsumpcyjną a pomieszczeniami zmywali, przygotowalni oraz przedsionka przed magazynem, całość powierzchni włączona zostanie do części czytelnia i planowanej recepcji. Zdemontowany zostanie bar z całą infrastrukturą i instalacjami, które zostaną wykute z istniejącej wylewki zarówno z przestrzeni baru jak i likwidowanych pomieszczeń. Instalacje nie będą usuwane z przestrzeni konstrukcji stropu nad kondygnacją -1 i 1.

Pomieszczenia WC dla gości oraz magazynu i WC dla personelu pozostają bez zmian.

Projektowane zmiany, w żaden sposób nie ingerują konstrukcję budynku. Do uzupełnienia pozostanie wylewka i sufit podwieszony w przestrzeni zaplecza kawiarni.

Projektowane zmiany w żaden sposób nie ingerują i nie zmieniają podziału na strefy p.poż budynków i pomieszczenia kawiarni. Nie ulegają zmianie zabezpieczenia p.poż ani żadne inne elementy konstrukcji i wyposażenia wnętrz, które posiadają wymaganą odporność ogniową i są wydzieleniem stref pożarowych lub zabezpieczeniem po.poż.

5. Konstrukcja obiektu

Konstrukcję nośną części naziemnej kompleksu wykonano jako szkieletową w układzie monolitycznych słupów o rozstawi osi ok. 5,4 m 8,8 m w zależności od miejsca. Słupy w rejonie fasady są cofnięte w celu umożliwienia monterzy konstrukcji fasady. Płyty stropowe żelbetowe, wylwane na mokro, krzyżowo zbrojone. Sztywność przestrzenną zapewniają są żelbetowe ściany pionów komunikacyjnych i szachów instalacyjnych jak również poprzeczne i podłużne ramy żelbetowe.

Według udostępnionych materiałów zastosowano beton konstrukcyjny B30- B 45 wodoszczelny w zakresie konstrukcji garażu podziemnego.

• Fundamenty

Budynek posadowiono na nie dylatowanej płycie fundamentowej z betonu B 37 zbrojonej stalą AIIIIN grubości 60 cm. Podbudowa pod płytą beton gr. 10 cm.

• Stropy

Stropy w budynkach zaprojektowano jako żelbetowe, grubość stropu od garażem między osiami H14.. a H16 wynosi $h = 28$ z lokalnymi głowicami słupów 120 cm x 120 cm i grubości 50 cm. Zbrojony krzyżowo Stalą A – IIIIN i beton B 37.

• Belki i nadproża

Elementy pionowe konstrukcji nośnej ukształtowane zostały w sposób aby nie stanowiły zasadniczych podziałów w powierzchni budynku.

• Ściany belki i nadproża

Ścinany, filary ścianę wylewane na mokro o gr od 15 – 40 cm z betonu B 37 stalą A-III N

Słupy żelbetowe prostokątne i okrągłe o wymiarach boku od 35 do 80 cm

Belki żelbetowe monolityczne o szerokości 30 cm i wysokości 50 – 75-201 cm

• Stropodach

Projektowane zmiany nie ingerują konstrukcję stropodachu.
POZA ZSKRESEM OPRACOWANIA.

6. Zestawienia obciążeń

ZESTAWIANIE OBCIĄŻEŃ – ISTNIEJĄCY STROP NAD KONDYGACJĄ-1

Obciążenie	charakterystyczne		obliczeniowe
Linoleum	0,05 kN/m ²	1,2	0,06 kN/m ²
Wylewka 6 cm 24kN/m ³ x 0,04	0,96 kN/m ²	1,3	1,25 kN/m ²
Wełna min 4 cm 2,0kN/m ³ x 0,04	0,06 kN/m ²	1,2	0,07 kN/m ²
Płyta żelbetowa 28 cm 25kN/m ³ x 0,28	7,0 kN/m ²	1,1	7,7 kN/m ²
Wełna mineralna 10 cm 2,0kN/m ³ x 0,1	0,2 kN/m ²	1,2	0,24 kN/m ²
Suma obciążeń	q_{k1} = 8,27 kN/m²		q_{o1} = 9,32 kN/m²
Obciążenie stałe kawiarnia	3,0 kN/m ²	1,3	3,9 kN/m ²
Suma obciążeń	q_k = 11,27 kN/m²		q_o = 13,22 kN/m²

ZESTAWIANIE OBCIĄŻEŃ – ISTNIEJĄCY STROP NAD KONDYGACJĄ-1 , CZĘŚĆ CZYTELNI

Obciążenie	charakterystyczne		obliczeniowe
Linoleum	0,05 kN/m ²	1,2	0,06 kN/m ²
Wylewka 6 cm 24kN/m ³ x 0,04	0,96 kN/m ²	1,3	1,25 kN/m ²
Wełna min 4 cm 2,0kN/m ³ x 0,04	0,06 kN/m ²	1,2	0,07 kN/m ²
Płyta żelbetowa 28 cm 25kN/m ³ x 0,28	7,0 kN/m ²	1,1	7,7 kN/m ²
Wełna mineralna 10 cm 2,0kN/m ³ x 0,1	0,2 kN/m ²	1,2	0,24 kN/m ²
Suma obciążeń	q_{k1} = 8,27 kN/m²		q_{o1} = 9,32 kN/m²
Obciążenie stałe czytelnia	3,0 kN/m ²	1,3	3,9 kN/m ²
Suma obciążeń	q_k = 11,27 kN/m²		q_o = 13,22 kN/m²

Obciążenie	charakterystyczne		obliczeniowe
Linoleum	0,05 kN/m ²	1,2	0,06 kN/m ²
Wylewka 6 cm 24kN/m3 x 0,04	0,96 kN/m ²	1,3	1,25 kN/m ²
Wełna min 4 cm 2,0kN/m3 x 0,04	0,06 kN/m ²	1,2	0,07 kN/m ²
Płyta żelbetowa 28 cm 25kN/m3 x 0,28	7,0 kN/m ²	1,1	7,7 kN/m ²
Wełna mineralna 10 cm 2,0kN/m3 x 0,1	0,2 kN/m ²	1,2	0,24 kN/m ²
Suma obciążeń	q_{k1} = 8,27 kN/m²		q_{o1} = 9,32 kN/m²
Obciążenie stałe kawiarnia	5,0 kN/m ²	1,2	6,0 kN/m ²
Suma obciążeń	q_k = 13,27 kN/m²		q_o = 15,32 kN/m²

Wzrost obciążenia

Charakterystyczne

Zwiększenie o 17 %

Obliczeniowe

Zwiększenie o 15,88 %

7. Analiza istniejącej płyty żelbetowej nad kondygnacją-1 w osiach H14- H16 / HK - HL

Analizę wykonano w oparciu o projekt wykonawczy.

Projekt został sporządzony przez pracownię LGL sp. z o. o. z Warszawy z siedzibą przy ul. Stęplińskiej 9., 00- 739 Warszawa.

Zgodnie z informacją uzyskaną od inwestora nie dokonywano, żadnych zmian i nie ma dokumentacji rysunkowej z rewizjami dotyczącymi tego fragmentu budynku, toteż przyjmuje się strop nad kondygnacją- 1 wykonany zgodnie z dokumentacją projektową .

Strop nad kondygnacją -1 jak wszystkie w budynku Zaplecza Szkoleniowego wg projektu wykonawczego, gdzie dokumenty udostępnione nie wskazywały zmian w stosunku do projektu wykonawczego.

Płyty wykonano jako krzyżowo zbrojone gr 28 cm.

Do obliczeń wzięto płytę w osiach H14-H16 i HM - HL gdzie część pomieszczenia nad garażem zostanie zaadaptowana na Bibliotekę i dodatkowo obciążona regałami, w tym miejscu następuje zmiana obciążenia użytkowego stałego w stosunku do założonego w projekcie wyjściowym, zmiana z kawiarni na bibliotekę.

Przebudowa kawiarni na parterze w budynku Krajowej Szkoły Sądownictwa i Prokuratury ul. Przy Rondzie 5, 31-547 Kraków,
na bibliotekę i czytelnie.

KONSTRUKCJA PROJEKT WYKONAWCZY

URZĄD MIASTA KRAKOWA
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY
I URBANISTYKI
30-533 Kraków, Rynek Podgórski 1

Płyta zbrojna

Zbrojenie dolne kierunek HM-HL

środek płyty $\varnothing 12$ co 20 cm (środek w rozpiętości między osią Hm –HL) dodatkowo zbrojenie sięgające od podpory ściany w osi HM za oś HM tj. $\varnothing 12$ co 20,cm całość zbrojenia wynosi $\varnothing 12$ co 10 cm.

Zbrojenie podpora oś HM

$\varnothing 12$ co 20 cm

Zbrojenie podpora oś H14

$\varnothing 12$ co 20 cm

Zbrojenie podpora oś H16

$\varnothing 12$ co 20 cm

Zbrojenie dolne kierunek H14-H16

środek płyty $\varnothing 12$ co 20 cm (środek w rozpiętości między osią H15 –H16) dodatkowo zbrojenie sięgające od podpory ściany w osi H15 za oś H15 tj. $\varnothing 12$ co 20,cm całość zbrojenia wynosi $\varnothing 12$ co 10 cm.

środek płyty $\varnothing 12$ co 20 cm (środek w rozpiętości między osią H14 –H15)

Konstrukcję wykonano z betonu B37 sta A- IIN

W projekcie konstrukcji należy sprawdzić, czy nośność istniejącej płyty jest wystarczająca .

8. Obliczenia konstrukcyjne

Poz.P_1-

KONSTRUKCJA PROJEKT WYKONAWCZY

Zestawienia obciążeń :

Obciążenie stałe charakterystyczne

$$q_o := 13.27 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Obciążenie stałe obliczeniowe

$$p_o := 15.32 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Rozpiętość płyty

$$l_{px} := 7.97\text{m}$$

$$l_{py} := 12\text{m}$$

$$l_{pxo} := l_{px} \cdot 1.05$$

$$l_{pyo} := l_{py} \cdot 1.05$$

$$l_{pxo} = 8.369\text{m}$$

$$l_{pyo} = 12.6\text{m}$$

Grubość płyty

Dla swobodnego podparcia

$$h_{p1} := \frac{1}{75} \cdot (l_{pxo} + l_{pyo})$$

$$h_{p1} = 0.28\text{m}$$

$$h_{p2} := \frac{1}{90} \cdot (l_{pxo} + l_{pyo})$$

$$h_{p2} = 0.233\text{m}$$

Dla utwierdzenia

$$h_{p3} := \frac{1}{105} \cdot (l_{pxo} + l_{pyo})$$

$$h_{p3} = 0.2\text{m}$$

Schemat statyczny płyty :

$$h_{p4} := \frac{1}{120} \cdot (l_{pxo} + l_{pyo})$$

$$h_{p4} = 0.175\text{m}$$

Przyjęto płytę dwukierunkowo zbrojoną SCHEMAT 1 (Kobiak)

Maksymalne momenty przęsłowe :

$$\frac{l_{pyo}}{l_{pxo}} = 1.506$$

$$\phi_x := 0.0721$$

$$\phi_y := 0.0142$$

$$x_2 := 0.835$$

$$M_{X\max} := \phi_x \cdot p_o \cdot l_{pxo}^2$$

$$M_{Y\max} := \phi_y \cdot p_o \cdot l_{pyo}^2$$

$$M_{X\max} = 77.355 \cdot \text{kNm}$$

$$M_{Y\max} = 34.537 \cdot \text{kNm}$$

Maksymalne momenty podporowe,

$$M_X := \frac{x_2^2}{8} \cdot p_o \cdot l_{pxo}^2$$

$$M_Y := \frac{x_2^2}{8} \cdot p_o \cdot l_{pyo}^2$$

$$M_X = 111.983 \cdot \text{kNm}$$

$$M_Y = 253.861 \cdot \text{kNm}$$

Obliczanie zbrojenia:

beton B37,

$$f_{cd} := 20\text{MPa}$$

$$f_{ck} := 30\text{MPa}$$

$$f_{ctm} := 2.9\text{MPa}$$

stal klasy A III N

$$f_{yd} := 420\text{MPa}$$

$$f_{yk} := 490\text{MPa}$$

$$E_s := 200 \cdot 10^3 \text{MPa}$$

$$\phi := 12\text{mm}$$

klasa ś środowiska 2

$$\alpha_{sa} := 0.025\text{m}$$

$$\Delta h := 0.005\text{m}$$

1.2.1. OBLICZANIE ZBROJENIA DOLNEGO W KIERUNKU X i Y

rozpiętość c efektywna

$$l_{effpls} := l_{pxo}$$

$$l_{effpls} = 8.369\text{m}$$

płyty

grubość c płyty

$$h_{pl} := 0.28\text{m}$$

szerokość oparcia

$$t_{pls} := 0.15\text{m}$$

płyty na podporze

skrajnej.

KONSTRUKCJA PROJEKT WYKONAWCZY

Określenie wartości

a_1 i a_2

szerokość c oparcia

płyty na podporze

skrajnej.

$$a_{1min} := \frac{1}{3} \cdot t_{pls} \quad a_{1min} = 0.05m$$

$$a_{1min} \leq a_1 \leq a_{1max}$$

$$a_{1max} := \frac{1}{2} \cdot t_{pls}$$

URZĄD MIASTA KRAKOWA
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY
I URBANISTYKI
30-533 Kraków, Rynek Podgórski 1

Przyjęto :

$$a_1 := 0.1m$$

szerokość oparcia

płyty na podporze

środkowej.

$$t_{pls} := 0.3m$$

(szerokość ściany)

$$a_2 := \frac{1}{2} \cdot t_{pls}$$

$$a_2 = 0.15m$$

rozpiętość c płyty w

świetle podpór.

$$l_{nsx} := l_{effpls} - a_1 - a_2$$

$$l_{nsx} = 8.119m$$

Sprawdzenie minimalnego pola przekroju zbrojenia podłużnego :

wysokość płyty

$$h_{pl} := 0.28m$$

szerokość płyty :

$$b_{pl} := 1.0m$$

otulina zbrojenia :

$$a_{pl} := 0.020m$$

ś średnica zbrojenia płyty.

$$\phi_{pl} := 12mm$$

$$\delta h := 0.005m$$

wysokość użyteczna
 płyty.

$$d_{pl} := h_{pl} - a_{pl} - \frac{\phi_{pl}}{2} - \delta h + 0.005m$$

$$d_{pl} = 0.254m$$

$$A_{smin1} := \frac{0.6MPa \cdot b_{pl} \cdot d_{pl}}{f_{yk}}$$

$$A_{smin1} = 3.11 \cdot cm^2$$

$$A_{smin2} := 0.0015 \cdot b_{pl} \cdot d_{pl}$$

$$A_{smin2} = 3.81 \cdot cm^2$$

Rozstaw zbrojenia płyty.

a). Maksymalny rozstaw zbrojenia :

$$250mm \quad \text{lub} \quad 1.2 \cdot h_{pl} = 0.336m$$

$$\text{dla} \quad h_{pl} > 100mm = 1$$

$$h_{pl} = 0.28m$$

b). Minimalny rozstaw zbrojenia :

$$5cm \quad \text{do} \quad 5.5cm$$

współ czynnik uwzględniający rozkład
 naprężeń w przekroju w chwili
 poprzedzającej zarysowanie.

$$k_c := 0.4$$

przy zginaniu

współ czynnik uwzględniający wpływ
 nierównomiernych naprężeń
 samo równoważących się w ustroju.
 pole przekroju strefy rozciąganej
 prostokątnego elementu.

$$k := 1.0$$

dla naprężenia wywołanego
 przyczynami zewnętrznymi.

$$A_{ct} := 0.5 \cdot b_{pl} \cdot d_{pl}$$

$$A_{ct} = 0.127m^2$$

przy zginaniu

średnia wytrzymałość c betonu
 na rozciąganie.

$$f_{ctm} := 0.30 \cdot f_{ck}^{\frac{2}{3}}$$

$$f_{ck} = 30 \cdot MPa$$

$$f_{ctm} = \left(0.30 \cdot 16^{\frac{2}{3}} \right) MPa$$

$$f_{ctm} = 1.905 \cdot MPa$$

średnia wytrzymałość c betonu ma
 rozciąganie chwili spodziewanego
 zarysowania.

$$f_{ct,eff} := f_{ctm}$$

$$f_{ct,eff} = 1.905 \cdot MPa$$

napężenie w zbrojeniu rozciągającym
natychmiast po zarysowaniu.

$$\sigma_s = 490 \cdot \text{MPa}$$

minimalne pole przekroju zbrojenia
rozciąganego, wymagane z uwagi na
ograniczenie szerokość rys
spowodowanych naprężeniami wywołanymi
przez odkształcenia wymuszone
przyczynami wewnętrznymi (skurcz)
minimalne pole przekroju podłużnego
zbrojenia jest wartością max. z
wyliczonych powierzchni.

$$A_{smin3} := k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot \frac{A_{ct}}{\sigma_s}$$

$$A_{smin3} = 1.975 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \quad A_{smin3} = 1.975 \cdot \text{cm}^2$$

$$A_{plmin} := A_{smin1}$$

$$A_{plmin} = 3.11 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \quad A_{plmin} = 3.11 \cdot \text{cm}^2$$

Maksymalny moment przęsłowy X.

współ czynnik redukujący wytrzymałość c
obliczeniową betonu na ś ciskanie.

$$\alpha := 0.85$$

$$s_b := \frac{M_{Xmax}}{b_{pl} \cdot d_{pl}^2 \cdot \alpha \cdot f_{cd}}$$

$$s_b = 0.071$$

$$\zeta := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_b}}{0.8}$$

$$\zeta = 0.092$$

graniczna wartość względnej
wysokości strefy ś ciskanej.

$$\zeta_{eff,lim} := 0.53$$

dla stali A-III (tablica11 [1]).

obliczona wartość :

$$\varepsilon_{cu} := 0.0035$$

$$\varepsilon_s := \frac{f_{yd}}{E_s}$$

$$\varepsilon_s = 2.1 \times 10^{-3}$$

$$\zeta_{eff,lim} := 0.8 \cdot \left(\frac{\varepsilon_{cu}}{\varepsilon_{cu} + \varepsilon_s} \right)$$

$$\zeta_{eff,lim} = 0.5$$

wysokość ś ciskanej strefy przekroju .

$$x := \zeta \cdot d_{pl}$$

URZĄD MIASTA KRAKOWA
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY
I URBANISTYKI
30-533 Kraków, Rynek Podgórski 1

pole powierzchni zbrojenia
poprzecznego płyty.

$$A_{sXmax} := \frac{0.8 \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot b_{pl} \cdot x}{f_{yd}}$$

$$A_{sXmax} = 7.527 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \quad A_{sXmax} = 7.527 \cdot \text{cm}^2$$

$$A_{plmin} = 3.11 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \quad A_{plmin} = 3.11 \cdot \text{cm}^2$$

$$A_{sXmax} > A_{plmin} = 1$$

$$A_{sXmax} := A_{plmin}$$

$$A_{sXmax} = 3.11 \cdot \text{cm}^2$$

Maksymalny moment przęsłowy Y.

$$s_b := \frac{M_{Ymax}}{b_{pl} \cdot d_{pl}^2 \cdot \alpha \cdot f_{cd}}$$

$$s_b = 0.031$$

$$\zeta := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_b}}{0.8}$$

$$\zeta = 0.04$$

graniczna wartość względnej
wysokości strefy ś ciskanej.

$$\zeta_{eff,lim} := 0.53$$

dla stali A-III (tablica11 [1]).

obliczona wartość :

$$\varepsilon_{cu} := 0.0035$$

$$\varepsilon_s := \frac{f_{yd}}{E_s}$$

$$\varepsilon_s = 2.1 \times 10^{-3}$$

$$\zeta_{eff,lim} := 0.8 \cdot \left(\frac{\varepsilon_{cu}}{\varepsilon_{cu} + \varepsilon_s} \right)$$

wysokość ściskanej strefy przekroju.

$$x := \zeta \cdot d_{pl}$$

$$x = 0.01 \text{ m}$$

pole powierzchni zbrojenia
poprzecznego pŁ ty.

$$A_{sYmax} := \frac{0.8 \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot b_{pl} \cdot x}{f_{yd}}$$

$$A_{sYmax} = 3.29 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_{sYmax} = 3.29 \cdot \text{cm}^2$$

$$A_{plmin} = 3.11 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_{plmin} = 3.11 \cdot \text{cm}^2$$

$$A_{sYmax} > A_{plmin} = 1$$

$$A_{sYmax} := A_{plmin}$$

$$A_{sYmax} = 3.11 \cdot \text{cm}^2$$

W jednoprzęsłowych płytach podpartych na czterech krawędziach, zbrojenie każde z dwóch kierunków wyznaczone dla środkowej części płyty powinno być układane w paśmie środkowym o szerokość ci równej 3/5 szerokości ci płyty. W pasmach skrajnych obejmujących po 1/5 szerokości płyty, przekrój zbrojenia może być zmniejszony do połowy.

1.2.2. OBLICZANIE ZBROJENIA GÓRNEGO W NAROŻACH

Zbrojenie górne naroży dwóch krawędzi swobodnie podpartych:

W narożach wolnopodpartych należy y umieszczać dwukierunkowe zbrojenie górne, równoległe do krawędzi.

Szerokość na której należy y rozmieścić zbrojenie:

$$l_{zg} := 0.3 \cdot l_{py}$$

$$l_{zg} = 3.6 \text{ m}$$

Przekrój tego zbrojenia powinien wynosić w każ dym kierunku co najmniej połowę przekroju większego zbrojenia znajdującego się w środku płyty.

Przekrój zbrojenia

$$A_{sgxy1} := 0.5 \cdot A_{sXmax}$$

$$A_{sgxy1} = 1.555 \cdot \text{cm}^2$$

W narożach wolnopodpartych należy y również umieszczać dodatkowe zbrojenie dolne, układane prostopadłe do dwusiecznej.

Szerokość na której należy y rozmieścić zbrojenie:

$$l_{zd} := 0.2 \cdot l_{py}$$

$$l_{zd} = 2.4 \text{ m}$$

Przekrój zbrojenia

$$A_{sgxy2} := A_{sXmax}$$

URZĄD MIASTA KRAKOWA
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY
I URBANISTYKI
30-533 Kraków, Rynek P2dgórski 1
 $A_{sgxy2} = 3.11 \cdot \text{cm}^2$

Zbrojenie górne naroży dwóch krawędzi swobodnie podpartej i zamocowanej:

W narożach, w których zbiega się krawędź swobodnie podparta z krawędzią zamocowaną , wykonujemy tylko zbrojenie równoległe do krawędzi zamocowanej.

Szerokość na której należy y rozmieścić zbrojenie:

$$l_{zg} := 0.3 \cdot l_{py}$$

$$l_{zg} = 3.6 \text{ m}$$

Przekrój zbrojenia

$$A_{sgxy3} := 0.5 \cdot A_{sXmax}$$

$$A_{sgxy3} = 1.555 \cdot \text{cm}^2$$

KONSTRUKCJA PROJEKT WYKONAWCZY
OBLICZENIOWE :

URZĄD MIASTA KRAKOWA
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY
I URBANISTYKI
PRZYJĘTE : 30-503 Kraków, Rynek Podgórski 10

M_{Xmax}	$A_{sXmax} = 3.11 \cdot cm^2$	$A_{sXmax} = 3.11 \cdot cm^2$	ϕ	12 co 10 cm
M_{Ymax}	$A_{sYmax} = 3.11 \cdot cm^2$	$A_{sYmax} = 5.65 \cdot cm^2$	ϕ	12 co 20 cm
Narożne	$A_{sgxy1} = 1.555 \cdot cm^2$	$A_{sgxy1} = 5.65 \cdot cm^2$	ϕ	12 co 20m
Narożne	$A_{sgxy2} = 3.11 \cdot cm^2$	$A_{sgxy2} = 5.65 \cdot cm^2$	ϕ	12 co 20 cm
Narożne	$A_{sgxy3} = 1.555 \cdot cm^2$	$A_{sgxy3} = 5.65 \cdot cm^2$	ϕ	12 co 20 cm

Stan użytkowania.

Sprawdzenie szerokości rozwarcia rys w kierunku X:

Sprawdzenie szerokości rozwarcia rys prostopadłych metodą uproszczoną
(norma [1] , str.176 , załącznik D) :

Metodę uproszczoną można stosować dla elementów zginanych o przekroju prostokątnym
zbrojonych stalą żebrowaną , przy wartości stosunku :

$$\frac{d_{pt}}{h_{pt}} \text{ zawartym w przedziale } (0.85 - 0.95)$$

$$d_{pt} = 0.254m \quad h_{pt} = 0.28m \quad \frac{d_{pt}}{h_{pt}} = 0.907$$

$$\frac{d_{pt}}{h_{pt}} \geq 0.85 = 1 \quad \frac{d_{pt}}{h_{pt}} \leq 0.95 = 1 \quad \text{Warunki nie są sprawdzone , uproszczonej metody nie można stosować.}$$

Sprawdzenie szerokości rozwarcia rys prostopadłych do osi elementu.

Obliczenie średniego odkształcenia zbrojenia rozciąganego

współ czynnik zależny od przyczepności prętów : $\beta_1 := 1.0$ dla prętów gładkich.

współ czynnik zależny od czasu działania i powtarzalności obciążenia : $\beta_2 := 0.5$ dla obciążeń długotrwałych lub wielokrotnie powtarzalnych.

uśredniony współ czynnik bezpieczeństwa $\gamma_{sr} := \frac{\gamma_{fg1} + \gamma_{fg2} + \gamma_{fg3}}{3} \quad \gamma_{sr} = 1.2$

moment zginający wywołany obciążeniem charakterystycznym. $M_{Sk} := \frac{M_{Xmax}}{\gamma_{sr}} \quad M_{Sk} = 64.463 \cdot kNm$

moment rysujący $M_{cr} := f_{ctm} \cdot \frac{b_{pt} \cdot h_{pt}^2}{6} \quad M_{cr} = 24.89 \cdot kNm$

$$\rho_1 := \frac{A_{sXmax}}{b_{pt} \cdot d_{pt}} \quad \rho_1 = 4.453 \times 10^{-3}$$

$$\rho_1 \leq 0.005 = 1 \quad \text{wtedy :} \quad \zeta_{xx} := 0.85$$

napężenie w zbrojeniu rozciągany , obliczone dla przekroju przez rysę. $\sigma_s := \frac{M_{Sk}}{\zeta \cdot d_{pt} \cdot A_{sXmax}} \quad \sigma_s = 263.993 \cdot MPa$

$$\epsilon_{sm} := \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot \left[1 - \beta_1 \cdot \beta_2 \cdot \left(\frac{M_{cr}}{M_{Sk}} \right)^2 \right] \quad \epsilon_{sm} = 1.222 \times 10^{-3}$$

KONSTRUKCJA PROJEKT WYKONAWCZY

Obliczenie średniego, końcowego rozstawu rys

s_{rm}

średnica pręta w mm.

$$\phi_w := 12$$

współ czynnik zależny od przyczepności prętów

$$k_1 := 0.8$$

dla prętów żebrowanych

współ czynnik zależny od rozkładu

$$k_2 := 0.5$$

przy zginaniu

odkształceń rozciągających
efektywny stopień zbrojenia

ρ_r

wysokość strefy ściskanej
przekroju niezarysowanego.

$$s_{bx} := \frac{M_{Sk}}{b_{pl} \cdot d_{pl}^2 \cdot \alpha \cdot f_{cd}}$$

$$\zeta_w := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_b}}{0.8}$$

$$\zeta = 0.076$$

$$\zeta_{eff.lim} = 0.5$$

$$(2) \quad \frac{(h_{pl} - x_l)}{3} = 0.087 \text{ m}$$

$$A_{ct.eff} := 0.037 \text{ m} \cdot b_{pl}$$

$$A_{ct.eff} = 0.037 \text{ m}^2$$

$$A_{sXmax} = 1.131 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$\rho_r := \frac{A_{sXmax}}{A_{ct.eff}}$$

$$\rho_r = 0.031$$

$$s_{rm} := 50 + 0.25 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot \frac{\phi}{\rho_r}$$

$$s_{rm} = 89.257$$

współ czynnik wyrażający stosunek

$$\beta := 1.3$$

obliczeniowej szerokości rys do

szerokość co średniej.

Obliczenie szerokości rys prostopadłych do osi elementu :

$$w_k := \beta \cdot s_{rm} \cdot mm \cdot \varepsilon_{sm}$$

$$w_k = 0.142 \cdot mm$$

$$w_{limpl} := 0.3 \text{ mm}$$

wartość graniczna dla 2 klasy środowiska

$$w_k \leq w_{limpl} = 1$$

warunek spełniony

Sprawdzenie szerokości rozwarcia rys w kierunku Y:

Metodę uproszczoną można stosować dla elementów zginanych o przekroju prostokątnym,

zbrojonych stalą żebrowaną, przy wartości stosunku :

$$\frac{d_{pl}}{h_{pl}}$$

zawartym w przedziale (0.85 - 0.95)

$$d_{pl} = 0.254 \text{ m}$$

$$h_{pl} = 0.28 \text{ m}$$

$$\frac{d_{pl}}{h_{pl}} = 0.907$$

$$\frac{d_{pl}}{h_{pl}} \geq 0.85 = 1$$

$$\frac{d_{pl}}{h_{pl}} \leq 0.95 = 1$$

Warunki nie są sprawdzone, uproszczonej metody
nie można stosować.

Sprawdzenie szerokości rozwarcia rys prostopadłych do osi elementu.

Obliczenie średniego odkształcenia zbrojenia rozciąganego

ε_{sm}

współ czynnik zależny od

$$\beta_{1s} := 1.0$$

dla prętów gładkich.

przyczepności prętów :

URZĄD MIASTA KRAKOWA
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY
PRZEMIANSTWY
30-533 Kraków, Rynek Podgórski 1

KONSTRUKCJA PROJEKT WYKONAWCZY

współ czynnik zależny od czasu

dziania i powtarzalności obciążenia :

$\beta_{2a} := 0.5$ dla obciążeń długotrwałych lub wielokrotnie powtarzalnych.

uśredniony współ czynnik bezpieczeństwa

$$\gamma_{sr} := \frac{\gamma_{fg1} + \gamma_{fg2} + \gamma_{fg3}}{3} \quad \gamma_{sr} = 1.2$$

moment zginający wywołany

obciążeniem charakterystycznym.

$$M_{Sk} := \frac{M_{Ymax}}{\gamma_{sr}} \quad M_{Sk} = 28.781 \cdot \text{kNm}$$

moment rysują cy

$$\rho_{1a} := \frac{A_{sYmax}}{b_{pl} \cdot d_{pl}}$$

$$\rho_1 = 2.224 \times 10^{-3}$$

$$M_{cr} = 24.89 \cdot \text{kNm}$$

$$M_{cr} := f_{ctm} \cdot \frac{b_{pl} \cdot h_{pl}^2}{6}$$

$$\rho_1 \leq 0.005 = 1$$

wtedy :

$$\zeta_a := 0.85$$

napężenie w zbrojeniu rozciągany

, obliczone dla przekroju przez rysę.

$$\sigma_{sa} := \frac{M_{Sk}}{\zeta \cdot d_{pl} \cdot A_{sYmax}} \quad \sigma_s = 235.942 \cdot \text{MPa}$$

$$\varepsilon_{sm} := \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot \left[1 - \beta_1 \cdot \beta_2 \cdot \left(\frac{M_{cr}}{M_{Sk}} \right)^2 \right]$$

$$\varepsilon_{sm} = 7.386 \times 10^{-4}$$

Obliczenie średniego , końcowego rozstawu rys

$$s_{rm}$$

średnica pręta w mm.

$$\phi_w := 12$$

współ czynnik zależny od przyczepności prętów

$$k_{1a} := 0.8$$

dla prętów zebrowanych

współ czynnik zależny od rozkładu

odkształceń rozciągających

efektywny stopień zbrojenia

$$k_{2a} := 0.5$$

przy zginaniu

wysokość strefy ściskanej

przekroju niezarysowanego.

$$s_{ba} := \frac{M_{Sk}}{b_{pl} \cdot d_{pl}^2 \cdot \alpha \cdot f_{cd}}$$

$$\zeta_a := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_b}}{0.8}$$

$$\zeta = 0.033$$

$$\zeta_{eff.lim} = 0.5$$

$$(2) \quad \frac{(h_{pl} - x_l)}{3} = 0.091 \text{ m}$$

$$A_{ct,eff} := 0.037 \text{ m} \cdot b_{pl}$$

$$A_{ct,eff} = 0.037 \text{ m}^2$$

$$A_{sYmax} = 5.65 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\rho_{1a} := \frac{A_{sYmax}}{A_{ct,eff}}$$

$$\rho_r = 0.015$$

$$s_{rm} := 50 + 0.25 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot \frac{\phi}{\rho_r}$$

$$s_{rm} = 128.584$$

współ czynnik wyrażający stosunek

obliczeniowej szerokości rys do

szerokość co średniej.

$$\beta_w := 1.3$$

URZĄD MIASTA KRAKOWA
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY
I URBANISTYKI
30-533 Kraków, Rynek Podgórski 1

Przebudowa kawiarni na parterze w budynku Krajowej Szkoły Sądownictwa i Prokuratury ul. Przy Rondzie 5, 31-547 Kraków,

Obliczenie szerokości rys prostokątnych elementów :

$$w_{kw} := \beta \cdot s_{rm} \cdot \frac{mm}{cm} \cdot \frac{cm}{mm} \cdot \frac{cm}{mm}$$

$$w_k = 0.123 \cdot mm$$

$$w_{limpl} := 0.3mm$$

wartość graniczna dla 2 klasy środowiska

$$w_k \leq w_{limpl} = 1$$

warunek spełniony

Sprawdzenie ugięć :

W kierunku X:

URZĄD MIASTA KRAKOWA
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY
I URBANISTYKI
30-535 Kraków, Rynek Podgórski 1

obliczenie maksymalnego stosunku rozpiętości

l_{eff} do wysokości

użytecznej d , przy której można nie sprawdzać ugięć :

$$\frac{l_{effpls}}{d_{pl}} = 32.947$$

$$\sigma_s = 235.942 \cdot MPa$$

$$\frac{250MPa}{\sigma_s} \cdot 27.5 = 29.138$$

$$\frac{l_{effpls}}{d_{pl}} \leq 27 \cdot \frac{250MPa}{\sigma_s} = 0$$

warunek spełniony

efektywny moment bezwładności :

$$I_{eff} := \frac{b_{pl} \cdot h_{pl}^3}{12}$$

$$I_{eff} = 1.829 \times 10^{-3} m^4$$

obliczenie sztywności elementu :

$$B := E_{cm} \cdot I_{eff}$$

$$B = 5.031 \times 10^4 \cdot kN \cdot m^2$$

obliczenie ugięcia płyty skrajnej :

$$M_{Xmax} = 77.355 \cdot kNm$$

$$0.0781 \cdot q_0 \cdot l_{px}^2 = 65.832 \cdot kNm$$

$$0.100p_0 \cdot l_{px}^2 = 97.314 \cdot kNm$$

$$\frac{20.862kNm}{1.2} = 17.385 \cdot kNm$$

$$\frac{32.688kNm}{1.2} = 27.24 \cdot kNm$$

$$M_{Sk} := 17.385kNm + 27.24kNm$$

$$M_{Sk} = 44.625 \cdot kNm$$

$$a_{pls} := \frac{5}{384} \cdot \frac{M_{Sk} \cdot l_{effpls}^2}{B}$$

$$a_{pls} = 0.081 \cdot cm$$

$$a_{pls} = 0.809 \cdot mm$$

wartość graniczna ugięcia :

$$a_{lim} := \frac{l_{effpls}}{200}$$

$$a_{lim} = 4.184 \cdot cm$$

$$a_{lim} = 41.843 \cdot mm$$

$$a_{pls} \leq a_{lim} = 1$$

warunek spełniony .

W kierunku Y:

Sprawdzenie ugięć (str.85 , tab. 15 str. 86) .

$$\frac{A_{sYmax}}{b_{pl} \cdot d_{pl}} \cdot 100 = 0.222$$

obliczenie maksymalnego stosunku rozpiętości

l_{eff} do wysokości

KONSTRUKCJA PROJEKT WYKONAWCZY

użytecznej, przy której można nie sprawdzać ugięć:

$$\frac{l_{effpls}}{d_{pl}} = 32.947$$

$$\sigma_s = 235.942 \cdot \text{MPa}$$

$$\frac{250 \text{MPa}}{\sigma_s} \cdot 27.5 = 29.138$$

$$\frac{l_{effpls}}{d_{pl}} \leq 27 \cdot \frac{250 \text{MPa}}{\sigma_s} = 0$$

warunek spełniony

efektywny moment bezwładności:

$$I_{eff} := \frac{b_{pl} \cdot h_{pl}^3}{12}$$

$$I_{eff} = 1.829 \times 10^{-3} \text{ m}^4$$

obliczenie sztywności elementu:

$$B := E_{cm} \cdot I_{eff}$$

$$B = 5.031 \times 10^4 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^2$$

obliczenie ugięcia płyty skrajnej:

$$M_{Ymax} = 34.537 \cdot \text{kNm}$$

$$0.0781 \cdot q_0 \cdot l_{py}^2 = 149.24 \cdot \text{kNm}$$

$$0.100 p_0 \cdot l_{py}^2 = 220.608 \cdot \text{kNm}$$

$$\frac{20.516 \text{kNm}}{1.2} = 17.097 \cdot \text{kNm}$$

$$\frac{32.145 \text{kNm}}{1.2} = 26.788 \cdot \text{kNm}$$

$$M_{Sk} := 17.097 \text{kNm} + 26.788 \text{kNm}$$

$$M_{Sk} = 43.885 \cdot \text{kNm}$$

$$a_{pls} := \frac{5}{384} \cdot \frac{M_{Sk} \cdot l_{effpls}^2}{B}$$

$$a_{pls} = 0.08 \cdot \text{cm}$$

$$a_{pls} = 0.795 \cdot \text{mm}$$

wartość graniczna ugięcia:

$$a_{lim} := \frac{l_{effpls}}{200}$$

$$a_{lim} = 4.184 \cdot \text{cm}$$

$$a_{lim} = 41.843 \cdot \text{mm}$$

$$a_{pls} \leq a_{lim} = 1$$

warunek spełniony.
URZĄD MIASTA KRAKÓWA
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY
I URBANISTYKI
30-533 Kraków, Rynek Podgórski 1

Poz.P_2-

KONSTRUKCJA PROJEKT WYKONAWCZY

Zestawienia obciążeń :

Obciążenie stałe charakterystyczne

$$q_o := 13.27 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Obciążenie stałe obliczeniowe

$$p_o := 15.32 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Rozpiętość płyty

$$l_{px} := 12\text{m}$$

$$l_{py} := 13.85\text{m}$$

$$l_{pxo} := l_{px} \cdot 1.05$$

$$l_{pyo} := l_{py} \cdot 1.05$$

$$l_{pxo} = 12.6\text{m}$$

$$l_{pyo} = 14.543\text{m}$$

Grubość płyty

Dla swobodnego podparcia

$$h_{p1} := \frac{1}{75} \cdot (l_{pxo} + l_{pyo}) \quad h_{p1} = 0.362\text{m}$$

$$h_{p2} := \frac{1}{90} \cdot (l_{pxo} + l_{pyo}) \quad h_{p2} = 0.302\text{m}$$

Dla utwierdzenia

$$h_{p3} := \frac{1}{105} \cdot (l_{pxo} + l_{pyo}) \quad h_{p3} = 0.259\text{m}$$

Schemat statyczny płyty :

$$h_{p4} := \frac{1}{120} \cdot (l_{pxo} + l_{pyo}) \quad h_{p4} = 0.226\text{m}$$

Przyjęto płytę dwukierunkowo zbrojoną SCHEMAT 1 (Kobiak)

Maksymalne momenty przęsłowe :

$$\frac{l_{pyo}}{l_{pxo}} = 1.154$$

$$\phi_x := 0.0476$$

$$\phi_y := 0.0274$$

$$x_2 := 0.636$$

$$M_{X\max} := \phi_x \cdot p_o \cdot l_{pxo}^2$$

$$M_{Y\max} := \phi_y \cdot p_o \cdot l_{pyo}^2$$

$$M_{X\max} = 115.773 \cdot \text{kNm}$$

$$M_{Y\max} = 88.774 \cdot \text{kNm}$$

Maksymalne momenty podporowe,

$$M_X := \frac{x_2}{8} \cdot p_o \cdot l_{pxo}^2$$

$$M_Y := \frac{x_2}{8} \cdot p_o \cdot l_{pyo}^2$$

$$M_X = 193.36 \cdot \text{kNm}$$

$$M_Y = 257.575 \cdot \text{kNm}$$

Obliczanie zbrojenia:

beton B37,

$$f_{cd} := 20\text{MPa}$$

$$f_{ck} := 30\text{MPa}$$

$$f_{ctm} := 2.9\text{MPa}$$

stal klasy A III N

$$f_{yd} := 420\text{MPa}$$

$$f_{yk} := 490\text{MPa}$$

$$E_s := 200 \cdot 10^3 \text{MPa} \quad \phi := 12\text{mm}$$

klasa środowiska 2

$$\alpha_s := 0.025\text{m}$$

$$\Delta h := 0.005\text{m}$$

1.2.1. OBLICZANIE ZBROJENIA DOLNEGO W KIERUNKU X i Y

rozpiętość c efektywna

$$l_{effpls} := l_{pxo}$$

$$l_{effpls} = 12.6\text{m}$$

płyty

grubość płyty

$$h_{pl} := 0.28\text{m}$$

szerokość oparcia

płyty na podporze

skrajnej.

$$t_{pls} := 0.15\text{m}$$

URZĄD MIASTA KRAKOWA
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY
I URBANISTYKI
30-533 Kraków, Rynek Podgórski 1

KONSTRUKCJA PROJEKT WYKONAWCZY

Określenie wartości a_1 i a_2

szerokość oparcia płyty na podporze skrajnej.

$$a_{1min} := \frac{1}{3} \cdot t_{pls} \quad a_{1min} = 0.05 \text{ m} \quad a_{1max} := \frac{1}{2} \cdot t_{pls} \quad a_{1max} = 0.075 \text{ m}$$

Przyjęto : $a_1 := 0.1 \text{ m}$

szerokość c oparcia płyty na podporze środkowej.

$$t_{pls} := 0.3 \text{ m} \quad (\text{szerokość ściany})$$

$$a_2 := \frac{1}{2} \cdot t_{pls} \quad a_2 = 0.15 \text{ m}$$

rozpiętość płyty w świetle podpór.

$$l_{nsx} := l_{effpls} - a_1 - a_2$$

URZĄD MIASTA KRAKÓWA
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY
I URBANISTYKI
30-533 Kraków, Rynek Podgórski 1

Sprawdzenie minimalnego pola przekroju zbrojenia podłużnego :

wysokość płyty $h_{pl} := 0.28 \text{ m}$

szerokość płyty : $b_{pl} := 1.0 \text{ m}$

otulina zbrojenia : $a_{pl} := 0.020 \text{ m}$

średnica zbrojenia płyty. $\phi_{pl} := 12 \text{ mm}$

$\delta h := 0.005 \text{ m}$

wysokość użyteczna płyty.

$$d_{pl} := h_{pl} - a_{pl} - \frac{\phi_{pl}}{2} - \delta h + 0.005 \text{ m} \quad d_{pl} = 0.254 \text{ m}$$

$$A_{smin1} := \frac{0.6 \text{ MPa} \cdot b_{pl} \cdot d_{pl}}{f_{yk}}$$

$$A_{smin1} = 3.11 \cdot \text{cm}^2$$

$$A_{smin2} := 0.0015 \cdot b_{pl} \cdot d_{pl}$$

$$A_{smin2} = 3.81 \cdot \text{cm}^2$$

Rozstaw zbrojenia płyty.

a). Maksymalny rozstaw zbrojenia :

250mm lub $1.2 \cdot h_{pl} = 0.336 \text{ m}$ dla $h_{pl} > 100 \text{ mm} = 1$ $h_{pl} = 0.28 \text{ m}$

b). Minimalny rozstaw zbrojenia :

5cm do 5.5cm

współ czynnik uwzględniający rozkład naprężeń w przekroju w chwili poprzedzającej zarysowanie.

$k_c := 0.4$ przy zginaniu

współ czynnik uwzględniający wpływ nierównomiernych naprężeń samo równoważących się w ustroju.

$k := 1.0$

dla naprężenia wywołanego przyczynami zewnętrznymi.

pole przekroju strefy rozciąganej prostokątnego elementu.

$$A_{ct} := 0.5 \cdot b_{pl} \cdot d_{pl}$$

$$A_{ct} = 0.127 \text{ m}^2$$

przy zginaniu

średnia wytrzymałość c betonu na rozciąganie.

$$f_{ctm} := 0.30 \cdot f_{ck}^{\frac{2}{3}}$$

$$f_{ck} = 30 \cdot \text{MPa}$$

$$f_{ctm} := \left(0.30 \cdot 16^{\frac{2}{3}} \right) \text{ MPa}$$

$$f_{ctm} = 1.905 \cdot \text{MPa}$$

średnia wytrzymałość c betonu na rozciąganie w chwili spodziewanego zarysowania.

$$f_{ct,eff} := f_{ctm}$$

$$f_{ct,eff} = 1.905 \cdot \text{MPa}$$

naprężenie w zbrojeniu rozciągającym
natychmiast po zarysowaniu.

minimalne pole przekroju zbrojenia

rozciąganego, wymagane z uwagi na ograniczenie szerokości i wys
spowodowanych naprężeniami wywołanymi

przez odkształcenia wymuszone

przyczynami wewnętrznymi (skurcz)

lub zewnętrznymi (osiadanie podpór).
minimalne pole przekroju podłużnego

zbrojenia jest wartością max. z

wyliczonych powierzchni.

$$A_{smin3} := k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot \frac{A_{ct}}{\sigma_s}$$

$$A_{smin3} = 1.975 \times 10^{-4} m^2 \quad A_{smin3} = 1.975 \cdot cm^2$$

$$A_{plmin} := A_{smin1}$$

$$A_{plmin} = 3.11 \times 10^{-4} m^2 \quad A_{plmin} = 3.11 \cdot cm^2$$

Maksymalny moment przęsłowy X.

współ czynnik redukujący wytrzymałość c
obliczeniową betonu na ś ciskanie.

$$\alpha := 0.85$$

$$s_b := \frac{M_{Xmax}}{b_{pl} \cdot d_{pl}^2 \cdot \alpha \cdot f_{cd}}$$

$$s_b = 0.106$$

$$\zeta := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_b}}{0.8}$$

$$\zeta = 0.14$$

graniczna wartość względnej
wysokości strefy ś ciskanej.

$$\zeta_{eff,lim} := 0.53$$

dla stali A-III (tablica11 [1]).

obliczona wartość :

$$\varepsilon_{cu} := 0.0035$$

$$\varepsilon_s := \frac{f_{yd}}{E_s}$$

$$\varepsilon_s = 2.1 \times 10^{-3}$$

$$\zeta_{eff,lim} := 0.8 \cdot \left(\frac{\varepsilon_{cu}}{\varepsilon_{cu} + \varepsilon_s} \right)$$

$$\zeta_{eff,lim} = 0.5$$

$$\zeta < \zeta_{eff,lim} = 1$$

wysokość ściskanej strefy przekroju .

$$x := \zeta \cdot d_{pl}$$

$$x = 0.035m$$

pole powierzchni zbrojenia
poprzecznego pł ty.

$$A_{sXmax} := \frac{0.8 \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot b_{pl} \cdot x}{f_{yd}}$$

$$A_{sXmax} = 1.149 \times 10^{-3} m^2 \quad A_{sXmax} = 11.495 \cdot cm^2$$

$$A_{plmin} = 3.11 \times 10^{-4} m^2$$

$$A_{plmin} = 3.11 \cdot cm^2$$

$$A_{sXmax} > A_{plmin} = 1$$

$$A_{sXmax} := A_{plmin}$$

$$A_{sXmax} = 3.11 \cdot cm^2$$

Maksymalny moment przęsłowy Y.

$$s_b := \frac{M_{Ymax}}{b_{pl} \cdot d_{pl}^2 \cdot \alpha \cdot f_{cd}}$$

$$s_b = 0.081$$

$$\zeta := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_b}}{0.8}$$

$$\zeta = 0.106$$

graniczna wartość względnej
wysokości strefy ś ciskanej.

$$\zeta_{eff,lim} := 0.53$$

dla stali A-III (tablica11 [1]).

obliczona wartość :

$$\varepsilon_{cu} := 0.0035$$

$$\varepsilon_s := \frac{f_{yd}}{E_s}$$

$$\varepsilon_s = 2.1 \times 10^{-3}$$

$$\zeta_{eff,lim} := 0.8 \cdot \left(\frac{\varepsilon_{cu}}{\varepsilon_{cu} + \varepsilon_s} \right)$$

wysokość ściskanej strefy przekroju.

$$x := \zeta \cdot d_{pl}$$

URZĄD MIASTA KRAKOWA
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY
I URBANISTYKI

$$x = 0.027 \text{ m}$$

pole powierzchni zbrojenia
poprzecznego płyty.

$$A_{sYmax} := \frac{0.8 \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot b_{pl} \cdot x}{f_{yd}}$$

310-533 Kraków, Rynek Podgórski 1

$$A_{sYmax} = 8.689 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_{sYmax} = 8.689 \cdot \text{cm}^2$$

$$A_{plmin} = 3.11 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_{plmin} = 3.11 \cdot \text{cm}^2$$

$$A_{sYmax} > A_{plmin} = 1$$

$$A_{sYmax} := A_{plmin}$$

$$A_{sYmax} = 3.11 \cdot \text{cm}^2$$

W jednoprzęsłowych płytach podpartych na czterech krawędziach, zbrojenie każdego z dwóch kierunków wyznaczone dla środkowej części płyty powinno być układane w paśmie środkowym o szerokość ci równej 3/5 szerokości płyty. W pasmach skrajnych obejmujących po 1/5 szerokości ci płyty, przekrój zbrojenia może być zmniejszony do połowy.

1.2.2. OBLICZANIE ZBROJENIA GÓRNEGO W NAROŻACH

Zbrojenie górne naroży dwóch krawędzi swobodnie podpartych:

W narożach wolnopodpartych należy umieszczać dwukierunkowe zbrojenie górne, równoległe do krawędzi.

Szerokość na której należy rozmieścić zbrojenie:

$$l_{zg} := 0.3 \cdot l_{py}$$

$$l_{zg} = 4.155 \text{ m}$$

Przekrój tego zbrojenia powinien wynosić w każdym kierunku co najmniej połowę przekroju większego zbrojenia znajdującego się w środku płyty.

Przekrój zbrojenia

$$A_{sgxy1} := 0.5 \cdot A_{sXmax}$$

$$A_{sgxy1} = 1.555 \cdot \text{cm}^2$$

W narożach wolnopodpartych należy również umieszczać dodatkowe zbrojenie dolne, układane prostopadłe do dwusiecznej.

Szerokość na której należy rozmieścić zbrojenie:

$$l_{zd} := 0.2 \cdot l_{py}$$

$$l_{zd} = 2.77 \text{ m}$$

Przekrój zbrojenia

$$A_{sgxy2} := A_{sXmax}$$

$$A_{sgxy2} = 3.11 \cdot \text{cm}^2$$

Zbrojenie górne naroży dwóch krawędzi swobodnie podpartej i zamocowanej:

W narożach, w których zbiega się krawędź swobodnie podparta z krawędzią zamocowaną, wykonujemy tylko zbrojenie równoległe do krawędzi zamocowanej.

Szerokość na której należy rozmieścić zbrojenie:

$$l_{zg} := 0.3 \cdot l_{py}$$

$$l_{zg} = 4.155 \text{ m}$$

Przekrój zbrojenia

$$A_{sgxy3} := 0.5 \cdot A_{sXmax}$$

$$A_{sgxy3} = 1.555 \cdot \text{cm}^2$$

KONSTRUKCJA PROJEKT WYKONAWCZY
OBLICZENIOWE :

PRZYJĘ TE :

M_{Xmax}	$A_{sXmax} = 3.11 \cdot cm^2$	$A_{sXmax} := 11.32cm^2$	ϕ	12 co 10 cm
M_{Ymax}	$A_{sYmax} = 3.11 \cdot cm^2$	$A_{sYmax} := 5.65cm^2$	ϕ	12 co 20 cm
Narożne	$A_{sgxy1} = 1.555 \cdot cm^2$	$A_{sgxy1} := 5.65cm^2$	ϕ	12 co 20 cm
Narożne	$A_{sgxy2} = 3.11 \cdot cm^2$	$A_{sgxy2} := 5.65cm^2$	ϕ	12 co 20 cm
Narożne	$A_{sgxy3} = 1.555 \cdot cm^2$	$A_{sgxy3} := 5.65cm^2$	ϕ	12 co 20 cm

Stan użytkowania.

Sprawdzenie szerokości rozwarcia rys w kierunku X:

Sprawdzenie szerokości rozwarcia rys prostopadłych metodą uproszczoną
(norma [1] , str.176 , załącznik D) :

Metodę uproszczoną można stosować dla elementów zginanych o przekroju prostokątnym,
zbrojonych stalą żebrowaną , przy wartości stosunku :

$$\frac{d_{pt}}{h_{pt}} \text{ zawartym w przedziale } (0.85 - 0.95)$$

$$d_{pt} = 0.254m \quad h_{pt} = 0.28m \quad \frac{d_{pt}}{h_{pt}} = 0.907$$

$$\frac{d_{pt}}{h_{pt}} \geq 0.85 = 1 \quad \frac{d_{pt}}{h_{pt}} \leq 0.95 = 1 \quad \text{Warunki nie sa sprawdzone , uproszczonej metody nie można stosować.}$$

Sprawdzenie szerokość ci rozwarcia rys prostopadłych do osi elementu.

Obliczenie średniego odkształcenia zbrojenia rozciąganego

ϵ_{sm}

współ czynnik zależny od
przyczepności prętów :

$$\beta_1 := 1.0$$

dla prętów gładkich.

współ czynnik zależny od czasu
działania i powtarzalność ci obciążenia :

$$\beta_2 := 0.5$$

dla obciążeń długotrwałych lub
wielokrotnie powtarzalnych.

uśredniony współ czynnik bezpieczeństwa

$$\gamma_{sr} := \frac{\gamma_{fg1} + \gamma_{fg2} + \gamma_{fg3}}{3} \quad \gamma_{sr} = 1.2$$

moment zginający wywołany
obciążeniem charakterystycznym.

$$M_{Sk} := \frac{M_{Xmax}}{\gamma_{sr}} \quad M_{Sk} = 96.477 \cdot kNm$$

moment rysujący

$$M_{cr} := f_{ctm} \cdot \frac{b_{pt} \cdot h_{pt}^2}{6}$$

$$\rho_1 := \frac{A_{sXmax}}{b_{pt} \cdot d_{pt}}$$

$$\rho_1 = 4.457 \times 10^{-3}$$

$$M_{cr} = 24.89 \cdot kNm$$

$$\rho_1 \leq 0.005 = 1$$

wtedy :

$$\zeta := 0.85$$

napężenie w zbrojeniu rozciągany
, obliczone dla przekroju przez ryse.

$$\sigma_{s1} := \frac{M_{Sk}}{\zeta \cdot d_{pt} \cdot A_{sXmax}}$$

$$\sigma_s = 394.754 \cdot MPa$$

$$\epsilon_{sm} := \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot \left[1 - \beta_1 \cdot \beta_2 \cdot \left(\frac{M_{cr}}{M_{Sk}} \right)^2 \right]$$

$$\epsilon_{sm} = 1.908 \times 10^{-3}$$

Obliczenie średniego, końcowego rozstawu rys

średnica pręta w mm. $\phi := 12$

współ czynnik zależny od przyczepności ci prętów $k_1 := 0.8$ dla prętów żebrowanych

współ czynnik zależny od rozkładu $k_2 := 0.5$ przy zginaniu

odkształceń rozciągających
efektywny stopień zbrojenia

ρ_r

wysokość strefy ściskanej
przekroju niezarysowanego.

$$s_{bx} := \frac{M_{Sk}}{b_{pl} \cdot d_{pl}^2 \cdot \alpha \cdot f_{cd}}$$

$$\zeta := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_b}}{0.8} \quad \zeta = 0.115 \quad \zeta_{eff,lim} = 0.5$$

$$(2) \quad \frac{(h_{pl} - x_l)}{3} = 0.084 \text{ m}$$

$$A_{ct,eff} := 0.037 \text{ m} \cdot b_{pl} \quad A_{ct,eff} = 0.037 \text{ m}^2 \quad A_{sXmax} = 1.132 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$\rho_r := \frac{A_{sXmax}}{A_{ct,eff}} \quad \rho_r = 0.031$$

$$s_{rm} := 50 + 0.25 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot \frac{\phi}{\rho_r} \quad s_{rm} = 89.223$$

współ czynnik wyrażający stosunek $\beta := 1.3$

obliczeniowej szerokości rys do

szerokość o średniej.

Obliczenie szerokości ci rys prostopadłych do osi elementu :

$$w_k := \beta \cdot s_{rm} \cdot \text{mm} \cdot \varepsilon_{sm} \quad w_k = 0.221 \cdot \text{mm}$$

$$w_{limpl} := 0.3 \text{ mm} \quad \text{wartość graniczna dla 2 klasy ś środowiska}$$

$$w_k \leq w_{limpl} = 1 \quad \text{warunek spełniony}$$

Sprawdzenie szerokości rozwarcia rys w kierunku Y:

Metodę uproszczoną można stosować dla elementów zginanych o przekroju prostokątnym, zbrojonych stałą żebrowaną, przy wartości stosunku :

$$\frac{d_{pl}}{h_{pl}} \quad \text{zawartym w przedziale (0.85 - 0.95)}$$

$$d_{pl} = 0.254 \text{ m} \quad h_{pl} = 0.28 \text{ m} \quad \frac{d_{pl}}{h_{pl}} = 0.907$$

$$\frac{d_{pl}}{h_{pl}} \geq 0.85 = 1 \quad \frac{d_{pl}}{h_{pl}} \leq 0.95 = 1 \quad \text{Warunki nie sa sprawdzone , uproszczonej metody nie można stosować.}$$

Sprawdzenie szerokości rozwarcia rys prostopadłych do osi elementu.

Obliczenie średniego odkształcenia zbrojenia rozciąganego

ε_{sm}

współ czynnik zależny od

$\beta_{1s} := 1.0$

dla prętów gładkich.

przyczepności prętów :

KONSTRUKCJA PROJEKT WYKONAWCZY

współ czynnik zależny od czasu

$$\beta_2 := 0.5$$

dla obciążeń długotrwałych lub wielokrotnie powtarzalnych.

działania i powtarzalność ci obciążenia :

uśredniony współ czynnik bezpieczeństwa

$$\gamma_{sr} := \frac{\gamma_{fg1} + \gamma_{fg2} + \gamma_{fg3}}{3} \quad \gamma_{sr} = 1.2$$

moment zginający wywołany

$$M_{Sk} := \frac{M_{Ymax}}{\gamma_{sr}}$$

$$M_{Sk} = 73.979 \cdot \text{kNm}$$

obciążeniem charakterystycznym.

moment rysujący

$$\rho_1 := \frac{A_{sYmax}}{b_{pl} \cdot d_{pl}}$$

$$\rho_1 = 2.224 \times 10^{-3}$$

$$M_{cr} := f_{ctm} \cdot \frac{b_{pl} \cdot h_{pl}^2}{6}$$

$$M_{cr} = 24.89 \cdot \text{kNm}$$

$$\rho_1 \leq 0.005 = 1$$

wtedy :

$$\zeta := 0.85$$

napężenie w zbrojeniu rozciągającym
, obliczone dla przekroju przez rysę.

$$\sigma_s := \frac{M_{Sk}}{\zeta \cdot d_{pl} \cdot A_{sYmax}}$$

$$\sigma_s = 606.464 \cdot \text{MPa}$$

$$\varepsilon_{sm} := \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot \left[1 - \beta_1 \cdot \beta_2 \cdot \left(\frac{M_{cr}}{M_{Sk}} \right)^2 \right]$$

$$\varepsilon_{sm} = 2.861 \times 10^{-3}$$

Obliczenie średniego , końcowego rozstawu rys

$$s_{rm}$$

średnica pręta w mm.

$$\phi_w := 12$$

współ czynnik zależny od przyczepności prętów

$$k_1 := 0.8$$

dla prętów żebrowanych

współ czynnik zależny od rozkładu

$$k_2 := 0.5$$

przy zginaniu

odkształceń rozciągających

efektywny stopień zbrojenia

wysokość strefy ściskanej
przekroju niezarysowanego.

$$s_b := \frac{M_{Sk}}{b_{pl} \cdot d_{pl}^2 \cdot \alpha_{cd}}$$

$$\zeta := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_b}}{0.8}$$

$$\zeta = 0.087$$

$$\zeta_{eff.lim} = 0.5$$

$$(2) \quad \frac{(h_{pl} - x_l)}{3} = 0.086 \text{ m}$$

$$A_{ct.eff} := 0.037 \text{ m} \cdot b_{pl}$$

$$A_{ct.eff} = 0.037 \text{ m}^2$$

$$A_{sYmax} = 5.65 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\rho_r := \frac{A_{sYmax}}{A_{ct.eff}}$$

$$\rho_r = 0.015$$

$$s_{rm} := 50 + 0.25 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot \frac{\phi}{\rho_r}$$

$$s_{rm} = 128.584$$

współ czynnik wyrażający stosunek
obliczeniowej szerokości rys do
szerokość o średniej.

$$\beta_w := 1.3$$

KONSTRUKCJA PROJEKT WYKONAWCZY

Obliczenie szerokości rys prostopadłych do osi elementu :

$$w_{limpt} := 0.3mm$$

$$w_k \leq w_{limpt} = 0$$

$$w_k = 0.478 \cdot mm \quad w_{lim} := \beta \cdot s_{rm} \cdot mm \cdot \varepsilon_{sm}$$

wartość graniczna dla 2 klasy środowiska

Sprawdzenie ugięć :

W kierunku X:

Sprawdzenie ugięć (str.85 , tab. 15 str. 86) .

$$\frac{A_{sXmax}}{b_{pt} \cdot d_{pt}} \cdot 100 = 0.446$$

obliczenie maksymalnego stosunku rozpiętości

l_{eff} do wysokości

użytecznej d , przy której można nie sprawdzać ugięć :

$$\frac{l_{effpts}}{d_{pt}} = 49.606$$

$$\sigma_s = 606.464 \cdot MPa$$

$$\frac{250MPa}{\sigma_s} \cdot 27.5 = 11.336$$

$$\frac{l_{effpts}}{d_{pt}} \leq 27 \cdot \frac{250MPa}{\sigma_s} = 0$$

warunek spełniony

efektywny moment bezwładności :

$$I_{eff} := \frac{b_{pt} \cdot h_{pt}^3}{12}$$

$$I_{eff} = 1.829 \times 10^{-3} m^4$$

obliczenie sztywności elementu :

$$B := E_{cm} \cdot I_{eff}$$

URZĄD MIASTA KRAKÓWA
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY
I URBANISTYKI
30-533 Kraków, Rynek Podgórski 1

obliczenie ugięcia płyty skrajnej :

$$M_{Xmax} = 115.773 \cdot kNm$$

$$0.0781 \cdot q_o \cdot l_{px}^2 = 149.24 \cdot kNm$$

$$0.100p_o \cdot l_{px}^2 = 220.608 \cdot kNm$$

$$\frac{20.862kNm}{1.2} = 17.385 \cdot kNm$$

$$\frac{32.688kNm}{1.2} = 27.24 \cdot kNm$$

$$M_{Sk} := 17.385kNm + 27.24kNm$$

$$M_{Sk} = 44.625 \cdot kNm$$

$$a_{pts} := \frac{5}{384} \cdot \frac{M_{Sk} \cdot l_{effpts}^2}{B}$$

$$a_{pts} = 0.183 \cdot cm$$

$$a_{pts} = 1.834 \cdot mm$$

wartość graniczna ugięcia :

$$a_{lim} := \frac{l_{effpts}}{200}$$

$$a_{lim} = 6.3 \cdot cm$$

$$a_{lim} = 63 \cdot mm$$

$$a_{pts} \leq a_{lim} = 1$$

warunek spełniony .

W kierunku Y:

Sprawdzenie ugięć (str.85 , tab. 15 str. 86) .

$$\frac{A_{sYmax}}{b_{pt} \cdot d_{pt}} \cdot 100 = 0.222$$

obliczenie maksymalnego stosunku rozpiętości

l_{eff} do wysokości

Przebudowa kawiarni na parterze w budynku Krajowej Szkoły Sądownictwa i Prokuratury ul. Przy Rondzie 5, 31-547 Kraków,
na bibliotekę i czytelnie.

KONSTRUKCJA PROJEKT WYKONAWCZY
użytecznej d, przy której można nie sprawdzać ugięć :

$$\frac{l_{effpls}}{d_{pt}} = 49.606$$

$$\sigma_s = 606.464 \cdot \text{MPa}$$

$$\frac{250\text{MPa}}{\sigma_s} \cdot 27.5 = 11.336$$

$$\frac{l_{effpls}}{d_{pt}} \leq 27 \cdot \frac{250\text{MPa}}{\sigma_s} = 0$$

warunek spełniony

efektywny moment bezwładności :

$$I_{eff} := \frac{b_{pt} \cdot h_{pt}^3}{12}$$

$$I_{eff} = 1.829 \times 10^{-3} \text{ m}^4$$

obliczenie sztywności elementu :

$$B := E_{cm} \cdot I_{eff}$$

$$B = 5.031 \times 10^4 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^2$$

obliczenie ugięcia płyty skrajnej :

$$M_{Ymax} = 88.774 \cdot \text{kNm}$$

$$0.0781 \cdot q_o \cdot l_{py}^2 = 198.802 \cdot \text{kNm}$$

$$0.100 p_o \cdot l_{py}^2 = 293.872 \cdot \text{kNm}$$

$$\frac{20.516 \text{ kNm}}{1.2} = 17.097 \cdot \text{kNm}$$

$$\frac{32.145 \text{ kNm}}{1.2} = 26.788 \cdot \text{kNm}$$

$$M_{Sk} := 17.097 \text{ kNm} + 26.788 \text{ kNm}$$

URZĄD MIASTA KRAKOWA
MAGDALENA ADAMCZYK
I URBANISTYKI

30-533 Kraków, Rynek Podgórski 1

$$a_{pls} := \frac{5}{384} \cdot \frac{M_{Sk} \cdot l_{effpls}^2}{B}$$

$$a_{pls} = 0.18 \cdot \text{cm}$$

$$a_{pls} = 1.803 \cdot \text{mm}$$

wartość graniczna ugięcia :

$$a_{lim} := \frac{l_{effpls}}{200}$$

$$a_{lim} = 6.3 \cdot \text{cm}$$

$$a_{lim} = 63 \cdot \text{mm}$$

$$a_{pls} \leq a_{lim} = 1$$

warunek spełniony .

Wniosek

Z powyższych obliczeń wynika, iż projektowane ziemny i wzrost obciążenia stałego nie wpłyną negatywnie na istniejącą konstrukcję płyty stropowej nad kondygnacją -1 oraz nie ma konieczności wykonywacie wzmocnień stropu w rejonie części biblioteki.

Czerwiec 2017

mgr inż. Magdalena Adamczyk
MAP / 2087 / PWOK/09

mgr inż. Magdalena Adamczyk
uprawnienia budowlane
do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń
specjalności konstrukcyjno-budowlanej
MAP/0267/PWOK/09