



Politechnika Krakowska
im. Tadeusza Kościuszki

**Instytut Materiałów
i Konstrukcji Budowlanych**
Wydział Inżynierii Lądowej



Zakład Konstrukcji Żelbetowych

Maciej Kijania

Nr albumu: 114452

Kierunek studiów: Budownictwo, Specjalność: KBI
Studia II stopnia stacjonarne

**Projekt wybranych elementów konstrukcji żelbetowej
budynku produkcyjnego wraz z oddzielnym
segmentem części biurowej zlokalizowanego w Krakowie**

Design for the selected reinforced concrete structural elements of the
production building with detached office segment located in Cracow

PRACA DYPLOMOWA MAGISTERSKA

Ocena pracy:

Data

Podpis promotora:

--	--	--

Promotor

Dr inż. Szymon Seręga

Kraków, wrzesień 2019

Spis treści:

1. Opis techniczny	04
1.1. Rozwiązanie architektoniczne	04
1.2. Rozwiązania konstrukcyjne części produkcyjno-magazynowej	04
1.2.1. Płyta stropowa	04
1.2.2. Słupy	04
1.2.3. Belki	04
1.2.4. Ściany trzonu komunikacyjnego	04
1.2.5. Ściany zewnętrzne	04
1.2.6. Obudowa z płyt warstwowych	04
1.3. Rozwiązania konstrukcyjne części biurowej	05
1.3.1. Płyta stropowa	05
1.3.2. Słupy.....	05
1.3.3. Belki	05
1.3.4. Ściany trzonu komunikacyjnego	05
1.3.5. Obudowa z płyt warstwowych	05
1.3.6. Elewacja	05
1.4. Płyta fundamentowa	05
1.5. Wykorzystane materiały	06
2. Przyjęte wymiary przekrojów	07
3. Zestawienie obciążeń na płytę stropową	07
4. Wyniki obliczeń statycznych	08
4.1. Podparcie modelu	08
4.2. Współczynniki podłoża sprężystego	09
4.3. Siatka elementów skończonych	10
4.4. Sprawdzenie konieczności stosowania kombinacji obciążeń	
4.5. Siły wewnętrzne	12
5. Wyznaczenie otuliny poszczególnych elementów	22
6. Sprawdzenie warunków ognioodporności	24
6.1. Charakterystyka budynku części biurowej	24
6.2. Charakterystyka budynku części magazynowej	25
6.3. Charakterystyka garażu	27
7. Dane materiałowe dla płyty stropowej	30
7.1. Beton C30/37	30
7.2. Stal BSt500s	30
8. Wymiarowanie zbrojenia płyty stropowej	31
8.1. Zbrojenie minimalne	31
8.1.1. Płyta stropowa części magazynowej	31
8.1.2. Płyta stropowa części biurowej	31
8.1.3. Płyta fundamentowa	31
8.2. Zbrojenie płyty stropowej części magazynowej dla SGN wyznaczonego w programie RFEM	32
8.3. Sprawdzenie wyników SGN	34
8.3.1. PUNKT 1 - zbrojenie wzdłuż osi B - przekrój przęsłowy	34
8.3.2. PUNKT 2 - zbrojenie wzdłuż osi B - przekrój podporowy	39
8.3.3. PUNKT 3 - zbrojenie wzdłuż osi V - przekrój przęsłowy	47

9. Stan Graniczny Użytkowalności ze względu na zarysowanie	52
9.1. Analiza zarysowania w punkcie 1 - metoda trójwarstwowa	52
9.2. Analiza zarysowania w punkcie 2 - metoda trójwarstwowa	56
9.3. Analiza zarysowania w punkcie 3 - metoda trójwarstwowa	62
10. Stan graniczny użytkowalności ze względu na ugięcia	66
10.1. Płyta magazynowa na kierunku y:	66
10.2. Płyta magazynowa na kierunku x:	69
11. Wymiarowanie zbrojenia słupa	71
11.1. Dane materiałowe	71
11.1.1. Beton C30/37	71
11.1.2. Stal BSt500s	71
11.2. Wymiarowanie słupa najniższej kondygnacji	72
11.3. Zestawienie wyników wymiarowania słupa pozostałych kondygnacji	83
12. Warunki konstrukcyjne	84
12.1. Płyta stropowa	84
12.1.1. Podstawowa długość zakotwienia	84
12.1.2. Obliczeniowa długość zakotwienia	85
12.1.3. Długość zakładu	86
12.2. Płyta fundamentowa	86
12.2.1. Podstawowa długość zakotwienia	87
12.2.2. Obliczeniowa długość zakotwienia	87
12.2.3. Długość zakładu	88
12.3. Słup	89
12.3.1. Podstawowa długość zakotwienia	89
12.3.2. Obliczeniowa długość zakotwienia	89
12.3.3. Długość zakładu	90
12.4. Średnica gięcia	90
13. Podsumowanie	93

Załącznik 1

Zestawienie rysunków

- Rys. 01 Rzut fundamentów
- Rys. 02 Rzut stropu nad garażem
- Rys. 03 Rzut stropu nad parterem
- Rys. 04 Rzut stropu nad pierwszym piętrzem
- Rys. 05 Rzut stropu nad drugim piętrzem
- Rys. 06 Rzut stropu nad trzecim i czwartym piętrzem
- Rys. 07 Przekrój 1-1
- Rys. 08 Przekrój 2-2
- Rys. 09 Przekrój 3-3
- Rys. 10 Zbrojenie dolne płyty stropowej
- Rys. 11 Zbrojenie górne płyty stropowej
- Rys. 12 Zbrojenie dolne płyty fundamentowej
- Rys. 13 Zbrojenie górne płyty fundamentowej
- Rys. 14 Zbrojenie słupa w osiach B-I

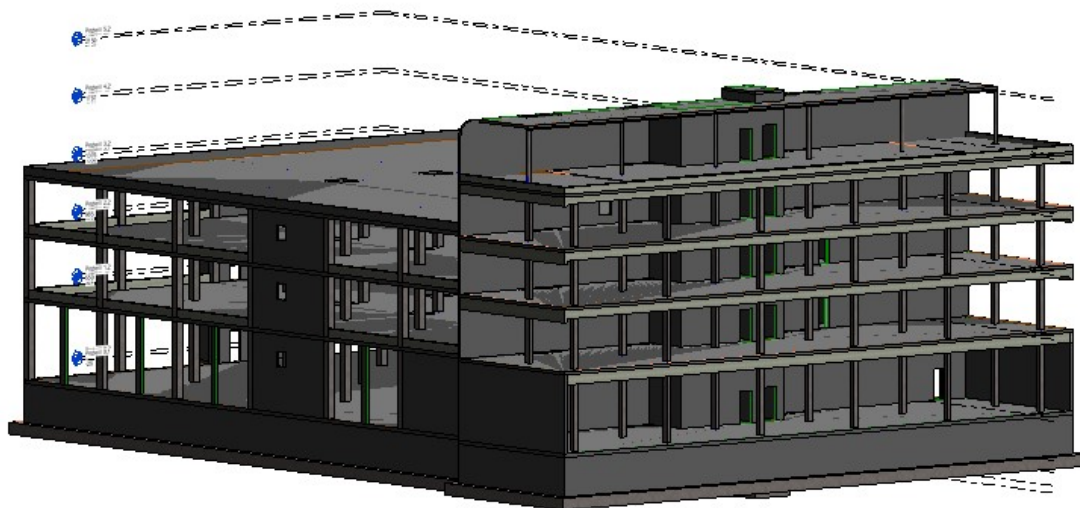
Streszczenie

Przedmiotem opracowania jest zwymiarowanie płyty stropowej, płyty fundamentowej i słup (na przecięciu osi B-I), budynku o funkcji produkcyjno-magazynowej i biura.

Projekt zawiera:

- zestawienie obciążeń,
- model konstrukcyjny wygenerowany w programie Dlubal RFEM,
- sprawdzenie wyników metodą trójwarstwową,
- analityczne zwymiarowanie słupa,
- rysunki rzutów i przekrojów budynku,
- rysunki wykonawcze zbrojenia poszczególnych elementów.

Konstrukcja budynku została wykonana w programie Revit, a kolejno model analityczny został wyeksportowany do programu Dlubal RFEM, gdzie wykonano obliczenia statyczne i analityczne. Dokonano podziału płaszczyzn na elementy skończone o długości 40cm. W miejscu łączy słupa z płytą stropową zastosowano dogęszczenie siatki ES do elementów o długości 20cm. Do zwymiarowania zbrojenia płyty stropowej i fundamentowej, ze względu na stan graniczny nośności i użyteczności (rysy), wykorzystano moduł "RF-Concrete Surfaces". Osobno zwymiarowane zbrojenie ze względu na ugięcie płyty stropowej - zastosowano dodatkową opcję deflection. Słup został zwymiarowany metodą analityczną.



Rys.1. Model projektowanego budynku wykonany w programie Revit

Abstract

The subject of the study is design for the floor slab, foundation slab and column (crossing of axis B-I), for the building with production, storage and office function.

The study contains:

- structural loads evaluation,
- structural model generated in Dlubal RFEM,
- results verification with three-layers method,
- column designed with analytical method,
- drawings of horizontal and vertical sections,
- reinforcement drawings for selected structural elements.

Building construction was made in Revit, and then analytical model was exported to Dlubal RFEM, where static and analytical calculations has been made. Surfaces were divided into finite elements with length of 40cm. Near the joint of column and slab the size of the finite element in mesh was reduced to length of 20cm. Dimensioning of the floor slab, foundation slab due to ultimate and serviceability (cracks) limit states, was made with "RF-Concrete Surfaces" add-on module. Necessary reinforcement in floor slab due to deflection was calculated with "RF-Concrete Deflect" add-on module. Column was dimensioned with usage of analytical method.



Pic.1. Model of the designed building made in program Revit