

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

CZĘŚĆ OPISOWA

- A. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU KONCEPCYJNEGO
- B. OBLICZENIA STATYCZNE
- C. ZAŁĄCZNIKI:
 - kopie uprawnień projektantów

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

K01	Rzut fundamentów	1:100
K02	Detale fundamentów	1:20
A03	Detal: podbicie fundamentu z izolacją przeciwwilgociową	1:10

A. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU KONCEPCYJNEGO

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest wstępny projekt konstrukcyjny podbicia fundamentów do projektu koncepcyjnego modernizacji budynku pałacu zlokalizowanego przy ul. Poznańskiej 1 w Owińskach.

2. Podstawa opracowania.

Podstawą formalną do wykonania opracowania jest zlecenie Inwestora tj. Gminy Czerwonak, natomiast podstawy merytoryczne stanowią następujące dokumenty:

- inwentaryzacja budowlana obiektu opracowana w grudniu 2007 roku przez „APPIA” Pracownia Architektury Maciej Jakubowski, ul. Żydowska 11/6 w Poznaniu zawierająca opis obiektu oraz szczegółowe rysunki - rzuty, przekroje oraz widoki elewacji budynku;
- program użytkowy i wytyczne architektoniczne ujęte w części architektonicznej opracowania wykonywanego przez Pracownię Architektury „APPIA”, ul. Św. Wojciech 8 w Poznaniu;
- opinia geotechniczna opracowana w grudniu 2007 roku przez Pracownię Dokumentacji Geologicznych i Geotechnicznych „GRUNT”, ul. Półwiejska 37/13 w Poznaniu, w której dokonano szczegółowej oceny warunków gruntowo - wodnych posadowienia pałacu oraz opisano fundamentowanie pałacu na podstawie wykonanych odkrywek fundamentów;
- ekspertyza stanu technicznego konstrukcji budynku pałacu opracowana w listopadzie 2007 roku przez „DEMAR” Pracownia Projektowa dr inż. Mariusz Dembiński, zawierająca informacje dotyczące konstrukcji oraz ocenę aktualnego stanu technicznego budynku pałacu;
- literatura przedmiotowa oraz obowiązujące przepisy i Polskie Normy.

3. Cel opracowania.

Ocena stanu istniejących fundamentów wskazuje, iż nie odpowiadają one współczesnym wymogom. Skutkiem tego w pałacu występują zarysowania ścian oraz pojawiają się problemy z ich zawilgoceniem. Wobec tego celem niniejszego opracowania jest analiza możliwości i przyjęcie sposobu wykonania wzmocnienia istniejących fundamentów pałacu. Skutkiem przyjętego w projekcie rozwiązanie będzie:

- poprawa stateczności budynku poprzez ujednoczenie fundamentowania oraz spięcie obiektu klamrą żelbetową w poziomie posadowienia,
- w ślad za tym utrzymanie stanu obiektu bez postępowania dalszej jego destrukcji,
- uzyskanie formy fundamentów umożliwiającej wykonanie prawidłowych izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych.

Realizując wzmocnienie fundamentów wg zaproponowanej metody tj. przegłębienie fundamentów na jednorodnym poziomie obiekt dodatkowo ponad walory konstrukcyjne i izolacyjne zyska ponadto znacząco na funkcjonalności:

- piwnice otrzymują wysokość umożliwiającą wykorzystanie dla celów użytkowych,
- nowy poziom posadowienia umożliwia wykonanie posadzki na jednorodnym poziomie (z wyłączeniem klatek schodowych), co z kolei pozwala na udostępnienie tej części obiektu osobom poruszającym się na wózkach.

4. Opis ogólny budynku pałacu.

Pałac usytuowany jest w Owińskach przy ul. Poznańskiej 1. Budynek jest zorientowany na osi północny zachód - południowy wschód z wejściem głównym od strony południowo zachodniej i pełnił funkcję głównie budynku mieszkalnego.

Wybudowany na początku XIX wieku (1804 ÷ 1806 roku) na planie prostokąta o wymiarach pierwotnych około 13,00 x 47,00 m jest budynkiem czterokondygnacyjnym, w całości podpiwniczonym z nieużytkowym, częściowo dwupoziomowym poddaszem. Posiada układ

konstrukcyjny podłużny dwutraktowy. Stropy opierają się na podłużnych zewnętrznych ścianach nośnych oraz na podłużnej wewnętrznej ścianie nośnej. Konstrukcja obiektu jest tradycyjna tj. ściany murowane, stropy płaskie drewniane, belkowe - jedynie nad piwnicą ceramiczne, odcinkowe z łukowymi sklepieniami. Dach czterospadowy wspiera drewniana konstrukcja więźby dachowej w układzie płatwiowym, którą pokryto dachówką ceramiczną.

W okresie późniejszym wykonano na obu szczytach pałacu dwie symetryczne parterowe i podpiwniczone dobudówki o wymiarach zewnętrznych około 10,50 x 11,80 m. Konstrukcja dobudówek jest również tradycyjna, jednak bardziej udoskonalona. Ściany murowane, stropy płaskie ceramiczne, odcinkowe na belkach stalowych (typu Kleina). Stropodach płaski, kryty papą ułożoną na żelbetowej płycie opartej na ściankach ażurowych z cegły pełnej. Układ konstrukcyjny dobudówek bez dokonania odkrywek jest trudny do określenia, choć najprawdopodobniej jest to również układ podłużny dwunawowy.

Cały obiekt posadowiony został na kamiennych ławach fundamentowych.

5. Warunki gruntowo – wodne.

Na podstawie wykonanej opinii geotechnicznej stwierdza się, że podłoże gruntowe pod budynkiem charakteryzuje się prostą budową geologiczną oraz posiada korzystne warunki gruntowo - wodne do bezpośredniego fundamentowania.

Budynek posadowiony jest bezpośrednio w obrębie warstwy geotechnicznej II B tj. półzwałych i zwalych, spoistych glin pylastych i glin pylastych zwięzłych o $I_L = 0,00$. W strefie oddziaływań fundamentów zalega również słabsza warstwa geotechniczna II A tj. twardeplastyczne, spoiste gliny pylaste, gliny pylaste zwięzłe i gliny na pograniczu glin pylastych o $I_L = 0,10$ oraz mało spoiste pyły i pyły piaszczyste.

Podczas badań nie stwierdzono występowania zasadniczego poziomu wodonośnego wody gruntowej.

6. Analiza ław fundamentowych budynku pałacu.

Ze względu na zmianę sposobu użytkowania związaną z planowaną modernizacją obiektu dokonano analizy nośności podłoża gruntowego pod istniejącymi kamiennymi ławami fundamentowymi (szczegółowe obliczenia przeprowadzono i zamieszczono w punkcie B - obliczenia statyczne).

Podczas prowadzenia prac geologicznych w obiekcie wykonano cztery odkrywki fundamentów oznaczone na rysunku K01 literami A, B, C i D.

Na ich podstawie można stwierdzić co następuje:

- rzędna posadowienia ław fundamentowych waha się pomiędzy 63,07 m n.p.m. do 63,29 m n.p.m.
- w odkrywce A, B oraz C (przekrój B - B) fundament posiada zewnętrzną odsadzkę o nieznacznie zróżnicowanej szerokości wahającej się między 30 ÷ 35 cm,
- w odkrywce C (przekrój A - A) oraz D fundament nie posiada zewnętrznej odsadzki,
- nie znana jest szerokość ław fundamentowych - odsadzek pod ścianami wewnętrznymi,
- ławy fundamentowe zbudowane są generalnie z dwóch warstw,
- pierwsza wierzchnia warstwa grubości około 30 ÷ 55 cm to kamienie polne czasami przemieszane z gruzem ceglany zespólone zaprawą wapienno - piaskową,
- druga spodnia warstwa grubości około 40 ÷ 55 cm to generalnie gruz ceglany z domieszką drobnych kamieni zespólony zaprawą wapienno - piaskową,
- w odkrywce B oraz C (przekrój A - A) występuje poniżej jeszcze jedna trzecia warstwa grubości około 20 ÷ 30 cm z luźno ułożonych dość dużych otoczaków.
- ponieważ zewnętrzna licowa warstwa ściany piwnicy wykonana jest również z kamienia polnego trudno jest oszacować rzeczywistą wysokość ław fundamentowych.

W związku z powyższym do projektowania przyjęto poziom posadowienia równy dla wszystkich istniejących fundamentów na rzędnej $-2,89 = 63,20$ m n.p.m. ,a ich wysokość równą 70 cm. Do obliczeń nośności podłoża gruntowego przyjęto szerokość fundamentów równą grubości ściany piwnicy, pod którą się znajduje.

Obliczenia nośności podłoża gruntowego przeprowadzono dla siedmiu najbardziej charakterystycznych przekrojów konstrukcyjnych budynku pałacu i oznaczono je na rysunku K01 przekrojami poz. 1 ÷ poz. 7.

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń można stwierdzić, że dociążenie budynku spowodowane zmianą sposobu użytkowania związaną z planowaną modernizacją obiektu nie wpływa znacząco na warunki posadowienia budynku. W jednym przypadku dotyczącym wewnętrznej, podłużnej ściany nośnej budynku głównego pałacu (przekrój poz. 3) nośność podłoża gruntowego została nieznacznie przekroczona.

Przy projektowaniu pod całym budynkiem żelbetowej płyty fundamentowej uwzględniono ten przypadek przyjmując pas płyty szerokości 1,50 m współpracujący z fundamentem.

7. Szczegółowy opis wykonania płyty fundamentowej i podbicia fundamentów.

Pod całą powierzchnią budynku zaprojektowano fundament płytowy wraz z podbiciem istniejących ław fundamentowych.

Płytę żelbetową grubości 20 cm obliczono jako płytę wieloprzęstową, krzyżowo zbrojoną, pracującą na podłożu sprężystym. Płytę należy wykonać z betonu klasy C20/25 zbrojoną dwukierunkowo dołem i górą siatkami z prętów $\varnothing 16$ co 15 x 15 cm ze stali żebrowanej A - III N (RB500). Dla ścian zewnętrznych budynku zaprojektowano dodatkowo od zewnątrz żelbetową ściankę dociskową grubości 10 cm zbrojoną w osi dwukierunkowo siatką z prętów $\varnothing 8$ co 15 x 15 cm ze stali żebrowanej A - III N (RB500). Ścianka dociskowa ma za zadanie wyrównać lico ław fundamentowych oraz ułatwić poprawne wykonanie pionowej izolacji przeciwwilgociowej ścian piwnicy. Ścianka dociskowa posiada zróżnicowaną wysokość uzależnioną od poziomu terenu - przyjęto, iż będzie się ona kończyła 10 cm poniżej poziomu terenu.

Grubość otulenia zbrojenia powinna wynosić 5 cm.

Poziom posadowienia płyty fundamentowej zaprojektowano na rzędnej -3,20 = 62,89 m n.p.m.

Pod płytą fundamentową wykonać warstwę podbetonu z betonu klasy C8/10 o grubości 10 cm.

Przyjęto wykonywanie płyty fundamentowej z zachowaniem etapowania umożliwiającego prawidłowe jej wykonanie z zachowaniem bezpieczeństwa stateczności konstrukcji całego budynku.

Pierwszy etap zakłada wykonanie podbicia istniejących ław fundamentowych wraz z wykonaniem pasa płyty o szerokości około 50 cm wzdłuż wewnętrznego lica ścian poszczególnych pomieszczeń.

Drugi etap obejmuje wykonanie w każdym pomieszczeniu środkowej części płyty wraz z łączeniem i kotwieniem zbrojenia wystawionego z pasów płyty wykonanych w pierwszym etapie.

Na rysunku K01 linią przerywaną w każdym pomieszczeniu zaznaczono rozgraniczenie etapowania prac budowlanych.

Na rysunku K02 pokazano w detalu zasadę podbijania ścian zewnętrznych oraz ścian wewnętrznych. Zasada ta jest taka sama dla wszystkich ław fundamentowych niezależnie od ich szerokości.

Chronologiczny opis etapowania prac budowlanych:

a) etap 1:

- wykonać punktowe podbicia w narożnikach ścian oraz na ich przecięciach; długość podbicia nie powinna przekraczać 50 cm licząc od wewnętrznego lica narożnika ściany w każdą stronę,
- prace należy tak zorganizować, aby w danym pomieszczeniu wykonywać w tym samym czasie najwyżej dwa podbicia w przeciwległych narożnikach; kolejne dwa narożniki można wykonać po upływie 28 dni od zabetonowania pierwszych,
- jeżeli w danym pomieszczeniu beton użyty do podbicia wszystkich narożników osiągnie pełną wytrzymałość można przystąpić do liniowego podbijania ścian między narożnikami z jednoczesnym wykonaniem pasa płyty fundamentowej o szerokości 50 cm,
- prace należy prowadzić odcinkami o długości maksymalnie 1,50 m co przy uwzględnieniu długości łączenia prętów zbrojenia daje możliwość zabetonowania odcinka o długości około 1,00 m; odległość między poszczególnymi odcinkami wykonywanymi w danym momencie nie powinna być mniejsza niż 5,00 m,

- wykonanie kolejnego odcinka zlokalizowanego przy odcinku już wykonanym można rozpocząć po 28 dniach od czasu jego zabetonowania,
- podczas usuwania ziemi spod fundamentu na danym odcinku należy również usunąć luźne kamienie oraz odspajające się fragmenty ławy fundamentowej,

b) etap 2:

- zwraca się uwagę, iż wybieranie nadmiaru ziemi w pomieszczeniu może nastąpić bezpośrednio przed wykonaniem środkowego fragmentu płyty fundamentowej,
- do wykonania środkowego fragmentu płyty fundamentowej można przystąpić po upływie 28 dni od zakończenia prac przy podbijaniu liniowym wszystkich fundamentów po obwodzie danego pomieszczenia,
- nie wykonywać w tym samym czasie płyt fundamentowych w pomieszczeniach sąsiadujących, mających wspólną ścianę.

Ze względu na bezpieczeństwo stateczności konstrukcji całego budynku pałacu, dokładny harmonogram wykonywania poszczególnych odcinków podchwytywania fundamentów z uwzględnieniem czasu osiągnięcia przez beton pełnej wytrzymałości powinien zostać określony w projekcie budowlanym lub wykonawczym.

8. Materiały.

8.1. Elementy żelbetowe monolityczne:

- płyta fundamentowa; beton klasy C20/25,
- ściana dociskowa; beton klasy C20/25,
- podbeton; beton klasy C8/10,
- zbrojenie; stal żebrowana A - III N (RB500).

9. Uwagi końcowe.

Przy wszystkich prowadzonych robotach należy zwracać uwagę na ich zgodność z wymaganiami warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych - ewentualne wątpliwości zgłaszać inspektorowi nadzoru, szczególnie w przypadku robót zanikających, dla uniknięcia nakładających się w toku dalszych prac niedokładności.

Wszystkie stosowane materiały winny mieć atesty stwierdzające zgodność z obowiązującymi przepisami i wymaganiami higieniczno - sanitarnymi oraz dopuszczające do stosowania na terenie R.P. Ze względu na konieczność zapewnienia właściwej jakości robót, należy rygorystycznie przestrzegać odpowiednich warunków technicznych wykonania i odbioru robót, wymagań odpowiednich Polskich Norm oraz wymagań w zakresie BHP i ochrony p. poż.

Wstępny projekt konstrukcyjny został wykonany na podstawie przybliżonych danych zawartych w ekspertyzie stanu technicznego oraz w architektonicznym projekcie koncepcyjnym. Dokładne obliczenia, szczegółowe rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe zastosowane w istniejącym obiekcie, wykonanie detali konstrukcyjnych oraz szczegóły związane z wykonaniem poszczególnych robót i elementów w budynku muszą zostać sprecyzowane i opracowane w projekcie budowlanym.

W świetle przepisów formalno - prawnych niniejsze opracowanie nie jest dokumentem umożliwiającym rozpoczęcie robót budowlanych.

Opracował:

inż. Jerzy Kamyszek

mgr inż. Przemysław Waligórski

B. OBLICZENIA STATYCZNE

I. Założenia projektowe.

1. Do wykonania obliczeń nośności fundamentów przyjęto oprócz obciążeń rzeczywistych, szacunkowe obciążenia projektowane wynikające z planowanej modernizacji obiektu oraz ze zmiany sposobu jego użytkowania:
 - obciążenie śniegiem i wiatrem wg aktualnych Polskich Norm,
 - dociążenie dachu związane z jego dociepleniem,
 - zwiększenie obciążenia użytkowego stropu poddasza jak dla pomieszczeń biurowych wg PN-82/B-02003 (tab. 1, pkt. 4),
 - zwiększenie obciążenia użytkowego stropu piętra i parteru jak dla pomieszczeń audytoryjnych, sal konferencyjnych, sal restauracyjnych itp. wg PN-82/B-02003 (tab. 1, pkt. 5),
 - zmianę warstw podłogowych w stropach drewnianych ze względu na wymogi akustyczne stropów.
2. Dach w budynku głównym - drewniany, czterospadowy o kącie pochylenia połaci $\alpha = 40^\circ$ i konstrukcji płatwiowej, kryty dachówką ceramiczną.
3. Stropy międzykondygnacyjne kondygnacji nadziemnych w budynku głównym - drewniane, belkowe; belki stropowe w rozstawie co ok. 1,10 m oparte na ścianach podłużnych budynku.
4. Strop nad piwnicą w budynku głównym - ceramiczny, odcinkowy; kolebki półciężkie z cegły ceramicznej pełnej oparte na żebrach łukowych murowanych w rozstawie co ok. 2,40 m i 3,00 m.
5. Stropodach w dobudówkach - ceramiczny, typu Kleina z płytą półciężką z cegły ceramicznej pełnej opartą na żebrach z dwuteowników stalowych. Płyta dachowa również żelbetowa oparta na ściankach ażurowych z cegły ceramicznej pełnej, pokryta papą.
6. Strop w dobudówkach - ceramiczny, typu Kleina z płytą półciężką z cegły ceramicznej pełnej opartą na żebrach z dwuteowników stalowych.
7. Ściany murowane z cegły ceramicznej pełnej obustronnie otynkowane.
8. Fundamenty kamienne; wstępnie do obliczeń nośności fundamentów przyjęto szerokość fundamentów równą grubości ściany piwnicy, pod którą się znajduje.
9. Poziom posadowienia budynku waha się pomiędzy 63,07 m n.p.m. do 63,29 m n.p.m. Do projektowania przyjęto poziom posadowienia równy dla wszystkich istniejących fundamentów na rzędnej $-2,89 = 63,20$ m n.p.m.

II. Zestawienia podstawowych obciążeń powierzchniowych.

1. Dach - budynek główny:

a) obciążenia stałe:

- dachówka		0,70	1,2	0,84
- łaty + folia		0,07	1,3	0,09
- wełna miner. gr. 25 cm	0,60*0,25 =	0,15	1,3	0,20
- sufit podwieszony STG (podwójnie na ruszcie)		<u>0,25</u>	<u>1,3</u>	<u>0,33</u>
		q _A = 1,17	1,248	1,46 kPa

b) śnieg (strefa 2)

0,90*0,80 =	q _B = 0,72	1,5	1,08 kPa
-------------	-----------------------	-----	----------

c) wiatr (strefa 1) - strona nawietrzna

0,30*(0,80+0,02*16,00)*0,40*1,8 =	q _C = 0,24	1,5	0,36 kPa
-----------------------------------	-----------------------	-----	----------

2. Strop nad piętrem - budynek główny:

- obciążenie użytkowe		2,00	1,4	2,80
- podłoga-deski	7,00*0,03 =	0,21	1,2	0,25
- płyta „Aquapanel - floor” gr. 33 mm		0,36	1,2	0,43
- płyta OSB gr. 22 mm		0,14	1,2	0,17
- legary		0,10	1,2	0,12
- wełna mineralna gr. 10 cm	1,00*0,10 =	0,10	1,3	0,13
- płyta GK		0,12	1,2	0,14
- płyta OSB gr. 22 mm		0,14	1,2	0,17
- płyta GK - podwójna		0,24	1,2	0,29
- ciężar własny	5,50*0,32*0,25*1,00*2 =	<u>0,88</u>	<u>1,2</u>	<u>1,06</u>
		q _D = 4,29	1,296	5,56 kPa

3. Strop nad parterem - budynek główny:

- obciążenie użytkowe		3,00	1,3	3,90
- podłoga-deski	7,00*0,03 =	0,21	1,2	0,25
- płyta „Aquapanel - floor” gr. 33 mm		0,36	1,2	0,43
- płyta OSB gr. 22 mm		0,14	1,2	0,17
- legary		0,10	1,2	0,12
- wełna mineralna gr. 10 cm	1,00*0,10 =	0,10	1,3	0,13
- płyta GK		0,12	1,2	0,14
- płyta OSB gr. 22 mm		0,14	1,2	0,17
- płyta GK - podwójna		0,24	1,2	0,29
- ciężar własny	5,50*0,32*0,25*1,00*2 =	<u>0,88</u>	<u>1,2</u>	<u>1,06</u>
		q _E = 5,29	1,259	6,66 kPa

4. Strop nad piwnicą - budynek główny:

- obciążenie użytkowe		3,00	1,3	3,90
- podłoga-deski	7,00*0,025 =	0,17	1,3	0,21
- legary		0,08	1,2	0,10
- posadzka	21,00*0,05 =	1,05	1,3	1,37
- wypełnienie kolebki	15,00*0,15 =	2,25	1,3	2,93
- kolebka	18,00*0,12 =	2,16	1,3	2,81
- tynk	19,00*0,015 =	<u>0,29</u>	<u>1,3</u>	<u>0,37</u>
		q _F = 9,00	1,299	11,69 kPa

5. Stropodach - dobudówki:

a) obciążenia stałe:

- 3 x papa asfaltowa		0,20	1,3	0,26
- płyta żelbetowa gr. 10 cm	24,00*0,10 =	2,40	1,1	2,64
- ścianki ażurowe		0,75	1,1	0,83
- wełna miner. gr. 25 cm	0,60*0,25 =	0,15	1,3	0,20
- strop Klaina		2,16	1,3	2,81
- tynk	19,00*0,015 =	0,29	1,3	0,37
		<u>5,95</u>	<u>1,195</u>	<u>7,11</u> kPa

$$q_G = 5,95 \quad 1,195 \quad 7,11 \text{ kPa}$$

b) śnieg (strefa 2)

0,90*0,80 =	$q_H = 0,72$	1,5	1,08 kPa
-------------	--------------	-----	----------

6. Strop nad piwnicą - dobudówki:

- obciążenie użytkowe		3,00	1,3	3,90
- podłoga-deski	7,00*0,025 =	0,17	1,3	0,21
- legary		0,08	1,2	0,10
- posadzka	21,00*0,05 =	1,05	1,3	1,37
- strop Klaina		2,16	1,3	2,81
- tynk	19,00*0,015 =	0,29	1,3	0,37
		<u>6,75</u>	<u>1,298</u>	<u>8,76</u> kPa

$$q_J = 6,75 \quad 1,298 \quad 8,76 \text{ kPa}$$

III. Warunki gruntowo - wodne.

Założenia projektowe.

Na podstawie wykonanej opinii geotechnicznej stwierdza się, że podłoże gruntowe pod budynkiem charakteryzuje się prostą budową geologiczną oraz posiada korzystne warunki gruntowo - wodne do bezpośredniego fundamentowania.

Budynek posadowiony jest bezpośrednio w obrębie warstwy geotechnicznej II B tj. półzwartych i zwartych, spoistych glin pylastych i glin pylastych zwięzłych o $I_L = 0,00$. W strefie oddziaływań fundamentów zalega również słabsza warstwa geotechniczna II A tj. twar doplastyczne, spoiste gliny pylaste, gliny pylaste zwięzłe i gliny na pograniczu glin pylastych o $I_L = 0,10$ oraz małospoiste pyły i pyły piaszczyste.

Podczas badań nie stwierdzono występowania zasadniczego poziomu wodonośnego wody gruntowej.

Obliczenie jednostkowego obliczeniowego oporu podłoża dla warstwy geotechnicznej II A.

przyjęto:

$$J_L = 0,10$$

$$C_u^{(r)} = 19,90 \text{ kPa}$$

$$\phi_u^{(r)} = 14,8^\circ$$

$$\rho^{(r)} = 1,89 \text{ t/m}^3$$

$$N_C = 10,98$$

$$N_D = 3,94$$

$$N_B = 0,59$$

$$D_{\min} = 1,40 \text{ m}$$

$$L = \infty$$

$$m = 0,81$$

wyniki dla ławy fundamentowej o szerokości $B = 1,00 \text{ m}$

$$m \cdot q_f = 270,46 \text{ kPa}$$

IV. Sprawdzenie nośności fundamentów istniejących.

Poz. 1. Ława fundamentowa zewnętrzna, podłużna, nośna - budynek główny.

Zestawienie obciążeń:

- dach	$3,35*2,30+3,35*4,75*0,5 =$	15,66
- strop nad piętrem	$5,56*6,10*0,5 =$	16,96
- ściana piętra	$18,00*0,82*4,40*1,1 =$	71,44
- strop nad parterem	$6,66*5,90*0,5 =$	19,65
- ściana parteru	$18,00*0,98*3,40*1,1 =$	65,97
- strop nad piwnicą	$11,69*5,60*0,5 =$	32,73
- ściana piwnicy	$18,00*1,15*3,30*1,1 =$	75,14
- fundament	$28,00*1,30*0,70*1,3 =$	<u>33,12</u>
		330,67 kN/mb

przyjęto

$$N_r = 330,67 \text{ kN/mb}$$

$$B = 1,30 \text{ m}$$

wyniki

$$q_{rs} = 254,36 \text{ kPa} < m*q_f = 270,46 \text{ kPa}$$

Ława fundamentowa o szerokości 130 cm spełnia warunek nośności.

Poz. 2. Ława fundamentowa zewnętrzna, podłużna, nośna - budynek główny.

Zestawienie obciążeń:

- dach	$3,35*2,30+3,35*4,75*0,5 =$	15,66
- strop nad piętrem	$5,56*6,70*0,5 =$	18,62
- ściana piętra	$18,00*0,49*4,40*1,1 =$	42,69
- strop nad parterem	$6,66*6,40*0,5 =$	21,31
- ściana parteru	$18,00*0,85*3,40*1,1 =$	57,22
- strop nad piwnicą	$11,69*6,10*0,5 =$	35,65
- ściana piwnicy	$18,00*0,80*3,30*1,1 =$	52,27
- fundament	$28,00*1,10*0,70*1,3 =$	<u>28,03</u>
		271,45 kN/mb

przyjęto

$$N_r = 271,45 \text{ kN/mb}$$

$$B = 1,10 \text{ m}$$

wyniki

$$q_{rs} = 246,77 \text{ kPa} < m*q_f = 270,46 \text{ kPa}$$

Ława fundamentowa o szerokości 110 cm spełnia warunek nośności.

Poz. 3. Ława fundamentowa wewnętrzna, podłużna, nośna - budynek główny.

Zestawienie obciążeń:

- dach	$3,35*4,75*0,5*2 =$	15,91
- strop nad piętrem	$5,56*(6,10+4,70)*0,5 =$	30,02
- ściana piętra	$18,00*0,88*4,40*1,1 =$	76,67
- strop nad parterem	$6,66*(6,90+4,30)*0,5 =$	33,97
- ściana parteru	$18,00*0,98*3,40*1,1 =$	65,97
- strop nad piwnicą	$11,69*(5,60+4,10)*0,5 =$	56,70
- ściana piwnicy	$18,00*1,10*3,30*1,1 =$	71,87
- fundament	$28,00*1,20*0,70*1,3 =$	<u>30,58</u>
		381,69 kN/mb

przyjęto

$$N_r = 381,69 \text{ kN/mb}$$

$$B = 1,10 \text{ m}$$

wyniki

$$q_{rs} = 346,99 \text{ kPa} > m \cdot q_f = 270,46 \text{ kPa}$$

$$q_{rsmax} = 346,99 \text{ kPa} > 1,2 \cdot m \cdot q_f = 324,55 \text{ kPa}$$

Ława fundamentowa o szerokości 110 cm nie spełnia warunku nośności.

Przy projektowaniu płyty fundamentowej należy uwzględnić w obliczeniach pasy płyty współpracujące z fundamentem na szerokości 1,50 m.

przyjęto

$$N_r = 381,69 \text{ kN/mb}$$

$$B = 1,50 \text{ m}$$

wyniki

$$q_{rs} = 254,46 \text{ kPa} < m \cdot q_f = 270,46 \text{ kPa}$$

Fundament o szerokości 150 cm spełnia warunku nośności.

Poz. 4. Ława fundamentowa zewnętrzna, poprzeczna, szczytowa - budynek główny.

Zestawienie obciążeń:

- dach	$3,35 \cdot 2,30 =$	7,71
- ściana piętra	$18,00 \cdot 0,58 \cdot 4,40 \cdot 1,1 =$	50,53
- ściana parteru	$18,00 \cdot 0,97 \cdot 3,40 \cdot 1,1 =$	65,30
- strop nad piwnicą	$11,69 \cdot 2,00 \cdot 0,5 =$	11,69
- ściana piwnicy	$18,00 \cdot 1,00 \cdot 3,30 \cdot 1,1 =$	65,34
- fundament	$28,00 \cdot 1,10 \cdot 0,70 \cdot 1,3 =$	<u>28,03</u>
		228,60 kN/mb

przyjęto

$$N_r = 228,60 \text{ kN/mb}$$

$$B = 1,00 \text{ m}$$

wyniki

$$q_{rs} = 228,60 \text{ kPa} < m \cdot q_f = 270,46 \text{ kPa}$$

Ława fundamentowa o szerokości 100 cm spełnia warunek nośności.

Poz. 5. Ława fundamentowa zewnętrzna, podłużna, nośna - dobudówki.

Zestawienie obciążeń:

- stropodach	$8,49 \cdot 6,40 \cdot 0,5 =$	26,21
- ściana parteru	$18,00 \cdot 0,56 \cdot 4,30 \cdot 1,1 =$	47,68
- strop nad piwnicą	$8,76 \cdot 5,70 \cdot 0,5 =$	24,97
- ściana piwnicy	$18,00 \cdot 0,56 \cdot 3,30 \cdot 1,1 =$	36,59
- fundament	$28,00 \cdot 0,90 \cdot 0,70 \cdot 1,3 =$	<u>22,93</u>
		158,38 kN/mb

przyjęto

$$N_r = 158,38 \text{ kN/mb}$$

$$B = 0,60 \text{ m}$$

wyniki

$$q_{rs} = 263,97 \text{ kPa} < m \cdot q_f = 270,46 \text{ kPa}$$

Ława fundamentowa o szerokości 60 cm spełnia warunek nośności.

Poz. 6. Ława fundamentowa zewnętrzna, poprzeczna, szczytowa - dobudówki.

Zestawienie obciążeń:

- ściana parteru	$18,00 \cdot 0,56 \cdot 4,30 \cdot 1,1 =$	47,68
- ściana piwnicy	$18,00 \cdot 0,56 \cdot 3,30 \cdot 1,1 =$	36,59
- fundament	$28,00 \cdot 0,90 \cdot 0,70 \cdot 1,3 =$	<u>22,93</u>
		107,20 kN/mb

przyjęto

$$N_r = 107,20 \text{ kN/mb}$$

$$B = 0,60 \text{ m}$$

wyniki

$$q_{rs} = 178,66 \text{ kPa} < m \cdot q_f = 270,46 \text{ kPa}$$

Ława fundamentowa o szerokości 60 cm spełnia warunek nośności.

Poz. 7. Ława fundamentowa wewnętrzna, podłużna, nośna - dobudówki.

Zestawienie obciążeń:

- stropodach	$8,49 \cdot (6,40 + 4,80) \cdot 0,5 =$	45,86
- ściana parteru	$18,00 \cdot 0,32 \cdot 4,30 \cdot 1,1 =$	27,24
- strop nad piwnicą	$8,76 \cdot (5,70 + 1,20) \cdot 0,5 =$	30,22
- ściana piwnicy	$18,00 \cdot 0,56 \cdot 3,30 \cdot 1,1 =$	36,59
- fundament	$28,00 \cdot 0,60 \cdot 0,70 \cdot 1,3 =$	<u>15,29</u>
		155,20 kN/mb

przyjęto

$$N_r = 155,20 \text{ kN/mb}$$

$$B = 0,60 \text{ m}$$

wyniki

$$q_{rs} = 258,67 \text{ kPa} < m \cdot q_f = 270,46 \text{ kPa}$$

Ława fundamentowa o szerokości 60 cm spełnia warunek nośności.

V. Fundamenty projektowane.

Poz. 8. Płyta fundamentowa.

Pod całym budynkiem zaprojektowano płytę żelbetonową grubości 20 cm. Płytę obliczono jako płytę wieloprzęsłową, krzyżowo zbrojoną, pracującą na podłożu sprężystym. Przy projektowaniu płyty fundamentowej uwzględniono pasy płyty współpracujące z fundamentem na szerokości 1,50 m (dotyczy ławy fundamentowej poz. 3.).

przyjęto

beton C20/25

$h = 20 \text{ cm}$

wyniki - płyta

zbrojenie główne A - III N (RB500) siatka z prętów $\phi 16$ co 15 x 15 cm górną

zbrojenie główne A - III N (RB500) siatka z prętów $\phi 16$ co 15 x 15 cm dolną

wyniki - pasy współpracujące

zbrojenie główne A - III N (RB500) pręty dodatkowe $\phi 16$ co 15 cm dolną
zagęszczenie prętów siatki do 7,5 cm

Opracował:

inż. Jerzy Kamyszek

mgr inż. Przemysław Waligórski

C. ZAŁĄCZNIKI
