

**Projekt techniczny konstrukcji
budynku garaży wraz z zapleczem technicznym
dla WSPR SPZOK w Łomży Filii w Wysokim Mazowieckiem.**

Wysokie Mazowieckie
Ul. Szpitalna

(działka nr 1995/10)
Jednostka ewidencyjna 201301_1, Wysokie Mazowieckie
Obręb nr 0001, Wysokie Mazowieckie
Kategoria obiektu XI

INWESTOR:
WOJEWÓDZKA STACJA POGOTOWIA RATUNKOWEGO
SAMODZIELNY PUBLICZNY ZAKŁAD OPIEKI ZDROWOTNEJ W ŁOMŻY
18-400 Łomża ul. Szosa Zambrowska 1/19

PROJEKT TECHNICZNY KONSTRUKCJI

Zespół autorski

Branża	Nazwisko i imię	Podpis
Konstrukcja	Projektant: mgr inż. Beata Górka uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej upr. nr PDL/0002/POOK/10 Izba inżynierów PDL/BO/0013/07 Sprawdzający: mgr inż. Marcin Kijek uprawnienia do projektowania i kierowania robotami bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej upr. nr PDL/0002/POOK/10 Izba inżynierów PDL/BO/0092/10	

czerwiec 2017

Spis zawartości:

I. CZĘŚĆ OPISOWA

II. ZASTOSOWANE SCHEMATY I WYNIKI OBLICZEŃ KONSTRUKCYJNYCH

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

RYSUNKI-20szt.

1. Rys. K-1 – Schemat konstrukcyjny fundamentów	skala 1:100
2. Rys. K-2 – Schemat konstrukcyjny piwnicy	skala 1:100
3. Rys. K-3 – Schemat konstrukcyjny parteru	skala 1:100
4. Rys. K-4 – Schemat konstrukcyjny stropodachu	skala 1:100
5. Rys. K-5 – Zbrojenie fundamentów – cz. 1	skala 1:25
6. Rys. K-6 – Zbrojenie fundamentów – cz. 2	skala 1:25
7. Rys. K-7 – Zbrojenie fundamentów – cz. 3	skala 1:25
8. Rys. K-8 – Zbrojenie fundamentów – cz. 4	skala 1:50
9. Rys. K-9 – Zbrojenie słupów żelbetowych	skala 1:50
10. Rys. K-10 – Zbrojenie belek żelbetowych – cz. 1	skala 1:25
11. Rys. K-11 – Zbrojenie belek żelbetowych – cz. 2	skala 1:25
12. Rys. K-12 – Zbrojenie wieńca żelbetowego i wylewek żelbetowych stropodachu i wspornika pod komin	skala 1:20
13. Rys. K-13 – Zbrojenie nadproży żelbetowych – cz. 1	skala 1:50
14. Rys. K-14 – Zbrojenie nadproży żelbetowych – cz. 2	skala 1:50
15. Rys. K-15 – Nadproża żelbetowe – cz. 3	skala 1:50
16. Rys. K-16 – Zbrojenie stropu nad piwnicą - kanałem instalacyjnym poz. ST-0.1, zbrojenie dolne gr. 120mm	skala 1:50
17. Rys. K-17 – Zbrojenie stropu nad piwnicą - kanałem instalacyjnym poz. ST-0.1, zbrojenie górne gr. 120mm	skala 1:50
18. Rys. K-18 – Zbrojenie stropu nad parterem Poz. ST-1, zbrojenie dolne gr.150mm, Strop nad parterem z płyt kanałowych Poz. ST-2, gr. 240mm	skala 1:50
19. Rys. K-19 – Zbrojenie stropu nad parterem Poz. ST-1, zbrojenie górne gr.150mm, Strop nad parterem z płyt kanałowych Poz. ST-2, gr. 240mm	skala 1:50
20. Rys. K-20 – Detale stropu nad parterem z płyt kanałowych Poz. ST-2 gr. 240mm	skala 1:25

IV. DOKUMENTY FORMALNO – PRAWNE

- 1z. Oświadczenie projektanta mgr inż. Beata Górską
- 2z. Kserokopia uprawnień zawodowych
- 3z. Zaświadczenie o przynależności do Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
- 4z. Oświadczenie projektanta sprawdzającego mgr inż. Marcin Kijek
- 5z. Kserokopia uprawnień zawodowych
- 6z. Zaświadczenie o przynależności do Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

projekt zawiera 49 stron

I. OPIS TECHNICZNY

1. Dane konstrukcyjno-materiałowe i zastosowane rozwiązania konstrukcyjne

Konstrukcja nośna budynku garażowego:

- technologia tradycyjna - żelbetowa, murowana,
- konstrukcja nośna stropodachu – pokrycie z płyty prefabrykowanych korytkowych opartych na ścianach murowanych.

1.1. Roboty ziemne i warunki gruntowo – wodne

W projekcie posłużono się dokumentacją technicznych badań podłoża gruntowego wykonaną na potrzeby rozbudowy modernizacji i rozbudowy Szpitala Ogólnego w Wysokiem Mazowieckiem w lipcu 2010r, ponieważ teren obecnej inwestycji znajduje się w bliskim sąsiedztwie badanego obszaru.

W podłożu badanego terenu występują utwory czwartorzędowe plejstocénskie pod utworami holocénskimi o niewielkiej miąższości. Występujące na powierzchni utwory holocénskie to przede wszystkim grunty nasypowe w postaci piasku gliniastego, gliny plastycznej, piasku drobnego, humusu, cegły, gruzu występujące w sąsiedztwie budynków i innych obiektów infrastruktury szpitala. Ponadto do utworów holocénskich należą głównie rodzime grunty humusowe pokrywające pozostałą część terenu badań. Występujące pod gruntami holocénskimi utwory plejstocénskie to:

- utwory lodowcowe spoiste przekształcone peryglacjalnie w postaci piasku gliniastego i gliny piaszczystej z przewarstwieniami piasku drobnego z domieszka żwiru i kamieni.
- Utwory lodowcowe niespoiste w postaci piasku drobnego lokalnie średniego z przewarstwieniami piasku gliniastego i domieszka otoczków.
- Utwory wodnolodowcowe w postaci piasku pylastego i mułki wodnolodowcowe w postaci gliny plastycznej zwięzłej.

Pierwsza warstwa wodonośna występuje na głębokości 2,8-3,9m p.p.t. Zwierciadło wody ma charakter napięty, a jego poziom stabilizował się w granicach rzędnej 141,29m n.p.m. poprzez 142,10m n.p.m. Do obliczeń stateczności dna wykopu fundamentowego przyjęto wysokość hydrauliczną zwierciadła wody –142,10m n.p.m.

Projektowany obiekt zaliczono do II kategorii geotechnicznej o statycznie wyznaczalnym schemacie obliczeniowym, w prostych warunkach gruntowych, podłoże jest korzystne do posadowienia bezpośredniego.

Roboty ziemne będą prowadzone w wykopie szerokoprzestrzennym w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących fundamentów budynku. Zabrania się naruszania gruntu pod istniejącymi fundamentami budynku.

Przy wystąpieniu jakichkolwiek rozbieżności po odkryciu fundamentów istniejących należy zgłosić ten fakt projektantowi, który jest zobowiązany do dostosowania fundamentów projektowanych i zrobienia szczegółowego projektu wykonawczego.

Wykopy, wypełnienie kruszywem i podkład z chudego betonu wykonać natychmiast w danym dniu w celu zapobieżenia podmycia przez ewentualne opady atmosferyczne bądź wody gruntowe.

Wskazane jest wykonanie geotechnicznych odbiorów wykopów fundamentowych po ich wykonaniu w celu sprawdzenia zgodności rzeczywistych warunków gruntowo -wodnych z przyjętymi do projektowania.

Posadowienie fundamentów na gruntach rodzimych nośnych, poniżej nasypów i powyżej wód gruntowych. Grunty występujące w poziomie posadowienia należy powierzchniowo dogęścić po wykonaniu wykopu.

W przypadku gdy spąg nasypów występuje poniżej zwierciadła wody, należy przewidzieć konieczność jego lokalnego obniżenia w trakcie prowadzenia robót, żeby nastąpiło prawidłowe odprowadzenie wód powierzchniowych i gruntowych bez pogarszania stanu gruntu przyjętego w obliczeniach statycznych fundamentów. Jako odwodnienie powierzchniowe zaleca się stosowanie rowów opaskowych lub ciągów drenarskich. Przy pompowaniu wody z wykopu należy sprawdzić, czy ciśnienie spływowe nie naruszy stateczności skarpy i dna wykopu.

W przypadku wystąpienia, na zaprojektowanym poziomie posadowienia fundamentów oraz pod częścią posadzkową, gruntu o gorszych parametrach niż opisane powyżej należy ten grunt usunąć i zastąpić dobrze zagęszczanym gruntem niespoistym, warstwą chudego betonu lub skontaktować się z autorem niniejszego opracowania.

Uwaga: Przed przystąpieniem do jakichkolwiek robót należy sprawdzić wszelkie wymiary i dane w naturze. Powyższe dane powinien potwierdzić kierownik budowy w trakcie wykonywania robót ziemnych.

1.2. Fundamenty – ławy i stopy fundamentowe

Nie dopuszcza się posadowienia fundamentów obiektu na warstwie nasypu budowlanego.

Jeżeli w poziomie posadowienia fundamentów znajduje się grunt nienośny (nasyp) to dla takiego fundamentu należy wykonać podlewkę z betonu chudego. Podlewkę taką należy wykonać do stropu gruntów warstw nośnych.

Minimalne zagłębienie fundamentu 1,2m poniżej poziomu terenu. Poziomy posadowienia zostały przedstawione na rysunku fundamentów.

Fundamenty zaprojektowano z betonu B20 (C16/20) zbrojonego stalą zbrojeniową A-III (34GS) oraz strzemionami A-0 (St0S).

Detale zbrojenia fundamentów zostały przedstawione na rysunkach zbrojenia fundamentów. Wymiary fundamentów zostały przedstawione na rysunku fundamentów.

1.3. Słupy żelbetowe

Słupy w budynku zaprojektowano w ścianach zewnętrznych i wewnętrznych jako żelbetowe.

Wymagana minimalna klasa betonu B20 (C16/20) i zbrojenie stalą zbrojeniową klasy A-III (34GS) Ø12 oraz strzemiona stalą zbrojeniową klasy A-0 Ø6.

Szczegóły zbrojenia wg detali zbrojenia słupów żelbetowych.

1.4. Belki

Przyjęto belki żelbetowe wylewane z betonu B20 (C16/20), zbrojone stalą A-III (34GS) oraz strzemionami A-0. Zbrojenie wg rysunków szczegółowych konstrukcyjnych zbrojenia belek. Minimalne oparcie belek na ścianach ~25cm.

Szczegóły usytuowania belek żelbetowych oraz sposobu wykonania pokazano w części rysunkowej konstrukcyjnej projektu (zgodnie z załączonymi schematami konstrukcji oraz rzutem stropu).

1.5. Ściany nadziemia

Ściany zewnętrzne i wewnętrzne fundamentowe oraz piwnicy – kanału instalacyjnego – murowane z bloczków betonowych na zaprawie cementowej.

Ściany zewnętrzne nadziemna murowane z pustaków ceramicznych szczelinowych lub z cegły kratówki klasy 150, $\lambda \leq \min 0,560$ na zaprawie cementowo-wapiennej marki M5, gr. 25cm ocieplone od zewnątrz płytami z wełny mineralnej $\lambda \leq \min 0,036$, grubości 15cm metodą lekką moką.

Ściany wewnętrzne nadziemna gr. 25cm, murowane z pustaków ceramicznych szczelinowych lub z cegły kratówki klasy 150 na zaprawie cementowo – wapiennej marki M5. Ściana od strony garażu ocieplona płytami z wełny mineralnej $\lambda \leq \min 0,036$ grubości 10cm metodą lekką moką.

Ściany wewnętrzne działowe z bloczków ceramicznych na zaprawie cementowo wapiennej klasy M2, gr.12cm pełne na całą wysokość; a w pomieszczeniu technicznym i przyłączy wody do wys. 3m (do sufitu podwieszonego)

Ściany murowane, których długość przekracza 5,0m zbroi się poziomo prętem minimum $\varnothing 4,5$ (stal A-I) cynkowanym, nie mniej niż co dwie spoiny i nie rzadziej niż co 90cm.

1.6. Nadproża

Nadproża okienne i drzwiowe żelbetowe wylewane w deskowaniu, zbrojone stalą zbrojeniową klasy AIII (34GS) $\varnothing 12$, strzemiona stalą zbrojeniową klasy A-0 $\varnothing 6$. Beton klasy B20 (C16/20).

Szczegóły zbrojenia wg detali zbrojenia nadproży.

Pozostałe nadproża przyjęto jako prefabrykowane – systemowe nadproża producenta elementów ściennych o długości dostosowanej do rozpiętości (oparcie na ścianie na głębokości wg karty katalogowej i instrukcji montażowej producenta).

Szczegóły usytuowania nadproży żelbetowych oraz sposobu wykonania pokazano w części rysunkowej konstrukcyjnej projektu (zgodnie z załączonymi schematami konstrukcji oraz rzutem stropu).

1.7. Wieńce

W poziomie stropu nad piwnicą i parterem oraz jako zwieńczenie ścian fundamentowych należy wykonać wieńiec obwodowy.

Wieńce żelbetowe wylewane w deskowaniu na wszystkich ścianach konstrukcyjnych zbrojone stalą zbrojeniową klasy AIII (34GS), strzemiona stalą zbrojeniową klasy A-0 $\varnothing 6$. Beton klasy B20 (C16/20).

Przekroje wieńców oraz sposób zbrojenia wykonać wg rysunków szczegółowych.

Poziomy wieńców należy zweryfikować z przekrojem budynku i rzutami stropów.

1.8. Stropy

Strop nad piwnicą – kanałem instalacyjnym, żelbetowy gr. 12cm, wylewany z betonu B20 (C16/20), rozkład zbrojenie prętami ze stali A-III (34GS) zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi zbrojenia płyty stropowej POZ. ST-0.1.

Strop nad parterem, żelbetowy gr. 15cm, wylewany z betonu B20 (C16/20), rozkład zbrojenie prętami ze stali A-III (34GS) zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi zbrojenia płyty stropowej POZ. ST-1.

Strop nad pomieszczeniami Nr 1.9, 1.11 i 1.13 parteru, z płyt kanałowych gr. 24cm, rozkład i wymiary płyt zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi płyty stropowej POZ. ST-2.

1.9. Schody

Schody w wiatrołapie zaprojektowano jako wylewane żelbetowe. Schody z betonu B20 (C16/20), zbrojenie stalą A-III (34GS) wykonywać ze spadkiem na zewnątrz dylatować po obrysie i w progach drzwi.

1.10. Konstrukcja stropodachu

Projektuje się stropodach wentylowany, pokryty papą termozgrzewalną. Konstrukcja nośna stropodachu – pokrycie z płyty prefabrykowanych korytkowych opartych na ścianach murowanych. Rozkład i wymiary płyt zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi stropodachu.

1.11. Posadzki na gruncie

Dopuszcza się posadowienie posadzki budynku za pośrednictwem warstwy piasku stabilizowanego cementem, na gruncie nasypowym. Rozwiązanie takie jest możliwe jedynie w sytuacji, gdy możliwe będzie dogęszczenie górnej warstwy nasypów do stopnia zagęszczenia $I_s \geq 0.98$. Możliwość taką potwierdzi nadzór geotechniczny lub kierownik budowy podczas prowadzenia prac budowlanych, po wykonaniu niezbędnych testów.

Jeżeli odpowiednie dogęszczenie powierzchni nasypów nie będzie możliwe, to całość gruntu nasypowego należy wymienić na pospółkę żwirowo-piaskową zagęszczoną warstwami grubości 25cm do stopnia zagęszczenia $I_s \geq 0.98$.

Posadzki betonowe z betonu B20 (C16/20) zbrojone przypowierzchniowo siatką do posadzek z otuliną umożliwiającą wykonanie nacięć dylatacyjnych powierzchni posadzki w polach 6,0x6,0m.

Poszczególne warstwy wg. opisu warstw na przekrojach architektonicznych.

2. Zalecenia dotyczące postępowania w czasie usuwania śniegu

- Śnieg należy usuwać pozostawiając warstwę (lodu) o grubości nie większej niż 2-5cm. Niedopuszczalne jest skuwanie warstwy lodu zalegającej na dachu z uwagi na możliwość powstania uszkodzeń pokrycia dachowego. Warstwa lodu może być usuwana z połaci dachowej w miejscach uzasadnionych tylko w przypadku jej naturalnego odspojenia.
- Odśnieżanie dachu należy rozpocząć od miejsc najbardziej obciążonych śniegiem (worki śnieżne).
- Dopuszcza się tylko i wyłącznie używanie sprzętu niepowodującego uszkodzeń pokrycia dachowego tj. szufl/łopat z tworzywa sztucznego bądź materiałów drewnopochodnych o zaokrąglonych krawędziach bez metalowych zakończeń. Zabrania się używania łopat stalowych.
- Ze względu na możliwość przeciążania elementów budynku nie zezwala się na przyzmywanie śniegu na dachu.
- Zabrania się używania soli oraz chlorku wapnia do rozpuszczania śniegu/lodu.
- W trakcie prowadzenia prac na dachu należy dołożyć wszelkiej staranności i zachować szczególną uwagę w celu niedopuszczenia do powstania uszkodzeń mechanicznych urządzeń dachowych (instalacji wentylacyjnej, odgromowej, itp.) i samej powierzchni pokrycia dachowego. Przed przystąpieniem do odśnieżania dachu należy oznakować elementy instalacji dachu w sposób trwały i widoczny przez cały okres odśnieżania.
- Osoby odśnieżające muszą być wyposażone w szelki bezpieczeństwa (z amortyzatorami lub linami asekuracyjnymi) lub inny atestowany sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości, obuwie ochronne antypoślizgowe, odzież ochronną.

Dopuszcza się możliwość pracy pracowników bez wyposażenia w osobiste środki asekuracji przed upadkiem z wysokości tylko w przypadku, gdy praca jest prowadzona w odległości nie mniejszej niż 2,5 m od krawędzi dachu, która jest niższa od 1,10m.

Osoby pracujące w odległości do 2,5m od krawędzi dachu powinny być zabezpieczone przed upadkiem za pomocą amortyzatorów lub linek asekuracyjnych, mocowanych do stałych elementów konstrukcji dachu.

Strefa zagrożona upadkiem z wysokości tj. obszar 2,5 m od krawędzi dachu – powinna zostać trwale i widocznie oznakowana np. za pomocą taśmy ostrzegawczej (biało-czerwonej) i zabezpieczona przed dostępem osób, które nie posiadają szelek bezpieczeństwa.

- Zabrania się mocowania linek asekuracyjnych i amortyzatorów do instalacji odgromowych, wywietrzników, wentylatorów dachowych, kominów.
- Krawędzie dachu muszą być zabezpieczone przed dostępem osób niezabezpieczonych przed upadkiem z wysokości.
- Dopuszcza się - w sytuacjach wyjątkowych - prace przy odśnieżaniu dachu po zapadnięciu zmroku - tylko w przypadku zapewnienia odpowiedniego – zgodnie z przepisami BHP- oświetlenia miejsca pracy oświetleniem sztucznym.
- Teren gdzie zrzucany jest śnieg musi być oznakowany i zabezpieczony przed dostępem osób postronnych.
- Zabrania się zrzucania śniegu z dachu na szerokości drzwi ewakuacyjnych, drzwi wejściowych do budynku, ciągów pieszych.
- Zabrania się zrzucania śniegu z dachu poprzez składowanie/ przesypywanie śniegu przez inne elementy budynku (np. zadaszenia, niżej położone dachy).
- Zabrania się składowania zrzuconego śniegu z dachu przy fasadzie budynku i należy go na bieżąco usuwać na odległość przynajmniej 4 m od fasady.
- Zabrania się składowania śniegu na hydrantach (naziemnych i podziemnych), studzienkach kanalizacyjnych, wodomierzowych, zewnętrznych drogach pożarowych oraz w miejscach, gdzie ukształtowanie terenu grozi zalaniem budynku. W przypadku braku miejsca na terenach nieruchomości odpowiadających ww. warunkom należy przewidzieć bieżące wywożenie śniegu środkami transportu.
- Z uwagi na bardzo niskie temperatury panujące na zewnątrz, praca powinna być prowadzona na zmiany.

UWAGA !

Za utrzymanie dachu w odpowiednim stanie technicznym w okresie zimowym odpowiada właściciel lub zarządca obiektu budowlanego.

Osoba ta zobowiązana jest do:

- oceny miejsca pracy pod względem bezpieczeństwa i higieny pracy,
- przygotowania (jeśli będzie wymagane) projektu odśnieżania dachu zgodnie z warunkami BHP,
- przygotowanie wszystkich niezbędnych zabezpieczeń miejsca pracy,
- zapewnienie wszystkim podległym pracownikom odpowiednich badań lekarskich oraz szkoleń BHP wymaganych do prowadzenia prac na wysokości,
- podjęcia, przeprowadzenia oraz zakończenia odśnieżania w sposób bezpieczny dla obiektu oraz ludzi.

II. ZASTOSOWANE SCHEMATY I WYNIKI OBLICZEŃ KONSTRUKCYJNYCH

1. Założenia przyjęte do obliczeń

Lokalizacja:

Obiekt zlokalizowany jest w miejscowości Wysokie Mazowieckie, województwo podlaskie w 3 strefie śniegowej (obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu $Q \geq 1,2 \text{ kN/m}^2$) oraz w I strefie wiatrowej (charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru $q=0,30 \text{ kN/m}^2$). Umowna głębokość przemarzania gruntu wynosi 1,20m.

2. Zebranie obciążeń działających na elementy konstrukcyjne budynku

Zebranie obciążeń ze stropodachu $[\text{kN/m}^2]$:

L.p.	Nazwa obciążenia	Obciążenie charakter. $[\text{kN/m}^2]$	Współczynnik obciążenia	Obciążenie obliczeniowe $[\text{kN/m}^2]$
1.	Papa nawierzchniowa	0,15	1,20	0,18
2.	Szlichta cementowa	0,23	1,30	0,30
3.	Płyty korytkowe	2,50	1,10	2,75
4.	Śnieg 3 strefa 1,20 x 0,80	0,96	1,50	1,44
5.	Obciążenia użytkowe	0,50	1,40	0,70
	Razem	4,34	1,24	5,37

Zebranie obciążeń na strop nad parterem $[\text{kN/m}^2]$ (obciążenia bez nadbudowy):

L.p.	Nazwa obciążenia	Obciążenie charakter. $[\text{kN/m}^2]$	Współczynnik obciążenia	Obciążenie oblicz. $[\text{kN/m}^2]$
	Obciążenia bez nadbudowy			
1.	Wiatroizolacja	0,001	1,20	0,001
2.	Wełna mineralna miękka 25cm	0,30	1,20	0,36
3.	Płyta stropowa żelbetowa gr. 15cm	3,75	1,10	4,13
4.	Tynk cem-wap	0,29	1,30	0,37
	Razem	4,34	1,12	4,86

Zebranie obciążeń na strop nad parterem $[\text{kN/m}^2]$ (obciążenia w przypadku nadbudowy na pomieszczenia biurowe):

L.p.	Nazwa obciążenia	Obciążenie charakter. $[\text{kN/m}^2]$	Współczynnik obciążenia	Obciążenie oblicz. $[\text{kN/m}^2]$
	Obciążenia w przypadku nadbudowy na pomieszczenia biurowe			
1.	Gres 2cm	0,42	1,20	0,50
2.	Wylewka cementowa 5cm 0,05x21,0	1,05	1,30	1,37
3.	Styropian 0,05x0,45	0,02	1,20	0,03
4.	Płyta stropowa żelbetowa gr. 15cm	3,75	1,10	4,13
5.	Tynk cem-wap	0,29	1,30	0,37
6.	Obciążenia od ścianek działowych	0,75	1,20	0,90
7.	Obciążenia użytkowe - biurowe	2,00	1,40	2,80
	Razem	8,28	1,22	10,09

Zebranie obciążeń na strop nad kanałem instalacyjnym [kN/m²]:

L.p.	Nazwa obciążenia	Obciążenie charakter. [kN/m ²]	Współczynnik obciążenia	Obciążenie oblicz. [kN/m ²]
Obciążenia w przypadku nabdudowy na pomieszczenia biurowe				
1.	Gres 2cm	0,42	1,20	0,50
2.	Wylewka cementowa 6cm 0,06x21,0	1,26	1,30	1,64
3.	Styropian 0,15x0,45	0,07	1,20	0,08
4.	Płyta stropowa żelbetowa gr. 15cm	3,75	1,10	4,13
5.	Obciążenia od ścianek działowych	0,75	1,20	0,90
6.	Obciążenia użytkowe - komunikacja	4,00	1,30	5,20
	Razem	10,25	1,21	12,45

Zebranie obciążeń na płytę denną [kN/m²]:

L.p.	Nazwa obciążenia	Obciążenie charakter. [kN/m ²]	Współczynnik obciążenia	Obciążenie oblicz. [kN/m ²]
Obciążenia w przypadku nabdudowy na pomieszczenia biurowe				
1.	Wylewka cementowa 5cm 0,05x21,0	1,05	1,30	1,37
2.	Płyta denną żelbetowa gr. 30cm	7,50	1,10	8,25
3.	Obciążenia użytkowe - instalacje	2,00	1,40	2,80
	Razem	10,55	1,18	12,42

Zebranie obciążeń ze ściany zewn. nadziemna [kN/m²]:

L.p.	Nazwa obciążenia	Obciążenie charakter. [kN/m ²]	Współczynnik obciążenia	Obciążenie oblicz. [kN/m ²]
1.	Klej z siatką i styropian 15cm	0,17	1,30	0,22
2.	Błoczek silikatowy 24cm	4,32	1,10	4,75
3.	Tynk cem-wap gr. 15mm 0,015 x 19,0	0,29	1,30	0,37
		4,77	1,12	5,34

Zebranie obciążeń ze ściany wewn. nadziemna [kN/m²]:

L.p.	Nazwa obciążenia	Obciążenie charakter. [kN/m ²]	Współczynnik obciążenia	Obciążenie oblicz. [kN/m ²]
1.	Błoczek silikatowy 24cm	4,32	1,10	4,75
2.	Tynk cem-wap gr. 15mm 2x0,015 x 19,0	0,57	1,30	0,74
		4,89	1,12	5,49

Zebranie obciążeń ze ściany fundamentowej [kN/m²]:

L.p.	Nazwa obciążenia	Obciążenie charakter. [kN/m ²]	Współczynnik obciążenia	Obciążenie oblicz. [kN/m ²]
1.	Błoczek z betonu 25cm 0,25x24,0	5,76	1,10	6,34
		5,76	1,10	6,34

Zebranie obciążeń ze ściany fundamentowej [kN/m²]:				
L.p.	Nazwa obciążenia	Obciążenie charakter. [kN/m ²]	Współczynnik obciążenia	Obciążenie oblicz. [kN/m ²]
1.	Błocki z betonu 25cm 0,25x24,0	5,76	1,10	6,34
2.	Styropian 0,15x0,45	0,07	1,20	0,08
		5,83	1,10	6,42

3. Obciążenie śniegiem

Obciążenie śniegiem (3 strefa) wg PN-80/B-02010, PN-80/B-02010/Az1:2006. ($Q_k = 0.006A - 0.6$ kN/m² ; $Q_k > 1.2$ kN/m²)

$$Q_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie charakterystyczne dachu (p.2.1; PN-80/B-02010)

$$S_k = Q_k \times C \quad [\text{kN/m}^2]$$

Współczynnik obciążenia: $\gamma_f = 1,5$;

A. Dach dwuspadowy o pochyleniu połaci: $\alpha = 3^\circ$

$$C_1 = C_2 = 0,8$$

charakterystyczne: $S_{k1} = 1,2 \times 0,80 = 0,96 \text{ kN/m}^2$

obliczeniowe: $S_1 = 0,96 \times 1,5 = 1,44 \text{ kN/m}^2$

4. Obciążenie wiatrem

Obciążenie wiatrem (I strefa) wg PN-77/B-02011, PN-B-02011:1977/Az1.

Ciśnienie prędkości wiatru: $q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$

Teren typu "A":

Wysokość budynku nad poziomem terenu (po ewentualnej nadbudowie) $z = 10,12 \text{ m}$

$$C_e = 0,5 + 0,05z = 1,0$$

Obciążenie charakterystyczne: $p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta$

A. Dach dwuspadowy o pochyleniu połaci: $\alpha = 3^\circ$

Współczynnik działania porywów wiatru.

Dla budynku o konstrukcji betonowej:

Logarytmiczny dekrement tłumienia: $\Delta = 0,20$ – żelbetowe prefabrykowane

Okres drgań własnych: $T = 0,10 \times H / \sqrt{B} = 0,10 \times 10,12 / \sqrt{15,60} = 0,25 \text{ s}$

Wg rys. 1 PN-77/B-02011 zaklasyfikowano rozpatrywany budynek do budowli niepodatnej na dynamiczne działanie porywów wiatru:

$$\beta = 1.8$$

Obciążenie charakterystyczne wywołane działaniem wiatru:

$$p_k = q_k \times C_e \times C \times \beta$$

Przegrody pionowe; wiatr z prawej, wiatr z lewej (Z1-1, a);

Parcie: $p_k = 0,38 \text{ kPa}$ ($C_z = +0,7$; $C_w = 0,0$)

Ssanie (zawietrzna): $p_k = -0,22 \text{ kPa}$ ($C_z = -0,4$; $C_w = 0,0$)

Ssanie (bok budynku): $p_k = -0,38 \text{ kPa}$ ($C_z = -0,7$; $C_w = 0,0$)

Przegrody pionowe; wiatr na ścianę szczytową (Z1-1, a):

Parcie: $p_k = 0,38 \text{ kPa}$ ($C_z = +0,7$; $C_w = 0,0$)

Ssanie (zawietrzna): $p_k = -0,16 \text{ kPa}$ ($C_z = -0,3$; $C_w = 0,0$)

Ssanie (bok budynku): $p_k = -0,27 \text{ kPa}$ ($C_z = -0,5$; $C_w = 0,0$)

Dach (Z1-3): $\alpha = 3^\circ$

Ssanie:

Krawędź „a” $p_k = -0,49 \text{ kPa}$ ($C_p = -0,9$)

Obciążenia krawędziowe:

Dla przegród pionowych: $p_k = -0,65 \text{ kPa}$ ($C_z = -1,2$; $C_w = 0$)
szerokość pasma $0,2B < 4,0 \text{ m}$ \Rightarrow przyjęto $4,0 \text{ m}$

Dla przegród dachowych: $p_k = -1,08 \text{ kPa}$ ($C_z = -2,0$; $C_w = 0$)
szerokość pasma $0,1b < 2,0 \text{ m}$ \Rightarrow przyjęto $2,0 \text{ m}$

5. Wykorzystane normy i wytyczne

W zakresie zgodnym z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Z 2002 r. Nr.75, poz.690 z późniejszymi zmianami):

- PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- PN-82/B-02001 Obciążenia budowli . Obciążenia stałe
- PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.
Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe
- PN-82/B-02004 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne –
Obciążenia pojazdami
- PN-80/B-02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych . Obciążenie śniegiem
- PN-80/B-02010/Az1:2006 Obciążenie śniegiem – zmiana do PN
- PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych . Obciążenie wiatrem
- PN-B-02011:1977/Az1 Obciążenie wiatrem – zmiana do PN
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-EN 206-1. Luty 2004. Beton. Część I: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-62/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- PN-81/B-03002:1999/Ap1/Az1/Az2. Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.
- PN-90/B-03000. Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.

6. Obliczenia podstawowych elementów konstrukcji

Przypadki obciążeniowe

- Ciężar własny
- Obciążenia stałe
- Obciążenia użytkowe
- Obciążenie śniegiem

- Obciążenie wiatrem
- Obciążenie pojazdami
- Parcie gruntu

Przyjęte do obliczeń obciążenia konstrukcji obliczono z uwzględnieniem ewentualnej nadbudowy o jedną kondygnację, z przeznaczeniem na pomieszczenia biurowe.

Kombinacje obciążeń

Stosuje się najniekorzystniejsze kombinacje obciążeń charakterystycznych i obliczeniowych.

Materiały konstrukcyjne

Beton elementów konstrukcyjnych:

B20 (C16/20).

Stal zbrojeniowa:

A-III (34GS), A-0 (St0S)

Wszystkie użyte materiały powinny mieć aktualne dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

6.1. STROP ŻELBETOWY

6.1.1. STROP ŻELBETOWY NAD PIWNICĄ POZ. ST-0.1

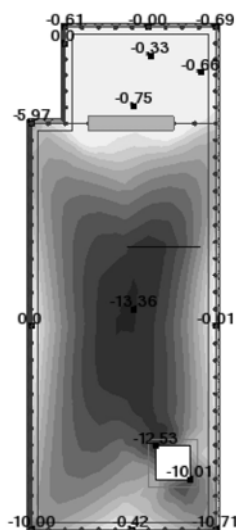
OBCIĄŻENIA:

Przypadek	Typ obciążenia	Wartość obciążenia
1:STA1	ciężar własny	' PZ Minus Wsp=1,00
2:STA2	(ES) jednorodne	' PZ=-1,75(kN/m ²)
3:EKSP1	(ES) jednorodne	' PZ=-4,75(kN/m ²)
2:STA2	(ES) liniowe na krawędziach	' PZ=-4,71(kN/m)
3:EKSP1	(ES) liniowe na krawędziach	' PZ=-2,60(kN/m)

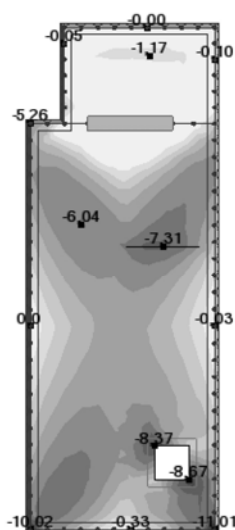
KOMBINACJA OBCIĄŻEŃ:

Kombinacja	Nazwa	Natura kombinacji	Definicja
4 (K)	KOMB1	SGN	$1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.27 + 3 \cdot 1.28$
5 (K)	KOMB2	SGU	$(1+2+3) \cdot 1.00$

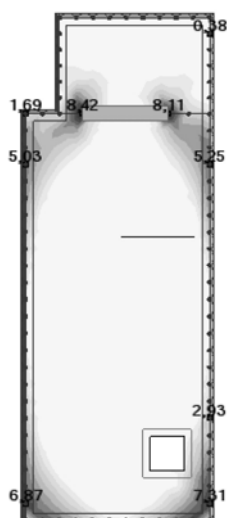
MXX- (kNm/m) - KOMB1:



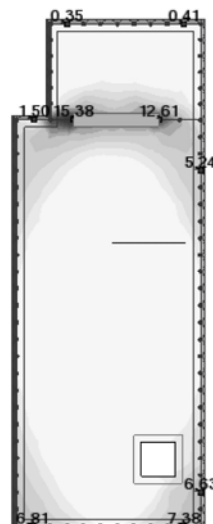
MYY- (kNm/m) - KOMB1:



MXx+ (kNm/m) - KOMB1:



MYy+ (kNm/m) - KOMB1:



WYMIAROWANIE:

1.1. Zbrojenie:

- Klasa zbrojenia głównego: A-III (34GS); wytrzymałość charakterystyczna = 410,00 MPa
- Średnice prętów
 - dolnych d1 = 1,2 (cm) d2 = 1,2 (cm)
 - górných d1 = 1,2 (cm) d2 = 1,2 (cm)
- Otulina zbrojenia
 - dolna c1 = 2,0 (cm)
 - górną c2 = 2,0 (cm)

1.2. Beton

- Klasa: B20; wytrzymałość charakterystyczna = 16,00 MPa

1.3. Hipotezy

- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Dopuszczalna szerokość rozwarcia rys
 - górna warstwa : 0,30 (mm)
 - dolna warstwa : 0,30 (mm)
- Dopuszczalne ugięcie : 3,0 (cm)
- Środowisko
 - górna warstwa : XC1, XC2, XC3, XC4
 - dolna warstwa : XC1, XC2, XC3, XC4

1.4. Geometria płyty

Grubość 0,12 (m)

1.5. Wyniki obliczeniowe:

1.5.1. Maksymalne momenty + zbrojenie na zginanie

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Zbrojenie rzeczywiste (cm ² /m):	3,90	4,52	4,35	4,19
Zbrojenie teoretyczne zmodyfikowane (cm ² /m):	3,77	4,45	4,25	4,00
Zbrojenie teoretyczne pierwotne (cm ² /m):	3,77	4,45	4,25	4,00

1.5.4. Ugięcie

|f(+)| = 0,0 (cm) <= fdop(+) = 3,0 (cm)

|f(-)| = 1,8 (cm) <= fdop(-) = 3,0 (cm)

1.5.5. Zarysowanie

górną warstwą

ax = 0,10 (mm) <= adop = 0,30 (mm)

ay = 0,29 (mm) <= adop = 0,30 (mm)

dolną warstwą

ax = 0,30 (mm) <= adop = 0,30 (mm)

ay = 0,13 (mm) <= adop = 0,30 (mm)

6.1.2. STROP ŻELBETOWY NAD PARTEREM POZ. ST-1

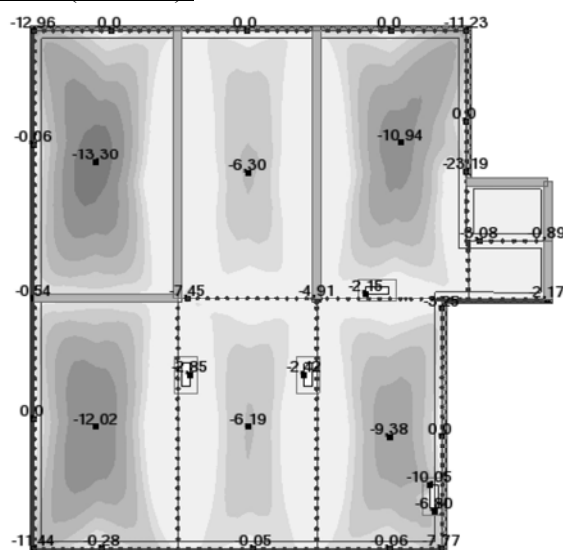
OBCIĄŻENIA:

Przypadek	Typ obciążenia	Wartość obciążenia
1:STA1	ciężar własny	' PZ Minus Wsp=1,00
2:STA2	(ES) jednorodne	' PZ=-1,78(kN/m2)
2:STA2	(ES) jednorodne	' PZ=-1,78(kN/m2)
3:EKSP1	(ES) jednorodne	' PZ=-2,75(kN/m2)
4:EKSP2	(ES) pow. konturowe	' PZ1=-2,75(kN/m2) P1(0, 0) P2(12, 0) P3(12, 0.43) P4(15.2, 0.43) P5(15.2, 10.8) P6(12.8, 10.8) P7(12.8, 9.08) P8(12.8, 9.08) P9(12.8, 7.36) P10(0, 7.38)
5:EKSP3	(ES) pow. konturowe	' PZ1=-2,75(kN/m2) P1(0, 7.38) P2(12.8, 7.36) P3(12.8, 9.08) P4(12.8, 9.08) P5(12.8, 10.8) P6(12.8, 15.3) P7(0, 15.3)

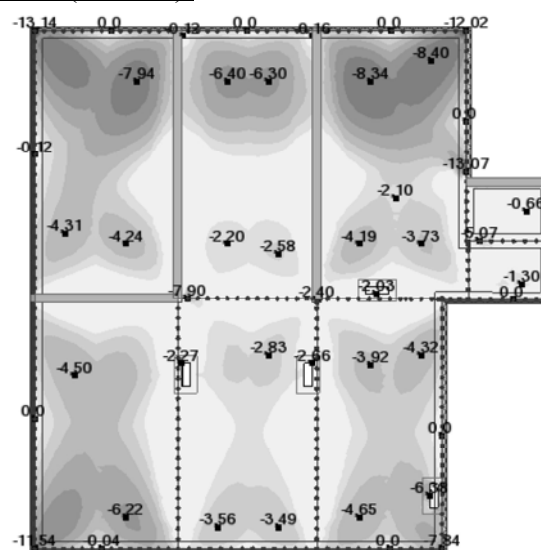
KOMBINACJA OBCIĄŻEŃ:

Kombinacja	Nazwa	Natura kombinacji	Definicja
6 (K)	KOMB1	SGN	$1*1.10+2*1.28+3*1.35$
7 (K)	KOMB2	SGN	$1*1.10+2*1.28+4*1.35$
8 (K)	KOMB3	SGN	$1*1.10+2*1.28+5*1.35$
9 (K)	KOMB4	SGU	$(1+2+3)*1.00$
10 (K)	KOMB5	SGU	$(1+2+4)*1.00$
11 (K)	KOMB6	SGU	$(1+2+5)*1.00$

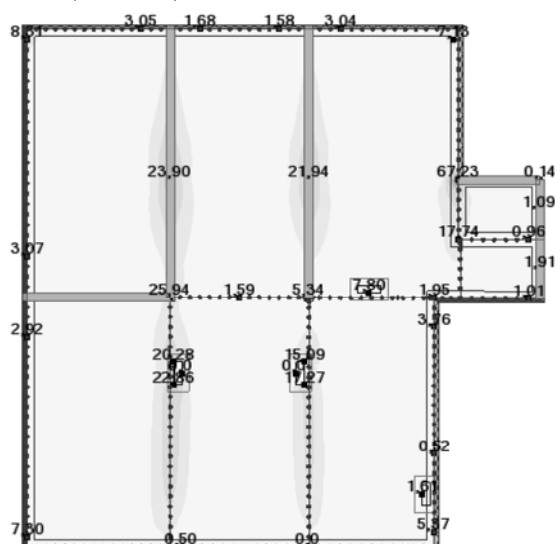
MXX- (kNm/m) – KOMB1:



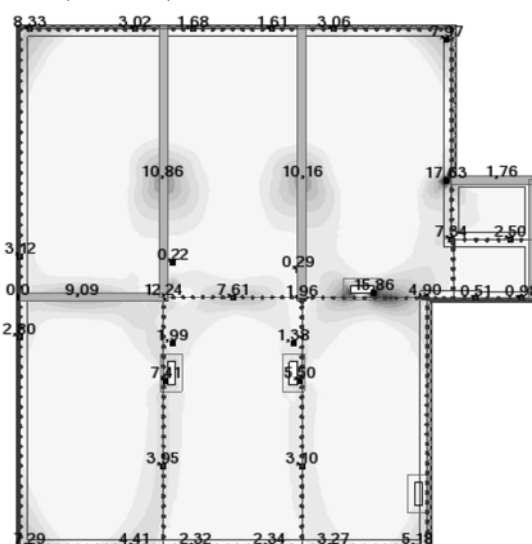
MY- (kNm/m) – KOMB1:



MXX+ (kNm/m) – KOMB1:



MYY+ (kNm/m) – KOMB1:



WYMIAROWANIE:

1. Płyta: Płyta ST-1

1.1. Zbrojenie:

- Klasa zbrojenia głównego: A-III (34GS); wytrzymałość charakterystyczna = 410,00 MPa
- Średnice prętów

dolnych	d1 = 1,2 (cm)	d2 = 1,2 (cm)
górnych	d1 = 1,2 (cm)	d2 = 1,2 (cm)
- Otulina zbrojenia

dolna	c1 = 2,0 (cm)
górna	c2 = 2,0 (cm)

1.2. Beton

- Klasa: B20; wytrzymałość charakterystyczna = 16,00 MPa

1.3. Hipotezy

- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Dopuszczalna szerokość rozwarcia rys

- górna warstwa	: 0,30 (mm)
- dolna warstwa	: 0,30 (mm)
- Dopuszczalne ugięcie : 2,0 (cm)
- Środowisko

- górna warstwa	: XC1, XC2, XC3, XC4
- dolna warstwa	: XC1, XC2, XC3, XC4

1.4. Geometria płyty

Grubość 0,15 (m)

1.5. Wyniki obliczeniowe:

1.5.1. Maksymalne momenty + zbrojenie na zginanie

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Zbrojenie rzeczywiste (cm ² /m):	9,42	4,04	8,08	3,90
Zbrojenie teoretyczne zmodyfikowane (cm ² /m):	8,64	3,91	6,38	3,79
Zbrojenie teoretyczne pierwotne (cm ² /m):	8,64	3,91	6,38	3,79

1.5.4. Ugięcie

|f(+)| = 0,0 (cm) <= fdop(+) = 2,0 (cm)

|f(-)| = 1,0 (cm) <= fdop(-) = 2,0 (cm)

1.5.5. Zarysowanie

górna warstwa

ax = 0,30 (mm) <= adop = 0,30 (mm)

ay = 0,29 (mm) <= adop = 0,30 (mm)

dolna warstwa

ax = 0,28 (mm) <= adop = 0,30 (mm)

ay = 0,00 (mm) <= adop = 0,30 (mm)

6.2. BELKA ŻELBETOWA POZ. B-1

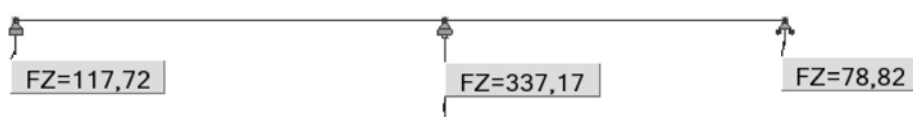
OBCIĄŻENIA:

Przypadek	Typ obciążenia	Wartość obciążenia
1:STA1	ciężar własny	' PZ Minus Wsp=1,00
2:STA2	obciąż. jednorodne	' PZ=-23,23(kN/m)
3:EKSP1	obciąż. jednorodne	' PZ=-11,55(kN/m)
4:STA3	obciąż. jednorodne	' PZ=-19,80(kN/m)

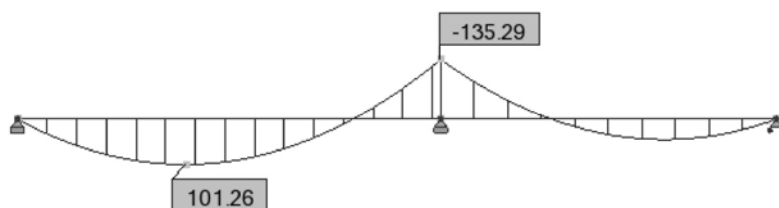
KOMBINACJA OBCIĄŻEŃ:

Kombinacja	Nazwa	Natura kombinacji	Definicja
5 (K)	KOMB1	SGN	$1*1.10+2*1.16+3*1.35+4*1.12$
6 (K)	KOMB2	SGU	$(1+2+3+4)*1.00$

Siły reakcji FZ (kN):



Momenty MY (kN*m):



WYMIAROWANIE:

1 Poziom:

- Wilgotność względna środowiska : 45 %
- Klasa środowiska : XC1
- Wiek betonu w chwili obciążenia : 28 (dni)
- Wiek betonu : 5 (lat)
- Dopuszczalne rozwarście rys : 0,30 (mm)
- Współczynnik pełzania betonu : φ_p = Brak wyników

2 Belka: Belka B-1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton: B20 $f_{cd} = 10,67$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-III (34GS) typ A-III (34GS)
- Zbrojenie poprzeczne : A-0 (St0S) typ A-0 (St0S)

2.2 Geometria:

- P1 Przęsło** Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 4,35$ (m)
Przekrój 25,0 x 55,0 (cm)
- P2 Przęsło** Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 3,45$ (m)
Przekrój 25,0 x 55,0 (cm)
Lewa płyta 15,0 (cm)

2.3 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : PN82
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Otulina zbrojenia : dolna $c = 1,9$ (cm)
: boczna $c_1 = 1,9$ (cm)
: górna $c_2 = 1,9$ (cm)

2.4 Wyniki obliczeniowe:

2.4.1 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	101,26	-2,38	35,76	-106,41	109,17	-167,95
P2	44,93	-31,07	-109,84	23,24	145,27	-70,27

2.4.2 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	85,76	0,00	10,89	-90,12	92,46	-142,25
P2	38,05	-7,78	-93,03	7,09	123,04	-59,51

2.4.4 Ugięcie i zarysowanie

- ao,k+d - ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
ao,d - ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
a,d - ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
a - ugięcie całkowite
a,lim - ugięcie dopuszczalne
afp - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu
afu - szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsło	ao,k+d (cm)	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	afp (mm)	afu (mm)
P1	0,4	0,4	0,5	0,5=(Lo/814)	2,2	0,24	0,14
P2	0,0	0,0	0,0	0,0=(Lo/9566)	1,7	0,18	0,05

6.3. SŁUP ŻELBETOWY POZ. Sz-2

WYMIAROWANIE:

1 Poziom:

- Poziom odniesienia : -3,99 (m)
- Wilgotność względna środowiska : 45 %
- Współczynnik pękania betonu : $\varphi_p = 2,00$
- Wiek betonu w chwili obciążenia : 28 (dni)
- Klasa środowiska : XC1
- Wiek betonu : 5 (lat)

2 Słup: Słup Sz-2

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B20 fcd = 10,67 (MPa)
- Zbrojenie podłużne : A-III (34GS) typ A-III (34GS)
- Zbrojenie poprzeczne : A-0 (St0S) typ A-0 (St0S)

2.2 Geometria:

- 2.2.1 Prostokąt : 25,0 x 35,0 (cm)
- 2.2.2 Wysokość: = 4,27 (m)
- 2.2.3 Grubość płyty = 0,00 (m)
- 2.2.4 Wysokość belki = 0,55 (m)
- 2.2.5 Otulina zbrojenia = 2,5 (cm)
- 2.2.6 Ac = 875,00 (cm²)
- 2.2.7 Icy = 89322,9 (cm⁴)
- 2.2.8 Icz = 45572,9 (cm⁴)
- 2.2.9 dy = 31,9 (cm)
- 2.2.10 dz = 21,9 (cm)

2.3 Opcje obliczeniowe:

- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Uwzględnienie smukłości : tak

2.4 Wyniki obliczeniowe:

2.4.1 Analiza SGN

Kombinacja wymiarująca: KOMB1 (C)

Siły przekrojowe:

Nsd = 445,20 (kN) Msdy = -40,08 (kN*m) MSdz = -0,00 (kN*m)

Siły wymiarujące: przekrój środkowy słupa

Nsd = 445,20 (kN) Nsd*etotz = -66,92 (kN*m) Nsd*etoty = 4,45 (kN*m)

2.4.1.1 Mimośród:

Mimośród:	ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny ee:	-9,0 (cm)	-0,0 (cm)
niezamierzony ea:	-1,2 (cm)	1,0 (cm)
początkowy e0:	-10,2 (cm)	1,0 (cm)
całkowity etot:	-15,0 (cm)	1,0 (cm)

2.4.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.4.1.2.1 Siła krytyczna

$$N_{crit} = (9 / l_o^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_o / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 1376,59 \text{ (kN)}$$

$$l_o = 6,82 \text{ (m)}$$

$$E_{cm} = 28540,14 \text{ (MPa)}$$

$$I_c = 89322,9 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$$

$$I_s = 2345,2 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$klt = 2,00$$

$$\phi = 2,00$$

$$N_d / N = 1,00$$

$$e_o / h = \max(e_o / h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_o / h - 0.01 * f_{cd}) = 0,29$$

$$e_o = -10,2 \text{ (cm)}$$

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

2.4.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

$l_{col} \text{ (m)}$	$l_o \text{ (m)}$	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
4,27	6,82	67,54	25,00	104,00	Słup smukły

2.4.1.2.3 Analiza wyboczenia

$$M_1 = 22,49 \text{ (kN*m)} \quad M_2 = 0,00 \text{ (kN*m)} \quad M_3 = -40,08 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój środkowy słupa, uwzględnienie wpływu smukłości

$$e_e = M_{3sd} / N_{sd} = -9,0 \text{ (cm)}$$

$$e_a = \max(l_{col} / 600, h_y / 30, 1.0 \text{ cm}) = -1,2 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 4,27 \text{ (m)}$$

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

$$e_o = e_e + e_a = -10,2 \text{ (cm)}$$

$$e_{tot} = \eta * e_o = -15,0 \text{ (cm)}$$

$$\eta = 1 / (1 - N_{sd} / N_{crit}) = 1,48$$

$$N_{crit} = 1376,59 \text{ (kN)}$$

2.4.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$$M_1 = 0,00 \text{ (kN*m)} \quad M_2 = 0,00 \text{ (kN*m)} \quad M_3 = -0,00 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój środkowy słupa, pominięcie wpływu smukłości

$$e_e = (0,6M_{1sd} + 0,4M_{2sd}) / N_{sd} = -0,0 \text{ (cm)}$$

$$e_{e \min} = 0,4M_{1sd} / N_{sd}$$

$$e_a = \max(l_{col} / 600, h_z / 30, 1.0 \text{ cm}) = 1,0 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 3,99 \text{ (m)}$$

$$h_z = 25,0 \text{ (cm)}$$

$$e_o = e_e + e_a = 1,0 \text{ (cm)}$$

$$e_{tot} = \eta * e_o = 1,0 \text{ (cm)}$$

$$\eta = 1 \text{ (pominięcie wpływu smukłości)}$$

2.4.2 Nośność (względem środka ciężkości przekroju betonowego)

Beton:

$$N_{Rd(b)} = 738,69 \text{ (kN)}$$

$$M_{Rdy(b)} = -6,36 \text{ (kN*m)}$$

$$M_{Rdz(b)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Zbrojenie:

$$N_{Rd(s)} = 341,41 \text{ (kN)}$$

$$M_{Rdy(s)} = -4,44 \text{ (kN*m)}$$

$$M_{Rdz(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{Rd} = N_{Rd(b)} + N_{Rd(s)} = 1080,10 \text{ (kN)}$$

$$M_{Rdy} = M_{Rdy(b)} + M_{Rdy(s)} = -10,80 \text{ (kN*m)}$$

$$M_{Rdz} = M_{Rdz(b)} + M_{Rdz(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{Rd} / N_{sd} = 1,07$$

6.4. STOPA FUNDAMENTOWA POZ. SF-2

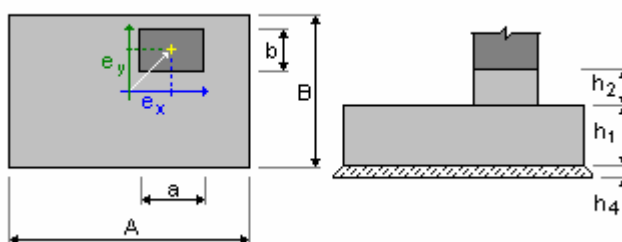
1 Stopa fundamentowa: SF-2

1.1 Dane podstawowe

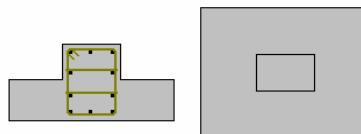
1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-81/B-03020
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-B-03264 (2002)

1.1.2 Geometria:



A	= 1,40 (m)	a	= 0,25 (m)
B	= 1,40 (m)	b	= 0,25 (m)
h1	= 0,40 (m)	e _x	= 0,00 (m)
h2	= 1,00 (m)	e _y	= 0,00 (m)
h4	= 0,10 (m)		



c1	= 5,0 (cm)
c2	= 5,0 (cm)

1.1.3 Materiały

- Beton: B20; wytrzymałość charakterystyczna = 16,00 MPa
- Zbrojenie podłużne: typ A-III (34GS)
- Zbrojenie poprzeczne: typ A-0 (St0S)

1.1.5 Lista kombinacji

1/	SGN : KOMB1 N=432,82 Fx=0,55
2/	SGU : KOMB2 N=358,18 Fx=0,46
3/*	SGN : KOMB1 N=432,82 Fx=0,55
4/*	SGU : KOMB2 N=358,18 Fx=0,46

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.1 Założenia

- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B
współczynnik m = 0,81 - do obliczeń nośności
współczynnik m = 0,72 - do obliczeń poślizgu
współczynnik m = 0,72 - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:
Nośność
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
- długotrwałych: w rdzeniu I
- całkowitych: w rdzeniu II

1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu:	N ₁ = 0,00 (m)
Poziom trzonu słupa:	N _a = 0,00 (m)

Piasek gliniasty

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2141.40 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 13.2 (Deg)
- Kohezja: 0.01 (MPa)
- IL / ID: 0.30
- Symbol konsolidacji: C
- Typ wilgotności: ----
- Mo: 23.68 (MPa)
- M: 39.46 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca

SGN : KOMB1 N=432,82 Fx=0,55

Współczynniki obciążeniowe:

1.10 * ciężar fundamentu

1.20 * ciężar gruntu

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 70,66 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 503,48 (kN) Mx = -0,00 (kN*m) My = 0,77 (kN*m)

Mimośród działania obciążenia:

e_B = 0,00 (m) e_L = 0,00 (m)

Wymiary zastępcze fundamentu: B₋ = 1,40 (m) L₋ = 1,40 (m)

Głębokość posadowienia: D_{min} = 1,40 (m)

Współczynniki nośności:

N_B = 0.31

N_C = 9.22

N_D = 2.94

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:

$$i_B = 1.00 \quad i_C = 1.00 \quad i_D = 1.00$$

Parametry geotechniczne:

$$c_u = 0.01 \text{ (MPa)} \quad \phi_u = 11.88$$

$$\rho_D = 1927.26 \text{ (kG/m}^3\text{)} \quad \rho_B = 1927.26 \text{ (kG/m}^3\text{)}$$

Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 672.02 \text{ (kN)}$

Naprężenie w gruncie: 0.26 (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 1.081 > 1$

6.5. ŁAWA FUNDAMENTOWA POZ. ŁF-2

Ciężar przypadający na 1m ławy fundamentowej wewnętrznej 80x40cm (po ewentualnej nadbudowie):

– obciążenia z dachu:

$$5.37 \text{ kN/m}^2 \times 3.76 \text{ m} = 20.19 \text{ kN/m}$$

– obciążenia ze stropów – strop nad parterem (po nadbudowie o pomieszczenia biurowe):

$$10.09 \text{ kN/m}^2 \times 3.76 \text{ m} = 37.94 \text{ kN/m}$$

– obciążenia ze stropów - strop nad piętrem (po nadbudowie):

$$4.86 \text{ kN/m}^2 \times 3.76 = 18.27 \text{ kN/m}$$

– ciężar ścian nadziemia (ściany parteru):

$$5.49 \text{ kN/m}^2 \times 3.90 \text{ m} = 21.41 \text{ kN/m}$$

– ciężar ścian nadziemia (ściany poddasza po nadbudowie):

$$5.49 \text{ kN/m}^2 \times 3.90 \text{ m} = 21.41 \text{ kN/m}$$

– ciężar ścian fundamentowych:

$$6.34 \text{ kN/m}^2 \times 1.22 \text{ m} = 7.73 \text{ kN/m}$$

– Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_f = 8.0 + 8.06 = 16.06 \text{ kN/m}$

Razem: 143.01 kN/m

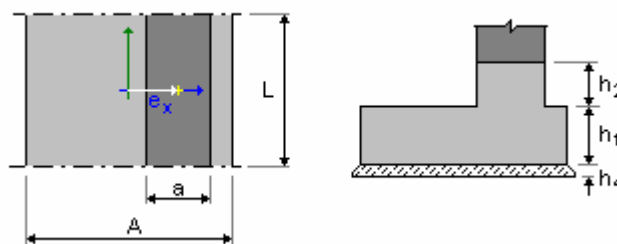
1 Ława fundamentowa wewnętrzna: ŁF-2

1.1 Dane podstawowe

1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-81/B-03020
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-B-03264 (2002)

1.1.2 Geometria:



A	= 0,80 (m)	a	= 0,25 (m)
L	= 13,03 (m)		
h1	= 0,40 (m)	ex	= 0,00 (m)
h2	= 0,00 (m)		
h4	= 0,10 (m)		



c1	= 5,0 (cm)
c2	= 5,0 (cm)

1.1.3 Materiały

- Beton: B20; wytrzymałość charakterystyczna = 16,00 MPa
- Zbrojenie podłużne: typ A-III (34GS)

- Zbrojenie poprzeczne: typ A-0 (St0S)

1.1.5 Lista kombinacji

1/ SGN : OBL.1 N=143,01
2/* SGN : OBL.1 N=143,01

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.1 Założenia

- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B
współczynnik $m = 0,81$ - do obliczeń nośności
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń poślizgu
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:
Nośność
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
- długotrwałych: w rdzeniu I
- całkowitych: w rdzeniu II

1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu: $N_1 = 0,00$ (m)

Poziom trzonu słupa: $N_a = -1,00$ (m)

Piasek gliniasty

- Ciężar objętościowy: 2192.39 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 15.6 (Deg)
- Kohezja: 0.02 (MPa)
- IL / ID: 0.15
- Symbol konsolidacji: C
- Mo: 33.04 (MPa)
- M: 55.07 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca

SGN : OBL.1 N=143,01

Współczynniki obciążeniowe:

1.10 * ciężar fundamentu

1.20 * ciężar gruntu

1.10 * naziom (stałe)

1.30 * naziom (zmienne)

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 34,32$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 177,33$ (kN) $M_x = -0,00$ (kN*m) $M_y = 0,00$ (kN*m)

Mimośród działania obciążenia:

$e_B = 0,00$ (m) $e_L = 0,00$ (m)

Wymiary zastępcze fundamentu: $B_- = 0,80$ (m) $L_- = 1,00$ (m)

Głębokość posadowienia: $D_{min} = 1,40$ (m)

Współczynniki nośności:

$N_B = 0.49$

$N_C = 10.39$

$N_D = 3.60$

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:

$i_B = 1.00$

$i_C = 1.00$

$i_D = 1.00$

Parametry geotechniczne:

$c_u = 0.02$ (MPa)

$\phi_u = 14,04$

$\rho_D = 1973.15$ (kG/m³)

$\rho_B = 1973.15$ (kG/m³)

Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 228,36$ (kN)

Naprężenie w gruncie: 0.22 (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 1.043 > 1$

Opracował/a: