

PROJEKT BUDOWLANY
PROJEKT TECHNICZNY

NAZWA PROJEKTU/ PRZEDSIĘWZIECIE:

Wzmocnienia podłoża i stabilizacja osiadań budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Marii Dąbrowskiej nr 22 w Tarnobrzegu

INWESTOR:



**TARNOBRZESKA SPÓŁDZIELNIA MIESZKANIOWA
W TARNOBRZEGU**
39-400 Tarnobrzeg, ul. Wyspiańskiego 3

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

M-MOST
ul. Zwycięstwa 3/12, 32-332 Bukowno
Tel. +48 502 769 732
e-mail: mszotek@o2.pl

NR ZLECENIA:

Zlecenie Nr TGB/4508/2024 z dnia 02.12.2024r.

NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO, NUMERY EWIDENCYJNE DZIAŁEK:

Budynek mieszkalny wielorodzinny przy ul. Marii Dąbrowskiej nr 22 w Tarnobrzegu
Kraj – Polska, województwo podkarpackie
Powiat Tarnobrzeg, Gmina Miasto Tarnobrzeg,
Obręb Tarnobrzeg
Nr działki 186401_1.0012.1130/12

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

XIII – pozostałe budynki mieszkalne

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

PROJEKTOWAŁA

mgr inż. Mariusz Szotek

upr. w spec. konstr.-bud. UW 514/02

SPRAWDZIŁ

mgr inż. Olgierd Stanieczek

upr. w spec. konstr.-bud. UW 45/02

Spis zawartości opracowania

I. CZĘŚĆ OPISOWA.....	4
Podstawa opracowania.....	4
Przedmiot opracowania.....	4
Cel i zakres opracowania.....	4
1. Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego, rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego, zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne), założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji, w tym dotyczące obciążeń, oraz podstawowe wyniki tych obliczeń, a dla konstrukcji nowych, niesprawdzonych w krajowej praktyce – wyniki ewentualnych badań doświadczalnych, rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe podstawowych elementów konstrukcji obiektu, w zależności od potrzeb – informację o konieczności wykonania pomiarów geodezyjnych przemieszczeń i odkształceń, a w przypadku przebudowy, rozbudowy lub nad-budowy obiektu budowlanego dołącza się ekspertyzę techniczną obiektu.....	5
1.1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego	9
1.2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych	15
1.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych i obciążeń	16
1.4. Określenie oddziaływań od gruntu.....	17
1.5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego i projektowego przekroju geotechnicznego	18
1.6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności	18
1.7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów.....	26
1.8. Specyfikacje badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych	27
1.9. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom.....	27
1.10. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego.....	27
1.11. Zakres przewidywanych działań geotechnicznych.....	27
1.12. Odwodnienie	27
2. Dokumentacja badań podłoża gruntowego, Projekt Geotechniczny oraz sposób zabezpieczenia przed wpływami eksploatacji górniczej	27
2.1. Warunki gruntowe.....	27
2.2. Warunki wodne	30
2.3. Warunki górnicze.....	31
2.4. Kategoria geotechniczna	31
2.5. Ochrona konserwatorska	31
2.6. Tereny zagrożenia powodzią oraz ryzyko powodziowe	31
3. Dokumentacja geologiczno – inżynierska	31
Nie dotyczy.....	31
4. Rozwiązania konstrukcyjno – materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych.....	31
5. Podstawowe parametry technologiczne oraz współzależności urządzeń i wyposażenia związanego z przeznaczeniem obiektu i jego rozwiązaniami budowlanymi	

– w przypadku zamierzenia budowlanego dotyczącego obiektu budowlanego usługowego lub produkcyjnego	31
6. Rozwiązania budowlane i techniczno – instalacyjne, nawiązujące do warunków terenu, występujące wzdłuż trasy obiektu budowlanego, oraz rozwiązania techniczno-budowlane w miejscach charakterystycznych lub o szczególnym znaczeniu dla funkcjonowania obiektu albo istotne ze względów bezpieczeństwa, z uwzględnieniem wymaganych stref ochronnych – w przypadku zamierzenia budowlanego dotyczącego obiektu budowlanego liniowego	31
7. Rozwiązania niezbędnych elementów wyposażenia budowlano – instalacyjnego w szczególności instalacji i urządzeń budowlanych: ogrzewczych, chłodniczych, klimatyzacji – wyposażonych w urządzenia, które automatycznie regulują temperaturę oddzielnie w poszczególnych pomieszczeniach lub w wyznaczonej strefie ogrzewanej, w tym urządzenia z indywidualnym sterowaniem pomieszczeniowym (w szczególności termostatyczny zawór grzejnikowy, termostat pokojowy, termostat klimakonwektora wentylatorowego, pojedynczy termostat) lub komunikacją z systemem nadrzędnym oraz z funkcją sterowania zależną od zapotrzebowania, wentylacji grawitacyjnej, grawitacyjnej wspomagannej i mechanicznej, wodociągowych i kanalizacyjnych, gazowych, elektroenergetycznych, telekomunikacyjnych, piorunochronnych, ochrony przeciwpożarowej	31
8. Sposób powiązania instalacji i urządzeń budowlanych obiektu budowlanego o których mowa w pkt 7, z sieciami zewnętrznymi wraz z punktami pomiarowymi, założeniami przyjętymi do obliczeń instalacji oraz podstawowe wyniki tych obliczeń, z doborem rodzaju i wielkości urządzeń	32
9. Rozwiązania i sposób funkcjonowania zasadniczych urządzeń instalacji technicznych, w tym przemysłowych i ich zespołów tworzących całość techniczno-użytkową, decydującą o podstawowym przeznaczeniu obiektu budowlanego, w tym charakterystykę i odnośne parametry instalacji i urządzeń technologicznych, mających wpływ na architekturę, konstrukcję, instalacje i urządzenia techniczne związane z tym obiektem	32
10. Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej	32
11. Charakterystyka energetyczna budynku opracowana zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 15 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. z 2021 r. poz. 497).....	32
12. Ochrona środowiska	33
13. Wnioski końcowe	34
14. Spis wykorzystanych norm, przepisów i literatury	35
Z. 1. UZGODNIENIA I WARUNKI TECHNICZNE.....	36
Z. 2. WYNIKI OBLICZEŃ SPRAWDZAJĄCYCH.....	37
Z. 3. UPRAWNIENIA PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO	69
Z. 4. OŚWIADCZENIA	70
II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	71

I. CZĘŚĆ OPISOWA

Podstawa opracowania

- [1] Zlecenie Nr TGB/4508/2024 z dnia 02.12.2024r. pomiędzy Tarnobrzeską Spółdzielnią Mieszkaniową w Tarnobrzegu, z siedzibą w Tarnobrzegu przy ulicy Wyspiańskiego 3 zwanym dalej Zamawiającym, a firmą M-Most, z siedzibą w Bukownie przy ulicy Zwycięstwa 3/12, zwaną dalej Wykonawcą;
- [2] Ekspertyza techniczna dotycząca przyczyn powstania uszkodzeń elementów w mieszkaniach IV klatki schodowej wielorodzinnego budynku mieszkalnego przy ul. M. Dąbrowskiej 22 w Tarnobrzegu oraz propozycja sposobu napraw uszkodzonych elementów konstrukcyjnych obiektu. Wykonana przez mgr inż. Tadeusza Dusaka – maj/czerwiec 2024
- [3] Opinia techniczna dotycząca uszkodzeń elementów konstrukcyjnych w mieszkaniach IV klatki schodowej wielorodzinnego budynku mieszkalnego przy ul. Marii Dąbrowskiej 22 w Tarnobrzegu opracowana przez Pana dr inż. Zdzisława Pisarka we wrześniu 2024
- [4] Mapa sytuacyjno – wysokościowa udostępniona przez Zamawiającego;
- [5] Pomiary osiadań wykonane przez firmę Usługi Geodezyjne mgr inż. Grzegorz Jońca ul. 1-go Sierpnia 12/307 Stalowa Wola w okresie luty 2023 r., maj 2023 r., marzec 2024 r. ;
- [6] Opinia geotechniczna opracowana przez SiAL Biuro Usług Hydrogeologicznych i ochrony Środowiska – Paweł Florek z sierpnia oraz grudnia 2024
- [7] Konsultacje i uzgodnienia z Zamawiającym,
- [8] Wizja zdalna w terenie i dostarczona dokumentacja archiwalna;
- [9] Obowiązujące normy, przepisy, literatura techniczna, publikacje oraz inne związane przepisy i wytyczne;
- [10] Zasady współczesnej wiedzy technicznej.

Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest **wykonanie projektu budowlanego – technicznego w zakresie projektu geotechnicznego** dla wzmocnienia podłoża i stabilizacja osiadań budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Marii Dąbrowskiej nr 22 w Tarnobrzegu.

Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest dobór wzmocnienie podłoża i stabilizacja osiadań budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Marii Dąbrowskiej nr 22 w Tarnobrzegu.

Zakres opracowania dostosowany do osiągnięcia celu jw.:

- ⇒ Inwentaryzacja stanu z dokumentacji archiwalnej
- ⇒ Inwentaryzacja z pomiaru geodezyjnego wykonanego w trakcie sporządzania mapy do celów projektowych
- ⇒ Porównanie stanów jw. i ocena stanu technicznego
- ⇒ Zestawienie obciążeń stałych i zmiennych
- ⇒ Budowa modelu obliczeniowego budynku
- ⇒ Budowa modelu obliczeniowego podłoża w stanie istniejącym
- ⇒ Budowa modelu obliczeniowego do wzmocnienia podłoża pod budynkiem
- ⇒ Obliczenia nośności i osiadań w stanie istniejącym z uwzględnieniem konsolidacji - oszacowanie na jakim etapie konsolidacji znajduje się aktualnie podłoże pod budynkiem, czy jest to już stan docelowy, czy osiadanie może jeszcze postępować w czasie
- ⇒ Dobór metody wzmocnienia
- ⇒ Wykonanie obliczeń sprawdzających posadowienia i osiadań po wzmocnieniu
- ⇒ Wykonanie opisu
- ⇒ Wykonanie rysunków
- ⇒ Wykonanie przedmiaru kosztorysu i specyfikacji technicznej.

1. Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego, rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego, zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne), założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji, w tym dotyczące obciążeń, oraz podstawowe wyniki tych obliczeń, a dla konstrukcji nowych, niesprawdzonych w krajowej praktyce – wyniki ewentualnych badań doświadczalnych, rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe podstawowych elementów konstrukcji obiektu, w zależności od potrzeb – informację o konieczności wykonania pomiarów geodezyjnych przemieszczeń i odkształceń, a w przypadku przebudowy, rozbudowy lub nad-budowy obiektu budowlanego dołącza się ekspertyzę techniczną obiektu

Ogólna charakterystyka i ocena techniczna obiektu

Zgodnie z opinią [3] budynek mieszkalny wielorodzinny przy ul. M. Dąbrowskiej 22 w Tarnobrzegu został wzniesiony w latach 80-tych XX w. w systemie WT 67 NS. Był użytkowany przez około 30 lat bez większych problemów.

W maju 2010 r. Tarnobrzeg został dotknięty powodzią. **Wprawdzie sam budynek nie został zalany, to zmiana poziomu wód gruntowych mogła spowodować lokalne uszkodzenia podłoża gruntowego. Pojawiają się wtedy pęknięcia i odkształcenia budynku, które skutkują w 2013 r. pracami naprawczymi w postaci drenażu przy zachodniej ścianie szczytowej budynku, jednak po tym zabiegu propagacja rys nie ustała. Widoczne jest to na wyremontowanych w roku 2015 ścianach w lokalach IV klatki schodowej. Według informacji użytkowników wynika, że istniejące uszkodzenia powstały lub powiększyły się już po wykonaniu wzmocnienia w postaci drenażu w pobliżu ściany szczytowej budynku, oraz po remontach mieszkań wykonanych około 2015 roku.**

Obiekt jest pięciokondygnacyjny z dachem płaskim i całkowicie podpiwniczony. Konstrukcję nośną budynku stanowią ściany wykonane z „wielkiej płyty” w układzie krzyżowym, przy czym w przedmiotowej części ten układ jest podłużny. Na ścianach parte są prefabrykowane płyty stropowe. Do podstawowych prefabrykowanych elementów budownictwa zalicza się:

Ławy fundamentowe są wykonane jako monolityczne z betonu żwirowego. Posadowione są one bezpośrednio pod ścianami piwnic, tj. zg. z dostarczoną dokumentacją archiwalną na poziomie -2,09m p.p.t., wysokość ław 0,40m => dół ław na poziomie -2,49m [wg opinii [3] na poziomie -2,4 m p.p.t.] za wyjątkiem ław ścian podłużnych które mają wysokość 0,55m i ich poziom dolny znajduje się -2,64mm p.p.t. Ściany fundamentowe wykonane są jako prefabrykowane ściany żelbetowe z systemowych prefabrykatów wielkowymiarowych, uzupełnione fragmentami murowanymi z cegły pełnej.

Budynek został posadowiony na gruntach warstwowych o budowie geologicznej z utworów czwartorzędowych, reprezentowanych przez:

- nasypów niekontrolowanych, glebowo-gliniasto-piaszczystych, twaroplastyczne,
- nasypów budowlanych, osypka drenażu opaskowego, wykonana z kruszyw i żwirów, średnio zagęszczona,
- glin pylastych zwięzłych, zailone, półzwarte.

Poniżej stwierdzonych glin pylastych, zwięzłych, należy się spodziewać półzwartych i zwartych trzeciorzędowych ilów pylastych (krakowieckich).

Ściany nośne wykonywano jako betonowe, zbrojone w niewielkim stopniu przede wszystkim dla ochrony przed ich pękaniem w czasie transportu i montażu. Fragmenty ścian, głównie nadproży, wykonywano jako żelbetowe. Grubość typowych ścian wewnętrznych nośnych wynosi 14 cm.

Ściany zewnętrzne nośne trójwarstwowe mają warstwę nośną o grubości 14 cm.

Izolacja termiczna była wykonywana ze styropianu o grubości 5 cm i osłonięta warstwą elewacyjną grubości 5 cm. Obrzeża pionowe ścian kształtowano w taki sposób, aby możliwe było wykonanie połączeń. Stropy wykonano jako pełne żelbetowe, zbrojone jednokierunkowo, o grubości 14 cm.

Dach płaski dwuspadowy jest wykonany z płyt prefabrykowanych, panwiowych opartych na ściankach ażurowych murowanych z cegły. Od strony zewnętrznej stropodach jest osłonięty przez gzyms zewnętrzny wykonany z prefabrykowanych elementów żelbetowych.

Schody wewnętrzne są wykonane z żelbetowych, prefabrykowanych elementów biegów schodowych i spoczników.

Balkony – na ścianie południowej znajdują się balkony o wysięgu 1,2 m wykonane z żelbetowych płyt prefabrykowanych w systemie OWT.

Ścianki działowe wykonane są z różnych materiałów – murowane z cegły lub żelbetowych płyt prefabrykowanych (w piwnicach, łazience i wc), oraz murowane z bloczków pianobetonowych lub płyt G-K (w pokojach, kuchni i przedpokoju).

W systemie OWT podstawowym sposobem łączenia płyt stropowych było spawanie. W ścianach nośnych budynków zaprojektowano tzw. wieńce ukryte – w postaci ściągów stalowych umieszczonych poziomo w górnych krawędziach ścian, połączonych (zespawanych) z markami stalowymi w narożach prefabrykatów. Do marek zabetonowanych w narożach płyt lub wystających prętów spawano blachy łączące ściany i stropy. Połączenie płyt stropowych w tarczę wykonywano przez spawanie z zastosowaniem prętów i blach łączących, a złącza pionowe ścian konstrukcyjnych – z betonu jako monolityczne dyblowe, utworzone przez zabetonowanie wraz z ułożoną w nich spiralą z drutu $\phi 2$ mm lub $\phi 3$ mm. Płyty balkonów prefabrykowanych łączono ze stropami za pomocą przyspawanych nakładek stalowych.

Podstawową przyczyną powstałych i istniejących uszkodzeń elementów budynku jest osiadanie zachodniej ściany szczytowej, co spowodowało przemieszczenie się jej prefabrykatów, zwiększając wyężenie w elementach konstrukcyjnych ścian podłużnych w mieszkaniach IV klatki schodowej budynku przy ul. Marii Dąbrowskiej 22 w Tarnobrzegu.

W poziomie posadowienia budynku zalega warstwa gliny pylastej zwięzłej, zailonej, półzwartej. Grunty te nadawały się do posadowienia bezpośredniego, jakie zastosowało przy wznoszeniu budynku w systemie OWT. Grunty te jednak ze względu na frakcje pyłowe są wrażliwe na zawilgocenie. Wzrost wilgotności zmniejsza nośność gruntu. Szczególnie niebezpieczne są zmiany ciśnienia hydrostatycznego wody. Podczas powodzi nastąpił wzrost poziomu wód gruntowych. Ale dlaczego to zjawisko przybrało charakter lokalny? Być może powodem jest to, że zachodnia ściana szczytowa jest zlokalizowana od strony Wisły, skąd mogło oddziaływać zwiększone parcie ciśnienia hydrostatycznego, a następnie odpływ wody osłabiając szkielet gruntowy – czego dowodzić mogą poniżej wykonane profile terenu – ściana szczytowa znajduje się w lokalnej niecce terenowej ze znaczną powierzchnią zlewni naziemnej i podziemnej o pochyleniu z kierunku zachodniego i południowego:



Profil wschód-zachód



Profil północ-południe oraz północny-zachód – południowy-wschód

Lokalne osłabienie podłoża gruntowego spowodował zmianę rozkładu sił wewnętrznych w konstrukcji budynku. Z założenia sztywna konstrukcja budynku w układzie płytowo tarczowym ni jest w stanie dopasować się do odkształceń podłoża, więc budynek w części zachodniej – IV klatka schodowa zaczyna pracować jako część wspornikowa. Ściany zewnętrzne, ze względu na puste przestrzenie w których są otwory okienne pracuje jako rama, w której zasadniczo wytężone są obszary węzłowe. Obszary te, w technologii OWT były wykonywane jako spawane ze sobą pręty w postaci pętli wystających z prefabrykatów. Rozwiązanie to nie pozwala na uzyskanie odpowiedniej sztywności. Dlatego zewnętrzne ściany podłużne odkształciły się powodując trudności w otwieraniu okien i drzwi balkonowych. Podłużna ściana nośna wewnątrz budynku jest wykonywana w postaci sztywnej tarczy. Jednak zmiana sposobu jej podparcia i praca wspornikowa spowodowała zarysowanie , co znacznie zmniejsza sztywność takiej tarczy. Dodatkowo w systemie OWT, ścienne elementy prefabrykowane były wykonywane dla budynków o wysokości 5 kondygnacji z betonu niezbrojonego, a dla budynków o wysokości 11 kondygnacji (dolne kondygnacje) z betonu zbrojonego, stąd za większość nośności i sztywności elementów odpowiada beton. Uszkodzenia nośnych ścian wewnętrznych powstały w miejscach największych odkształceń i osłabienia samej tarczy przez otwór drzwiowy, to jest w nadprożu i zarysowanie ukośne biegnące w kierunku otworu. Uszkodzenia i odkształcenia podłużnych ścian nośnych spowodowały przemieszczenia podparć płyt stropowych, które ze względu na lokalne więzy podążyły lub nie za odkształcającymi się ścianami. W związku z tym pojawiły się poziome rysy pomiędzy ścianami a płytami stropowymi, oraz zwiększyły się szczeliny pomiędzy poszczególnymi płytami stropowymi. Brak odpowiedniego usztywnienia ściany szczytowej powoduje, że jest ona narażona na utratę stateczności. Presję wyboyceniową zwiększa mimośrodowe obciążenie ściany dociążonej niesymetrycznie warstwą fakturową i dociepleniem. Oznaki wyboyczenia można wnioskować po tym, że zarysowanie wewnętrznej podłużnej ściany nośnej ma największe rozwarcie na II piętrze, czyli w pobliżu środka wysokości budynku. Odkształcenia elementów konstrukcyjnych spowodowały zarysowanie opartych na nich ścianek działowych. Jednak nie mają one większego znaczenia w odniesieniu do bezpieczeństwa konstrukcji obiektu.

Błędy projektowe i wykonawcze.

Budynki projektowane w systemie OWT są konstrukcjami płytowo-tarczowymi, które cechują się dużą sztywnością. Jednak nie są odporne na lokalne odkształcenia. Dodatkowo w latach 70-tych XX w. był nacisk na ograniczenia w stosowaniu stali w budownictwie. Skutkowało to stosowaniem elementów o minimalnym zbrojeniu, które po zarysowaniu znacznie traciły na swojej nośności i sztywności. W ścianach nośnych budynków zaprojektowano tzw. wieńce ukryte – w postaci ściągów stalowych umieszczonych poziomo w górnych krawędziach ścian, połączonych (zespawanych) z markami stalowymi w narożach prefabrykatów. Od tych ściągów – ich wytrzymałości, poprawności wykonania, poprawności mocowania do nich marek stalowych i wytrzymałości spawów zależy nośność konstrukcji całego budynku. Zwykle elementy prefabrykowane były w wytwórni produkowane z dużą starannością. Jednak sposób ich montażu, ze względu na warunki i dostępne w owym czasie technologie pozostawiał wiele do życzenia i zwykle posiada

wiele błędów i niedokładności związanych z położeniem elementów, wykonanymi spawami i wypełnieniem złączy zaprawą cementową. Wady te również mogą być przyczyną uszkodzeń, lub ich wielkością i zasięgiem. Ogólnie można stwierdzić, że główną przyczyną uszkodzeń budynku było lokalne osłabienie podłoża gruntowego. Spowodowało to zmianę schematu pracy konstrukcji w obrębie zachodniej części budynku tj. w obrębie IV klatki schodowej. Budynek wzniesiony w systemie OWT „wielkiej płyty”, ze względu na swoją konstrukcję i sposób wykonania, nie był w stanie przenieść dodatkowych lokalnych wyteżeń i nastąpiło jego odkształcenie i spękanie. Co jest głównym powodem szukania rozwiązań naprawczych.

Obecnie istniejący stan techniczny elementów konstrukcyjnych w mieszkaniach IV klatki schodowej budynku przy ul. Marii Dąbrowskiej 22 w Tarnobrzegu, nie stanowią bezpośredniego zagrożenia dla nośności i stateczności elementów konstrukcyjnych budynku, nie powodują zagrożenia w użytkowaniu mieszkań, lecz częściowo utrudniają eksploatację lokali.

Aktualnie obniżony stan podłoża gruntowego w stosunku do tego z przed roku 2013 w którym występują sączenia wody w obrębie istniejącego drenażu opaskowego, oraz osłabienie elementów konstrukcyjnych przez ich zarysowanie bez pilnej interwencji geotechnicznej i neutralizacji przyczyn może skutkować propagacją uszkodzeń i pogorszyć stan obiektu. **W związku z powyższym przeanalizowano przedstawione w opinii [3] oraz jn.:**

Zalecenia dotyczące naprawy oraz dalszej eksploatacji.

Naprawę uszkodzeń elementów konstrukcyjnych w mieszkaniach IV klatki schodowej budynku przy ul. Marii Dąbrowskiej 22 w Tarnobrzegu należy prowadzić w odpowiedniej kolejności.

1. Wzmocnienie fundamentów.

Przed wykonaniem wzmocnienia należy wykonać opinię geotechniczną (została wykonana) w celu określenia warunków gruntowo wodnych w poziomie posadowienia budynku (do celów porównawczych, w Opinii geotechnicznej przydatny byłby jeszcze jeden punkt pomiarowy zlokalizowany przy ścianie podłużnej w odległości około 15 m od ściany szczytowej). Z Opinii geotechnicznej wynika, że posadowienie budynku jest w warstwie nawodnionej, „można to tłumaczyć, prawdopodobnym wadliwym działaniem wykonanego drenażu, który nie odprowadza wody z wykonanej obsypki...”. Dlatego po wykonaniu wzmocnienia fundamentu należy również wykonać poprawę drenażu opaskowego i rzępi. W poziomie posadowienia występują gliny pylaste zwięzłe, zailone, półzwarłe, które umożliwiają posadowienie bezpośrednio obiektu. Stąd możliwe jest wzmocnienie fundamentu przez jego odcinkowe poszerzenie. Fundament ściany szczytowej i 8 metrowe odcinki fundamentów ścian podłużnych należy poszerzyć o 50 cm. W celu wyrównania naprężeń w gruncie, na kolejnych 5 m fundamentów ścian podłużnych poszerzenie fundamentów powinno zmniejszać się liniowo do zera. Prace mogą być prowadzone w różnych technologiach zależnie od tego jaką dysponuje wykonawca prac. Przed wykonaniem wzmocnienia powinien być wykonany projekt techniczny).

2. Wzmocnienie tarcz ściany podłużnej.

W celu wzmocnienia nośnych ścian podłużnych należy w pierwszej kolejności odtworzyć wieńce. Ich funkcję mogą pełnić ściągry wykonane z dwóch prętów ϕ 20 po obydwu stronach ścian podłużnych w bliskim sąsiedztwie stropu na każdej kondygnacji. Zakotwienie ściągów powinno być w odległości co najmniej 11 m od ściany szczytowej. Wzmocnienie może być wykonane w następujący sposób. Wykucie bruzdy pod pręty ściągów we wzmacnianej ścianie po obydwu jej stronach i wywiercenie otworów w ścianach poprzecznych. W miejscach zakotwienia założenie trawers z ceownika. Wsunąć pręty nagwintowane na końcach i zamocować do trawersy za pomocą nakrętki. Zamocować na prętach trawers po zewnętrznej stronie ściany szczytowej. Sprężyć pręty ściągów przez odpowiednie dokręcenie nakrętek. Wypełnić bruzdy w ścianie za pomocą zaprawy cementowej lub innej nie powodującej korozji.

Zastosowanie ściągów może w pewnym stopniu zmniejszyć istniejące odkształcenia konstrukcji i szerokości rys. Innym sposobem wzmocnienia ścian jest zastosowanie taśm z włókien węglowych CFRP które jednak nie są w stanie zmniejszyć istniejących odkształceń konstrukcji. Zastosowanie taśm powinno być przeprowadzone przez wyspecjalizowane firmy z zastosowaniem certyfikowanych materiałów i technologii.

3. Naprawa pozostałych uszkodzeń.

Po wykonaniu wzmocnienia fundamentów i elementów konstrukcyjnych można wykonać naprawę pozostałych elementów. Uszkodzone płytki należy skuć i wymienić na nowe, zarysowania ścian należy wypełnić masą szpachlową, a w szczególnych przypadkach dobrać siatkę. Uszkodzoną stolarkę okienną i drzwiową rektyfikować, a w szczególnych przypadkach wymienić na nową.

Wszystkie prace powinny być prowadzone na podstawie odpowiednich projektów i dokumentów, pod odpowiednim nadzorem. Prace powinny być wykonane przez wykwalifikowanych pracowników zgodnie ze sztuką budowlaną i zasadami BHP.

i przystąpiono do sporządzenia dokumentacji zgodnie ze zleceniem w zakresie p. 1. jw. z adekwatnym uzupełnieniem o wymagania stosownych analiz i obliczeń oraz dobranym na ich podstawie proponowanym sposobem unormowania warunków geotechnicznych w poziomie posadowienia budynku.

PROJEKT GEOTECHNICZNY

1.1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego

Użytkowanie budynku może powodować zmiany w podłożu gruntowym wynikające z nacisków jakie przekazuje na rodzime podłoże gruntowe. Podłoże gruntowe pod nim może ulegać osiadaniu związanemu m.in. z zagęszczaniem gruntów, skurczem gruntów oraz ściśliwością gruntów w zależności od zmian warunków wodnych w podłożu.

W trakcie realizacji i eksploatacji budowli mogły i mogą wystąpienia niżej opisanych zmiany warunków gruntowo - wodnych:

- na skutek wtórnej konsolidacji gruntu może nastąpić wzrost wytrzymałości, zmniejszenie filtracji i zmniejszenie odkształcalności podłoża.
- lokalnej zmiany kierunku przepływu jak i zmiany poziomu podziemnych wód gruntowych w następstwie prowadzonych robót ziemnych w sąsiedztwie - po ich zakończeniu poziom wód podziemnych może się w naturalny sposób stabilizować, ale może też ulec zmianie na stałe powodując obniżenie parametrów geotechnicznych podatnych na takie czynniki warstw geotechnicznych.
- okresowych zmian i wahań poziomów wód gruntowych z uwagi na wpływy atmosferyczne
- okresowych przemarzań środowiska gruntowo-wodnego – nie dotyczy to poziomu posadowienia przedmiotowego budynku - głębokość strefy przemarzania gruntu dla omawianego terenu wynosi 1,0 m p.p.t. i nie sięga poziomu posadowienia na rzędnej 2,49 i 2,64m p.p.t.

Prognozy zmian w podłożu z uwagi na wpływy górnicze – nie dotyczy [eksploatacja górnicza podziemna mająca wpływ na deformacje powierzchni terenu nie występuje].

Zmiany właściwości podłoża gruntowego powinny być uwzględnione przy sporządzaniu projektu, w trakcie realizacji prac budowlanych oraz eksploatacji obiektu.

Na etapie realizacji należy stosować odpowiednio dobrany system odwodnień czasowych i chronić odkryte podłoże gruntowe – szczególnie przewidziane do posadowienia oraz odkryte, czy też zeszkodowane powierzchnie skarp przed nadmiernym zawilgoceniem i nawodnieniem, co zabezpieczy przed nadmierną niekontrolowaną zmianą parametrów geotechnicznych podłoża oraz istniejących budowli.

Poniżej przedstawia się analizę osiadań w obrębie klatki IV i ściany szczytowej przedmiotowego budynku, które nastąpiły w czasie pomiarów zleconych przez Zamawiającego prowadzonych w dniach i odstępach czasu pokazanych w tabelach jn. – obrazują one uchwycone tempo zmian właściwości podłoża gruntowego w funkcji osiadań oraz wskazują na możliwe prognozowanie zanikowe lub pełzające w czasie zmiany w podłożu w przypadku nieprzystąpienia do unormowania warunków geotechnicznych w podłożu.

PROJEKT TECHNICZNY

„Wzmocnienia podłoża i stabilizacja osiadań budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Marii Dąbrowskiej nr 22 w Tarnobrzegu”

Pomiar 1 z dn.: 2023.02.28 Współrzędne w układzie lokalnym				Pomiar 2 z dn.: 2023.05.24 Współrzędne w układzie lokalnym				Pomiar 3 z dn.: 2024.03.18 Współrzędne w układzie lokalnym			
NR	X	y	H	NR	X	y	H	NR	X	y	H
201	23,539	60,258	160,578	1	23,539	60,260	160,578	1	23,539	60,260	160,576
202	23,724	60,250	168,678	2	23,723	60,254	168,678	2	23,723	60,254	168,675
203	19,995	59,250	169,813	3	19,998	59,252	169,813	3	19,998	59,252	169,814
204	19,985	59,250	165,995	4	19,988	59,252	165,995	4	19,988	59,252	165,996
205	19,977	59,231	159,704	5	19,979	59,232	159,704	5	19,979	59,232	159,703
210	19,979	55,454	159,627	10	19,980	55,455	159,627	10	19,980	55,455	159,626
211	19,984	55,264	166,180	11	19,985	55,265	166,180	11	19,985	55,265	166,180
212	19,989	55,178	169,896	12	19,990	55,181	169,896	12	19,990	55,181	169,897
213	19,974	51,016	169,933	13	19,974	51,019	169,933	13	19,974	51,019	169,932
214	19,971	51,005	166,078	14	19,971	51,007	166,078	14	19,971	51,007	166,078
215	19,972	51,045	159,707	15	19,973	51,047	159,707	15	19,973	51,047	159,707
218	23,210	49,972	160,635	18	23,209	49,973	160,635	18	23,209	49,973	160,635
219	23,184	49,972	168,713	19	23,182	49,972	168,713	19	23,182	49,972	168,714
				4000	11,405	104,002		4000	11,405	104,002	159,643
				4001	1,320	102,497		4001	1,320	102,497	159,706
4002	19,999	60,242	158,448	4002	19,999	60,242	158,448	4002	19,999	60,242	158,448
4003	19,999	49,993	158,499	4003	19,999	49,993	158,499	4003	19,999	49,993	158,499
				4004	20,036	21,762		4004	20,036	21,762	158,158
Układ wysokościowy EVRF2007				Układ wysokościowy EVRF2007				Układ wysokościowy EVRF2007			

DH [pom 2 - Pom 1] okres 3 m-cy	DH [pom 3 - Pom 2] okres 10 m-cy	DH [pom 3 - Pom 1] okres 1 rok 20 dni	Prędkość osiadań mm/6m-cy	Prędkość osiadań mm/12m-cy
0,000	-2,00	-2,00	-1,20	-2,00
0,000	-3,00	-3,00	-1,80	-3,00
0,000	1,00	1,00	0,60	1,00
0,000	1,00	1,00	0,60	1,00
0,000	-1,00	-1,00	-0,60	-1,00
0,000	-1,00	-1,00	-0,60	-1,00
0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
0,000	1,00	1,00	0,60	1,00
0,000	-1,00	-1,00	-0,60	-1,00
0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
0,000	1,00	1,00	0,60	1,00
0,000				0,00
0,000				0,00
0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
0,000				0,00

PROJEKT TECHNICZNY

„Wzmocnienia podłoża i stabilizacja osiadań budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Marii Dąbrowskiej nr 22 w Tarnobrzegu”



PROJEKT TECHNICZNY

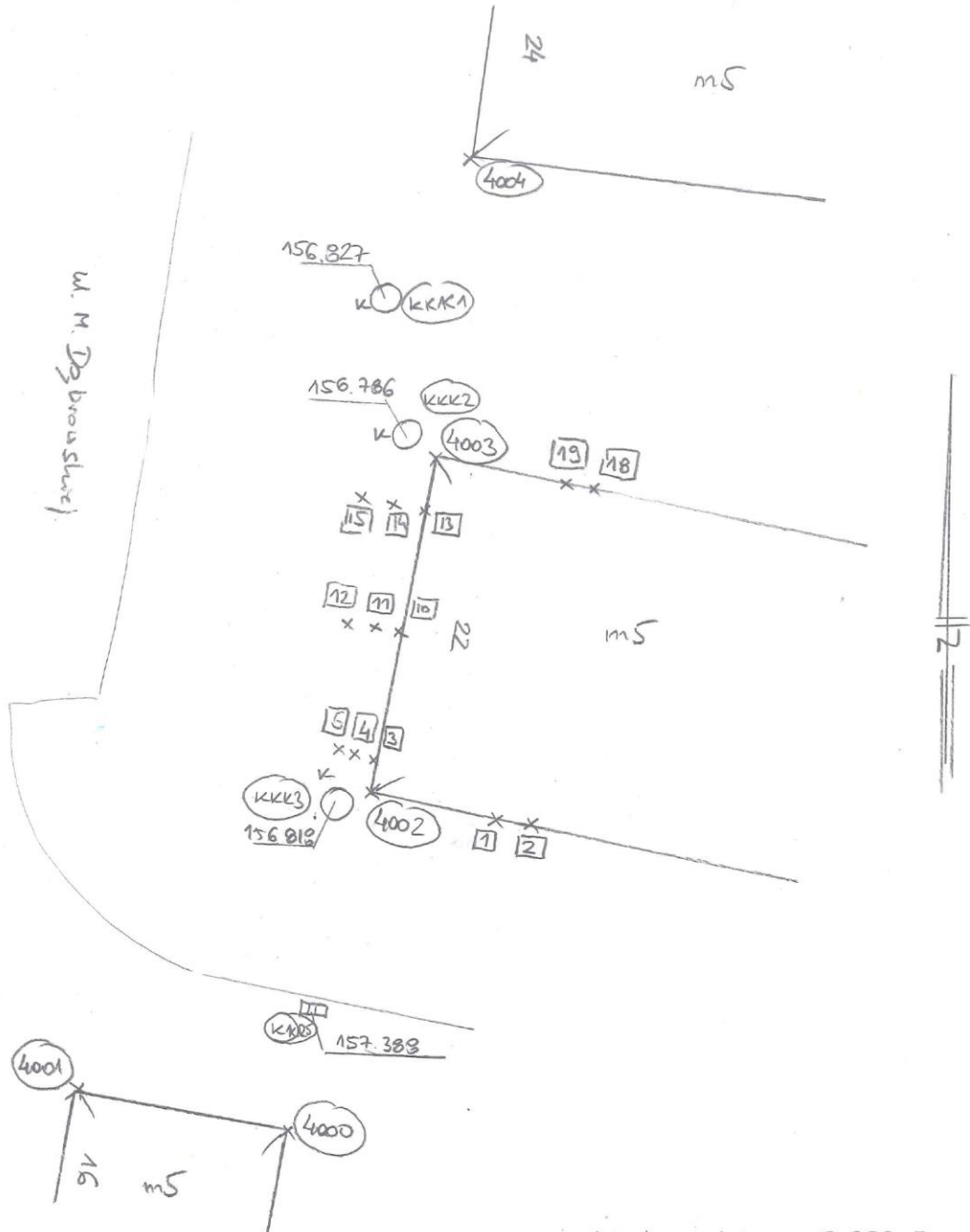
„Wzmocnienia podłoża i stabilizacja osiadań budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Marii Dąbrowskiej nr 22 w Tarnobrzegu”




PROJEKT TECHNICZNY

„Wzmocnienia podłoża i stabilizacja osiadań budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Marii Dąbrowskiej nr 22 w Tarnobrzegu”

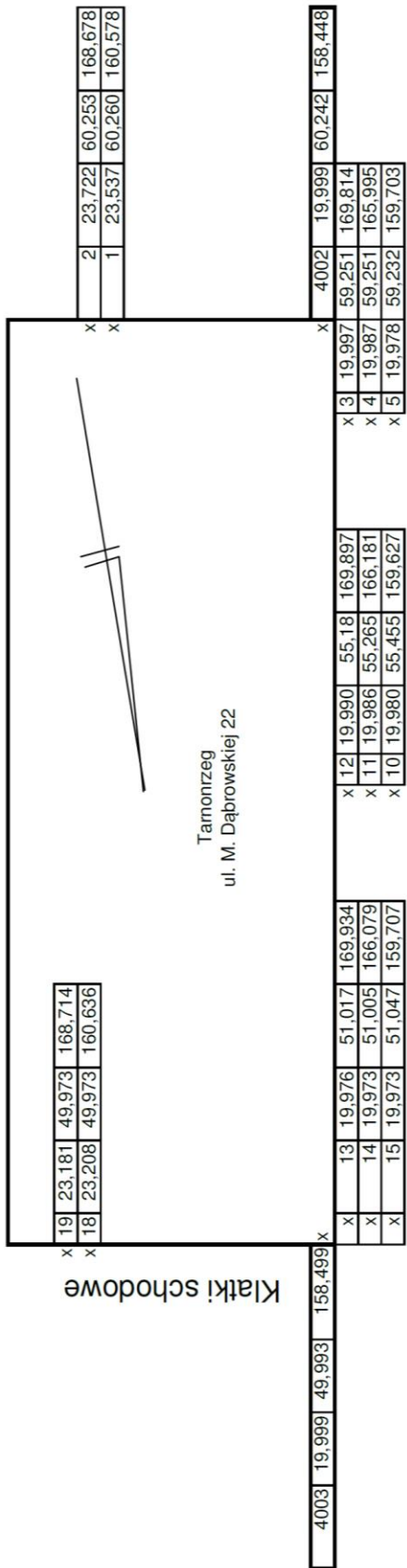
5



Nazwa lub symbol obiektu <u>Tarnobrzeg dz. 1130/12</u>		Rodzaj pracy : Założenie osnowy oraz pomiar punktów badanych	
Data:	Pomierzyl:	Woj. : podkarpackie	USŁUGI GEODEZYJNE mgr inż. GRZEGORZ JOŃCA ul. 1-go Sierpnia 12/307 37-450 STAŁOWA WOLA tel. 516 428 773 NIP 865-181-15-54, REGON: 356271447
2023-02-28	GEODETA UPRAWNIONY mgr inż. Grzegorz Jońca upr. nr 20630 zakres 1,4 tel. 516 428 773 	Powiat: tarnobrzegi	
		Gmina: M. Tarnobrzeg	
		Obręb: Tarnobrzeg	
		Szkic polowy 1	

PROJEKT TECHNICZNY

„Wzmocnienia podłoża i stabilizacja osiadań budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Marii Dąbrowskiej nr 22 w Tarnobrzegu”



Współrzędne w układzie lokalnym

NR	X	Y	H
1	23,537	60,260	160,578
2	23,722	60,253	168,678
3	19,997	59,251	169,814
4	19,987	59,251	165,995
5	19,978	59,232	159,703
10	19,980	55,455	159,627
11	19,986	55,265	166,181
12	19,990	55,180	169,897
13	19,976	51,017	169,934
14	19,973	51,005	166,079
15	19,973	51,047	159,707
18	23,208	49,973	160,636
19	23,181	49,973	168,714
4000	11,405	104,002	159,643
4001	1,320	102,497	159,706
4002	19,999	60,242	158,448
4003	19,999	49,993	158,499
4004	20,036	21,762	158,158

Układ wysokościowy EVRF2007

GEODETA UPRAWNIENY
mgr inż. Grzegorz Jolica
upr. nr 20630 zakres 1,4
tel. 516 428 773

1.2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych niezbędne do weryfikacji stanu istniejących i projektowanego budowlę określone zostały na podstawie parametrów charakterystycznych według zasad i reguł podanych w Eurokodzie 7 (PN-EN 1997-1, PN-EN 1997-2), normie zalecanej do stosowania od 2010 roku w krajach Unii Europejskiej - jednym z najważniejszych zadań inżynierskich jest dobór parametrów do sprawdzenia wszystkich, możliwych do wystąpienia w istniejących i projektowanych budowlach stanów granicznych. Zadanie to należy przeprowadzać etapami (Wysokiński i in., 2011). Poza nielicznymi wyjątkami, wyróżnia się cztery następujące etapy doboru parametrów - rys. jn. - etapy określania wartości parametrów gruntowych w projektowaniu geotechnicznym:

etap 1 – zestawienie (baza) danych zawierające wartości pomierzone,

etap 2 – określenie parametrów wyprowadzonych,

etap 3 – określenie parametrów charakterystycznych,

etap 4 – określenie parametrów obliczeniowych (projektowych)

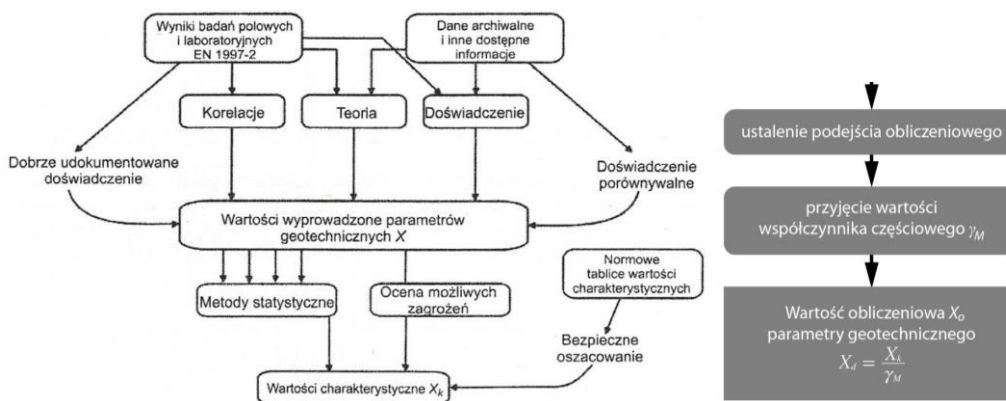


Tabela parametrów charakterystycznych – bazowa do ustalania ich obliczeniowej wartości w oprogramowaniu geotechnicznym:

CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA WARSTW

Temat: Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne w obrębie posadowienia bloku nr 22 przy ul. M. Dąbrowskiej w Tarnobrzegu, powiat tarnobrzecki, województwo podkarpackie.

Tabela Nr 1.

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		PARAMETRY GEOTECHNICZNE (wg PN-81/B-03020 – Metody: B i C)														
Kategoria gruntu wg D-02.00.00	Stratygrafia	Opis geotechniczny warstw	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-74/B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu				Spójność C_u	Kąt tarcia wewnętrzznego ϕ_u	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia		Orientacyjna nośność gruntu wg Z. Wiluna
						Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Wilgotność naturalna W_n	Gęstość objętościowa ρ			średniej M_0	witomej M	średniego E_0	witomej ω	
						I_b	I_L	%	t/m ³			MPa/kPa	kPa	MPa/kPa	kPa	
GRUNTY RODZIME – MINERALNE:																
2-3	C	Gliny pylaste zwięzłe, zailone, plastyczne	1	GPz+IP, pl	C	-	0,29	28	1,90 1,0 1,90	13,6 1,0 13,6	13,4 1,0 13,4	9,33/ 9330	-	4,58/ 4580	-	~170,0
						CPTU	na podstawie PN-81/B-03020				na podstawie sondowania CPTU		wg Wiluna			

GEOLOG
Inż. Paweł Florek
upr. M.8. nr VII - 1421

1.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych i obciążeń

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa do sprawdzenia stanów granicznych podłoża gruntowego, przyjęto na podstawie załącznika krajowego z wprowadzoną poprawką do PN-EN 1997-1:2008/Ap2.

Na podstawie p. 2.4.7.3 PN-EN 1997-1 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne Część 1: Zasady ogólne przyjęto obowiązującą zależność:

$$\eta = E_d / R_d \leq 100\% [1,0]$$

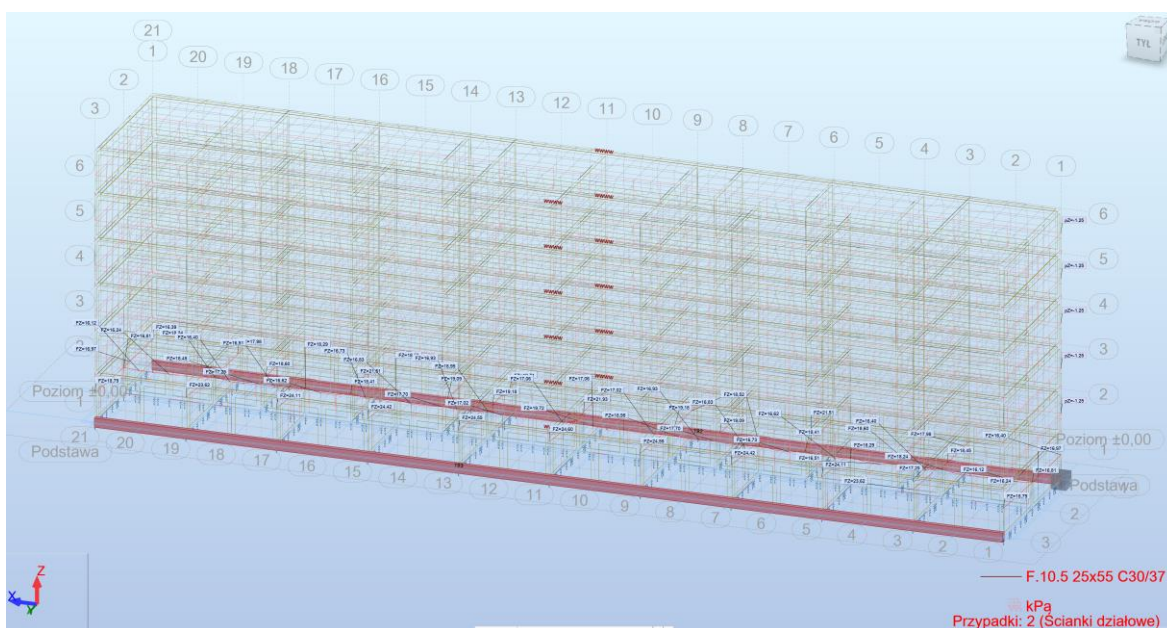
gdzie:

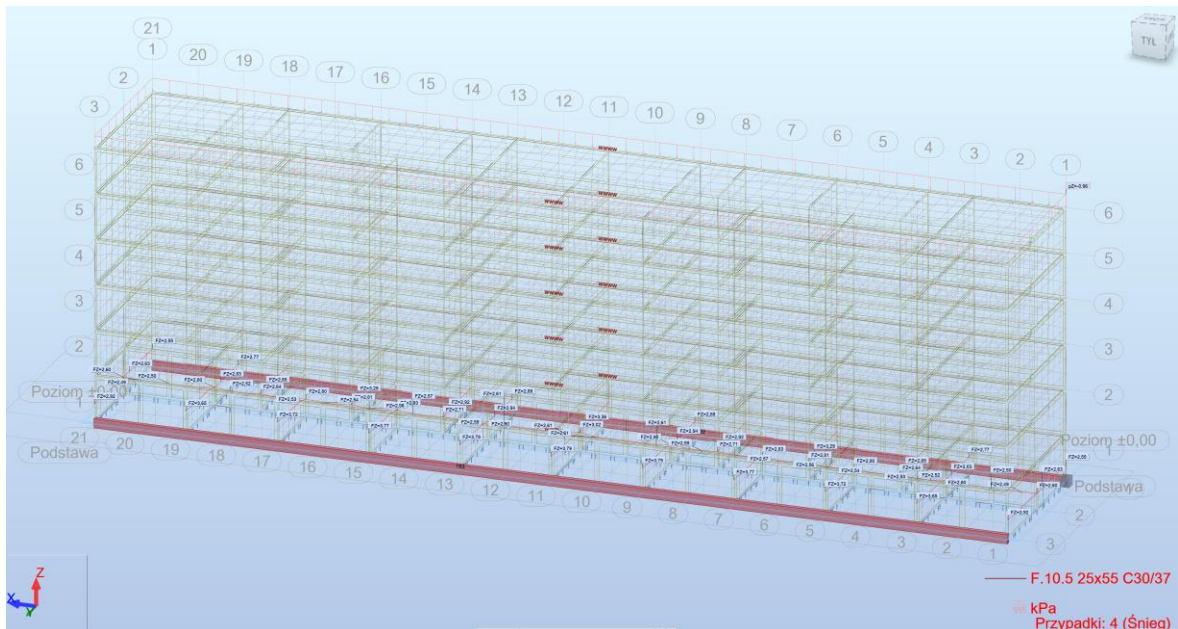
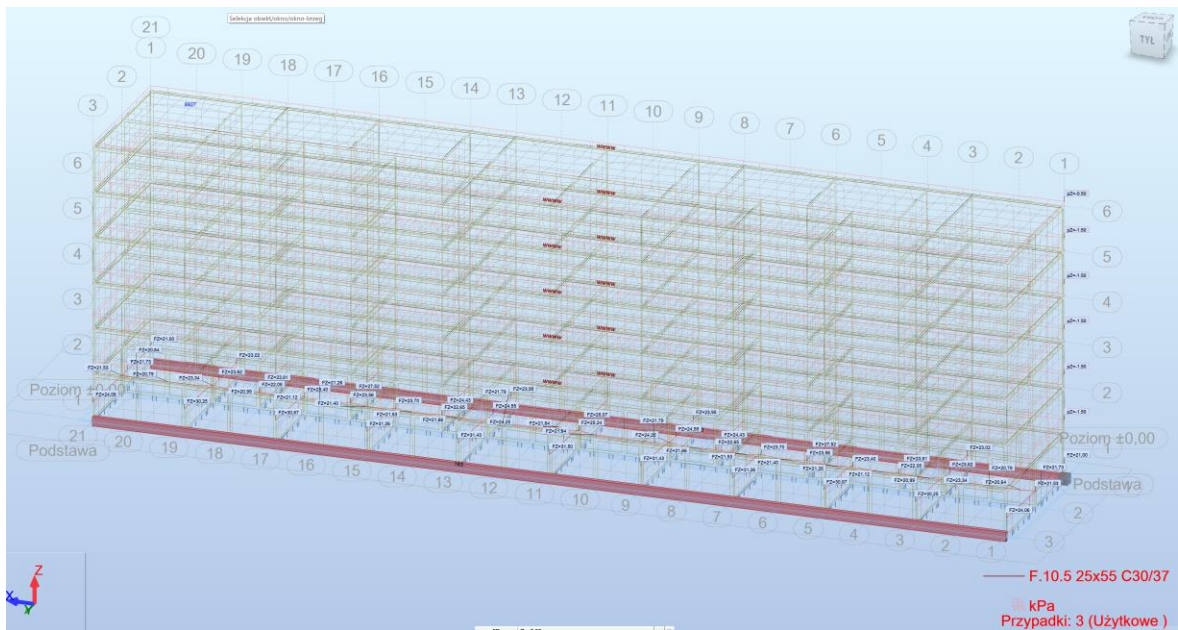
R_d – wartość obliczeniowa oporu przeciw oddziaływaniu

E_d – wartość obliczeniowa efektu oddziaływań

Dla przedstawionych w powyższych punktach warunków gruntowo-wodnych, górniczych oraz parametrów geometryczno-funkcjonalnych budowli wykonano obliczenia sprawdzające przy uwzględnieniu założeń obciążeniami jn.:

#	Przypadek	Typ obciążenia	Lista			
1	1:Ciężar własny	ciężar własny	2do193	Cała konstruk -Z		Wsp=1,00
2	2:Ścianki działów	(ES) jednorodne	7 22 128 149	PX=0,0	PY=0,0	PZ=-1,25
3	3:Użytkowe	(ES) jednorodne	7 22 128 149	PX=0,0	PY=0,0	PZ=-1,50
2932	2:Ścianki działów	siła węzłowa		FX=0,0	FY=0,0	FZ=0,0
2933	4:Śnieg	(ES) jednorodne	191	PX=0,0	PY=0,0	PZ=-0,96
2934	3:Użytkowe	(ES) jednorodne	191	PX=0,0	PY=0,0	PZ=-0,50
*						





Sprawdzono fundamenty w stanie istniejącym i projektowanym pod kątem wymaganych obciążalności budowli.

1.4. Określenie oddziaływań od gruntu

Założenia i rozwiązania zastosowane w przedmiotowym opracowaniu nie spowodują niekorzystnego oddziaływania gruntu na konstrukcję: nadmiernego parcia gruntu, przemieszczeń, obniżenia trwałości poprzez oddziaływania korozyjne, czy też wypierania w rejonie poziomu posadowienia.

1.5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego i projektowego przekroju geotechnicznego

Jako model obliczeniowy przyjęto płaski dwuwymiarowy przekrój geometryczno-geotechniczny z odzwierciedleniem układu warstw i poziomów wód gruntowych w podłożu oraz istniejących i przewidywanych, obciążony obciążeniami stałymi, użytkowymi i klimatycznymi w stanie docelowym budowlany – do modelowania i obliczeń zastosowano oprogramowanie Robot oraz GEO5.

1.6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Zgodnie z § 4.3.2)c) oraz § 7.2. rozporządzenia MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych założono weryfikację obliczeniową budowlany ziemnych zakwalifikowanych od II i III kategorii geotechnicznej łącznie – tj. dla:

- nasypów o wysokości > 3,0m [i niższych w przypadku występowania war. skomplikowanych]
- przekopów o głębokości > 1,20m [i niższych w przypadku występowania war. skomplik.].

Obliczenia wykonano zgodnie z wymaganiami PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne - określono współczynniki częściowe i na ich podstawie przeprowadzono obliczenia z uwzględnieniem wyznaczonych parametrów obliczeniowych i sprawdzenie spełnienia warunków PN-EN 1997-1 - zgodnie z Eurokodem 7 obliczona wartość współczynnika wykorzystania nośności nie powinna być większa niż 100%.

Poniżej zamieszczono tabelaryczne zestawienie wyników analizy nośności i osiadań [stateczność nie dotyczy niniejszego zagadnienia projektowego] [wyciąg z obliczeń w załączniku nr 2]:

Nr ławy	Podłoże z okresu budowy i użytkownika do 2013 r. - bez obniżenia parametrów		Podłoże z okresu użytkownika od 2013 - 2025 r. - z obniżonymi parametrami	
	Nośność	Osiadania	Nośność	Osiadania
F.10.1 B1,15m H0,4m	qu = 0,86 (MPa) Obliczeniowy opór podłoża gruntowego: qlim = qu / gR,v = 0.61 (MPa) gR,v = 1,40 Napężenie w gruncie: qref = 0.41 (MPa) Współczynnik bezpieczeństwa: qlim / qref = 1.507 > 1	Osiadanie: - pierwotne s' = 0,4 (cm) - wtórnes'' = 0,0 (cm) - CAŁKOWITE S = 0,4 (cm) < Sadm = 5,0 (cm) Współczynnik bezpieczeństwa: 13.16 > 1	qu = 0,19 (MPa) Obliczeniowy opór podłoża gruntowego: qlim = qu / gR,v = 0.14 (MPa) gR,v = 1,40 Napężenie w gruncie: qref = 0.39 (MPa) Współczynnik bezpieczeństwa: qlim / qref = 0.3483 > 1 Niedobór nośności 0,14-0,39=0,25MPa=250kPa	Osiadanie: - pierwotne s' = 1,6 (cm) - wtórnes'' = 0,0 (cm) - CAŁKOWITE S = 1,6 (cm) < Sadm = 5,0 (cm) Współczynnik bezpieczeństwa: 3.194 > 1 [konsolidacja wtórna pełzająca w tempie ok. 3mm/rok]
F.10.2 B1,65m H0,4m	qu = 0,88 (MPa) Obliczeniowy opór podłoża gruntowego: qlim = qu / gR,v = 0.63 (MPa) gR,v = 1,40 Napężenie w gruncie: qref = 0.37 (MPa) Współczynnik bezpieczeństwa: qlim / qref = 1.694 > 1	Osiadanie: - pierwotne s' = 0,4 (cm) - wtórnes'' = 0,0 (cm) - CAŁKOWITE S = 0,4 (cm) < Sadm = 5,0 (cm) Współczynnik bezpieczeństwa: 13.36 > 1	qu = 0,20 (MPa) Obliczeniowy opór podłoża gruntowego: qlim = qu / gR,v = 0.14 (MPa) gR,v = 1,40 Napężenie w gruncie: qref = 0.36 (MPa) Współczynnik bezpieczeństwa: qlim / qref = 0.3907 > 1 Niedobór nośności 0,14-0,36=0,22MPa=220kPa	Osiadanie: - pierwotne s' = 1,7 (cm) - wtórnes'' = 0,0 (cm) - CAŁKOWITE S = 1,7 (cm) < Sadm = 5,0 (cm) Współczynnik bezpieczeństwa: 3.005 > 1 [konsolidacja wtórna pełzająca w tempie ok. 3mm/rok]
F.10.3 B1,30m H0,4m	qu = 0,86 (MPa) Obliczeniowy opór podłoża gruntowego: qlim = qu / gR,v = 0.62 (MPa) gR,v = 1,40 Napężenie w gruncie:	Osiadanie: - pierwotne s' = 0,4 (cm) - wtórnes'' = 0,0 (cm) - CAŁKOWITE S = 0,4 (cm) < Sadm = 5,0 (cm) Współczynnik	qu = 0,19 (MPa) Obliczeniowy opór podłoża gruntowego: qlim = qu / gR,v = 0.14 (MPa) gR,v = 1,40 Napężenie w gruncie:	Osiadanie: - pierwotne s' = 1,5 (cm) - wtórnes'' = 0,0 (cm) - CAŁKOWITE S = 1,5 (cm) < Sadm = 5,0 (cm) Współczynnik

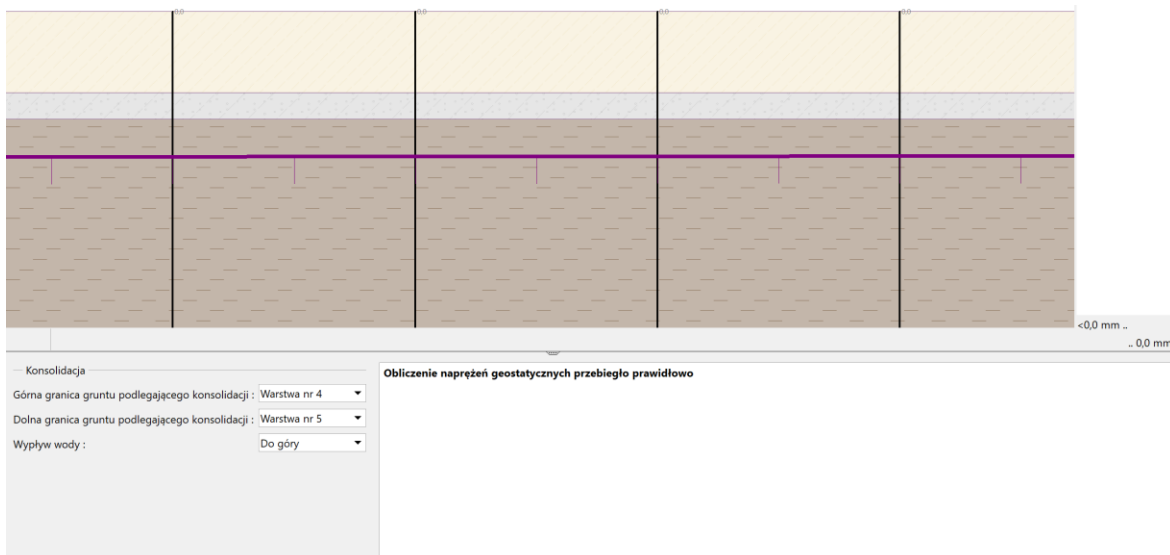
PROJEKT TECHNICZNY

„Wzmocnienia podłoża i stabilizacja osiadań budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Marii Dąbrowskiej nr 22 w Tarnobrzegu”

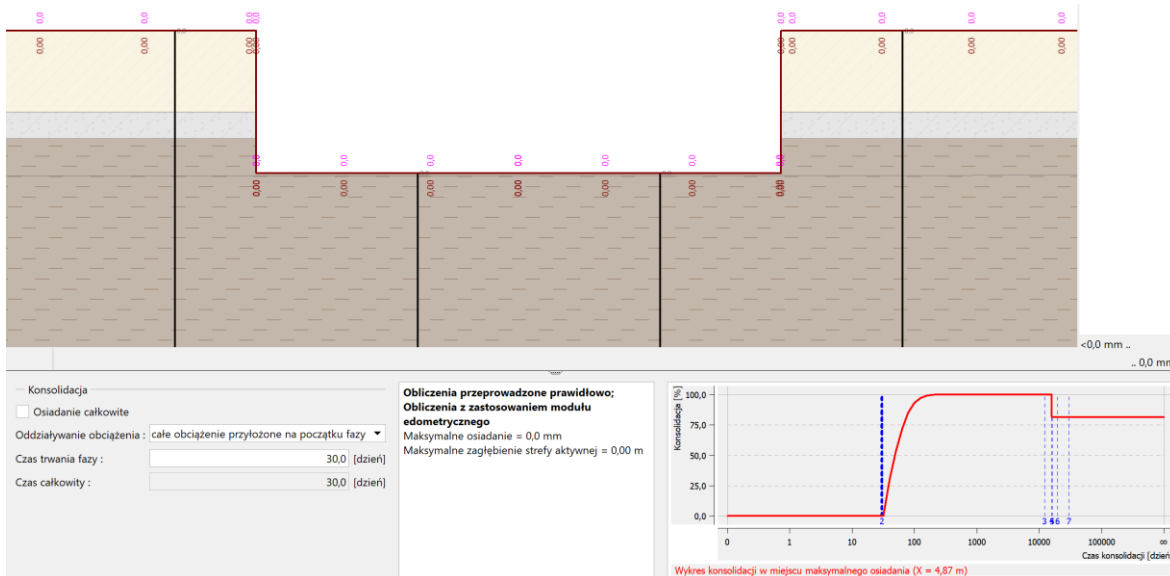
Nr ławy	Podłoże z okresu budowy i użytkownia do 2013 r. - bez obniżenia parametrów		Podłoże z okresu użytkownia od 2013 - 2025 r. - z obniżonymi parametrami	
	Nośność	Osiadania	Nośność	Osiadania
	q _{ref} = 0.38 (MPa) Współczynnik bezpieczeństwa: q _{lim} / q _{ref} = 1.626 > 1	bezpieczeństwa: 13.72 > 1	q _{ref} = 0.36 (MPa) Współczynnik bezpieczeństwa: Q _{lim} / q _{ref} = 0.3763 > 1 Niedobór nośności 0,14-0,36=0,22MPa=220kPa	bezpieczeństwa: 3.317 > 1 [konsolidacja wtórna pełzająca w tempie ok. 3mm/rok]
F.10.4 B1,00m H0,4m	q _u = 0,85 (MPa) Obliczeniowy opór podłoża gruntowego: q _{lim} = q _u / g _{R,v} = 0.61 (MPa) g _{R,v} = 1,40 Napężenie w gruncie: q _{ref} = 0.48 (MPa) Współczynnik bezpieczeństwa: q _{lim} / q _{ref} = 1.258 > 1	Osiadanie: - pierwotne s' = 0,5 (cm) - wtórne s'' = 0,0 (cm) - CAŁKOWITE S = 0,5 (cm) < S _{adm} = 5,0 (cm) Współczynnik bezpieczeństwa: 10.35 > 1	q _u = 0,19 (MPa) Obliczeniowy opór podłoża gruntowego: q _{lim} = q _u / g _{R,v} = 0.13 (MPa) g _{R,v} = 1,40 Napężenie w gruncie: q _{ref} = 0.47 (MPa) Współczynnik bezpieczeństwa: q _{lim} / q _{ref} = 0.2892 > 1 Niedobór nośności 0,14-0,47=0,33MPa=330kPa	Osiadanie: - pierwotne s' = 2,0 (cm) - wtórne s'' = 0,0 (cm) - CAŁKOWITE S = 2,0 (cm) < S _{adm} = 5,0 (cm) Współczynnik bezpieczeństwa: 2.531 > 1 [konsolidacja wtórna pełzająca w tempie ok. 3mm/rok]

Oszacowanie ścieżki konsolidacji:

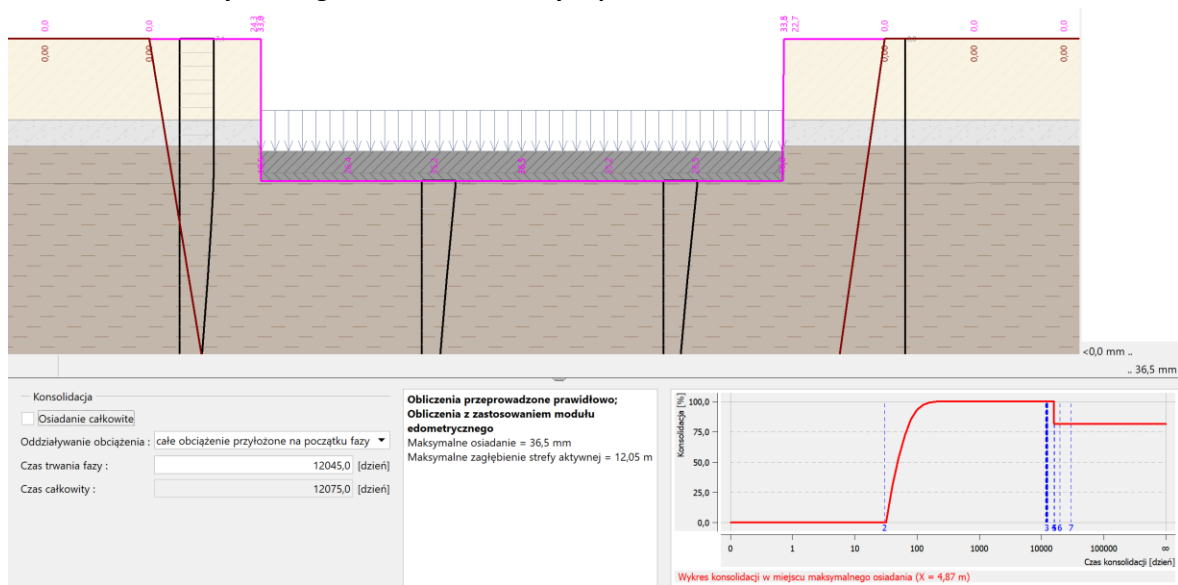
Faza 0 Teren pod budynek



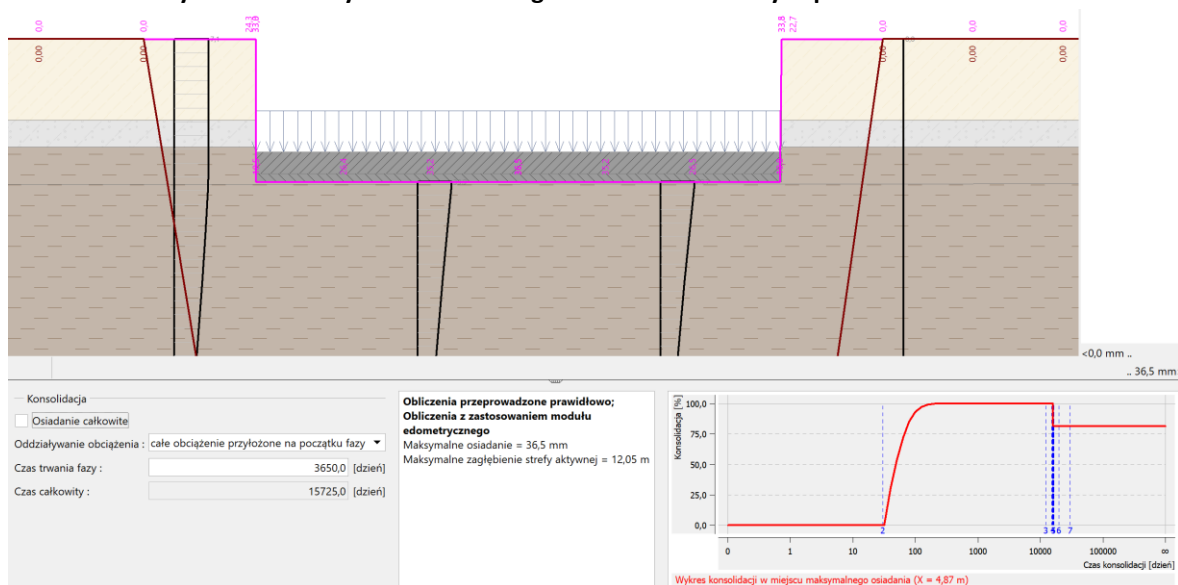
Faza 2 Wykop pod budynek



Faza 3 Budowa budynku na gruntach bez obniżonych parametrów



Faza 4 Okres użytkowania budynku do 2013 na gruntach bez obniżonych parametrów



Faza 5 Okres użytkowania budynku od 2013 do 2025 na gruntach z obniżonymi parametrami

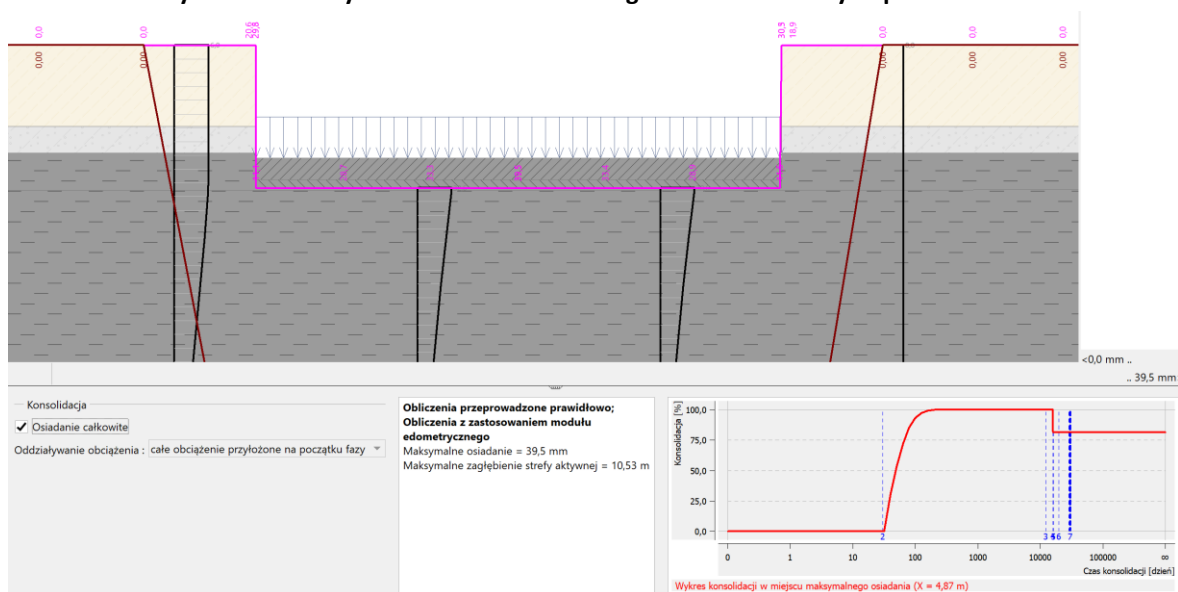


Tabela konsolidacji na gruntach bez obniżenia parametrów po wzniesieniu budynku

Czas konsolidacji [dzień]	Konsolidacja [%]
0,0	0,0
1,0	0,0
2,0	0,0
3,0	0,0
7,0	0,0
14,0	0,0
30,0	0,0
60,0	68,4
90,0	90,2
180,0	99,7

Po obniżeniu parametrów gruntów od 2013r. z uwagi na uplastycznienie podłoża w poziomie posadowienia i częściową utratę jego nośności postępuje konsolidacja wtórna pełzająca w tempie ok 3mm/rok.

Wnioski:

Pod układem łąw podłoże po roku 2013 na skutek obniżających się jego parametrów geotechnicznych w wyniku niekorzystnego oddziaływania wód gruntowych uplastyczyło się i utraciło wystarczającą nośność do przejmowania reakcji z budynku, postępuje konsolidacja wtórna pełzająca. W związku z powyższym proponuje się alternatywnie metody wzmocnienia jn. do unormowania warunków w poziomie posadowienia:

Wzmocnienie podłoża poprzez podsadzenie łąw iniekcją geopolimerową:

Iniekcje geopolimerowe to nowoczesna technologia stosowana do wzmocnienia i stabilizacji gruntów. Polega ona na wstrzykiwaniu specjalnych materiałów geopolimerowych w grunty, które pęcznieją i zwiększają ich nośność. Jest to alternatywa dla tradycyjnych metod, takich jak podbudowywanie i mikropalowanie.

Zastosowania iniekcji geopolimerowych:

Podnoszenie posadzek i fundamentów: Pomaga w rozwiązaniu problemów z zapadającym się gruntem.

Wzmocnienie gruntów: Zwiększa nośność gruntów, co jest szczególnie ważne w przypadku budynków i infrastruktury.

Konsolidacja gruntów: Usuwane są puste przestrzenie i woda, co prowadzi do stabilizacji gruntu.

Metodę tę należy zastosować w porozumieniu z firmą specjalistyczną – dobór elementów wzmocnienia oraz technologia zostanie sporządzona na bazie wyliczeń przedstawionych w powyższych punktach.

Przewaga technologii iniekcji geopolimerowych w porównaniu do rozwiązań tradycyjnych (podbicie odcinkowe, mikropale, jet-grouting) :

- brak osiadań technologicznych - podczas iniekcji nie dochodzi do osiadań w wyniku prowadzenia prac, tak jak ma to miejsce np. podczas podbicia odcinkowego
- brak konieczności zajścia dalszych osiadań w celu mobilizacji podbicia – alby mikropal rozpoczął pracę musi zajść osiadanie które zmobilizuje jego pobocznice, nie ma to miejsca w iniekcji geopolimerowej pęczniejącej gdzie wprowadza się ciśnienie pęcznienia.
- brak kosztownych i czasochłonnych robót dodatkowych i udostępniających – nie trzeba poszerzać łąw czy rozbierać posadzek, wykonuje się odwierty małej średnicy przez posadzkę które po zakończeniu robót są zaślepiane,
- brak urobku do utylizacji po pracach, praca jest szybka i względnie cicha i czysta. Odwierty na punkty iniekcji trzeba wykonać ale samo wiercenie potrwa 2-3 dni.

Wymagania:

- Stosować należy materiały niskorozprężne dostosowane do iniekcji w gruntach spoiстых i pod poziomem wody.
- Podczas iniekcji należy monitorować przemieszczenia konstrukcji, min. podniesienie 1mm.
- Sugerowany zakres robót (ok. 40m) oraz jego głębokość należy potwierdzić przed realizacją (sugeruje się dodatkowe badania gruntu – np. 3 sondy SVLT do głębokości ok. 3-4m poniżej poziomu piwnicy tak aby można było brać pod uwagę możliwość optymalizacji odpowiedzialnie) w porozumieniu z inwestorem.
- W przypadku tego rodzaju robót, niezależnie od technologii, istotne jest, aby nie było kolizji z istniejącymi sieciami podziemnymi. Biorąc pod uwagę głębokość to raczej nie będzie problem, należy sprawdzić przyłącza i bezpośrednio w ich rejonie nie należy wykonywać iniekcji.
- Jeśli chodzi o kolejność robót – wadliwie działający drenaż należy unieczynnić/naprawić w krótkim odstępie czasu po iniekcji (min. 1 tydzień a max 1 miesiąc), gdyż to jego nieodpowiednie funkcjonowanie wpływa na grunt i zdegraduje samo wzmocnienie gruntu – niezależnie od zastosowanej metody naprawy.
- Po wzmocnieniu gruntu i odczekaniu ok. 4 miesięcy można przystąpić do zszywania konstrukcji. Zaleca się po wykonaniu iniekcji pomiary geodezyjne prowadzić przez 6 miesięcy w celu potwierdzenia osiągnięcia stabilizacji. (pomiary na reperach na części konstrukcji która ma bezpośrednie połączenie ze wzmocnionym gruntem).

ZESTAWIENIE INIEKCJI			
Zakres	Metry bieżące ław do wzmocnienia	Pole przekroju do wzmocnienia	Objętość gruntu do wzmocnienia
-	<i>m</i>	<i>m²</i>	<i>m³</i>
A	16,2	2,0	32
B	23,4	4,8	112
RAZEM:	39,6	-	145

Układ iniekcji zgodnie z cz. rysunkową.

Na materiał geopolimerowy składają się wysoko ekspansywne żywice o dobrych właściwościach rozszerzających i o wysokim przyroście wytrzymałości w relatywnie krótkim czasie. Skład żywic dobierany jest adekwatnie do warunków miejsca aplikacji przy uwzględnieniu wielu czynników, takich jak: właściwości gruntu, rodzaj i nośność gruntu, obciążenie, szybkość procesu wiązania czy zakładane parametry konsolidacji. Jedną z podstawowych cech materiału geopolimerowego jest szybkość wiązania aplikowanej substancji, tj. procesu uzyskania wytrzymałości kohezyjnej, a przez to fizycznych i chemicznych właściwości złącza w wyniku reakcji chemicznej określanej jako polimeryzacja. Szybkość wiązania przejawia się uzyskaniem około 90–95% zakładanej wytrzymałości w czasie od 30 do 60 sekund. To, co dodatkowo charakteryzuje materiały geopolimerowe, to możliwość ich zastosowania w szerokim spektrum temperatur. Prace polegające na wzmocnieniu podłoża lub podbudowy konstrukcji można wykonywać przy temperaturze otoczenia wynoszącej od około -15 °C do około 60°C. Oznacza to, że w skali Polski umożliwia prowadzenie prac praktycznie przez cały rok. Poza efektem szybkiego wzrostu wytrzymałości żywice geopolimerowe charakteryzują się także wysokim współczynnikiem pęcznienia, który waha się w przedziale 5–30 w zależności od zastosowania określonego składu substancji. Istotną cechą, z punktu widzenia jednakowego oddziaływania substancji na całym

obszarze wzmocnienia, jest zjawisko pęcznienia zarówno w pionie, jak i w poziomie. Co więcej, elastyczność materiału umożliwi łatwe dopasowanie i szczelne wypełnienie wzmocnianego podłoża. Wielokierunkowa ekspansywność geopolimeru ma również taką zaletę, że powoduje zwiększenie naprężeń poziomych w gruncie lub podbudowie, a dzięki temu uzyskiwany jest zwiększony parametr nośności. W tab. Jn. przedstawione zostały podstawowe właściwości wytrzymałościowe materiału geopolimerowego. Należy tu jednak podkreślić bardzo istotną zależność, która występuje pomiędzy wytrzymałością na ściskanie a siłą ekspansji materiału.

Gęstość objętościowa po ekspansji	50–500 [kg/m ³]
Wytrzymałość na ściskanie	0,5–15 [MPa]
Wytrzymałość na rozciąganie	0,5–8 [MPa]
Wytrzymałość na zginanie	0,5–15 [MPa]
Ciśnienie pęcznienia	10 000 [kPa]
E – współczynnik sprężystości	10–80 [MPa]

W przypadku procesu iniekcji siła ekspansji jest zawsze mniejsza od wytrzymałości na ściskanie, a to oznacza stałe podparcie konstrukcji w fazie wykonywania wzmocnienia. Wytrzymałość materiału geopolimerowego na ściskanie zależy od gęstości mieszanki, dlatego bardzo ważny jest dobór odpowiedniej gęstości i składu mieszanki oraz wykonanie każdorazowo pomiarów wytrzymałości.

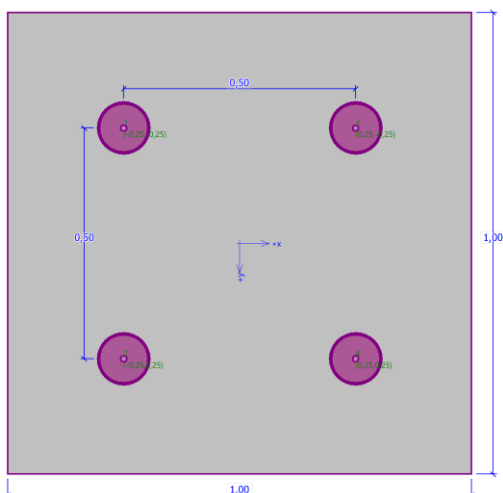
Zgodnie z wyznaczonym poziomem naprężeń pod ławami jw. należy dobrać żywicę i jej ilość, która w ujawnionych warunkach geologiczno-gruntowych osiągnie wytrzymałość obliczeniową na ściskanie min 0,47 MPa, po uwzględnieniu naprężeń pod wzmocnieniem geopolimerowym na gł. 1,0m pod ławami 0,50-0,60 MPa, a po dodatkowym uwzględnieniu czynnika możliwości osiągnięcia wzmocnienia nie pod całą powierzchnią ław 1,00 MPa. Jeżeli to będzie możliwe wytrzymałość najlepiej potwierdzić badaniem próbnym po implikacji żywicy w warstwę wzmocnianego gruntu, lub gruntu o zbliżonym charakterze.

W celu kontroli jakości wykonywanych prac oraz weryfikacji poprawności przyjętej technologii robót w trakcie pracy należy:

- monitorować uniesienia konstrukcji podczas iniekcji przy użyciu niwelatora laserowego, zarejestrowane wyniki muszą potwierdzać prawidłowe wykonanie robót, czyli podniesienie o 1,0mm, które może zaniknąć po jego zarejestrowaniu [to dowód osiągnięcia odpowiedniego stopnia zagęszczenia/konsolidacji, a także wzmocnienia gruntu, podłoże jest wówczas gotowe do zniesienia obciążeń, jakie wywołuje konstrukcja, ponieważ siła skierowana jest ku górze i działa na spodnią stronę fundamentu]
 - wykonać min 2 szt. powykonawczych sondowań CPTU/sondą lekką DPL w lokalizacjach, w których podobne badanie przeprowadzono przed rozpoczęciem prac
- Wyniki ww. sprawdzeń mogą posłużyć do optymalizacji aktywnej rzeczywiście wymaganego zakresu/głębokości wzmocnienia.

Koszt wzmocnienia gruntu geopolimerem na długości ~40mb (ok. 100-145 m³ gruntu) szacuje na ok. 180-230 tys PLN netto. Czas realizacji szacuje na ok. 5 dni roboczych (od 4 do 10 dni).

Wzmocnienie podłoża poprzez podsadzenie ław mikropalami iniekcyjnymi - alternatywne:
Wstępnie dla każdego typu ławy proponuje się na 1mb ten sam układ pali w rozstawie 0,5 x 0,5m oraz dł. jak na załączonym rys. poniżej – wzmocnienie należy zastosować pod ławami klatki IV w zakresie ustalonym podczas realizacji robot na podstawie uzyskiwanych oporów w gruncie:



Ława F.10.1 B1,15m H0,4m

Rozkład sił wewnętrznych w palach według stanów obciążeniowych

Obciążenie : 1 Oblicz.	N _{max} [kN]	N _{min} [kN]	M _{max} [kNm]	Q _{max} [kN]
pal 1 - 1	-65,61	-65,61	0,00	0,00
pal 1 - 2	-65,61	-65,61	0,00	0,00
pal 2 - 1	-65,61	-65,61	0,00	0,00
pal 2 - 2	-65,61	-65,61	0,00	0,00

Obciążenie : 2 char.	N _{max} [kN]	N _{min} [kN]	M _{max} [kNm]	Q _{max} [kN]
pal 1 - 1	-53,11	-53,11	0,00	0,00
pal 1 - 2	-53,11	-53,11	0,00	0,00
pal 2 - 1	-53,11	-53,11	0,00	0,00
pal 2 - 2	-53,11	-53,11	0,00	0,00

Ława F.10.2 B1,65m H0,4m

Rozkład sił wewnętrznych w palach według stanów obciążeniowych

Obciążenie : 1 oblicz.	N _{max} [kN]	N _{min} [kN]	M _{max} [kNm]	Q _{max} [kN]
pal 1 - 1	-58,11	-58,11	0,00	0,00
pal 1 - 2	-58,11	-58,11	0,00	0,00
pal 2 - 1	-58,11	-58,11	0,00	0,00
pal 2 - 2	-58,11	-58,11	0,00	0,00

Obciążenie : 2 char.	N _{max} [kN]	N _{min} [kN]	M _{max} [kNm]	Q _{max} [kN]
pal 1 - 1	-47,11	-47,11	0,00	0,00
pal 1 - 2	-47,11	-47,11	0,00	0,00
pal 2 - 1	-47,11	-47,11	0,00	0,00
pal 2 - 2	-47,11	-47,11	0,00	0,00

Ława F.10.3 B1,30m H0,4m

Rozkład sił wewnętrznych w palach według stanów obciążeniowych

Obciążenie : 1 oblicz.	N _{max} [kN]	N _{min} [kN]	M _{max} [kNm]	Q _{max} [kN]
pal 1 - 1	-58,11	-58,11	0,00	0,00
pal 1 - 2	-58,11	-58,11	0,00	0,00
pal 2 - 1	-58,11	-58,11	0,00	0,00
pal 2 - 2	-58,11	-58,11	0,00	0,00

Obciążenie : 2 char.	N _{max} [kN]	N _{min} [kN]	M _{max} [kNm]	Q _{max} [kN]
pal 1 - 1	-47,11	-47,11	0,00	0,00
pal 1 - 2	-47,11	-47,11	0,00	0,00
pal 2 - 1	-47,11	-47,11	0,00	0,00
pal 2 - 2	-47,11	-47,11	0,00	0,00

Ława F.10.4B1,00m H0,4m

Rozkład sił wewnętrznych w palach według stanów obciążeniowych

Obciążenie oblicz.: 1	N _{max} [kN]	N _{min} [kN]	M _{max} [kNm]	Q _{max} [kN]
pal 1 - 1	-85,61	-85,61	0,00	0,00
pal 1 - 2	-85,61	-85,61	0,00	0,00
pal 2 - 1	-85,61	-85,61	0,00	0,00
pal 2 - 2	-85,61	-85,61	0,00	0,00

Obciążenie char.: 2	N _{max} [kN]	N _{min} [kN]	M _{max} [kNm]	Q _{max} [kN]
pal 1 - 1	-69,11	-69,11	0,00	0,00
pal 1 - 2	-69,11	-69,11	0,00	0,00
pal 2 - 1	-69,11	-69,11	0,00	0,00
pal 2 - 2	-69,11	-69,11	0,00	0,00

Na podstawie wyznaczonych powyżej nośności mikropali wybrany Wykonawca zastosuje ich typ i geometrię.

Oszacowanie kosztów na 1mb ławy: 4 mikropale o nośności obliczeniowej 100kN, dł. 4m koszt 300zł/mb netto => 4800zł/mb *40mb = 192 000,00 zł netto.

Ostatecznie proponuje się zastosować rozstaw mikropali jak w przypadku iniekcji tj. po 2 pale na 1mb ławy w rozstawie 0,60m, za wyjątkiem ława podłużnych pod ścianami zewnętrznymi gdzie wystąpi 1 pal na 1mb ławy. Proponuje się pale zbrojone żerdziami samowiercącymi o nośności obliczeniowej 200kN, średnica buławy 0,3m od podstawy ławy, długość mikropala 7,5m [obliczenia doboru długości mikropala zamieszczono poniżej]. Zastosowanie mikropali wymaga wykonania nadbudowy kotwiącej na odsadzkach ław co jest dodatkowym nakładem i ograniczeniem powierzchni piwnic z tego też względu jako preferowaną poleca się do zastosowania metodę iniekcji geopolimerowej.

PROJEKT TECHNICZNY

„Wzmocnienia podłoża i stabilizacja osiadań budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Marii Dąbrowskiej nr 22 w Tarnobrzegu”

Kalkulator mikropali i gwoździ gruntowych SAS i ANP				
opracował: mgr inż. Dawid REWERS, v.20200212				
1. CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI				
Nazwa inwestycji	Wzmocnienia podłoża i słab. osiadań bud. miesz. wielorodz. przy ul. M. Dąbrowskiej 22 w Tarnobrzegu			
Odcinek obliczeniowy	1			
Otwór gruntowy	O-4			
2. CHARAKTERYSTYKA OBCIĄŻENIA				
Obliczeniowa siła osiowa	$E_d =$	200	kN	
Charakter pracy	Obciążenie =	wciskające		
3. DOBÓR ZBROJENIA				
Średnica i rodzaj zastosowanego zbrojenia	Zbrojenie =	R32-280 - ANP		
Pole przekroju	$A =$	435	mm ²	
Charakterystyczna siła uplastyczniająca	$F_{yk} =$	230	kN	
Współczynnik materiałowy	$\gamma_s =$	1,15		Tablica NA.2 [4]
Obliczeniowa nośność zbrojenia	$R_{ed} = F_{yk} / \gamma_s =$	200	kN	
	Warunek nośności zbrojenia =	SPELNIONY		
	Wykorzystanie nośności zbrojenia =	100%		
4. CHARAKTERYSTYKA MIKROPALA				
Metoda wykonywania	System samowiercący			
Średnica koronki wiertniczej		95	mm	
Zastosowanie iniekcji wielokrotnej przez rurki iniekcyjne		NIE		
UWAGI	brak			
5. CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA GRUNTOWEGO				
Rodzaj gruntu nośnego / miąższość warstwy				
Warstwa nośna 1:	Grunty spoiste, plastyczne	1	m	
Warstwa nośna 2:	Grunty spoiste, twardoplastyczne	6	m	
Warstwa nośna 3:	Piaski drobne do grubych, średnio zagęszczone	0	m	
	ŁĄCZNA DŁUGOŚĆ CZYNNA W GRUNCIE $L_b =$	7	m	
6. PARAMETRY PODŁOŻA GRUNTOWEGO I WSPÓŁCZYNNIKÓW POSZERZENIA BULAWY				
Rodzaj gruntu	Tarcie na poboczniczy	Współczynniki poszerzenia bulawy		
		System tradycyjny		System samowiercący
		Iniekcja zwykła	Iniekcja wysokociśnieniowa	
	q_t [kPa]	α	α	α
Grunty spoiste, plastyczne	60	1,15	1,60	1,60
Grunty spoiste, twardoplastyczne	100	1,15	1,60	1,60
Grunty spoiste, zwarte	120	1,15	1,60	1,60
Piaski drobne do grubych, średnio zagęszczone	150	1,20	1,50	1,50
Piaski drobne do grubych, bardzo zagęszczone	200	1,20	1,50	1,50
Żwiry i pospółki, średnio zagęszczone	200	1,30	1,70	1,70
Żwiry i pospółki, bardzo zagęszczone	250	1,30	1,70	1,70
Łupki, zwietrzelina	350	1,00	1,00	1,00
Skały słabo zwietrzale	750	1,00	1,00	1,00
Skały miękkie, piaskowce, wapienie	1000	1,00	1,00	1,00
Skały twarde, granity, gnejsy	1400	1,00	1,00	1,00
7. GRANICZNA NOŚNOŚĆ MIKROPALA W GRUNCIE				
Warstwa	Rodzaj gruntu	q_{ik}	α	R_k
		[kPa]	[-]	[kN]
1	Grunty spoiste, plastyczne	60	1,60	29
2	Grunty spoiste, twardoplastyczne	100	1,60	287
3	Piaski drobne do grubych, średnio zagęszczone	150	1,50	0
	NOŚNOŚĆ GRANICZNA MIKROPALA $\Sigma R_k =$			315
				kN
8. OBLICZENIOWA NOŚNOŚĆ MIKROPALA W GRUNCIE				
Liczba badań gruntowych zastosowanych do obliczeń	$n =$	1		
Współczynnik korelacyjny liczby badań	$\xi_s =$	1,40		Tablica A.10 [5]
Współczynnik bezpieczeństwa z uwagi na charakter pracy	$\gamma_e =$	1,10		Tablica NA.2 [5]
Obliczeniowa nośność mikropala w gruncie	$R_d = R_k / (\xi_s \times \gamma_e) =$	205	kN	
	Warunek nośności mikropala w gruncie =	SPELNIONY		
	Wykorzystanie nośności mikropala w gruncie =	98%		
9. PODSUMOWANIE				
Długość technologiczna mikropala w zwieńczeniu	$L_{zw} =$	0,5	m	
Przyjęta długość wolna mikropala pod spodem zwieńczenia	$L_w =$	0,0	m	
Zaleca się przyjmowanie długości wolnej w zakresie między 2.5 a 4.0 m				
Łączna miąższość warstw nienośnych na długości poboczniczy mikropala	$L_{rn} =$	0,0	m	
W przypadku występowania w podłożu warstw nienośnych gruntu o wytrzymałości na ścinanie bez odpływu $c_u < 10kPa$, należy sprawdzić mikropala ściskanego pod kątem możliwości wybočenja.				
Całkowita długość mikropala	$L_{tot} = L_b + L_{zw} + L_w + L_{rn} =$	7,5	m	
Nośność zbrojenia mikropala	$R_{ed} =$	200	kN	
Nośność mikropala w gruncie	$R_d =$	205	kN	
Obciążenie obliczeniowe mikropala	$E_d =$	200	kN	
10. UWAGI				
1. Właścicielem praw autorskich do niniejszego kalkulatora jest ATM Sp. z o.o.				
2. Korzystając z niniejszego kalkulatora użytkownik potwierdza, że zapoznał się, zrozumiał i zaakceptował, oraz nie wnosi żadnych zastrzeżeń do informacji zawartych w nocie informacyjnej dotyczącej korzystania z kalkulatorów ATM zamieszczonej na stronie: https://atm-tech.pl/nota-informacyjna/				
11. BIBLIOGRAFIA				
[1]. Jarominiak A., Lekkie konstrukcje oporowe, Warszawa 2000, ISBN: 83-206-1280-2.				
[2]. Recommendations on Piling [EA-Pfähle], Berlin 2014, ISBN: 978-3-433-03018-9.				

Strona 1

1.7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów

Niezbędne dane geotechniczne potrzebne do poprawnego zaprojektowania wzmocnienia podłoża pod ławami przedmiotowego budynku zawarto w Opinii geotechnicznej [6] wraz z wielkościami wyznaczonych parametrów charakterystycznych dla poszczególnych warstw geotechnicznych.

1.8. Specyfikacje badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych

W celu zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych zakłada się iż:

- prace prowadzone będą w okresie bezdeszczowym, lub przy zastosowaniu technologii która pozwoli na zachowanie niezmiennych parametrów gruntów w czasie w którym opady mogą wystąpić
- wykonawca zapewni odpowiednie odwodnienie na wypadek wystąpienia niespodziewanych nawalnych deszczy

Poza powyższym w przypadku ujawnienia gruntów odmiennych niż te zidentyfikowane w dokumentacji projektowej należy wykonać:

- sprawdzające badania geotechniczne podczas robót w przypadku ujawnienia gruntów odmiennych niż te zidentyfikowane badaniami na etapie dokumentacji projektowej

Monitoring utrzymaniowy budowli proponuje się utrzymywać do kontroli stanu obiektu po wykonaniu wzmocnienia podłoża w poziomie posadowienia.

1.9. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom

Na przedmiotową budowlę może oddziaływać ciśnienie sphywowe wód gruntowych po długotrwałych opadach atmosferycznych.

1.10. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego

W bezpośrednim sąsiedztwie przedmiotowego budynku znajdują się tereny przyległe zabudowane - monitoring obiektów podczas wykonania robót z uwagi na ich zasięg nie jest wymagany.

1.11. Zakres przewidywanych działań geotechnicznych

Zakres przewidywanych działań geotechnicznych zamieszczono w p. 1.6 jw.

1.12. Odwodnienie

Gwarancją poprawnego funkcjonowania wzmocnienia podłoża w poziomie posadowienia jest przystąpienie po wykonaniu tych robót do usunięcia usterek w systemie odwodnienia budynku zg z opinią zam. w punkcie 1. podpunkt 1 jw., które stały się także przyczyna degradacji podłoża.

2. Dokumentacja badań podłoża gruntowego, Projekt Geotechniczny oraz sposób zabezpieczenia przed wpływami eksploatacji górniczej

2.1. Warunki gruntowe

Warunki wodne na podstawie opinii [6]

Warunki geotechniczne terenu objętego badaniami, rozpoznano przy pomocy normowych badań polowych. Wiercenia badawcze wykonano mechanicznie wiertnicą geotechniczną oraz sondami i penetrometrami. Warunki geotechniczne terenu objętego badaniami, rozpoznano na podstawie sondowania sondą CPTU. Przyjęto parametry geotechniczne, uzyskane z sondowania (różniące się znacznie od wstępnego rozpoznania organoleptycznego).

Zgodnie z zasadą, że w przypadku różnicy w uzyskanych wynikach, przyjmuje się wartości gorsze, niższe. Tym samym, skorygowano wykonane wcześniej profile i parametry geotechniczne.

Zgodnie z ogólnie przyjętymi zaleceniami, stwierdzonym gruntem przydzielono warstwy geotechniczne, których charakterystyka wygląda następująco:

Grunty rodzime – spoiste, mineralne:

Warstwa geotechniczna 1 – zaliczono do niej gliny pylaste zwięzłe, zailone, plastyczne.

Przyjęto dla nich następujące średnie wartości parametrów geotechnicznych:

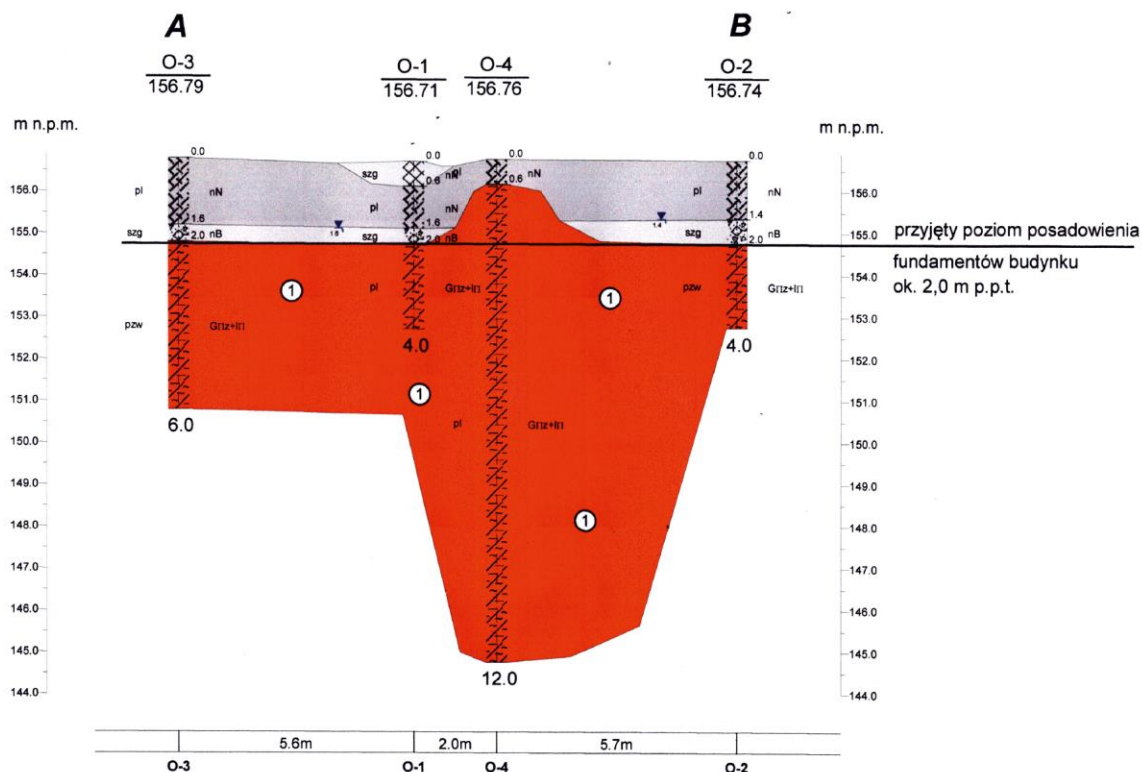
stopień plastyczności	IL _{sr} = 0,29
wilgotność naturalna	W _n = 28 %
gęstość objętościowa	$\rho(n) = 1,90 \text{ g/cm}^3$
kohezja	$c_u(n) = 13,6 \text{ kPa}$
kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u(n) = 13,4^\circ$

Orientacyjna wartość dopuszczalnego obciążenia gruntów wg Z. Wiłuna „Zarys geotechniki” dla warstwy geotechnicznej 1 wynosi $q_{dop} = 170,0 \text{ kPa}$. Podana wartość dopuszczalnego obciążenia podłoża, jest orientacyjna wymaga sprawdzenia przez projektanta branży konstrukcyjnej.

W tabeli nr 1, zestawiono podstawowe parametry geotechniczne wydzielonej warstwy. Układ warstw geotechnicznych przedstawiono na profilach geotechnicznych - załączniki graficzne nr 2.1 ...,... 2.3 oraz na przekroju geotechnicznym, zał. nr 4.

PROJEKT TECHNICZNY

„Wzmocnienia podłoża i stabilizacja osiadań budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Marii Dąbrowskiej nr 22 w Tarnobrzegu”



CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA WARSTW

Temat: Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne w obrębie posadowienia bloku nr 22 przy ul. M. Dąbrowskiej w Tarnobrzegu, powiat tarnobrzęski, województwo podkarpackie.

Tabela Nr 1.

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		PARAMETRY GEOTECHNICZNE (wg PN-81/B-03020 – Metody: B i C)														
Kategoria gruntu wg D-02.00.00	Stratygrafia	Opis geotechniczny warstw	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-74/B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu				Spójność C_u	Kąt tarcia wewnętrzznego ϕ_u	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia		Orientacyjna nośność gruntu wg Z. Wituna
						Stopień zagęszczenia I_b	Stopień plastyczności I_L	Wilgotność naturalna W_n	Gęstość objętościowa ρ			pleniowej M_0	włókowej M	pierwotnego E_0	wtórnego E	
												MPa/kPa	kPa	MPa/kPa	kPa	kPa
GRUNTY RODZIME – MINERALNE:																
2-3	C	Gliny pylaste zwięzłe, zailone, plastyczne	1	G1z+I1, pl	C	-	0,29	28	1,90 1,0 1,90	13,6 1,0 13,6	13,4 1,0 13,4	9,33/ 9330	-	4,58/ 4580	-	~170,0
									na podstawie PN-81/B-03020			na podstawie sondowania CPTU			wg Wituna	

GEOLOG
Inż. Paweł Florek
upr. M.Ś. nr VII - 1421

2.2. Warunki wodne

Warunki wodne na podstawie opinii [6]

Na badanym terenie w wykonanych otworach badawczych, stwierdzono występowanie sączeń wody z obrębu wykonanego drenażu opaskowego. Sączenia występowały na głębokościach od ok. 1,4 do ok. 1,6 metra poniżej powierzchni terenu.

W wykonanej odkrywce, w rejonie otworu O-2, stwierdzono nagły, intensywny wypływ wody z obsypki drenażowej. W wykonanym otworze O-3 i O-4 sączeń wody gruntowej, drenażowej nie stwierdzono. Tak samo, w otworze O-1 w trakcie jego wykonywania, sączeń nie stwierdzono, sączenia wody w tym otworze ustabilizowały się po upływie ok. 1-2 dni.

Należy zauważyć, że studnie rewizyjne drenażowe, zlokalizowane w narożach budynku, w trakcie wykonywania badań były suche, nie posiadały jakichkolwiek oznak wilgotności czy przepływu wód.

Można to tłumaczyć, prawdopodobnym wadliwym działaniem wykonanego drenażu, który nie odprowadza wody z wykonanej obsypki. Woda opadowa, roztopowa, stagnując w jego obrębie nie spływając do

studzienek rewizyjnych i dalej do kanalizacji. Ponadto w odkrywce przyfundamentowej, nie stwierdzono styropianowej, termicznej warstwy izolacyjnej oraz drenarskiej poziomej i pionowej warstwy izolacyjnej (np. folii). Ściany fundamentowe standardowo, zabezpieczono masą bitumiczną. Przy robotach naprawczych, ewentualne odwadnianie wykopów, prowadzić przy pomocy rzępi lub drenażu opaskowego.

2.3. Warunki górnicze

Nie dotyczy. Eksploatacja górnicza podziemna mająca wpływ na deformacje powierzchni terenu nie występuje.

2.4. Kategoria geotechniczna

W wyniku przeprowadzonej analizy wykonanych badań stwierdzono (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej Dz. U. z 2012 poz. 463), że w podłożu występują proste warunki gruntowe w stanie do roku 2013 oraz z uwagi na pogorszenie parametrów podłoża od roku 2013 złożone. Kategoria geotechniczna z uwagi na warunki gruntowe oraz rodzaj obiektu budowlanego II w warunkach złożonych.

2.5. Ochrona konserwatorska

Nie dotyczy.

2.6. Tereny zagrożenia powodzią oraz ryzyko powodziowe

Nie dotyczy.

3. Dokumentacja geologiczno – inżynierska

Nie dotyczy.

4. Rozwiązania konstrukcyjno – materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych

Zagadnienia związane z niniejszym projektem nie dotyczą przedmiotowego tematu, charakterystyka w tym zakresie została zamieszczona w punktach poprzedzających.

5. Podstawowe parametry technologiczne oraz współzależności urządzeń i wyposażenia związanego z przeznaczeniem obiektu i jego rozwiązaniami budowlanymi – w przypadku zamierzenia budowlanego dotyczącego obiektu budowlanego usługowego lub produkcyjnego

Zagadnienia związane z niniejszym projektem nie dotyczą przedmiotowego tematu.

6. Rozwiązania budowlane i techniczno – instalacyjne, nawiązujące do warunków terenu, występujące wzdłuż trasy obiektu budowlanego, oraz rozwiązania techniczno-budowlane w miejscach charakterystycznych lub o szczególnym znaczeniu dla funkcjonowania obiektu albo istotne ze względów bezpieczeństwa, z uwzględnieniem wymaganych stref ochronnych – w przypadku zamierzenia budowlanego dotyczącego obiektu budowlanego liniowego

Zagadnienia związane z niniejszym projektem nie dotyczą przedmiotowego tematu.

7. Rozwiązania niezbędnych elementów wyposażenia budowlano – instalacyjnego w szczególności instalacji i urządzeń budowlanych: ogrzewczych,

chłodniczych, klimatyzacji – wyposażonych w urządzenia, które automatycznie regulują temperaturę oddzielnie w poszczególnych pomieszczeniach lub w wyznaczonej strefie ogrzewanej, w tym urządzenia z indywidualnym sterowaniem pomieszczeniowym (w szczególności termostatyczny zawór grzejnikowy, termostat pokojowy, termostat klimakonwektora wentylatorowego, pojedynczy termostat) lub komunikacją z systemem nadrzędnym oraz z funkcją sterowania zależną od zapotrzebowania, wentylacji grawitacyjnej, grawitacyjnej wspomaganiej i mechanicznej, wodociągowych i kanalizacyjnych, gazowych, elektroenergetycznych, telekomunikacyjnych, piorunochronnych, ochrony przeciwpożarowej

Zagadnienia związane z niniejszym projektem nie dotyczą przedmiotowego tematu.

8. Sposób powiązania instalacji i urządzeń budowlanych obiektu budowlanego o których mowa w pkt 7, z sieciami zewnętrznymi wraz z punktami pomiarowymi, założeniami przyjętymi do obliczeń instalacji oraz podstawowe wyniki tych obliczeń, z doborem rodzaju i wielkości urządzeń

Zagadnienia związane z niniejszym projektem nie dotyczą przedmiotowego tematu.

9. Rozwiązania i sposób funkcjonowania zasadniczych urządzeń instalacji technicznych, w tym przemysłowych i ich zespołów tworzących całość techniczno-użytkową, decydującą o podstawowym przeznaczeniu obiektu budowlanego, w tym charakterystykę i odnośne parametry instalacji i urządzeń technologicznych, mających wpływ na architekturę, konstrukcję, instalacje i urządzenia techniczne związane z tym obiektem

Rozwiązania budowlano – technologiczne

- Prace montażowe sposób realizacji i czas według Planu BIOZ opracowanego przez wykonawcę robót po uzgodnieniu i akceptacji przez przedstawicieli Zamawiającego.

10. Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej

Projekt nie narusza warunków ochrony przeciwpożarowej budynku i nie ingeruje w nie.

11. Charakterystyka energetyczna budynku opracowana zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 15 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. z 2021 r. poz. 497)

Zagadnienia związane z niniejszym projektem nie dotyczą przedmiotowego tematu.

12. Ochrona środowiska

Planowane przedsięwzięcie pn. „Wzmocnienia podłoża i stabilizacja osiadań budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Marii Dąbrowskiej nr 22 w Tarnobrzegu”, nie jest inwestycją dla nowego obiektu, nie zmienia warunków oddziaływania obiektu na otoczenie i środowisko.

13. Wnioski końcowe

- **Wykonawca robót budowlanych przystępując do nich powinien wyznaczyć istniejące sieci podziemne i wykonać prace bez ich naruszenia oraz bez odkrycia zasypki łąw fundamentowych co mogłoby dodatkowo pogorszyć warunki ich posadowienia.**

14. Spis wykorzystanych norm, przepisów i literatury

- PN-EN 1997-1 Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne,
- PN-EN 1997-2 Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego,
- PN-EN ISO 14688-1 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis,
- PN-EN ISO 14688-2 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania,
- PKN-CEN ISO/TS 17892 Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów.
- PN-EN 12715:2021-05 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych – Iniekcja.

Z. 1. UZGODNIENIA I WARUNKI TECHNICZNE

Nie dotyczy.

Z. 2. WYNIKI OBLICZEŃ SPRAWDZAJĄCYCH

Na podłożu bez obniżonych parametrów do 2013r.

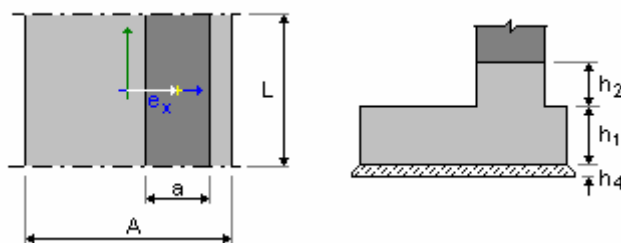
1 Ława fundamentowa: F.10.1_B1,15m_H0,4m_562...514_Analiza odwrotna++ Liczba identycznych elementów: 1 – na podłożu bez obniżonych parametrów do 2013r.

1.1 Dane podstawowe

1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008/Ap3:2018-11
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

1.1.2 Geometria:



A	= 1,15 (m)	a	= 0,16 (m)
L	= 4,80 (m)		
h1	= 0,40 (m)	ex	= 0,00 (m)
h2	= 0,02 (m)		
h4	= 0,15 (m)		



a'	= 16,0 (cm)
cnom1	= 6,0 (cm)
cnom2	= 6,0 (cm)
Odchyłki otuliny: Cdev = 1,0(cm), Cdur = 0,0(cm)	

1.1.3 Materiały

- Beton : C30/37; wytrzymałość charakterystyczna = 30,00 MPa
ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m3)
prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
Klasa ciągliwości: C
gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Dodatkowe zbrojenie: : typ A-III (RB400W) wytrzymałość charakterystyczna = 400,00 MPa

1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa N	Fx	My
			(kN)	(kN*m)

PROJEKT TECHNICZNY

„Wzmocnienia podłoża i stabilizacja osiadań budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Marii Dąbrowskiej nr 22 w Tarnobrzegu”

STA1	stałe(Konstrukcyjne)	1066	185,560,00	-0,00	
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	1066	16,46	-0,00	-0,00
EXP1	zmienne(Kategoria A)	1066	21,08	-0,00	-0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	1066	2,55	-0,00	-0,00
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	7519	195,33-0,00	-0,00	
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	7519	17,44	-0,00	-0,00
EXP1	zmienne(Kategoria A)	7519	22,34	-0,00	-0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	7519	2,70	-0,00	-0,00
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	7520	197,05-0,00	-0,00	
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	7520	17,71	-0,00	0,00
EXP1	zmienne(Kategoria A)	7520	22,68	-0,00	-0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	7520	2,74	-0,00	-0,00
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	7521	199,09-0,00	-0,00	
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	7521	18,01	0,00	0,00
EXP1	zmienne(Kategoria A)	7521	23,06	-0,00	-0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	7521	2,79	-0,00	-0,00
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	7522	201,60-0,00	0,00	
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	7522	18,34	0,00	0,00
EXP1	zmienne(Kategoria A)	7522	23,49	0,00	-0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	7522	2,85	-0,00	-0,00
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	930	102,690,00	-0,00	
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	930	9,39	-0,00	-0,00
EXP1	zmienne(Kategoria A)	930	12,03	-0,00	-0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	930	1,46	-0,00	-0,00

Obciążenia naziomu:

Przypadek	NaturaQ1	Q2
	(kN/m ²)	(kN/m ²)

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.1 Założenia

- Współczynnik redukujący kohezję: 0,00
- Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y
- Podejście obliczeniowe: 2

A1 + M1 + R2

gf' = 1,00

gc' = 1,00

gcu = 1,00

gqu = 1,00

gg = 1,00

gR,v = 1,40

gR,h = 1,10

1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu: N1 = 2,74 (m) N2 = 0,00 (m)

Poziom trzonu słupa: Na = -0,25 (m)

Minimalny poziom posadowienia: Nf = -0,50 (m)

Glina pias. zw. |_T_AO

- Poziom gruntu: 2.74 (m)
- Ciężar objętościowy: 2243.38 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrzny: 22.00 (Deg)
- Kohezja: 0.04 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **7522_SGN A1 : 1.35STA1+1.35STA2+1.50EXP1+0.75ŚN**

Współczynniki obciążeniowe: **1.35** * ciężar fundamentu

1.35 * ciężar gruntu

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 63,56$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$Nr = 397,85$ (kN) $Mx = -0,00$ (kN*m) $My = 13,19$ (kN*m)

Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Analityczna

Mimośród działania obciążenia:

$|eB| = 0,03$ (m)

Wymiary zastępcze fundamentu:

$B' = B - 2|eB| = 1,08$ (m)

Głębokość posadowienia: $D_{min} = 0,67$ (m)

Współczynniki nośności:

$N_g = 5.51$

$N_c = 16.88$

$N_q = 7.82$

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:

$i_g = 1.00$

$i_c = 1.00$

$i_q = 1.00$

Współczynniki kształtu:

$s_g = 1.00$

$s_c = 1.00$

$s_q = 1.00$

Współczynniki nachylenia podstawy fundamentu:

$b_g = 1.00$

$b_c = 1.00$

$b_q = 1.00$

Parametry geotechniczne:

$C = 0.04$ (MPa)

$f = 22,00$ (Deg)

$g = 2243.38$ (kG/m³)

$q_u = 0,86$ (MPa)

Obliczeniowy opór podłoża gruntowego:

$q_{lim} = q_u / g_{R,v} = 0.61$ (MPa)

$g_{R,v} = 1,40$

Naprężenie w gruncie: $q_{ref} = 0.41$ (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: $q_{lim} / q_{ref} = 1.507 > 1$

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca **930_SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Powierzchnia kontaktu: $s = 0,05$

$s_{lim} = 0,17$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **930_SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 47,08$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$Nr = 159,16$ (kN) $Mx = -0,00$ (kN*m) $My = 9,77$ (kN*m)

Wymiary zastępcze fundamentu: $A_ = 1,15$ (m) $B_ = 1,00$ (m)

Powierzchnia poślizgu: $1,15$ (m²)

Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\tan(\delta) = 0,30$

Kohezja: $c_u = 0.04$ (MPa)

Uwzględnione parcie gruntu:

$H_x = 0,00$ (kN) $H_y = 0,00$ (kN)

$P_{px} = 0,00$ (kN) $P_{py} = 0,00$ (kN)

$P_{ax} = 0,00$ (kN) $P_{ay} = 0,00$ (kN)

Wartość siły poślizgu $H_d = 0,00$ (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- na poziomie posadowienia: $R_d = 43,41$ (kN)

Stateczność na przesunięcie: \geq

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **7522_SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00EXP1+1.00ŚN**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 47,08$ (kN)

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: $q = 0,26$ (MPa)

Miękkość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,30$ (m)

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe: $s_{zd} = 0,02$ (MPa)

- wywołane ciężarem gruntu: $s_{zg} = 0,13$ (MPa)

Osiadanie:

- pierwotne $s' = 0,4$ (cm)

- wtórne $s'' = 0,0$ (cm)

- CAŁKOWITE $S = 0,4$ (cm) < $S_{adm} = 5,0$ (cm)

Współczynnik bezpieczeństwa: $13.16 > 1$

Różnica osiadań

Kombinacja wymiarująca **1066_SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00EXP1+1.00ŚN**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Różnica osiadań: $S = 0,2$ (cm) < $S_{adm} = 5,0$ (cm)

Współczynnik bezpieczeństwa: $24.12 > 1$

Obrót

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: **930_SGN A1 : 1.35STA1+1.35STA2+1.50EXP1+0.75ŚN**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 47,08$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$Nr = 217,53$ (kN) $Mx = -0,00$ (kN*m) $My = 9,77$ (kN*m)

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 134,85$ (kN*m)

Moment obracający: $M_{renv} = 0,00$ (kN*m)

Stateczność na obrót: $3.336e+06 > 1$

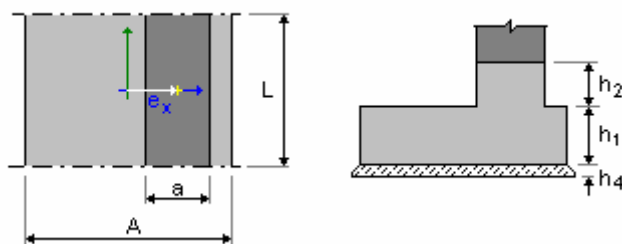
1 Ława fundamentowa: F.10.2_B1,65m_H0,4m_776...760_Analiza odwrotna++ Liczba identycznych elementów: 1 – na podłożu bez obniżonych parametrów do 2013r.

1.1 Dane podstawowe

1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008/Ap3:2018-11
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

1.1.2 Geometria:



A = 1,65 (m) a = 0,16 (m)
 L = 4,80 (m)
 h1 = 0,40 (m) ex = 0,00 (m)
 h2 = 0,02 (m)
 h4 = 0,15 (m)



a' = 16,0 (cm)
 cnom1= 6,0 (cm)
 cnom2= 6,0 (cm)
 Odchyłki otuliny: Cdev = 1,0(cm), Cdur = 0,0(cm)

1.1.3 Materiały

- Beton : C30/37; wytrzymałość charakterystyczna = 30,00 MPa
 ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m3)
 prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
 Klasa ciągliwości: C
 gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Dodatkowe zbrojenie: : typ A-III (RB400W) wytrzymałość charakterystyczna = 400,00 MPa

1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa N	Fx	My
		(kN)	(kN)	(kN*m)
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	776	193,730,00	-0,00
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	776	17,75	0,00 -0,00
EXP1	zmiennie(Kategoria A)	776	22,71	0,00 -0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	776	2,71	0,00 -0,00
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	7663	241,16	-0,00 -0,00

STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	7663	22,22	0,00	-0,00
EXP1	zmienne(Kategoria A)	7663	28,44	0,00	-0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	7663	3,40	-0,00	-0,00
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	7664	244,280,00	0,00	
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	7664	22,63	-0,00	-0,00
EXP1	zmienne(Kategoria A)	7664	28,96	-0,00	-0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	7664	3,47	-0,00	-0,00
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	7665	247,920,00	0,00	
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	7665	23,08	0,00	-0,00
EXP1	zmienne(Kategoria A)	7665	29,54	0,00	-0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	7665	3,54	0,00	-0,00
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	7666	252,59-0,00	0,00	
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	7666	23,60	-0,00	-0,00
EXP1	zmienne(Kategoria A)	7666	30,22	-0,00	-0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	7666	3,63	-0,00	-0,00
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	760	86,87	-0,00	-0,00
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	760	8,14	-0,00	-0,00
EXP1	zmienne(Kategoria A)	760	10,42	-0,00	-0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	760	1,26	-0,00	-0,00

Obciążenia naziomu:

Przypadek	NaturaQ1	Q2
	(kN/m2)	(kN/m2)

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.1 Założenia

- Współczynnik redukujący kohezję: 0,00
- Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y
- Podejście obliczeniowe: 2

A1 + M1 + R2

gf' = 1,00

gc' = 1,00

gcu = 1,00

gqu = 1,00

gg = 1,00

gR,v = 1,40

gR,h = 1,10

1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu: N1 = 2,74 (m) N2 = 0,00 (m)

Poziom trzonu słupa: Na = -0,25 (m)

Minimalny poziom posadowienia: Nf = -0,50 (m)

Glina pias. zw. |_T_AO

- Poziom gruntu: 2.74 (m)
- Ciężar objętościowy: 2243.38 (kG/m3)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m3)
- Kąt tarcia wewnętrzznego: 22.00 (Deg)
- Kohezja: 0.04 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **7666_SGN A1 : 1.35STA1+1.35STA2+1.50EXP1+0.75ŚN**

Współczynniki obciążeniowe: **1.35** * ciężar fundamentu

1.35 * ciężar gruntu

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 94,54$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$Nr = 515,44$ (kN) $Mx = -0,00$ (kN*m) $My = 27,43$ (kN*m)

Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Analityczna

Mimośród działania obciążenia:

$|eB| = 0,05$ (m)

Wymiary zastępcze fundamentu:

$B' = B - 2|eB| = 1,54$ (m)

Głębokość posadowienia: $D_{min} = 0,67$ (m)

Współczynniki nośności:

$N_g = 5.51$

$N_c = 16.88$

$N_q = 7.82$

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:

$i_g = 1.00$

$i_c = 1.00$

$i_q = 1.00$

Współczynniki kształtu:

$s_g = 1.00$

$s_c = 1.00$

$s_q = 1.00$

Współczynniki nachylenia podstawy fundamentu:

$b_g = 1.00$

$b_c = 1.00$

$b_q = 1.00$

Parametry geotechniczne:

$C = 0.04$ (MPa)

$f = 22,00$ (Deg)

$g = 2243.38$ (kG/m³)

$q_u = 0,88$ (MPa)

Obliczeniowy opór podłoża gruntowego:

$q_{lim} = q_u / g_{R,v} = 0.63$ (MPa)

$g_{R,v} = 1,40$

Naprężenie w gruncie: $q_{ref} = 0.37$ (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: $q_{lim} / q_{ref} = 1.694 > 1$

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca **760_SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Powierzchnia kontaktu: $s = 0,07$

$s_{lim} = 0,17$

PrzesunięcieKombinacja wymiarująca **760_SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2**Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu**1.00** * ciężar gruntuCiężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 70,03$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

 $Nr = 165,03$ (kN) $Mx = -0,00$ (kN*m) $My = 20,32$ (kN*m)Wymiary zastępcze fundamentu: $A_ = 1,65$ (m) $B_ = 1,00$ (m)Powierzchnia poślizgu: $1,65$ (m²)Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\tan(\delta) = 0,30$ Kohezja: $c_u = 0.04$ (MPa)

Uwzględnione parcie gruntu:

 $H_x = -0,00$ (kN) $H_y = 0,00$ (kN) $P_{px} = 0,00$ (kN) $P_{py} = 0,00$ (kN) $P_{ax} = 0,00$ (kN) $P_{ay} = 0,00$ (kN)Wartość siły poślizgu $H_d = 0,00$ (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- na poziomie posadowienia: $R_d = 45,01$ (kN)Stateczność na przesunięcie: \geq **Osiadanie średnie**

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **7666_SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00EXP1+1.00ŚN**Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu**1.00** * ciężar gruntuCiężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 70,03$ (kN)Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: $q = 0,23$ (MPa)Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,48$ (m)

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe: $s_{zd} = 0,02$ (MPa)- wywołane ciężarem gruntu: $s_{zg} = 0,13$ (MPa)

Osiadanie:

- pierwotne $s' = 0,4$ (cm)- wtórne $s'' = 0,0$ (cm)- CAŁKOWITE $S = 0,4$ (cm) < $S_{adm} = 5,0$ (cm)Współczynnik bezpieczeństwa: $13.36 > 1$ **Różnica osiadań**Kombinacja wymiarująca **7666_SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00EXP1+1.00ŚN**Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu**1.00** * ciężar gruntuRóżnica osiadań: $S = 0,3$ (cm) < $S_{adm} = 5,0$ (cm)Współczynnik bezpieczeństwa: $19.87 > 1$ **Obrót**Wokół osi OYKombinacja wymiarująca: **760_SGN A1 : 1.35STA1+1.35STA2+1.50EXP1+0.75ŚN**Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu**1.00** * ciężar gruntuCiężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 70,03$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

 $Nr = 214,86$ (kN) $Mx = -0,00$ (kN*m) $My = 20,32$ (kN*m)Moment stabilizujący: $M_{stab} = 197,58$ (kN*m)Moment obracający: $M_{renv} = 0,00$ (kN*m)Stateczność na obrót: $6.047e+07 > 1$

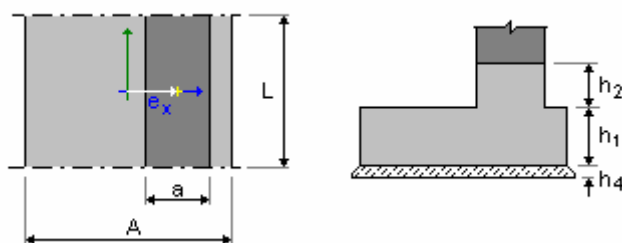
1 Ława fundamentowa: F.10.3_B1,30m_H0,4m_921...888_Analiza odwrotna++ Liczba identycznych elementów: 1 – na podłożu bez obniżonych paramtrów do 2013r.

1.1 Dane podstawowe

1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008/Ap3:2018-11
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

1.1.2 Geometria:



A = 1,30 (m) a = 0,16 (m)
 L = 4,80 (m)
 h1 = 0,40 (m) ex = 0,00 (m)
 h2 = 0,02 (m)
 h4 = 0,15 (m)



a' = 16,0 (cm)
 cnom1= 6,0 (cm)
 cnom2= 6,0 (cm)
 Odchyłki otuliny: Cdev = 1,0(cm), Cdur = 0,0(cm)

1.1.3 Materiały

- Beton : C30/37; wytrzymałość charakterystyczna = 30,00 MPa
 ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m3)
 prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
 Klasa ciągliwości: C
 gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Dodatkowe zbrojenie: : typ A-III (RB400W) wytrzymałość charakterystyczna = 400,00 MPa

1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa N	Fx	My
	(kN)	(kN)	(kN*m)	
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	921	182,54-0,00	0,00
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	921	16,53	-0,00 0,00
EXP1	zmiennie(Kategoria A)	921	21,16	-0,00 0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	921	2,53	-0,00 0,00
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	7378	207,110,00	0,00
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	7378	18,60	0,00 -0,00

PROJEKT TECHNICZNY

„Wzmocnienia podłoża i stabilizacja osiadań budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Marii Dąbrowskiej nr 22 w Tarnobrzegu”

EXP1	zmienne(Kategoria A)	7378	23,81	0,00	-0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	7378	2,85	0,00	0,00
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	7377	206,960,00	0,00	
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	7377	18,43	0,00	0,00
EXP1	zmienne(Kategoria A)	7377	23,60	0,00	0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	7377	2,83	0,00	0,00
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	7376	207,110,00	-0,00	
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	7376	18,29	0,00	0,00
EXP1	zmienne(Kategoria A)	7376	23,41	0,00	0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	7376	2,81	0,00	0,00
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	7375	207,950,00	-0,00	
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	7375	18,19	0,00	-0,00
EXP1	zmienne(Kategoria A)	7375	23,28	0,00	-0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	7375	2,80	0,00	0,00
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	888	70,37	-0,00	0,00
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	888	6,09	-0,00	0,00
EXP1	zmienne(Kategoria A)	888	7,80	-0,00	0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	888	0,94	-0,00	0,00

Obciążenia naziomu:

Przypadek	NaturaQ1	Q2
	(kN/m ²)	(kN/m ²)

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.1 Założenia

- Współczynnik redukujący kohezję: 0,00
- Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y
- Podejście obliczeniowe: 2

A1 + M1 + R2

gf' = 1,00

gc' = 1,00

gcu = 1,00

gqu = 1,00

gg = 1,00

gR,v = 1,40

gR,h = 1,10

1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu: N1 = 2,74 (m) N2 = 0,00 (m)

Poziom trzonu słupa: Na = -0,25 (m)

Minimalny poziom posadowienia: Nf = -0,50 (m)

Glina pias. zw. |_T_AO

- Poziom gruntu: 2.74 (m)
- Ciężar objętościowy: 2243.38 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrzznego: 22.00 (Deg)
- Kohezja: 0.04 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **7378_SGN A1 : 1.35STA1+1.35STA2+1.50EXP1+0.75ŚN**

Współczynniki obciążeniowe: **1.35** * ciężar fundamentu
1.35 * ciężar gruntu
 Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 72,85$ (kN)
 Obciążenie wymiarujące:
 $Nr = 415,43$ (kN) $Mx = -0,00$ (kN*m) $My = 16,93$ (kN*m)

Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Analityczna

Mimośród działania obciążenia:
 $|eB| = 0,04$ (m)
 Wymiary zastępcze fundamentu:
 $B' = B - 2|eB| = 1,22$ (m)
 Głębokość posadowienia: $D_{min} = 0,67$ (m)

Współczynniki nośności:
 $N_g = 5,51$
 $N_c = 16,88$
 $N_q = 7,82$

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:
 $i_g = 1,00$
 $i_c = 1,00$
 $i_q = 1,00$

Współczynniki kształtu:
 $s_g = 1,00$
 $s_c = 1,00$
 $s_q = 1,00$

Współczynniki nachylenia podstawy fundamentu:
 $b_g = 1,00$
 $b_c = 1,00$
 $b_q = 1,00$

Parametry geotechniczne:
 $C = 0,04$ (MPa)
 $f = 22,00$ (Deg)
 $g = 2243,38$ (kG/m³)

$q_u = 0,86$ (MPa)
 Obliczeniowy opór podłoża gruntowego:
 $q_{lim} = q_u / g_{R,v} = 0,62$ (MPa)
 $g_{R,v} = 1,40$

Naprężenie w gruncie: $q_{ref} = 0,38$ (MPa)
 Współczynnik bezpieczeństwa: $q_{lim} / q_{ref} = 1,626 > 1$

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca **888_SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2**
 Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
 Powierzchnia kontaktu: $s = 0,07$
 $s_{lim} = 0,17$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **888_SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2**
 Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 53,97$ (kN)
 Obciążenie wymiarujące:

PROJEKT TECHNICZNY

„Wzmocnienia podłoża i stabilizacja osiadań budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Marii Dąbrowskiej nr 22 w Tarnobrzegu”

Nr = 130,42 (kN) Mx = -0,00 (kN*m) My = 12,54 (kN*m)
Wymiary zastępcze fundamentu: A_z = 1,30 (m) B_z = 1,00 (m)
Powierzchnia poślizgu: 1,30 (m²)
Współczynnik tarcia fundament - grunt: tan(δ) = 0,30
Kohezja: c_u = 0.04 (MPa)
Uwzględnione parcie gruntu:
H_x = -0,00 (kN) H_y = 0,00 (kN)
P_{px} = 0,00 (kN) P_{py} = 0,00 (kN)
P_{ax} = 0,00 (kN) P_{ay} = 0,00 (kN)
Wartość siły poślizgu H_d = 0,00 (kN)
Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- na poziomie posadowienia: R_d = 35,57 (kN)
Stateczność na przesunięcie: ¥

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
Kombinacja wymiarująca **7378_SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00EXP1+1.00ŚN**
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 53,97 (kN)
Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: q = 0,24 (MPa)
Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 2,60 (m)
Naprężenie na poziomie z:
- dodatkowe: sz_d = 0,02 (MPa)
- wywołane ciężarem gruntu: sz_g = 0,13 (MPa)
Osiadanie:
- pierwotne s' = 0,4 (cm)
- wtórne s'' = 0,0 (cm)
- CAŁKOWITE S = 0,4 (cm) < S_{adm} = 5,0 (cm)
Współczynnik bezpieczeństwa: 13.72 > 1

Różnica osiadań

Kombinacja wymiarująca **921_SGU : 1.00STA1+1.00STA2**
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
Różnica osiadań: S = 0,2 (cm) < S_{adm} = 5,0 (cm)
Współczynnik bezpieczeństwa: 21.07 > 1

Obrót

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: **888_SGN A1 : 1.35STA1+1.35STA2+1.50EXP1+0.75ŚN**
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 53,97 (kN)
Obciążenie wymiarujące:
Nr = 169,59 (kN) Mx = -0,00 (kN*m) My = 12,54 (kN*m)
Moment stabilizujący: M_{stab} = 97,69 (kN*m)
Moment obracający: M_{renv} = 0,00 (kN*m)
Stateczność na obrót: 8.414e+06 > 1

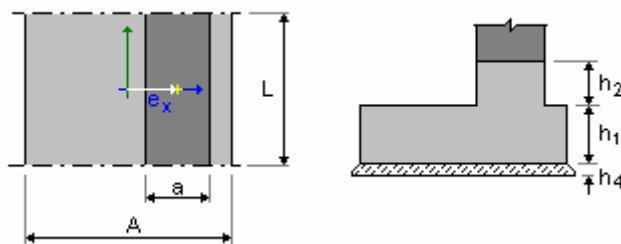
1 Ława fundamentowa: F.10.4_B1,00m_H0,4m_632...584_Analiza odwrotna++ Liczba identycznych elementów: 1 – na podłożu bez obniżonych paramtrów do 2013r.

1.1 Dane podstawowe

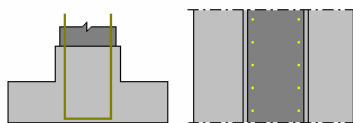
1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008/Ap3:2018-11
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

1.1.2 Geometria:



A = 1,00 (m) a = 0,16 (m)
 L = 2,70 (m)
 h1 = 0,40 (m) ex = 0,00 (m)
 h2 = 0,02 (m)
 h4 = 0,15 (m)



a' = 16,0 (cm)
 cnom1= 6,0 (cm)
 cnom2= 6,0 (cm)
 Odchyłki otuliny: Cdev = 1,0(cm), Cdur = 0,0(cm)

1.1.3 Materiały

- Beton : C30/37; wytrzymałość charakterystyczna = 30,00 MPa
 ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m3)
 prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
 Klasa ciągliwości: C
 gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Dodatkowe zbrojenie: : typ A-III (RB400W) wytrzymałość charakterystyczna = 400,00 MPa

1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa N	Fx	My
	(kN)	(kN)	(kN*m)	
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	632	185,540,00	0,00
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	632	17,07	-0,00 -0,00
EXP1	zmiennie(Kategoria A)	632	21,84	0,00 -0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	632	2,61	-0,00 -0,00
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	638	185,54	-0,00 -0,00
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	638	17,07	0,00 -0,00

EXP1	zmienne(Kategoria A)	638	21,84	0,00	-0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	638	2,61	0,00	-0,00
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	637	185,470,00	0,00	
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	637	17,06	-0,00	-0,00
EXP1	zmienne(Kategoria A)	637	21,84	-0,00	-0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	637	2,61	-0,00	-0,00
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	584	221,560,00	0,00	
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	584	20,38	0,00	0,00
EXP1	zmienne(Kategoria A)	584	26,08	0,00	0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	584	3,12	0,00	0,00

Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1	Q2
		(kN/m ²)	(kN/m ²)

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.1 Założenia

- Współczynnik redukujący kohezję: 0,00
 - Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y
 - Podejście obliczeniowe: 2
- A1 + M1 + R2
- gf' = 1,00
- gc' = 1,00
- gcu = 1,00
- gqu = 1,00
- gg = 1,00
- gR,v = 1,40
- gR,h = 1,10

1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu: N1 = 2,74 (m) N2 = 0,00 (m)

Poziom trzonu słupa: Na = -0,25 (m)

Minimalny poziom posadowienia: Nf = -0,50 (m)

Glina pias. zw. |_T_AO

- Poziom gruntu: 2.74 (m)
- Ciężar objętościowy: 2243.38 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrzznego: 22.00 (Deg)
- Kohezja: 0.04 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **584_SGN A1 : 1.35STA1+1.35STA2+1.50EXP1+0.75ŚN**

Współczynniki obciążeniowe: **1.35** * ciężar fundamentu

1.35 * ciężar gruntu

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 54,27 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 422,34 (kN) Mx = -0,00 (kN*m) My = 9,91 (kN*m)

Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Analityczna

Mimośród działania obciążenia:

$$|eB| = 0,02 \text{ (m)}$$

Wymiary zastępcze fundamentu:

$$B' = B - 2|eB| = 0,95 \text{ (m)}$$

Głębokość posadowienia: $D_{min} = 0,67 \text{ (m)}$

Współczynniki nośności:

$$N_g = 5.51$$

$$N_c = 16.88$$

$$N_q = 7.82$$

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:

$$i_g = 1.00$$

$$i_c = 1.00$$

$$i_q = 1.00$$

Współczynniki kształtu:

$$s_g = 1.00$$

$$s_c = 1.00$$

$$s_q = 1.00$$

Współczynniki nachylenia podstawy fundamentu:

$$b_g = 1.00$$

$$b_c = 1.00$$

$$b_q = 1.00$$

Parametry geotechniczne:

$$C = 0.04 \text{ (MPa)}$$

$$f = 22,00 \text{ (Deg)}$$

$$g = 2243.38 \text{ (kG/m}^3\text{)}$$

 $q_u = 0,85 \text{ (MPa)}$

Obliczeniowy opór podłoża gruntowego:

$$q_{lim} = q_u / g_{R,v} = 0.61 \text{ (MPa)}$$

$$g_{R,v} = 1,40$$

Naprężenie w gruncie: $q_{ref} = 0.48 \text{ (MPa)}$ Współczynnik bezpieczeństwa: $q_{lim} / q_{ref} = 1.258 > 1$ **Odrywanie**Odrywanie w SGNKombinacja wymiarująca **637_SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2**Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu**1.00** * ciężar gruntuPowierzchnia kontaktu: $s = 0,03$

$$s_{lim} = 0,17$$

PrzesunięcieKombinacja wymiarująca **637_SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2**Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu**1.00** * ciężar gruntuCiężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 40,20 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:

$$N_r = 242,73 \text{ (kN)} \quad M_x = -0,00 \text{ (kN*m)} \quad M_y = 7,34 \text{ (kN*m)}$$

Wymiary zastępcze fundamentu: $A_ = 1,00 \text{ (m)}$ $B_ = 1,00 \text{ (m)}$ Powierzchnia poślizgu: $1,00 \text{ (m}^2\text{)}$ Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\tan(\delta) = 0,30$ Kohezja: $c_u = 0.04 \text{ (MPa)}$

Uwzględnione parcie gruntu:

$$\begin{aligned} H_x &= 0,00 \text{ (kN)} & H_y &= 0,00 \text{ (kN)} \\ P_{px} &= 0,00 \text{ (kN)} & P_{py} &= 0,00 \text{ (kN)} \\ P_{ax} &= 0,00 \text{ (kN)} & P_{ay} &= 0,00 \text{ (kN)} \end{aligned}$$

Wartość siły poślizgu $H_d = 0,00 \text{ (kN)}$

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- na poziomie posadowienia: $R_d = 66,20 \text{ (kN)}$

Stateczność na przesunięcie: \geq

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **584_SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00EXP1+1.00ŚN**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 40,20 \text{ (kN)}$

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: $q = 0,31 \text{ (MPa)}$

Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,50 \text{ (m)}$

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe: $s_{zd} = 0,02 \text{ (MPa)}$

- wywołane ciężarem gruntu: $s_{zg} = 0,13 \text{ (MPa)}$

Osiadanie:

- pierwotne $s' = 0,5 \text{ (cm)}$

- wtórne $s'' = 0,0 \text{ (cm)}$

- CAŁKOWITE $S = 0,5 \text{ (cm)} < S_{adm} = 5,0 \text{ (cm)}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $10.35 > 1$

Różnica osiadań

Kombinacja wymiarująca **584_SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00EXP1+1.00ŚN**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Różnica osiadań: $S = 0,2 \text{ (cm)} < S_{adm} = 5,0 \text{ (cm)}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $24.84 > 1$

Obrót

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: **584_SGN A1 : 1.00STA1+1.35STA2+1.50EXP1+0.75ŚN**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 40,20 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 330,72 \text{ (kN)}$ $M_x = -0,00 \text{ (kN*m)}$ $M_y = 7,34 \text{ (kN*m)}$

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 158,02 \text{ (kN*m)}$

Moment obracający: $M_{renv} = 0,00 \text{ (kN*m)}$

Stateczność na obrót: $7.869e+06 > 1$

Na podłożu o obniżonych parametrach od roku 2013

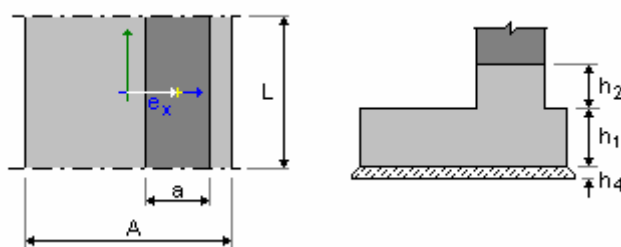
1 Ława fundamentowa: F.10.1_B1,15m_H0,4m_562...514_Gr z badań++ Liczba identycznych elementów: 1 – na podłożu o obniżonych parametrach

1.1 Dane podstawowe

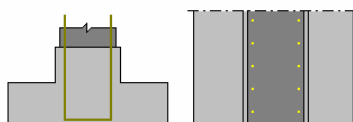
1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008/Ap3:2018-11
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

1.1.2 Geometria:



A = 1,15 (m) a = 0,16 (m)
 L = 4,80 (m)
 h1 = 0,40 (m) ex = 0,00 (m)
 h2 = 0,02 (m)
 h4 = 0,15 (m)



a' = 16,0 (cm)
 cnom1= 6,0 (cm)
 cnom2= 6,0 (cm)
 Odchyłki otuliny: Cdev = 1,0(cm), Cdur = 0,0(cm)

1.1.3 Materiały

- Beton : C30/37; wytrzymałość charakterystyczna = 30,00 MPa
 ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m3)
 prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
 Klasa ciągliwości: C
 gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Dodatkowe zbrojenie: : typ A-III (RB400W) wytrzymałość charakterystyczna = 400,00 MPa

1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa N	Fx	My
	(kN)	(kN)	(kN)	(kN*m)
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	1066	185,560,00	-0,00
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	1066	16,46	-0,00 -0,00

PROJEKT TECHNICZNY

„Wzmocnienia podłoża i stabilizacja osiadań budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Marii Dąbrowskiej nr 22 w Tarnobrzegu”

EXP1	zmienne(Kategoria A)	1066	21,08	-0,00	-0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	1066	2,55	-0,00	-0,00
STA1	stałe(Konstrukcyjne) 7519	195,33	-0,00	-0,00	
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	7519	17,44	-0,00	-0,00
EXP1	zmienne(Kategoria A)	7519	22,34	-0,00	-0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	7519	2,70	-0,00	-0,00
STA1	stałe(Konstrukcyjne) 7520	197,05	-0,00	-0,00	
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	7520	17,71	-0,00	0,00
EXP1	zmienne(Kategoria A)	7520	22,68	-0,00	-0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	7520	2,74	-0,00	-0,00
STA1	stałe(Konstrukcyjne) 7521	199,09	-0,00	-0,00	
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	7521	18,01	0,00	0,00
EXP1	zmienne(Kategoria A)	7521	23,06	-0,00	-0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	7521	2,79	-0,00	-0,00
STA1	stałe(Konstrukcyjne) 7522	201,60	-0,00	0,00	
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	7522	18,34	0,00	0,00
EXP1	zmienne(Kategoria A)	7522	23,49	0,00	-0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	7522	2,85	-0,00	-0,00
STA1	stałe(Konstrukcyjne) 930	102,690,00	-0,00		
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	930	9,39	-0,00	-0,00
EXP1	zmienne(Kategoria A)	930	12,03	-0,00	-0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	930	1,46	-0,00	-0,00

Obciążenia naziomu:

Przypadek	NaturaQ1	Q2
	(kN/m ²)	(kN/m ²)

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.1 Założenia

- Współczynnik redukujący kohezję: 0,00
- Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y
- Podejście obliczeniowe: 2

A1 + M1 + R2

gf' = 1,00

gc' = 1,00

gcu = 1,00

gqu = 1,00

gg = 1,00

gR,v = 1,40

gR,h = 1,10

1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu: N1 = 2,74 (m) N2 = 0,00 (m)

Poziom trzonu słupa: Na = -0,25 (m)

Minimalny poziom posadowienia: Nf = -0,50 (m)

Glina pias. zw._T

- Poziom gruntu: 2.74 (m)
- Ciężar objętościowy: 1900.00 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2732.84 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 13.40 (Deg)
- Kohezja: 0.01 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

Nie jest spełniony warunek na: nośność podłoża**Obliczenia naprężeń**

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **7522_SGN A1 : 1.35STA1+1.35STA2+1.50EXP1+0.75ŚN**Współczynniki obciążeniowe: **1.35** * ciężar fundamentu**1.35** * ciężar gruntu

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 56,18$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

 $Nr = 390,47$ (kN) $Mx = -0,00$ (kN*m) $My = 11,17$ (kN*m)**Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Analityczna**

Mimośród działania obciążenia:

 $|eB| = 0,03$ (m)

Wymiary zastępcze fundamentu:

 $B' = B - 2|eB| = 1,09$ (m)Głębokość posadowienia: $D_{min} = 0,67$ (m)

Współczynniki nośności:

 $N_g = 1.14$ $N_c = 10.03$ $N_q = 3.39$

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:

 $i_g = 1.00$ $i_c = 1.00$ $i_q = 1.00$

Współczynniki kształtu:

 $s_g = 1.00$ $s_c = 1.00$ $s_q = 1.00$

Współczynniki nachylenia podstawy fundamentu:

 $b_g = 1.00$ $b_c = 1.00$ $b_q = 1.00$

Parametry geotechniczne:

 $C = 0.01$ (MPa) $f = 13,40$ (Deg) $g = 1900.00$ (kG/m³) $q_u = 0,19$ (MPa)

Obliczeniowy opór podłoża gruntowego:

 $q_{lim} = q_u / g_{R,v} = 0.14$ (MPa) $g_{R,v} = 1,40$ Naprężenie w gruncie: $q_{ref} = 0.39$ (MPa)**Współczynnik bezpieczeństwa: $q_{lim} / q_{ref} = 0.3483 > 1$** **Odrywanie**Odrywanie w SGNKombinacja wymiarująca **930_SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2**Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu**1.00** * ciężar gruntuPowierzchnia kontaktu: $s = 0,05$ $s_{lim} = 0,17$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **930_SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 41,61 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 153,69 (kN) Mx = -0,00 (kN*m) My = 8,28 (kN*m)

Wymiary zastępcze fundamentu: A_z = 1,15 (m) B_z = 1,00 (m)

Powierzchnia poślizgu: 1,15 (m²)

Współczynnik tarcia fundament - grunt: tan(δ) = 0,30

Kohezja: c_u = 0.01 (MPa)

Uwzględnione parcie gruntu:

H_x = 0,00 (kN) H_y = 0,00 (kN)

P_{px} = 0,00 (kN) P_{py} = 0,00 (kN)

P_{ax} = 0,00 (kN) P_{ay} = 0,00 (kN)

Wartość siły poślizgu H_d = 0,00 (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- na poziomie posadowienia: R_d = 41,82 (kN)

Stateczność na przesunięcie: √

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **7522_SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00EXP1+1.00ŚN**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 41,61 (kN)

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: q = 0,25 (MPa)

Miękkość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 2,30 (m)

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe: s_{zd} = 0,02 (MPa)

- wywołane ciężarem gruntu: s_{zg} = 0,11 (MPa)

Osiadanie:

- pierwotne s' = 1,6 (cm)

- wtórne s'' = 0,0 (cm)

- CAŁKOWITE S = 1,6 (cm) < S_{adm} = 5,0 (cm)

Współczynnik bezpieczeństwa: 3.194 > 1

Różnica osiadań

Kombinacja wymiarująca **7522_SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00EXP1+1.00ŚN**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Różnica osiadań: S = 0,7 (cm) < S_{adm} = 5,0 (cm)

Współczynnik bezpieczeństwa: 6.861 > 1

Obrót

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: **930_SGN A1 : 1.35STA1+1.35STA2+1.50EXP1+0.75ŚN**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 41,61 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 212,07 (kN) Mx = -0,00 (kN*m) My = 8,28 (kN*m)

Moment stabilizujący: M_{stab} = 130,21 (kN*m)

Moment obracający: M_{renv} = 0,00 (kN*m)

Stateczność na obrót: 3.222e+06 > 1

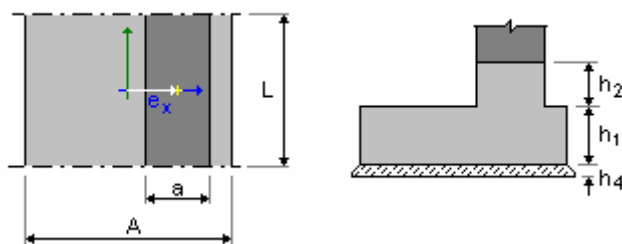
1 Ława fundamentowa: F.10.2_B1,65m_H0,4m_776...760_Gr z badań++ Liczba identycznych elementów: 1 – na podłożu o obniżonych parametrach

1.1 Dane podstawowe

1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008/Ap3:2018-11
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

1.1.2 Geometria:



A = 1,65 (m) a = 0,16 (m)
 L = 4,80 (m)
 h1 = 0,40 (m) ex = 0,00 (m)
 h2 = 0,02 (m)
 h4 = 0,15 (m)



a' = 16,0 (cm)
 cnom1= 6,0 (cm)
 cnom2= 6,0 (cm)
 Odchyłki otuliny: Cdev = 1,0(cm), Cdur = 0,0(cm)

1.1.3 Materiały

- Beton : C30/37; wytrzymałość charakterystyczna = 30,00 MPa
 ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m3)
 prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
 Klasa ciągliwości: C
 gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Dodatkowe zbrojenie: : typ A-III (RB400W) wytrzymałość charakterystyczna = 400,00 MPa

1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa N	Fx	My
	(kN)	(kN)	(kN*m)	
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	776	193,730,00	-0,00
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	776	17,75	0,00 -0,00
EXP1	zmiennie(Kategoria A)	776	22,71	0,00 -0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	776	2,71	0,00 -0,00
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	7663	241,16	-0,00 -0,00

PROJEKT TECHNICZNY

„Wzmocnienia podłoża i stabilizacja osiadań budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Marii Dąbrowskiej nr 22 w Tarnobrzegu”

STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	7663	22,22	0,00	-0,00
EXP1	zmienne(Kategoria A)	7663	28,44	0,00	-0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	7663	3,40	-0,00	-0,00
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	7664	244,280,00	0,00	
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	7664	22,63	-0,00	-0,00
EXP1	zmienne(Kategoria A)	7664	28,96	-0,00	-0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	7664	3,47	-0,00	-0,00
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	7665	247,920,00	0,00	
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	7665	23,08	0,00	-0,00
EXP1	zmienne(Kategoria A)	7665	29,54	0,00	-0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	7665	3,54	0,00	-0,00
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	7666	252,59-0,00	0,00	
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	7666	23,60	-0,00	-0,00
EXP1	zmienne(Kategoria A)	7666	30,22	-0,00	-0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	7666	3,63	-0,00	-0,00
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	760	86,87	-0,00	-0,00
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	760	8,14	-0,00	-0,00
EXP1	zmienne(Kategoria A)	760	10,42	-0,00	-0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	760	1,26	-0,00	-0,00

Obciążenia naziomu:

Przypadek	NaturaQ1	Q2
	(kN/m ²)	(kN/m ²)

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.1 Założenia

- Współczynnik redukujący kohezję: 0,00
- Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y
- Podejście obliczeniowe: 2

A1 + M1 + R2

gf' = 1,00

gc' = 1,00

gcu = 1,00

gqu = 1,00

gg = 1,00

gR,v = 1,40

gR,h = 1,10

1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu: N1 = 2,74 (m) N2 = 0,00 (m)

Poziom trzonu słupa: Na = -0,25 (m)

Minimalny poziom posadowienia: Nf = -0,50 (m)

Glina pias. zw._T

- Poziom gruntu: 2.74 (m)
- Ciężar objętościowy: 1900.00 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2732.84 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrzznego: 13.40 (Deg)
- Kohezja: 0.01 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

Nie jest spełniony warunek na: nośność podłoża

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **7666_SGN A1 : 1.35STA1+1.35STA2+1.50EXP1+0.75ŚN**

Współczynniki obciążeniowe: **1.35** * ciężar fundamentu

1.35 * ciężar gruntu

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 83,43$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 504,34$ (kN) $M_x = -0,00$ (kN*m) $M_y = 23,23$ (kN*m)

Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Analityczna

Mimośród działania obciążenia:

$|e_B| = 0,05$ (m)

Wymiary zastępcze fundamentu:

$B' = B - 2|e_B| = 1,56$ (m)

Głębokość posadowienia: $D_{min} = 0,67$ (m)

Współczynniki nośności:

$N_g = 1.14$

$N_c = 10.03$

$N_q = 3.39$

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:

$i_g = 1.00$

$i_c = 1.00$

$i_q = 1.00$

Współczynniki kształtu:

$s_g = 1.00$

$s_c = 1.00$

$s_q = 1.00$

Współczynniki nachylenia podstawy fundamentu:

$b_g = 1.00$

$b_c = 1.00$

$b_q = 1.00$

Parametry geotechniczne:

$C = 0.01$ (MPa)

$f = 13,40$ (Deg)

$g = 1900.00$ (kG/m³)

$q_u = 0,20$ (MPa)

Obliczeniowy opór podłoża gruntowego:

$q_{lim} = q_u / g_{R,v} = 0.14$ (MPa)

$g_{R,v} = 1,40$

Naprężenie w gruncie: $q_{ref} = 0.36$ (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: $q_{lim} / q_{ref} = 0.3907 > 1$

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca **760_SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Powierzchnia kontaktu: $s = 0,07$

$s_{lim} = 0,17$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **760_SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 61,80 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 156,80 (kN) Mx = -0,00 (kN*m) My = 17,21 (kN*m)

Wymiary zastępcze fundamentu: A_z = 1,65 (m) B_z = 1,00 (m)

Powierzchnia poślizgu: 1,65 (m²)

Współczynnik tarcia fundament - grunt: tan(δ) = 0,30

Kohezja: c_u = 0.01 (MPa)

Uwzględnione parcie gruntu:

H_x = -0,00 (kN) H_y = 0,00 (kN)

P_{px} = 0,00 (kN) P_{py} = 0,00 (kN)

P_{ax} = 0,00 (kN) P_{ay} = 0,00 (kN)

Wartość siły poślizgu H_d = 0,00 (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- na poziomie posadowienia: R_d = 42,67 (kN)

Stateczność na przesunięcie: √

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **7666_SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00EXP1+1.00ŚN**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 61,80 (kN)

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: q = 0,23 (MPa)

Miękkość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 3,30 (m)

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe: s_{zd} = 0,01 (MPa)

- wywołane ciężarem gruntu: s_{zg} = 0,13 (MPa)

Osiadanie:

- pierwotne s' = 1,7 (cm)

- wtórne s'' = 0,0 (cm)

- CAŁKOWITE S = 1,7 (cm) < S_{adm} = 5,0 (cm)

Współczynnik bezpieczeństwa: 3.005 > 1

Różnica osiadań

Kombinacja wymiarująca **7666_SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00EXP1+1.00ŚN**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Różnica osiadań: S = 0,9 (cm) < S_{adm} = 5,0 (cm)

Współczynnik bezpieczeństwa: 5.761 > 1

Obrót

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: **760_SGN A1 : 1.35STA1+1.35STA2+1.50EXP1+0.75ŚN**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 61,80 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 206,63 (kN) Mx = -0,00 (kN*m) My = 17,21 (kN*m)

Moment stabilizujący: M_{stab} = 187,68 (kN*m)

Moment obracający: M_{renv} = 0,00 (kN*m)

Stateczność na obrót: 5.744e+07 > 1

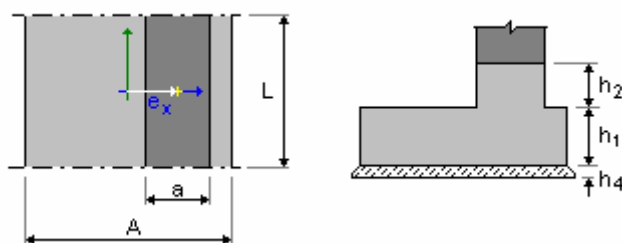
1 Ława fundamentowa: F.10.3_B1,30m_H0,4m_921...888_Gr z badań++ Liczba identycznych elementów: 1 – na podłożu o obniżonych parametrach

1.1 Dane podstawowe

1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008/Ap3:2018-11
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

1.1.2 Geometria:



A = 1,30 (m) a = 0,16 (m)
 L = 4,80 (m)
 h1 = 0,40 (m) ex = 0,00 (m)
 h2 = 0,02 (m)
 h4 = 0,15 (m)



a' = 16,0 (cm)
 cnom1= 6,0 (cm)
 cnom2= 6,0 (cm)
 Odchyłki otuliny: Cdev = 1,0(cm), Cdur = 0,0(cm)

1.1.3 Materiały

- Beton : C30/37; wytrzymałość charakterystyczna = 30,00 MPa
 ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m3)
 prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
 Klasa ciągliwości: C
 gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Dodatkowe zbrojenie: : typ A-III (RB400W) wytrzymałość charakterystyczna = 400,00 MPa

1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa N	Fx	My
	(kN)	(kN)	(kN*m)	
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	921	182,54-0,00	0,00
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	921	16,53	-0,00 0,00
EXP1	zmiennie(Kategoria A)	921	21,16	-0,00 0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	921	2,53	-0,00 0,00
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	7378	207,110,00	0,00
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	7378	18,60	0,00 -0,00

PROJEKT TECHNICZNY

„Wzmocnienia podłoża i stabilizacja osiadań budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Marii Dąbrowskiej nr 22 w Tarnobrzegu”

EXP1	zmienne(Kategoria A)	7378	23,81	0,00	-0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	7378	2,85	0,00	0,00
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	7377	206,960,00	0,00	
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	7377	18,43	0,00	0,00
EXP1	zmienne(Kategoria A)	7377	23,60	0,00	0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	7377	2,83	0,00	0,00
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	7376	207,110,00	-0,00	
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	7376	18,29	0,00	0,00
EXP1	zmienne(Kategoria A)	7376	23,41	0,00	0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	7376	2,81	0,00	0,00
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	7375	207,950,00	-0,00	
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	7375	18,19	0,00	-0,00
EXP1	zmienne(Kategoria A)	7375	23,28	0,00	-0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	7375	2,80	0,00	0,00
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	888	70,37	-0,00	0,00
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	888	6,09	-0,00	0,00
EXP1	zmienne(Kategoria A)	888	7,80	-0,00	0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	888	0,94	-0,00	0,00

Obciążenia naziomu:

Przypadek	NaturaQ1	Q2
	(kN/m ²)	(kN/m ²)

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.1 Założenia

- Współczynnik redukujący kohezję: 0,00
- Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y
- Podejście obliczeniowe: 2

A1 + M1 + R2

gf' = 1,00

gc' = 1,00

gcu = 1,00

gqu = 1,00

gg = 1,00

gR,v = 1,40

gR,h = 1,10

1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu: N1 = 2,74 (m) N2 = 0,00 (m)

Poziom trzonu słupa: Na = -0,25 (m)

Minimalny poziom posadowienia: Nf = -0,50 (m)

Glina pias. zw._T

- Poziom gruntu: 2.74 (m)
- Ciężar objętościowy: 1900.00 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2732.84 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrzznego: 13.40 (Deg)
- Kohezja: 0.01 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

Nie jest spełniony warunek na: nośność podłoża

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
 Kombinacja wymiarująca **7378_SGN A1 : 1.35STA1+1.35STA2+1.50EXP1+0.75ŚN**
 Współczynniki obciążeniowe: **1.35** * ciężar fundamentu
1.35 * ciężar gruntu
 Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 64,35 (kN)
 Obciążenie wymiarujące:
 Nr = 406,93 (kN) Mx = -0,00 (kN*m) My = 14,34 (kN*m)

Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Analityczna

Mimośród działania obciążenia:
 $|eB| = 0,04$ (m)
 Wymiary zastępcze fundamentu:
 $B' = B - 2|eB| = 1,23$ (m)
 Głębokość posadowienia: Dmin = 0,67 (m)

Współczynniki nośności:
 Ng = 1.14
 Nc = 10.03
 Nq = 3.39

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:
 ig = 1.00
 ic = 1.00
 iq = 1.00

Współczynniki kształtu:
 sg = 1.00
 sc = 1.00
 sq = 1.00

Współczynniki nachylenia podstawy fundamentu:
 bg = 1.00
 bc = 1.00
 bq = 1.00

Parametry geotechniczne:
 C = 0.01 (MPa)
 f = 13,40 (Deg)
 g = 1900.00 (kG/m³)

qu = 0,19 (MPa)
 Obliczeniowy opór podłoża gruntowego:
 qlim = qu / gR,v = 0.14 (MPa)
 gR,v = 1,40

Naprężenie w gruncie: qref = 0.36 (MPa)
Współczynnik bezpieczeństwa: qlim / qref = 0.3763 > 1

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca **888_SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2**
 Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
 Powierzchnia kontaktu: s = 0,07
 slim = 0,17

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **888_SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 47,67$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$Nr = 124,13$ (kN) $Mx = -0,00$ (kN*m) $My = 10,62$ (kN*m)

Wymiary zastępcze fundamentu: $A_ = 1,30$ (m) $B_ = 1,00$ (m)

Powierzchnia poślizgu: $1,30$ (m²)

Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\tan(\delta) = 0,30$

Kohezja: $c_u = 0.01$ (MPa)

Uwzględnione parcie gruntu:

$H_x = -0,00$ (kN) $H_y = 0,00$ (kN)

$P_{px} = 0,00$ (kN) $P_{py} = 0,00$ (kN)

$P_{ax} = 0,00$ (kN) $P_{ay} = 0,00$ (kN)

Wartość siły poślizgu $H_d = 0,00$ (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- na poziomie posadowienia: $R_d = 33,78$ (kN)

Stateczność na przesunięcie: \geq

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **7378_SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00EXP1+1.00ŚN**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 47,67$ (kN)

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: $q = 0,23$ (MPa)

Miękkość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,60$ (m)

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe: $s_{zd} = 0,02$ (MPa)

- wywołane ciężarem gruntu: $s_{zg} = 0,11$ (MPa)

Osiadanie:

- pierwotne $s' = 1,5$ (cm)

- wtórne $s'' = 0,0$ (cm)

- CAŁKOWITE $S = 1,5$ (cm) < $S_{adm} = 5,0$ (cm)

Współczynnik bezpieczeństwa: $3.317 > 1$

Różnica osiadań

Kombinacja wymiarująca **7375_SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00ŚN**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Różnica osiadań: $S = 0,8$ (cm) < $S_{adm} = 5,0$ (cm)

Współczynnik bezpieczeństwa: $6.608 > 1$

Obrót

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: **888_SGN A1 : 1.35STA1+1.35STA2+1.50EXP1+0.75ŚN**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 47,67$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$Nr = 163,29$ (kN) $Mx = -0,00$ (kN*m) $My = 10,62$ (kN*m)

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 95,52$ (kN*m)

Moment obracający: $M_{renv} = 0,00$ (kN*m)

Stateczność na obrót: $8.227e+06 > 1$

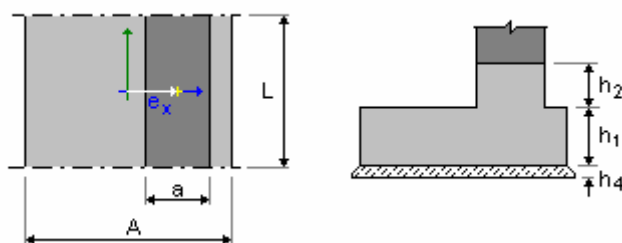
1 Ława fundamentowa: F.10.4_B1,00m_H0,4m_632...584_Gr z badań++ Liczba identycznych elementów: 1 – na podłożu o obniżonych parametrach

1.1 Dane podstawowe

1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008/Ap3:2018-11
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

1.1.2 Geometria:



A = 1,00 (m) a = 0,16 (m)
 L = 2,70 (m)
 h1 = 0,40 (m) ex = 0,00 (m)
 h2 = 0,02 (m)
 h4 = 0,15 (m)



a' = 16,0 (cm)
 cnom1= 6,0 (cm)
 cnom2= 6,0 (cm)
 Odchyłki otuliny: Cdev = 1,0(cm), Cdur = 0,0(cm)

1.1.3 Materiały

- Beton : C30/37; wytrzymałość charakterystyczna = 30,00 MPa
 ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m3)
 prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
 Klasa ciągliwości: C
 gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Dodatkowe zbrojenie: : typ A-III (RB400W) wytrzymałość charakterystyczna = 400,00 MPa

1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa N	Fx	My
	(kN)	(kN)	(kN*m)	
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	632	185,540,00	0,00
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	632	17,07	-0,00 -0,00
EXP1	zmiennie(Kategoria A)	632	21,84	0,00 -0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	632	2,61	-0,00 -0,00
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	638	185,54	-0,00 -0,00
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	638	17,07	0,00 -0,00

PROJEKT TECHNICZNY

„Wzmocnienia podłoża i stabilizacja osiadań budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Marii Dąbrowskiej nr 22 w Tarnobrzegu”

EXP1	zmienne(Kategoria A)	638	21,84	0,00	-0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	638	2,61	0,00	-0,00
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	637	185,470,00	0,00	
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	637	17,06	-0,00	-0,00
EXP1	zmienne(Kategoria A)	637	21,84	-0,00	-0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	637	2,61	-0,00	-0,00
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	584	221,560,00	0,00	
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	584	20,38	0,00	0,00
EXP1	zmienne(Kategoria A)	584	26,08	0,00	0,00
ŚN	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	584	3,12	0,00	0,00

Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1	Q2
	(kN/m ²)		(kN/m ²)

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.1 Założenia

- Współczynnik redukujący kohezję: 0,00
- Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y
- Podejście obliczeniowe: 2

A1 + M1 + R2

gf' = 1,00

gc' = 1,00

gcu = 1,00

gqu = 1,00

gg = 1,00

gR,v = 1,40

gR,h = 1,10

1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu: N1 = 2,74 (m) N2 = 0,00 (m)

Poziom trzonu słupa: Na = -0,25 (m)

Minimalny poziom posadowienia: Nf = -0,50 (m)

Glina pias. zw._T

- Poziom gruntu: 2.74 (m)
- Ciężar objętościowy: 1900.00 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2732.84 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrzznego: 13.40 (Deg)
- Kohezja: 0.01 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

Nie jest spełniony warunek na: nośność podłoża

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **584_SGN A1 : 1.35STA1+1.35STA2+1.50EXP1+0.75ŚN**

Współczynniki obciążeniowe: **1.35** * ciężar fundamentu

1.35 * ciężar gruntu

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 48,00 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 416,07 (kN) Mx = 0,00 (kN*m) My = 8,39 (kN*m)

Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Analityczna

Mimośród działania obciążenia:

$$|eB| = 0,02 \text{ (m)}$$

Wymiary zastępcze fundamentu:

$$B' = B - 2|eB| = 0,96 \text{ (m)}$$

Głębokość posadowienia: $D_{min} = 0,67 \text{ (m)}$

Współczynniki nośności:

$$N_g = 1.14$$

$$N_c = 10.03$$

$$N_q = 3.39$$

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:

$$i_g = 1.00$$

$$i_c = 1.00$$

$$i_q = 1.00$$

Współczynniki kształtu:

$$s_g = 1.00$$

$$s_c = 1.00$$

$$s_q = 1.00$$

Współczynniki nachylenia podstawy fundamentu:

$$b_g = 1.00$$

$$b_c = 1.00$$

$$b_q = 1.00$$

Parametry geotechniczne:

$$C = 0.01 \text{ (MPa)}$$

$$f = 13,40 \text{ (Deg)}$$

$$g = 1900.00 \text{ (kG/m}^3\text{)}$$

 $q_u = 0,19 \text{ (MPa)}$

Obliczeniowy opór podłoża gruntowego:

$$q_{lim} = q_u / g_{R,v} = 0.13 \text{ (MPa)}$$

$$g_{R,v} = 1,40$$

Naprężenie w gruncie: $q_{ref} = 0.47 \text{ (MPa)}$ Współczynnik bezpieczeństwa: $q_{lim} / q_{ref} = 0.2892 > 1$ **Odrywanie**Odrywanie w SGNKombinacja wymiarująca **637_SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2**Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu**1.00** * ciężar gruntuPowierzchnia kontaktu: $s = 0,03$

$$s_{lim} = 0,17$$

PrzesunięcieKombinacja wymiarująca **637_SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2**Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu**1.00** * ciężar gruntuCiężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 35,56 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:

$$N_r = 238,09 \text{ (kN)} \quad M_x = -0,00 \text{ (kN*m)} \quad M_y = 6,22 \text{ (kN*m)}$$

Wymiary zastępcze fundamentu: $A_ = 1,00 \text{ (m)}$ $B_ = 1,00 \text{ (m)}$ Powierzchnia poślizgu: $1,00 \text{ (m}^2\text{)}$ Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\tan(\delta) = 0,30$ Kohezja: $c_u = 0.01 \text{ (MPa)}$

Uwzględnione parcie gruntu:

$$H_x = 0,00 \text{ (kN)} \quad H_y = 0,00 \text{ (kN)}$$

PROJEKT TECHNICZNY

„Wzmocnienia podłoża i stabilizacja osiadań budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Marii Dąbrowskiej nr 22 w Tarnobrzegu”

$$P_{px} = 0,00 \text{ (kN)} \quad P_{py} = 0,00 \text{ (kN)}$$

$$P_{ax} = 0,00 \text{ (kN)} \quad P_{ay} = 0,00 \text{ (kN)}$$

Wartość siły poślizgu $H_d = 0,00 \text{ (kN)}$

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

$$\text{- na poziomie posadowienia:} \quad R_d = 64,79 \text{ (kN)}$$

Stateczność na przesunięcie: \checkmark

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **584_SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00EXP1+1.00ŚN**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 35,56 \text{ (kN)}$

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: $q = 0,31 \text{ (MPa)}$

Miękkość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,50 \text{ (m)}$

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe: $s_{zd} = 0,02 \text{ (MPa)}$

- wywołane ciężarem gruntu: $s_{zg} = 0,11 \text{ (MPa)}$

Osiadanie:

- pierwotne $s' = 2,0 \text{ (cm)}$

- wtórne $s'' = 0,0 \text{ (cm)}$

- CAŁKOWITE $S = 2,0 \text{ (cm)} < S_{adm} = 5,0 \text{ (cm)}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $2.531 > 1$

Różnica osiadań

Kombinacja wymiarująca **584_SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00EXP1+1.00ŚN**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Różnica osiadań: $S = 0,7 \text{ (cm)} < S_{adm} = 5,0 \text{ (cm)}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $7.228 > 1$

Obrót

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: **584_SGN A1 : 1.00STA1+1.35STA2+1.50EXP1+0.75ŚN**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 35,56 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 326,08 \text{ (kN)}$ $M_x = -0,00 \text{ (kN*m)}$ $M_y = 6,22 \text{ (kN*m)}$

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 156,82 \text{ (kN*m)}$

Moment obracający: $M_{renv} = 0,00 \text{ (kN*m)}$

Stateczność na obrót: $7.81e+06 > 1$

Z. 3. UPRAWNIENIA PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO



Na podstawie art. 34 ust. 3da. pkt 1) ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. 2023 poz. 682 z późn. zm.) w zakresie kopii uprawnień budowlanych poniżej załączono tylko kopie wymagane dla projektantów i sprawdzających nie wpisanych do centralnego rejestru osób posiadających uprawnienia budowlane – nie dotyczy, projektant i sprawdzający niniejszego projektu są wpisani do przedmiotowego rejestru.

Na podstawie art. 34 ust. 3da. pkt 2) ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. 2023 poz. 682 z późn. zm.) w zakresie zaświadczenia o którym mowa w art. 12 ust. 7 poniżej załączono tylko zaświadczenia dla projektantów i sprawdzających nie wpisanych do centralnego rejestru osób posiadających uprawnienia budowlane – nie dotyczy, projektant i sprawdzający niniejszego projektu są wpisani do przedmiotowego rejestru.

Z. 4. OŚWIADCZENIA**OŚWIADCZENIE – KLAUZULA**

Wykonawcy projektu pt.: „Wzmocnienia podłoża i stabilizacja osiadań budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Marii Dąbrowskiej nr 22 w Tarnobrzegu” PROJEKT BUDOWLANY - PROJEKT TECHNICZNY oświadczają, że jest on wykonany zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami techniczno – budowlanymi, normami i wytycznymi oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu któremu ma służyć:

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

BRANŻA KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANA	
<p>PROJEKTOWAŁ</p> <p>mgr inż. Mariusz Szotek</p> <p>upr. w spec. konstr.-bud. nr UW 514/02</p> 	<p>SPRAWDZIŁ</p> <p>mgr inż. Olgierd Staniecsek</p> <p>upr. w spec. konstr.-bud. nr UW 514/02</p> 

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Tabela 1. Spis rysunków – zamieszczono w opracowaniu branży torowej

Nr rysunku	Nazwa rysunku	Skala
1.	TSM Tarnobrzeg. Budynek przy ul. M. Dąbrowskiej 22. Rysunek ogólny.	1:100