



PROJEKT TECHNICZNY

REMONTU KONSERWATORSKIEGO KOMINA PRZEMYSŁOWEGO – W RAMACH ADAPTACJI NA CELE MUZEALNE – W KONINIE PRZY ULICY MUZEALNEJ 6

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: VIII

INWESTOR: Muzeum Okręgowe w Koninie
ul. Muzealna 6
62-505 Konin

Projektant: mgr inż. Czesław Hodurek

Sprawdzający: mgr inż. Mateusz Hodurek

PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE

Kraków, LUTY 2024

mgr inż. Czesław Hodurek

Kraków ul. Jar 11

upr. 405/86

MAP/BO/1661/01

Oświadczenie projektanta

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2017 r., poz. 1332 ze zm.) niniejszym oświadczam, że projekt budowlany:

dla zamierzenia inwestycyjnego pn.:

PROJEKT TECHNICZNY

REMONTU KONSERWATORSKIEGO KOMINA PRZEMYSŁOWEGO – W RAMACH ADAPTACJI NA CELE MUZEALNE – W KONINIE PRZY ULICY MUZEALNEJ 6, sporządzony: 03.2024

dla: Muzeum Okręgowe w Koninie, ul. Muzealna 6, 62-505 Konin

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

.....

(miejscowość i data)

.....

(pieczęć wraz z podpisem)

mgr inż. Mateusz Hodurek

Kraków ul. Jar 11

MAP/0121/PWBKb/16

MAP/BO/0288/16

Oświadczenie osoby sprawdzającej projekt techniczny

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2017 r., poz. 1332 ze zm.) niniejszym oświadczam, że projekt budowlany:

dla zamierzenia inwestycyjnego pn.:

PROJEKT TECHNICZNY

REMONTU KONSERWATORSKIEGO KOMINA PRZEMYSŁOWEGO – W RAMACH
ADAPTACJI NA CELE MUZEALNE – W KONINIE PRZY ULICY MUZEALNEJ 6,
sporządzony: 03.2024

dla: Muzeum Okręgowe w Koninie, ul. Muzealna 6, 62-505 Konin

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

.....

.....

(miejscowość i data)

(pieczęć wraz z podpisem)

SPIS TREŚCI

I. CZĘŚĆ OPISOWA	5
1. UPRAWNIENIA I ZAŚWIADCZENIA	6
2. PODSTAWY OPRACOWANIA	11
3. OPIS OBIEKTÓW	11
4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	12
5. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH	13
6. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH	13
7. ZESTAWIENIE POWIERZCHNI OBJĘTYCH OPRACOWANIEM.....	14
8. WYKAZ PROJEKTOWANYCH ROBÓT ORAZ SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH.....	14
9. UWAGI KOŃCOWE	16
10. OBLICZENIA STATYCZNO – WYTRZYMAŁOŚCIOWE	19
II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	30

RYS I Inwentaryzacja komina

RYS II Etap 1 – Rozbiórka cegieł górnej części komina

RYS III Etap 2 – Remont komina

RYS IV Etap 2 – Naprawa zarysowanych ścian murowanych



I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. UPRAWNIENIA I ZAŚWIADCZENIA

PAŃSTWOWA SŁUŻBA OCHRONY ZABYTKÓW
Oddział Wojewódzki w Krakowie
pl. Wszystkich Świętych 3/4
31-004 Kraków, tel. 16-14-17

PSOZ-I/1975/95

Kraków, 1995-05-20

ZAŚWIADCZENIE Nr 98/95

Na podstawie art. 217 § 2 pkt 2 Kodeksu postępowania administracyjnego i § 17. 1 oraz § 20 Rozporządzenia Ministra Kultury i Sztuki z dnia 11 stycznia 1994r. o zasadach i trybie udzielania zezwoleń na prowadzenie prac konserwatorskich przy zabytkach oraz prac archeologicznych i wykopaliskowych, warunkach ich prowadzenia i kwalifikacjach osób, które mają prawo prowadzenia tej działalności /Dz.U. Nr 16, poz.55/

WOJEWÓDZKI KONSERWATOR ZABYTKÓW W KRAKOWIE

stwierdza, że Pan/Pani mgr inż. Czesław HODUREK

/ur.18 lutego 1958r.w Mysłenicach/ zamieszkały/a w Krakowie, ul. Pędzichów 13/9B

jest uprawniony/a do wykonywania prac projektowych przy zabytkach

nieruchomych w specjalności konstrukcyjno-budowlanej.

Pan/Pani posiada uprawnienia budowlane nr UA.N-Upr. 405/86 oraz wykazał/a się więcej niż czteroletnią praktyką budowlaną / projektową przy zabytkach nieruchomych.

Powyższe zaświadczenie wydaje się jednorazowo.

Zaświadczenie wystawia się na wniosek zainteresowanego/nej.

Należną opłatę skarbową w wys. 3,- zł. skasowano na wniosku.

Otrzymują:

1 x Pan/Pani
Czesław Hodurek
31-152 Kraków
ul. Pędzichów 13/9 B
1 x a/a.



Wojewódzki Konserwator Zabytków
w Krakowie
mgr inż. arch. Andrzej Gocini

URZĄD MIASTA KRAKOWA

Wydział Planowania Przestrzennego

Urbanistyki, Inżynierii i Kształtowania Środowiska

Nr. UA.N+Upr. 405/86 tel. c. 11-20-22

ul. Przy Rondzie 12

Kraków, dnia 17 listopada 1986r.

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH
W BUDOWNICTWIE

Na podstawie § 4 ust.2, § 6 ust.3, §7, § 13, ust.1, pkt.2,
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska
z dnia 20 lutego 1975r. w sprawie samodzielnych funkcji technicz-
nych w budownictwie /Dz.U.Nr.8, poz.46/

stwierdza się, że:

Obywatel Czesław HODUREK - magister - inżynier budownictwa,
urodzony dnia 18 lutego 1958r. w Myślenicach, posiada przygotowa-
nie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji:
projektanta, w specjalności: konstrukcyjno-budowlanej.

Obywatel Czesław HODUREK, jest upoważniony do:

- 1/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-
budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii
węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg
startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicz-
nych i melioracji wodnych.
- 2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w
zakresie rozwiązań architektonicznych.
 - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów
typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzanie
planów zagospodarowania działki związanych z realizacją
tych budynków.
 - b/ budowli nie będących budynkami.
- 3/ w budownictwie osób fizycznych - kierowania, nadzorowania,
i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarza-
nia konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania
i badania stanu technicznego obiektów budowlanych.

Otrzymują:

1. mgr inż. Czesław Hodurek
2. a/a.

Z-ca Dyrektora Wydziału

[Podpis]
mgr Andrzej Gajda

*Za zgodność
z oryginałem:*



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-N7T-GKL-XWL *

Pan Czesław Hodurek o numerze ewidencyjnym MAP/BO/1661/01

adres zamieszkania ul. Jar 11, 30-698 Kraków

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-01-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-01-02 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Weryfikacja poprawności danych
Data: 2024-01-02 14:00:00
Lp: 123456789

MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 22 czerwca 2016 r.

MAP OIIB/KK/0054-0243/16

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jednolity: Dz. U. z 2014 r., poz. 1946*), art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r., poz. 290 z późn. zm.*), § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2014 r. poz. 1278*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Mateusz Michał Hodurek*magister inżynier**kierunek: Budownictwo*

ur. dnia 01.02.1989 r. w Krakowie

otrzymuje**UPRAWNIENIA BUDOWLANE****numer ewidencyjny MAP/0121/PWBKb/16****do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności konstrukcyjno – budowlanej
bez ograniczeń.****UZASADNIENIE**

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

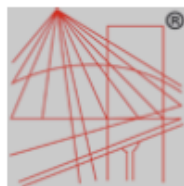
Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. arch. Elżbieta Gabrys
3. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. Krzysztof Seweryn





P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-958-GDL-EI5 *

Pan Mateusz Michał Hodurek o numerze ewidencyjnym MAP/BO/0288/16

adres zamieszkania ul. Jar 11, 30-698 Kraków

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-08-01 do 2024-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-07-27 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78⁵ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



2. PODSTAWY OPRACOWANIA

- 2.1. Umowa zawarta z Muzeum Okręgowym w Koninie.
- 2.2. Ekspertyza techniczna budynków położonych na działkach obrębu Gosławice gm. Miasto Konin wchodzących w skład założenia zamkowego wpisanych do rejestru zabytków pod nr. A-401/143 – opracowana przez pracownię inżynierską Czesław Hodurek, lipiec 2022.
- 2.3. „Karty ewidencyjne zabytków architektury i budownictwa” wydane przez Ośrodek Dokumentacji Zabytków w Warszawie- z 1992r.
- 2.4. „Inwentaryzacja architektoniczno-budowlana”- wykonana metodą skaningu laserowego przez Pracownię Inżynierską Czesław Hodurek z maja 2022r.
- 2.5. „Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo- wodne w podłożu budynków położonych przy ul. Gosławickiej w Koninie”- opracowana przez uprawnionego geologa mgr inż. Kamila Wrońskiego- z maja 2022r.
- 2.6. „Ekspertyza mykologiczna”, opracowana przez Pracownię Inżynierską Czesław Hodurek z czerwca 2022r.
- 2.7. „Projekt Architektoniczno – Budowlany remontu konserwatorskiego komina przemysłowego” - opracowany przez Pracownię Inżynierską Czesław Hodurek z lutego 2024r.
- 2.8. Wizja lokalna, oględziny, pomiary, własna dokumentacja fotograficzna.
- 2.9. Obowiązujące normy i przepisy prawa.

3. OPIS OBIEKTÓW

W zakres niniejszego projektu wchodzi:

- Budynek gorzelni z wysokim ceramicznym kominem przemysłowym wraz z lokalem mieszkalnym

3.1 BUDYNEK GORZELNI Z WYSOKIM CERAMICZNYM KOMINEM PRZEMYSŁOWYM WRAZ Z LOKALEM MIESZKALNYM

Jest to budynek wolnostojący, zabytkowy, wpisany do rejestru zabytków decyzją z dn. 18.01.1988r. pod numerem A-401/143. Stanowi część Zespołu Dworsko – Folwarcznego.

W pomieszczeniu nr 1 gorzelni stoi wysoki komin ceglany, który w dolnej części posiada przekrój kwadratowy o boku 238 cm (wymiar zewnętrzny). Komin wykonany został z cegły kominowej na zaprawie wapiennej. Pełna wysokość komina, to 32,15 m n.p.t. Do wysokości 22,22 m n.p.t. komin ma przekrój kwadratowy, a powyżej kołowy. Na całej wysokości przekrój komina zwęża się lekko ku górze. Stwierdzono odchylenie się górnej części komina od pionu o ok. 20 cm.

Komin posiada regularne opaski z płaskowników żelaznych skręcanych na śruby. Powierzchnia cegieł została pomalowana farbą na kolor zbliżony do koloru cegły.

4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

KOMIN PRZEMYSŁOWY

W pomieszczeniu nr 1 gorzelni stoi wysoki komin ceglany, który w dolnej części posiada przekrój kwadratowy o boku 238 cm (wymiar zewnętrzny). Komin wykonany został z cegły kominowej na zaprawie wapiennej. Pełna wysokość komina, to 32,15 m n.p.t. Do wysokości 22,22 m n.p.t. komin ma przekrój kwadratowy, a powyżej kołowy. Na całej wysokości przekrój komina zwęża się lekko ku górze. Stwierdzono odchylenie się górnej części komina od pionu o ok. 20 cm.

Komin posiada regularne opaski z płaskowników żelaznych skręcanych na śruby.

Od strony zewnętrznej komin wyposażony jest w klamry włączowe. Wykonane zostały one z prętów stalowych Ø20mm osadzonych podczas murowania komina. Ich rozstaw jest regularny i wynosi ~40cm. Są stabilnie zamocowane, poza ostatnim fragmentem komina, gdzie są one obluzowane. Wszystkie klamry są powierzchniowo niegroźnie skorodowane - ponieważ nie posiadają powłok antykorozyjnych.

Powierzchnia cegieł została pomalowana farbą na kolor zbliżony do koloru cegły. Farba ta podlega łuszczeniu. Na powierzchni komina – w górnej, kołowej części stwierdzono pionowe pęknięcia i korozję cegieł oraz spoin.

Korona komina nie jest w żaden sposób zabezpieczona przed korozją atmosferyczną. Warstwa cegieł kominowych (dziurawek) na górnej powierzchni głowicy komina stwarza niebezpieczeństwo rozmrożenia i upadku obluzowanych fragmentów.

5. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

Stwierdzono, że dla rektyfikacji komina i trwałej jego naprawy, konieczna jest rozbiórka jego górnej części, a następnie odtworzenie od wysokości 24,89 m n.p.t. Oznacza to, że należy rozebrać końcowy odcinek komina o wysokości ok. 7,26 m. Takie działanie pozwoli „wyprostować” komin i poprawić jego stateczność oraz warunki wytrzymałościowe.

Istniejąca instalacja odgromowa jest w bardzo złym stanie technicznym i wymaga całkowitej wymiany. Wymiana instalacji odgromowej, jest przedmiotem osobnego projektu branżowego.

Projektuje się odtworzenie końcowego odcinka komina z klasycznej cegły kominówki wykonywanej na zamówienie (dla potrzeb konserwacji zabytków) w wyspecjalizowanej cegielni. Wymiary lica cegły kominowej: 16x9 cm. Grubość cegły: 25cm. Odtwarzana część komin będzie murowana na zaprawie wapiennej z dodatkiem trasu (dla poprawienia właściwości hydraulicznych). Murowanie przy pomocy szablonu, który zapewni jednakową zbieżność ku górze. Cegła kominowa o jednakowej długości 25cm. Zwężenie zostanie uzyskane przez przesunięcie cegieł „do środka”. Odtwarzana część komina będzie murowa na zaprawie wapiennej z dodatkiem trasu.

6. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

Projektuje się również:

1. Oczyszczenie powierzchni wątków ceglanych metodą strumieniowo-ścierną.
2. „Zszycie” rys prętami ze stali nierdzewnej, np. w technologii HELIBAR.
3. Wykucie zniszczonych cegieł i zaprawy w spoinach, uzupełnienie ubytków cegieł i spoin.
4. Wymianę i ujednolicenie wszystkich klamer stalowych służących do wyjścia na koronę komina.
5. Hydrofobizację wszystkich cegieł (starych i nowych).
6. Wykonanie przekrycia głowicy komina z wentylacją, aby umożliwić jego przewietrzenie wraz z zabezpieczeniem wnętrza przed korozją atmosferyczną.
7. Oczyszczenie, odrdzewienie i pomalowanie lakierem elementów metalowych (obejmy, klamry itp.) oraz wymianę wszystkich śrub przy obejmach.
8. Wykonanie obróbek blacharskich przy przejściu komina przez przekrycie dachowe hali.

9. Wykonanie instalacji odgromowej komina.

7. ZESTAWIENIE POWIERZCHNI OBJĘTYCH OPRACOWANIEM

Wysokość budynku gorzelni mierzona zgodnie z § 8 warunków technicznych wynosi mniej niż 12 m, długość 49,99m i szerokość 29,68m.

Komin posiada wysokość 32,15m.

Podstawa komina posiada wymiary 2,54x2,54m.

8. WYKAZ PROJEKTOWANYCH ROBÓT ORAZ SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH

1. Rozbiórka górnej części komina o wysokości 7,26m, a następnie odtworzenie końcowego odcinka komina z klasycznej cegły kominówki wykonywanej na zamówienie (dla potrzeb konserwacji zabytków) w wyspecjalizowanej cegielni. Wymiary lica cegły kominowej: 16x9 cm. Grubość cegły: 25cm. Odtwarzana część komina będzie murowana na zaprawie wapiennej z dodatkiem trasy (dla poprawienia właściwości hydraulicznych).
2. „Zszycie” rys prętami ze stali nierdzewnej, np. w technologii HELIBAR.
3. Wymiana i ujednolicenie wszystkich klamer stalowych służących do wyjścia na koronę komina.
4. Wykonanie przekrycia głowicy komina z wentylacją, aby umożliwić jego przewietrzenie wraz z zabezpieczeniem wnętrza przed korozją atmosferyczną.
5. Wykonanie obróbek blacharskich przy przejściu komina przez przekrycie dachowe hali.
6. Wykonanie instalacji odgromowej komina.

Wątki ceglane z cegły kominówki

1. Oczyszczenie powierzchni wątków ceglanych metodą strumieniowo – ścierną. W tym przypadku należy zwrócić szczególną uwagę na poziom ciśnienia, aby cegiel nie przeczyćścić i nie uszkodzić lica. Chodzi tylko o usunięcie zanieczyszczeń i przemalowań. Najpierw należy wykonać próby efektu czyszczenia w zależności od zastosowanego ścierniwa (drobny, selekcionowany piasek kwarcowy, elektrokorund, suchy lód itp.). Podczas procesu czyszczenia należy bezwzględnie zabezpieczyć otoczenie plandekami, aby zminimalizować pylenie. Po zabiegu czyszczenia resztki ścierniwa należy dokładnie usunąć z powierzchni metalu metodą przedmuchiwania sprężonym powietrzem. Część ścierniwa można także usunąć odkurzaczem przemysłowym. Tą samą metodą należy oczyścić elementy metalowe widoczne na elewacji.
2. Wykucie zupełnie zniszczonych cegieł i zastąpienie ich nowymi o identycznej formie i stopniu wypału. Cegły należy murować na zaprawie z dodatkiem trasu.
3. Uzupełnienie mniejszych ubytków cegieł (uzupełnienie o charakterze technicznym) zaprawą mineralną z dodatkiem trasu, barwioną w masie.
4. Uzupełnienie ubytków zaprawy w spoinach zaprawą z dodatkiem trasu.
5. Hydrofobizacja, czyli impregnacja zabezpieczająca przez nadmiernym wnikaniami wody kroplistej w strukturę materiału ceglanego. Można zastosować preparat wodorozcieńczalny lub rozpuszczalnikowy. W tym drugim przypadku należy pamiętać, że mur ceglany powinien być suchy, a pogoda do przeprowadzenia zabiegu bezdeszczowa. Impregnację należy przeprowadzić metodą natryskową lub przez nasączenie pędzlem.

Opaski stalowe

1. Oczyszczenie powierzchni wszystkich elementów stalowych z nadmiaru produktów korozji uważając, aby nie uzyskać efektu „przeczyszczenia” do gołej stali. Zaleca się zastosowanie metody strumieniowo – ścierniej, przy czym należy najpierw wykonać próby efektu czyszczenia w zależności od zastosowanego ścierniwa (drobny, selekcionowany piasek kwarcowy, elektrokorund, mikrokulki szklane, śrut staliwny kulisty itp.). Podczas procesu czyszczenia należy bezwzględnie zabezpieczyć konstrukcję plandekami, aby zminimalizować pylenie do otoczenia. Po zabiegu czyszczenia resztki ścierniwa należy dokładnie usunąć z powierzchni metalu metodą przedmuchiwania sprężonym powietrzem. Część ścierniwa można także usunąć odkurzaczem przemysłowym.

2. Elementy przeznaczone do pomalowania na nowo należy pomalować elastyczną farbą do metalu o wysokiej odporności na UV i czynniki atmosferyczne o spoiwie z zawartością kopolimeru styrenowo – akrylowego oraz fosforanu cynku, wodorozcieńczalną. Należy zastosować kolor w zależności od malowanego elementu.
3. Wymiana wszystkich śrub, podkładek i nakładek przy obejmach.

9. UWAGI KOŃCOWE

Stosowane materiały budowlane, elementy oraz wykorzystywane urządzenia powinny odpowiadać obowiązującym Polskim Normom i posiadać świadectwa potwierdzające dopuszczenie ich do stosowania w budownictwie na terenie Polski.

Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z:

- niniejszym Projektem Budowlanym,
- obowiązującym Prawem Budowlanym, polskimi normami, przepisami BHP i p.poż. oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” Warszawa 1989.,
- pod nadzorem technicznym uprawnionych inspektorów nadzoru inwestorskiego,
- wiedzą techniczną i sztuką budowlaną,
- w sposób zapobiegający degradacji środowiska, - w starannej koordynacji wykonawczej robót,
- zaleceniami producentów i dostawców technologii.

Należy przestrzegać wytycznych zawartych w załączonej do zatwierdzonego Projektu Budowlanego Informacji dot. BIOZ. Przed rozpoczęciem robót kierownik budowy powinien sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zwany „Planem BIOZ” zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. (Dz. U. z 2003r. nr 120 poz. 1126).

Należy sporządzić harmonogram prowadzenia prac, uwzględniający specyfikę obiektu i uzgodnić go z użytkownikiem obiektu i projektantem oraz przestrzegać go w trakcie prowadzenia inwestycji i wynikających z niej działań. Należy przestrzegać postanowień prawa budowlanego i warunków technicznych oraz organizacji, uzgodnionego sposobu prowadzenia i wykonywanie prac budowlano-konserwatorskich.

Prace remontowe winny być wykonywane przez wyspecjalizowaną firmę z dużym doświadczeniem wykonawczym.

BHP. Atestacja urządzeń i materiałów

- Sprzęt i urządzenia ochrony przeciwpożarowej winny posiadać świadectwa dopuszczenia Centrum Naukowo – Badawczego Ochrony Przeciwpożarowej w Józefowie.
- Wszystkie stosowane w realizacji urządzenia winny posiadać - oprócz wymaganych atestów Urzędu Dozoru Technicznego - uznane przez polskie władze świadectwa dopuszczenia do użytkowania ze względu na bezpieczeństwo obsługi, wydane na podstawie: Uchwały Rady Ministrów nr 118 z 1986 r. (Monitor Polski nr 26, poz. 180) – dla urządzeń wyprodukowanych przed 2 06 1996 oraz, na podstawie Ustawy z 3 04 1993 r. o badaniach i certyfikacji (Dz. U. Nr 55, poz. 250 ze zm.), obowiązującej od 1 03 1994 r.
- Stosowane elementy budowlane, względem, których istnieją wymagania: bezpieczeństwa, podwyższonej odporności np. na uderzenie, włamanie lub inne - muszą posiadać wymagane certyfikaty bezpieczeństwa, zgodności z normami oraz dopuszczenie do obrotu w handlu; wybrane materiały budowlane natomiast, muszą posiadać świadectwa dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie oraz - jeśli jest to wymagane - świadectwa o nierozprzestrzenianiu ognia (NRO).

Odczyt dokumentacji. Uzgodnienia na budowie.

Opracowania należy rozpatrywać łącznie (część opisowa, graficzna); w przypadku wątpliwości - porozumieć się z N.A.

Wykonawca winien przedstawiać do akceptacji inspektorowi nadzoru rozwiązania robocze i próbki materiałów wraz z wymaganymi certyfikatami zgodności z normami, atestami lub świadectwami dopuszczenia do stosowania.

Zgodnie z PN-B-03007 „Konstrukcje budowlane. Dokumentacja techniczna” – rysunki warsztatowe (jeżeli potrzebne) – są po stronie Wykonawcy.

Rozwiązania zamiennie:

- Wprowadzenie ew. rozwiązań zamiennych jest możliwe tylko pod warunkiem ich wcześniejszego uzgodnienia z Inwestorem i N.A.: zmiany muszą być zgodne z przepisami prawa.

- Dopuszcza się stosowanie materiałów zamiennych o parametrach technicznych, użytkowych i estetycznych nie gorszych niż przyjęte w projekcie, pod warunkiem uzgodnienia zmian przez Inwestora i głównego Projektanta.

UWAGI OGÓLNE DLA WYKONAWCY

Wszystkie prace wzmacniające konstrukcję należy wykonywać pod nadzorem osoby uprawnionej do prowadzenia prac konserwatorskich, prac restauratorskich, robót budowlanych, badań konserwatorskich, badań architektonicznych i innych działań przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków.

Prace należy prowadzić w sprzyjających warunkach atmosferycznych, przy temperaturze minimalnej powyżej +5 °C.

Nową cegłę o tradycyjnych wymiarach oraz cegłę kominową – potrzebną do wymiany na zasadzie „1” za „1” należy zamówić z wyprzedzeniem w wyspecjalizowanej cegielni produkującej cegłę dla budowli zabytkowych. Taką cegłę produkuje np. Cegielnia Trojanowscy w Kraśniku tel. 601-849-238. Klasa cegły: 20 MPa.

10. OBLICZENIA STATYCZNO – WYTRZYMAŁOŚCIOWE

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia wiatrem

Strefa obciążeń: I

Typ terenu: B

$$q_k := 300 \text{ Pa} \quad v_k := 22 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$H_w := 34,32 \text{ m} < 100 \text{ m}$$

$$\gamma_d := 1,35 \quad \beta := 2 \quad D_{sr} := 1,67 \text{ m}$$

$$\frac{H_w}{D_{sr}} = 20,5509 < 25$$

$$C_x := 0,9 \cdot \left(1 - 0,25 \cdot \log_{10} \left(\frac{25 \cdot D_{sr}}{H_w} \right) \right) = 0,8809$$

$$k := 0,8 \quad h_0 := 32,52 \text{ m} \quad \alpha := 0,19$$

$$H_1 := 0 \quad H_3 := 7,78 \quad H_5 := 13,38 \quad H_7 := 18,98 \quad H_9 := 24,49 \quad H_{11} := 29,89$$

$$H_2 := 3,61 \quad H_4 := 10,58 \quad H_6 := 16,18 \quad H_8 := 21,79 \quad H_{10} := 27,19$$

$$z_1 := 1,80 \text{ m} \quad z_3 := 9,18 \text{ m} \quad z_5 := 14,78 \text{ m} \quad z_7 := 20,38 \text{ m} \quad z_9 := 25,84 \text{ m} \quad z_{11} := 31,21 \text{ m}$$

$$z_2 := 5,69 \text{ m} \quad z_4 := 11,98 \text{ m} \quad z_6 := 17,85 \text{ m} \quad z_8 := 23,14 \text{ m} \quad z_{10} := 28,54 \text{ m}$$

$$C_{e1} := k \cdot \left(\frac{z_1}{h_0} \right)^{2 \cdot \alpha} = 0,2664$$

$$P_{1k} := 1,2 \cdot q_k \cdot C_{e1} \cdot C_x \cdot \beta \cdot \gamma_d = 0,2281 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$C_{e2} := k \cdot \left(\frac{z_2}{h_0} \right)^{2 \cdot \alpha} = 0,4125$$

$$P_{2k} := 1,2 \cdot q_k \cdot C_{e2} \cdot C_x \cdot \beta \cdot \gamma_d = 0,3532 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$C_{e3} := k \cdot \left(\frac{z_3}{h_0} \right)^{2 \cdot \alpha} = 0,4947$$

$$P_{3k} := 1,2 \cdot q_k \cdot C_{e3} \cdot C_x \cdot \beta \cdot \gamma_d = 0,4236 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$C_{e4} := k \cdot \left(\frac{z_4}{h_0} \right)^{2 \cdot \alpha} = 0,5474$$

$$P_{4k} := 1,2 \cdot q_k \cdot C_{e4} \cdot C_x \cdot \beta \cdot \gamma_d = 0,4687 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$C_{e5} := k \cdot \left(\frac{z_5}{h_0} \right)^{2 \cdot \alpha} = 0,5929$$

$$P_{5k} := 1,2 \cdot q_k \cdot C_{e5} \cdot C_x \cdot \beta \cdot \gamma_d = 0,5076 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$C_{e6} := k \cdot \left(\frac{z_6}{h_0} \right)^{2 \cdot \alpha} = 0,6369$$

$$P_{6k} := 1,2 \cdot q_k \cdot C_{e6} \cdot C_x \cdot \beta \cdot \gamma_d = 0,5453 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$C_{e7} := k \cdot \left(\frac{z_7}{h_0} \right)^{2 \cdot \alpha} = 0,6698$$

$$P_{7k} := 1,2 \cdot q_k \cdot C_{e7} \cdot C_x \cdot \beta \cdot \gamma_d = 0,5735 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$C_{e8} := k \cdot \left(\frac{z_8}{h_0} \right)^{2 \cdot \alpha} = 0,703$$

$$P_{8k} := 1,2 \cdot q_k \cdot C_{e8} \cdot C_x \cdot \beta \cdot \gamma_d = 0,6019 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$C_{e9} := k \cdot \left(\frac{z_9}{h_0} \right)^{2 \cdot \alpha} = 0,7331$$

$$P_{9k} := 1,2 \cdot q_k \cdot C_{e9} \cdot C_x \cdot \beta \cdot \gamma_d = 0,6019 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

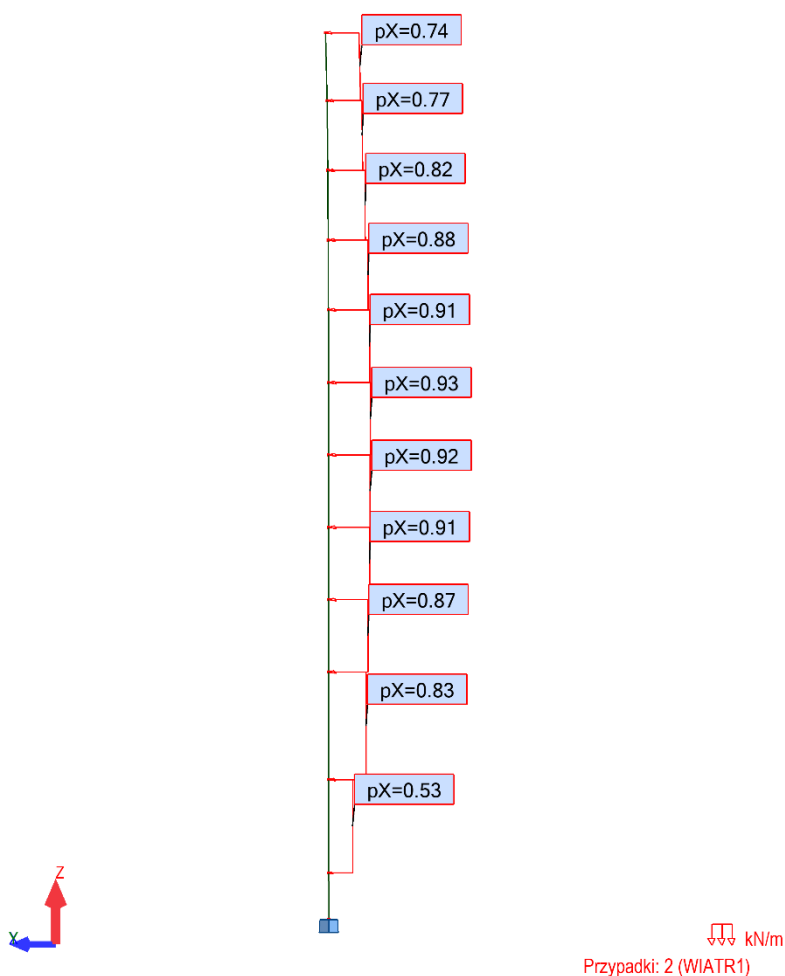
$$C_{e10} := k \cdot \left(\frac{z_{10}}{h_0} \right)^{2 \cdot \alpha} = 0,7613$$

$$P_{10k} := 1,2 \cdot q_k \cdot C_{e10} \cdot C_x \cdot \beta \cdot \gamma_d = 0,6019 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$C_{e11} := k \cdot \left(\frac{z_{11}}{h_0} \right)^{2 \cdot \alpha} = 0,7876$$

$$P_{11k} := 1,2 \cdot q_k \cdot C_{e11} \cdot C_x \cdot \beta \cdot \gamma_d = 0,6019 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Przyłożone obciążenia wiatrem



WYKRESY SIŁY WEWNĘTRZNYCH I DEFORMACJE

DLA KOMBINACJI SGN

Obciążenia stałe współczynnik 0,9

Wiatr współczynnik 1,5

DLA KOMBINACJI SGN

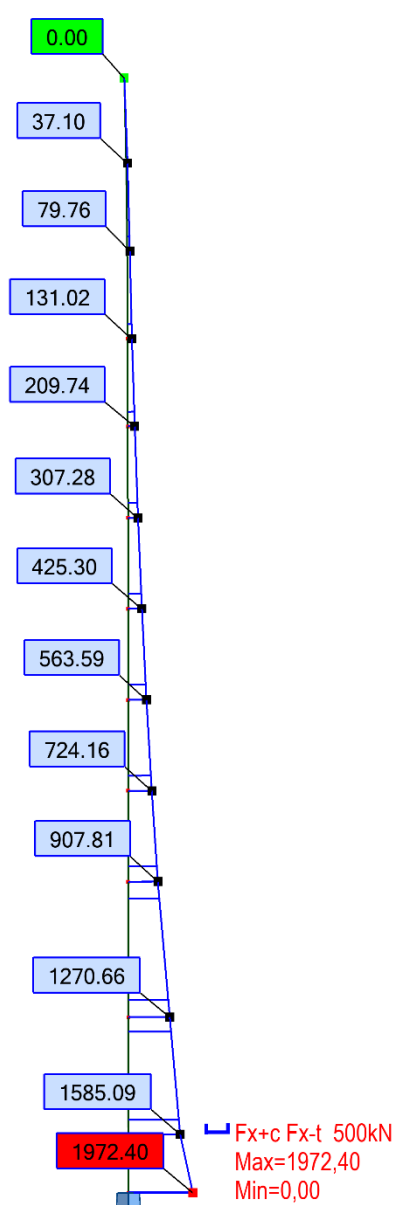
Obciążenia stałe współczynnik 1,0

Wiatr współczynnik 1,0

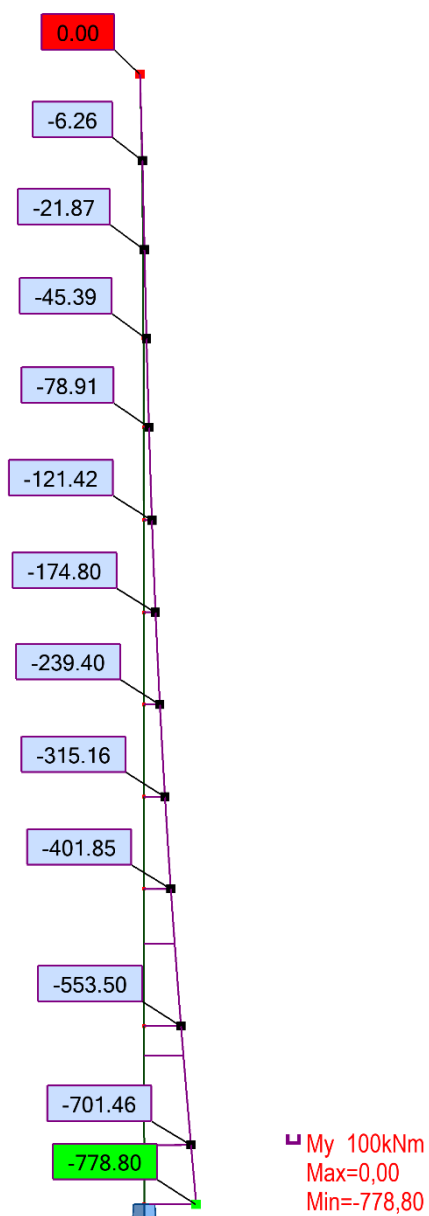
Siły osiowe [kN]

Momenty zginające [kNm]

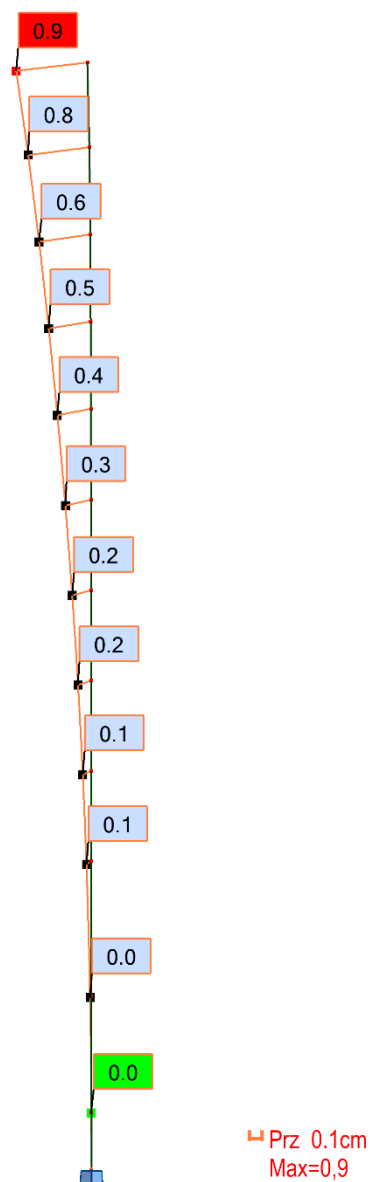
Deformacja[cm] dla SGU



Przypadki: 4 (KOMB SGN2)



Przypadki: 3 (KOMB SGN1)



Przypadki: 5 (KOMB SGU1)

wg obliczeń ROBOT

$N_1 := 37,10 \text{ kN}$	$M_1 := 6,26 \text{ kN m}$
$N_2 := 79,76 \text{ kN}$	$M_2 := 21,87 \text{ kN m}$
$N_3 := 131,02 \text{ kN}$	$M_3 := 45,39 \text{ kN m}$
$N_4 := 209,74 \text{ kN}$	$M_4 := 78,91 \text{ kN m}$
$N_5 := 307,28 \text{ kN}$	$M_5 := 121,42 \text{ kN m}$
$N_6 := 425,30 \text{ kN}$	$M_6 := 174,80 \text{ kN m}$
$N_7 := 563,59 \text{ kN}$	$M_7 := 239,40 \text{ kN m}$
$N_8 := 724,16 \text{ kN}$	$M_8 := 315,16 \text{ kN m}$
$N_9 := 907,81 \text{ kN}$	$M_9 := 401,85 \text{ kN m}$
$N_{10} := 1270,66 \text{ kN}$	$M_{10} := 553,50 \text{ kN m}$
$N_{11} := 1585,09 \text{ kN}$	$M_{11} := 701,46 \text{ kN m}$
$N_{12} := 1972,40 \text{ kN}$	$M_{12} := 778,80 \text{ kN m}$

mimośród siły pionowej

$$\begin{aligned}
 e_{01} &:= \frac{M_1}{N_1} = 0,1687 \text{ m} & e_{04} &:= \frac{M_4}{N_4} = 0,3762 \text{ m} & e_{07} &:= \frac{M_7}{N_7} = 0,4248 \text{ m} & e_{010} &:= \frac{M_{10}}{N_{10}} = 0,4356 \text{ m} \\
 e_{02} &:= \frac{M_2}{N_2} = 0,2742 \text{ m} & e_{05} &:= \frac{M_5}{N_5} = 0,3951 \text{ m} & e_{08} &:= \frac{M_8}{N_8} = 0,4352 \text{ m} & e_{011} &:= \frac{M_{11}}{N_{11}} = 0,4425 \text{ m} \\
 e_{03} &:= \frac{M_3}{N_3} = 0,3464 \text{ m} & e_{06} &:= \frac{M_6}{N_6} = 0,411 \text{ m} & e_{09} &:= \frac{M_9}{N_9} = 0,4427 \text{ m}
 \end{aligned}$$

naprężenia

$$\begin{aligned}
 r_1 &:= \frac{0,67}{2} \text{ m} = 0,335 \text{ m} & R_1 &:= \frac{1,2234}{2} \text{ m} = 0,6117 \text{ m} \\
 r_2 &:= \frac{0,67}{2} \text{ m} = 0,335 \text{ m} & R_2 &:= \frac{1,2835}{2} \text{ m} = 0,6418 \text{ m} \\
 r_3 &:= \frac{0,67}{2} \text{ m} = 0,335 \text{ m} & R_3 &:= \frac{1,3649}{2} \text{ m} = 0,6824 \text{ m} \\
 r_4 &:= \frac{0,67}{2} \text{ m} = 0,335 \text{ m} & R_4 &:= \frac{1,4668}{2} \text{ m} = 0,7334 \text{ m} \\
 r_5 &:= \frac{0,67}{2} \text{ m} = 0,335 \text{ m} & R_5 &:= \frac{1,581}{2} \text{ m} = 0,7905 \text{ m} \\
 r_6 &:= \frac{0,67}{2} \text{ m} = 0,335 \text{ m} & R_6 &:= \frac{1,704}{2} \text{ m} = 0,852 \text{ m} \\
 r_7 &:= \frac{0,67}{2} \text{ m} = 0,335 \text{ m} & R_7 &:= \frac{1,8267}{2} \text{ m} = 0,9134 \text{ m} \\
 r_8 &:= \frac{0,67}{2} \text{ m} = 0,335 \text{ m} & R_8 &:= \frac{1,9494}{2} \text{ m} = 0,9747 \text{ m} \\
 r_9 &:= \frac{0,67}{2} \text{ m} = 0,335 \text{ m} & R_9 &:= \frac{2,072}{2} \text{ m} = 1,036 \text{ m} \\
 r_{10} &:= \frac{0,67}{2} \text{ m} = 0,335 \text{ m} & R_{10} &:= \frac{2,36}{2} \text{ m} = 1,18 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$r_{11} := \frac{0,67}{2} \text{ m} = 0,335 \text{ m}$$

$$R_{11} := \frac{2,66}{2} \text{ m} = 1,33 \text{ m}$$

odczytane tabeli Z5-1

$\frac{e_{01}}{R_1} = 0,2758$	$\frac{e_{07}}{R_7} = 0,4651$	$\frac{r_1}{R_1} = 0,5477$	$\frac{r_7}{R_7} = 0,3668$	$A_1 := 1,88$	$A_7 := 3,10$
$\frac{e_{02}}{R_2} = 0,4273$	$\frac{e_{08}}{R_8} = 0,4465$	$\frac{r_2}{R_2} = 0,522$	$\frac{r_8}{R_8} = 0,3437$	$A_2 := 2,31$	$A_8 := 2,75$
$\frac{e_{03}}{R_3} = 0,5076$	$\frac{e_{09}}{R_9} = 0,4273$	$\frac{r_3}{R_3} = 0,4909$	$\frac{r_9}{R_9} = 0,3234$	$A_3 := 2,50$	$A_9 := 2,8$
$\frac{e_{04}}{R_4} = 0,513$	$\frac{e_{010}}{R_{10}} = 0,3692$	$\frac{r_4}{R_4} = 0,4568$	$\frac{r_{10}}{R_{10}} = 0,2839$	$A_4 := 2,91$	$A_{10} := 2,6$
$\frac{e_{05}}{R_5} = 0,4999$	$\frac{e_{011}}{R_{11}} = 0,3327$	$\frac{r_5}{R_5} = 0,4238$	$\frac{r_{11}}{R_{11}} = 0,2519$	$A_5 := 3,08$	$A_{11} := 2,2$
$\frac{e_{06}}{R_6} = 0,4824$		$\frac{r_6}{R_6} = 0,3932$		$A_6 := 3,01$	

$$F_1 := 3,14 \cdot R_1^2 - 3,14 \cdot r_1^2 = 0,8225 \text{ m}^2$$

$$F_5 := 3,14 \cdot R_5^2 - 3,14 \cdot r_5^2 = 1,6098 \text{ m}^2$$

$$F_2 := 3,14 \cdot R_2^2 - 3,14 \cdot r_2^2 = 0,9408 \text{ m}^2$$

$$F_6 := 3,14 \cdot R_6^2 - 3,14 \cdot r_6^2 = 1,927 \text{ m}^2$$

$$F_3 := 3,14 \cdot R_3^2 - 3,14 \cdot r_3^2 = 1,11 \text{ m}^2$$

$$F_7 := 3,14 \cdot R_7^2 - 3,14 \cdot r_7^2 = 2,267 \text{ m}^2$$

$$F_4 := 3,14 \cdot R_4^2 - 3,14 \cdot r_4^2 = 1,3365 \text{ m}^2$$

$$F_8 := 3,14 \cdot R_8^2 - 3,14 \cdot r_8^2 = 2,6307 \text{ m}^2$$

$$F_8 := 3,14 \cdot R_7^2 - 3,14 \cdot r_7^2 = 2,267 \text{ m}^2$$

$$F_9 := 3,14 \cdot R_4^2 - 3,14 \cdot r_4^2 = 1,3365 \text{ m}^2$$

$$F_{10} := 3,14 \cdot R_8^2 - 3,14 \cdot r_8^2 = 2,6307 \text{ m}^2$$

$$\sigma_{01} := \frac{N_1}{F_1} = 0,0451 \text{ MPa} \quad \sigma_{04} := \frac{N_4}{F_4} = 0,1569 \text{ MPa} \quad \sigma_{07} := \frac{N_7}{F_7} = 0,2486 \text{ MPa} \quad \sigma_{10} := \frac{N_{10}}{F_{10}} = 0,2486 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{02} := \frac{N_2}{F_2} = 0,0848 \text{ MPa} \quad \sigma_{05} := \frac{N_5}{F_5} = 0,1909 \text{ MPa} \quad \sigma_{08} := \frac{N_8}{F_8} = 0,3194 \text{ MPa} \quad \sigma_{11} := \frac{N_{11}}{F_{11}} = 0,3194 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{03} := \frac{N_3}{F_3} = 0,118 \text{ MPa} \quad \sigma_{06} := \frac{N_6}{F_6} = 0,2207 \text{ MPa} \quad \sigma_{09} := \frac{N_9}{F_9} = 0,2207 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m1} := A_1 \cdot \sigma_{01} = 0,0848 \text{ MPa} \quad \sigma_{m5} := A_5 \cdot \sigma_{05} = 0,5879 \text{ MPa} \quad \sigma_{m9} := A_9 \cdot \sigma_{09} = 0,618 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m2} := A_2 \cdot \sigma_{02} = 0,1958 \text{ MPa} \quad \sigma_{m6} := A_6 \cdot \sigma_{06} = 0,6643 \text{ MPa} \quad \sigma_{m10} := A_{10} \cdot \sigma_{10} = 0,6464 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m3} := A_3 \cdot \sigma_{03} = 0,2951 \text{ MPa} \quad \sigma_{m7} := A_7 \cdot \sigma_{07} = 0,7707 \text{ MPa} \quad \sigma_{m11} := A_{11} \cdot \sigma_{11} = 0,7027 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m4} := A_4 \cdot \sigma_{04} = 0,4567 \text{ MPa} \quad \sigma_{m8} := A_8 \cdot \sigma_{08} = 0,8784 \text{ MPa}$$

cegła kominowa na zaprawie marki M1,5 $R_{mk} := 2 \text{ MPa}$ $H_w := 34,32$

$H_1 := 0$ $H_3 := 7,78$ $H_5 := 13,38$ $H_7 := 18,98$ $H_9 := 24,49$ $H_{11} := 29,89$

$H_2 := 3,61$ $H_4 := 10,58$ $H_6 := 16,18$ $H_8 := 21,79$ $H_{10} := 27,19$

$$\sigma_{mR1} := \left(0,4 + 0,15 \cdot \left(\frac{H_w - H_1}{H_w} \right) \right) \cdot R_{mk} = 1,1 \text{ MPa} > \sigma_{m1} = 0,0848 \text{ MPa} \quad \frac{\sigma_{m1}}{\sigma_{mR1}} = 7,7088 \%$$

$$\sigma_{mR2} := \left(0,4 + 0,15 \cdot \left(\frac{H_w - H_2}{H_w} \right) \right) \cdot R_{mk} = 1,0684 \text{ MPa} > \sigma_{m2} = 0,1958 \text{ MPa} \quad \frac{\sigma_{m2}}{\sigma_{mR2}} = 18,3294 \%$$

$$\sigma_{mR3} := \left(0,4 + 0,15 \cdot \left(\frac{H_w - H_3}{H_w} \right) \right) \cdot R_{mk} = 1,032 \text{ MPa} > \sigma_{m3} = 0,2951 \text{ MPa} \quad \frac{\sigma_{m3}}{\sigma_{mR3}} = 28,5934 \%$$

$$\sigma_{mR4} := \left(0,4 + 0,15 \cdot \left(\frac{H_w - H_4}{H_w} \right) \right) \cdot R_{mk} = 1,0075 \text{ MPa} > \sigma_{m4} = 0,4567 \text{ MPa} \quad \frac{\sigma_{m4}}{\sigma_{mR4}} = 45,3251 \%$$

$$\sigma_{mR5} := \left(0,4 + 0,15 \cdot \left(\frac{H_w - H_5}{H_w} \right) \right) \cdot R_{mk} = 0,983 \text{ MPa} > \sigma_{m5} = 0,5879 \text{ MPa} \quad \frac{\sigma_{m5}}{\sigma_{mR5}} = 59,8066 \%$$

$$\sigma_{mR6} := \left(0,4 + 0,15 \cdot \left(\frac{H_w - H_6}{H_w} \right) \right) \cdot R_{mk} = 0,9586 \text{ MPa} > \sigma_{m6} = 0,6643 \text{ MPa} \quad \frac{\sigma_{m6}}{\sigma_{mR6}} = 69,3057 \%$$

$$\sigma_{mR7} := \left(0,4 + 0,15 \cdot \left(\frac{H_w - H_7}{H_w} \right) \right) \cdot R_{mk} = 0,9341 \text{ MPa} > \sigma_{m7} = 0,7707 \text{ MPa} \quad \frac{\sigma_{m7}}{\sigma_{mR7}} = 82,5048 \%$$

$$\sigma_{mR8} := \left(0,4 + 0,15 \cdot \left(\frac{H_w - H_8}{H_w} \right) \right) \cdot R_{mk} = 0,9095 \text{ MPa} > \sigma_{m8} = 0,8784 \text{ MPa} \quad \frac{\sigma_{m8}}{\sigma_{mR8}} = 96,5816 \%$$

$$\sigma_{mR9} := \left(0,4 + 0,15 \cdot \left(\frac{H_w - H_9}{H_w} \right) \right) \cdot R_{mk} = 0,8859 \text{ MPa} \quad \sigma_{m9} = 0,618 \text{ MPa} \quad \frac{\sigma_{m9}}{\sigma_{mR9}} = 69,7565 \%$$

$$\sigma_{mR10} := \left(0,4 + 0,15 \cdot \left(\frac{H_w - H_{10}}{H_w} \right) \right) \cdot R_{mk} = 0,8623 \text{ MPa} > \sigma_{m10} = 0,6464 \text{ MPa} \quad \frac{\sigma_{m10}}{\sigma_{mR10}} = 74,9564 \%$$

$$\sigma_{mR11} := \left(0,4 + 0,15 \cdot \left(\frac{H_w - H_{11}}{H_w} \right) \right) \cdot R_{mk} = 0,8387 \text{ MPa} > \sigma_{m11} = 0,7027 \text{ MPa} \quad \frac{\sigma_{m11}}{\sigma_{mR11}} = 83,7879 \%$$

KOMIN SPEŁNIA WARUNKI DOPUSZCZALNYCH NAPREŻEŃ ŚCISKAJĄCYCH

rdzeń główny przekroju

$$\frac{r_1}{R_1} = 0,5477 \quad R_1 = 0,6117 \text{ m} \quad e_1 := 0,373 \cdot R_1 = 0,2282 \text{ m} > e_{01} = 0,1687 \text{ m}$$

$$\frac{r_2}{R_2} = 0,522 \quad R_2 = 0,6418 \text{ m} \quad e_2 := 0,355 \cdot R_2 = 0,2278 \text{ m} < e_{02} = 0,2742 \text{ m}$$

$$\frac{r_3}{R_3} = 0,4909 \quad R_3 = 0,6824 \text{ m} \quad e_3 := 0,345 \cdot R_3 = 0,2354 \text{ m} < e_{03} = 0,3464 \text{ m}$$

$\frac{r_4}{R_4} = 0,4568$	$R_4 = 0,7334 \text{ m}$	$e_4 := 0,339 \cdot R_4 = 0,2486 \text{ m}$	<	$e_{04} = 0,3762 \text{ m}$
$\frac{r_5}{R_5} = 0,4238$	$R_5 = 0,7905 \text{ m}$	$e_5 := 0,330 \cdot R_5 = 0,2609 \text{ m}$	<	$e_{05} = 0,3951 \text{ m}$
$\frac{r_6}{R_6} = 0,3932$	$R_6 = 0,852 \text{ m}$	$e_6 := 0,326 \cdot R_6 = 0,2778 \text{ m}$	<	$e_{06} = 0,411 \text{ m}$
$\frac{r_7}{R_7} = 0,3668$	$R_7 = 0,9134 \text{ m}$	$e_7 := 0,315 \cdot R_7 = 0,2877 \text{ m}$	<	$e_{07} = 0,4248 \text{ m}$
$\frac{r_8}{R_8} = 0,3437$	$R_8 = 0,9747 \text{ m}$	$e_8 := 0,302 \cdot R_8 = 0,2944 \text{ m}$	<	$e_{08} = 0,4352 \text{ m}$
$\frac{r_9}{R_9} = 0,3234$	$R_9 = 1,036 \text{ m}$	$e_9 := 0,326 \cdot R_9 = 0,3377 \text{ m}$	<	$e_{09} = 0,4427 \text{ m}$
$\frac{r_{10}}{R_{10}} = 0,2839$	$R_{10} = 1,18 \text{ m}$	$e_{10} := 0,315 \cdot R_{10} = 0,3717 \text{ m}$	<	$e_{010} = 0,4356 \text{ m}$
$\frac{r_{11}}{R_{11}} = 0,2519$	$R_{11} = 1,33 \text{ m}$	$e_{11} := 0,302 \cdot R_{11} = 0,4017 \text{ m}$	<	$e_{011} = 0,4425 \text{ m}$

rdzeń poszerzony przekroju

$\frac{r_1}{R_1} = 0,5477$	$R_1 = 0,6117 \text{ m}$	$c_1 := 0,682 \cdot R_1 = 0,4172 \text{ m}$	>	$e_{01} = 0,1687 \text{ m}$
$\frac{r_2}{R_2} = 0,522$	$R_2 = 0,6418 \text{ m}$	$c_2 := 0,670 \cdot R_2 = 0,43 \text{ m}$	>	$e_{02} = 0,2742 \text{ m}$
$\frac{r_3}{R_3} = 0,4909$	$R_3 = 0,6824 \text{ m}$	$c_3 := 0,659 \cdot R_3 = 0,4497 \text{ m}$	>	$e_{03} = 0,3464 \text{ m}$
$\frac{r_4}{R_4} = 0,4568$	$R_4 = 0,7334 \text{ m}$	$c_4 := 0,650 \cdot R_4 = 0,4767 \text{ m}$	>	$e_{04} = 0,3762 \text{ m}$
$\frac{r_5}{R_5} = 0,4238$	$R_5 = 0,7905 \text{ m}$	$c_5 := 0,642 \cdot R_5 = 0,5075 \text{ m}$	>	$e_{05} = 0,3951 \text{ m}$
$\frac{r_6}{R_6} = 0,3932$	$R_6 = 0,852 \text{ m}$	$c_6 := 0,643 \cdot R_6 = 0,5478 \text{ m}$	>	$e_{06} = 0,411 \text{ m}$
$\frac{r_7}{R_7} = 0,3668$	$R_7 = 0,9134 \text{ m}$	$c_7 := 0,635 \cdot R_7 = 0,58 \text{ m}$	>	$e_{07} = 0,4248 \text{ m}$
$\frac{r_8}{R_8} = 0,3437$	$R_8 = 0,9747 \text{ m}$	$c_8 := 0,622 \cdot R_8 = 0,6063 \text{ m}$	>	$e_{08} = 0,4352 \text{ m}$
$\frac{r_9}{R_9} = 0,3234$	$R_9 = 1,036 \text{ m}$	$c_9 := 0,643 \cdot R_9 = 0,6661 \text{ m}$	>	$e_{09} = 0,4427 \text{ m}$
$\frac{r_{10}}{R_{10}} = 0,2839$	$R_{10} = 1,18 \text{ m}$	$c_{10} := 0,635 \cdot R_{10} = 0,7493 \text{ m}$	>	$e_{010} = 0,4356 \text{ m}$
$\frac{r_{11}}{R_{11}} = 0,2519$	$R_{11} = 1,33 \text{ m}$	$c_{11} := 0,622 \cdot R_{11} = 0,8273 \text{ m}$	>	$e_{011} = 0,4425 \text{ m}$

Siła osiowa nie wychodzi z rdzenia poszerzonego spełnione są warunki na rozciąganie

WYMIAROWANIE FUNDAMENTU KOMINA

<u>Weryfikacja nośności gruntu</u>	Krytyczny SGN1	$q_{max} / q_{ult} = 15\%$ Spełnia
<u>Weryfikacja poślizgu</u>	Krytyczny SGN2	$H_{xd} / R_{xres} = 3\%$ Spełnia
<u>Weryfikacja poślizgu</u>	Krytyczny SGN1	$H_{yd} / R_{yres} = 0\%$ Spełnia
<u>Weryfikacja obrotu</u>	Krytyczny SGN2	$M_{xOT} / M_{xres} = 0\%$ Spełnia
<u>Weryfikacja obrotu</u>	Krytyczny SGN2	$M_{yOT} / M_{yres} = 13\%$ Spełnia
<u>Sprawdzenie wyporu (UPL)</u>	Krytyczny SGN1	$V_{dst,d} / G_{stb,d} = 0\%$ Spełnia

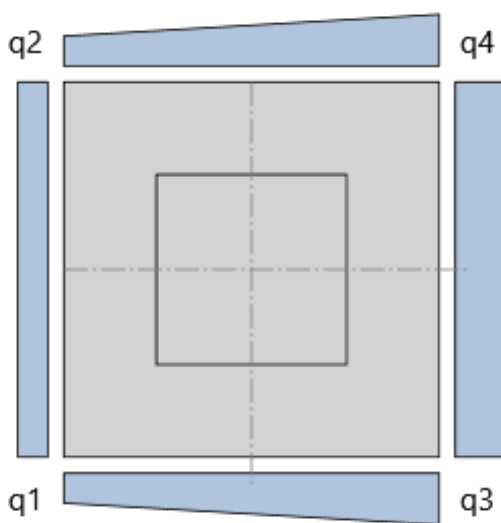
Obciążenia

Obciążenia wymiarujące:

Nazwa	Stan graniczny	VA [kN]	HxA [kN]	HyA [kN]	MxA [kNm]	MyA [kNm]	q [kPa]
SGN1	SGN	2959,00	44,00	0,00	0,00	778,00	0,00
SGN2	SGN	1973,00	42,00	0,00	0,00	765,00	0,00

Weryfikacja nośności gruntu

Krytyczny SGN1

 $q_{max} / q_{ult} = 15\%$ **Spełnia**Maksymalne naprężenie
Minimalne naprężenie

$q_1 = 130,68 \text{ kN/m}^2$
 $q_2 = 130,68 \text{ kN/m}^2$
 $q_3 = 225,54 \text{ kN/m}^2$
 $q_4 = 225,54 \text{ kN/m}^2$
 $q_{max} = 225,54 \text{ kN/m}^2$
 $q_{min} = 130,68 \text{ kN/m}^2$

 $A = B * L = 21,72 \text{ m}^2$

$$V = V_A + V_B + F = 3867,80 \text{ kN}$$

$$e_{Tx} = (V_A \cdot e_{x1} + V_B \cdot e_{x2} + M_{xA} + M_{xB} + (H_{xA} + H_{xB}) \cdot H) / V = 0,21 \text{ m}$$

$$e_{Ty} = (V_A \cdot e_{y1} + V_B \cdot e_{y2} + M_{yA} + M_{yB} + (H_{yA} + H_{yB}) \cdot H) / V = 0,00 \text{ m}$$

Wypadkowe obciążenie w rdzeniu podstawy fundamentu

$$\text{abs}(e_{Ty}) / B < 1/3$$

$$\text{abs}(e_{Tx}) / L < 1/3$$

$$B' = \min(B - 2 \cdot \text{abs}(e_{Ty}), L - 2 \cdot \text{abs}(e_{Tx})) = 4,25 \text{ m}$$

$$L' = \max(B - 2 \cdot \text{abs}(e_{Ty}), L - 2 \cdot \text{abs}(e_{Tx})) = 4,66 \text{ m}$$

Nośność gruntu dla warunków z odpływem

Warstwa gruntu - Piasek średni

$$N_q = \pi \cdot \tan(\varphi') \cdot \tan^2(45 + \varphi' / 2) = 28,11$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \text{ctg}(\varphi') = 40,77$$

$$N_y = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan(\varphi') = 36,04$$

$$b_q = b_y = (1 - \alpha \cdot \tan(\varphi'))^2 = 1,00$$

$$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \cdot \tan(\varphi')) = 1,00$$

$$s_q = 1 + (B' / L') \cdot \sin(\varphi') = 1,50$$

$$s_y = 1 - 0,3 \cdot (B' / L') = 0,73$$

$$s_c = (s_q \cdot N_q - 1) / (N_q - 1) = 1,52$$

$$m_B = [2 + (B' / L')] / [1 + (B' / L')] = 1,52$$

$$m_L = [2 + (L' / B')] / [1 + (L' / B')] = 1,48$$

$$\theta = \text{atan}(H_x / H_y) = 0,00$$

$$m = m_L \cdot \cos 2\theta + m_B \cdot \sin 2\theta = 1,48$$

$$i_q = [1 - H / (V + A' \cdot c' \cdot \text{ctg}(\varphi'))] m = 0,98$$

$$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \cdot \tan(\varphi')) = 0,98$$

$$i_y = [1 - H / (V + A' \cdot c' \cdot \text{ctg}(\varphi'))]^{m+1} = 0,97$$

$$q' = 27,75 \text{ kPa}$$

Dopuszczalne naprężenia w gruncie

$$q_{ultD} = c' \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + q' \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma'_i \cdot B' \cdot N_y \cdot b_y \cdot s_y \cdot i_y = 2153,66 \text{ kN/m}^2$$

Dopuszczalne naprężenia w gruncie

$$q_{ult} = q_{ultD} / \gamma_{R,v} = 1538,33 \text{ kN/m}^2$$

Weryfikacja poślizgu

Krytyczny SGN2

Całkowite poziome obciążenie

Minimalne pionowe obciążenie

Nośność gruntu dla warunków z odpływem

Całkowita siła przeciwstawiająca się poślizgowi

H_{xd} / R_{xres} = 3% Spełnia

$$H_{xd} = H_{xA} + H_{xB} + R_{xa} = 42,00 \text{ kN}$$

$$V_{G,min} = [V_{GA} + V_{GB} + A \cdot (q_{Gsur} + q_{swt} + q_{soil})] \cdot \gamma_{FG,pos} = 2646,18 \text{ kN}$$

$$R_{dD} = V_{G,min} \cdot \tan(\delta_k) / \gamma_{R,h} = 1599,38 \text{ kN}$$

$$R_{xres} = \min(R_{dD}, R_{dUD}) + R_{xp,d} + R_{d.add} = 1599,38 \text{ kN}$$

Krytyczny SGN1

Całkowite poziome obciążenie

Minimalne pionowe obciążenie

Nośność gruntu dla warunków z odpływem

Hyd / R_{yres} = 0% Spełnia

$$H_{yd} = H_{yA} + H_{yB} + R_{ya} = 0,00 \text{ kN}$$

$$V_{G,min} = [V_{GA} + V_{GB} + A \cdot (q_{Gsur} + q_{swt} + q_{soil})] \cdot \gamma_{FG,pos} = 2646,18 \text{ kN}$$

$$R_{dD} = V_{G,min} \cdot \tan(\delta_k) / \gamma_{R,h} = 1599,38 \text{ kN}$$

Całkowita siła przeciwstawiająca się
poślizgowi

$$R_{yres} = \min(R_{dD}, R_{dUD}) + R_{yp,d} + R_{d.add} = 2195,33 \text{ kN}$$

Weryfikacja obrotu**Krytyczny SGN2** **$M_{xOT} / M_{xres} = 0\%$ Spełnia**

Całkowity moment obracający

$$M_{xO} = M_{xA} + M_{xB} + (H_{yA} + H_{yB}) \cdot h = 0,00 \text{ kNm}$$

$$M_{xOsoil} = R_{xa} \cdot h_{Ra} = 0,00 \text{ kNm}$$

$$M_{xOT} = M_{xO} + M_{xOsoil} = 0,00 \text{ kN}$$

$$M_{xsw} = A \cdot (q_{swt} + q_{soil}) \cdot \gamma_{FG,pos} \cdot B/2 = 1568,52 \text{ kNm}$$

$$M_{xaxial} = (V_{GA} + V_{GB}) \cdot \gamma_{FG,pos} \cdot (B/2 - e_y) = 4597,09 \text{ kNm}$$

Całkowity moment utrzymujący

$$M_{xres} = M_{xsw} + M_{xaxial} = 6165,61 \text{ kNm}$$

Krytyczny SGN2 **$M_{yOT} / M_{yres} = 13\%$ Spełnia**

Całkowity moment obracający

$$M_{yO} = M_{yA} + M_{yB} + (H_{xA} + H_{xB}) \cdot h = 786,00 \text{ kNm}$$

$$M_{yOsoil} = R_{ya} \cdot h_{Ra} = 0,00 \text{ kNm}$$

$$M_{yOT} = M_{yO} + M_{yOsoil} = 786,00 \text{ kN}$$

$$M_{ysw} = A \cdot (q_{swt} + q_{soil}) \cdot \gamma_{FG,pos} \cdot L/2 = 1568,52 \text{ kNm}$$

$$M_{yaxial} = (V_{GA} \cdot \gamma_{FG,pos}) \cdot (L/2 - e_{x1}) + (V_{GB} \cdot \gamma_{FG,pos}) \cdot (L/2 - e_{x2}) = 4597,09 \text{ kNm}$$

Całkowity moment utrzymujący

$$M_{yres} = M_{ysw} + M_{yaxial} = 6165,61 \text{ kNm}$$

Sprawdzenie wyporu (UPL)**Krytyczny SGN1** **$V_{dst,d} / G_{stb,d} = 0\%$ Spełnia**

Stabilizujące oddziaływania pionowe

$$G_{stb,d} = V_{G,min} \cdot \gamma_{Gstb} = 605,87 \text{ kN}$$

Destabilizujące oddziaływania pionowe

$$V_{dst,d} = \max(-V + \gamma_w \cdot \min(h_{FL} - h_{WL}, 0) \cdot A; \gamma_w \cdot \max(h_{FL} - h_{WL}, 0) \cdot A) = 0,00 \text{ kN}$$

Weryfikacja osiadania Krytyczny SGU1 **$s / s_{allow} = 11\%$ Spełnia****Sprawdzenie różnicy osiadań** Krytyczny SGU1 **$s_{max} - s_{min} / s_{diff} = 2\%$ Spełnia****OSIADANIE****Obciążenia**

Obciążenia wymiarujące:

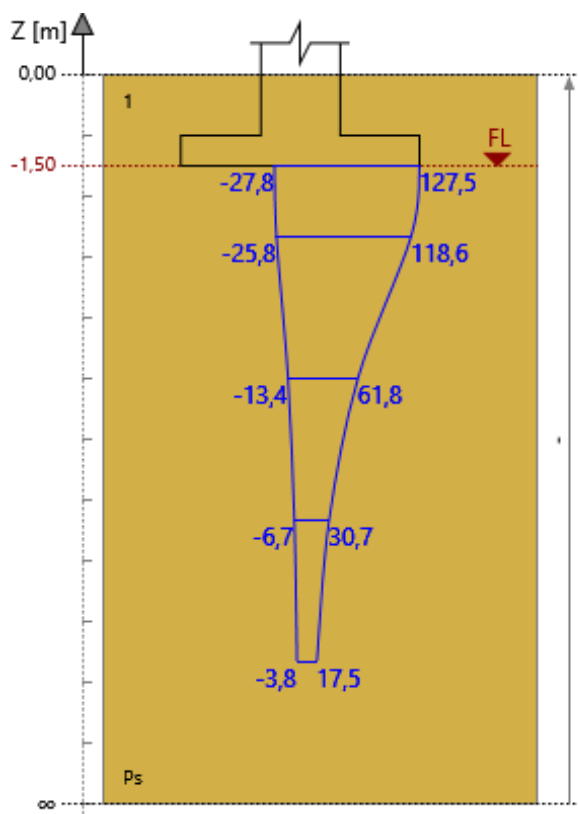
Nazwa	Stan graniczny	VA [kN]	HxA [kN]	HyA [kN]	MxA [kNm]	MyA [kNm]	q [kPa]
SGU1	SGU	2192,00	29,00	0,00	0,00	522,00	0,00

Weryfikacja osiadania

Krytyczny SGU1

 $s / s_{allow} = 11\%$ Spełnia

Nr	Z [m]	H [m]	σ_{zp} [kN/m ²]	σ'_{zp} [kN/m ²]	σ_{zq} [kN/m ²]	σ_{zsi} [kN/m ²]	σ_{zdi} [kN/m ²]	S_i [mm]
1	-1,50	0,00	27,75	-27,75	155,29	-27,75	127,54	0,00
2	-2,67	2,33	49,30	-25,80	144,40	-25,80	118,60	2,92
3	-5,00	2,33	92,41	-13,44	75,19	-13,44	61,75	1,52
4	-7,33	2,33	99,90	-6,69	37,42	-6,69	30,73	0,76
5	-9,66	2,33	99,90	-3,81	21,30	-3,81	17,50	0,43



Natychmiastowe osiadanie

Osiadanie konsolidacyjne

Całkowite osiadanie

Dopuszczalne osiadanie

$$s_0 = \sum (\sigma_{zdi} \cdot h_i / M_{oi}) = 4,71 \text{ mm}$$

$$s_1 = \sum (\lambda \cdot \sigma_{zsi} \cdot h_i / M_i) = 0,92 \text{ mm}$$

$$s = s_0 + s_1 = 5,63 \text{ mm}$$

$$s_{allow} = 50,00 \text{ mm}$$

Sprawdzenie różnicy osiadań

Krytyczny SGU1

Całkowite maksymalne osiadanie

Całkowite minimalne osiadanie

Dopuszczalna różnica osiadań

$$s_{max} - s_{min} / s_{diff} = 2\% \text{ Spełnia}$$

$$s_{max} = 2,27 \text{ mm}$$

$$s_{min} = 1,49 \text{ mm}$$

$$s_{diff} = 50,00 \text{ mm}$$

Opracował:

Sprawdził:

mgr inż. Czesław Hodurek

mgr inż. Mateusz Hodurek



II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA