



**MARCINIAK**  
Pracownia  
Konstrukcji  
Budowlanych

# PROJEKT TECHNICZNY KONSTRUKCYJNY

egzemplarz nr

NAZWA INWESTYCJI

**PRZEBUDOWA WRAZ Z ROZBUDOWĄ  
SZKOŁY PODSTAWOWEJ W DĄBCZU**

ADRES INWESTYCJI

miejscowość: Dąbcze, gmina: Rydzyna - Obszar Wiejski,  
nr ewid. działek: 213/2; 213/4; 214; identyfikator:  
301304\_5.0002

INWESTOR

Gmina Rydzyna  
ul. Rynek 1  
64-130 Rydzyna

PROJEKTANT

**mgr inż. Tomasz Marciniak**  
upr bud. nr WKP/0019/PWOK/17  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej b/o

(data i podpis)

PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY

**mgr inż. Łukasz Kurzawski**  
upr bud. nr WKP/0065/POOK/09  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej b/o

(data i podpis)

**Kwiecień, 2022 r.**

Niniejszy projekt jest chroniony prawem autorskim. Autor, zgodnie z Ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, zastrzega sobie prawa autorskie i zakazuje bez jego wiedzy i zgody powielania i wykorzystywania tego projektu do celów niezgodnych z jego przeznaczeniem.

# Spis treści

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW.....	3
CZĘŚĆ OPISOWA.....	8
1. Przedmiot opracowania.....	8
2. Podstawa opracowania.....	8
3. Opis i ekspertyza techniczna stanu istniejącego.....	8
4. Opinia geotechniczna, sposób posadowienia.....	9
5. Opis podstawowych rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych.....	11
a. Fundamenty.....	11
b. Ściany.....	11
c. Nadproża.....	11
d. Strop, stropodach.....	12
e. Schody.....	12
f. Trzpienie, słupy żelbetowe.....	12
6. Obliczenia.....	12
a. Zebranie obciążeń.....	12
b. Podstawowe wyniki obliczeń statycznych.....	17
Poz. 2.1 Podciąg żelbetowy.....	17
Poz. 2.2 Nadciąg żelbetowy.....	18
Poz. 2.3 Podciąg żelbetowy.....	19
Sprawdzenie nośności muru.....	19
Ława fundamentowa.....	21
Poz. 3.1. Słup żelbetowy.....	21
Poz. 5.3. Stopa fundamentowa.....	22

## **CZĘŚĆ RYSUNKOWA:**

- K-1. Rzut fundamentów
- K-2. Fundamenty – szczegóły
- K-3. Zestawienie stali - fundamenty
- K-4. Rzut konstrukcji przyziemia
- K-5. Rzut konstrukcji stropu nad parterem
- K-6. Rzut konstrukcji piętra
- K-7. Rzut konstrukcji stropu nad 1 parterem
- K-8. Szczegóły – wieńce
- K-9. Szczegóły – belki
- K-10. Elementy żelbetowe – słupy i trzpienie
- K-11. Zestawienie stali poz. 2.1-2.4, 3.1-3.2
- K-12. Schody prefabrykowane
- K-13. Nadproża stalowe - szczegóły

## **OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW**

Ja niżej podpisany, po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku „Prawo Budowlane” (Dz.U. z 2013 r. poz.1409 z późniejszymi zmianami) zgodnie z art.20, ust.4, oświadczam, że niniejszy Projekt Techniczny Konstrukcji dla inwestycji **„Przebudowa wraz z rozbudową szkoły podstawowej w Dąbczu”**, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT

**mgr inż. Tomasz Marciniak**  
upr bud. nr WKP/0019/PWOK/17  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej b/o

(data i podpis)

PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY

**mgr inż. Łukasz Kurzawski**  
upr bud. nr WKP/0065/POOK/09  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej b/o

(data i podpis)

Niniejszy projekt jest chroniony prawem autorskim. Autor, zgodnie z Ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, zastrzega sobie prawa autorskie i zakazuje bez jego wiedzy i zgody powielania i wykorzystywania tego projektu do celów niezgodnych z jego przeznaczeniem.



OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIB-OK-K-P-K-W-0054-0055-17/2017

Poznań, dnia 20 czerwca 2017 r.

## 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 2016 r. poz. 1725) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 12 ust. 2, 3, 4 i 14c pkt 3, art. 13, 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.) oraz § 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

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB  
otrzymuje

Pan

**Tomasz Marciniak**

magister inżynier  
kierunek: Budownictwo  
urodzony dnia 28 września 1990 r. w Koscianie

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0019/PWOK/17

do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

### 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

1. Podlega do wykonania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Przewodniczący  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

*[Signature]*

prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1, 2, 3, 4 i 5 oraz art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane Pan Tomasz Marciniak jest upoważniony w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,

- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
  - kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
  - wykonywania nadzoru inwestorskiego,
  - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych
- bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia budowlane uprawnienia upoważniają do projektowania konstrukcji obiektu oraz kierowania robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji oraz architektury obiektu.

Na podstawie § 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

Skład orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski: *[Signature]*

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński: *[Signature]*

Członek Komisji – dr inż. Daniel Pawlicki: *[Signature]*

Otrzymują:

1. Pan Tomasz Marciniak  
64-100 Leszno, Karczma Borowa 37
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



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

## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-NDJ-Z2U-RLW \*

Pan Tomasz Marciniak o numerze ewidencyjnym WKP/BO/0257/17

adres zamieszkania ul. Leszczyńska 37, 64-113 Kąkolewo

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-09-01 do 2022-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-08-31 roku przez:

Włodzimierz Draber, Zastępca Przewodniczącego Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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

Niniejszy projekt jest chroniony prawem autorskim. Autor, zgodnie z Ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, zastrzega sobie prawa autorskie i zakazuje bez jego wiedzy i zgody powielania i wykorzystywania tego projektu do celów niezgodnych z jego przeznaczeniem.





WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA  
OKRĘGOWA KOMISJA Kwalifikacyjna  
sygn. akt WOIB-OKK-KP-0054-118-2009

Poznań, dnia 10 czerwca 2009 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 12 ust. 3 i 4, art. 13 ust. 1 pkt 1, oraz ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnego funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.)

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB  
otrzymuje:

**Pan**  
**Łukasz Piotr Kurzawski**

magister inżynier  
kierownik Budownictwa

urodzony dnia 16 stycznia 1977 r. w Poznaniu

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0065/POOK/09

do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

### UZASADNIENIE

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

Powzrobie

1. Podstawa do wykonywania samodzielnego funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.  
2. Określonej decyzji składy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Skład orzekający:  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki  
Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński  
Członek Komisji – mgr inż. Szczepan Mikarendr.

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Łukasz, Piotr Kurzawski jest upoważniony w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:  
- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,  
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych  
**bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnego funkcji technicznych w budownictwie niniejsze uprawnienia upoważniają do sporządzania projektu architektoniczno-budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu.

Na podstawie § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnego funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie danej specjalności.

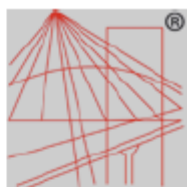
Niniejsze uprawnienia nie obejmują obiektów i robót budowlanych wyszczególnionych w § 18, § 19, § 20, § 21 i § 22 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r.

PRZEWODNICZĄCY  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

dr inż. Daniel Pawlicki

Otrzymują:

1. Pan Łukasz, Piotr Kurzawski  
64-100 Leszno, ul. Olszewskiego 20
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru  
Budowlanego
4. a/a



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-FQ3-8DS-S2K \*

Pan Łukasz Piotr Kurzawski o numerze ewidencyjnym WKP/BO/0524/05  
adres zamieszkania ul. Olszewskiego 20, 64-100 Leszno  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-12-01 do 2022-11-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-11-30 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.

Niniejszy projekt jest chroniony prawem autorskim. Autor, zgodnie z Ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim  
i prawach pokrewnych, zastrzega sobie prawa autorskie i zakazuje bez jego wiedzy i zgody powielania i wykorzystywania  
tego projektu do celów niezgodnych z jego przeznaczeniem.

## **CZĘŚĆ OPISOWA**

### **1. Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny konstrukcji budynku mieszkalnego jednorodzinnego.

### **2. Podstawa opracowania.**

- Projekt Architektoniczno Budowlany I Projekt Zagospodarowania Terenu – kwiecień 2022 r.,
- Projekty Techniczne branżowe i koordynacja międzybranżowa,
- DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO Z OPINIĄ GEOTECHNICZNĄ 2999/2021, mgr inż. Paweł Dojcz, styczeń 2022,
- Projekty archiwalne,
- Inwentaryzacja i wizja lokalna,
- obowiązujące normy i przepisy budowlane, w tym:
  - PN-EN 1990 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji,
  - PN-EN 1991 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje,
  - PN-EN 1992 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu,
  - PN-EN 1993 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych,
  - PN-EN 1995 Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych,
  - PN-EN 1996 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych,
  - PN-EN 1997 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne.

### **3. Opis i ekspertyza techniczna stanu istniejącego.**

Posadowienie bezpośrednie na ławach fundamentowych betonowych o wysokości ok 35 cm (najstarsza część szkoły, od strony północno-zachodniej) i ok. 50 cm (późniejsza rozbudowa od strony północno-wschodniej oraz sala gimnastyczna). Istniejąca głębokość posadowienia zgodnie z przeprowadzonymi odkrywkami wynosi dla powyższych fundamentów odpowiednio -1,30 i -1,40 m od powierzchni terenu. Budynek jest niepodpiwniczony. Na podstawie oględzin stwierdzono że posadowienie budynku i praca fundamentów pod obecnym obciążeniem jest prawidłowa – nie występują widoczne nierównomierne osiadania lub spękania budynku. W toku prowadzonych robót budowlanych po dokonaniu pełnych odkrywek należy poddać ocenie stan istniejących fundamentów i podjąć decyzję o ich ewentualnym wzmocnieniu lub wymianie na nowe. Dodatkowe projektowane obciążenia nie wpłyną w sposób istotny na posadowienie istniejących części budynku ani budynków sąsiednich.

Ściany nośne budynku murowane z cegły ceramicznej na zaprawie cementowej lub cementowo-wapiennej (najstarsza część) lub z pustaków ceramicznych na zaprawie cementowo-wapiennej. Ściany o różnych grubościach, wykończone od wewnątrz tynkiem cementowo-wapiennym, gładzią gipsową. Od zewnątrz elewacja lekka mokra i tynk „baranek”. Stan techniczny murów ocenia się jako dobry. Nie są widoczne zarysowania czy uszkodzenia. Stan warstw izolacyjnych i wykończeniowych dobry.

Stropodach na najstarszej części szkoły: płyty kanałowe, ścianki ażurowe i układane na nich płyty korytkowe. Stropodach na późniejszej rozbudowie: strop teriva. Pokrycie dachu: papa. Stan techniczny istniejących dachów dobry. Nie są widoczne ugięcia czy zarysowania konstrukcji. Pokrycie ani obróbki blacharskie czy orynnowanie nie wykazują nieszczelności. Widoczne pojedyncze pęknięcia na stykach płyt sufitu podwieszanego.

Ogólny stan techniczny budynku ocenia się jako dobry, całkowicie wystarczający do planowanej przebudowy.



#### 4. Opinia geotechniczna, sposób posadowienia.

Na podstawie: DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO Z OPINIĄ GEOTECHNICZNĄ 2999/2021, mgr inż. Paweł Dojcz, styczeń 2022

Wnioski zawarte w w/w/ opinii:

1. Na podstawie wykonanych badań terenowych stwierdzono, że obecnie analizowany teren charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi wg Rozporządzenia MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 roku. Założono całkowite usunięcie pokrywowej warstwy nasypów niekontrolowanych o miąższości  $0,5 \div 1,4$  m i w ich miejsce wbudowanie nasypu z kwalifikowanego, zagęszczonego kruszywa naturalnego.
2. Uwzględniając powyższe zaleca się przyjęcie drugiej kategorii geotechnicznej, ostatecznej kwalifikacji dokona Projektant obiektu na podstawie analizy wyników badań geotechnicznych przedstawionych w niniejszej opinii (zgodnie z par. 4 pkt 4 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25. kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych Dz. U. z dn. 27.04.2012, poz. 463).
3. Na analizowanym terenie zwierciadło wód gruntowych stabilizowało się na głębokościach od  $\sim 1,3$  do  $\sim 1,4$  m p.p.t, tj. na rzędnych  $\sim 97,38 \div 97,51$  m n.p.m. Orientacyjnie można przyjąć, że wahania poziomu wód gruntowych w normalnych stanach pogodowych mieszczą się w przedziale  $+ 0,5 / -0,5$  m. Stan wód w marcu należy uznać za średni/wysoki.
4. Przypowierzchniową warstwę nasypów niekontrolowanych oraz gleby należy całkowicie usunąć spod obrysu projektowanych obiektów.
5. Projektowany obiekt zaleca się posadzić poniżej głębokości przemarzania gruntu w obrębie gruboziarnistych (niespoistych) osadów serii III oraz drobnoziarnistych (spoisty) serii IV. W strefach przylegania nowych budynków do już istniejących zaleca się ujednolicenie głębokości posadowienia nowych fundamentów tak aby uniknąć podkopywania tych istniejących. Roboty ziemne przy istniejących ławach fundamentowych wykonywać odcinkowo wg wytycznych

konstruktora. Nie należy odkopywać istniejących ław na całej ich długości z obawy o możliwą utratę nośności gruntu pod w pełni obciążonym fundamentem. Na odcinkach gdzie stare i nowe budynki nie będą się stykać – poziom posadowienia zaleca się przyjąć możliwe jak najpłycej – unikając zagłębiania poniżej lustra wody gruntowej.

6. Roboty ziemne należy wykonywać w okresie niskich stanów wód gruntowych tj. późna wiosna/lato tak aby uniknąć konieczności obniżania zwierciadła wody gruntowej. Kategorycznie zabrania się pompowania wody wprost z wykopów fundamentowych w obawie o rozluźnienie gruntów piaszczystych lub ich wypłynięcie spod fundamentów.
7. Z uwagi na stosunkowo niski stopień zagęszczenia osadów gruboziarnistych należy wykonać kontrolne obliczenia nośności fundamentu posadowionego na osadach piaszczystych w stanie na pograniczu luźnego i średniozagęszczonego. W przypadku niewystarczającej nośności tych osadów, koniecznym może okazać się obniżenie zwierciadła wody gruntowej za pomocą igłofiltrów i powierzchniowe dogęszczenie dna wykopu zagęszczarkami płytowymi.
8. Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych i posadawianiu fundamentów w warstwie glin, wszystkie obsypki/zasypki należy wykonywać z piasku stabilizowanego cementem lub z gliny z domieszką wapna (nie należy stosować piaszczystych zasypek z uwagi na późniejszą możliwość bezodpływowego magazynowania w nich wody opadowej).
9. Z uwagi na występowanie w zachodniej części nieruchomości w podłożu osadów spoistych, roboty ziemne należy prowadzić z zachowaniem wymogów zabezpieczenia gruntów w dniu wykopu przed negatywnym wpływem czynników atmosferycznych (zawilgoceniem lub przemarzaniem).
10. Dokumentację projektową dotyczącą planowanej inwestycji należy wykonać uwzględniając dane zawarte w niniejszej dokumentacji, w oparciu o charakterystyczne parametry geotechniczne zawarte w tabeli parametrów, stanowiącej załącznik nr 2 do niniejszego opracowania (2999\_02) oraz układ warstw geotechnicznych przedstawiony na przekrojach geotechnicznych (załącznik nr 2999\_03A\_01=02).
11. Mając na uwadze punktowy charakter rozpoznania geotechnicznego nie można wykluczyć występowania odmiennego układu i stanu warstw gruntowych od podanych na przekrojach geotechnicznych poza punktami badawczymi, w szczególności różnic w miąższości gruntów antropogenicznych.
12. Roboty ziemne i fundamentowe należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym.  
(całą opinię geotechniczną należy traktować jako integralną część projektu)

Zgodnie z wymienioną wyżej opinią geotechniczną teren budowy charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi. Istniejące warstwy gleby oraz nasypów niekontrolowanych należy całkowicie usunąć z obszaru posadowienia i w ich miejsce wbudować nasyp z piasków średnich i żwiru o  $I_s=0,98$ .

Na terenie inwestycji stwierdzono zwierciadło wód gruntowych na głębokościach od -1,3 do -1,4 m p.p.t., tj. na rzędnych od 97,38 do 97,51 m n.p.m.

W ramach przeprowadzonych badań wykonano dwie odkrywki fundamentów istniejących budynków. Stwierdzono głębokości posadowienia od 97,4 do 97,5 m n.p.m., tj. ok. -1,3 do -1,4 m p.p.t.

Przy wykonywaniu wymiany podłoża oraz wszystkich wykopów należy wziąć pod uwagę występowanie wody gruntowej na poziomie od 1,5 ppt. Obniżenie wody zaleca się wykonać przy zastosowaniu igłofiltrów lub igłostudni.

Podsumowując, projektowany obiekt zaliczona się do **II kategorii geotechnicznej**, w generalnie prostych warunkach gruntowych. Z uwagi na budowę geologiczną, projektowane obciążenia oraz występowanie wód gruntowych i ich potencjalne wahania przyjmuje się głębokość posadowienia głównych fundamentów nowoprojektowanych budynków:

**97,90 m n.p.m., tj. ok. -0,90**

poniżej poziomu terenu przy budynku.

Z uwagi na lokalizację części fundamentów bezpośrednio przy istniejących obiektach należy wszystkie fundamenty stykające się z istniejącymi posadowić bezwzględnie na tym samym poziomie co istniejące, a następnie zastosowanie schodkowania fundamentów zgodnie z rysunkami technicznymi.

## **5. Opis podstawowych rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych.**

### **a. Fundamenty.**

#### Charakterystyka fundamentów

Obiekt będzie posadowiony bezpośrednio za pośrednictwem połączonych monolitycznie ław oraz stóp fundamentowych (Poz. 5.1-6.3). Dodatkowo projektuje się żelbetowy fundament pod windę oraz pod oparcie prefabrykowanych schodów żelbetowych. (odpowiednio poz. 5.4 i 5.5) Wymiary i zbrojenie zgodnie z rysunkami technicznymi i projektem wykonawczym.

Wszystkie fundamenty zaleca się posadowić na uprzednio wykonanej warstwie podbetonu klasy C8/10. Klasa betonu elementów głównych fundamentów: C20/25.

### **b. Ściany.**

ŚCIANY FUNDAMENTOWE wykonać z bloczków betonowych kl. C16/20 na zaprawie cementowo wapiennej kl. M5.

ŚCIANY NOŚNE PRZYZIEMIA zaprojektowano z bloczków silikatowych klasy min. 15 Mpa, na zaprawie zalecanej przez producenta systemu odpowiadającej min. klasie M5.

Ściany działowe wykonać w grubościach określonych na rzutach architektury, zgodnie z instrukcją techniczną wykonania muru.

### **c. Nadproża.**

Zgodnie z rysunkami technicznymi, zaprojektowano nadproża zintegrowane z wieńcem lub podwójne nadproża strunobetonowe typu SBN. W ścianach działowych nadproża systemowe lub pojedyncze strunobetonowe.

W istniejących ścianach wykonać nadproża dwugąłęziowe stalowe. Po wykonaniu bruzdy z jednej strony muru zamontować na zaprawie niskoskurczowej jeden kształownik, następnie drugi i po skręceniu obu elementów prętami gwintowanymi wykonać otworowanie.

#### d. Strop, stropodach.

Konstrukcja stropodachu oraz stropu nad parterem – prefabrykowane płyty kanałowe żelbetowe lub sprężone, zgodnie z projektem warsztatowym producenta prefabrykatu.

Obręb istniejącego stropu zaprojektowano otwory technologiczne na kanały wentylacyjne. Z uwagi na brak precyzyjnych danych odnośnie istniejącej konstrukcji należy dokonać odkrywek i rozpoznania warstw stropowych, a następnie Kierownik Budowy w uzgodnieniu z Projektantem winien przeprowadzić otworowanie w sposób zgodny z technologią i układem istniejącego stropu.

#### e. Schody.

Schody na piętro prefabrykowane żelbetowe, szczegóły wg projektu warsztatowego producenta prefabrykatu. Schody zaprojektowano w trzech wolnopodpartych biegach, należy je wykonać z wykończeniem betonem architektonicznym, z antypoślizgowym ryflowaniem powierzchni.

#### f. Trzpienie, słupy żelbetowe.

W celu usztywnienia długich odcinków muru zaprojektowano trzpienie żelbetowe zakotwione w fundamencie i połączone z wieńcem stropowym. Trzpienie należy wykonać w zazębieniach muru. W miejscach trzpieni wypuścić z ław/stropu startery zbrojeniowe na długość minimalną 60 cm.

W części dwukondygnacyjnej na parterze przewidziano dwa słupy żelbetowe – wykonać w wykończeniu betonem architektonicznym, ze ścięciem naroży.

### 6. Obliczenia.

#### a. Zebranie obciążeń.

#### OBCIĄŻENIA STAŁE

##### DACH ISTNIEJĄCY – PŁYTY KANAŁOWE

Nr	Nazwa	War. kN/m <sup>2</sup>	-y	+y
1	Papa	0.05		
2	Styropian ok 35 cm	0.10		
3	Papa istniejąca	0.10		
4	Płyta korytkowa	1.00		
5	Wełna mineralna na stropie	0.14		
6	Płyty żerańskie	3.50		
7	Tynk cementowo-wapienny	0.27		
8	Sufit podwieszany	0.20		
	<b>Podsumowanie</b>	<b>5.36</b>	<b>1.00</b>	<b>1.35</b>

##### DACH PROJEKTOWANY

Nr	Nazwa	War. kN/m <sup>2</sup>	-y	+y
1	Papa	0.05		

Niniejszy projekt jest chroniony prawem autorskim. Autor, zgodnie z Ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, zastrzega sobie prawa autorskie i zakazuje bez jego wiedzy i zgody powielania i wykorzystywania tego projektu do celów niezgodnych z jego przeznaczeniem.

2	Styropian ok 35 cm	0.10		
3	Płyta kanałowa 20 cm	3.20		
4	Instalacje pod stropem	0.20		
5	Sufit podwieszany	0.20		
	<b>Podsumowanie</b>	<b>3.76</b>	<b>1.00</b>	<b>1.35</b>

#### ŚCIANA ZEWNĘTRZNA ISTNIEJĄCA

Nr	Nazwa	War. kN/m <sup>2</sup>	-γ	+γ
1	Tynk cementowo-wapienny	0.36		
2	Cegła ceramiczna dziurawka	7.14		
3	Tynk cementowo-wapienny	0.36		
4	Styropian	0.06		
	<b>Podsumowanie</b>	<b>7.92</b>	<b>1.00</b>	<b>1.35</b>

#### ŚCIANA ZEWNĘTRZNA PROJEKTOWANA

Nr	Nazwa	War. kN/m <sup>2</sup>	-γ	+γ
1	Tynk cementowo-wapienny	0.36		
2	Mur silikaty	3.60		
3	Styropian	0.04		
4	Tynk zewn	0.12		
	<b>Podsumowanie</b>	<b>4.12</b>	<b>1.00</b>	<b>1.35</b>

#### OBCIĄŻENIA ZMIENNE UŻYTKOWE

##### Obciążenie użytkowe - dach

Typ: Obciążenie użytkowe

Opis: Dachy, H (dach bez dostępu)

Współczynniki normowe:  $+γ=1.50$ ;  $ψ_0=0.00$ ;  $ψ_1=0.00$ ;  $ψ_2=0.00$

##### Parametry obciążenia

Wybrana kategoria obciążenia: Dachy

Wybrana kategoria powierzchni: H (dach bez dostępu)

##### Wartość obciążenia

Wartość obciążenia – maksymalna: 1.0 kN/m<sup>2</sup>, minimalna: 0.0 kN/m<sup>2</sup>, zalecana: 0.4 kN/m<sup>2</sup>

**Do dalszych obliczeń przyjęto: 0.4 kN/m<sup>2</sup> (Zalecana)**

##### Obciążenie użytkowe – instalacje pod stropem

**Przyjęto 0,2 kN/m<sup>2</sup>**

#### **Obciążenie użytkowe – strop nad parterem**

Typ: Obciążenie użytkowe

Opis: Stropy, schody wewnętrzne oraz balkony, C1

Niniejszy projekt jest chroniony prawem autorskim. Autor, zgodnie z Ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, zastrzega sobie prawa autorskie i zakazuje bez jego wiedzy i zgody powielania i wykorzystywania tego projektu do celów niezgodnych z jego przeznaczeniem.

Współczynniki normowe:  $+ \gamma = 1.50$ ;  $\Psi_0 = 0.70$ ;  $\Psi_1 = 0.70$ ;  $\Psi_2 = 0.60$

#### Parametry obciążenia

Wybrana kategoria obciążenia: Stropy, schody wewnętrzne oraz balkony

Wybrana kategoria powierzchni: C1

#### Wartość obciążenia

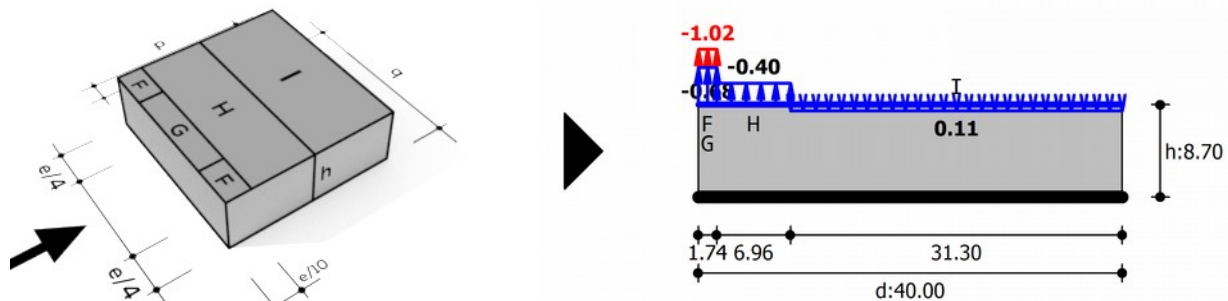
Wartość obciążenia – maksymalna:  $3.0 \text{ kN/m}^2$ , minimalna:  $2.0 \text{ kN/m}^2$ , zalecana:  $3.0 \text{ kN/m}^2$

**Do dalszych obliczeń przyjęto:  $3.0 \text{ kN/m}^2$  (Zalecana)**

#### OBCIĄŻENIA ZMIENNE KLIMATYCZNE – WIATR

Współczynniki normowe:  $+ \gamma = 1.50$ ;  $\Psi_0 = 0.60$ ;  $\Psi_1 = 0.20$

#### Widok oraz schemat obciążenia



#### Oznaczenia

$h = 8.7 \text{ m}$   $d = 40.0 \text{ m}$   $b = 40.0 \text{ m}$   $e = 17.4 \text{ m}$

#### Parametry obciążenia

Wybrana kategoria: Dachy płaskie

Strefa obciążenia wiatrem: 1

Wysokość n.p.m.:  $A = 93.0 \text{ m}$

Kategoria terenu: III

Kierunek wiatru: 0

Wartość współczynnika kierunkowego:  $c_{dir} = 1.0$

Wartość współczynnika sezonowego:  $c_{season} = 1.0$

Wartość współczynnika orografii:  $c_o = 1.0$

Wysokość odniesienia przyjęta jako całkowita wysokość budowli.

Wysokość odniesienia:  $z_e = 8.7 \text{ m}$

Wartość współczynnika konstrukcyjnego:  $c_s c_d = 1.0$

Obliczany element:  $A > 10 \text{ m}^2 \rightarrow c_{pe} = -1.8$

#### Obciążenie charakterystyczne

Niniejszy projekt jest chroniony prawem autorskim. Autor, zgodnie z Ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, zastrzega sobie prawa autorskie i zakazuje bez jego wiedzy i zgody powielania i wykorzystywania tego projektu do celów niezgodnych z jego przeznaczeniem.



Przypadek obciążenia: Połacie dachu - pole F

Podstawowa bazowa prędkość wiatru:  $v_{b,o}=22.00\text{ m/s}$

Intensywność turbulencji:  $I_v=0.297$

Współczynnik chropowatości:  $c_r=0.779$

Wartość szczytowa ciśnienia prędkości wiatru:  $q_p=(1+7 \cdot I_v) \cdot 0.5 \cdot \rho \cdot (c_r \cdot c_o \cdot c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,o})^2$

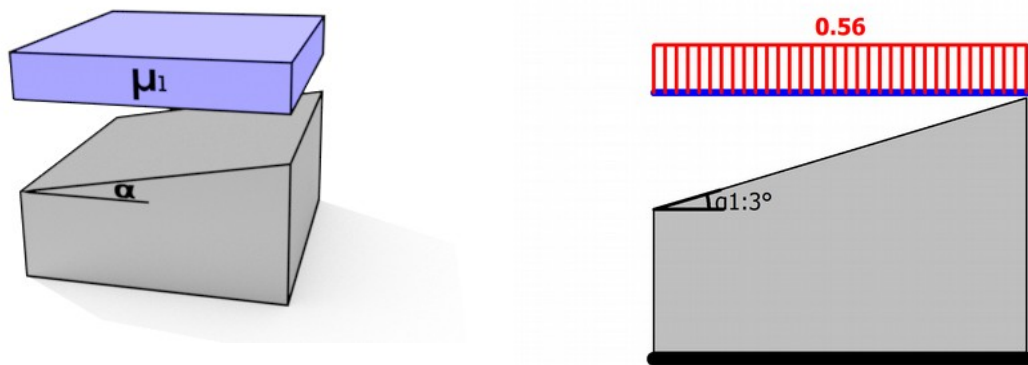
$$q_p=(1+7 \cdot 0.297) \cdot 0.5 \cdot 1.25 \cdot (0.779 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 22.00)^2=0.565\text{ kPa}$$

(schemat przykładowy – wszystkie rozpatrywane schematy w dokumentacji archiwalnej projektanta)

### OBCIĄŻENIA ZMIENNE KLIMATYCZNE – ŚNIEG

Współczynniki normowe:  $\gamma=1.50$ ;  $\Psi_0=0.50$ ;  $\Psi_1=0.20$ ;  $\Psi_2=0.20$

#### Widok oraz schemat obciążenia



#### Oznaczenia

$$\alpha=3.0^\circ$$

#### Parametry obciążenia

Wybrana kategoria: Dachy jednopołaciowe

Wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem gruntu (wg. tablicy NB.1) dla strefy: 1

$$s_k=0.7=0.7 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Współczynnik termiczny  $\rightarrow C_t=1.0$  (dach o niskim współczynniku przenikania ciepła)

Współczynnik ekspozycji  $\rightarrow C_e=1.0$  (teren: normalny)

Warunki lokalizacyjne: normalne (przypadek A)

Sytuacja obliczeniowa: trwała/przejściowa  $\rightarrow C_{esl}=1.0$

#### Obciążenie charakterystyczne

Wartość obciążenia charakterystycznego:

Niniejszy projekt jest chroniony prawem autorskim. Autor, zgodnie z Ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, zastrzega sobie prawa autorskie i zakazuje bez jego wiedzy i zgody powielania i wykorzystywania tego projektu do celów niezgodnych z jego przeznaczeniem.

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot C_{est} \cdot s_k = 0.800 \cdot 1.00 \cdot 1.000 \cdot 1.00 \cdot 0.700 = 0.560 \frac{kN}{m^2}$$

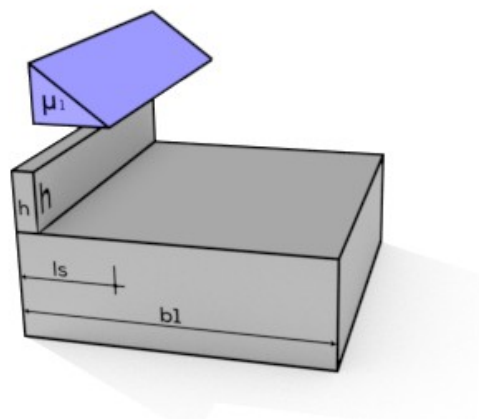
Do dalszych obliczeń przyjęto: **0.56 kN/m<sup>2</sup> (Zalecana)**

## Obciążenie śniegiem przy attyce

Opis: Wyjątkowe zasy przy attykach, Obciążenie przy attyce

Współczynniki normowe:  $+ \gamma = 1.50$ ;  $\Psi_0 = 0.50$ ;  $\Psi_1 = 0.20$ ;  $\Psi_2 = 0.20$

Schemat



Oznaczenia

$$h = 0.35 \text{ m} \quad b_1 = 10.0 \text{ m} \quad l_s = 1.75 \text{ m}$$

Parametry obciążenia

Wybrana kategoria: Wyjątkowe zasy przy attykach

Wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem gruntu (wg. tablicy NB.1) dla strefy: 1

$$s_k = 0.7 = 0.7 \frac{kN}{m^2}$$

Współczynnik termiczny  $\rightarrow C_t = 1.0$  (dach o niskim współczynniku przenikania ciepła)

Warunki lokalizacyjne: wyjątkowe (przypadek B2)

Sytuacja obliczeniowa: wyjątkowa  $\rightarrow C_{est} = 1.0$

Rodzaj obiektu: Attyka dachu płaskiego

$$\mu_1 = \min \left( \frac{2 \cdot h}{s_k}; \frac{2 \cdot b_1}{l_s}; 8 \right) = \min \left( \frac{2 \cdot 0.35}{0.700}; \frac{2 \cdot 10.0}{1.00}; 8 \right) = 1.000$$

Obciążenie charakterystyczne

Przypadek obciążenia: Obciążenie przy attyce

Wartość obciążenia charakterystycznego:

Niniejszy projekt jest chroniony prawem autorskim. Autor, zgodnie z Ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, zastrzega sobie prawa autorskie i zakazuje bez jego wiedzy i zgody powielania i wykorzystywania tego projektu do celów niezgodnych z jego przeznaczeniem.

$$s = \mu_1 \cdot s_k = 1.000 \cdot 0.700 = 0.700 \frac{kN}{m^2}$$

(schemat przykładowy – wszystkie rozpatrywane schematy w dokumentacji archiwalnej projektanta)

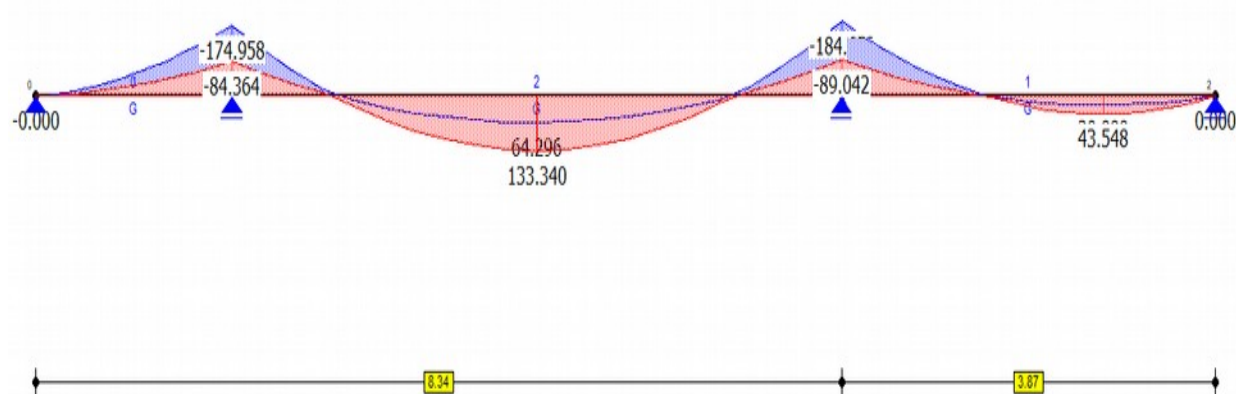
## b. Podstawowe wyniki obliczeń statycznych

### Poz. 2.1 Podciąg żelbetowy

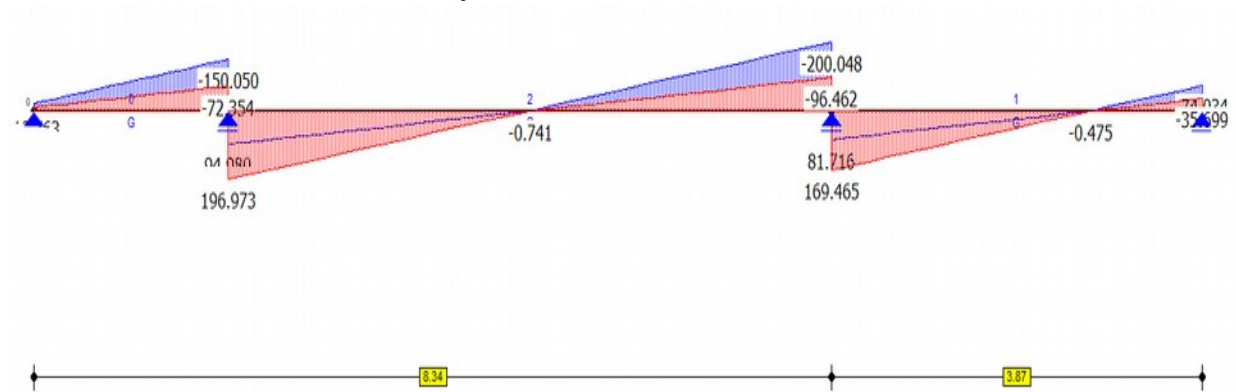
Belka trójprzęsłowa wolnopodparta  $L_{eff} = 2,03 + 6,31 + 3,87$  m

Obwiednia sił przekrojowych – Momenty zginające [kNm]

element



Obwiednia sił przekrojowych – Tnące [kN]

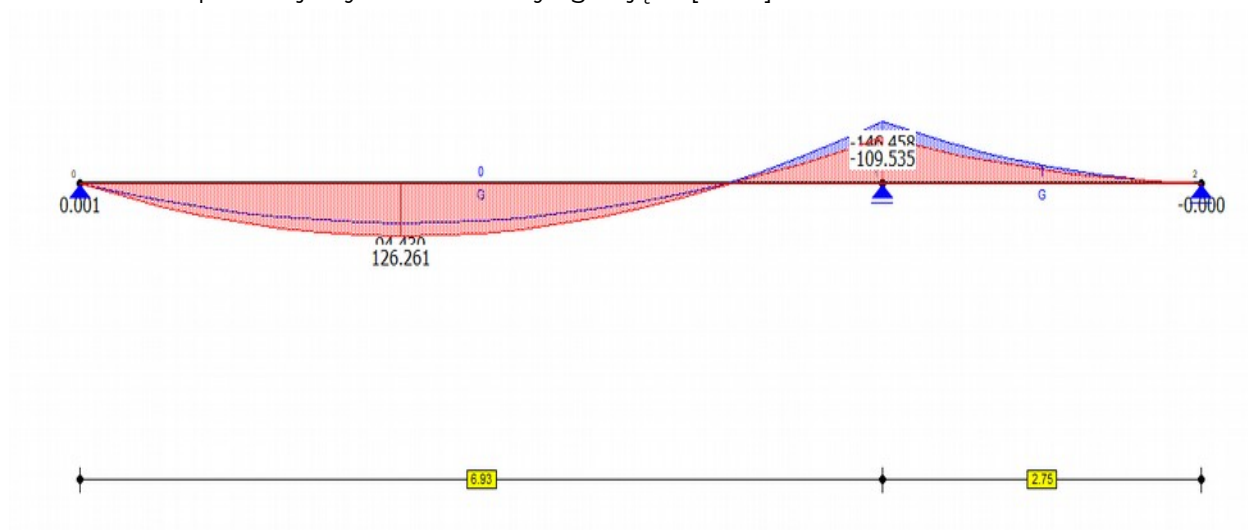


Przekrój i zbrojenie zgodnie z rysunkiem technicznym.

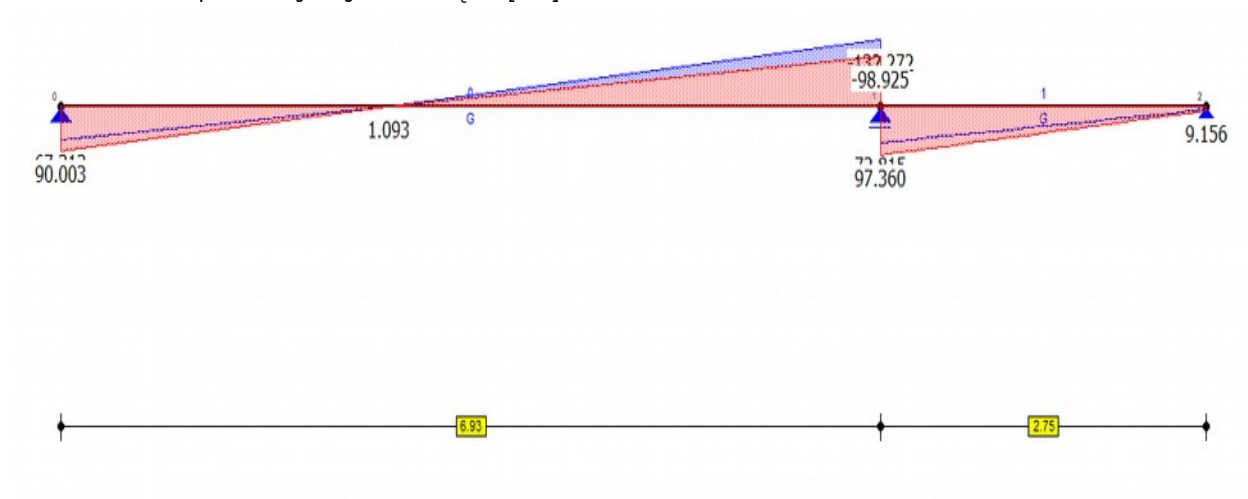
## Poz. 2.2 Nadciąg żelbetowy

Belka dwuprzęsłowa wolnopodparta  $L_{eff} = 6,93 + 2,75$  m

Obwiednia sił przekrojowych – Momenty zginające [kNm]



Obwiednia sił przekrojowych – Tnące [kN]

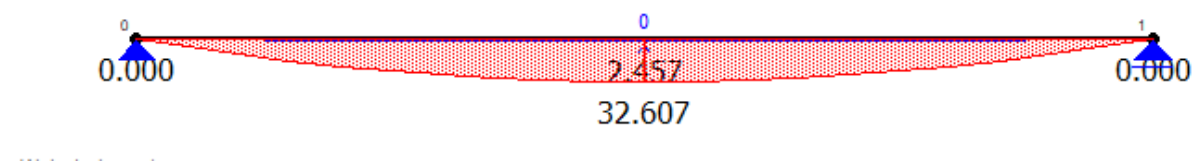


Przekrój i zbrojenie zgodnie z rysunkiem technicznym.

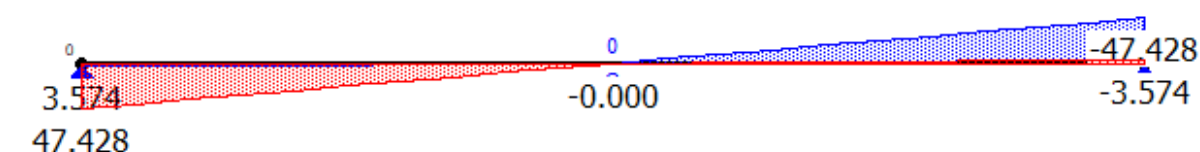
### Poz. 2.3 Podciąg żelbetowy

Belka jednoprzęsłowa wolnopodparta  $L_{eff} = 2,75 \text{ m}$

Obwiednia sił przekrojowych – Momenty zginające [kNm]



Obwiednia sił przekrojowych – Tnące [kN]



Przekrój i zbrojenie zgodnie z rysunkiem technicznym.

### Sprawdzenie nośności muru

Podstawa: wg PN-EN-1996-1-1:2010, NA.3

Przyjęto jak dla murów wykonanych na zaprawie zwykłej lub lekkiej

$$f_k = K f_b^{0.7} f_m^{0.3} = 0.450 \cdot 15.00^{0.7} \cdot 5.00^{0.3} = 4.85 \text{ MPa}$$

Wartość obliczeniowa:

$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_M \gamma_R} = \frac{4.85}{2.20 \cdot 1.15} = 1.92 \text{ MPa},$$

gdzie  $\gamma_M$  oraz  $\gamma_R$  oraz przyjęto wg Tablicy NA.2 PN-EN 1996-1-1:2010 dla i parametrów  $A = 0.24 \text{ m}^2$  muru podanych powyżej.

### **Moduł sztywności muru**

$$E = K f_d = 1000.0 \cdot 4.85 = 4.9 \text{ GPa}$$

### **Smukłość (0.0 %)**

Przekrój:  $x/L = 0.973$ ,  $L = 4.38 \text{ m}$ ; Kombinacja:  $\max M_x (+0, +1, +2, +3, +K4, +K5, +K6,)$

$$\text{Warunek smukłości: } \frac{h_{fs}}{t_{ef}} = \frac{\rho_n h}{t_{ef}} = \frac{0.75 \cdot 426.00}{24.00} = 13.31 < 27,$$

gdzie:

-  $\rho_n = 0.75 \rightarrow$  wg punktu 5.5.1.2/4.2.2.4 dla Strop żelbetowy, Ściana nieusztynwiona,  $l = 1.00 \text{ m}$ ,

Niniejszy projekt jest chroniony prawem autorskim. Autor, zgodnie z Ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, zastrzega sobie prawa autorskie i zakazuje bez jego wiedzy i zgody powielania i wykorzystywania tego projektu do celów niezgodnych z jego przeznaczeniem.

-  $t_{ef} = t = 24.00 = 24.00 \text{ m}$  → przyjęto jak dla ściany jednowarstwowej, dwuwarstwowej, licowej, ściany ze spoinami pasmowymi i wypełnionej ściany szczelinowej.

### Przekrój 1-1: Ściskanie ze zginaniem (25.4 %)

Przekrój:  $x/L=0.027$ ,  $L=0.12\text{m}$ ; Kombinacja:  $\max M_x (+0,+1,+2,+3,+K4,+K5,+K6,)$

Mimośród początkowy

$$e_{init} = h_{ef} / 450 = 319.50 / 450 = 0.71 \text{ cm}$$

Wartość mimośrodu

$$e_1 = \max \left( \left| \frac{M_1}{N_1} \right| + e_{init}, 0.05 t \right) = \max \left( \left| \frac{0.00}{105.51} \right| + 0.71, 0.05 \cdot 24.00 \right) = 1.20 \text{ cm}$$

Współczynnik redukcyjny

$$\phi_1 = \max \left( 1 - 2 \frac{e_1}{t}, 0.0 \right) = \max \left( 1 - 2 \frac{1.20}{24.00}, 0.0 \right) = 0.90$$

Warunek nośność ściany/filarka

$$N_{1,Rd} = \phi_1 A f_d = 0.90 \cdot 2403.68 \text{ cm}^2 \cdot 0.19 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} = 415.45 \text{ kN} > 105.51 \text{ kN}$$

### Przekrój m-m: Ściskanie ze zginaniem (32.1 %)

Przekrój:  $x/L=0.500$ ,  $L=2.25\text{m}$ ; Kombinacja:  $\max M_x (+0,+1,+2,+3,+K4,+K5,+K6,)$

Mimośród początkowy

$$e_{init} = h_{ef} / 450 = 319.50 / 450 = 0.71 \text{ cm}$$

Mimośród od obciążenia

$$e_m = \left| \frac{M_m}{N_m} \right| + e_{init} = \left| \frac{0.00}{96.49} \right| + 0.71 = 0.71 \text{ cm}$$

Mimośród z uwagi na pełzanie

$$e_k = 0.002 \phi_\infty \frac{h_{ef}}{t_{ef}} \sqrt{t e_m} = 0.002 \cdot 2.00 \frac{319.50}{24.00} \sqrt{24.00 \cdot 0.71} = 0.22 \text{ cm}$$

Mimośród całkowity w środku wysokości ściany

$$e_{mk} = (e_m + e_k, 0.05 t) = (0.71 + 0.22, 0.05 \cdot 24.00) = 1.20 \text{ cm}$$

Współczynnik redukcyjny  $\phi_m$  :

$$A_1 = 1 - 2 \frac{e_{mk}}{t} = 1 - 2 \frac{1.20}{24.00} = 0.90 \text{ cm}$$

$$\lambda = \frac{h_{ef}}{t_{ef}} \sqrt{\frac{f_k}{E}} = \frac{319.50}{24.00} \sqrt{\frac{4.85}{4.85}} = 1.33$$

$$u = \frac{\lambda - 0.063}{0.73 - 1.17 \frac{e_{mk}}{t}} = \frac{1.33 - 0.063}{0.73 - 1.17 \frac{1.20}{24.00}} = 1.89$$

$$\phi_m = \max \left( A_1 e_{mk}^{\frac{-u^2}{2}}, 0.0 \right) = \max \left( 0.90 \cdot 1.20^{\frac{-1.89^2}{2}}, 0.0 \right) = 0.65$$

Warunek nośność ściany/filarka w środku wysokości

$$N_{m,Rd} = \phi_m A f_d = 0.65 \cdot 2403.68 \text{ cm}^2 \cdot 0.19 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} = 300.12 \text{ kN} > 96.49 \text{ kN}$$



## Ława fundamentowa

### Nośność podłoża (52.2 %)

Komb: max  $V_d$  (SGN) (+) (+0,+1,+2,+3,+K4,+K5,+K6,)  $\rightarrow V_d=139.5\text{ kN}$ ,  $H_x=-0.0\text{ kN}$ ,  $M_y=-0.0\text{ kNm}$ ,  $H_y=0.0\text{ kN}$ ,  $M_x=0.0\text{ kNm}$

Decydująca warstwa gruntu: 2: *Gлина piaszczysta* na rzędnej  $D=2.80\text{ m}$

Obliczeniowa siła normalna:  $V_d=172.48\text{ kN}$

Mimośrodek statyczny:  $e_x=-0.00\text{ m}$   $e_y=0.00\text{ m}$

Wymiary zastępcze fundamentu:  $L_r=1.10\text{ m}$   $B_r=1.00\text{ m}$

Szerokość fundamentu:  $B'=1.10\text{ m}$

Współczynniki nośności:  $N_\gamma=0.84$   $N_C=9.28$   $N_q=2.97$

Współczynniki nachylenia obciążenia:  $i_\gamma=1.00$   $i_C=1.00$   $i_q=1.00$

Współczynniki nachylenia podstawy fundamentu:  $b_c=1.0$   $b_q=1.0$   $b_\gamma=1.0$

Nośność podłoża w warunkach z drenażem:

$$R = A' (c' \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + q' \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0,5 \gamma' \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma) = 462.17\text{ kN}$$

Warunek nośności podłoża

$$V_d = 172.48\text{ kN} < 330.12\text{ kN} = 462.17 / 1.40 = R / \gamma_R$$

### Osiadanie (13.6 %)

Komb: max  $V_d$  (SGU) (+) (0,1,2,3,)  $\rightarrow V_d=117.9\text{ kN}$ ,  $H_x=-0.0\text{ kN}$ ,  $M_y=-0.0\text{ kNm}$ ,  $H_y=0.0\text{ kN}$ ,  $M_x=0.0\text{ kNm}$

Dopuszczalną wartość osiadania:  $s_{\max}=5.00$

Czas wznoszenia budowli: Powyżej roku  $\rightarrow \lambda=1$

Warunek osiadań fundamentu:  $s=0.68\text{ cm} < 5.00\text{ cm} = s_{\max}$

## Poz. 3.1. Słup żelbetowy

Zbrojenie główne (39.1 %)

Przekrój:  $x/L=1.000$ ,  $L=3.60\text{ m}$ ; Kombinacja: min N (-0,-1,+2,+3,)

Dane:  $\alpha_{cc}=1.00$ ,  $x_{\text{eff}}=23.8\text{ cm}$ ,  $a_1=0.0\text{ cm}$ ,  $d=23.8\text{ cm}$

Nośność przy ściskaniu/rozciąganiu:

$$\min N_{Rd} = -957.4\text{ kN} < -374.4\text{ kN} = N_{Sd}$$

$$\max N_{Rd} = 124.6\text{ kN} > -374.4\text{ kN} = N_{Sd}$$

Nośność przy zginaniu:

$$M_{Rd} = 41.7\text{ kNm} > 7.1\text{ kNm} = M_{Sd}$$

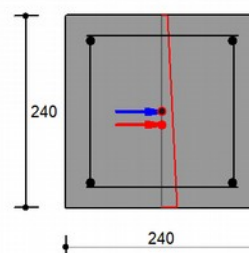
Odkształcenia:

$$\varepsilon_{s1} = 0.00029 > -0.0100$$

$$\varepsilon_{cu} = 0.00065 < 0.0035$$

$$\varepsilon_c = 0.00047 < 0.0020$$

$x/L=1.000$  (min N)



### Poz. 5.3. Stopa fundamentowa

#### **Nośność podłoża (58.2 %)**

Komb: max  $V_d$  (SGN) (+) (+0,+1,+2,+3,)  $\rightarrow V_d=421.8\text{ kN}$ ,  $H_x=-0.0\text{ kN}$ ,  $M_y=-0.0\text{ kNm}$ ,  $H_y=0.0\text{ kN}$ ,  $M_x=0.0\text{ kNm}$

Decydująca warstwa gruntu: 2: *Gлина пiaszczysta* na rzędnej  $D=2.70\text{ m}$

Obliczeniowa siła normalna:  $V_d=508.53\text{ kN}$

Mimośród statyczny:  $e_x=-0.00\text{ m}$   $e_y=0.00\text{ m}$

Wymiary zastępcze fundamentu:  $L_r=1.70\text{ m}$   $B_r=1.70\text{ m}$

Szerokość fundamentu:  $B'=1.70\text{ m}$

Współczynniki nośności:  $N_y=0.84$   $N_c=9.28$   $N_q=2.97$

Współczynniki nachylenia obciążenia:  $i_y=1.00$   $i_c=1.00$   $i_q=1.00$

Współczynniki nachylenia podstawy fundamentu:  $b_c=1.0$   $b_q=1.0$   $b_y=1.0$

Nośność podłoża w warunkach z drenażem:

$$R = A' (c' \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + q' \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0,5 \gamma' \cdot B' \cdot N_y \cdot b_y \cdot s_y \cdot i_y) = 1223.79\text{ kN}$$

Warunek nośności podłoża

$$V_d = 508.53\text{ kN} < 874.14\text{ kN} = 1223.79 / 1.40 = R / \gamma_R$$

#### **Zbrojenie (79.1 %)**

Komb: min  $M_y$  (SGN) (+) (0,1,3,)  $\rightarrow V_d=230.5\text{ kN}$ ,  $H_x=-0.0\text{ kN}$ ,  $M_y=-0.0\text{ kNm}$ ,  $H_y=0.0\text{ kN}$ ,  $M_x=0.0\text{ kNm}$

Zbrojenie minimalne w kierunku L:

$$A_{sL,min,1} = k_c k f_{ct,eff} A_{ct,L} / \sigma_{lim,L} = 4.2\text{ cm}^2/\text{m}, A_{sL,min,2} = \max(0,26 f_{ct,eff} / f_{yk}; 0,0013) d = 4.5\text{ cm}^2/\text{m},$$

Zbrojenie minimalne w kierunku B:

$$A_{sB,min,1} = k_c k f_{ct,eff} A_{ct,B} / \sigma_{lim,B} = 4.2\text{ cm}^2/\text{m}, A_{sB,min,2} = \max(0,26 f_{ct,eff} / f_{yk}; 0,0013) d = 4.3\text{ cm}^2/\text{m}$$

Zbrojenie w kierunku L:

Moment zginający obl. z metody wsporników prostokątnych:  $M_{Ed}=25.2\text{ kNm}$

Wytrzymałość betonu na ściskanie:  $f_{cd}=13.3\text{ MPa}$

Granica plastyczności stali zbrojeniowej:  $f_{yd}=435.0\text{ MPa}$

Wysokość użyteczna przekroju:  $d=34.4\text{ cm}$ , względne ramię sił:  $\zeta_{eff}=0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A_0}) = 0.9919$

$$A_0 = 0.016, A_{0,lim} = 0.480$$

$$\text{Zbrojenie potrzebne ze względu na zginanie: } A_{sB,stat} = \frac{M_{Ed}/B}{f_{yd} \cdot \zeta_{eff} \cdot d} = 1.4\text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\text{przyjęto } 5 \Phi 12/\text{m} \rightarrow A_{sL,prov} = 5.7\text{ cm}^2/\text{m} > 4.47\text{ cm}^2/\text{m} = A_{sL,req}$$

Zbrojenie w kierunku B:

Moment zginający obl. z metody wsporników prostokątnych:  $M_{Ed}=25.2\text{ kNm}$

Wytrzymałość betonu na ściskanie:  $f_{cd}=13.3\text{ MPa}$

Granica plastyczności stali zbrojeniowej:  $f_{yd}=435.0\text{ MPa}$

Wysokość użyteczna przekroju:  $d=33.2\text{ cm}$ , względne ramię sił:  $\zeta_{eff}=0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A_0}) = 0.9913$

$$A_0 = 0.017, A_{0,lim} = 0.480$$

$$\text{Zbrojenie potrzebne ze względu na zginanie: } A_{sB,stat} = \frac{M_{Ed}/L}{f_{yd} \cdot \zeta_{eff} \cdot d} = 1.5\text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\text{przyjęto } 5 \Phi 12/\text{m} \rightarrow A_{sB,prov} = 5.7\text{ cm}^2/\text{m} > 4.32\text{ cm}^2/\text{m} = A_{sB,req}$$

#### **Osiadanie (19.4 %)**

Niniejszy projekt jest chroniony prawem autorskim. Autor, zgodnie z Ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, zastrzega sobie prawa autorskie i zakazuje bez jego wiedzy i zgody powielania i wykorzystywania tego projektu do celów niezgodnych z jego przeznaczeniem.

Komb: max  $V_d$  (SGU) (+) (0,1,2,3,)  $\rightarrow V_d=320.3\text{kN}$ ,  $H_x=-0.0\text{kN}$ ,  $M_y=-0.0\text{kNm}$ ,  $H_y=0.0\text{kN}$ ,  $M_x=0.0\text{kNm}$

Dopuszczalną wartość osiadania:  $s_{\max}=5.00$

Czas wznoszenia budowli: Powyżej roku  $\rightarrow \lambda=1$

Warunek osiadań fundamentu:  $s=0.97\text{ cm} < 5.00\text{ cm} = s_{\max}$

\*pełna wersja obliczeń w archiwum Projektanta

Opracował,  
Tomasz Marciniak