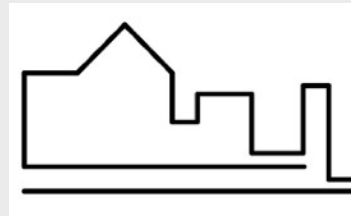


# ZAKŁAD WIELOBRANŻOWY REM-EL



|   |  |
|---|--|
| Data opracowania:<br>20.05.2022r.             | WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE<br>REPRODUKCJA WZBRONIONA   |
| NAZWA<br>ELEMENTU<br>PROJEKTU<br>BUDOWLANEGO: | PROJEKT BUDOWLANY<br>PROJEKT TECHNICZNY  |
| NAZWA<br>ZAMIERZENIA<br>BUDOWLANEGO:          | <b>Docieplenie i przebudowa budynku garażowo-magazynowego<br/>oraz montaż 3 kontenerów systemowych (magazynowo-warsztatowych)</b><br><br><b>Kategoria obiektu - XVII</b> |
| ADRES<br>INWESTYCJI:                          | Głogów, ul. Przemysłowa 7a<br>Głogów m., obręb Nadodrże, dz. nr 143/2<br>(020301_1.0001.143/2)   |
| INWESTOR:                                     | GPK Głogów Sp. z o. o.<br>ul. Przemysłowa 7a, Głogów   |

|                                   |  |  |
|-----------------------------------|--|--|
| Projektant prowadzący:            | Projektant:  |  |
| <b>Architektura</b>               | mgr inż. arch. Patrycja Butyńska<br>uprawniona do projektowania bez ograniczeń w spec. architektonicznej<br>upr. nr 02/DSOKK/2013                                    |  |
| Opracowania branżowe:             | Projektant:  |  |
| <b>Konstrukcje</b>                | mgr inż. Norbert Cieniak<br>uprawniony do projektowania bez ograniczeń w spec. konstr.-bud.<br>upr. nr 176/DOS/07  |  |
| <b>Instalacje<br/>elektryczne</b> | inż. Grzegorz Juźwiak<br>uprawniony do projektowania bez ograniczeń w spec. instalacyjno-inżynierskiej,<br>w zakresie instalacji elektrycznych<br>upr. nr 391/DOS/09 |  |



| NR | ZAWARTOŚĆ  | STRONY   |
|----|--|----------|
| 1  | STRONA TYTUŁOWA<br>SPIS TREŚCI / ZAWARTOŚCI  | 1-2      |
| 2  | ZAŁĄCZNIKI:<br>• OŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW<br>• UPRAWNIENIA PROJEKTANTÓW ORAZ ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZB  | 3-8      |
| 3  | <b>I CZĘŚĆ ARCHITEKTONICZNA</b><br><br>ZAWARTOŚĆ CZĘŚCI OPISOWEJ PROJEKTU:<br>1. Zakres zamierzenia budowlanego<br>2. Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego, zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne), założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji, w tym dotyczące obciążeń, oraz podstawowe wyniki tych obliczeń, rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe podstawowych elementów konstrukcji obiektu, itp.<br>3. Geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu budowlanego, w formie dokumentacji badań podłoża gruntowego i projektu geotechnicznego, oraz sposób zabezpieczenia przed wpływami eksploatacji górniczej<br>4. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych<br>5. Podstawowe parametry technologiczne oraz współzależności urządzeń i wyposażenia związanego z przeznaczeniem obiektu i jego rozwiązaniami budowlanymi - w przypadku zamierzenia budowlanego dotyczącego obiektu budowlanego usługowego lub produkcyjnego<br>6. Rozwiązania budowlane i techniczno-instalacyjne, nawiązujące do warunków terenu, występujące wzdłuż trasy obiektu budowlanego, oraz rozwiązania techniczno-budowlane w miejscach charakterystycznych lub o szczególnym znaczeniu dla funkcjonowania obiektu albo istotne ze względów bezpieczeństwa, z uwzględnieniem wymaganych stref ochronnych - w przypadku zamierzenia budowlanego dotyczącego obiektu budowlanego liniowego<br>7. Rozwiązania niezbędnych elementów wyposażenia budowlano-instalacyjnego<br>8. Sposób powiązania instalacji i urządzeń budowlanych obiektu budowlanego<br>9. Rozwiązania i sposób funkcjonowania zasadniczych urządzeń instalacji technicznych, w tym przemysłowych i ich zespołów tworzących całość techniczno-użytkową, decydującą o podstawowym przeznaczeniu obiektu budowlanego, w tym charakterystykę i odnośne parametry instalacji i urządzeń technologicznych, mających wpływ na architekturę, konstrukcję, instalacje i urządzenia techniczne związane obiektem<br>10. Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej<br>11. Charakterystyka energetyczna budynku<br>12. Uwagi końcowe | 9—10     |
| 4  | ZAWARTOŚĆ CZĘŚCI RYSUNKOWEJ PROJEKTU W ZAKRESIE ARCHITEKTURY<br>• ELEWACJE FRONTOWA I WSCHODNIA BUDYNKU NR 1: A-1<br>• ELEWACJA PN. i ZACH. BUDYNKU NR 1: A-2<br>• RZUT PRZYZIEMIA BUDYNKU NR 1: A-3<br>• RZUT DACHU BUDYNKU NR 1: A-4<br>• PRZEKRÓJ BUDYNKU NR 1: A-5<br>• ELEWACJE, RZUT KONTENERA NR 3: A-6   | 11-16    |
| 5  | <b>II CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA</b><br>ZAWARTOŚĆ CZĘŚCI OPISOWEJ:<br>1. Opis techniczny<br>2. Wyniki obliczeń konstrukcyjnych<br>- wg spisu treści cz. konstrukcyjnej  | 17-32    |
| 6  | ZAWARTOŚĆ CZĘŚCI RYSUNKOWEJ PROJEKTU W ZAKRESIE KONSTRUKCJI:<br>• PRZEBUDOWA HALI, POSADOWIENIE KONTENERÓW: K-1<br>• POSADOWIENIE KONTENERA 3: K-2   | 33-34    |
| 7  | OPINIA GEOTECHNICZNA   | 35-..... |
| 8  | <b>III CZĘŚĆ INSTALACYJNA - ELEKTRYCZNA</b><br>ZAWARTOŚĆ CZĘŚCI OPISOWEJ:<br>- wg spisu treści cz. instalacyjnej   |          |
| 9  | ZAWARTOŚĆ CZĘŚCI RYSUNKOWEJ PROJEKTU W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH:<br>- wg spisu treści cz. instalacyjnej   |          |





# OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że projekt budowlany pn.:  
**Docieplenie i przebudowa budynku garażowo-magazynowego  
oraz montaż 3 kontenerów systemowych (magazynowo-warsztatowych),**  
został sporządzony zgodnie z przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej  
i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

[w odniesieniu do art. 34 ust. 3d pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2021 r., 2351 ze zm.)]

| P R O J E K T A N T  |  |
|--|--|
| <b>PROJEKTANT</b><br><b>cz. architektoniczna:</b><br><br>mgr inż. arch. Patrycja Butyńska<br>upr. nr 02/DSOKK/2013 |  |
| <b>PROJEKTANT</b><br><b>cz. konstrukcyjna:</b><br><br>mgr inż. Norbert Cieniak<br>upr. nr 176/DOŚ/07               |  |
| <b>PROJEKTANT</b><br><b>cz. instalacyjna - elektryczna:</b><br><br>inż. Grzegorz Juźwiak<br>upr. nr 391/DOŚ/09     |  |
|  |  |
|  |  |



IZBA ARCHITEKTÓW  
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ  
DOLNOŚLĄSKA OKRĘGOWA IZBA ARCHITEKTÓW  
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ  
OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

L.dz. 910DSOKK/2013  
Znak sprawy: DSOKK7131/42/2013  
Wrocław, dnia 20.06.2013 r.

DECYZJA nr 02/DSOKK/2013

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1, ust. 2 i 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.), art. 11124 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.), § 11 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) oraz art. 104 i 107 § 114 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. - Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. 2013.267)

stwierdza się, że

Pani mgr inż. arch. PATRYCJA JOANNA BUTYŃSKA

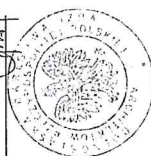
urodzona w dniu 21.08.1975 r. we Wrocławiu

posiada odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową,  
i po zdaniu egzaminu z wynikiem pozytywnym otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE  
w specjalności architektonicznej do projektowania bez ograniczeń

Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości zdanie strony nie wymaga uzasadnienia.  
Od decyzji przysługuje Pani odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Izby Architektów RP. Odwołanie wnosi się za pośrednictwem organu, który wydał decyzję tj. Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Dolnośląskiej Izby Architektów Rzeczypospolitej Polskiej, w terminie 14 dni od dnia doręczenia decyzji.

|                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| Włodzimierz Wilczewski | przewodniczący OKK     |
| Leszek Link            | wiceprzewodniczący OKK |
| Jan Matkowski          | wiceprzewodniczący OKK |
| Juliusz Modligner      | sekretarz OKK          |
| Anna Boryska           | członek OKK            |
| Elżbieta Czaplewska    | członek OKK            |
| Jerzy Chmiel           | członek OKK            |
| Krzysztof Czerkas      | członek OKK            |
| Andrzej Hubka          | członek OKK            |
| Grażyna Makowska       | członek OKK            |



Orzeczumiła:  
1. Pani Patrycja Butyńska  
ul. Wisłana 5, 59-220 Legnica  
2. Gdy decyzja stanie się ostateczna:  
1) Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego  
- w celu wpisania do centralnego rejestru osób posiadających uprawnienia budowlane,  
2) Okręgowa Rada Dolnośląskiej Okręgowej Izby Architektów Rzeczypospolitej Polskiej i m.  
3. a a



IZBA ARCHITEKTÓW  
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ  
Dolnośląska Okręgowa Rada Izby Architektów RP

ZAŚWIADCZENIE - ORYGINAŁ  
(wypis z listy architektów)

Dolnośląska Okręgowa Rada Izby Architektów RP zaświadcza, że:

mgr inż. arch. Patrycja Joanna Butyńska

posiadająca kwalifikacje zawodowe do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w specjalności architektonicznej i w zakresie posiadanych uprawnień nr 02/DSOKK/2013, jest wpisana na listę członków Dolnośląskiej Okręgowej Izby Architektów RP pod numerem: DS-1599.

Członek czynny od: 05-11-2013 r.

Data i miejsce wygenerowania zaświadczenia: 04-02-2021 r. Wrocław.

Zaświadczenie jest ważne do dnia: 30-06-2022 r.

Podpisano elektronicznie w systemie informatycznym Izby Architektów RP przez:  
Anna Kościuk, Przewodniczącą Okręgowej Rady Izby Architektów RP.

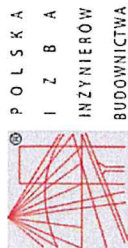
Nr weryfikacyjny zaświadczenia:

DS-1599-B933-2B79-4A39-18CB

Dane zawarte w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić podając nr weryfikacyjny zaświadczenia w publicznym serwisie internetowym Izby Architektów: [www.izbaarchitektow.pl](http://www.izbaarchitektow.pl) lub kontaktując się bezpośrednio z właściwą Okręgową Izbą Architektów RP.

ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM

*[Signature]*



Zaświadczenie  
o numerze weryfikacyjnym:  
DOŚ-2R3-ZHR-PWZ \*

Pan Norbert Wojciech Cieniak o numerze ewidencyjnym DOŚ/BO/0138/08  
adres zamieszkania ul. Wiedeńska 6/7, 51-200 Wrocław  
jest członkiem Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-03-01 do 2022-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-01-11 roku przez:

Marek Kalinski, Zastępca Przewodniczącego Rady Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie 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.pib.org.pl](http://www.pib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



OKK 7131-288/2007/07

Wrocław, 20 grudnia 2007 r.

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2006r. Nr 156, poz. 1118, z późn. zm.) i § 11 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 29 kwietnia 2005r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83, poz. 578, z późn. zm.), w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna DOIIB  
n a d a j e

Panu  
Norbert Wojciech Cieniak  
magister inżynier z kierunku budownictwo  
urodzony dnia 12 marca 1978 r. w Legnicy

UPRAWNIENIA BUDOWLANE  
numer ewidencyjny 176/DOŚ/07  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
do projektowania bez ograniczeń

### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa we Wrocławiu na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu stwierdza, że Pan Norbert Wojciech Cieniak posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń.

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji.

#### Podsumowanie

- Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane - podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności.
- Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej DOIIB we Wrocławiu w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

- Otrzymują:
1. Pan Norbert Wojciech Cieniak  
ul. Grunwaldzka 12/9  
29-225 Chojnów
  2. Okręgowa Rada Izby
  3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
  4. n/a



Skład orzekający OKK  
DOLNOŚLĄSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
Przewodniczący  
Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa  
1. mgr inż. Eronisław Wosiek  
2. prof. dr inż. Kazimierz Czaplinski  
3. mgr inż. Małgorzata  
Mikołajewska-Janiczek

Pan Norbert Wojciech Cieniak jest uprawniony

W specjalności konstrukcyjno-budowlanej - na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w związku z § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 29 kwietnia 2005r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - do:  
- projektowania obiektu budowlanego w zakresie sporządzania projektu architektoniczno-budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu,  
- sprawdzania projektów budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,  
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych bez ograniczeń w zakresie ww/w specjalności.

Na podstawie § 15 w/w rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 29 kwietnia 2005r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uzależniamy do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności konstrukcyjno-budowlanej.

Skład orzekający OKK

DOLNOŚLĄSKA OKRĘGOWA

IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Przewodniczący

Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

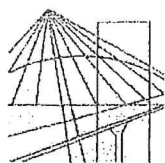
1. mgr inż. Eronisław Wosiek

2. prof. dr inż. Kazimierz Czaplinski

3. mgr inż. Małgorzata

Mikołajewska-Janiczek

ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM



DOLNOŚLĄSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

OKK.7131-228/2009/09

Wrocław, dnia 21 grudnia 2009 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2006r. Nr 156, poz. 1118, z późn. zm.) oraz art. 5 ustawy z dnia 28 lipca 2005r. o zmianie ustawy Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz.U. Nr 163, poz. 1364) i § 11 ust 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83, poz. 578, z późn. zm.), w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.)

### Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna DOIB

n a d a j e

Panu

**Grzegorz Leonard Juźwiak**

inżynier z kierunku elektrotechnika

urodzony dnia 8 grudnia 1973 r. w Brzegu Dolnym

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny 391/DOŚ/09

**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
do projektowania bez ograniczeń**

## UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa we Wrocławiu na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu stwierdza, że Pan Grzegorz Leonard Juźwiak posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania bez ograniczeń.

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji.

### Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej DOIB we Wrocławiu w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan Grzegorz Leonard Juźwiak  
Wilków, ul. Głogowska 2A  
67-200 Głogów
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a



**ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM**

Skład orzekający OKK

DOLNOŚLĄSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

mgr inż. Bronisław Wośiek

Przewodniczący

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

1. mgr inż. Bronisław Wośiek

2. prof. dr inż. Kazimierz Czapliński

3. mgr inż. Małgorzata Mikołajewska-  
Janiaczek



Pan Grzegorz Leonard Juźwiak jest uprawniony:

W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych - na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w związku z art. 5 ustawy z dnia 28 lipca 2005r. o zmianie ustawy Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U z 2005r. Nr 96, poz 817) - do:

- 1) projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania,
- 2) sprawdzania projektów budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 3) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy bez ograniczeń w zakresie w/w specjalności.

Na podstawie § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

Skład orzekający OKK  
DOLNOSŁĄSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

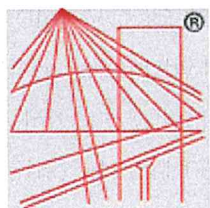
mgr inż. Bronisław Wosiek  
Przewodniczący

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

1. mgr inż. Bronisław Wosiek

2. prof. dr inż. Kazimierz Czapliński

3. mgr inż. Małgorzata Mikołajewska-  
Janiaczyk



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

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

DOŚ-PNE-5GR-JAL \*

Pan Grzegorz Leonard Juźwiak o numerze ewidencyjnym DOŚ/IE/1376/03  
adres zamieszkania Wilków ul. Głogowska 2a, 67-200 Głogów  
jest członkiem Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-08-01 do 2022-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-07-07 roku przez:

Marek Kalinski, Zastępca Przewodniczącego Rady Dolnośląskiej 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.

# PROJEKT TECHNICZNY

## CZĘŚĆ OPISOWA

### 1. Zakres zamierzenia budowlanego

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany przebudowy z dociepleniem istniejącego budynku garażowo-magazynowego (nr 1 na PZT). Zamierzenie polega na:

- demontażu istniejącego poszycia ścian w postaci blachy i wykonanie nowego poszycia z płyt warstwowych z wypełnieniem pianką PIR gr. 8cm w układzie pionowym
- wykonaniu warstwy docieplenia połaci dachu z płyt PIR gr. 8cm na istniejącym pokryciu z blachy trapezowej, wraz z wykonaniem nowego pokrycia połaci,
- dociepleniu metodą lekka -mokrą, części murowanej hali warstwą styropianu gr. 8cm
- wykonanie dwóch otworów drzwiowych w elewacji wschodniej

W ramach zadania przewiduje się również montaż dwóch kontenerów systemowych: warsztatowo-magazynowych (nr 2 na PZT) oraz montaż kontenera magazynowego (nr 3 na PZT) wyposażonych w instal. elektryczną.

Planowana inwestycja zlokalizowana jest w Głogowie przy ul. Przemysłowej 7a, na dz. nr 143/2 w obrębie Nadodrze, na terenie GPK Głogów Sp. z o. o.

### 2. Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego, zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne), założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji, w tym dotyczące obciążeń, oraz podstawowe wyniki tych obliczeń, rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe podstawowych elementów konstrukcji obiektu, itp.

Projektowane rozwiązania konstrukcyjne, materiały, itd. zostały opisane w części konstrukcyjnej.

Projektowane kontenery stanowią obiekty systemowe - dostarczane jako produkt gotowy.

### 3. Geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu budowlanego, w formie dokumentacji badań podłoża gruntowego i projektu geotechnicznego, oraz sposób zabezpieczenia przed wpływami eksploatacji górniczej

Wykonanie opinii geotechnicznej zlecono firmie Pracownia Geologiczna s.c. Joanna i Robert Łukasiewicz Ruszowice, ul. Brzoskwiniowa 7, 67-200 Głogów.

Przy powierzchni terenu występuje warstwa nasypów niekontrolowanych o miąższości 1,3m. Grunty rodzime jednolite genetycznie - wydzielono jedną warstwę: wodnolodowcowe piaski średnie.

Warunki wodne w dokumentowanym terenie są bardzo korzystne - do głębokości 4,0m ppt nie stwierdzono występowania zwierciadła wody podziemnej.

Przyjęto I kategorię geotechniczną oraz proste warunki posadowienia obiektu.

Szczegóły w opisie konstrukcyjnym oraz wg załącznika nr 3.

### 4. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych

Dla istniejącej hali przedstawiono w opisie branży konstrukcyjnej.

Obiekty kontenerowe systemowe, produkowane i dostarczane na miejsce realizacji w całości. Przegrody wg technologii wybranego producenta - proponowana firma CTX CONTAINEX.

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

Nie dotyczy przedmiotowego obiektu.

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

Nie dotyczy przedmiotowego obiektu.

## **7. Rozwiązania niezbędnych elementów wyposażenia budowlano-instalacyjnego**

Budynek hali garażowo-magazynowej wyposażony będzie w instalację oświetlenia i gniazd wtykowych. Szczegółowe rozwiązania wg branży elektrycznej.

Budynek wentylowany grawitacyjnie - rury spiro min.  $d=15\text{cm}$  mocowane do wiązarów kratownicowych i wyprowadzone ponad dach wywiewnikami dachowymi systemowymi wspomagany.

Obiekt nieogrzewany, nie projektuje się instalacji wodno-kanalizacyjnych.

Projektowane kontenery nr 2, 3 również wyposażone zostaną w instalację elektryczną doprowadzoną z przyległych budynków zakładowych. Obiekty będą wentylowane grawitacyjnie. Nie projektuje się wewnętrznych instalacji wod-kan., ogrzewczej ani zewnętrznej kanalizacji deszczowej.

Opis rozwiązań projektowych instalacji elektrycznych - w części branżowej.

## **8. Sposób powiązania instalacji i urządzeń budowlanych obiektu budowlanego**

Wg opisów branżowych.

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

Nie dotyczy przedmiotowego obiektu.

## **10. Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej**

### **10.1 Informacje o powierzchni wewnętrznej, wysokości i liczbie kondygnacji**

- powierzchnia użytkowa obiektu termomodernizowanego: 405,41m<sup>2</sup>
- powierzchnia użytkowa kontenerów nr 2 - 26,0m<sup>2</sup> (magazynowo-warsztatowego)
- powierzchnia użytkowa kontenera nr 3 - 13m<sup>2</sup> (magazynowego)
- kontenery:
  - długość 6,05m
  - szerokość 2,43m
  - wysokość 2,8m
  - ilość kondygnacji - 1
- budynki niskie „N”, parterowe

**10.2 Charakterystykę zagrożenia pożarowego, w tym informacje o parametrach pożarowych materiałów niebezpiecznych pożarowo oraz zagrożeniach wynikających z procesów technologicznych, a także w zależności od potrzeb - charakterystykę pożarów przyjętych do celów projektowych**

Nie przewiduje się przechowywania materiałów niebezpiecznych pożarowo w obiektach projektowanych.

### **10.3 Informacje o klasyfikacji pożarowej z uwagi na przeznaczenie i sposób użytkowania**

- obiekty magazynowe, garażowe, warsztatowe PM

**10.4 Informacje o kategorii zagrożenia ludzi oraz przewidywanej liczbie osób na każdej kondygnacji, a także w pomieszczeniach, których drzwi ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczeń**

- przewiduje się, że w kontenerach nr 2 przebywać będą jednocześnie nie więcej niż trzy osoby, podobnie w kontenerze nr 3,
- drzwi wyjściowe z kontenerów (szer. 0,9m) otwierane na zewnątrz,
- bramy garażowe termomodernizowanej hali (dwuskrzydłowe o szer. 3,7m) oraz drzwi wyjściowe z pom. 1.1 (jednoskrzydłowe o szer. 1,0m), stanowiące wyjścia ewakuacyjne, otwierają się na zewnątrz.

**10.5 Informacje o podziale na strefy pożarowe oraz strefy dymowe wraz z określeniem sposobu jego wykonania**

- obiekty jednostrefowe

**10.6 Maksymalną gęstość obciążenia ogniowego poszczególnych stref pożarowych PM wraz**



**z warunkami przyjętymi do jej określenia**

- przewidywane obciążenie ogniowe  $Q < 500 \text{ MJ/m}^2$

**10.7 Informacje o klasie odporności pożarowej, odporności ogniowej i stopniu rozprzestrzeniania ognia przez elementy budowlane oraz o klasie reakcji na ogień elementów wykończenia wnętrz i wyposażenia stałego pomieszczeń i dróg ewakuacyjnych**

- klasa odporności pożarowej - "E"

| Klasa odporności pożarowej budynku | Klasa odporności ogniowej elementów budynku <sup>5) *)</sup> |                   |             |                                     |                                 |                                |
|------------------------------------|--|-------------------|-------------|-------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
|                                    | główna konstrukcja nośna                                     | konstrukcja dachu | 1)<br>strop | ściana zewnętrzna <sup>1), 2)</sup> | ściana wewnętrzna <sup>1)</sup> | przekrycie dachu <sup>3)</sup> |
| 1                                  | 2  | 3                 | 4           | 5                                   | 6                               | 7                              |
| "A"                                | R 240  | R 30              | REI 120     | E I 120 (o-i)                       | E I 60                          | R E 30                         |
| "B"                                | R 120  | R 30              | REI 60      | E I 60 (o-i)                        |                                 | R E 30                         |
| "C"                                | R 60   | R 15              | REI 60      | E I 30 (o-i)                        | E I 15 <sup>4)</sup>            | R E 15                         |
| "D"                                | R 30   | (-)               | REI 30      | E I 30 (o-i)                        | (-)                             | (-)                            |
| "E"                                | (-)  | (-)               | (-)         | (-)                                 | (-)                             | (-)                            |

- elementy budynków należy wykonać jako nierozprzestrzeniających ognia, niekapiących i nieodpadających pod wpływem ognia

**10.8 Informacje o zagrożeniu wybuchem, w tym informacje o pomieszczeniach zagrożonych wybuchem i strefach zagrożenia wybuchem, oraz rozwiązaniach techniczno-budowlanych, instalacyjnych i urządzeniach zabezpieczających przed powstaniem wybuchu, jak również ograniczających jego skutki**

Nie przewiduje się pomieszczeń zagrożonych wybuchem.

**10.9 Informacje o warunkach i strategii ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób, uwzględniające liczbę i stan sprawności osób przebywających w obiekcie, wraz z danymi o przewidywanych środkach do ewakuacji osób o ograniczonej zdolności poruszania się**

Ewakuacja z budynku magazynowo-warsztatowego przez bramy wejściowe otwierane na zewnątrz lub drzwi osadzone w ścianie szczytowej o szer. min. 1,0m w świetle przejścia. Nie zmienia się warunków ewakuacyjnych hali.

Ewakuacja z kontenerów przez drzwi wyjściowe o szer. 0,9m bezpośrednio na zewnątrz. W pomieszczeniach, w założeniu, przebywać jednocześnie będzie do trzech osób.

Nie przewiduje się przebywania na terenie obiektu osób niepełnosprawnych - dostęp dla pracowników zakładu.

**10.10 Informacje o urządzeniach przeciwpożarowych oraz o innych instalacjach i urządzeniach służących bezpieczeństwu pożarowemu, wraz z charakterystyką tych urządzeń i instalacji, o wyposażeniu w gaśnice i inny sprzęt gaśniczy**

Obiekt winien spełniać warunki określone rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 7.06.2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.

W budynku nie jest wymagane zapewnienie instalacji wodociągowej przeciwpożarowej.

Zapewnić wyposażenie obiektu w gaśnice - jedna jednostka masy środka gaśniczego 2 kg (lub 3 dm<sup>3</sup>) zawartego w gaśnicach przypada na każde 300 m<sup>2</sup> powierzchni strefy pożarowej.

**10.11 Informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, w tym**

wentylacyjnej, ogrzewczej, gazowej, elektrycznej, teletechnicznej i piorunochronnej, oraz instalacji i urządzeń technologicznych

Obiekt wyposażony w instalację elektryczną -wg opisu branży elektrycznej oraz wentylacji grawitacyjnej.

**10.12 Informacje o przygotowaniu obiektu budowlanego do prowadzenia działań ratowniczych, w tym informacje o punktach poboru wody do celów przeciwpożarowych, nasadach umożliwiających zasilanie urządzeń gaśniczych i innych rozwiązaniach służących tym działaniom, dźwigach dla ekip ratowniczych oraz prowadzących do nich dojściach**

Dojazdy dla służb ratowniczych zapewniają istniejące drogi i układ komunikacji wewnętrznej. Zakres zamierzenia nie wpływa na zmianę istniejących warunków ochrony przeciwpożarowej. Istniejący budynek warsztatowo-garażowy nie wymaga drogi pożarowej. Podobnie kontenery.

Pozostałe warunki ochrony p.pożarowej - bez zmian. Zakres zamierzenia nie dotyczy dostosowania istniejących obiektów do obowiązujących wymogów.

**11. Charakterystyka energetyczna budynku**

Nie dotyczy przedmiotowych obiektów- nie będą ogrzewane.

**12. Uwagi końcowe**

Wszystkie zastosowane wyroby budowlane muszą posiadać oznakowanie znakiem CE lub deklarację zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, albo dokumenty potwierdzające umieszczenie w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

Wszystkie rozwiązania techniczne związane z określoną technologią należy wykonać dokładnie według wytycznych i zaleceń producenta.

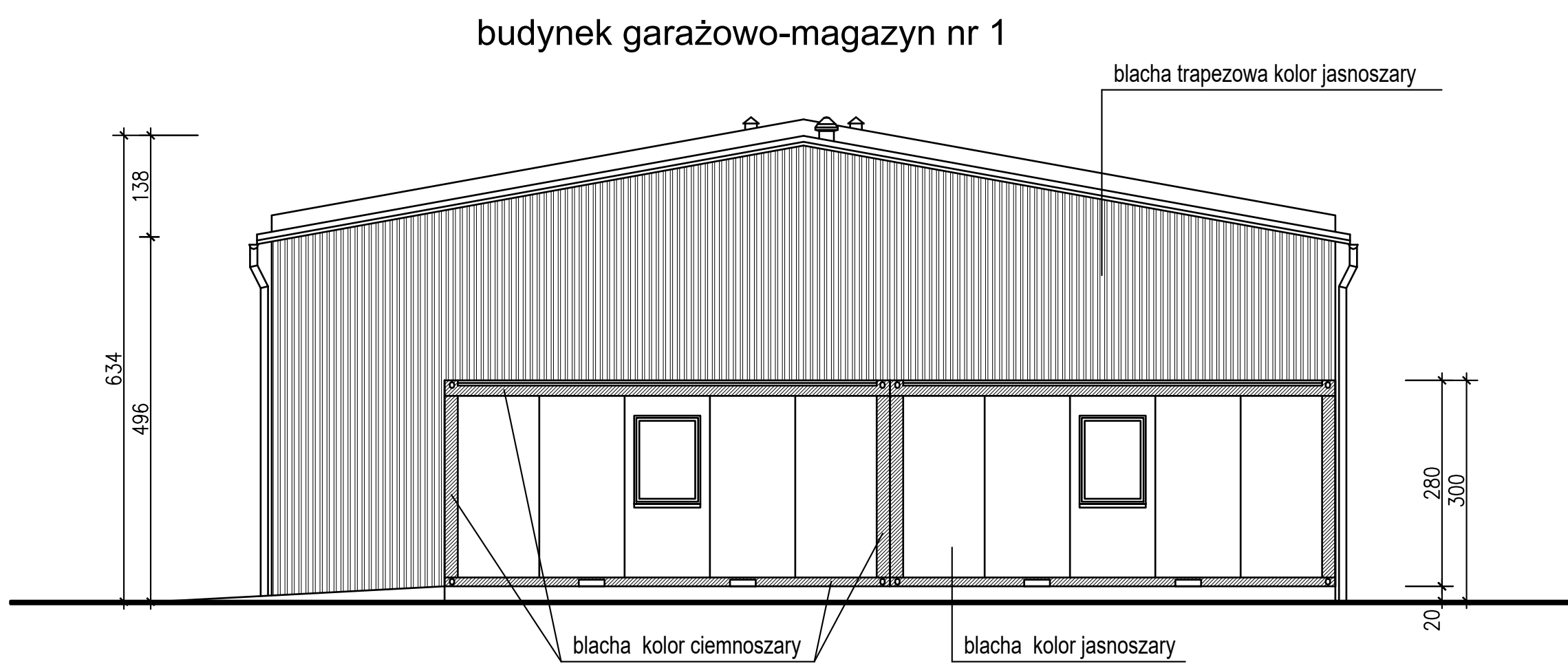
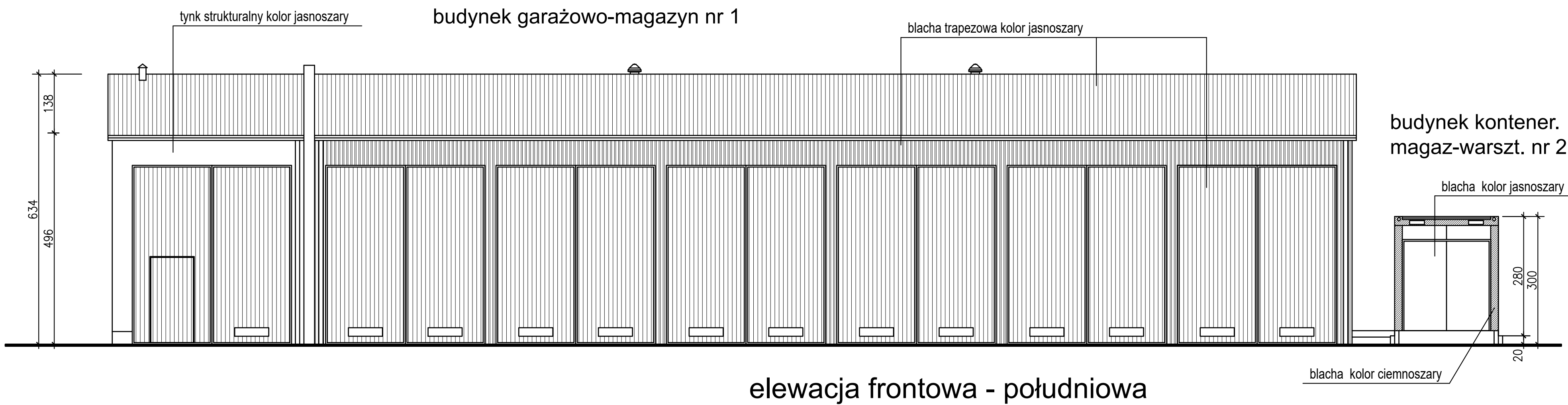
Wymienione w projekcie materiały i technologie mogą być zamienione na inne przy zachowaniu tych samych parametrów technicznych i jakościowych.

Roboty budowlane i montażowe należy prowadzić pod nadzorem osób uprawnionych, zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami oraz zasadami BHP.

Realizacja obiektu zgodnie z niniejszym projektem. Wszelkie odstępstwa lub zmiany bez zgody autora projektu są naruszeniem praw autorskich.

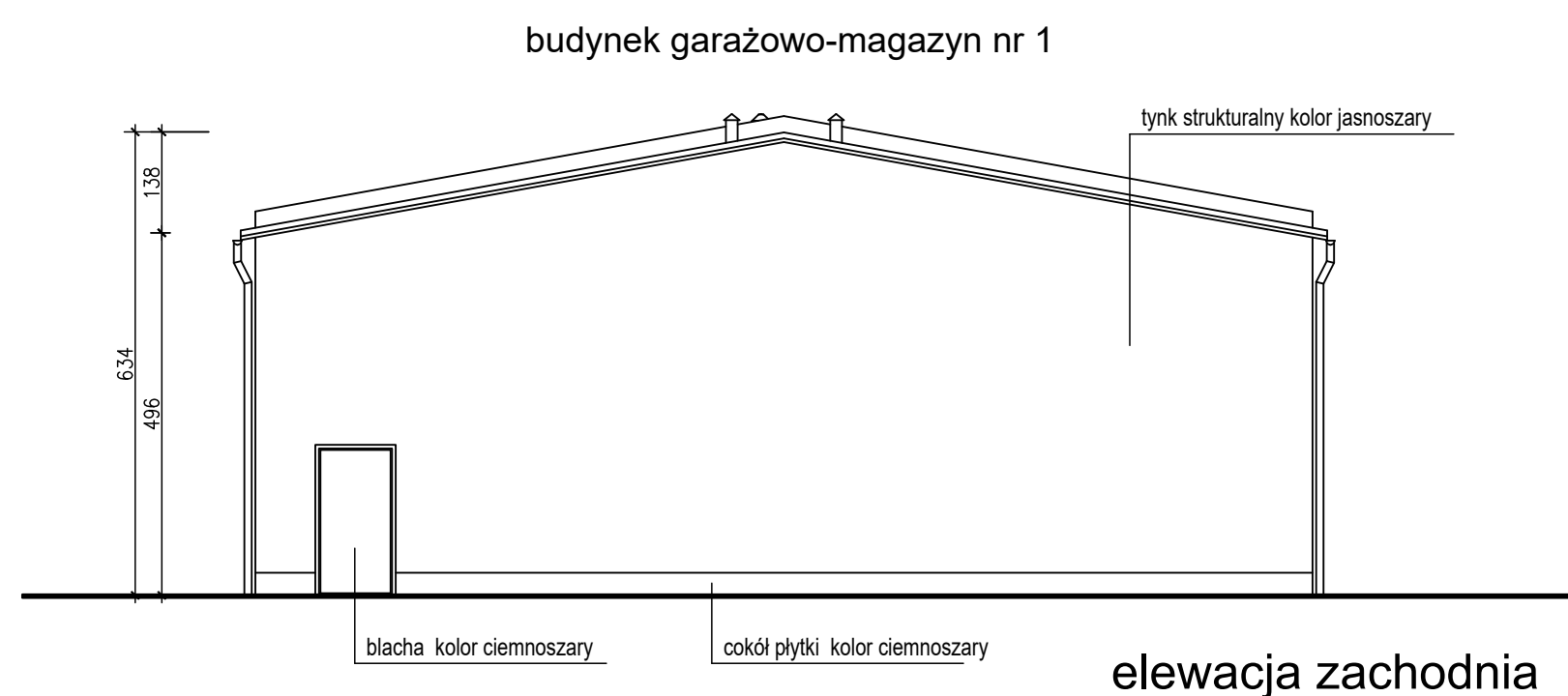
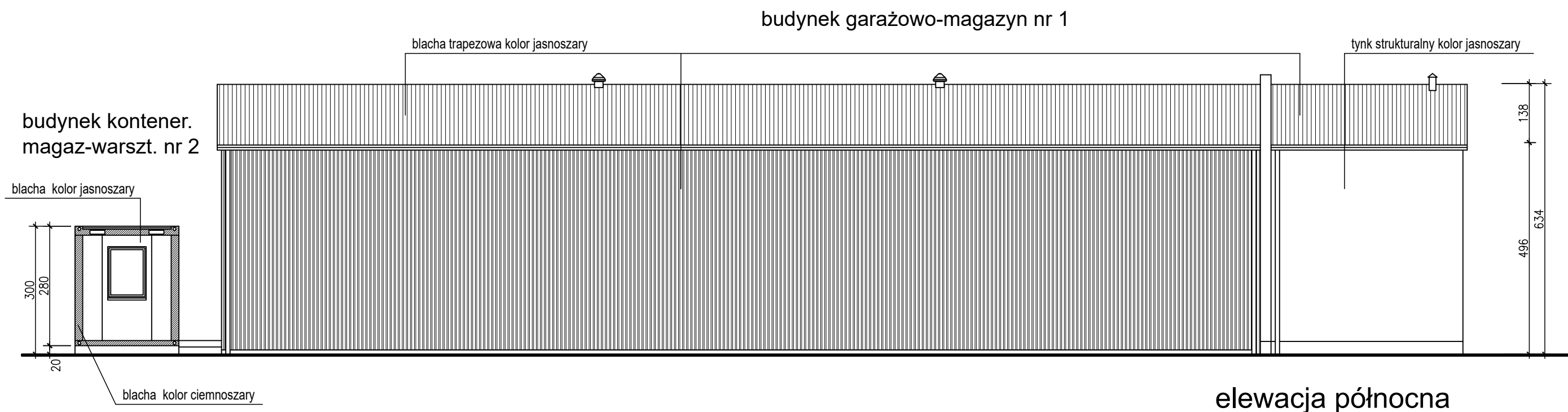
Ewentualne błędy w dokumentacji projektowej dostrzeżone w trakcie realizacji zamierzenia, należy zgłaszać projektantom, umożliwiając korektę.

Opracowanie:  
arch. Tomasz Butyński  
arch. Patrycja Butyńska

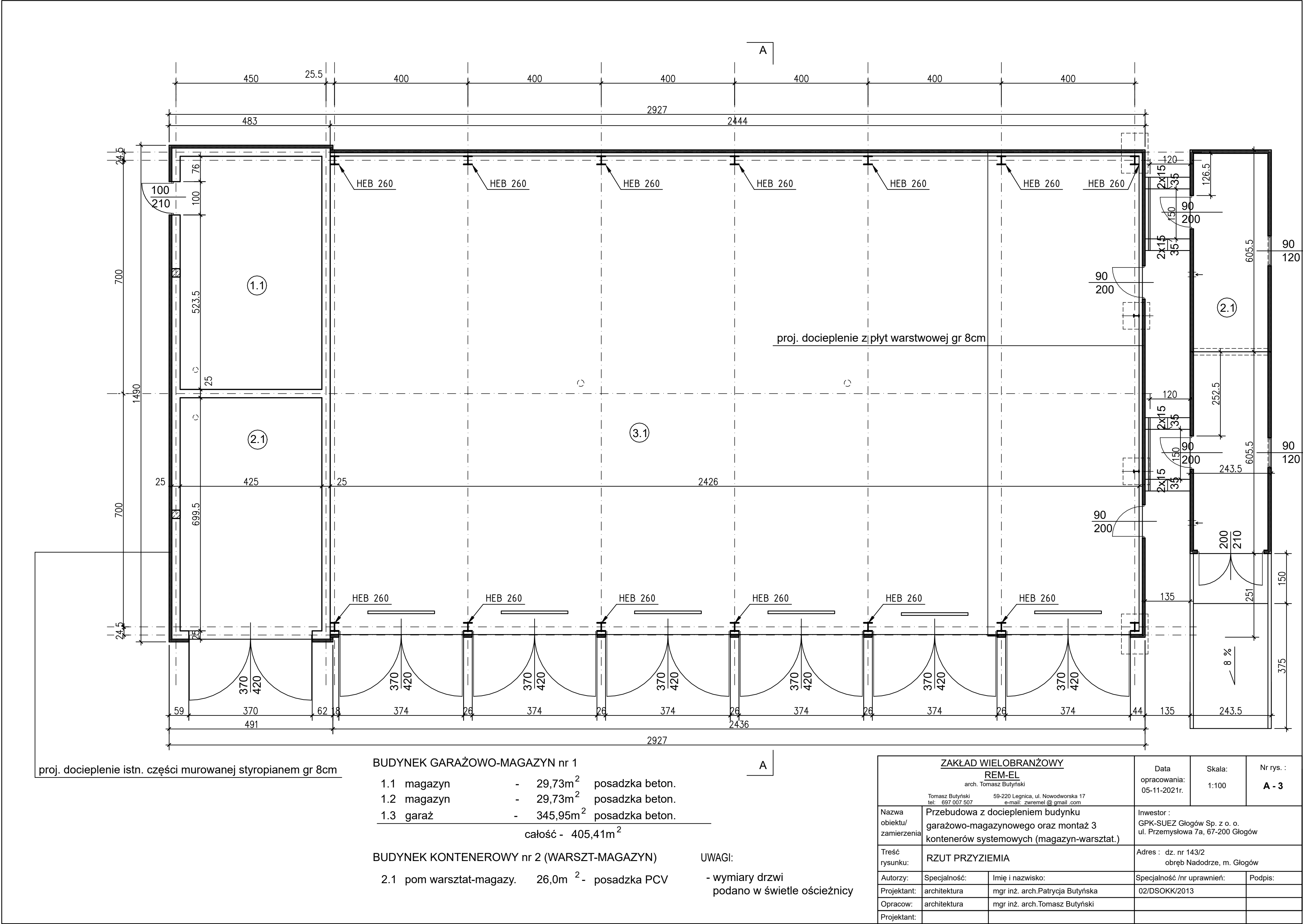


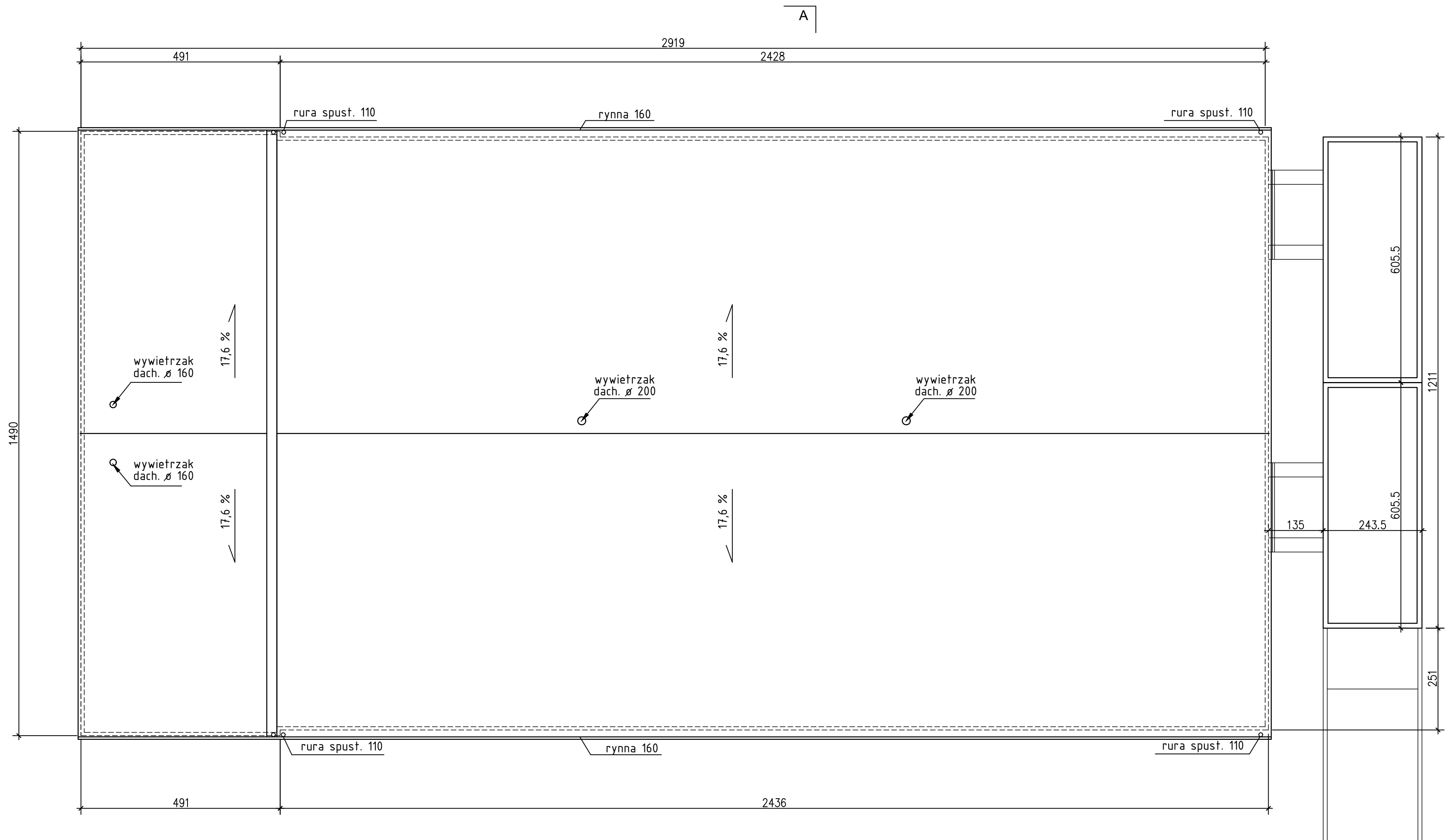
budynek kontener.  
magaz-warszt. nr 2

|  |  |                                  |  |                 |                           |
|--|--|----------------------------------|--|-----------------|---------------------------|
| ZAKŁAD WIELOBRANŻOWY<br>REM-EL<br>arch. Tomasz Butyński<br>Tomasz Butyński 59-220 Legnica, ul. Nowodworska 17<br>tel. 697 007 507 e-mail: zremel@gmail.com |  |                                  | Data<br>opracowania:<br>05-11-2021r.   | Skala:<br>1:100 | Nr rys. :<br><b>A - 1</b> |
| Nazwa<br>objektu/<br>zamierzenia   | Przebudowa z dociepleniem budynku<br>garażowo-magazynowego oraz montaż 3<br>kontenerów systemowych (magazyn-warsztat.) |                                  | Inwestor :<br>GPK-SUEZ Głogów Sp. z o. o.<br>ul. Przemysłowa 7a, 67-200 Głogów |                 |                           |
| Treść<br>rysunku:  | ELEWACJE   |                                  | Adres : dz. nr 143/2<br>obręb Nadodrże, m. Głogów                              |                 |                           |
| Autorzy:   | Specjalność:   | Imię i nazwisko:                 | Specjalność /nr uprawnień:   | Podpis:         |                           |
| Projektant:  | architektura   | mgr inż. arch. Patrycja Butyńska | 02/DSOKK/2013  |                 |                           |
| Opracow:   | architektura   | mgr inż. arch. Tomasz Butyński   |  |                 |                           |
| Projektant:  |  |                                  |  |                 |                           |

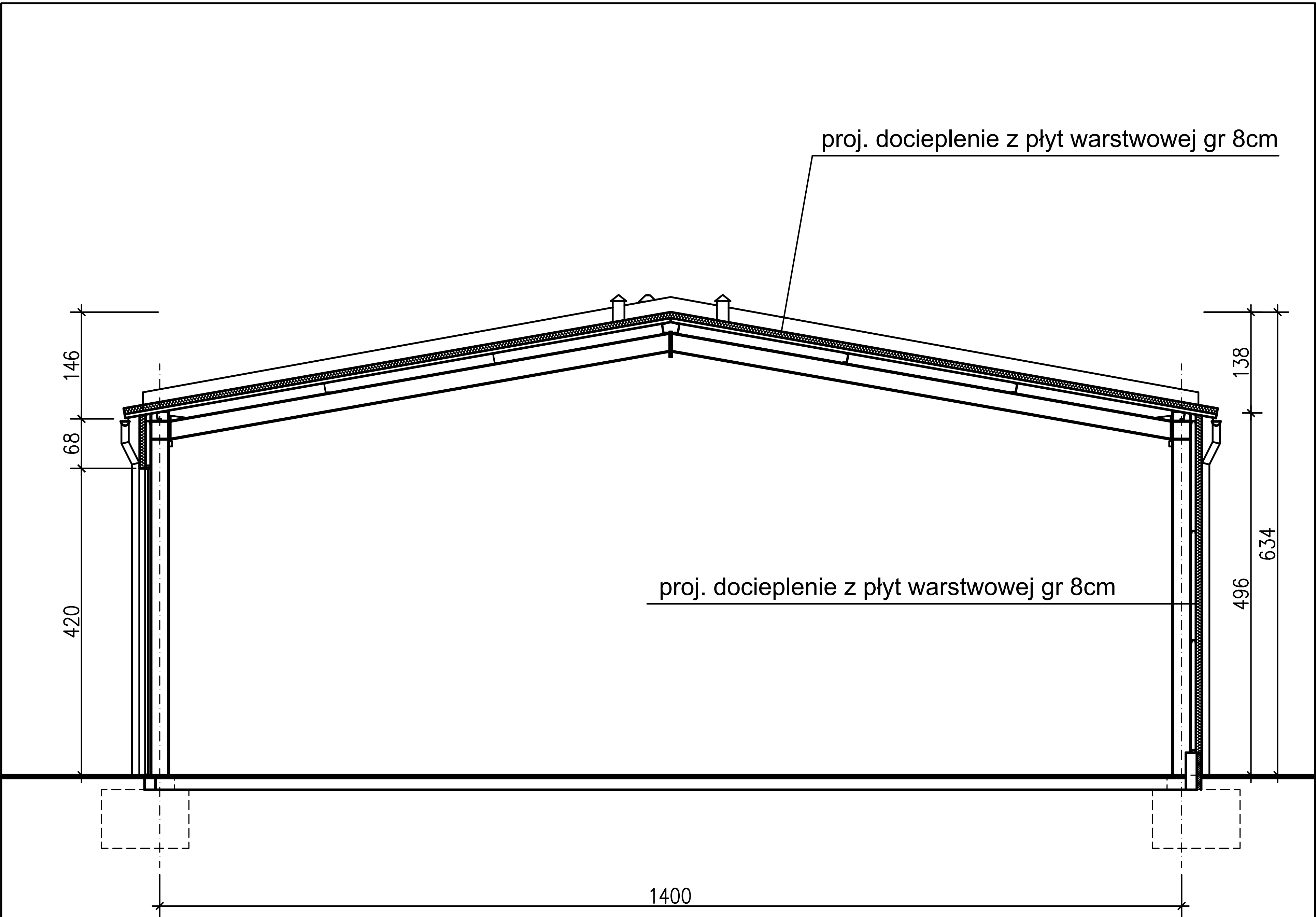


|   |  |                                      |  |                           |
|---|--|--------------------------------------|--|---------------------------|
| ZAKŁAD WIELOBRANŻOWY<br>REM-EL<br>arch. Tomasz Butyński<br>Tomasz Butyński<br>tel: 697 007 507<br>59-220 Legnica, ul. Nowodworska 17<br>e-mail: zwremel@gmail.com |  | Data<br>opracowania:<br>05-11-2021r. | Skala:<br>1:100  | Nr rys. :<br><b>A - 2</b> |
| Nazwa<br>objektu/<br>zamierzenia  | Przebudowa z dociepleniem budynku<br>garażowo-magazynowego oraz montaż 3<br>kontenerów systemowych (magazyn-warsztat.) |                                      | Inwestor :<br>GPK-SUEZ Głogów Sp. z o. o.<br>ul. Przemysłowa 7a, 67-200 Głogów |                           |
| Treść<br>rysunku:   | ELEWACJE   |                                      | Adres : dz. nr 143/2<br>obręb Nadodrże, m. Głogów                              |                           |
| Autorzy:  | Specjalność:   | Imię i nazwisko:                     | Specjalność /nr uprawnień:   | Podpis:                   |
| Projektant:   | architektura   | mgr inż. arch. Patrycja Butyńska     | 02/DSOKK/2013  |                           |
| Opracow:  | architektura   | mgr inż. arch. Tomasz Butyński       |  |                           |
| Projektant:   |  |                                      |  |                           |

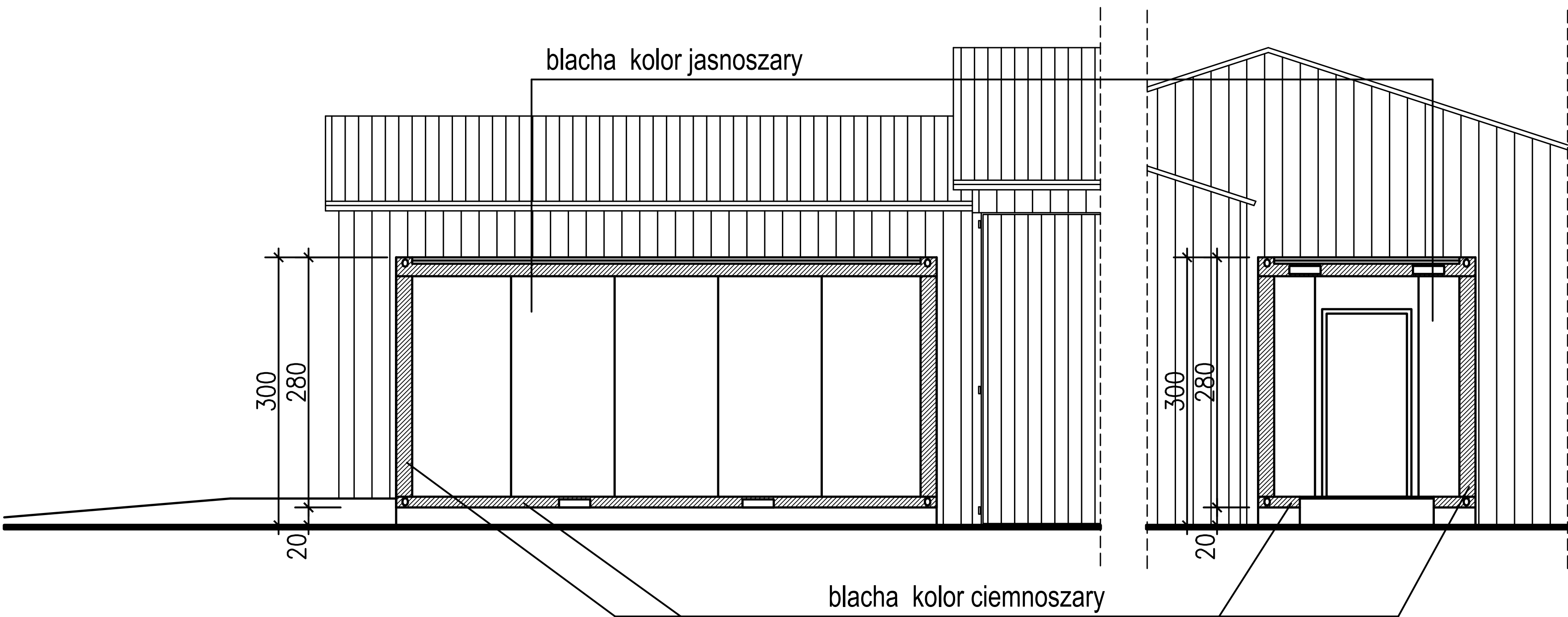




|  |  |                                  |  |                 |                           |
|--|--|----------------------------------|--|-----------------|---------------------------|
| ZAKŁAD WIELOBRANŻOWY<br>REM-EL<br>arch. Tomasz Butyński<br>Tomasz Butyński 59-220 Legnica, ul. Nowodworska 17<br>tel. 697 007 507 e-mail: zremel@gmail.com |  |                                  | Data<br>opracowania:<br>05-11-2021r.   | Skala:<br>1:100 | Nr rys. :<br><b>A - 4</b> |
| Nazwa<br>objektu/<br>zamierzenia   | Przebudowa z dociepleniem budynku<br>garażowo-magazynowego oraz montaż 3<br>kontenerów systemowych (magazyn-warsztat.) |                                  | Inwestor :<br>GPK-SUEZ Głogów Sp. z o. o.<br>ul. Przemysłowa 7a, 67-200 Głogów |                 |                           |
| Treść<br>rysunku:  | RZUT DACHU   |                                  | Adres : dz. nr 143/2<br>obwód Nadodrze, m. Głogów                              |                 |                           |
| Autorzy:   | Specjalność:   | Imię i nazwisko:                 | Specjalność /nr uprawnień:   |                 | Podpis:                   |
| Projektant:  | architektura   | mgr inż. arch. Patrycja Butyńska | 02/DSOKK/2013  |                 |                           |
| Opracow:   | architektura   | mgr inż. arch. Tomasz Butyński   |  |                 |                           |
| Projektant:  |  |                                  |  |                 |                           |

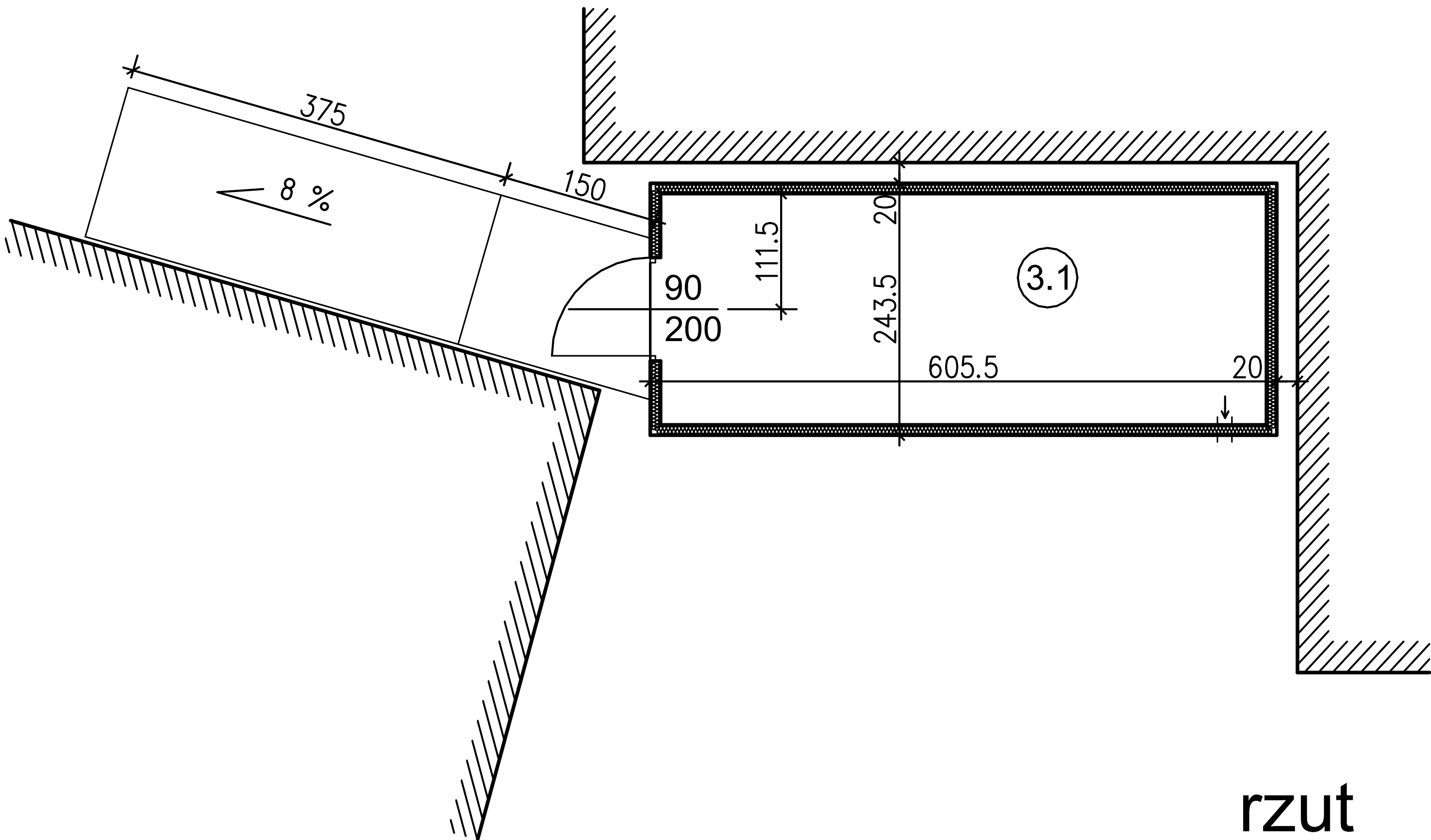


|  |  |                                 |  |                 |                           |
|--|--|---------------------------------|--|-----------------|---------------------------|
| <div><div>ZAKŁAD WIELOBRANŻOWY</div><div>REM-EL</div><div>arch. Tomasz Butyński</div><div>Tomasz Butyński59-220 Legnica, ul. Nowodworska 17tel: 697 007 507e-mail: zwremel@gmail.com</div></div> |  |                                 | Data opracowania:<br>05-11-2021r.  | Skala:<br>1:100 | Nr rys. :<br><b>A - 5</b> |
| Nazwa obiektu/<br>zamierzenia  | Przebudowa z dociepleniem budynku garażowo-magazynowego oraz montaż 3 kontenerów systemowych (magazyn-warsztat.) |                                 | Inwestor :<br>GPK-SUEZ Głogów Sp. z o. o.<br>ul. Przemysłowa 7a, 67-200 Głogów |                 |                           |
| Treść rysunku:   | PRZEKRÓJ A-A   |                                 | Adres : dz. nr 143/2<br>obręb Nadodrze, m. Głogów                              |                 |                           |
| Autorzy:   | Specjalność:   | Imię i nazwisko:                | Specjalność /nr uprawnień:   | Podpis:         |                           |
| Projektant:  | architektura   | mgr inż. arch.Patrycja Butyńska | 02/DSOKK/2013  |                 |                           |
| Opracow:   | architektura   | mgr inż. arch.Tomasz Butyński   |  |                 |                           |
| Projektant:  |  |                                 |  |                 |                           |



budynek kontener.  
magazynowy nr 3

elewacje



rzut

UWAGI:  
- wymiary drzwi  
podano w świetle ościeżnicy

BUDYNEK KONTENEROWY  
3.1 magazyn - 13,0m<sup>2</sup> posadzka PCV

|   |  |                                 |  |                 |                           |
|---|--|---------------------------------|--|-----------------|---------------------------|
| <b>ZAKŁAD WIELOBRANŻOWY</b><br><b>REM-EL</b><br>arch. Tomasz Butyński<br>Tomasz Butyński 59-220 Legnica, ul. Nowodworska 17<br>tel: 697 007 507 e-mail: zwremel@gmail.com |  |                                 | Data<br>opracowania:<br>05-11-2021r.   | Skala:<br>1:100 | Nr rys. :<br><b>A - 6</b> |
| Nazwa<br>objektu/<br>zamierzenia  | Przebudowa z dociepleniem budynku<br>garażowo-magazynowego oraz montaż 3<br>kontenerów systemowych (magazyn-warsztat.) |                                 | Inwestor :<br>GPK-SUEZ Głogów Sp. z o. o.<br>ul. Przemysłowa 7a, 67-200 Głogów |                 |                           |
| Treść<br>rysunku:   | ELEWACJE, RZUT   |                                 | Adres : dz. nr 143/2<br>obręb Nadodrże, m. Głogów                              |                 |                           |
| Autorzy:  | Specjalność:   | Imię i nazwisko:                | Specjalność /nr uprawnień:   | Podpis:         |                           |
| Projektant:   | architektura   | mgr inż. arch.Patrycja Butyńska | 02/DSOKK/2013  |                 |                           |
| Opracow:  | architektura   | mgr inż. arch.Tomasz Butyński   |  |                 |                           |
| Projektant:   |  |                                 |  |                 |                           |



**PROJEKT TECHNICZNY PRZEBUDOWY I OCIEPLENIA ISTNIEJĄCEJ**  
**HALI WRAZ Z DOBUDOWĄ KONTENERÓW TECHNICZNYCH**  
**67-200 GŁOGÓW UL. PRZEMYSŁOWA 7A DZ. NR 143 OBRĘB**  
**NADODRZE JEDNOSTKA EWIDENCYJNA MIASTO GŁOGÓW**

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| <b>II.</b>  | Opis techniczny.....  | 2  |
| <b>1.</b>   | Konstrukcja .....   | 3  |
| 1.1.        | Układ konstrukcyjny -stan istniejący .....  | 3  |
| 1.2.        | Zakres przebudowy istniejącej hali .....  | 3  |
| 1.3.        | Zakres prac dodatkowych .....   | 3  |
| 1.4.        | Materiały: .....  | 4  |
| 1.5.        | Obciążenia .....  | 4  |
| 1.6.        | Fundamenty, warunki gruntowe .....  | 4  |
| 1.6.1.      | Wyniki badań geotechnicznych.....   | 4  |
| 1.6.2.      | Warunki gruntowe .....  | 4  |
| 1.6.3.      | Warunki wodne .....   | 5  |
| 1.6.4.      | Kategoria geotechniczna .....   | 5  |
| 1.7.        | Elementy żelbetowe .....  | 5  |
| 1.7.1.      | Przebudowa istniejących podwalin .....  | 5  |
| 1.7.2.      | Stopy fundamentowe pod nowe kontenery .....   | 5  |
| 1.7.3.      | Warunki wykonania robót betonowych.....   | 6  |
| 1.8.        | Konstrukcja stalowa .....   | 6  |
| 1.8.1.      | Jakość wykonania konstrukcji stalowej – nowe elementy ryglówki, przebudowa wschodniej ściany<br>szczytowej..... | 6  |
| 1.8.2.      | Wykończenie powierzchni śrub, materiały spawalnicze .....   | 7  |
| 1.8.3.      | Ochrona antykorozyjna konstrukcji -istniejące elementy stalowe do wykorzystania .....                           | 7  |
| 1.8.4.      | Wytyczne montażu.....   | 8  |
| 1.9.        | Dach - docieplenie .....  | 8  |
| 1.9.1.      | Wykonanie nowego docieplenia na warstwie istniejącej blachy trapezowej.....                                     | 8  |
| 1.10.       | Obudowa ścian .....   | 9  |
| <b>III.</b> | Wyniki obliczeń konstrukcyjnych.....  | 9  |
| <b>2.</b>   | UWAGI WSTĘPNE .....   | 10 |
| <b>3.</b>   | ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ DLA HALI .....   | 10 |
| 3.1.        | OBCIĄŻENIA STAŁE .....  | 10 |
| 3.1.1.      | Pokrycie dachu – po wykonaniu docieplenia .....   | 10 |
| 3.2.        | Pokrycie dachu hali.....  | 10 |
| 3.2.1.      | Zewnętrzna płyta poszycia PIR gr 80mm .....   | 10 |
| 3.3.        | OBCIĄŻENIA ZMIENNE .....  | 10 |
| 3.3.1.      | Instalacje podwieszone do konstrukcji.....  | 10 |
| 3.4.        | Obciążenie śniegiem.....  | 10 |
| 3.4.1.      | Obciążenie śniegiem poza strefą akumulacji .....  | 11 |

|  |    |
|--|----|
| 3.5. Obciążenie wiatrem.....   | 11 |
| 3.5.1. Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4:2008 .....                       | 11 |
| 3.6. Obciążenie wyjątkowe .....  | 15 |
| 4. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ DLA KONTENERÓW .....                                 | 15 |
| 4.1. Obciążenia stałe od ciężaru własnego kontenerów .....                   | 15 |
| 4.1.1. Kontener socjalno-biurowy 20' .....                                   | 16 |
| 4.2. Obciążenia zmienne klimatyczne.....                                     | 17 |
| 4.2.1. Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 Dachy płaskie .....             | 17 |
| 4.2.2. Obciążenie użytkowe kontenerów .....                                  | 18 |
| 4.2.3. Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 .....                            | 18 |
| 5. WYNIKI OBLICZEŃ .....   | 19 |
| 5.1. Dopuszczalne obciążenie dla blachy trapezowej hali po dociepleniu ..... | 19 |
| 5.1.1. Hala.....   | 19 |
| 6. KONSTRUKCJA STALOWA HALI.....   | 20 |
| 6.1. Weryfikacja istniejącej ramy stalowej pod dociepleniu .....             | 20 |
| 6.1.1. Schemat statyczny .....   | 20 |
| 6.1.2. Siły przekrojowe .....  | 20 |
| 6.1.3. Analiza wytrzymałościowa rygla: .....                                 | 21 |
| 6.1.4. Analiza wytrzymałościowa słupa:.....                                  | 22 |
| 6.2. Weryfikacja płatwi stalowej pod dociepleniu .....                       | 24 |
| 6.2.1. Schemat statyczny .....   | 24 |
| 6.2.2. Obciążenia .....  | 24 |
| 6.2.3. Siły przekrojowe .....  | 24 |
| 6.2.4. Analiza wytrzymałościowa płatwi: .....                                | 25 |
| 6.3. Weryfikacja rygla ściany pod dociepleniu .....                          | 26 |
| 6.3.1. Schemat statyczny:.....   | 26 |
| 6.3.2. Obciążenia .....  | 26 |
| 6.3.3. Siły przekrojowe .....  | 27 |
| 6.3.4. Analiza wytrzymałościowa rygla: .....                                 | 27 |
| 7. FUNDAMENTY .....  | 28 |
| 7.1. Stopa ST-1 .....  | 28 |
| 7.2. Nowy rygiel pod drzwi .....   | 30 |
| 7.2.1. Schemat statyczny:.....   | 30 |
| 7.2.2. Obciążenia .....  | 31 |
| 7.2.3. Siły przekrojowe .....  | 31 |
| 7.2.4. Wyniki obliczeń .....   | 32 |

## II.

## OPIS TECHNICZNY

## 1. Konstrukcja

### 1.1. Układ konstrukcyjny -stan istniejący

Istniejąca hala garażowa jest obiektem jedno kondygnacyjnym, wykonanym w konstrukcji stalowej, z lekką obudową ścian osłonowych. Dach hali garażowej dwuspadowy kryty blachą fałdową. Hala w części magazynowej murowana z bloczków gazobetonowych z dachem stalowym stanowiącym przedłużenie dachu nad częścią garażową. W budynku zaplanowano sześć niezależnych wjazdów dla samochodów ciężarowych. Dodatkowe pomieszczenie magazynowe może być wykorzystane jako dodatkowy garaż.

Główną konstrukcję budynku stanowią ramy stalowe z dwuteowników stalowych typu HEB260 o rozpiętości 14m w rozstawie 4,5m. Ściany osłonowe z blach fałdowych T35/207 gr. 0,75mm, które są montowane na płatwiach ściennych z C65, zamontowanych w rozstawie co 1500mm. Dach dwuspadowy kryty blachą fałdową powlekaną T55 gr. 0,75mm na płatwiach stalowych C140. W płatwiach stalowych zaprojektowano ściągi stalowe z pręta  $\phi 16$ . W części budynku przeznaczonej dla samochodów ciężarowych zaprojektowano bramy garażowe dwuskrzydłowe rozwierane stalowe. W części magazynowej budynku ściany murowane z bloczków gazobetonowych wzmocnione układem trzpieni żelbetonowych i wieńców. Połąc dachu stężono, jak i słupy zaprojektowano z prętów  $\phi 20$ cm ze stali St3S.

Pod istniejącą halą zaprojektowano w formie bloków betonowych (stóp fundamentowych) o wymiarach 120x80x80cm. W blokach fundamentowych osadzono śruby kotwiące fundamentowe F24-W/550mm. Bloki spięto podwalinami szerokości 20cm i wysokości 100cm. Zbrojenie wzdłużne podwalin 6#12 ze stali 34Gs, strzemiona  $\phi 6$  co 30cm ze stali St3S. Z ław fundamentowych w osiach 1, wyprowadzono trzpienie żelbetowe o przekroju 24x20cm zbrojone 4#12 ze stali 34GS. Pod fundamentami wykonano warstwę chudego betonu gr. 10cm. Fundamenty wykonano z betonu B20. Rzędna posadowienia fundamentów – 1m poniżej istniejącej powierzchni terenu.

W hali garażowej zaprojektowano posadzkę betonową gr. 20cm zbrojoną siatkami z prętów  $\phi 6$  o oczku 15x15cm.

### 1.2. Zakres przebudowy istniejącej hali

W związku z planowaną przebudową istniejącej hali ustala się następujący zakres prac:

- termomodernizacja ścian i dachu hali w tym:
  - wykonanie warstwy docieplenia połąci dachu z płyt PIR gr. 8cm na istniejącym pokryciu z blachy trapezowej, wraz z wykonaniem nowego pokrycia połąci membraną PCV-np. Protan SE.
  - demontaż istniejącego poszycia ścian w postaci blachy i wykonanie nowego poszycia z płyt warstwowych z wypełnieniem pianką PIR gr. 8cm w układzie pionowym.
  - docieplenie ścian konstrukcyjnych metodą lekka -mokrą części murowanej warstwą styropianu gr. 8cm.
- Wykonanie dwóch nowych otworów drzwiowych od strony wschodniej ściany szczytowej, wraz z nową ryglówką stalową i przebudową istniejących podwalin.
- Demontaż istniejących i montaż nowych ocieplonych bram wjazdowych do boksów garażowych.

### 1.3. Zakres prac dodatkowych

Zakres prac dodatkowych w obrębie istniejącej hali obejmuje:

- Dobudowę dwóch kontenerów socjalnych od strony wschodniej ściany szczytowej w układzie podłużnym
- Dobudowę kontenera socjalnego przy ścianie budynku magazynowego nr 3.

#### 1.4. Materiały:

Do wykonania ocieplenia istniejącej hali i dobudowy kontenerów socjalnych należy stosować następujące materiały:

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>Beton:</b>              | C25/30 -główne elementy żelbetowe, fundamenty<br>C8/10 - chudy beton<br><u>Otulina dla fundamentów:</u><br>$c_{nom}$ = 40mm na podkładzie betonowym kl. eksp. XC2<br>$c_{nom}$ = 70mm bez podkładu betonowego XC2 kl. eksp. XC2<br><u>Otulina dla elementów eksploatowanych wewnątrz:</u><br>$c_{nom}$ = 25mm kl. eksp. XC1 |
| <b>Stal zbrojeniowa:</b>   | A-IIIN (B500SP)   |
| <b>Stal konstrukcyjna:</b> | S235JRG2  |
| <b>Poszycie ścian:</b>     | stalowa płyta warstwowa z rdzeniem PIR gr. 8cm  |
| <b>Docieplenie dachu:</b>  | płyta izolacyjna poliizocyjanurowa gr. 8cm $\rho=30\text{kg/m}^3$   |
| <b>Docieplenie ścian:</b>  | styropian EPS-042 gr. 8cm   |
| <b>Wykończenie dachu:</b>  | membrana PCW  |

#### 1.5. Obciążenia

Konstrukcja zaprojektowana została na przyjęcie obciążenia charakterystycznego:

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| • Maksymalne pokryciem dachowym         | ok.15 kg/m <sup>2</sup>          |
| • instalacji podwieszonych oświetlenie) | 20 kg/m <sup>2</sup>             |
| • śniegiem dachu i stropodachu          | 56 kg/m <sup>2</sup> I strefa wg |
| • wiatrem                               | jak dla I strefy wg              |

#### 1.6. Fundamenty, warunki gruntowe

##### 1.6.1. Wyniki badań geotechnicznych

Wykonanie opinii geotechnicznej zlecono firmie Pracownia Geologiczna s.c. Joanna i Robert Łukasiewicz Ruszowice, ul. Brzaskwiniowa 7; 67-200 Głogów. W ramach geotechnicznych prac terenowych wykonano: trzy otwory geotechniczne do głębokości 4,0m każdy. W trakcie prowadzonych wierceń na bieżąco prowadzono makroskopowy opis przewiercanych gruntów, obejmujący określenie rodzaju gruntu, barwy, wilgotności gruntów. Stopień zagęszczenia określono na podstawie badania sondą lekką DPL przeprowadzonego przy otworze nr 1 w dokumentowanym terenie.

##### 1.6.2. Warunki gruntowe

W budowie geologicznej terenu, na którym ma być zlokalizowany projektowany budynek występują rodzime utwory czwartorzędowe. Przy powierzchni terenu występuje warstwa nasypów niekontrolowanych o miąższości sięgającej 1,3m. Warstwę nasypową stanowią: nawierzchnia placu, czyli warstwa asfaltowa ułożona na kostce granitowej lub na betonie. Poniżej występują nasypy niekontrolowane, mieszane – piasek, gruz, żużel.

W podłożu dokumentowanego terenu rodzime grunty są jednolite genetycznie oraz litologicznie dlatego w podłożu wydzielono tylko jedną warstwę geotechniczną. Wydzielona warstwa geotechniczna charakteryzuje się następującymi właściwościami:

**Warstwa I** – zaliczono do niej wodnolodowcowe piaski średnie. Są to utwory średnio zagęszczone, mało wilgotne. Parametr wiodący tj. stopień zagęszczenia  $ID=0,50$ .

Najważniejsze obliczeniowe parametry geotechniczne to:

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| • Wilgotność naturalna:                      | $w_n = 5,5\%$                   |
| • Gęstość objętościowa                       | $\gamma = 1,53 \text{ t/m}^3$   |
| • Kąt tarcia wewnętrznego                    | $\phi_u^{(n)} = 29,70^\circ$    |
| • Moduł odkształcenia pierwotnego (ogólnego) | $E_0^{(n)} = 71913 \text{ kPa}$ |
| • Moduł ścisłości pierwotnej (ogólnej)       | $M_0^{(n)} = 85129 \text{ kPa}$ |

### 1.6.3. Warunki wodne

Warunki wodne w dokumentowanym terenie są bardzo korzystne. W żadnym z wykonanych otworów nie stwierdzono występowania zwierciadła wody podziemnej. Z uwagi na dobre własności filtracyjne gruntów podłoża nie występuje ryzyko tworzenia się okresowych nagromadzeń wód opadowych i roztopowych tym bardziej że teren pokryty jest warstwą asfaltu a dodatkowo wyposażony jest w kanalizację deszczową, którą odprowadzane są wody opadowe.

Właściwości filtracyjne gruntów podłoża wyznaczono na podstawie podziału skał według własności filtracyjnych wg Z. Pazdro, B. Kozerski („Hydrogeologia ogólna”).

Wyznaczony w ten sposób współczynnik filtracji dla gruntów rodzimych wynosi:

- piaski średnie -  $k = 10^{-3} - 10^{-4} \text{ m/s}$  - utwory dobrze przepuszczalne

### 1.6.4. Kategoria geotechniczna

Rozbudowywany budynek stalowej hali garażowej, parterowy niepodpiwniczony, posadowiony bezpośrednio należy zaliczyć do **pierwszej kategorii geotechnicznej** – wg Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 25.04.2012 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012.463).

## 1.7. Elementy żelbetowe

### 1.7.1. Przebudowa istniejących podwalin

W związku z wykonaniem nowych otworów pod drzwi przejściowe do kontenerów zaistniała potrzeba obniżenia podwalin w miejscu wykonania nowych otworów. Istniejące podwaliny żelbetowe o przekroju  $15 \times 90 \text{ cm}$  należy w miejscach nowych otworów rozkuć i wykonać „podbicie” z ławy żelbetowej o wymiarach  $40 \times 40 \text{ cm}$ . Podbicie wykonać odcinkami max  $1,0 \text{ m}$ . Nowe ławy w miejscach otworów zabrać 4 prętami  $\#12$  które należy „spiąć” strzemionami jedno ciętymi  $\#8$  w rozstawie co  $20 \text{ cm}$ . Stosować stal A-IIIN, beton C25/30. Otuliny zbrojenia min  $c_{nom}=50 \text{ mm}$ . Klasa ekspozycji XC2. Pod ławami należy wykonać warstwę wyrównawczą z chudego betonu C8/10 o gr.  $10 \text{ cm}$ . Dodatkowo po zewnętrznej stronie w celu ograniczenia powstania rys na powierzchni podwalin zastosować jednostronne wzmocnienie poprzez naklejenie taśm z włókien węglowych.

### 1.7.2. Stopy fundamentowe pod nowe kontenery

Posadowienie kontenerów wykonać jako bezpośrednie na punktowych stopach fundamentowych o wymiarach  $50 \times 50 \text{ cm}$ , zagłębionych min  $1,0 \text{ m}$  poniżej poziomu istniejącego terenu (Stopy posadowić na tym samym poziomie co fundamenty istniejących budynków jednak nie mniej niż  $80 \text{ cm}$  poniżej poziomu terenu). Każdy z kontenerów powinien mieć 6 punktów podparcia – w narożach i środku rozpiętości dłuższego z boków. Pomiędzy poziomem terenu a dolną

powierzchnią podłogi kontenerów należy zapewnić ok 30cm prześwitu. W przypadku posadawiania kontenerów na wspólnym fundamencie wykonać stopy o wymiarach 50x70cm. Zbrojenie stóp: 6 prętami # 12. Zbrojenie poprzeczne w postaci strzemion #6 w rozstawie co 15cm. Zastosować beton klasy C30/37 o wodoszczelności W10. Maksymalne w/c = 0,50, minimalna ilość cementu 320kg/m<sup>3</sup>. Otulina zbrojenia  $C_{nom} = 50$ mm. Założona klasa ekspozycji wg PN-EN-206-XF3. Mrozoodporność F75 wg PN-B-06265. Pod stopami należy wykonać warstwę wyrównawczą z chudego betonu C8/10 o gr. 10cm.

### 1.7.3. Warunki wykonania robót betonowych

- Powierzchnia betonu w miejscu przerwy roboczej powinna być starannie przygotowana do połączenia stwardniałego ze świeżym betonem przez usunięcie luźnych okruszków betonu oraz warstwy szkliva cementowego i przepłukaniu miejsca przerwania betonu wodą. Resztki wody w zagłębieniach betonu należy usunąć przed rozpoczęciem betonowania.
- Jeżeli temperatura powietrza wynosi więcej niż 20°C okres pomiędzy ułożeniem jednej warstwy mieszanki betonowej a nałożeniem na tę warstwę drugiej warstwy mieszanki nie powinien być dłuższy niż 2 godziny, bez traktowania tej przerwy jako przerwy roboczej.
- Wznowienie betonowania po przerwie w czasie, której mieszanka betonowa związała na tyle, że nie ulega uplastycznieniu pod wpływem działania wibratora, jest możliwe dopiero po osiągnięciu przez beton wytrzymałości co najmniej 2 MPa i odpowiednim przygotowaniu powierzchni stwardniałego betonu.
- Mieszanka betonowa powinna być starannie zagęszczona za pomocą urządzeń mechanicznych.
- Mieszanka betonowa w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a ilość powietrza w mieszance nie powinna być większa od wartości dopuszczalnej.
- W okresie upalnej pogody mieszankę betonową należy niezwłocznie zabezpieczyć przed utratą wody.
- W czasie deszczu układana mieszanka betonowa powinna być niezwłocznie chroniona przed wodą opadową.
- Przebieg układania mieszanki betonowej powinien być rejestrowany w dzienniku robót.
- Powierzchnie betonowe wykonać należy w miejscach później widocznych bez raków, gładko, czysto oraz bez nacieków (z gotową powierzchnią).

## 1.8. Konstrukcja stalowa

### 1.8.1. Jakość wykonania konstrukcji stalowej – nowe elementy ryglówki, przebudowa wschodniej ściany szczytowej.

Klasa konstrukcji stalowej ze względu na cechy i wymagania wykonawcze zgodnie z PN-EN 1090-1+A1:2012/Ap1:2014-09:

Konstrukcja wykonana głównie ze stali gatunku S235JRG2, spawanie w wytwórni, łączenie elementów śrubami na placu budowy, brak oddziaływań sejsmicznych, ustala się:

Klasa konsekwencji: CC2

Kategoria użytkowania: SC1

Kategoria produkcji: PC2

**KLASA WYKONANIA: EXC2**

Jakość wyrobów hutniczych powinna być potwierdzona atestem specjalnym "2.3" lub świadectwem odbioru „3.1B” wg PN-EN 10025-1:2007.

Wymagane jest badanie materiału (blachy o grubości od 30mm) na skłonność do rozwarstwienia próbą Z wg normy PN-EN 10164:2007 i badania po spawaniu, aby zapobiec możliwości powstawania pęknięć lamelarnych.

Powierzchnie blach czołowych, do których mają być przyspawane elementy wywołujące znaczne obciążenia prostopadłe do powierzchni blach, zaleca się przed spawaniem zbadać ultradźwiękowo na możliwość istnienia makroskopowych rozwarstwień w blachach i złączach.

Klasa złączy spawanych: **klasa B** wg PN-EN ISO 5817:2014-05

. Zakres badań radiograficznych bądź ultradźwiękowych min. 2 % spoin, oględziny zewnętrzne 100 % spoin. Spoiny pachwinowe badane metodą ultradźwiękową.

### 1.8.2. Wykończenie powierzchni śrub, materiały spawalnicze

**Wszystkie śruby, nakrętki i podkładki ocynkowane galwanicznie.**

Śruby, nakrętki, podkładki i materiały spawalnicze powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1993-1-8. Elektrody należy dobierać wg normy przedmiotowej PN-EN ISO 2560:2010; druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą metalową w osłonie gazu - wg normy PN-EN ISO 14341:2011, a druty elektrodowe proszkowe do spawania łukowego elektrodą metalową - w osłonie gazu i bez osłony gazu - wg normy PN-EN ISO 17632:2016-02; odpowiednio do gatunku stali, metody i warunków spawania.

Do połączeń należy stosować śruby zgrubne z łbem sześciokątnym klasy minimum 8.8 według normy PN-EN ISO 898-1. Nie dopuszcza się stosowania w jednej konstrukcji elementu śrub o tej samej średnicy i różnych klasach własności mechanicznych. W zakresie długości należy stosować śruby wykonane według normy DIN 7990 lub PN-EN ISO 4016.

Należy stosować nakrętki wg normy PN-EN ISO 4034, stosując klasę właściwości mechanicznych według normy PN-EN ISO 898-2 odpowiednią do klasy śrub.

W zależności od potrzeb należy stosować podkładki okrągłe zwykłe według normy DIN 7989-1 albo PN-EN ISO 7091, a w razie potrzeby podkładki sprężyste lub podkładki klinowe.

Minimalna stosowana średnica śruby w połączeniach nośnych wynosi 12 mm. Po dokręceniu śruby, co najmniej jeden zwój gwintu powinien wystawać poza lico nakrętki.

Nie stawia się szczególnych wymagań co do wykończenia powierzchni ciernych.

Dopuszczalna odchyłka styku dociskowego blach czołowych wszystkich połączeń doczołowych wynosi  $\Delta \leq 0,5$  mm na co najmniej 2/3 pola powierzchni styku, jedynie lokalnie może wynosić  $\Delta_{\max} = 1,0$  mm. Przy wystąpieniu szczelin większych niż wymienione należy stosować odpowiednio dopasowane przekładki z miękkiej stali, które mogą być stabilizowane spoinami czołowymi częściowymi lub pachwinowymi. Liczba przekładek nie może być większa niż trzy w jednym miejscu.

### 1.8.3. Ochrona antykorozyjna konstrukcji -istniejące elementy stalowe do wykorzystania

Elementy należy oczyścić w procesie śrutowania do stopnia czystości **Sa 2,5** wg PN-EN ISO 8503:2012. **Klasa korozyjności C2** wg PN-EN ISO 12944-1 dla konstrukcji eksploatowanych wewnątrz i **C3** dla konstrukcji eksploatowanej na zewnątrz.

Konstrukcję stalową wewnętrzną zabezpieczyć antykorozyjnie przez malowanie zestawem epoksydowym grubość 120  $\mu\text{m}$ .

Wyroby przeznaczone do cynkowania powinny spełniać wymagania normy PN-EN ISO 1461:2011 oraz powinny spełniać wymagania dla klasy 1 przydatności do cynkowania ogniowego zgodnie z normą PN-EN 10025-2.

Przed nakładaniem powłok malarskich należy dokonać oceny czystości powierzchni stalowych zgodnie z PN-EN ISO 8501-1:2008, dokonać oceny pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych zgodnie z PN-EN ISO 8502-3:2000, oraz dokonać PN-EN ISO 8503-3:2012 Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej.

Podczas malowania należy kontrolować proces poprzez:

- sprawdzenie prawidłowości oczyszczenia powierzchni
- ocenę prawidłowości warunków atmosferycznych (wilgotność względna powietrza poniżej 90%, temperatura powietrza powyżej 5°C, powierzchnie suche, bez kondensacji wilgoci)
- kontrolę zgodności rodzaju techniki nanoszenia z wymaganiami danego typu powłoki
- kontrolę przygotowania farb, grubości powłoki na mokro, dokładności malowania (zacieki, niedomalowania)

Po malowaniu należy dokonać kontroli jakości powłok malarskich, która polega na dokonaniu ocen:

- wyglądu zewnętrznego powłoki (brak pęcherzy, odstawań, zmarszczeń, zacieków, miejsc nie pokrytych, wtrąceń ciał obcych w powłoce),
  - stopnia wyschnięcia powłoki wg PN-C-81519:1979
  - przyczepności powłoki wg PN-EN ISO 4624:2016-05
  - grubości powłoki suchej i mokrej wg PN-EN ISO 2808:2008
  - Szczelności pokrycia wg PN-75/C-81518

#### **1.8.4. Wytyczne montażu**

Ocena montażu konstrukcji powinna obejmować:

- kontrolne pomiary geodezyjne przed rozpoczęciem montażu, podczas montażu i po jego ukończeniu
- stan podpór oraz śrub kotwiących w stoposłupach i ich usytuowanie
- zgodność metody montażu z projektem montażu i spełnienie wymagań bhp
- stan elementów konstrukcji przed montażem i po zmontowaniu
- wykonanie i kompletność połączeń
- wykonanie powłok ochronnych
- naprawy elementów konstrukcji, połączeń i powłok ochronnych oraz usuwanie innych niezgodności

### **1.9. Dach - docieplenie**

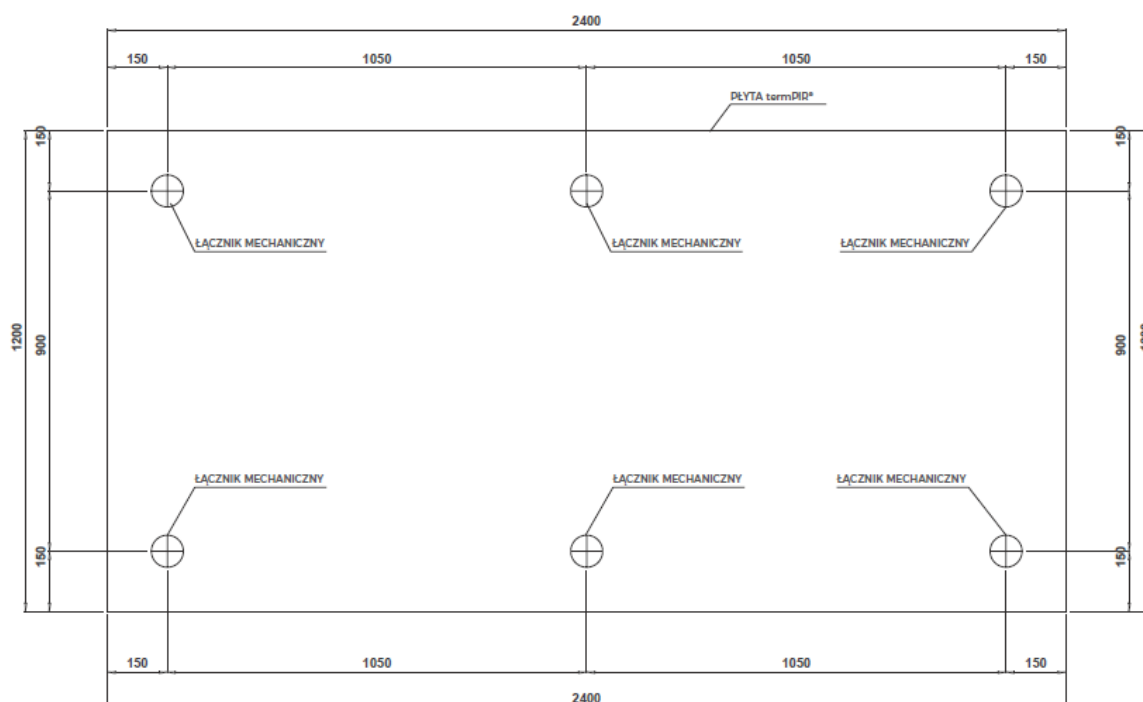
#### **1.9.1. Wykonanie nowego docieplenia na warstwie istniejącej blachy trapezowej**

Przed przystąpieniem do ocieplenia połaci dachowej należy zamontować na okapach profile dystansowe z blach giętych. Docieplenie połaci dachy wykonać z zastosowaniem płyt izolacyjnych składających się z rdzenia termoizolacyjnego ze sztywnej pianki PIR. Zastosować płyty o grubości 80mm np. term PIR AL firmy Górstal. Ciężar objętościowy płyt nie może być większy niż 30 kg/m<sup>3</sup>. Sposób montażu kolejnych warstw powinien być prowadzony tak, aby dach płaski spełniał trwale swoje zadania i w trakcie eksploatacji nie doszło do uszkodzenia pokrycia lub zawilgocenia termoizolacji. Poszczególne elementy należy montować zgodnie ze sztuką budowlaną i zaleceniami producenta. Płyty termPIR® można montować jedno- lub dwuwarstwowo. W przypadku układania dachu w jednej warstwie rekomenduje się stosowanie płyt z frezem TAG (frez pióro-wpust) lub LAP (frez schodkowy), natomiast w przypadku układania dwuwarstwowego można zastosować frez FIT (frez płaski). Na odpowiednio przymocowanym oraz oczyszczonym podłożu z blachy trapezowej kolejno układa się folię paroizolacyjną. Należy pamiętać o odpowiednim kierunku układania kolejnych pasów folii. Zakłady powinny być ułożone zgodnie z kierunkiem spadku dachu, a ich wielkość powinien określić dostawca. Płyty termPIR® należy montować na rozłożonej folii paroizolacyjnej układając je



dłuższym bokiem prostopadle do fałd blachy. W ten sposób minimalizujemy ilość i długość niepodpartych łączów. Płyty należy montować systemem „namijankę”, tak aby ściśle do siebie dolegały, a spoiny sąsiednich rzędów i warstw się nie pokrywały. Kolejne płyty należy mocować mechanicznie za pomocą łączników. Szczeliny większe jak 3 mm należy wypełnić niskoprężną pianką montażową. Dodatkowo należy zadbać, aby grubość płyty była nie mniejsza od 1/3 odległości pomiędzy sąsiednimi fałdami stosowanej blachy trapezowej. Dla płyt 40 mm łączenia powinny spoczywać na górnej fałdzie blachy nośnej.

Pierwszą warstwę mocuje się łącznikami (łączniki teleskopowe) w ilości koniecznej do prawidłowego montażu kompletnego dachu. Każdą płytę zamocować mechanicznie do blachy trapezowej. Minimalna ilość łączników przypadająca na każdą z płyt nie mniejsza niż 6szt zgodnie z poniższym rysunkiem:



Na płyty termPIR® można układać różnego rodzaju hydroizolacje. W przypadku docieplenia przedmiotowej hali zaleca się wykonanie pokrycia w postaci membrany np. Protan SE o jasnym kolorze w celu zmniejszenia współczynnika emisyjności ciepła. Montaż membran wykonywany jest najczęściej za pomocą łączników lub zgrzewania ze sobą kolejnych pasów hydroizolacji. Zaleca się montaż przez zgrzewanie.

#### 1.10. **Obudowa ścian**

Zaprojektowano poszycie ścian zewnętrznych z płyt np. GS insPIRe® S MAX gr. 80mm firmy Górstał montowanych mechanicznie do istniejącej ryglówki stalowej w układzie pionowym. Nakazuje się stosowanie lekkich płyt z rdzeniem z pianki PIR. Okładziny płyty stanowi blacha stalowa obustronnie ocynkowana wg EN 10346 z organicznym lakierem poliuretanowym o grubości powłoki 25 µm. Szczelność połączeń płyt zapewnia aplikowana na etapie produkcji poliuretanowa uszczelka PUS. Płyty montować do istniejącej ryglówki zgodnie z wytycznymi wybranego producenta. Przy podwalinach zamontować okap z blachy giętej.

### III. **WYNIKI OBLICZEŃ KONSTRUKCYJNYCH**

## 2. UWAGI WSTĘPNE

Wszystkie obliczenia konstrukcyjne wykonano w oparciu o Eurokody:

- PN-EN 1990 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji
- PN-EN 1991 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje
- PN-EN 1991 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych
- PN-EN 1992 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu
- PN-EN 1997 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne

## 3. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ DLA HALI

### 3.1. OBCIĄŻENIA STAŁE

#### 3.1.1. Pokrycie dachu – po wykonaniu docieplenia

#### 3.2. Pokrycie dachu hali

|   | $q_k$                         | $\gamma_f$  | $q_d$                         |
|---|-------------------------------|-------------|-------------------------------|
| - membrana Protan SE  | 0,050 kN/m <sup>2</sup>       |             |                               |
| - płyta izolacyjna termPIR AL. 80mm [0,30 kN/m <sup>3</sup> ] | 0,024 kN/m <sup>2</sup>       |             |                               |
| - Paroizolacja [0,020 kN/m <sup>2</sup> ]                     | 0,020 kN/m <sup>2</sup>       |             |                               |
| - istniejąca blacha trapezowa T50 gr. 0,75mm                  | 0,074 kN/m <sup>2</sup>       |             |                               |
|   | <u>0,168 kN/m<sup>2</sup></u> | <u>1,35</u> | <u>0,227 kN/m<sup>2</sup></u> |

#### 3.2.1. Zewnętrzna płyta poszycia PIR gr 80mm

| Lp | Opis obciążenia                                  | Obc. char.<br>kN/m <sup>2</sup> | $g_f$ | Obc. obl.<br>kN/m <sup>2</sup> |
|----|--|---------------------------------|-------|--------------------------------|
| 1. | GS insPIRe® S MAX gr. 80mm 11,8kg/m <sup>2</sup> | 0,12                            |       |                                |
|    |  | S: 0,12                         | 1,35  | 0,162                          |

### 3.3. OBCIĄŻENIA ZMIENNE

#### 3.3.1. Instalacje podwieszone do konstrukcji

- przyjęto ciężar instalacji podwieszonych do konstrukcji w ilości 20kg/m<sup>2</sup>

| $g_k$                         | $\gamma_f$  | $g_d$                         |
|-------------------------------|-------------|-------------------------------|
| <u>0,200 kN/m<sup>2</sup></u> | <u>1,50</u> | <u>0,450 kN/m<sup>2</sup></u> |

#### 3.4. Obciążenie śniegiem

Lokalizacja: Głogów - 1 strefa śniegowa  
wg PN-EN 1991-1-3 październik 2005

### 3.4.1. Obciążenie śniegiem poza strefą akumulacji

Lokalizacja: głogów – 1 strefa śniegowa wg PN EN 1991-1-3: 2003

$A = \text{śr. } 78,8 \text{ m n.p.m.}$

$s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$

$\alpha = 10^\circ \Rightarrow \mu_1 = 0,80$

$s = m_1 \cdot s_k = 0,80 \cdot 0,70 = 0,56 \text{ kN/m}^2$

| $s_k$                        | $\gamma_f$ | $s$                          |
|------------------------------|------------|------------------------------|
| <u>0,56 kN/m<sup>2</sup></u> | <u>1,5</u> | <u>0,84 kN/m<sup>2</sup></u> |

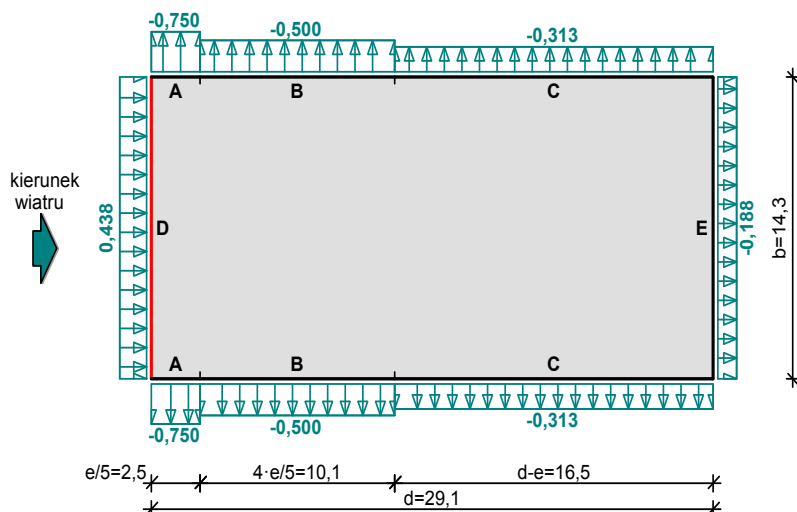
### 3.5. Obciążenie wiatrem

#### 3.5.1. Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4:2008

##### 3.5.1.1. Obciążenie wiatrem działającym prostopadle do ściany podłużnej hali ( $\theta=0$ )

- Budynek o wymiarach:  $d = 29,1 \text{ m}$ ,  $b = 14,3 \text{ m}$ ,  $h = 6,3 \text{ m}$
- Wymiar  $e = \min(b, 2 \cdot h) = 12,6 \text{ m}$
- Obliczany element: element konstrukcyjny
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:  
Strefa obciążenia wiatrem 1;  $A = 78,8 \text{ m n.p.m.}$   
 $v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$  (wg załącznika krajowego)
- Współczynnik kierunkowy:  $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy:  $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru:  $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$
- Kategoria terenu II  $\rightarrow z_0 = 0,05 \text{ m}$ ,  $z_{min} = 2 \text{ m}$
- Wysokość odniesienia:  $z_e = h = 6,30 \text{ m}$
- Współczynnik orografii:  $c_o(z_e) = 1$
- Współczynnik turbulencji:  $k_l = 1,0$
- Współczynnik terenu:  $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,190$
- Współczynnik chropowatości:  $c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e/z_0) = 0,190 \cdot \ln(6,30/0,05) = 0,92$  (wg p.4.3.2 normy)
- Średnia prędkość wiatru:  $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 20,22 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji:  $I_v(z_e) = k_l / (c_o(z_e) \cdot \ln(z_e/z_0)) = 0,207$
- Gęstość powietrza:  $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- Szczytowe ciśnienie prędkości:  $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 625,1 \text{ Pa} = 0,625 \text{ kPa}$
- Współczynnik konstrukcyjny:  $c_{scd} = 1,000$

  $F_{w,e}$  [kN/m<sup>2</sup>]



#### Ściana nawietrzna - pole D:

$$F_{w,e} = C_{sCd} \cdot q_p(Z_e) \cdot C_{pe} = 1,000 \cdot 0,625 \cdot 0,700 = \mathbf{0,438 \text{ kN/m}^2}$$

#### Ściana zawietrzna - pole E:

$$F_{w,e} = C_{sCd} \cdot q_p(Z_e) \cdot C_{pe} = 1,000 \cdot 0,625 \cdot (-0,3) = \mathbf{-0,188 \text{ kN/m}^2}$$

#### Ściana boczna - pole A:

$$F_{w,e} = C_{sCd} \cdot q_p(Z_e) \cdot C_{pe} = 1,000 \cdot 0,625 \cdot (-1,2) = \mathbf{-0,750 \text{ kN/m}^2}$$

#### Ściana boczna - pole B:

$$F_{w,e} = C_{sCd} \cdot q_p(Z_e) \cdot C_{pe} = 1,000 \cdot 0,625 \cdot (-0,8) = \mathbf{-0,500 \text{ kN/m}^2}$$

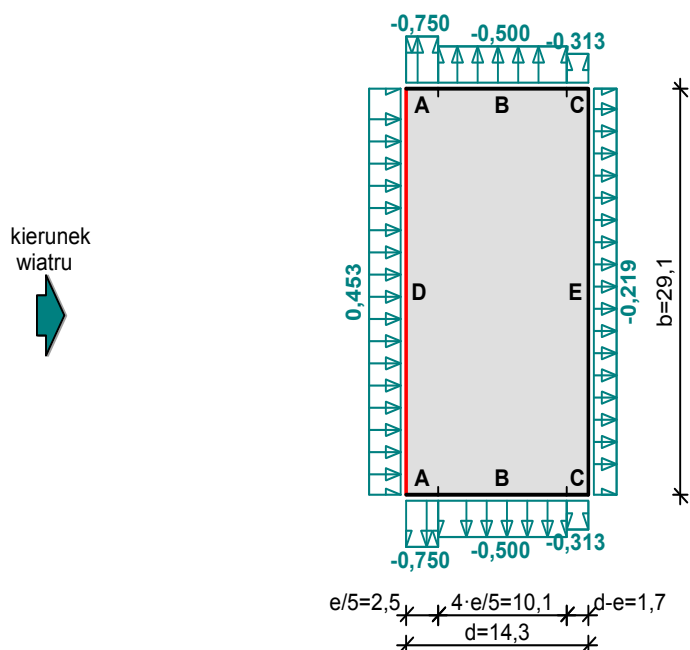
#### Ściana boczna - pole C:

$$F_{w,e} = C_{sCd} \cdot q_p(Z_e) \cdot C_{pe} = 1,000 \cdot 0,625 \cdot (-0,5) = \mathbf{-0,313 \text{ kN/m}^2}$$

### 3.5.1.2. Obciążenie wiatrem działającym równoległe do ściany podłużnej hali ( $\Theta=90^\circ$ )

- Budynek o wymiarach:  $d = 14,3 \text{ m}$ ,  $b = 29,1 \text{ m}$ ,  $h = 6,3 \text{ m}$
- Wymiar  $e = \min(b, 2 \cdot h) = 12,6 \text{ m}$
- Obliczany element: element konstrukcyjny
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:  
Strefa obciążenia wiatrem 1;  $A = 78,8 \text{ m n.p.m.}$   
 $v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$  (wg załącznika krajowego)
- Współczynnik kierunkowy:  $C_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy:  $C_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru:  $v_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$
- Kategoria terenu II  $\rightarrow z_0 = 0,05 \text{ m}$ ,  $z_{min} = 2 \text{ m}$
- Wysokość odniesienia:  $z_e = h = 6,30 \text{ m}$
- Współczynnik orografii:  $C_o(z_e) = 1$
- Współczynnik turbulencji:  $k_t = 1,0$
- Współczynnik terenu:  $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,190$
- Współczynnik chropowatości:  $C_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e/z_0) = 0,190 \cdot \ln(6,30/0,05) = 0,92$  (wg p.4.3.2 normy)
- Średnia prędkość wiatru:  $v_m(z_e) = C_r(z_e) \cdot C_o(z_e) \cdot v_b = 20,22 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji:  $I_v(z_e) = k_t / (C_o(z_e) \cdot \ln(z_e/z_0)) = 0,207$
- Gęstość powietrza:  $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- Szczytowe ciśnienie prędkości:  $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 625,1 \text{ Pa} = 0,625 \text{ kPa}$
- Współczynnik konstrukcyjny:  $C_{sCd} = 1,000$

  $F_{w,e}$  [kN/m<sup>2</sup>]



#### Ściana nawietrzna - pole D:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,625 \cdot 0,725 = \mathbf{0,453 \text{ kN/m}^2}$$

#### Ściana zawietrzna - pole E:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,625 \cdot (-0,351) = \mathbf{-0,219 \text{ kN/m}^2}$$

#### Ściana boczna - pole A:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,625 \cdot (-1,2) = \mathbf{-0,750 \text{ kN/m}^2}$$

#### Ściana boczna - pole B:

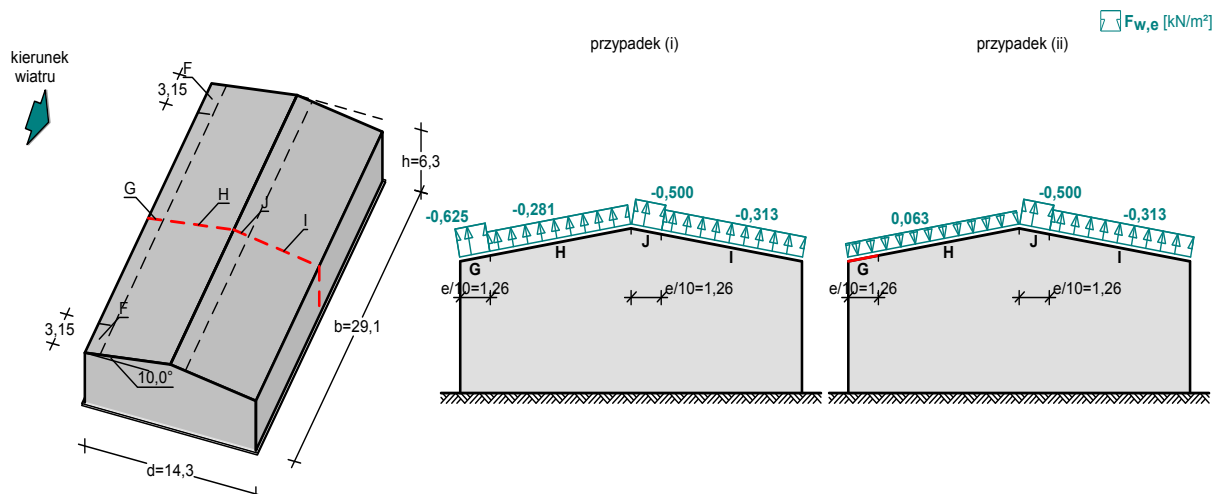
$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,625 \cdot (-0,8) = \mathbf{-0,500 \text{ kN/m}^2}$$

#### Ściana boczna - pole C:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,625 \cdot (-0,5) = \mathbf{-0,313 \text{ kN/m}^2}$$

### 3.5.1.3. Obciążenie wiatrem działającym na dach prostopadłe do ściany podłużnej hali ( $\theta=0^\circ$ )

- Dach dwuspadowy o wymiarach:  $b = 29,1 \text{ m}$ ,  $d = 14,3 \text{ m}$ , kąt nachylenia połaci  $\alpha = 10,0^\circ$
- Budynek o wysokości  $h = 6,3 \text{ m}$
- Wymiar  $e = \min(b, 2 \cdot h) = 12,6 \text{ m}$
- Wiatr wiejący na ścianę boczną ( $\theta = 0^\circ$ )
- Obliczany element: element konstrukcyjny
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:  
Strefa obciążenia wiatrem 1;  $A = 78,8 \text{ m n.p.m.}$   
 $v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$  (wg załącznika krajowego)
- Współczynnik kierunkowy:  $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy:  $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru:  $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$
- Kategoria terenu II  $\rightarrow z_0 = 0,05 \text{ m}$ ,  $z_{min} = 2 \text{ m}$
- Wysokość odniesienia:  $z_e = h = 6,30 \text{ m}$
- Współczynnik orografii:  $c_o(z_e) = 1$
- Współczynnik turbulencji:  $k_t = 1,0$
- Współczynnik terenu:  $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,190$
- Współczynnik chropowatości:  $c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e/z_0) = 0,190 \cdot \ln(6,30/0,05) = 0,92$  (wg p.4.3.2 normy)
- Średnia prędkość wiatru:  $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 20,22 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji:  $I_v(z_e) = k_t / (c_o(z_e) \cdot \ln(z_e/z_0)) = 0,207$
- Gęstość powietrza:  $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- Szczytowe ciśnienie prędkości:  $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 625,1 \text{ Pa} = 0,625 \text{ kPa}$
- Współczynnik konstrukcyjny:  $c_s c_d = 1,000$



**Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole G - parcie:**

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,625 \cdot 0,100 = 0,063 \text{ kN/m}^2$$

**Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole G - ssanie:**

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,625 \cdot (-1,000) = -0,625 \text{ kN/m}^2$$

**Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole H - parcie:**

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,625 \cdot 0,100 = 0,063 \text{ kN/m}^2$$

**Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole H - ssanie:**

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,625 \cdot (-0,450) = -0,281 \text{ kN/m}^2$$

**Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole I:**

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,625 \cdot (-0,500) = -0,313 \text{ kN/m}^2$$

**Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole J - parcie:**

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,625 \cdot 0,100 = 0,063 \text{ kN/m}^2$$

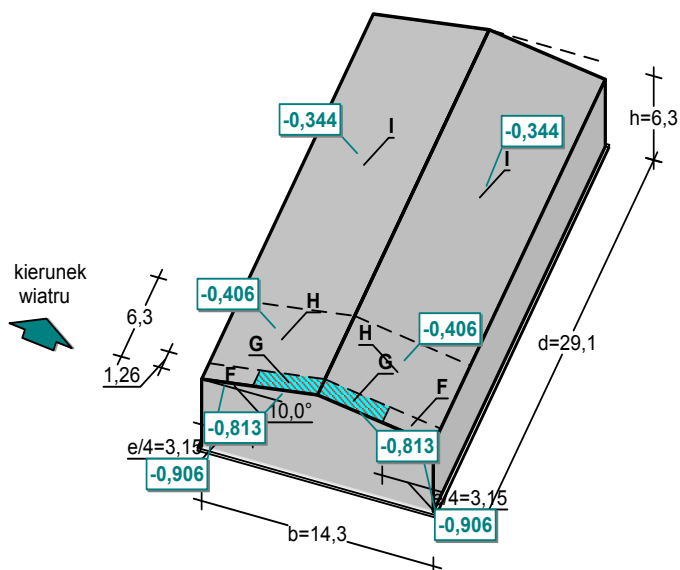
**Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole J - ssanie:**

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,625 \cdot (-0,800) = -0,500 \text{ kN/m}^2$$

### 3.5.1.4. Obciążenie wiatrem działającym na dach prostopadłe do ściany szczytowej hali ( $\theta=90^\circ$ )

- Dach dwuspadowy o wymiarach:  $b = 14,3 \text{ m}$ ,  $d = 29,1 \text{ m}$ , kąt nachylenia połaci  $\alpha = 10,0^\circ$
- Budynek o wysokości  $h = 6,3 \text{ m}$
- Wymiar  $e = \min(b, 2 \cdot h) = 12,6 \text{ m}$
- Wiatr wiejący na ścianę szczytową ( $\theta = 90^\circ$ )
- Obliczany element: element konstrukcyjny
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:  
Strefa obciążenia wiatrem 1;  $A = 77 \text{ m n.p.m.}$   
 $v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$  (wg załącznika krajowego)
- Współczynnik kierunkowy:  $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy:  $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru:  $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$
- Kategoria terenu II  $\rightarrow z_0 = 0,05 \text{ m}$ ,  $z_{min} = 2 \text{ m}$
- Wysokość odniesienia:  $z_e = h = 6,30 \text{ m}$
- Współczynnik orografii:  $c_o(z_e) = 1$
- Współczynnik turbulencji:  $k_t = 1,0$
- Współczynnik terenu:  $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,190$
- Współczynnik chropowatości:  $c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e/z_0) = 0,190 \cdot \ln(6,30/0,05) = 0,92$  (wg p.4.3.2 normy)
- Średnia prędkość wiatru:  $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 20,22 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji:  $I_v(z_e) = k_t / (c_o(z_e) \cdot \ln(z_e/z_0)) = 0,207$
- Gęstość powietrza:  $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- Szczytowe ciśnienie prędkości:  $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 625,1 \text{ Pa} = 0,625 \text{ kPa}$
- Współczynnik konstrukcyjny:  $c_s c_d = 1,000$

$F_{w,e}$  [kN/m<sup>2</sup>]



**Połąć - pole G:**

$$F_{w,e} = C_s C_d \cdot q_p(Z_e) \cdot C_{pe} = 1,000 \cdot 0,625 \cdot (-1,3) = -0,813 \text{ kN/m}^2$$

**Połąć - pole H:**

$$F_{w,e} = C_s C_d \cdot q_p(Z_e) \cdot C_{pe} = 1,000 \cdot 0,625 \cdot (-0,650) = -0,406 \text{ kN/m}^2$$

**Połąć - pole I:**

$$F_{w,e} = C_s C_d \cdot q_p(Z_e) \cdot C_{pe} = 1,000 \cdot 0,625 \cdot (-0,550) = -0,344 \text{ kN/m}^2$$

### 3.6. Obciążenie wyjątkowe

| Lp | Opis obciążenia                      | Obc. char.<br>kN/m <sup>2</sup> | g <sub>f</sub> | Obc. obl.<br>kN/m <sup>2</sup> |
|----|--------------------------------------|---------------------------------|----------------|--------------------------------|
| 1. | Uderzenie pojazdem ciężarowym h=1,0m | 200                             |                |                                |
| Σ: |                                      | 200                             | 1,00           | 2,00                           |

## 4. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ DLA KONTENERÓW

### 4.1. Obciążenia stałe od ciężaru własnego kontenerów

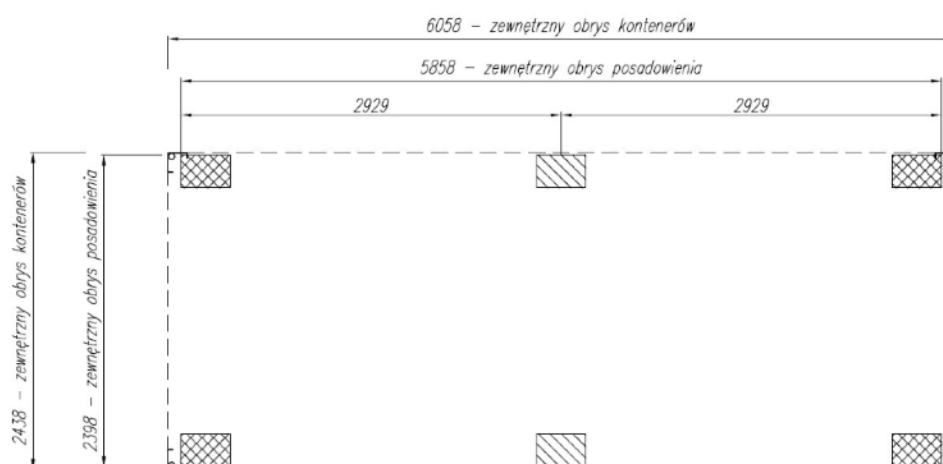
Przyjęto kontenery firmy CTX Containex. Przyjęto kontenery -socjalno-biurowe typ 20'. Zestawienie ciężarów poniżej:

#### 4.1.1. Kontener socjalno-biurowy 20'

| Lp | Opis obciążenia                            | Obc. char.<br>kg | $\gamma_f$ | Obc. obl.<br>kg |
|----|--|------------------|------------|-----------------|
| 1. | Ciężar własny kontenera socjalno-biurowego | 2500             | 1,35       | 3375            |

Obciążenia punktowe na punktu podparcia:

Zastosowano układ kontenerów w układzie jednokondygnacyjnym



Obciążenie na m<sup>2</sup> powierzchni :

$$q_k = 2500\text{kg} / (6,058\text{m} \times 2,438\text{m}) = 338,5\text{kg/m}^2 = \mathbf{3,4\text{kN/m}^2}$$

$$q_d = 3375\text{kg} / (6,058\text{m} \times 2,438\text{m}) = 457,0\text{kg/m}^2 = \mathbf{4,6\text{kN/m}^2}$$

Obciążenie punktowe na podpory narożne:

$$P_{k1} = 3,4\text{kN/m}^2 \times 6,058\text{m} \times 0,5 \times 0,5 \times 2,438\text{m} \times 0,5 = \mathbf{6,28\text{kN}}$$

$$P_{d1} = 4,6\text{kN/m}^2 \times 6,058\text{m} \times 0,5 \times 0,5 \times 2,438\text{m} \times 0,5 = \mathbf{8,49\text{kN}}$$

Obciążenie punktowe na podpory środkowe:

$$P_{k1} = 3,4\text{kN/m}^2 \times 6,058\text{m} \times 0,5 \times 2,438\text{m} \times 0,5 = \mathbf{12,55\text{kN}}$$

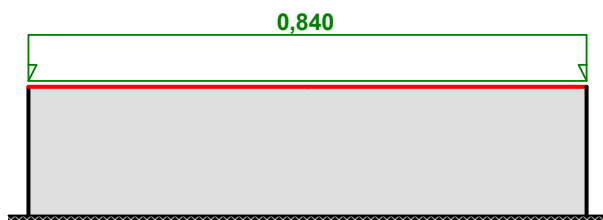
$$P_{d1} = 4,6\text{kN/m}^2 \times 6,058\text{m} \times 0,5 \times 2,438\text{m} \times 0,5 = \mathbf{16,98\text{kN}}$$



#### 4.2. Obciążenia zmienne klimatyczne

##### 4.2.1. Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 Dachy płaskie

  $S$  [kN/m<sup>2</sup>]



##### Połąc dachowa:

- Dach jednopołaciowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu:
  - strefa obciążenia śniegiem 1;  $A = 78$  m n.p.m.
  - $s_k = 0,007 \cdot A - 1,4 = -0,854$  kN/m<sup>2</sup>  $< 0,7$  kN/m<sup>2</sup>  $s_k = 0,7$  kN/m<sup>2</sup>
- Warunki lokalizacyjne: normalne
  - brak wyjątkowych opadów i brak wyjątkowych zamieci przypadek A
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
  - teren normalny  $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny  $C_t = 1,0$
- Współczynnik kształtu dachu:
  - nachylenie połaci  $\alpha = 0,0^\circ$
  - $m_1 = 0,8$

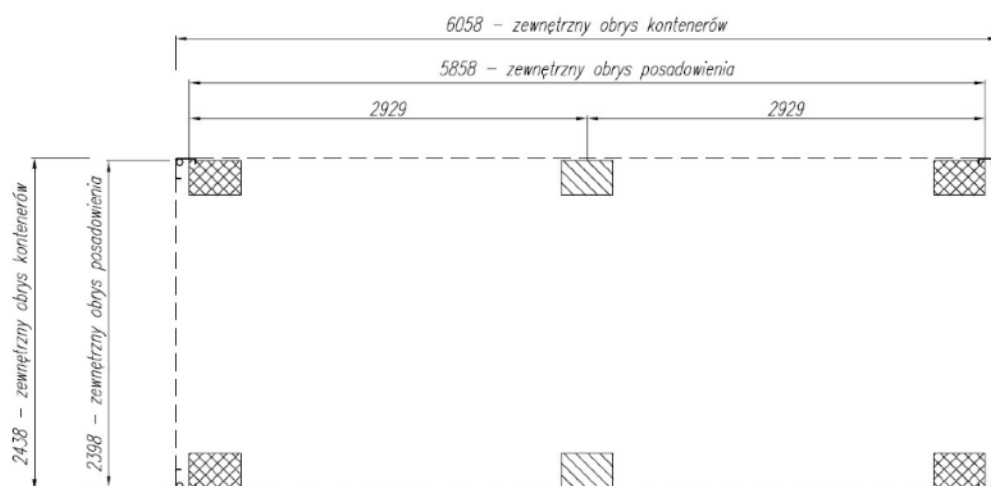
##### Obciążenie charakterystyczne:

$$S_k = m_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,700 = \mathbf{0,560 \text{ kN/m}^2}$$

##### Obciążenie obliczeniowe:

$$S = S_k \cdot g_f = 0,560 \cdot 1,5 = \mathbf{0,840 \text{ kN/m}^2}$$

##### Obciążenia punktowe na punkty podparcia:



Obciążenie punktowe na podpory narożne:

$$P_{k1} = 0,56 \text{ kN/m}^2 \times 6,058 \text{ m} \times 0,5 \times 0,5 \times 2,438 \text{ m} \times 0,5 = \mathbf{1,03 \text{ kN}}$$

$$P_{d1} = 0,84 \text{ kN/m}^2 \times 6,058 \text{ m} \times 0,5 \times 0,5 \times 2,438 \text{ m} \times 0,5 = \mathbf{1,55 \text{ kN}}$$

Obciążenie punktowe na podpory środkowe:

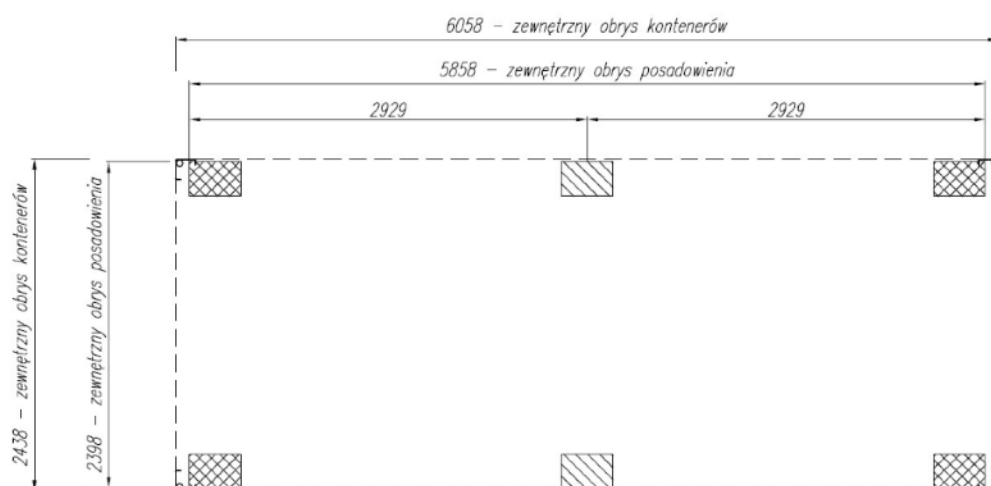
$$P_{k1} = 0,56 \text{ kN/m}^2 \times 6,058 \text{ m} \times 0,5 \times 2,438 \text{ m} \times 0,5 = \mathbf{2,07 \text{ kN}}$$

$$P_{d1} = 0,84 \text{ kN/m}^2 \times 6,058 \text{ m} \times 0,5 \times 2,438 \text{ m} \times 0,5 = \mathbf{3,10 \text{ kN}}$$

#### 4.2.2. Obciążenie użytkowe kontenerów

| Lp | Opis obciążenia  | Obc. char.<br>kN/m <sup>2</sup> | γ <sub>f</sub> | Obc. obl.<br>kN/m <sup>2</sup> |
|----|--|---------------------------------|----------------|--------------------------------|
| 1. | Obciążenie zmienne stropu - pokoje mieszkalne [2,00kN/m <sup>2</sup> ] | 2,00                            | 1,50           | 3,00                           |
| Σ: |  | <b>2,00</b>                     | <b>1,50</b>    | <b>3,00</b>                    |

Obciążenia punktowe na punktu podparcia:



Obciążenie punktowe na podpory narożne:

$$P_{k1} = 2,00 \text{ kN/m}^2 \times 6,058 \text{ m} \times 0,5 \times 0,5 \times 2,438 \text{ m} \times 0,5 = \mathbf{7,38 \text{ kN}}$$

$$P_{d1} = 3,00 \text{ kN/m}^2 \times 6,058 \text{ m} \times 0,5 \times 0,5 \times 2,438 \text{ m} \times 0,5 = \mathbf{11,08 \text{ kN}}$$

Obciążenie punktowe na podpory środkowe:

$$P_{k1} = 2 \times 2,00 \text{ kN/m}^2 \times 6,058 \text{ m} \times 0,5 \times 2,438 \text{ m} \times 0,5 = \mathbf{14,80 \text{ kN}}$$

$$P_{d1} = 2 \times 3,00 \text{ kN/m}^2 \times 6,058 \text{ m} \times 0,5 \times 2,438 \text{ m} \times 0,5 = \mathbf{22,16 \text{ kN}}$$

#### 4.2.3. Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4

Lokalizacja: Głogów- strefa I

wg PN-EN 1991-1-4 listopad 2008

- Wysokość nad poziomem morza: 78m n.p.m.

- Podstawowa bazowa prędkość wiatru wynosi  $v_{b,0}=22$  [m/s].
- Bazowa prędkość wiatru:  $v_b = v_{b,0} \cdot C_{dir} \cdot C_{season} = 22\text{ m/s} \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 22\text{ m/s}$
- Bazowe ciśnienie prędkości:  $q_p = 0,5 \cdot q \cdot v_b^2 [\text{N/m}^2] = 0,5 \cdot 1,25\text{ kg/m}^3 \cdot 22^2\text{ m/s} = 302,5\text{ N/m}^2$
- Wysokość odniesienia:  
( $z_e=3,00\text{ m}$ )
- Współczynnik ekspozycji (kategoria terenu II):  
 $c_e(z_e) = 2,30 \cdot (\frac{z}{10})^{0,26} = 2,3 \cdot (\frac{3,00}{10})^{0,26} = 1,68$
- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:  
 $q_p(z_e) = c_e(z) \cdot q_b = 1,68 \cdot 302,5\text{ N/m}^2 = 509\text{ N/m}^2 = 0,51\text{ kN/m}^2$

## 5. WYNIKI OBLICZEŃ

### 5.1. Dopuszczalne obciążenie dla blachy trapezowej hali po dociepleniu

#### 5.1.1. Hala

##### 5.1.1.1. Blacha trapezowa w układzie dwuprzęsłowym poza akumulacją śniegu – brak ssania wiatru:

|                                |                         |      |                         |
|--------------------------------|-------------------------|------|-------------------------|
| – pokrycie dachu ciężar własny | 0,168 kN/m <sup>2</sup> | 1,35 | 0,227 kN/m <sup>2</sup> |
| – instalacje podwieszone       | 0,200 kN/m <sup>2</sup> | 1,50 | 0,450 kN/m <sup>2</sup> |
| – parcie wiatru                | 0,063 kN/m <sup>2</sup> | 1,50 | 0,450 kN/m <sup>2</sup> |
| – śnieg poza strefą akumulacji | 0,560 kN/m <sup>2</sup> | 1,50 | 0,840 kN/m <sup>2</sup> |
|                                | 0,991 kN/m <sup>2</sup> |      | 1,461 kN/m <sup>2</sup> |

Przyjęto blachę T50P gr. 0,75mm firmy Pruszyński gatunek stali S320GD

- dla L=2,35 m gr. 0,75 mm

**SGN**  $q_{\text{dopuszczalne}} = 3,81 \text{ kN/m}^2$

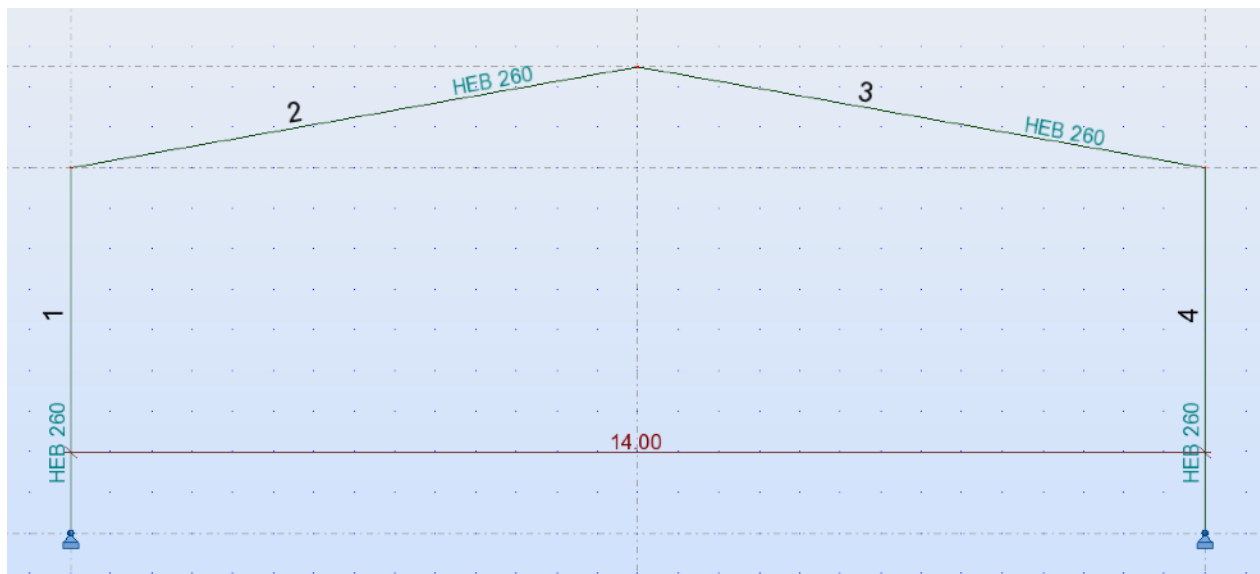
**SGU**  $q_{\text{dopuszczalne}} = 1,63 \text{ kN/m}^2$

max strzałka ugięcia L/200

## 6. KONSTRUKCJA STALOWA HALI

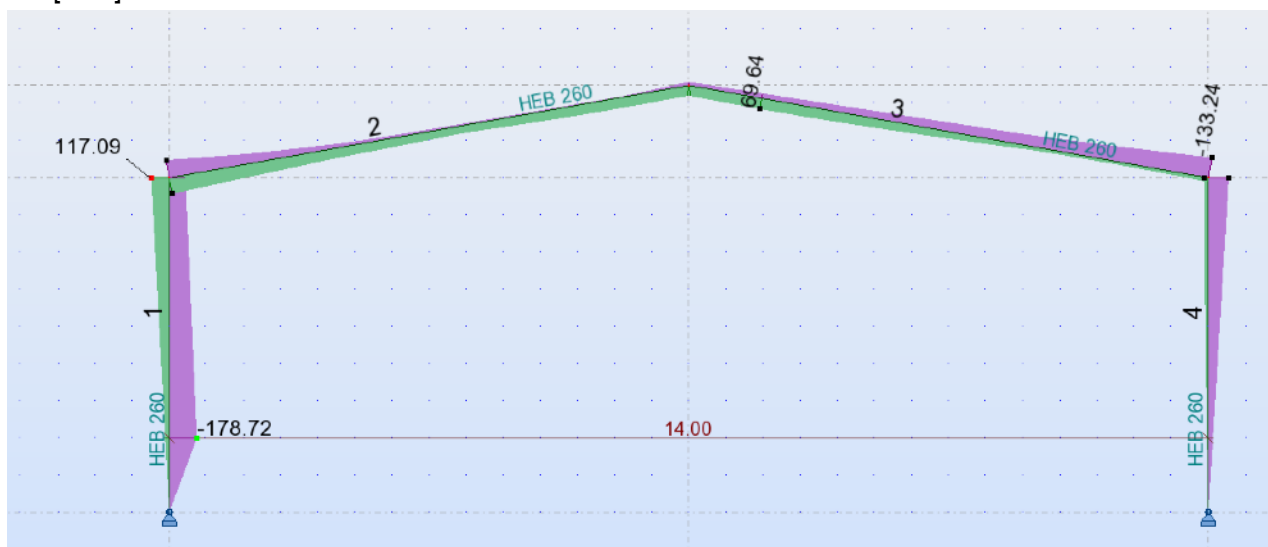
### 6.1. Weryfikacja istniejącej ramy stalowej pod dociepleniu

#### 6.1.1. Schemat statyczny

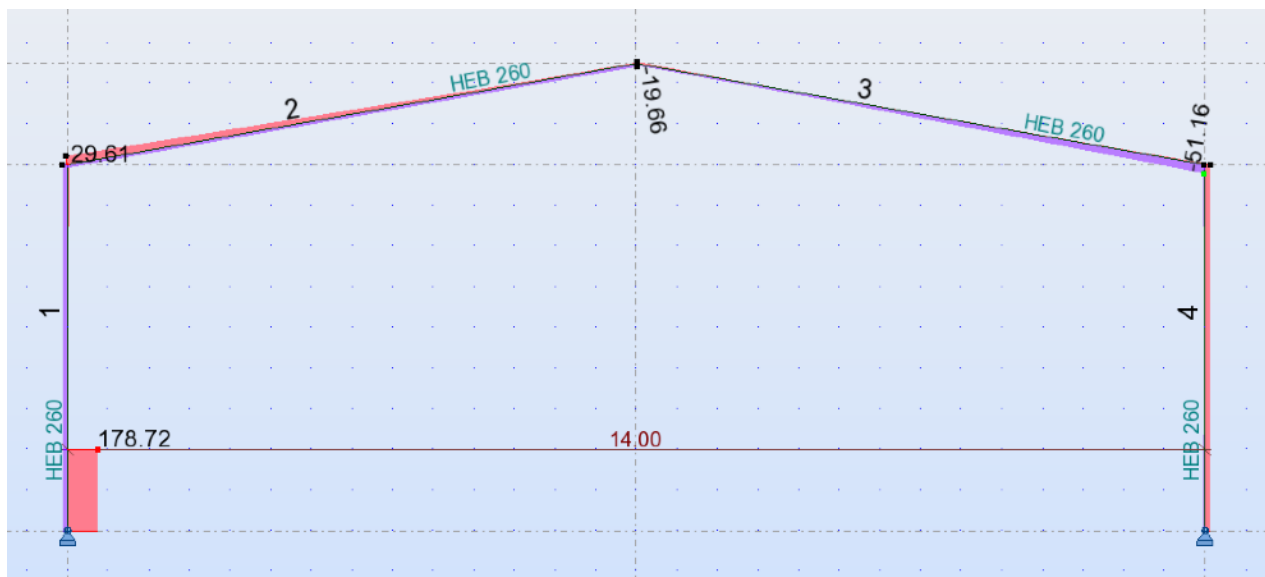


#### 6.1.2. Siły przekrojowe

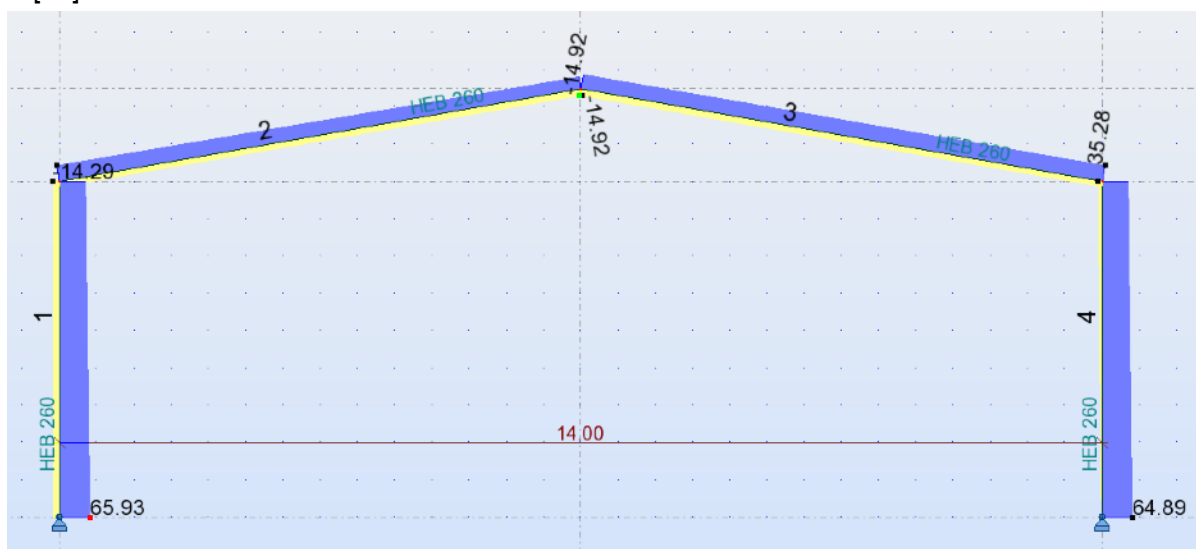
MY [kNm]



FZ [kN]



N [kN]



### 6.1.3. Analiza wytrzymałościowa rygla:

**NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 3 Rygle\_3

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L = 7.11 m

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 970 AKC:ACC/28=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*0.30 + 16\*0.20 + 19\*1.00  
(1+2+19)\*1.00+3\*0.30+16\*0.20

**MATERIAŁ:**

S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00$  MPa



**PARAMETRY PRZESKROJU:** HEB 260

h=26.0 cm  
b=26.0 cm  
tw=1.0 cm  
tf=1.8 cm

gM0=1.00  
Ay=100.30 cm<sup>2</sup>  
Iy=14920.00 cm<sup>4</sup>  
Wply=1282.91 cm<sup>3</sup>

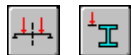
gM1=1.00  
Az=37.15 cm<sup>2</sup>  
Iz=5130.00 cm<sup>4</sup>  
Wplz=602.25 cm<sup>3</sup>

Ax=118.00 cm<sup>2</sup>  
Ix=124.00 cm<sup>4</sup>

#### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 35.28 \text{ kN}$   $M_{y,Ed} = -133.24 \text{ kN}\cdot\text{m}$   
 $N_{c,Rd} = 2773.00 \text{ kN}$   $M_{y,Ed,max} = -133.24 \text{ kN}\cdot\text{m}$   
 $N_{b,Rd} = 1273.49 \text{ kN}$   $M_{y,c,Rd} = 301.48 \text{ kN}\cdot\text{m}$   $V_{z,Ed} = -29.29 \text{ kN}$   
 $M_{N,y,Rd} = 301.48 \text{ kN}\cdot\text{m}$   $V_{z,c,Rd} = 504.04 \text{ kN}$   
 $M_{b,Rd} = 252.55 \text{ kN}\cdot\text{m}$

KLASA PRZEKROJU = 1



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 1.00$   $M_{cr} = 469.06 \text{ kN}\cdot\text{m}$   $Krzyw\alpha_{LT} - b$   $X_{LT} = 0.82$   
 $L_{cr,low} = 7.11 \text{ m}$   $\lambda_{m\_LT} = 0.80$   $f_{i,LT} = 0.81$   $X_{LT,mod} = 0.84$

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 7.11 \text{ m}$   $\lambda_{m\_y} = 0.67$   
 $L_{cr,y} = 7.11 \text{ m}$   $X_y = 0.80$   
 $L_{my} = 63.23$   $k_{yy} = 0.91$



względem osi z:

$L_z = 7.11 \text{ m}$   $\lambda_{m\_z} = 1.15$   
 $L_{cr,z} = 7.11 \text{ m}$   $X_z = 0.46$   
 $L_{mz} = 107.83$   $k_{zy} = 1.00$

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

##### Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.01 < 1.00$  (6.2.4.(1))  
 $M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.44 < 1.00$  (6.2.5.(1))  
 $V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.06 < 1.00$  (6.2.6.(1))

##### Kontrola stateczności globalnej pręta:

$\lambda_{bda,y} = 63.23 < \lambda_{bda,max} = 210.00$   $\lambda_{bda,z} = 107.83 < \lambda_{bda,max} = 210.00$  STABILNY  
 $M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.53 < 1.00$  (6.3.2.1.(1))  
 $N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.49 < 1.00$  (6.3.3.(4))  
 $N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.55 < 1.00$  (6.3.3.(4))

#### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



##### Ugięcia

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y,max} = L/250.00 = 2.8 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 682 SGU:CHR/1=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 (1+2+3)\*1.00

$u_z = 0.5 \text{ cm} < u_{z,max} = L/250.00 = 2.8 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 850 SGU:CHR/169=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*0.70 + 9\*0.60 + 17\*1.00 (1+2+17)\*1.00+3\*0.70+9\*0.60



**Przemieszczenia** Nie analizowano

**Profil poprawny !!!**

#### 6.1.4. Analiza wytrzymałościowa słupa:

**NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

#### GRUPA:

**PRĘT:** 1 Pręt\_1

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.78 L = 3.50 \text{ m}$

#### OBCIĄŻENIA:

**Decydujący przypadek obciążenia:** 958 AKC:ACC/16=1\*1.00 + 2\*1.00 + 4\*0.20 + 19\*1.00 (1+2+19)\*1.00+4\*0.20

#### MATERIAŁ:

S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00 \text{ MPa}$



#### PARAMETRY PRZEKROJU: HEB 260

$h = 26.0 \text{ cm}$

$gM0 = 1.00$

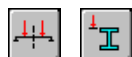
$gM1 = 1.00$

|           |                              |                             |                           |
|-----------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| b=26.0 cm | Ay=100.30 cm <sup>2</sup>    | Az=37.15 cm <sup>2</sup>    | Ax=118.00 cm <sup>2</sup> |
| tw=1.0 cm | Iy=14920.00 cm <sup>4</sup>  | Iz=5130.00 cm <sup>4</sup>  | Ix=124.00 cm <sup>4</sup> |
| tf=1.8 cm | Wply=1282.91 cm <sup>3</sup> | Wplz=602.25 cm <sup>3</sup> |                           |

#### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

|                               |                                     |                                |
|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| N <sub>Ed</sub> = 5.30 kN     | My <sub>Ed</sub> = -173.66 kN*m     |                                |
| Nc <sub>Rd</sub> = 2773.00 kN | My <sub>Ed,max</sub> = -173.66 kN*m |                                |
| Nb <sub>Rd</sub> = 1341.74 kN | My <sub>c,Rd</sub> = 301.48 kN*m    | Vz <sub>Ed</sub> = -26.51 kN   |
|                               | MN <sub>y,Rd</sub> = 301.48 kN*m    | Vz <sub>c,Rd</sub> = 504.04 kN |
|                               | Mb <sub>Rd</sub> = 301.48 kN*m      |                                |

KLASA PRZEKROJU = 1



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

|                             |                          |                          |                           |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| z = 1.00                    | Mcr = 1814.16 kN*m       | Krzywa <sub>LT</sub> - b | XLT = 1.00                |
| Lcr <sub>low</sub> = 4.50 m | Lam <sub>LT</sub> = 0.41 | fi <sub>LT</sub> = 0.56  | XLT <sub>mod</sub> = 1.00 |

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

|                            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| Ly = 4.50 m                | Lam <sub>y</sub> = 1.19 |
| Lcr <sub>y</sub> = 12.56 m | Xy = 0.48               |
| Lamy = 111.71              | ky <sub>y</sub> = 0.90  |



względem osi z:

|                           |                         |
|---------------------------|-------------------------|
| Lz = 4.50 m               | Lam <sub>z</sub> = 0.73 |
| Lcr <sub>z</sub> = 4.50 m | Xz = 0.71               |
| Lamz = 68.25              | kzy = 1.00              |

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

##### Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.58 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.05 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

##### Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$\Lambda_{bda,y} = 111.71 < \Lambda_{bda,max} = 210.00 \quad \Lambda_{bda,z} = 68.25 < \Lambda_{bda,max} = 210.00 \quad \text{STABILNY}$$

$$M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.58 < 1.00 \quad (6.3.2.1.(1))$$

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.52 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.58 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

#### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



##### Ugięcia

$$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y,max} = L/250.00 = 1.8 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 682 \text{ SGU:CHR}/1=1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 1.00 \quad (1+2+3) \cdot 1.00$$

$$u_z = 0.3 \text{ cm} < u_{z,max} = L/250.00 = 1.8 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 849 \text{ SGU:CHR}/168=1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 0.70 + 9 \cdot 0.60 + 16 \cdot 1.00$$

$$(1+2+16) \cdot 1.00 + 3 \cdot 0.70 + 9 \cdot 0.60$$



##### Przemieszczenia

$$v_x = 1.5 \text{ cm} < v_{x,max} = L/150.00 = 3.0 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 757 \text{ SGU:CHR}/76=1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 0.70 + 9 \cdot 1.00 + 17 \cdot 0.50$$

$$(1+2+9) \cdot 1.00 + 3 \cdot 0.70 + 17 \cdot 0.50$$

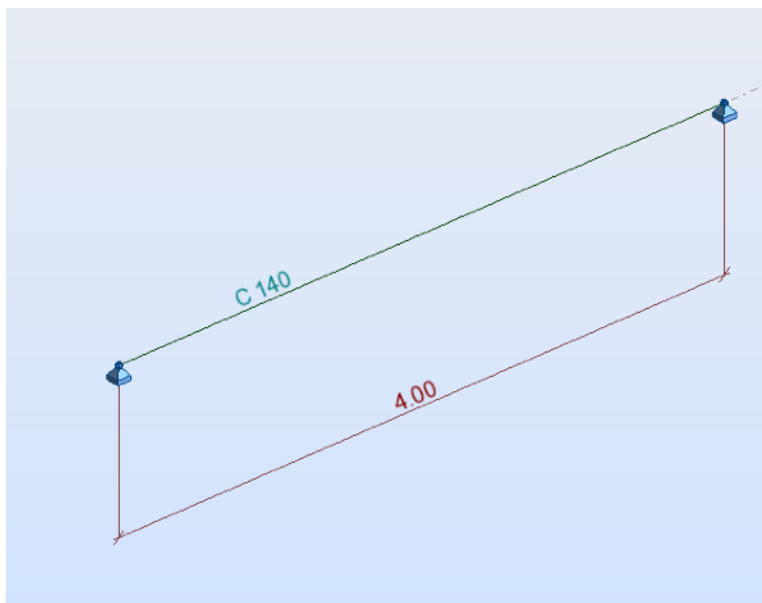
$$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{y,max} = L/150.00 = 3.0 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 682 \text{ SGU:CHR}/1=1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 1.00 \quad (1+2+3) \cdot 1.00$$

**Profil poprawny !!!**

## 6.2. Weryfikacja płatwi stalowej pod dociepleniu

### 6.2.1. Schemat statyczny



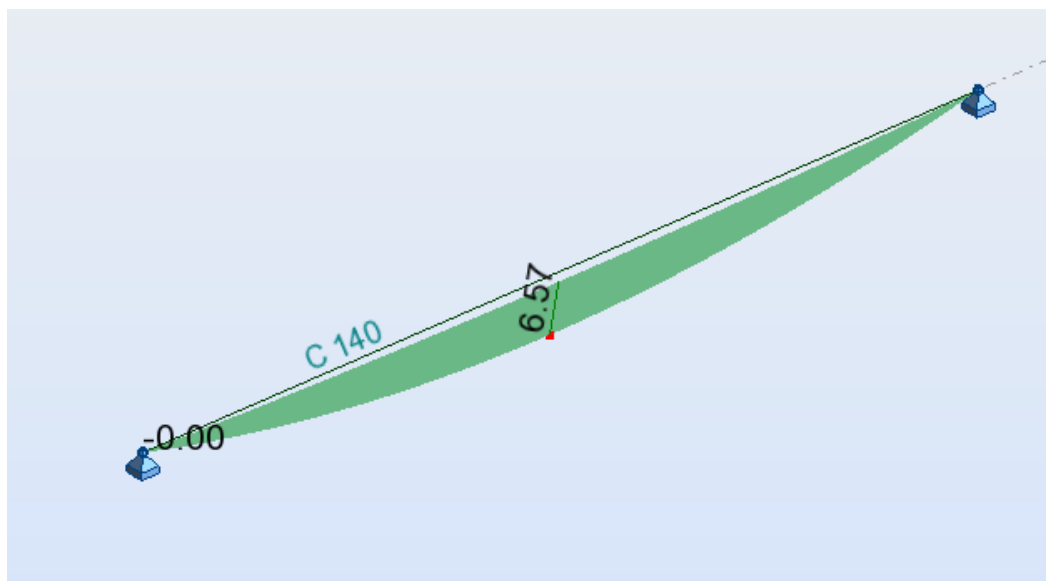
### 6.2.2. Obciążenia

| Przypadek      | Typ obciążenia     | Lista | Wartość obciążenia (m)<br>(kN) (Deg) |
|----------------|--------------------|-------|--------------------------------------|
| 1:STA1         | ciężar własny      | 8     | ' PZ Minus Wsp=1,00                  |
| 2:pokrycie     | obciąż. jednorodne | 8     | ' PZ=-0,40(kN/m)                     |
| 3:śnieg        | obciąż. jednorodne | 8     | ' PZ=-1,32(kN/m)                     |
| 5:użytkowe     | obciąż. jednorodne | 8     | ' PZ=-0,47(kN/m)                     |
| 4:wiatr parcie | obciąż. jednorodne | 8     | ' PZ=-0,15(kN/m)                     |
|                |                    |       |                                      |

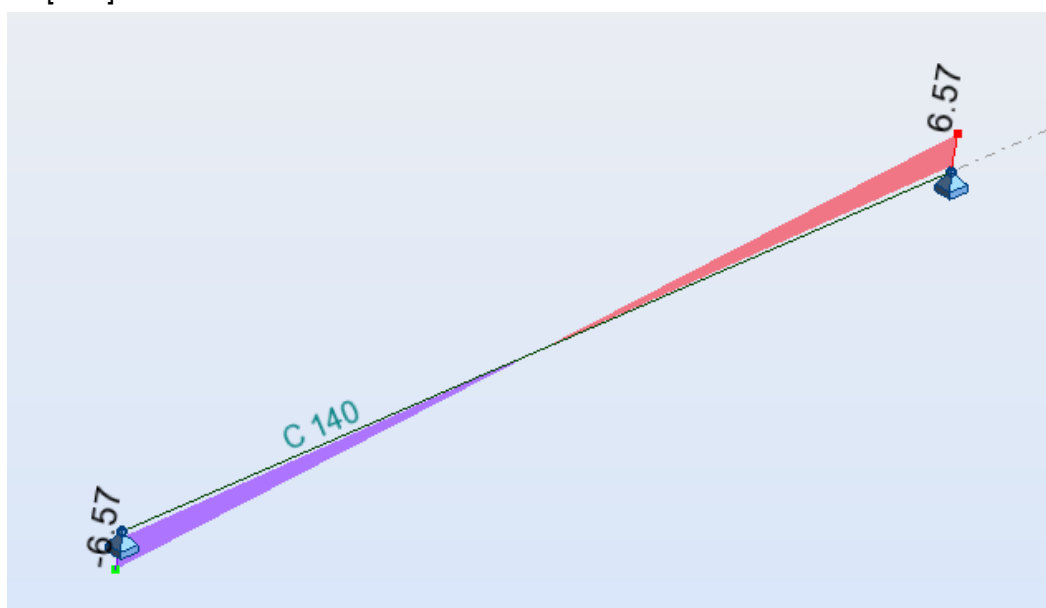
### 6.2.3. Siły przekrojowe

MY [kNm]





FZ [kNm]



#### 6.2.4. Analiza wytrzymałościowa pławii:

**NORMA:** [PN-EN 1993-1:2006/AC:2009](#), *Eurocode 3: Design of steel structures*.

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 8

**PUNKT:** 2

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.50 L = 2.00 \text{ m}$

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia:  $22 \text{ SGN}/17 = 1 \cdot 1.35 + 2 \cdot 1.35 + 5 \cdot 1.50 + 4 \cdot 0.90 + 3 \cdot 0.75$   
 $(1+2) \cdot 1.35 + 5 \cdot 1.50 + 4 \cdot 0.90 + 3 \cdot 0.75$

**MATERIAŁ:**

S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00 \text{ MPa}$



**PARAMETRY PRZEKROJU:** C 140

|           |                             |                            |                          |
|-----------|-----------------------------|----------------------------|--------------------------|
| h=14.0 cm | gM0=1.00                    | gM1=1.00                   |                          |
| b=6.0 cm  | Ay=13.40 cm <sup>2</sup>    | Az=10.10 cm <sup>2</sup>   | Ax=20.40 cm <sup>2</sup> |
| tw=0.7 cm | Iy=605.00 cm <sup>4</sup>   | Iz=62.70 cm <sup>4</sup>   | Ix=5.68 cm <sup>4</sup>  |
| tf=1.0 cm | Wply=105.68 cm <sup>3</sup> | Wplz=33.24 cm <sup>3</sup> |                          |

#### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

|                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| My,Ed = 5.04 kN*m     | Mz,Ed = 1.04 kN*m    |
| My,pl,Rd = 24.83 kN*m | Mz,pl,Rd = 7.81 kN*m |
| My,c,Rd = 24.83 kN*m  | Mz,c,Rd = 7.81 kN*m  |
| Mb,Rd = 17.60 kN*m    |                      |

KLASA PRZEKROJU = 1



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

|                |                  |               |                |
|----------------|------------------|---------------|----------------|
| z = 1.00       | Mcr = 39.20 kN*m | Krzywa,LT - d | XLT = 0.69     |
| Lcr,upp=2.00 m | Lam_LT = 0.80    | fi,LT = 0.89  | XLT,mod = 0.71 |

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

##### Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$(M_y,Ed / M_{N,y,Rd})^{1.00} + (M_z,Ed / M_{N,z,Rd})^{1.00} = 0.34 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

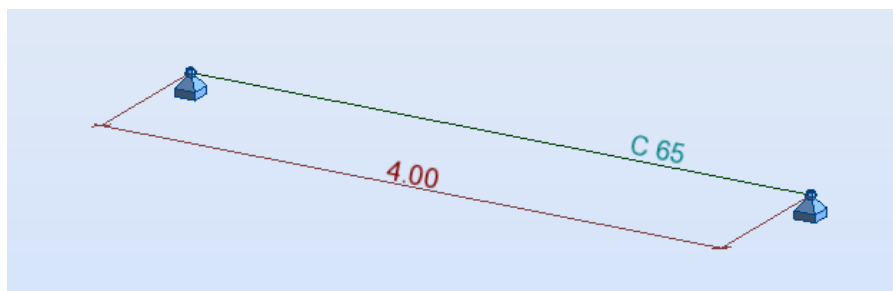
##### Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$M_y,Ed / (XLT * M_{y,Rk} / gM1) + M_z,Ed / (M_{z,Rk} / gM1) = 0.42 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

**Profil poprawny !!!**

### 6.3. Weryfikacja rygla ściany pod dociepleniu

#### 6.3.1. Schemat statyczny:

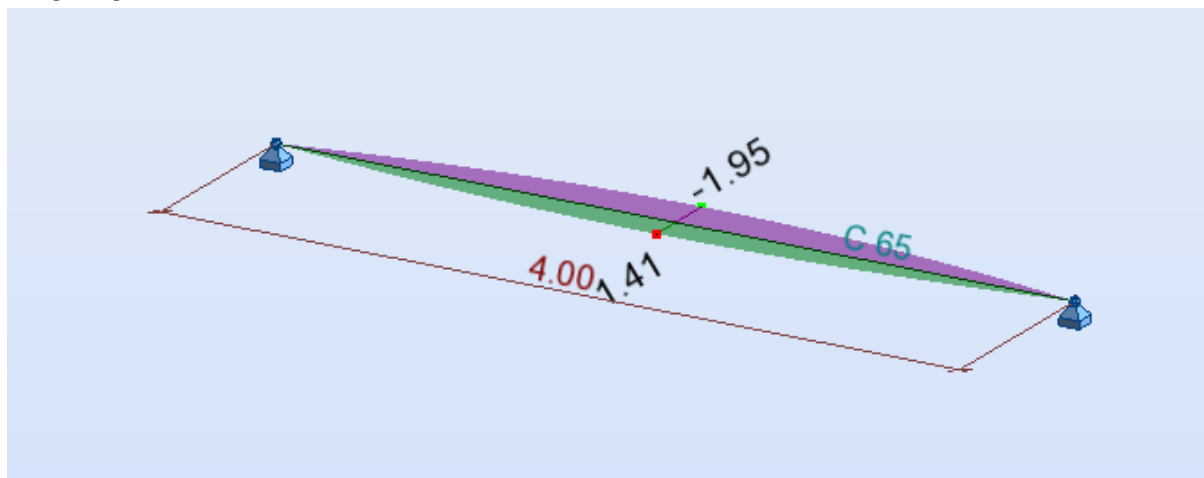


#### 6.3.2. Obciążenia

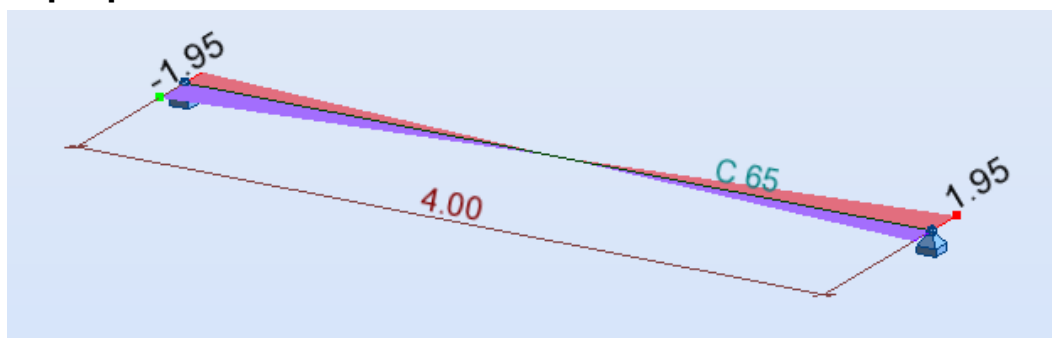
| Przypadek      | Typ obciążenia     | Lista | Wartość obciążenia (m)<br>(kN) (Deg) |
|----------------|--------------------|-------|--------------------------------------|
| 1:STA1         | ciężar własny      | 1     | ' PZ Minus Wsp=1,00                  |
| 2:obudowa      | obciąż. jednorodne | 1     | ' PZ=-0,18(kN/m)                     |
| 3:wiatr parcie | obciąż. jednorodne | 1     | ' PY=0,65(kN/m)                      |
| 4:wiatr ssanie | obciąż. jednorodne | 1     | ' PY=-0,47(kN/m)                     |

### 6.3.3. Siły przekrojowe

MZ [kNm]



FY [kNm]



### 6.3.4. Analiza wytrzymałościowa ryglu:

**NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 1 Pręt\_1

**PUNKT:** 2

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.50 L = 2.00 \text{ m}$

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia:  $12 \text{ SGN}/8 = 1 \cdot 1.35 + 2 \cdot 1.35 + 3 \cdot 1.50 \quad (1+2) \cdot 1.35 + 3 \cdot 1.50$

**MATERIAŁ:**

S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00 \text{ MPa}$



**PARAMETRY PRZESKROJU: C 65**

$h = 6.5 \text{ cm}$

$gM0 = 1.00$

$gM1 = 1.00$

$b = 4.2 \text{ cm}$

$A_y = 7.10 \text{ cm}^2$

$A_z = 3.70 \text{ cm}^2$

$A_x = 9.03 \text{ cm}^2$

$t_w = 0.5 \text{ cm}$

$I_y = 57.50 \text{ cm}^4$

$I_z = 14.10 \text{ cm}^4$

$I_x = 1.61 \text{ cm}^4$

$t_f = 0.8 \text{ cm}$

$W_{ply} = 22.11 \text{ cm}^3$

$W_{plz} = 10.63 \text{ cm}^3$

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$M_{y,Ed} = -1.95 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{z,Ed} = 0.67 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{y,pl,Rd} = 5.20 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{z,pl,Rd} = 2.50 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{y,c,Rd} = 5.20 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{z,c,Rd} = 2.50 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{b,Rd} = 3.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$

KLASA PRZESKROJU = 1



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 1.00$

$M_{cr} = 5.25 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Krzywa, LT - d

$X_{LT} = 0.56$

$L_{cr,low} = 4.00 \text{ m}$

$\lambda_{m,LT} = 0.99$

$f_{i,LT} = 1.10$

$X_{LT,mod} = 0.58$

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

**Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{1.00} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.00} = 0.65 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

**Kontrola stateczności globalnej pręta:**

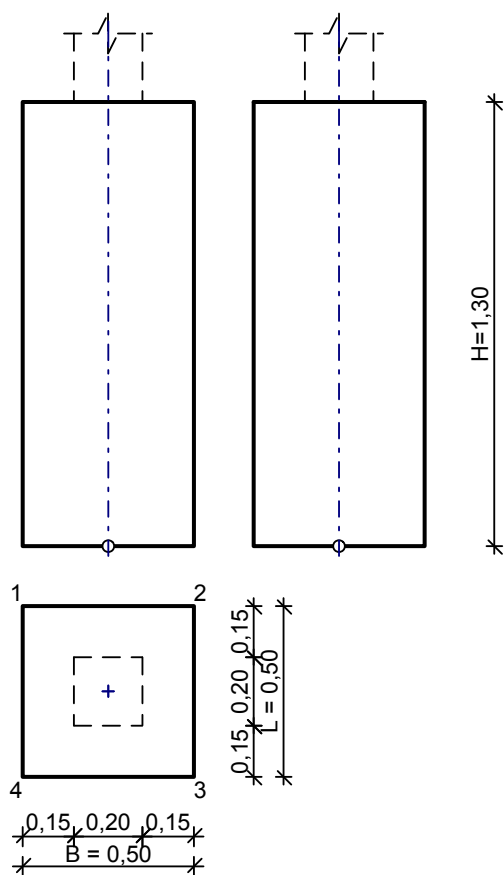
$$M_{y,Ed}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/\gamma_{M1}) + M_{z,Ed}/(M_{z,Rk}/\gamma_{M1}) = 0.92 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

**Profil poprawny !!!**

## 7. FUNDAMENTY

### 7.1. Stopa ST-1

DANE:



$$V = 0.33 \text{ m}^3$$

Opis fundamentu :

Typ: **stopa prostokątnościenna**

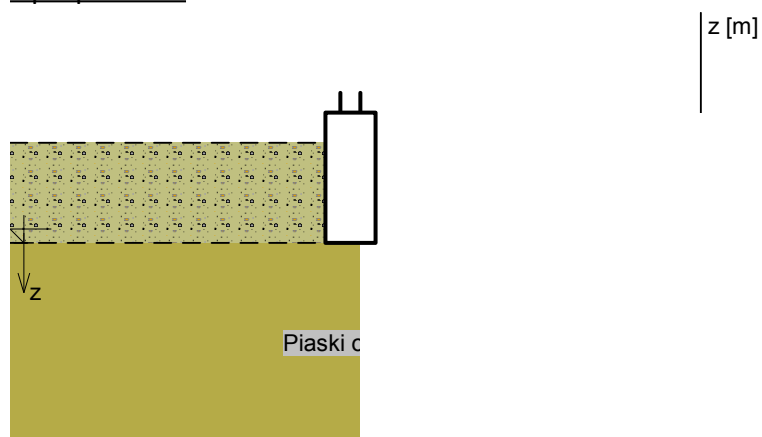
Wymiary:

$B = 0,50 \text{ m}$      $L = 0,50 \text{ m}$      $H = 1,30 \text{ m}$   
 $B_s = 0,20 \text{ m}$      $L_s = 0,20 \text{ m}$      $e_B = 0,00 \text{ m}$      $e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,00 \text{ m}$      $D_{\min} = 1,00 \text{ m}$   
 brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:



| Nr | nazwa gruntu   | h [m] | nawodniona | $\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ] | $\gamma_{f,\min}$ | $\gamma_{f,\max}$ | $\phi_u^{(r)}$ [°] | $c_u^{(r)}$ [kPa] | $M_0$ [kPa] | $M$ [kPa] |
|----|----------------|-------|------------|------------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------|-----------|
| 1  | Piaski średnie | 2,00  | nie        | 1,70                               | 0,90              | 1,10              | 29,70              | 0,00              | 94688       | 105208    |

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

| Nr | typ obc.    | N [kN] | $T_B$ [kN] | $M_B$ [kNm] | $T_L$ [kN] | $M_L$ [kNm] | e [kPa] | $\Delta e$ [kPa/m] |
|----|-------------|--------|------------|-------------|------------|-------------|---------|--------------------|
| 1  | długotrwałe | 42,50  | 0,75       | 2,40        | 0,00       | 0,00        | 0,00    | 0,00               |

Materiały:

Zasyпка:

ciężar objętościowy:  $20,00 \text{ kN/m}^3$   
 współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,\min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,\max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **C25/30 (B30)** →  $f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$   
 ciężar objętościowy:  $24,00 \text{ kN/m}^3$   
 współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,\min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,\max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIN (**B500SP**) →  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$   
 nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 75 \text{ mm}$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

## WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA

### Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $R_d = 126,3 \text{ kN}$

$V_d = 51,1 \text{ kN} < R_d = 102,3 \text{ kN} \quad (49,9\%)$

### Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $R_{dh} = 17,8 \text{ kN}$

$H = 0,8 \text{ kN} < R_{dh} = 17,8 \text{ kN} \quad (4,2\%)$

### Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2-3} = 3,38 \text{ kNm}$ , moment utrzymujący  $M_{uB,2-3} = 12,38 \text{ kNm}$

$M_o = 3,38 \text{ kNm} < M_u = 8,9 \text{ kNm} \quad (37,9\%)$

### Osiadanie:

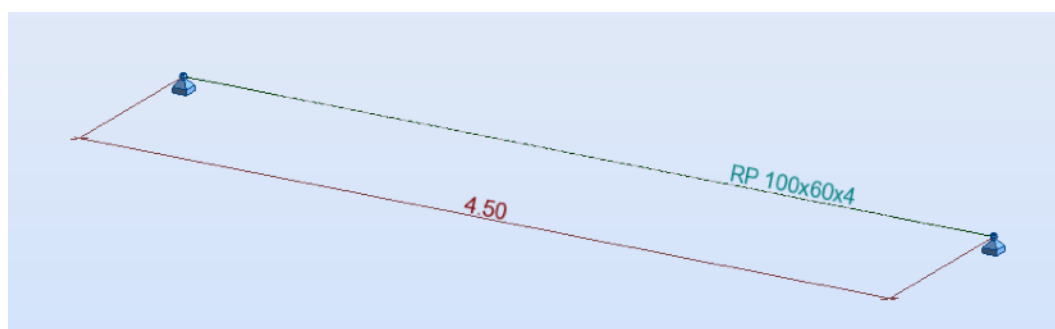
Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,06 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,01 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,07 \text{ cm}$

$s = 0,07 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (6,8\%)$

## 7.2. Nowy rygiel pod drzwiami

### 7.2.1. Schemat statyczny:

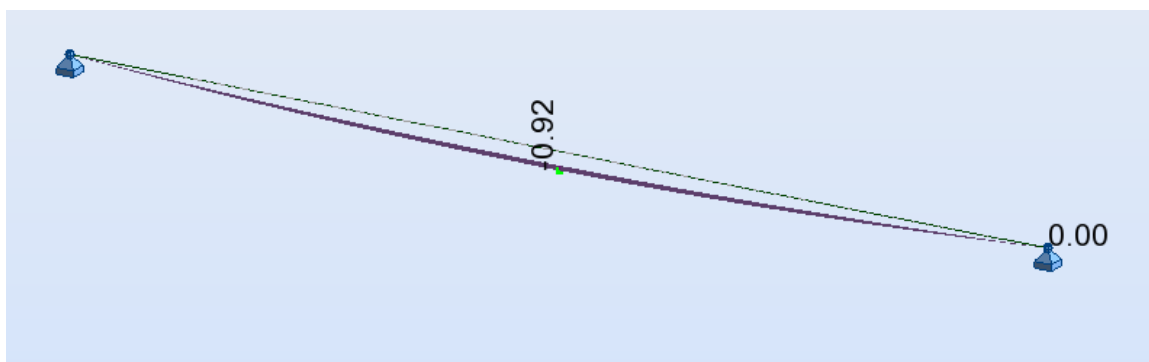


### 7.2.2. Obciążenia

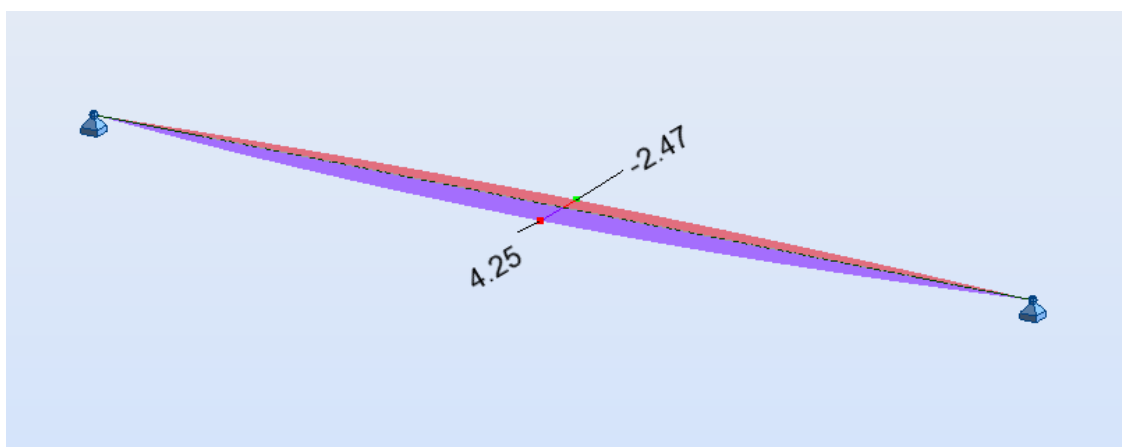
| Przypadek      | Typ obciążenia     | Lista | Wartość obciążenia (m)<br>(kN) (Deg) |
|----------------|--------------------|-------|--------------------------------------|
| 1:STA1         | ciężar własny      | 1     | ' PZ Minus Wsp=1,00                  |
| 2:obudowa      | obciąż. jednorodne | 1     | ' PZ=-0,18(kN/m)                     |
| 3:wiatr parcie | obciąż. jednorodne | 1     | ' PY=0,65(kN/m)                      |
| 4:wiatr ssanie | obciąż. jednorodne | 1     | ' PY=-1,12(kN/m)                     |
|                |                    |       |                                      |

### 7.2.3. Siły przekrojowe

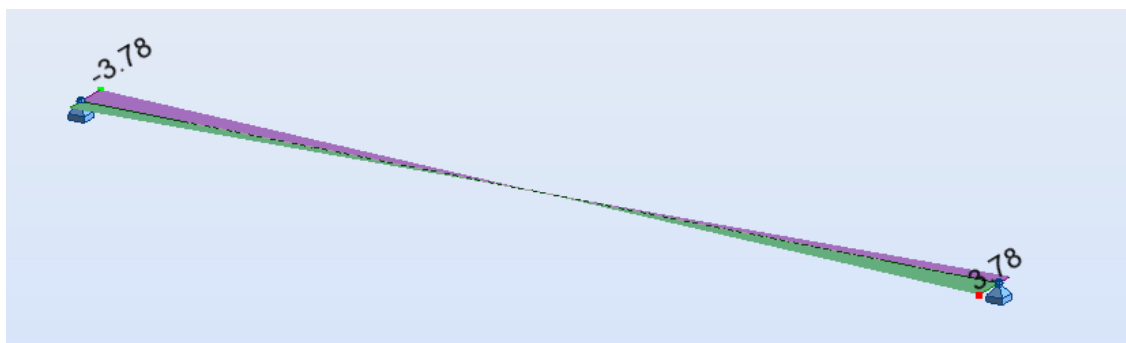
MY [kNm]



MZ [kNm]



FZ [kNm]



## 7.2.4. Wyniki obliczeń

**NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 1 Pręt\_1

**PUNKT:** 2

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.50 L = 2.25 m

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 13 SGN/9=1\*1.35 + 2\*1.35 + 4\*1.50 (1+2)\*1.35+4\*1.50

**MATERIAŁ:**

S 235 ( S 235 ) f<sub>y</sub> = 235.00 MPa



**PARAMETRY PRZESZCIEKU:** RP 100x60x4

h=10.0 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

b=6.0 cm

A<sub>y</sub>=4.41 cm<sup>2</sup>

A<sub>z</sub>=7.34 cm<sup>2</sup>

A<sub>x</sub>=11.75 cm<sup>2</sup>

tw=0.4 cm

I<sub>y</sub>=152.58 cm<sup>4</sup>

I<sub>z</sub>=68.68 cm<sup>4</sup>

I<sub>x</sub>=156.27 cm<sup>4</sup>

tf=0.4 cm

W<sub>ply</sub>=37.94 cm<sup>3</sup>

W<sub>plz</sub>=26.60 cm<sup>3</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

M<sub>y,Ed</sub> = -0.92 kN\*m

M<sub>z,Ed</sub> = 4.25 kN\*m

M<sub>y,pl,Rd</sub> = 8.92 kN\*m

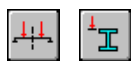
M<sub>z,pl,Rd</sub> = 6.25 kN\*m

M<sub>y,c,Rd</sub> = 8.92 kN\*m

M<sub>z,c,Rd</sub> = 6.25 kN\*m

M<sub>b,Rd</sub> = 8.92 kN\*m

KLASA PRZESZCIEKU = 1



**PARAMETRY ZWICHRIENIOWE:**

z = 1.00

M<sub>cr</sub> = 103.62 kN\*m

Krzywa,LT - d

XLT = 1.00

L<sub>cr,low</sub>=4.50 m

L<sub>am,LT</sub> = 0.29

f<sub>i,LT</sub> = 0.49

XLT,mod = 1.00

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi y:



względem osi z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

**Kontrola wytrzymałości przekroju:**

(M<sub>y,Ed</sub>/M<sub>N,y,Rd</sub>)<sup>1.66</sup> + (M<sub>z,Ed</sub>/M<sub>N,z,Rd</sub>)<sup>1.66</sup> = 0.55 < 1.00 (6.2.9.1.(6))

**Kontrola stateczności globalnej pręta:**

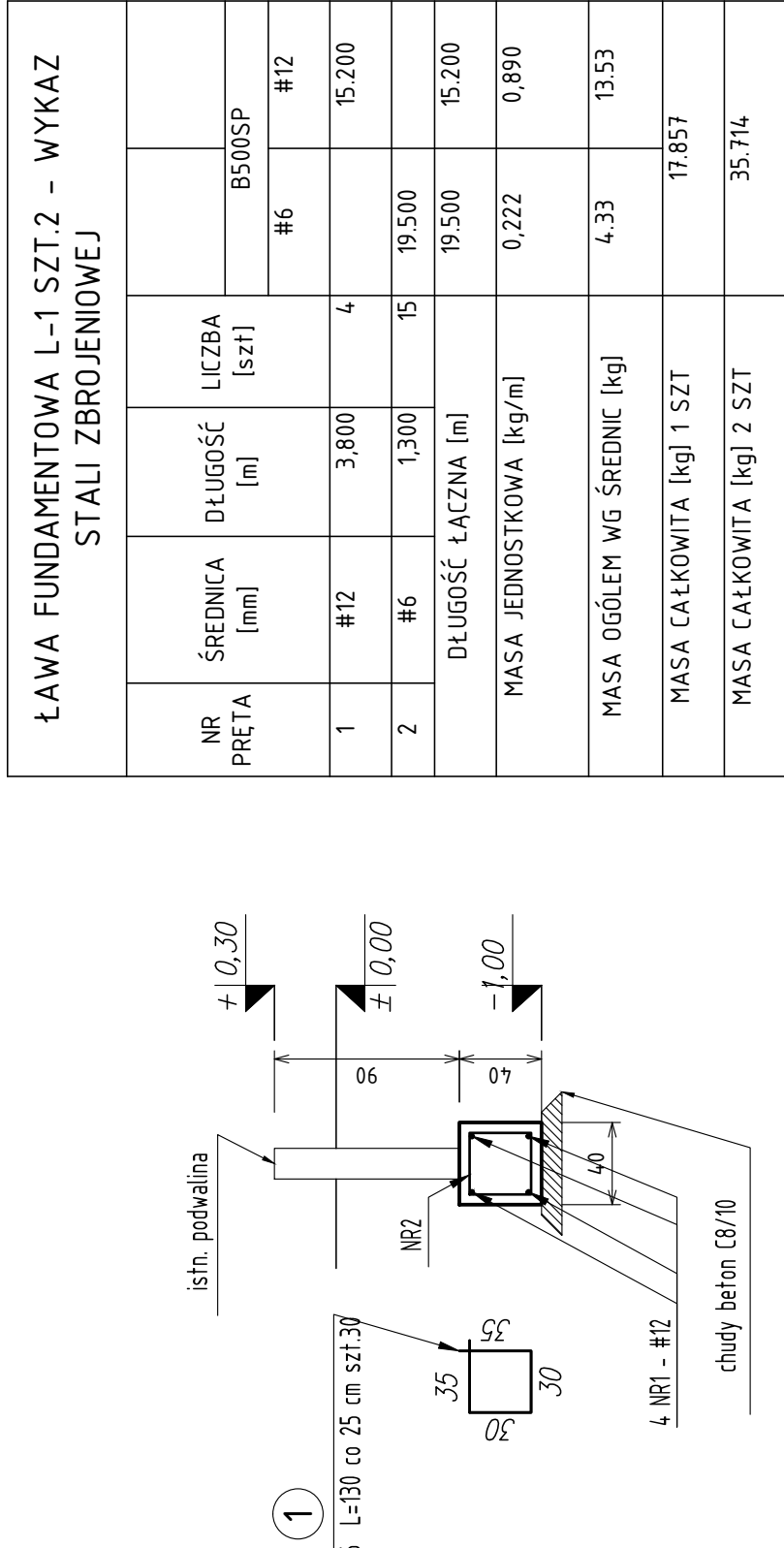
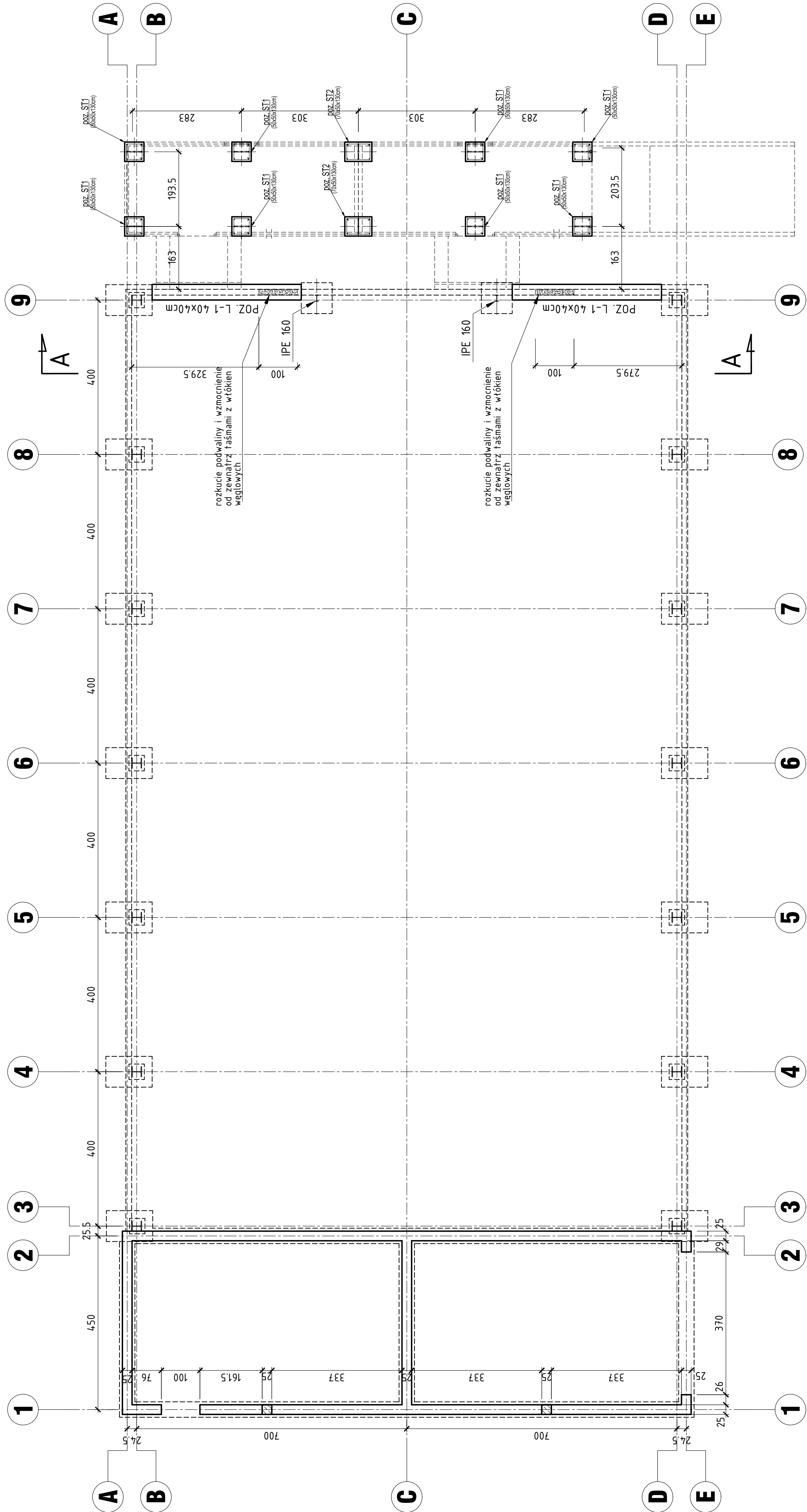
M<sub>y,Ed</sub>/(XLT\*M<sub>y,Rk</sub>/gM1) + M<sub>z,Ed</sub>/(M<sub>z,Rk</sub>/gM1) = 0.78 < 1.00 (6.3.3.(4))

**Profil poprawny !!!**

KONIEC OBLICZEŃ



## RZUT FUNDAMENTÓW skala 1:100



UWAGI:

1. Fundamenty pod kontenery i podbicia podwalin wykonywać w porze suchej przy jak najmniejszym poziomie zwierciadła wód gruntowych.
2. Do wykonania fundamentów stosować beton wodoszczelny o stopniu mł. W-8
3. Posadowienie fundamentów na warstwie geotechnicznej płasków średnich o stoniu zagęszczenia  $ID=0,5$ . Zbrania się posadawiać fundamentów na warstwach nasympo niebudowlanych. W przypadku natrafienia na warstwy należy dokonać wymiany gruntu na pospółkę zagęszczoną, warstwiemi do  $15 \times 0,97$
4. W przypadku kontenerów zachować ten sam poziom posadowienia co fundamenty istniejącej hali.
5. Nowe warstwy poszycia ścian i dachu zgodnie z opisem technicznym.
6. Stosować izolację lekką w postaci pianki PIR. Zabraniać się stosowania izolacji, której ciężar objętościowy przekracza  $30 \text{ kg/m}^3$ .
7. Piły poszycia montować do istniejącej ryglówki w układzie pionowym.
8. Nowe rygle  $RP100 \times 60 \times 4$  montować do słupów poprzez spawanie, słupki do podwalin montować na kotwy wkładane HLT1 HVU 2x M10

STAL KONSTRUKCYJNA: S235JRH  
BETON: C25/30

## STAL ZBROJENIOWA:

- A-IIIN: B500SP - oznaczenie #

## OTULINY:

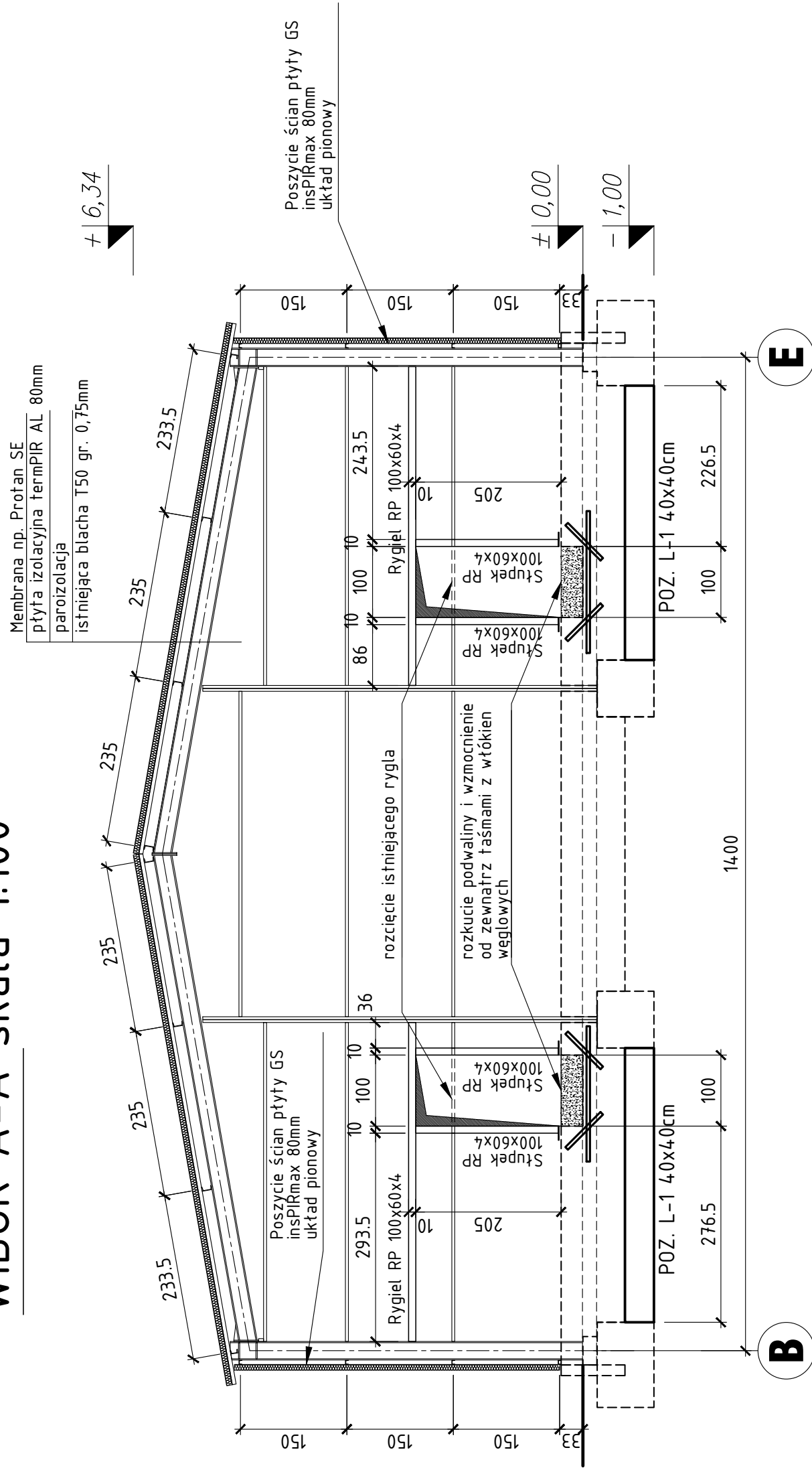
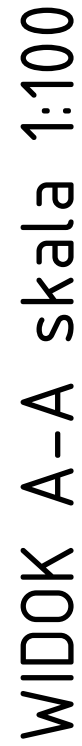
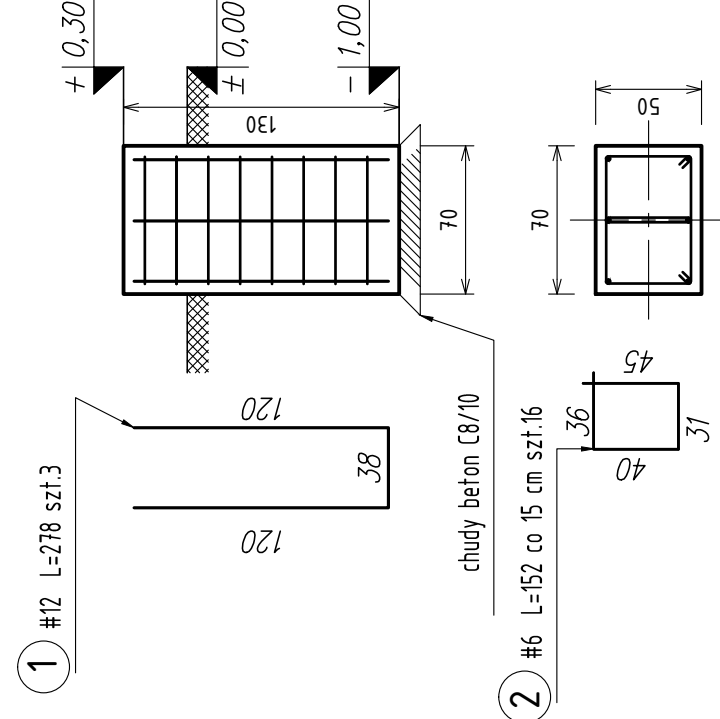
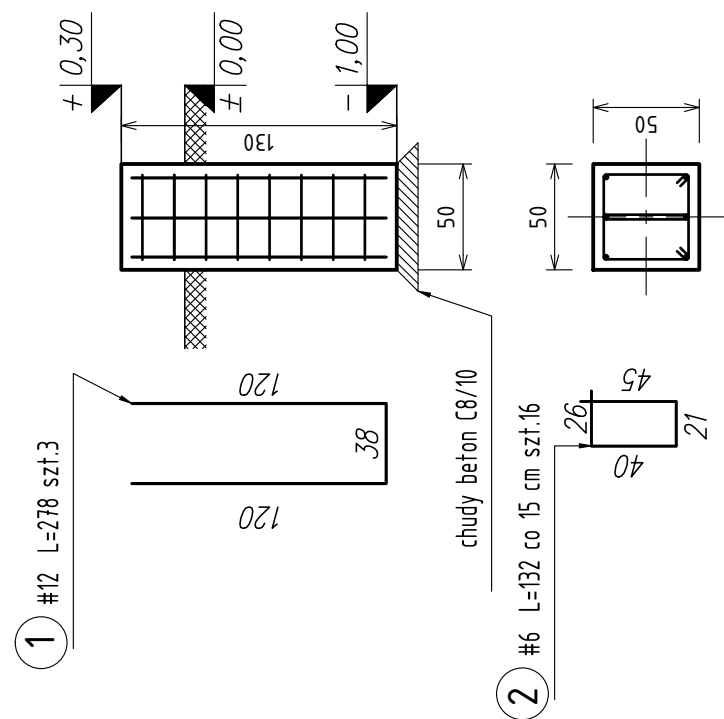
- C<sub>nom</sub> = 50mm

klasa ekspozycji: XC2

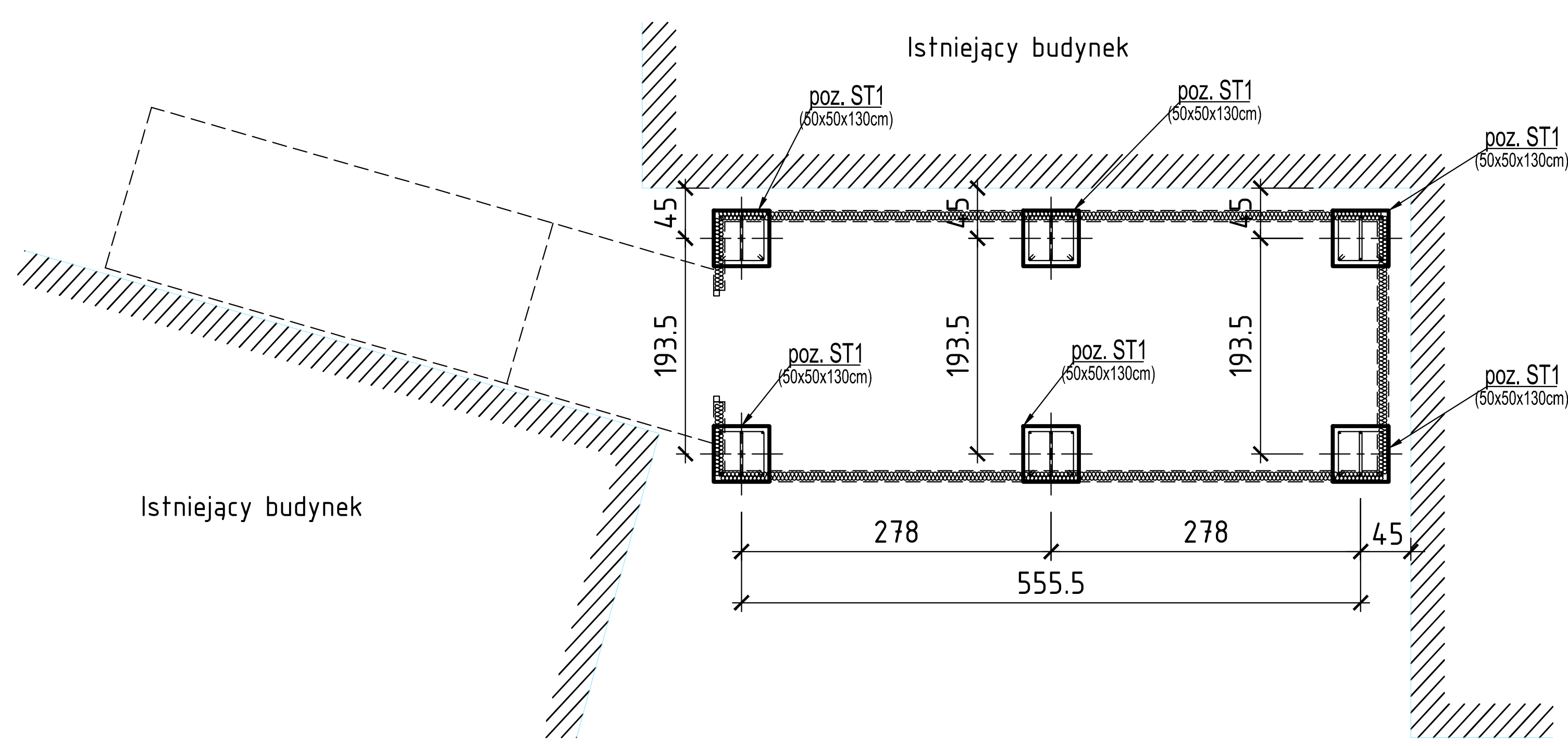
|   |   |                                   |  |
|---|---|-----------------------------------|--|
| ZAKŁAD WIELOBRANŻOWY  |   | Nr rys. :<br><b>K - 1</b>         |  |
| arch. Tomasz Bielecki<br>Tomasz Bielecki<br>59-220 Żelazna, ul. Wesoła 17<br>tel. 897 071 527<br>e-mail: xremal@gmail.com |   | Skala:<br>1:100                   |  |
| REMEL<br>Temomodernizacja budynku<br>garażowo-magazynowego oraz montaż 3<br>kontenerów systemowych (magazyn-warszt.)      |   | Data opracowania:<br>01-07-2022r. |  |
| Nazwa obiektu/zamierzenia   | Inwestor :<br>GPK-SUEZ Głogów Sp. z o.o.<br>ul. Przemysłowa 7a, 61-200 Głogów |                                   |  |
| Treść rysunku:  | Adres : dz. nr 365/4<br>obręb Brzostów, m. Głogów                             |                                   |  |
| Autoryzacja:  | Specjalność / nr uprawnień:<br>Podpis:  |                                   |  |
| Projektant:   | Imię i nazwisko:<br>Norbert Cieniak   |                                   |  |
| Opracowanie:  | Specjalność:<br>konstrukcja   |                                   |  |
| Projektant:   |   |                                   |  |

| STOPA FUNDAMENTOWA ST-1 SZT.4 – WYKAZ<br>STALI ZBROJENIOWEJ |                  |                |                 |        |
|---|------------------|----------------|-----------------|--------|
| NR<br>PRETA   | ŚREDNICA<br>(mm) | DŁUGOŚĆ<br>(m) | LICZBA<br>(szt) | B500SP |
|   |                  |                |                 | #6     |
| 1   | #12              | 2,780          | 3               | 8,340  |
| 2   | #6               | 1,320          | 16              | 21,120 |
| DŁUGOŚĆ ŁĄCZNA [m]  |                  |                |                 | 21,120 |
| MASA JEDNOSTKOWA [kg/m]                                     |                  |                |                 | 0,222  |
| MASA OGÓŁEM WG ŚREDNICE [kg]                                |                  |                |                 | 4,69   |
| MASA CAŁKOWITA [kg] 1 SZT                                   |                  |                |                 | 12,11  |
| MASA CAŁKOWITA [kg] 4 SZT                                   |                  |                |                 | 48,445 |

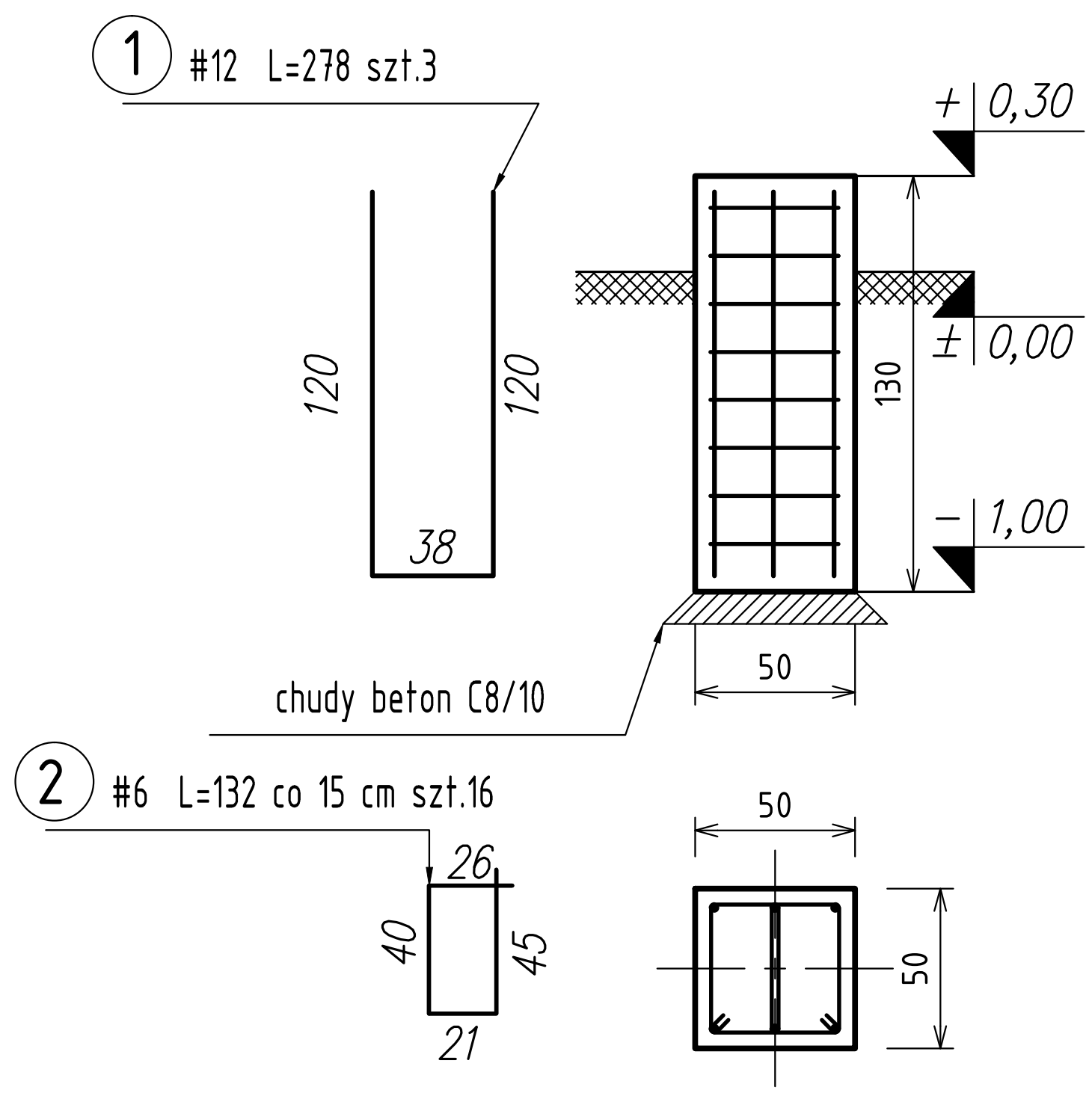
| STOPA FUNDAMENTOWA ST.-2 SZT.2 - WYKAZ<br>STALI ZBROJENIOWEJ |                  |                |                  |        |       |  |
|--|------------------|----------------|------------------|--------|-------|--|
| NR<br>PRETA  | ŚREDNICA<br>(mm) | DŁUGOŚĆ<br>(m) | LICZBA<br>(szt.) | B500SP |       |  |
|  |                  |                |                  | #6     | #12   |  |
|  |                  |                |                  |        |       |  |
| 1  | #12              | 2,780          | 3                |        | 8,340 |  |
| 2  | #6               | 1,520          | 16               | 24,320 | 8,340 |  |
| DŁUGOŚĆ ŁĄCZNA [m]   |                  |                |                  | 24,320 |       |  |
| MASA JEDNOSTKOWA [kg/m]                                      |                  |                |                  | 0,222  | 0,890 |  |
| MASA OGÓŁNĄ WG ŚREDNIC [kg]                                  |                  |                |                  | 5,40   | 74,2  |  |
| MASA CAŁKOWITA [kg] 1 SZT                                    |                  |                |                  | 12,822 |       |  |
| MASA CAŁKOWITA [kg] 2 SZT                                    |                  |                |                  | 25,643 |       |  |



# POSADOWIENIE KONTENERA W OBREBIE BUDYNKU 3 skala 1:100



Zbrojenie stopy poz. ST-1 szt.6 1:50



| STOPA FUNDAMENTOWA ST-1 SZT.6 - WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ |               |             |              |        |       |
|--|---------------|-------------|--------------|--------|-------|
| NR PRĘTA   | ŚREDNICA [mm] | DŁUGOŚĆ [m] | LICZBA [szt] | B500SP |       |
|  |               |             |              | #6     | #12   |
| 1  | #12           | 2,780       | 3            |        | 8.340 |
| 2  | #6            | 1,320       | 16           | 21.120 |       |
| DŁUGOŚĆ ŁĄCZNA [m]                                       |               |             |              | 21.120 | 8.340 |
| MASA JEDNOSTKOWA [kg/m]                                  |               |             |              | 0,222  | 0,890 |
| MASA OGÓŁEM WG ŚREDNIC [kg]                              |               |             |              | 4.69   | 7.42  |
| MASA CAŁKOWITA [kg] 1 SZT                                |               |             |              | 12.111 |       |
| MASA CAŁKOWITA [kg] 6 SZT                                |               |             |              | 72.667 |       |

## UWAGI:

- Fundamenty pod kontenery wykonywać w porze suchej przy jak najmniejszym poziomie zwierciadła wód gruntowych.
- Do wykonania fundamentów stosować beton wodoszczelny o stopniu mi. W-8
- Posadowienie fundamentów na warswie geotechnicznej piasków średnich o stoniu zagęszczenia ID=0,5. Zbrania się posadawiać fundamentów na warstwie nasypów niebudowlanych. W przypadku natrafienia na warstwę nasypów dokonać wymiany gruntu na pospółkę zagęszczoną warstwami do IS>0,97.
- W przypadku kontenerów zachować ten sam poziom posadowienia co fundamenty istniejącej zabudowy,

BETON: C25/30  
STAL ZBROJENIOWA:  
- A-IIIN: B500SP - oznaczenie #  
OTULINY:  
- Cnom = 50mm  
klasa ekspozycji: XC2

| ZAKŁAD WIELOBRANŻOWY<br>REM-EL<br>arch. Tomasz Butyński<br>Tomasz Butyński 59-220 Legnica, ul. Nowodworska 17<br>tel: 697 007 507 e-mail: zwremel@gmail.com |  |                  | Data opracowania:<br>01-07-2022r.  | Skala:<br>1:100/50 | Nr rys. :<br><b>K - 2</b> |
|---|--|------------------|--|--------------------|---------------------------|
| Nazwa obiektu/<br>zamierzenia   | Termomodernizacja budynku<br>garażowo-magazynowego oraz montaż 3<br>kontenerów systemowych (magazyn-warsztat.) |                  | Inwestor :<br>GPK-SUEZ Głogów Sp. z o. o.<br>ul. Przemysłowa 7a, 67-200 Głogów |                    |                           |
| Treść rysunku:  | Posadowienie kontenera - budynek NR 3  |                  | Adres : dz. nr 365/4<br>obwód Brzostów, m. Głogów                              |                    |                           |
| Autorzy:  | Specjalność:   | Imię i nazwisko: | Specjalność /nr uprawnień:   |                    | Podpis:                   |
| Projektant:   | konstrukcja  | Norbert Cieniak  | 176/DOŚ/07   |                    |                           |
| Opracow:  |  |                  |  |                    |                           |
| Projektant:   |  |                  |  |                    |                           |

## **OPINIA GEOTECHNICZNA**

### ***pod projektowaną budowę budynku warsztatowo- magazynowego w Głogowie, ul. Przemysłowa 7a (dz. nr 143)***

Miejscowość: Głogów

Powiat: Głogów

Województwo: dolnośląskie

Zlecniodawca: GPK-SUEZ Głogów Sp. z o.o.  
ul. Przemysłowa 7a, 67-200 Głogów

Opracowały : mgr Joanna Łukasiewicz  
upr geol. VII-1372

mgr inż. Katarzyna Piela

Głogów – lipiec 2021r.

## **SPIS TREŚCI**

1. Wstęp
  - 1.1. Temat i cel opracowania
  - 1.2. Charakterystyka projektowanego obiektu
  - 1.3. Opis wykonanych badań geotechnicznych
2. Charakterystyka geograficzna terenu
  - 2.1. Położenie i zagospodarowanie terenu
  - 2.2. Morfologia terenu
3. Budowa geologiczna
4. Warunki hydrogeologiczne
5. Warunki geotechniczne
6. Wnioski i zalecenia geotechniczne

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH**

- |   |                   |
|---|-------------------|
| 1. Mapa orientacyjna                            | - zał. nr 1       |
| 2. Mapa dokumentacyjna terenu                   | - zał. nr 2       |
| 3. Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych | - zał. nr 3.1-3.2 |
| 4. Przekroje geotechniczne                      | - zał. 4          |
| 5. Karta wyników badań sondą DPL                | - zał. nr 5       |
| 6. Tabela parametrów                            | - zał. nr 6       |
| 7. Objaśnienia znaków i symboli                 | - zał. nr 7       |

# 1. Wstęp

## 1.1 Temat i cel opracowania

Opinię geotechniczną wykonano na zlecenie firmy GPK-SUEZ Głogów Sp. z o.o. z siedzibą w Głogowie przy ulicy Przemysłowej 7a.

Celem niniejszego opracowania jest rozpoznanie budowy geologicznej oraz udokumentowanie warunków geotechnicznych i hydrogeologicznych w podłożu projektowanego obiektu warsztatowo-magazynowego na działce o numerze geodezyjnym 143.

Opracowanie wykonano na podstawie badań geotechnicznych wykonanych w miejscu projektowanej inwestycji w lipcu 2021r.

Opinię wykonano zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* oraz Polską Normą PN-EN 1997 *Dokumentowanie geotechniczne*.

## 1.2 Charakterystyka projektowanego obiektu

Projektowaną inwestycję stanowi budynek warsztatowo-magazynowy zlokalizowany na terenie firmy GPK-SUEZ w Głogowie, na działce numer 143. Będzie to budynek wybudowany w technologii lekkiej – ściany z blachy ocynkowanej, docieplony. Dach również będzie wykonany z blachy. Konstrukcja oparta będzie na słupach stalowych posadowionych na stopach fundamentowych lub na ławie fundamentowej.

## 1.3 Opis wykonanych badań geotechnicznych

W celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych na przedmiotowej działce wykonano trzy otwory geotechniczne do głębokości 4.0 każdy. Rozmieszczenie otworów ustalono ze Zleceniodawcą zadania. W trakcie wiercenia, na bieżąco prowadzono makroskopowy opis przewiercanych gruntów, określając rodzaj, barwę, wilgotność i stan zagęszczenia gruntów. Stopień zagęszczenia określono na podstawie badania sondą lekką DPL przeprowadzonego przy otworze nr 1 w dokumentowanym terenie.

Otwory wykonano przy pomocy wiertnicy mechanicznej MWG-6, zamontowanej na podwoziu gąsienicowym, świdrami o średnicy Ø110mm. Po zakończeniu wiercenia i prze-

przewodzeniu badań, otwory geotechniczne zasypano urobkiem, z zachowaniem następstwa geologicznego warstw. Przed rozpoczęciem wiercenia Inwestor przeprowadził odkrywkę terenu usuwając wierzchnią warstwę asfaltu oraz kostek granitowych lub betonu.

Rzędne otworów wyznaczono wykonując niwelację techniczną w nawiązaniu do rzędnej kratki ściekowej położonej na dokumentowanym terenie. Rzędna ww. kratki wynosi 78.78mnpm, odczytano ją z *mapy dokumentacyjnej* w skali 1:500 – zał. nr 2.

## **2. Charakterystyka geograficzna terenu**

### *2.1 Położenie i zagospodarowanie terenu*

Dokumentowany teren położony jest przy ulicy Przemysłowej 7a w Głogowie, zlokalizowanej na oś. Przemysłowym. Osiedle położone jest w północno-wschodniej części Głogowa.

Teren objęty badaniami położony jest w obrębie działki o numerze geodezyjnym 143. Obecnie na dokumentowanym terenie znajduje się betonowy plac wydzielony dwoma murkami betonowymi o wysokości ok. 0.3-0.5m. Inwestor wykorzystuje przedmiotowy plac do przetrzymywania pojazdów oczyszczania miasta a wcześniej jako skład soli do zimowego utrzymania dróg w mieście.

### *2.2 Morfologia terenu*

Pod względem geomorfologicznym dokumentowany teren leży na kontakcie Wału Głogowskiego z Pradolina Odry, stanowiącą odcinek Pradoliny Barucko-Głogowskiej. Dokumentowany teren leży w odległości około 200m na południe od lewego brzegu Odry, na erozyjnym tarasie nadzalewowym.

Pierwotna morfologia tego terenu uległa zmianom w związku z zabudową terenu. Aktualne rzędne powierzchni dokumentowanego terenu w miejscach wykonanych odwiertów zawierają się w przedziale ok. 77,8-79,1mnpm.

### 3. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną w dokumentowanym fragmencie działki nr 143 określono na podstawie trzech otworów geotechnicznych, wywierconych do głębokości 4.0mppt. Otwory wykonano w lipcu br.

Lokalizację wszystkich otworów wykorzystanych do opracowania naniesiono na *mapę dokumentacyjną* (zał. nr 2).

W budowie geologicznej terenu, na którym ma być zlokalizowany projektowany budynek występują rodzime utwory czwartorzędowe. Przy powierzchni terenu występuje warstwa nasypów niekontrolowanych o miąższości sięgającej 1.3m. Warstwę nasypową stanowią: nawierzchnia placu czyli warstwa asfaltowa ułożona na kostce granitowej lub na betonie. Poniżej występują nasypy niekontrolowane, mieszane – piasek, gruz, żużel.

Utwory czwartorzędowe reprezentowane są przez piaski wodnolodowcowe.

Osady wodnolodowcowe „fgQp” reprezentowane są przez plejstocénskie piaski średnie o zabarwieniu żółto-brązowym. Utwory piaszczyste zalegają bezpośrednio pod warstwą nasypów niekontrolowanych. W dokumentowanym podłożu piaski występują poniżej głębokości rozpoznania 4.0m.

Zaleganie opisanych utworów w rejonie projektowanej inwestycji przedstawiają *Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych* (zał. nr 3.1-3.2) oraz *przekroje geotechniczne* (zał. nr 4)

### 4. Warunki hydrogeologiczne

Warunki wodne w dokumentowanym terenie są bardzo korzystne. W żadnym z wykonanych otworów nie stwierdzono występowania zwierciadła wody podziemnej.

Z uwagi na dobre własności filtracyjne gruntów podłoża nie występuje ryzyko tworzenia się okresowych nagromadzeń wód opadowych i roztopowych tym bardziej że teren pokryty jest warstwą asfaltu a dodatkowo wyposażony jest w kanalizację deszczową, którą odprowadzane są wody opadowe.

Właściwości filtracyjne gruntów podłoża wyznaczono na podstawie podziału skał według własności filtracyjnych wg Z. Pazdro, B. Kozerski („Hydrogeologia ogólna”).

Wyznaczony w ten sposób współczynnik filtracji dla gruntów rodzimych w postaci piasków średnich wynosi  $k = 10^{-3} - 10^{-4}$  m/s. Są to utwory dobrze przepuszczalne.

## 5. Warunki geotechniczne

W podłożu projektowanego budynku warsztatowo-magazynowego stwierdzono występowanie gruntów mineralnych, rodzimych niespoistych oraz gruntów pochodzenia antropogenicznego (nasypów). Otwory geotechniczne wykonano bezpośrednio przy murkach okalających plac. Również sondowanie wykonano w takim miejscu dlatego w jego wyniku określono również zagęszczenia warstwy nasypowej, której część stanowi podsypka fundamentowa ww. muru. Stopień zagęszczenia tej podsypki wynosi  $I_D=0.37$ .

W podłożu dokumentowanego terenu rodzime grunty są jednolite genetycznie oraz litologicznie dlatego w podłożu wydzielono tylko jedną warstwę geotechniczną. Wydzielona warstwa geotechniczna charakteryzuje się następującymi właściwościami:

**Warstwa I** - reprezentowana przez wodnolodowcowe piaski średnie. Są to utwory mało wilgotne, średnio zagęszczone. Stopień zagęszczenia piasków ustalono na podstawie wyników badania sondą lekką DPL i wynosi  $I_D=0.50$ .

Pozostałe parametry przyjęto zgodnie z zaleceniami normy i przedstawiono w tabeli *Legenda do przekrojów* – zał. nr 6.

Zestawienie parametrów fizyko-mechanicznych przedstawiono w tabeli – *Legenda do przekrojów* – zał. nr 6. Rozmieszczenie wydzielonych warstw w podłożu dokumentowanego terenu ilustrują *Przekroje geotechniczne* – zał. nr 4.

## 6. Wnioski i zalecenia geotechniczne

- a) Warunki budowlane w podłożu projektowanej inwestycji są korzystne. Dokumentowane podłoże jest jednolite genetycznie, zbudowane z nośnych gruntów piaszczystych.
- b) Grunty rodzime zalegają pod warstwą nasypów niebudowlanych o miąższości 0.9-1.3m. W związku z niebudowlanym charakterem gruntów nasypowych zaleca się ich usunięcie z podłoża projektowanego budynku.

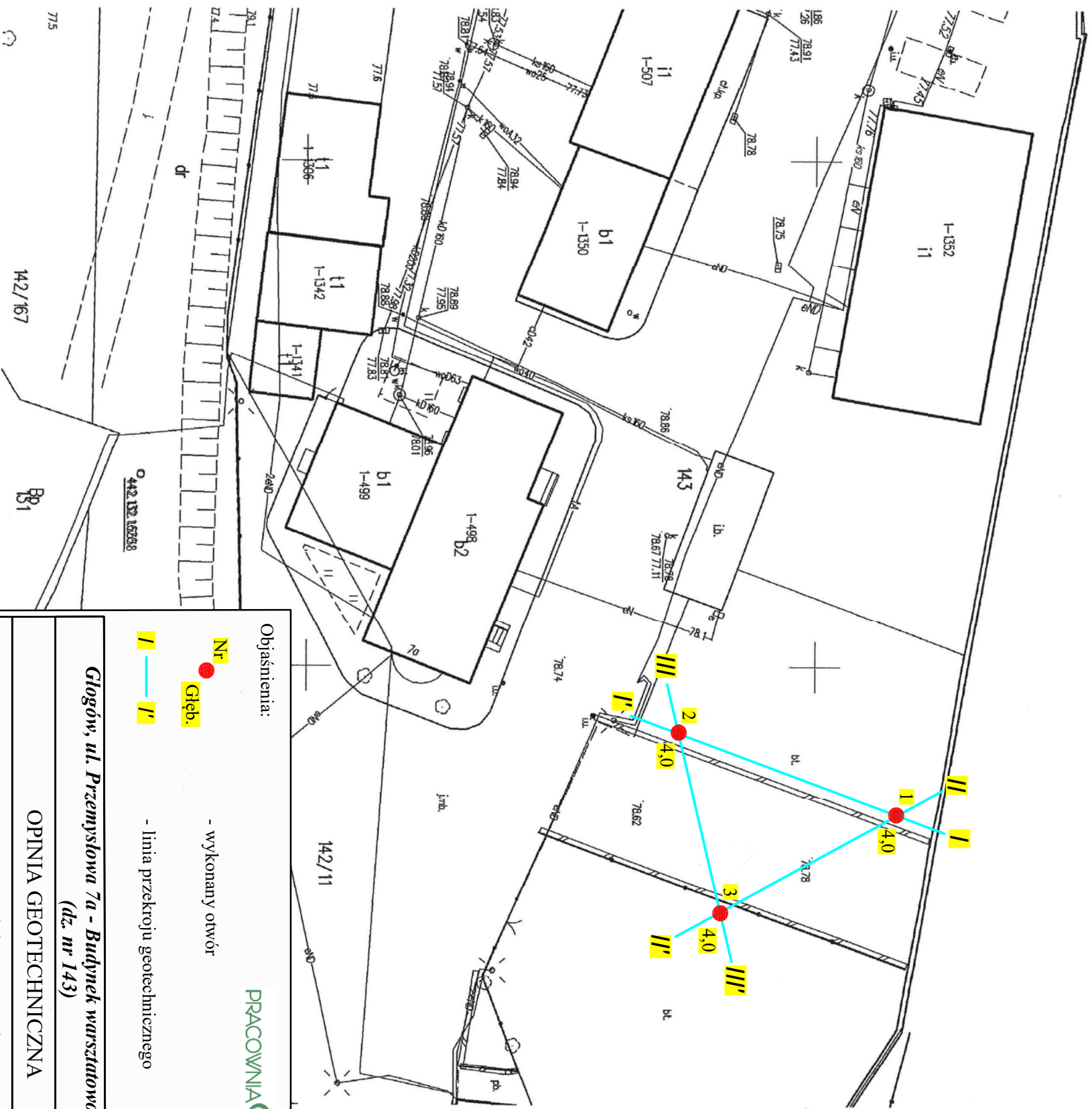


- b) Grunty rodzime występujące w podłożu projektowanego obiektu zaliczono do jednej warstwy geotechnicznej - warstwa I – piaski średnie  $I_D=0.48$
- c) W miejscach wykonanych badań nie stwierdzono zwierciadła wody podziemnej do głębokości rozpoznania, tj. do 4.0m. Opisane grunty charakteryzują się dobrymi parametrami filtracyjnymi.
- d) Utwory piaszczyste są gruntami o korzystnych parametrach geotechnicznych, choć charakteryzują się niebyt wysoką wartością zagęszczenia. W tej sytuacji zaleca się przeprowadzenie dogęszczenia piasków w linii planowanych fundamentów do stopnia zagęszczenia ustalonego przez Projektanta.
- e) W przypadku natrafienia w trakcie prowadzenia prac ziemnych, na grunty nie opisane w powyższej opinii, należy wezwać uprawnionego geologa celem odbioru wykopu.





|   |                        |  |
|---|------------------------|--|
| Skala mapy  |                        | 1:500  |
| Pokozenie obszaru opracowania   |                        | ul. Przemysłowa dz.nr 143  |
| Nazwa gminy   | 020301_1 m. Głogów     |  |
|   | 020301_1.0001          |  |
| Obwód ewidencyjny   | Identyfikator          | Nadodrza   |
|   | Nazwa                  | USŁUGI GEODEZYJNE<br>mgr inż. Mariusz Czarnik<br>Stawna 10/6<br>61-200 GŁOGÓW        |
| Nazwa wykonawcy prac geodezyjnych   |                        |  |
| Identyfikator zgłoszenia prac geodezyjnych                                  |                        | PODGK. 6640.1.594.2020   |
| Inne i nazwisko, numer uprawnień zawodowych<br>Kierownika prac geodezyjnych |                        | GEODETA UPRAWNIONY<br>mgr inż. Mariusz Czarnik<br>Up. nr 15759 uprawniające zakres I |
| Oznaczenie układu współrzędnych   | Prostokątnych płaskich | 2000 sfera 5   |
|   | Układ wysokości        | Konarszad66  |
| Data, imię i nazwisko osoby, która opracowała mapę                          |                        | mgr inż. Mariusz Czarnik<br>25.04.2021   |
| INWENTARYZACJA POMYKONAWCA DOTYCZ:  |                        |  |



Objaśnienia:

Nr ●

Głęb. ■

I — I' ■

- wykonany otwór

- linia przekroju geotechnicznego

**Głogów, ul. Przemysłowa 7a - Budynek warsztatowo-magazynowy**  
(dz. nr 143)

OPINIA GEOTECHNICZNA

Mapa dokumentacyjna

|                          |        |       |               |         |
|--------------------------|--------|-------|---------------|---------|
| Opracowała               | Podpis | Skala | Data          | Nr zał. |
| mgr inż. Katarzyna Pielą |        | 1:500 | lipiec 2021r. | 2       |

**OPIS MAKROSKOPOWY**

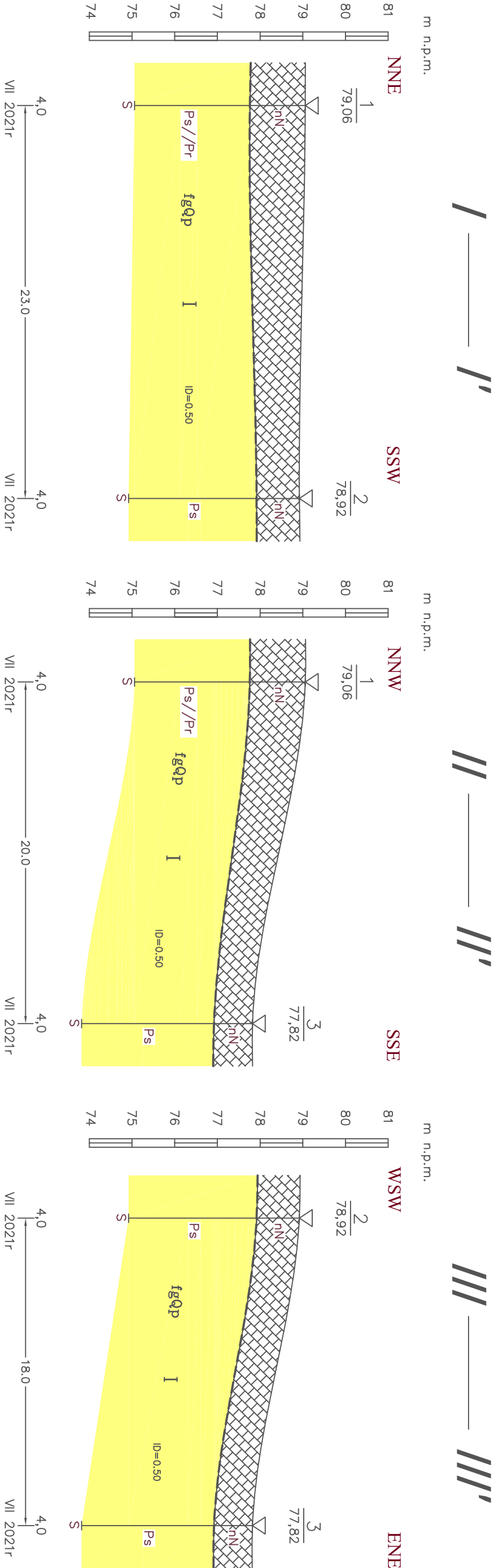
**LITOLOGIA**

| OPIS MAKROSKOPOWY  |  |                          |                     |                      |   |                       |            |                  |             |                                   |                              |                                     |     |                       |  |  |  |  |  |
|--|--|--------------------------|---------------------|----------------------|---|-----------------------|------------|------------------|-------------|-----------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|-----|-----------------------|--|--|--|--|--|
| Średnica rur i świderów  | Głębokość nawierzonego i ustabilizowanego zw. wody w m ppt | Skala 1:50               |                     | Głębokość w m p.p.t. | LITOLOGIA   | Geneza i stratygrafia | Wilgotność | Ilość walczkowań | Stan gruntu | Rodzaj i głębokość pobranej próby | Numer warstwy geotechnicznej |                                     |     |                       |  |  |  |  |  |
|  |  | Mięszkość warstwy w m    | Profil litologiczny |                      |   |                       |            |                  |             |                                   |                              |                                     |     |                       |  |  |  |  |  |
| 1  | 2  | 3                        | 4                   | 5                    | 6   | 7                     | 8          | 9                | 10          | 11                                | 12                           |                                     |     |                       |  |  |  |  |  |
| Świder spiralny Ø 110 mm   | S  | 1,3                      | nN                  | 0.5                  | Nasyp niekontrolowany                                     |                       |            |                  |             |                                   |                              |                                     |     |                       |  |  |  |  |  |
|  |  |                          |                     |                      |   |                       |            |                  |             |                                   |                              |                                     |     |                       |  |  |  |  |  |
|  |  | 2,7                      | Ps//Pr              | 1.5                  | Piasek średni, żółtobrzowy przewarstwiony piaskiem grubym | fgQp                  | mw         | -                | szg         | -                                 | I                            |                                     |     |                       |  |  |  |  |  |
|  |  |                          |                     | 2.0                  |   |                       |            |                  |             |                                   |                              |                                     |     |                       |  |  |  |  |  |
|  |  |                          |                     | 2.5                  |   |                       |            |                  |             |                                   |                              |                                     |     |                       |  |  |  |  |  |
|  |  |                          |                     | 3.0                  |   |                       |            |                  |             |                                   |                              |                                     |     |                       |  |  |  |  |  |
|  |  |                          |                     | 3.5                  |   |                       |            |                  |             |                                   |                              |                                     |     |                       |  |  |  |  |  |
|  |  |                          |                     | 4.0                  |   |                       |            |                  |             |                                   |                              |                                     |     |                       |  |  |  |  |  |
|  |  | OTWÓR nr 2 H =78,92 mnpm |                     |                      |   |                       |            |                  |             |                                   |                              |                                     |     |                       |  |  |  |  |  |
|  |  | Świder spiralny Ø 110 mm | S                   | 1,0                  |   |                       |            |                  |             |                                   |                              | nN                                  | 0.5 | Nasyp niekontrolowany |  |  |  |  |  |
|  |  |                          |                     |                      |   |                       |            |                  |             |                                   |                              |                                     |     |                       |  |  |  |  |  |
| 3,0  | Ps   |                          |                     | 1.5                  | Piasek średni, żółtobrzowy                                | fgQp                  | mw         | -                | szg         | -                                 | I                            |                                     |     |                       |  |  |  |  |  |
|  |  |                          |                     | 2.0                  |   |                       |            |                  |             |                                   |                              |                                     |     |                       |  |  |  |  |  |
|  |  |                          |                     | 2.5                  |   |                       |            |                  |             |                                   |                              |                                     |     |                       |  |  |  |  |  |
|  |  |                          |                     | 3.0                  |   |                       |            |                  |             |                                   |                              |                                     |     |                       |  |  |  |  |  |
|  |  |                          |                     | 3.5                  |   |                       |            |                  |             |                                   |                              |                                     |     |                       |  |  |  |  |  |
|  |  |                          |                     | 4.0                  |   |                       |            |                  |             |                                   |                              |                                     |     |                       |  |  |  |  |  |
|  |  |                          |                     |                      |   |                       |            |                  |             |                                   |                              |                                     |     |                       |  |  |  |  |  |
| Uwagi : Po zakończeniu prac wiertniczych i opróbowaniu otwór zlikwidowano przez zasypanie urobkiem z zachowaniem następstwa geologicznego warstw |  |                          |                     |                      |   |                       |            |                  |             |                                   |                              | Opracowała: mgr inż. Katarzyna Piel |     |                       |  |  |  |  |  |

| Średnica rur i świrdrów  | Głębokość nawierconego i ustabilizowanego zw. wody w m ppt | Skala 1:50            |                     | Głębokość w m p.p.t. | OPIS MAKROSKOPOWY     |                                      |            |                   |             |                                   |                              |
|--|--|-----------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------------------|------------|-------------------|-------------|-----------------------------------|------------------------------|
|  |  | Mięższość warstwy w m | Profil litologiczny |                      | LITOLOGIA             | Geneza i stratygrafia                | Wilgotność | Ilość waleczkowań | Stan gruntu | Rodzaj i głębokość pobranej próby | Numer warstwy geotechnicznej |
| 1  | 2  | 3                     | 4                   | 5                    | 6                     | 7                                    | 8          | 9                 | 10          | 11                                | 12                           |
| Świder spiralny Ø 110 mm   | S  | 0,9                   | nN                  | 0.5                  | Nasyp niekontrolowany | Warstwa antropogeniczna              |            |                   |             |                                   |                              |
|  |  | 3,1                   | Ps                  | 1.0                  |                       | Piasek średni, żółto-brązowy         | fgQp       | mw                | -           | szg                               | -                            |
|  |  |                       |                     | 1.5                  |                       |                                      |            |                   |             |                                   |                              |
|  |  |                       |                     | 2.0                  |                       |                                      |            |                   |             |                                   |                              |
|  |  |                       |                     | 2.5                  |                       |                                      |            |                   |             |                                   |                              |
|  |  |                       |                     | 3.0                  |                       |                                      |            |                   |             |                                   |                              |
|  |  |                       |                     | 3.5                  |                       |                                      |            |                   |             |                                   |                              |
|  |  |                       |                     | 4.0                  |                       |                                      |            |                   |             |                                   |                              |
|  |  |                       |                     | 4.5                  |                       |                                      |            |                   |             |                                   |                              |
|  |  | 5.0                   |                     |                      |                       |                                      |            |                   |             |                                   |                              |
| 5.5  |  |                       |                     |                      |                       |                                      |            |                   |             |                                   |                              |
| 6.0  |  |                       |                     |                      |                       |                                      |            |                   |             |                                   |                              |
| 6.5  |  |                       |                     |                      |                       |                                      |            |                   |             |                                   |                              |
| 7.0  |  |                       |                     |                      |                       |                                      |            |                   |             |                                   |                              |
| 7.5  |  |                       |                     |                      |                       |                                      |            |                   |             |                                   |                              |
| 8.0  |  |                       |                     |                      |                       |                                      |            |                   |             |                                   |                              |
| Uwagi : Po zakończeniu prac wiertniczych i opróbowaniu otwór zlikwidowano przez zasypanie urobkiem z zachowaniem następstwa geologicznego warstw |  |                       |                     |                      |                       | Opracowała: mgr inż. Katarzyna Piela |            |                   |             |                                   |                              |

TEMAT: Głogów, ul. Przemysłowa 7a – Budynek warsztatowo–magazynowy (dz. nr 143)

PRZEKROJE GEOTECHNICZNE S K A L A 1:100/250

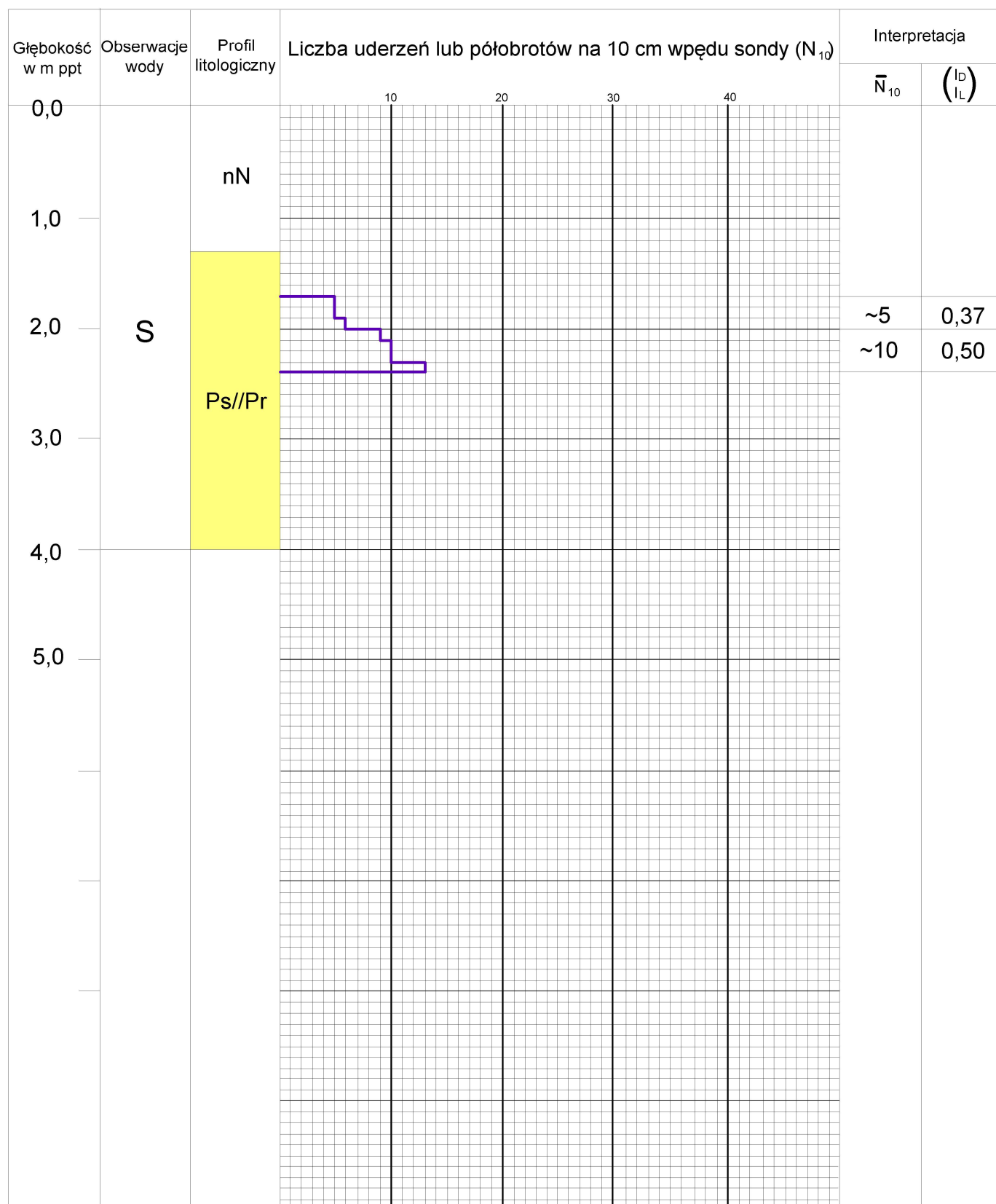


# KARTA WYNIKÓW BADAŃ SONDA DPL

Załącznik nr 5


Sonda nr 1  
Przy otw. 1  
Rzędna 79,06 mnpm  
Data 26.07.2021 r

Temat: *Głogów, ul. Przemysłowa 7a - Budynek warsztatowo-usługowy (dz. nr 143)*



OPRACOWAŁA: Katarzyna Pielą



|  <p>PRACOWNIA GEOLOGICZNA<br/>s.c. Joanna i Robert Łukasiewicz<br/>Ruszwice, ul. Brzaskwiniowa 7<br/>67-200 Głogów<br/>Tel. 076 833-36-95<br/>pracownia.geologiczna.sc@onet.pl</p> |   |                                 |  | <p align="center"><b><u>Legenda do przekrojów</u></b></p> <p>TEMAT: <i>Głogów, ul. Przemysłowa 7a – Budynek warsztatowo-magazynowy (dz. nr 143)</i></p>  |                      |                       |                      |                      |          |                 |   |                                      |                                 |                              |
|---|---|---------------------------------|--|--|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------|-----------------|---|--------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| <p align="center"><b>OBJAŚNIENIA<br/>GEOLOGICZNE</b></p>  |   |                                 |  | <p>PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg. PN-EN 1997 * <u>wartość ustalona metodą A</u></p> <p>WARTOŚĆ CHARAKTERYSTYCZNA <math>X^{(N)}</math><br/>WSPÓŁCZYNNIK MATERIAŁOWY <math>\gamma_M</math><br/>WARTOŚĆ OBLICZENIOWA <math>X^{t/}</math></p> |                      |                       |                      |                      |          |                 |   |                                      |                                 |                              |
| Profil stratygraficzno-litologiczny   | Opis<br>litologiczno-genetyczno-stratygraficzny   | Numer warstwy<br>Geotechnicznej | Symbol<br>gruntu<br>wg. PN-86/B-02480<br>Symbol gruntu<br>wg<br>PN-EN ISO 14688-1-2 podano w objaśnieniach zał. nr 8.1 | Symbol geologicznej konsolidacji gruntu  | Stopień zagęszczenia | Stopień plastyczności | Wilgotność naturalna | Gęstość objętościowa | Spójność | Kąt tarcia wew. | Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej | Edometryczny moduł ścisłości wtórnej | Moduł odkształcenia pierwotnego | Moduł odkształcenia wtórnego |
|   |   |                                 |  |  | $I_D$                | $I_L$                 | Wn                   | $\rho$               | Cu       | $\Phi_u$        | $M_0$                                   | M                                    | $E_0$                           | E                            |
|   |   |                                 |  |  |                      |                       | %                    | tm <sup>-3</sup>     | kPa      | °               | KPa                                     | kPa                                  | kPa                             | kPa                          |
| <b>fgQp</b>   | Piaski wodnolodowcowe<br>Czwartorzęd - plejstocen | <b>I</b>                        | Ps, Ps//Pr   |  | <b>0,50</b>          |                       | <b>5,0</b>           | <b>1,70</b>          |          | <b>33,00</b>    | <b>94688</b>                            |                                      | <b>79903</b>                    |                              |
|   |   |                                 |  | -  | <b>0,9</b>           |                       | <b>1,1</b>           | <b>0,9</b>           |          | <b>0,9</b>      | <b>0,9</b>                              |                                      | <b>0,9</b>                      |                              |
|   |   |                                 |  |  | <b>0,45</b>          |                       | <b>5,5</b>           | <b>1,53</b>          |          | <b>29,70</b>    | <b>85219</b>                            |                                      | <b>71913</b>                    |                              |
|   |   |                                 |  |  |                      |                       |                      |                      |          |                 |   |                                      |                                 |                              |
|   |   |                                 |  |  |                      |                       |                      |                      |          |                 |   |                                      |                                 |                              |
|   |   |                                 |  |  |                      |                       |                      |                      |          |                 |   |                                      |                                 |                              |

Opracowała: Joanna Łukasiewicz

Parametry wyznaczono poprzez korelację do parametrów uzyskanych z badań polowych zgodnie z wycofaną normą PN-03020 metodą B



### GRUNTY NASYPOWE

|    |                       |
|----|-----------------------|
| nB | nasyp budowlany       |
| nN | nasyp niekontrolowany |

### GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

|    |                   |                          |
|----|-------------------|--------------------------|
| H  | grunty próchnicze | $2\% < I_{om} \leq 5\%$  |
| Nm | namuł             | $5\% < I_{om} \leq 30\%$ |
| T  | torf              | $30\% < I_{om}$          |

### GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

|      |                           |                 |
|------|---------------------------|-----------------|
| KW   | wietrzelnina              |                 |
| KWg  | wietrzelnina gliniasta    |                 |
| KR   | rumosz                    | kamieniste      |
| KRg  | rumosz gliniasty          |                 |
| KO   | otoczaki                  |                 |
| Ż    | żwir                      |                 |
| Żg   | żwir gliniasty            |                 |
| Po   | pospółka                  | gruboziarniste  |
| Pog  | pospółka gliniasta        |                 |
| Pr   | piasek gruby              |                 |
| Ps   | piasek średni             |                 |
| Pd   | piasek drobny             | drobnoziarniste |
| PII  | piasek pylasty            | nie spoiste     |
| Pg   | piasek gliniasty          |                 |
| IIp  | pył piaszczysty           |                 |
| II   | pył                       |                 |
| Gp   | głina piaszczysta         |                 |
| G    | głina                     |                 |
| GII  | głina pylasta             | drobnoziarniste |
| Gpz  | głina piaszczysta zwięzła | spoiste         |
| Gz   | głina zwięzła             |                 |
| GIIz | głina pylasta zwięzła     |                 |
| Ip   | ił piaszczysty            |                 |
| I    | ił                        |                 |
| I II | ił pylasty                |                 |

### GRUNTY SKALISTE

|    |              |
|----|--------------|
| ST | skała twarda |
| SM | skała miękka |

### INNE GRUNTY NIETYPOWE

#### NIEOBJĘTE NORMĄ

|    |                  |             |
|----|------------------|-------------|
| kr | kreda            | młode osady |
| gy | gytia            | jeziorne    |
| cb | węgiel brunatny  |             |
| ck | węgiel kamienny  |             |
| kp | kreda piaszcząca |             |

### ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

|      |  |
|------|--|
| +    | domieszki  |
| //   | przewarstwienia  |
| /    | na pograniczu  |
| ( )  | określenia uzupełniające dotyczące:<br>składu nasypu, godzaju gruntów<br>organicznych, petrografi skał |
| 4    | numer wiercenia  |
| 52,7 | rzędna wiercenia   |

### OPRÓBOWANIE WIERCENIA

próbka o naturalnej strukturze (NNS)  
próbka o naturalnej wilgotności (NW)  
próbka wody podziemnej (WG)

### OZNACZENIA WODY W WIERCENIU

|    |   |
|----|---|
| ▽▽ | wyinterpretowany max poziom wody<br>podziemnej (piezometryczny)   |
| ▽  | piezometryczny poziom wody (PPW)<br>ustalony w czasie wiercenia i rzędna<br>nawiercony poziom wody podziemnej i<br>rzędna |
| ~  | grunt nawodniony<br>sączenia wody   |

### OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

|    |   |
|----|---|
| •  | penetrometr tłoczkowy (PP)  |
| ×  | ścinarka obrotowa (TV)  |
| □  | sonda cylindryczna (SPT)  |
| ⋈  | sonda ścinająca obrotowa (VT)   |
| Φ  | badania presjometrem (P)  |
| zw | rodzaj sondowania i strefa przebadana<br>sondą:<br>ZW – udarowo-obrotowa<br>SL – lekka wbijana<br>SW – wciskana<br>SC – ciężka wbijana<br>ST – wkręcana |

### OZNACZENIA GRUNTU

|                     |                                |
|---------------------|--------------------------------|
| $I_D=0,50$          | - stopień zagęszczenia         |
| $I_L=0,20$          | - stopień plastyczności        |
| $k=10^{-3}-10^{-4}$ | - współczynnik filtracji [m/s] |

### INNE OZNACZENIA

|       |   |
|-------|---|
| II    | numer warstwy geotechnicznej  |
| —     | rzut projektowanego obiektu na przekrój<br>z numerem (nazwą) obiektu i ilością<br>kondygnacji |
| — —   | granica warstwy geotechnicznej  |
| — / — | podstawowe granice litologiczno-<br>stratygraficzne   |

## OBJAŚNIENIA

Tabela symboli gruntów wg PN-EN ISO 14688-1/2 [wg PN-88/B-02480]

| Symbole wg<br>PN-EN ISO 14688-1/2 | Symbole wg<br>PN-88/B-02480 | Oznaczenie gruntu         |
|-----------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| xMg                               | nN                          | Nasyp niekontrolowany     |
| Mg                                | nB                          | Nasyp budowlany           |
| saOr, SiOr, clOr                  | Gb                          | Gleba                     |
| Or                                | T                           | Torf                      |
| clsiOr                            | Nmg                         | Namuł gliniasty           |
| sisaOr                            | Nmp                         | Namuł piaszczysty         |
| siSa                              | P $\pi$                     | Piasek pylasty            |
| FSa                               | Pd                          | Piasek drobny             |
| MSa                               | Ps                          | Piasek średni             |
| CSa                               | Pr                          | Piasek gruby              |
| Gr                                | Ż                           | Żwir                      |
| clGr                              | Żg                          | Żwir gliniasty            |
| grSa                              | Po                          | Pospółka                  |
| grclSa                            | Pog                         | Pospółka gliniasta        |
| siclSa                            | Pg                          | Piasek gliniasty          |
| Si                                | II                          | Pył                       |
| saSi                              | IIp                         | Pył piaszczysty           |
| sacclSi                           | G                           | Glina                     |
| clSa                              | Gp                          | Glina piaszczysta         |
| siCl                              | G $\pi$                     | Glina pylasta             |
| sasiCl                            | Gz                          | Glina zwięzła             |
| clSa                              | Gpz                         | Glina piaszczysta zwięzła |
| sasiCl                            | G $\pi$ z                   | Glina pylasta zwięzła     |
| Cl                                | J                           | Ił                        |
| saCl                              | Jp                          | Ił piaszczysty            |
| siCl                              | J $\pi$                     | Ił pylasty                |