

egz. 1

Nazwa elementu projektu budowlanego	<b>IV. PROJEKT TECHNICZNY</b>
Inwestor	AJU POLAND Sp. z o.o. ul. 27 Grudnia 3, 61-737 Poznań
Nazwa zamierzenia budowlanego	<b>BUDOWA STACJI REGAZYFIKACJI SKROPLONEGO GAZU ZIEMNEGO LNG WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ</b>
Adres i Kategoria obiektu budowlanego	Obr. Bytyń, gm. Kaźmierz – obszar wiejski, powiat szamotulski Identyfikator działki: 302403_2.0901.170/76 Kategoria obiektu budowlanego: XIX, VIII

Zakres opracowania	Pełniona funkcja projektowa	Imię i Nazwisko Specjalność i numer uprawnień budowlanych	Data opracowania	Podpis
Elementy instalacyjne sanitarne	Projektant sporządzający projekt:	inż. WOJCIECH PIASECKI Specjalność instalacyjna ZAP/0143/PWOS/05	10.2023 r.	
	Projektant sprawdzający:	mgr inż. AGNIESZKA GARBIAK Specjalność instalacyjna ZAP/0169/PWOS/14	10.2023 r.	
Elementy instalacyjne elektryczne, AKPiA	Projektant:	mgr inż. SEBASTIAN SOKOLIK Specjalność instalacyjna PDL/0139/POOE/11	10.2023 r.	
	Projektant sprawdzający:	mgr inż. MARIUSZ WOROSZYŁ Specjalność instalacyjna PDL/0067/POOE/14	10.2023 r.	
Elementy konstrukcyjno-budowlane	Projektant:	mgr inż. TOMASZ POŻOGA Specjalność konstrukcyjno-budowlana ZAP/0131/POOK/10	10.2023 r.	
	Projektant sprawdzający:	mgr inż. KAROL KRACZEK Specjalność konstrukcyjno-budowlana ZAP/0072/PWBKb/18	10.2023 r.	
Elementy drogowe	Projektant:	mgr inż. JANUSZ RACZYŃSKI Specjalność drogowa ZAP/0049/PWOD/05	10.2023 r.	

## SPIS TREŚCI:

<b>1. CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU TECHNICZNEGO .....</b>	<b>3</b>
1.1. Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego .....	3
1.2. Geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu budowlanego .....	4
1.3. Sposób powiązania instalacji i urządzeń budowlanych obiektu budowlanego z sieciami zewnętrznymi.....	4
1.4. Rozwiązania i sposób funkcjonowania zasadniczych urządzeń technicznych .....	4
1.5. Warunki ochrony przeciwpożarowej.....	9
<b>2. CZĘŚĆ RYSUNKOWA PROJEKTU TECHNICZNEGO.....</b>	<b>11</b>
<b>3. DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU TECHNICZNEGO .....</b>	<b>28</b>

# 1. CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU TECHNICZNEGO

## 1.1. Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego

### Wanna bezpieczeństwa

Wannę bezpieczeństwa o wymiarach podstawowych wewnętrznych 19,25x10,00 m należy wykonać w postaci ścianek żelbetowych gr. 15 cm na ławach szer. 40 cm i gr. 20 cm z betonu C30/37. Ścianki zbroić siatką prętów #12 co 15 cm, ławy pod ściankami zbroić prętami głównymi #10 i strzemionami #10. Posadzkę wanny grubości 20 cm wykonać jako chłonną z tłucznią na geowłókninie. **Pod całą wanną i wszystkimi fundamentami wykonać podsypkę piaskową grubości co najmniej 30 cm. W przypadku wystąpienia w wykopie gruntów nienośnych – grunty wymienić na podsypkę piaskową.**

### Wanna WWR

Wannę WWR należy wykonać w postaci ścianek żelbetowych gr. 15 cm na ławach szer. 40 cm i gr. 20 cm. Ścianki zbroić siatką prętów #12 co 15 cm, ławy pod ściankami zbroić prętami głównymi #10 i strzemionami #10. Posadzkę wanny WWR grubości 20 cm wykonać jako chłonną z tłucznią na geowłókninie. Całość wykonać z betonu C30/37 W8 F200.

### Fundament zbiornika

Fundamenty zbiorników należy wykonać na wspólnej płycie fundamentowej o wymiarach 8,80 x 4,20 m i grubości 50 cm zbrojonej dwoma siatkami prętów #12 co 15 cm. W razie nadmiernego ugięcia siatki górnej płyty fundamentowej osadzić ją na kobyłkach z prętów #16 w ilości 4 szt./m<sup>2</sup>. Płyte wykonać na 10 cm warstwie chudego betonu i 30 cm warstwie podsypki piaskowej zagęszczonej do  $I_d=0,7$  w uprzednio przygotowanym wykopie. Zbiornik osadzić na blokach fundamentowych o wymiarach 80x80 cm i wysokości 90 cm. Zbrojenie pionowe bloków fundamentowych z prętów #12 wypuścić z płyty fundamentowej i spiąć strzemionami czterociętymi i skośnymi #8., podobnie wykonać siatkę górną zbrojenia. Całość wykonać z betonu C30/37 W8 F200.

### Fundamenty parownic odbudowy ciśnienia.

Fundamenty parownic odbudowy ciśnienia wykonać jako bloki o wymiarach 130x40 cm i wysokości 1,1 m zbroić prętami pionowymi #12 i strzemionami #8. Całość wykonać z betonu C30/37 W8 F200 na chudym betonie gr. 10 cm i podsypce piaskowej gr. min. 30 cm.

### Fundament atmosferycznych parownic produktowych

Fundamenty parownic należy wykonać jako słupy o wymiarach 50x50 cm i wysokości 65 cm osadzone na wspólnej płycie fundamentowej o wymiarach 6,00 x 3,10 m i grubości 50 cm zbrojonej dwoma siatkami prętów #12 co 15 cm. W razie nadmiernego ugięcia siatki górnej płyty fundamentowej osadzić ją na kobyłkach z prętów #16 w ilości 4 szt./m<sup>2</sup>. Płyte wykonać na 10 cm warstwie chudego betonu i 30 cm warstwie podsypki piaskowej zagęszczonej do  $I_d=0,7$  w uprzednio przygotowanym wykopie. Słupy fundamentów parownic zbroić prętami głównymi #12 wypuszczonymi z płyty i strzemionami #8 co 15 cm. Całość wykonać z betonu C30/37 W8 F200.

### Fundament kontenerów prefabrykowanych

Fundamenty należy wykonać jako prefabrykowane zgodnie z założeniami producenta fundamentów i kontenerów firmy ATLAS Sp. z o.o. Przybysławice 43A, 63-440 Raszków.

### Fundament masztu odgromowego.

Fundament wykonać jako blok żelbetowy o wymiarach 1,00 x 1,00 m i wysokości 1,40 m. Zbroić prętami pionowymi #12 i strzemionami #8. Fundament wykonać na 10 cm -owej warstwie chudego betonu i 30 cm-owej podsypce piaskowej. Całość wykonać z betonu C30/37 W8 F200.

### Konstrukcje stalowe.

Schody i zadaszenie butli azotu wykonać ze stali ocynkowanej zgodnie z rysunkami.

### Ogrodzenie

Projektuje się wykonanie konstrukcji ogrodzenia w systemie segmentowym w kolorze jasno-szarym. Wysokość ogrodzenia liczona od powierzchni gruntu powinna wynosić min. 180 cm, wysokość fundamentu ogrodzenia nad powierzchnię gruntu powinna wynosić 30 cm. Fundamenty ogrodzenia powinny być wykonane z gotowych elementów prefabrykowanych dopasowanych do wymiaru ogrodzenia lub wykonanie fundamentu z masy betonowej na placu budowy. Wszystkie elementy ogrodzenia muszą zostać zabezpieczone antykorozyjnie.

### Obudowy kontenerowe

Prefabrykowane kontenery żelbetowe należy wykonać w technologii firmy ATLAS, na podstawie zakładowej wytwórcy wykonanej zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie obudów do urządzeń stacji gazowych oraz normami.

Kontenery te należy zespolić w jeden zwarty zespół zabudowy.

Kontener zespolony wykonany z betonu C20/25 (B25) zbrojonego, ma dach wannowy (zagłębiony wypełniony grysikiem) i ściany od strony zewnętrznej wykończone kamyczkiem płukany (kolor naturalny) a od strony wewnętrznej pomalowane farbą emulsyjną w kolorze białym. Stolarka drzwiowa/bramowa salowa, czerpnie wentylacyjne aluminiowe, rury spustowe z blach stalowej w kolorze ciemnobrązowym. W drzwiach kontenera przewidziano prostokątne kratki nawiewne oraz wywiewne. Ściany boczne kontenera spełniają wymagania p.poż. dotyczące odporności ogniowej oraz wytrzymałości na parcie 15 kN. Posadzkę wewnątrz kontenerów należy wykonać z płytek lastrykowych.

Kontener należy wyposażyć w system instalacji uziemiającej, wyprowadzonej do połączenia urządzeń wewnątrz kontenera i na zewnątrz.

## 1.2. Geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu budowlanego

Na analizowanym obszarze podczas wykonywania badań terenowych nie stwierdzono niekorzystnych zjawisk geologicznych m.in. osuwisk, gruntów ekspansywnych, czy zapadowych.

Podłoże gruntowe fundamentów stanowić będą przede wszystkim grunty spoiste (gliny piaszczyste, piaski gliniaste) w stanie od twardoplastycznego do plastycznego ( $I_L = 0,1 - 0,3$ ). Grunty spoiste są wrażliwe na zmiany wilgotności w wyniku czego może nastąpić dalsze uplastycznianie się tych gruntów, a w efekcie obniżenie nośności.

Granica przemarzania gruntu na analizowanym obszarze, zgodnie z PN-81/B-03020 wynosi 0,8 m p.p.t.

W otworach geotechnicznych stwierdzono występowanie wód podziemnych w formie sączeń śródglinnych, które zaobserwowano na głębokości 2,4 – 4,7 m p.p.t. (89,85 – 92,39 m n.p.m.). Poziom wodonośny zasilany jest infiltracyjnie z powierzchni terenu oraz lateralnie z obszarów sąsiadujących. Położenie zwierciadła wód podziemnych zależne jest od warunków atmosferycznych, może ulegać zmianom w cyklu rocznym i wieloletnim.

Warunki gruntowe terenu badań zostały określone jako proste.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 poz. 463) stację regazyfikacji gazu LNG zalicza się do I i II kategorii geotechnicznej.

## 1.3. Sposób powiązania instalacji i urządzeń budowlanych obiektu budowlanego z sieciami zewnętrznymi

- a) Sieć gazowa - połączenie z projektowaną siecią gazową PE dn225 mm za pomocą połączenia rurowego PE/stal 160/150 mm i mufy redukcyjnej dn225/160 mm. Sieć gazowa realizowana jest odrębnym postępowaniem.
- b) Instalacja elektroenergetyczna – podłączenie do projektowanej instalacji elektroenergetycznej. Instalacja realizowana jest odrębnym postępowaniem.

## 1.4. Rozwiązania i sposób funkcjonowania zasadniczych urządzeń technicznych

Gaz LNG transportowany będzie cysternami i roztankowywany w sposób hermetyczny do zbiorników magazynowych w sposób umożliwiający zachowanie jego ciekłego stanu. Czas rozładowania gazu ~2 h. Częstotliwość tankowania uzależniona będzie od poboru gazu przez zakład.

Do zmiany stanu skupienia z ciekłego na gazowy zastosowane zostaną cztery atmosferyczne parownice produktowe, gdzie skroplony gaz ziemny będzie odparowywany (zgazowywany) w takiej ilości, na jaką będzie zapotrzebowanie odbiorcy.

W celu umożliwienia sterowania przepływem gazu ziemnego rurociągi technologiczne wyposażone są w zawory sterowane automatycznie oraz ręcznie. Wszystkie rurociągi wykonane są z stali nierdzewnej, dla której udarność jest określana dla temperatury - 196° C i ma parametry gwarantujące bezpieczną pracę rurociągów w tej temperaturze. Rurociągi zabezpieczone są przed nadmiernym wzrostem ciśnienia, co może nastąpić na odcinku ograniczonym zaworami odcinającymi, zaworami bezpieczeństwa.

W celu ustabilizowania parametrów gaz z parownic będzie transportowany rurociągiem stalowym do układu redukcyjnego stacji gazowej. Tam odpowiednie urządzenia ustabilizują kluczowe jego parametry. W związku z faktem, że gaz ziemny jest gazem bezbarwnym i bezwonnym, w instalacji projektuje się nawianialnię wtryskową, w której do strumienia gazu będzie dodawany związek THT (tetrahydrotiofen), którego zadaniem jest nadanie charakterystycznego zapachu dla gazu. Płynący gaz spełnia wszystkie normy dotyczące gazu wysokometanowego typu E i jest przygotowany do bezpośredniego spalania, wykorzystywania w urządzeniach u odbiorcy.

### Charakterystyczne parametry techniczne:

- Zbiornik – 2 szt. (urządzenie techniczne montowane na fundamencie) o parametrach:
  - Materiał: stal austenityczna, stal węglowa
  - Masa robocza pustego zbiornika: ok. 24400 kg

- Średnica zewnętrzna 3,0 m
- Wysokość: 13,9 m
- Parownica odbudowy ciśnienia – 4 szt. (urządzenia techniczne montowane na fundamentach) o parametrach:
  - Materiał: aluminium
  - Masa robocza pustej parownicy: ok. 140 kg
  - Szerokość 1,10 m
  - Długość 2,8 m
  - Wysokość: 1,4 m
- Atmosferyczna parownica produktowa – 4 szt. (urządzenia techniczne montowane na fundamentach) o parametrach:
  - Materiał: aluminium
  - Masa robocza pustej parownicy: ok. 2950 kg
  - Szerokość 1,7 m
  - Długość 2,3 m
  - Wysokość: 11,2 m
- Stacja gazowa redukcyjno-pomiarowa (obudowa kontenerowa montowana na prefabrykowanym fundamencie) o parametrach:
  - Szerokość: 2,2 m
  - Długość: 5,65 m
  - Wysokość: 2,64 m
- Kotłownia z nawianialnią i AKP (obudowa kontenerowa montowana na prefabrykowanym fundamencie) o parametrach:
  - Szerokość: 2,2 m
  - Długość: 6,0 m
  - Wysokość: 2,64 m

## Projektowane elementy:

### a) Zbiorniki magazynowe wraz z parownicami odbudowy ciśnienia

W instalacji rozprężania gazu ziemnego LNG zostaną zastosowane dwa zbiorniki kriogeniczne o łącznej ładowności <50 t.

Zbiornik składa się z wewnętrznego zbiornika ciśnieniowego umieszczonego w zewnętrznym płaszczu próżniowym wykonanym ze stali węglowej. Wewnętrzny pojemnik zbiorników wykonany jest ze stali nierdzewnej. Izolację przestrzeni między zbiornikowej stanowi perlit oraz wysoka próżnia z adsorbentem zapewniającym długi czas podtrzymania próżni i niską prędkość parowania. Zewnętrzny płaszcz podtrzymywany jest przez cztery stopy wykonane ze stali węglowej. Temperatura robocza zbiornika wewnętrznego zawiera się w zakresie od -196 °C do +50 °C.

Wlew do tankowania zbiornika wykonany zostanie z rury stalowej (304) DN40 mm odpornej na działanie niskich temperatur, połączenia kołnierzowe ze stali tego samego typu C+D. Przy wlewie do zbiornika zaprojektowano układ do azotowania składający się z rury DN15 mm (304) wstawianej w rurę kolektora tankowania DN40 mm. Wstawiana rura DN15 mm zakończona jest zaworem kriogenicznym DN15 mm. W sąsiedztwie wanny bezpieczeństwa przewiduje się miejsce dla wolnostojących, wymiennych butli ze sprężonym azotem, które będą służyć do azotowania rurociągu do tankowania, po zatankowaniu zbiornika oraz sterowania zaworami pneumatycznymi.

Zbiornik wewnętrzny jest zabezpieczony przed nadmiernym ciśnieniem przez parę zaworów bezpieczeństwa. Zawory bezpieczeństwa są połączone za pośrednictwem zaworu rozdzielczego, który umożliwi przepływ do obu zaworów podczas normalnej eksploatacji.

Zewnętrzny płaszcz chroniony jest przed nadmiernym ciśnieniem przez ciśnieniowe urządzenie bezpieczeństwa znajdujące się w górnej głowicy zbiornika.

Parownica atmosferyczna własna zbiornika PBU zbudowana jest z zamkniętego rurociągu wyposażonego w radiatory, służące do pobierania ciepła z otoczenia zewnętrznego przekazywanego do przepływającego wewnątrz skroplonego gazu, w celu zamiany go na fazę gazową i przekazania go do poduszki gazowej zbiornika magazynowego, aby zapewnić w niej właściwy poziom ciśnienia

### b) Atmosferyczna parownica produktowa

Projektuje się dwa układy atmosferycznych parownic produktowych zapewniających wydajność SR LNG przy pracy jednego układu na poziomie  $Q=2600 \text{ Nm}^3/\text{h}$ . Każdy układ składa się z dwóch parownic produktowych.

Na fazie ciekłej parownice zostaną połączone wspólnym kolektorem DN40 mm z zamontowanymi zaworami odcinającymi sterowanymi pneumatycznie, które umożliwią układowi pracę naprzemienną. Na wylotach z każdej parownicy projektuje się kolejno zawór bezpieczeństwa, zawór odcinający. Następnie gaz z parownic przekazywany jest kolektorem zbiorczym DN150 mm.

Każda parownica zbudowana jest z zamkniętego rurociągu wyposażonego w radiatory, służące do pobierania ciepła z otoczenia zewnętrznego przekazywanego do przepływającego wewnątrz skroplonego gazu, w celu zamiany go na fazę gazową i przekazania go w kierunku stacji gazowej i dalej do odbiorcy. Parownice atmosferyczne wykonane są ze stopów aluminiowych tj. materiału o wysokim współczynniku przewodzenia ciepła. W części parownic, proporcjonalnej do ich maksymalnej wydajności i aktualnego zapotrzebowania na gaz ziemny w stanie gazowym w procesach technologicznych odbiorców, znajdować się będzie gaz ziemny w fazie ciekłej (skroplonej). Pozostałą część parownicy będzie wypełniał skroplony gaz, o temperaturze około 15°C niższej od temperatury otoczenia. Parownica musi być tak dobrana, aby stopień napełnienia jej rurociągu z uwzględnieniem spadku wydajności części parownicy pokrytej szronem nie przekraczał 80% jej objętości, aby zapobiec przedostaniu się skroplonego gazu do dalszej części instalacji.

#### **c) Stacja gazowa (SRP) redukcyjno-pomiarowa średniego podwyższonego ciśnienia**

Zaprojektowano stację gazową redukcyjno-pomiarową podwyższonego średniego ciśnienia o przepustowości  $Q = 2600 \text{ Nm}^3/\text{h}$ , która zostanie dostarczona na teren budowy w stanie zmontowanym, do ustawienia na uprzednio wykonanych fundamentach. Przewidziano montaż stacji jednostopniowej, dwuciągowej.

Stacja gazowa (redukcyjno-pomiarowa) podwyższonego średniego ciśnienia przeznaczona jest do redukcji ciśnienia gazu z podwyższonego średniego na średnie, pomiaru ilości przepływającego gazu oraz jego nawonienia po redukcji.

Stacja gazowa zostanie wyposażona w:

- Układ wejściowy śp/c DN150 mm PN16
- Układ wyjściowy ś/c DN150 mm PN16 (MOP 0,5 MPa)
- Przewód awaryjny śp/c DN150 mm PN16
- Układ redukcyjny podwyższonego średniego ciśnienia
- Układ pomiarowy
- Nawianialnię wtryskową
- Kotłownię (podgrzew technologiczny gazu)
- Instalacje elektryczne, AKPiA
- Obudowy kontenerowe urządzeń technologicznych
- Chodniki wewnętrzne

#### **d) Układ zaporowo-upustowy wejściowy**

Na przewodzie wejściowym stacji zaprojektowano przelotowy nadziemny układ zaporowo - upustowy DN150 mm z kurkami odcinającymi DN25 mm i rurami odprężającymi. Przewody rur odprężających należy wyprowadzić min. 3 m nad teren.

#### **e) Układ zaporowo-upustowy wyjściowy**

Na przewodzie wyjściowym stacji zaprojektowano przelotowy nadziemny układ zaporowo - upustowy DN150 mm z kurkami odcinającymi DN25 mm i rurami odprężającymi. Przewody rur odprężających należy wyprowadzić min. 3 m nad teren.

#### **a) Układ awaryjny**

Na przewodzie wyjściowym stacji zaprojektowano przelotowy nadziemny układ awaryjny DN150 mm z kurkami odcinającymi DN25 mm i DN50 mm, zaworem regulacyjnym z zaworem szybkozamykającym oraz rurami odprężającymi. Przewody rur odprężających należy wyprowadzić min. 3 m nad teren.

#### **b) Instalacja do azotowania**

Dla zasilania siłowników pneumatycznych oraz przedmuchu azotem przewodu napełniania zbiorników przed ich podpięciem do autocysterny, projektuje się instalację rozprowadzenia azotu składającą się z następujących elementów:

- Dwóch butli azotowych o ciśnieniu napełnienia 300 bar i pojemności wodnej 50 l każda.
- Reduktorów zapewniających redukcję ciśnienia na ciśnienie robocze instalacji azotu z zakresu 5,5-5,0 bar.
- Armatury odcinającej na poszczególnych liniach rozprowadzenia azotu, zapewniającą wyłączenie z zasilania wybranych linii.
- Rur rozprowadzających azot. Rury należy doprowadzić do siłowników pneumatycznych zaworu BV2 zbiorników oraz do zaworu z azotowania rurociągu tankowania. Rury prowadzić w szynach montażowych instalacji okablowania stacji LNG.
- Przetworników ciśnienia. Przetworniki ciśnienia pozwalają na monitorowanie ciśnień w poszczególnych butlach oraz ciśnienia roboczego w instalacji azotu.

#### **c) Instalacje elektryczne, odgromowe i AKPiA**

### **Instalacja zasilająca**

#### **Zasilanie podstawowe z sieci energetycznej**

Do podstawowego zasilania urządzeń elektrycznych na terenie stacji projektuje się wykorzystanie sieci energetycznej zakładu. Złącze kablowe zasilające znajdować się będzie w linii ogrodzenia stacji, należy wykonać je jako wolnostojące posadowione na dedykowanym fundamencie. Ze złącza kablowego zostanie zasilona rozdzielnica elektryczna główna ustawiona na terenie stacji przy bramie wjazdowej. Z rozdzielnicy elektrycznej głównej zasilone zostaną pozostałe obwody odbiorcze na terenie stacji. Stan zasilania w rozdzielnicy elektrycznej głównej będzie monitorowany poprzez przekaźnik kontroli obecności zasilania, który informować będzie o jego zaniku.

Jako ochronę od porażeń prądem elektrycznym projektuje się samoczynne wyłączenie zasilania realizowane poprzez wyłączniki nadprądowe oraz bezpieczniki. Jako dodatkowy środek ochronny zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowym 30mA.

#### **Zasilanie rezerwowe z agregatu prądotwórczego**

Do rezerwowego zasilania urządzeń elektrycznych na terenie stacji projektuje się wtyk odbiornikowy zainstalowany na elewacji zewnętrznej rozdzielnicy elektrycznej głównej, umożliwiający podłączenie tymczasowego przewoźnego agregatu prądotwórczego. Przełączenie sposobu zasilania stacji będzie odbywać się wyłącznie w sposób ręczny za pomocą przełącznika źródła zasilania zainstalowanego wewnątrz rozdzielnicy elektrycznej głównej.

#### **Zasilacz awaryjny UPS**

Do bezprzerwowego zasilania urządzeń na terenie stacji projektuje się zasilacz awaryjny UPS z pakietem akumulatorów zainstalowany wewnątrz szafy AKP, który ma za zadanie podtrzymać pracę urządzeń w przypadku chwilowych zaników zasilania podstawowego.

Do zasilacza awaryjnego UPS będą podłączone następujące odbiory:

- przelicznik objętości gazu
- system detekcji metanu
- sterownik nawianialni
- aparatura pomiarowa
- aparatura sygnalizacyjna

#### **Zasilacz buforowy 24VDC**

Do bezprzerwowego zasilania urządzeń aparatury kontrolno-pomiarowej napięciem 24VDC projektuje się zasilacz buforowy z dołączonym pakietem akumulatorów.

Do zasilacza buforowego będzie podłączony sterownik ESD z przynależnymi obwodami pomiarowymi i sygnalizacyjnymi.

#### **Przeciwożarowy Wyłącznik Prądu (PWP)**

Przeciwożarowy Wyłącznik Prądu będzie stanowić rozłącznik izolacyjny WG o prądzie znamionowym 63A zainstalowany w rozdzielnicy elektrycznej głównej. Rozłącznik WG należy wyposażyć w wyzwalacz wzrostowy i podłączyć do niego przycisk PPWP. Zadziałanie rozłącznika WG spowoduje wyłączenie wszystkich obwodów zasilających 230/400VAC na terenie stacji.

#### **Przycisk Przeciwożarowego Wyłącznika Prądu (PPWP)**

Na elewacji rozdzielnicy elektrycznej głównej projektuje się zainstalowanie przycisku przeciwożarowego wyłącznika prądu (PPWP). W przypadku zagrożenia pożarowego należy zbicią szybką ochronną za pomocą dołączonego młoteczka, nastąpi wówczas samoczynne zwolnienie przycisku. Zadziałanie przycisku PPWP spowoduje otwarcie rozłącznika WG w rozdzielnicy elektrycznej, wyłączenie wszystkich obwodów zasilających 230/400VAC na terenie stacji i przekazanie informacji do sterownika ESD.

#### **Instalacja oświetlenia zewnętrznego**

W celu zapewnienia oświetlenia terenu stacji regazyfikacji projektuje się 6 słupów oświetleniowych o wysokości 5 m. Na słupach projektuje się montaż naświetlaczy w technologii LED. Naświetlacze przeznaczone do montażu w strefach zagrożenia wybuchem muszą być w odpowiednim wykonaniu przeciwwybuchowym. Naświetlacze należy zasilić z rozdzielnicy elektrycznej głównej. Do automatycznego sterowania oświetleniem terenu zostanie wykorzystany czujnik zmierzchowy, czujnik ruchu, możliwe będzie również załączenie oświetlenia w sposób ręczny.

#### **Okablowanie**

Ziemne trasy kablowe należy układać w rurach osłonowych na głębokości 70 cm pod powierzchnią terenu, oznaczając je niebieską taśmą ułożoną w wykopie 25cm powyżej kabli. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń z innymi instalacjami należy stosować rury osłonowe dwudzielne. Trasy kablowe nadziemne i podziemne należy podzielić na kable obwodów iskrobezpiecznych i kable pozostałych obwodów. Nadziemne trasy kablowe należy układać w korytkach kablowych metalowych i w rurach osłonowych odpornych na działanie promieni UV. Końcówki należy zabezpieczyć przy pomocy rękawów termokurczliwych lub pianki izolacyjnej zabezpieczonej masą uszczelniającą. Wszystkie kable należy oznaczyć na obu końcach za pomocą oznaczników.

#### **Instalacja uziemiająca i odgromowa**

Instalację uziemiającą na terenie stacji projektuje się w postaci uziomu otokowego z bednarki FeZn 30x4 mm, który należy ułożyć w ziemi na głębokości 80 cm w odległości ok. 1 m od zewnętrznej krawędzi obiektów. Bednarkę należy łączyć galwanicznie za pomocą spawania, a miejsce łączeń zabezpieczyć przed korozją. We wszystkich miejscach, gdzie instalacja uziemiająca krzyżuje się z innymi instalacjami należy zastosować ochronne rury osłonowe. Do uziomu otokowego należy podłączyć wszystkie nadziemne metalowe instalacje technologiczne, słupy oświetleniowe, maszt odgromowy, zbiorniki, parownice, kontenery itp. Wymagana wartość rezystancji uziemienia  $R < 10 \Omega$ .

Jako ochronę odgromową zewnętrzną projektuje się jeden wolnostojący maszt odgromowy o wysokości 28 m umieszczony wewnątrz wanny oraz trzy wolnostojące maszty odgromowe o wysokości 2,5 m ustawione na dachach kontenerów stacji redukcyjno-pomiarowej. Jako ochronę odgromową wewnętrzną należy zastosować ekwipotencjalizację przez połączenia wyrównawcze bezpośrednie.

### **Instalacje kontrolno-pomiarowe**

Praca instalacji będzie nadzorowana przez zespoły czujników włączonych do sterownika PLC znajdującego się w kontenerze AKPiA. Wszystkie urządzenia pracujące w strefie zagrożenia wybuchem projektowane są w wykonaniu przeciwwybuchowym bądź iskrobezpiecznym. Monitorowane będą między innymi:

- Ciśnienie LNG w zbiornikach kriogenicznych (magazynowych),
- Poziom LNG w zbiornikach kriogenicznych (magazynowych),
- Stan detektorów metanu,
- Stan wyłączników bezpieczeństwa,
- Stan położenia zaworów

Sygnaly z urządzeń należy wpiąć do sterownika PLC poprzez separatory iskrobezpieczne.

System detekcji metanu obejmuje detektory zlokalizowane w basenie zbiorników i parownic LNG oraz wewnątrz kontenera kotłowni stacji redukcyjno-pomiarowej. Zaprojektowano rozwiązanie w postaci dwuprogowych detektorów metanu oraz centralek sterujących. Zakresy dla detektorów to próg 1 - 10% DGW oraz próg 2 – 30 % DGW. Sygnalizacja wycieku gazu z każdego detektora dla progu 2 spowoduje zamknięcie zaworu odcinającego gaz do kotłowni technologicznej. Sygnalizacja wycieku gazu, z detektorów dla progu 2 zlokalizowanych bezpośrednio w basenie zbiorników i parownic, służyć będzie do zatrzymania instalacji przez system ESD poprzez zamknięcie zaworów odcinających BV2 zlokalizowanych na rurociągu poboru fazy ciekłej ze zbiorników.

### **Przekaz telemetryczny**

Projektowana stacja wyposażona będzie w moduł telemetryczny GSM. Urządzenie będzie pracować w zamkniętej sieci eksploatatora/ użytkownika/ serwisu systemu i będzie pozwalać na przesyłanie wszystkich parametrów pracy stacji do odpowiednich służb.

#### **d) Nawierzchnie utwardzone**

##### **Projektowany układ komunikacyjny**

Projektuje się budowę utwardzeń w postaci jezdni zatoki i chodników dla obsługi komunikacyjnej projektowanej stacji regazyfikacji LNG na działce nr 170/76. Wjazd na jezdnię zatoki będzie odbywał się z jezdni drogi wewnętrznej zakładu.

Projektuje się wykonać jezdnię zatoki o szerokości 5,5 m na długości 20,5 m. Spadek podłużny jezdni zatoki o wartości 0,5%. Spadek poprzeczny jezdni zatoki o wartości 1%. Promień wyokrągający jezdnię zatoki o wartości 10 m.

Chodniki wzdłuż urządzeń stacji i prowadzący z jezdni zatoki na teren stacji o szerokości od 1 do 2 m i spadku poprzecznym 2%.

Jezdnie zatoki na połączeniu z jezdnią drogi wewnętrznej zakładu będzie ograniczona opornikiem obniżonym o świetle  $h = +2$  cm.

Na połączeniu końca jezdni zatoki i chodnika stacji należy wbudować opornik obniżony o świetle  $h = +2$  cm. Krawędzie jezdni zatoki od strony terenu zielonego oraz od strony chodnika należy ograniczyć krawężnikiem stojącym o świetle  $h = +10$  cm. Chodnik od strony terenu zielonego należy ograniczyć obrzeżem. Za krawężnikiem jezdni zatoki od strony terenu zielonego należy wykonać opaskę o szerokości 0,65 m o spadku poprzecznym 8% na zewnątrz. Za obrzeżem chodnika od strony terenu zielonego należy wykonać opaskę o szerokości 0,58 m o spadku poprzecznym 8% na zewnątrz.

Rzędne i spadki utwardzeń należy kształtować zgodnie z planem sytuacyjnym.

##### **Konstrukcja nawierzchni**

Przyjęto kategorię obciążenia ruchem KR1 dla nawierzchni jezdni zatoki. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych na terenie inwestycji występują proste warunki gruntowo-wodne, a projektowane utwardzenia zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej. Na podstawie dokumentacji geologicznej zakwalifikowano istniejące podłoże gruntowe do G4.

Pod projektowanymi konstrukcjami jezdni zatoki, chodnika należy usunąć istniejące grunty nasypów nienośnych do głębokości korytowania. Ewentualny nasyp pod konstrukcjami jezdni zatoki należy wykonać z gruntu nośnego niewysadzinowego takiego jak



rumosze niegliniaste, żwiry, pospółki, piaski grubo-, średnio- i drobnoziarniste, żuźle nierozpadowe zgodnie z PN-S-02205. Do wykonania nasypów w miejscu chodnika można wykorzystać dowolny grunt nieorganiczny z wykopu. Do wykonania nasypów w miejscu odtwarzanej zieleni można wykorzystać dowolny grunt z wykopu. Podłoże przed wbudowaniem warstwy mrozochronnej jezdni zatoki należy doprowadzić do  $G_4$  o  $E_2 \geq 25$  MPa. Podłoże przed wbudowaniem warstwy podsypkowej chodnika należy doprowadzić do  $I_s \geq 1,00$ .

Zaprojektowano konstrukcję utwardzeń:

**a) nawierzchni jezdni zatoki:**

- warstwa ścieralna z kostki betonowej grubości **8 cm**,
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4 grubości **3 cm**,
- warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/31,5 C90/3 jak dla KR1 grubości **19 cm**,  
grubość razem: 30 cm,
- warstwa mrozochronna z mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/31,5 jak dla KR1 grubości **55 cm** o nośności  $E_2 \geq 80$  MPa,  
grubość łączna: 85 cm,
- podłoże doprowadzić do  $E_2 \geq 25$  MPa

**b) nawierzchni chodnika:**

- warstwa ścieralna z kostki betonowej grubości **8 cm**,
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4 grubości **3 cm**,
- warstwa podsypkowa z mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/31,5 grubości **15 cm**,  
grubość razem: 26 cm,
- podłoże doprowadzić do  $I_s \geq 1,00$

Krawężnik betonowy typu ulicznego obniżony o wymiarach 15x30x100 cm, należy układać na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5 cm i ławie betonowej z oporem z betonu C12/15.

Opornik betonowy obniżony o wymiarach 12,5x25x100 cm, należy układać na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5 cm i ławie betonowej z oporem z betonu C12/15.

Obrzeże betonowe o wymiarach 8x30x100 cm, należy układać na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5 cm i ławie betonowej z oporem z betonu C12/15.

Do warstw ścieralnych należy użyć kostki bezfazowej w kolorze szarym. Zastosowane krawężniki, oporniki i obrzeża w kolorze szarym.

Podłoże pod ławami krawężników, oporników i obrzeży należy zagęścić do uzyskania  $I_s \geq 0,97$ .

Teren zielony stacji w obrębie stacji należy wykonać poprzez ułożenie warstwy kamienia płukanego 8/16 grubości 10 cm na warstwie podsypki piaskowej grubości 10 cm i warstwie separacyjnej z geowłókniny.

Odtworzenie zieleni należy wykonać poprzez plantowanie z obsianiem nasionami traw i nawożeniem.

**Odwodnienie**

Wody opadowe i roztopowe z chodników będą odprowadzane na teren przyległy, natomiast wody opadowe i roztopowe z miejsca postoju cysterny będą odprowadzane do zakładowej kanalizacji deszczowej.

**Zestawienie projektowanych nawierzchni**

Na terenie stacji na działce nr 170/76 w obszarze objętym opracowaniem:

▪ projektowana jezdnia zatoki z kostki betonowej	155,4 m <sup>2</sup>
▪ projektowany chodnik z kostki betonowej	140,1 m <sup>2</sup>
▪ projektowana odtworzenie zieleni - trawnik	174,7 m <sup>2</sup>
▪ projektowana powierzchnia z kamienia płukanego	893,6 m <sup>2</sup>

**1.5. Warunki ochrony przeciwpożarowej**

Charakterystyka zagrożenia pożarowego, w tym informacje o parametrach pożarowych materiałów niebezpiecznych pożarowo oraz zagrożeniach wynikających z procesów technologicznych

Czynnikiem zagrożenia wybuchem jest mieszanina gazu z powietrzem, zaliczana dla klasy temperatur T1 i grupy wybuchowości II A stosownie do Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.

Oprócz gazu czynnikiem, który stwarza zagrożenie jest tetrahydrotiofen stosowany jako nawaniacz gazu.

#### Klasa odporności pożarowej oraz odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia przez elementy budowlane

Podstawa, na której usytuowany zostanie zbiornik będzie posiadać klasę odporności ogniowej R120.

Obudowa kontenerowa zgodnie z §68 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U. 2013 poz. 640) oraz zgodnie z wymaganiami ST-IGG-0501:2017 wykonana zostanie z materiałów niepalnych, z elementów konstrukcyjnych posiadających klasyfikację NRO (nierozprzestrzeniające ognia).

#### Zagrożenie wybuchem.

Obszary niebezpieczne klasyfikowane do stref zagrożenia wybuchem dla przewidywalnych źródeł uwolnienia (emisji) gazu dla projektowanej instalacji LNG, wyznaczono w oparciu o normę PN EN 60079-10-1 „Atmosfery wybuchowe. Część 10-1: Klasyfikacja przestrzeni. Gazowe atmosfery wybuchowe”, oraz w oparciu o zebrane doświadczenia podczas projektowania i użytkowania istniejących instalacji regazyfikacji LNG. Strefy zagrożenia wybuchem stacji gazowej wyznaczone w oparciu o Standard Techniczny ST-IGG-0401:2015. „Sieci gazowe. Strefy zagrożenia wybuchem. Ocena i Wyznaczanie”.

Obliczenia i przedstawienie stref zagrożenia wybuchem znajdują się w Projekcie architektoniczno-budowlanym w części opisowej oraz w części rysunkowej.

#### Urządzenia przeciwpożarowe oraz inne instalacje i urządzenia służące bezpieczeństwu pożarowemu:

- Instalacja uziemiająca i odgromowa - uziom otokowy z bednarki FeZn 30x4 mm układany na głębokości 80 cm, jeden wolnostojący maszt odgromowy o wysokości 28 m ustawiony wewnątrz wanny retencyjnej, trzy wolnostojące maszty odgromowe o wysokości 2,5 ustawione na dachach kontenerów stacji redukcyjno-pomiarowej;
- System detekcji metanu składający się z 7 szt. czujników. Pięć detektorów metanu zostanie umieszczonych wewnątrz wanny retencyjnej w pobliżu zbiorników magazynowych oraz parownic produkcyjnych, dwa detektory metanu zostaną umieszczone wewnątrz kontenera kotłowni w stacji redukcyjno-pomiarowej;
- Przycisk Przeciwpożarowego Wylącznika Prądu (PPWP) zlokalizowany na elewacji rozdzielnic elektrycznej głównej przy bramie wjazdowej przy ogrodzeniu terenu;
- Bezpieczniki ogniowe u wylotu rur wydmuchowych SRP;

#### Wyposażenie w gaśnice i inny sprzęt gaśniczy:

Obiekt należy wyposażyć w jeden punkt sprzętu gaśniczego zawierający 2 szt. gaśnic proszkowych po 6 kg i jeden koc gaśniczy. Gaśnice i koc należy umieścić w hermetycznych pojemnikach w celu zabezpieczenia przed wpływem warunków atmosferycznych. Obsługę stacji należy wyposażyć w odzież ochronną o właściwościach antyelektrostatycznych i trudnopalnych oraz w rękawice ochronne kriogeniczne i hełm ochronny z przyłbicą, obuwiu ochronne elektrostatyczne

#### Przygotowanie obiektu budowlanego do prowadzenia działań ratowniczych, w tym punkty poboru wody do celów przeciwpożarowych, nasady służące do zasilania urządzeń gaśniczych i inne rozwiązania przewidziane do tych działań oraz dźwigi dla ekip ratowniczych i prowadzących do nich dojścia

Zgodnie z wymaganiami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (tabela nr 4), instalacja SR LNG, winna mieć zapewnioną dostawę wody do celów przeciwpożarowych w ilości 10 l/s przy ciśnieniu na zaworze hydrantu w czasie poboru wody nie mniejszym niż 0,2 MPa. Realizując wymagania Rozporządzenia w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę, zabezpieczenie zbiorników i parownic przed oddziaływaniem pożaru będzie polegało na ich izolowaniu (bez kierowania wody na schłodzone do minusowych temperatur elementy urządzeń kriogenicznych).

W sąsiedztwie projektowanego obiektu, w odległości ok. 170 m od obiektów stacji regazyfikacji, zlokalizowany zostanie przeciwpożarowy zbiornik wodny o pojemności min. 300 m<sup>3</sup>.

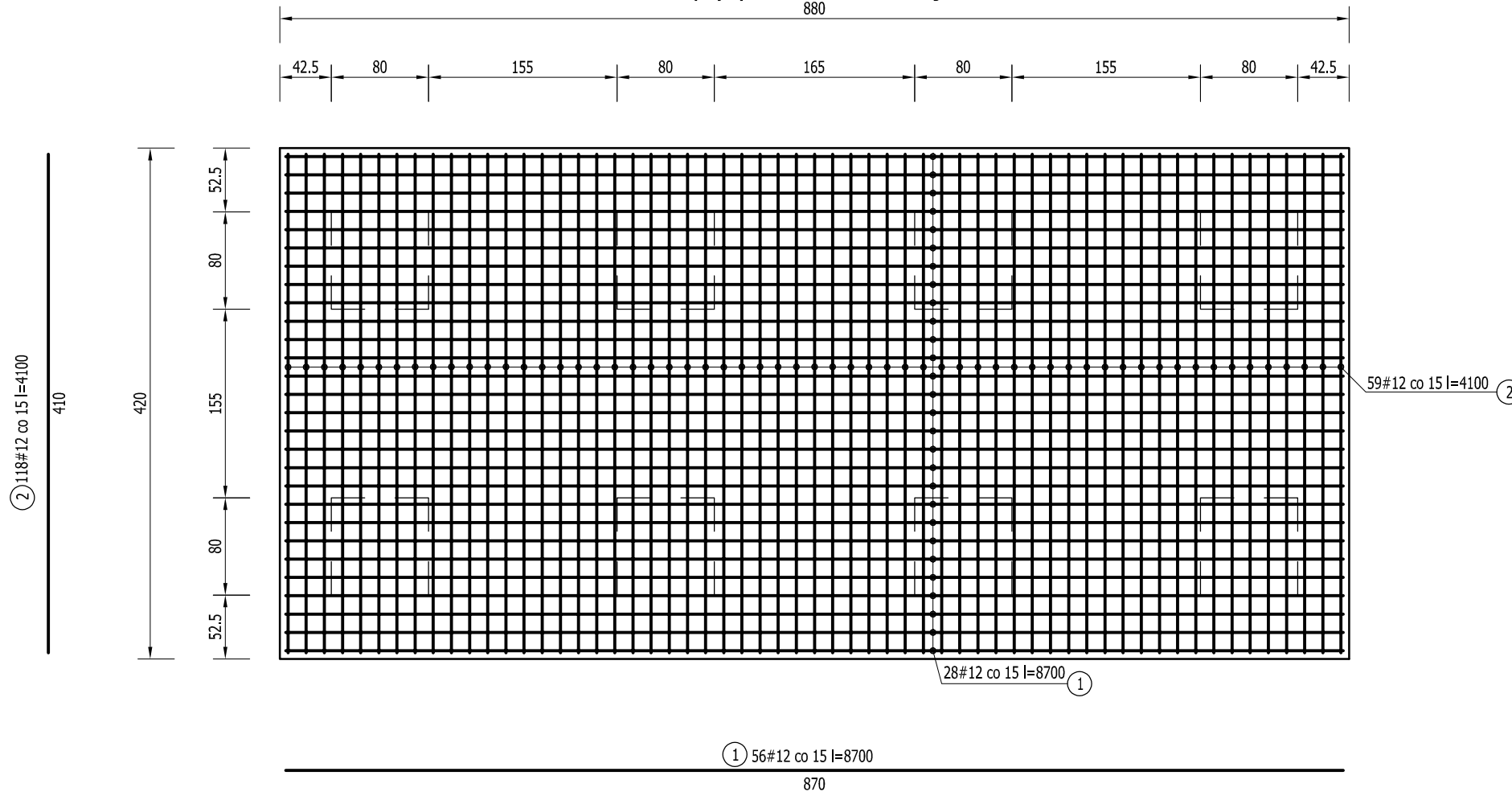
.....  
inż. WOJCIECH PIASECKI  
Specjalność instalacyjna  
ZAP/0143/PWOS/05

## 2. CZĘŚĆ RYSUNKOWA PROJEKTU TECHNICZNEGO

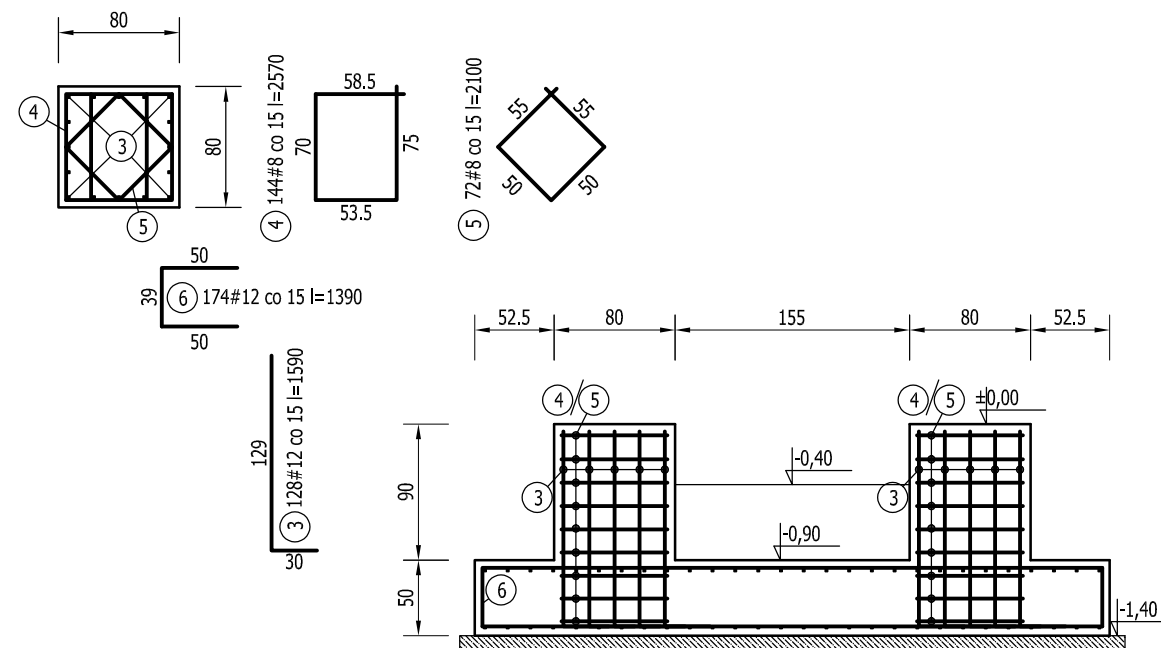
Nr rysunku	Nazwa rysunku	Skala
PT-01	Plan sytuacyjny	1:250
PT-02.1	Fundament zbiorników	1:50
PT-02.2	Fundament parownic produktowych	1:50
PT-02.3	Ściany wanny i WWR	1:50
PT-02.4	Fundament parownicy odbudowy ciśnienia i masztu odgromowego	1:50
PT-02.5	Schody stalowe	1:20
PT-02.6	Adaptacja zadaszienia	1:20
PT-03.1	Zbiornik skroplonego gazu ziemnego LNG	BS
PT-03.2	Parownica odbudowy ciśnienia	BS
PT-03.3	Atmosferyczna parownica produktowa	1:50
PT-03.4	Stacja redukcyjno-pomiarowa	1:50
PT-04	Przekroje i szczegóły konstrukcyjno-normalne	1:50
PT-05.1	Schemat technologiczny SR LNG	BS
PT-05.2	Schemat technologiczny SRP	BS
PT-06.1	Schemat ogólny zasilania stacji	BS
PT-06.2	Schemat złącza kablowego ZK	BS



## Zbrojenie siatki dolnej i górnej płyty fundamentowej



Nr	RB500W # [mm]	Długość [mm]	Ilość [szt.]	Długość łączna	
				#8	#12
1	12	8700	56		487200
2	12	4100	118		483800
3	12	1590	128		203520
4	8	2570	144	370080	
5	8	2100	72	151200	
6	12	1390	174		241860
Długość łącznie:				521280	1416380
Teoretyczna masa pręta [kg]:				0,395	0,888
Masa [kg]:				205,91	1257,75
Razem masa [kg]				1463,65	



Chudy beton klasy C12/15 gr. 10 cm wykonać na conajmniej 30 cm-owej podsypce piaskowej zagęszczonej do  $I_d=0,7$  – grubość podsypki uzależniona od miąższości warstwy gruntów nienośnych

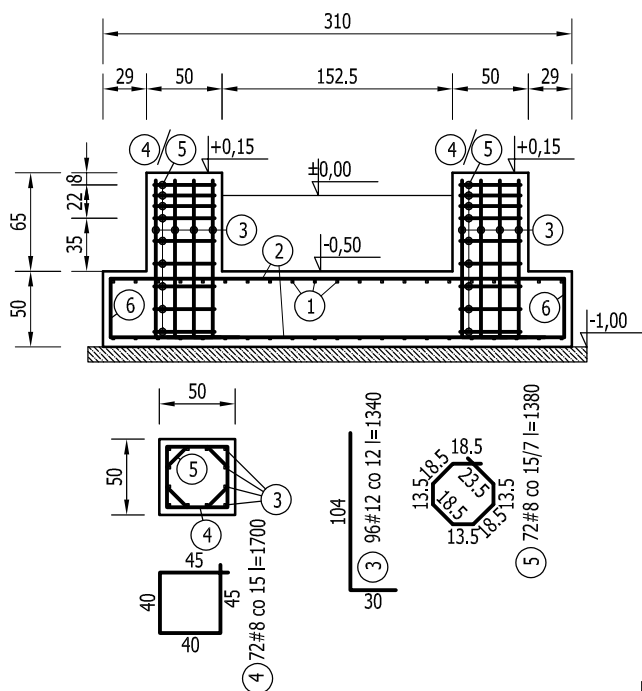
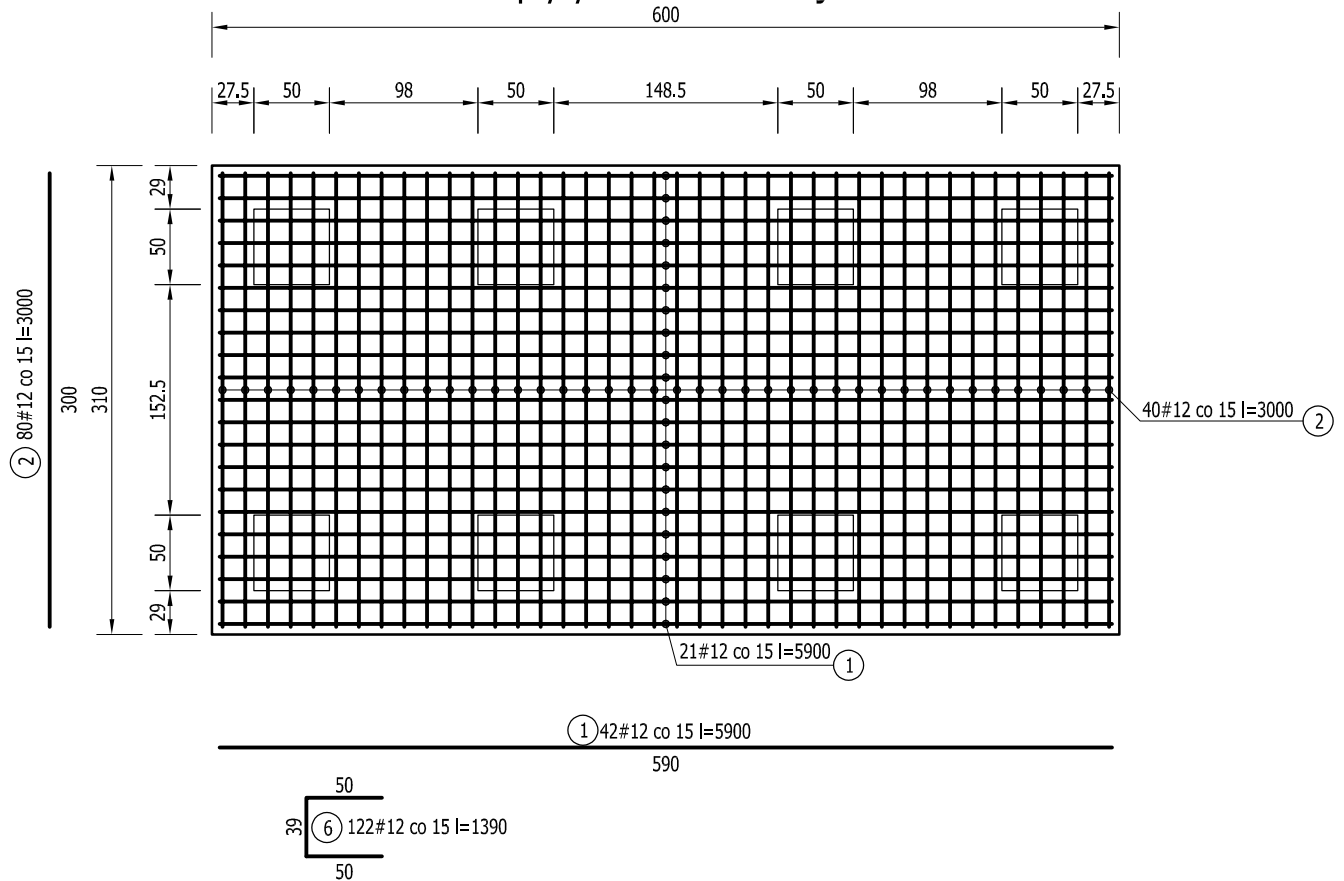
BETON: C30/37 wg PN-EN 206-1 (W8, F200)  
XC4, XF3,  $D_{max}$  16

STAL: A-I St3S-b ( $\phi$ )  
A-IIIN RB500W (#)

OTULENIE:  $c_{nom}=50$  mm

JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA:	TECH-GAS Nowoczesne Technologie Gazowe Piaseccy spółka jawna ul. Kołobrzaska 58, 78-200 Białogard tel. 94 312 43 31, e-mail: biuro@tech-gas.com			
INWESTOR:	AJU POLAND Sp. z o.o. ul. 27 Grudnia 3, 61-737 Poznań			
ZAMIERZENIE BUDOWLANE:	BUDOWA STACJI REGAZYFIKACJI SKROPLONEGO GAZU ZIEMNEGO LNG WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ			
ADRES INWESTYCJI:	obr. Bytyn, gm. Kaźmierz - obszar wiejski, powiat szamotulski Identyfikator działki: 302403_2.0901.170/76			
TREŚĆ RYSUNKU:	FUNDAMENT ZBIORNIKÓW			
ZAKRES OPRACOWANIA:	PROJEKTANT / PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY:	SPECJALNOŚĆ:	NR POSIADANYCH UPRAWNIENI BUDOWLANYCH	PODPIS
ELEMENTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE:	PROJEKTANT:	Konstrukcyjno-budowlana	ZAP/0131/POOK/10	
	PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY:			
STADIUM:	DATA OPRACOWANIA:	SKALA:	FORMAT RYSUNKU:	NR RYSUNKU:
PAB	10.2023 r.	1:50	A3	PT-02.1

## Zbrojenie siatki dolnej i górnej płyty fundamentowej



Zestawienie zbrojenia fundamentu F-P2 dla 1 szt.					
Nr	RB500W # [mm]	Długość [mm]	Ilość [szt.]	Długość łączna	
				#8	#12
1	12	5900	42		247800
2	12	3000	80		240000
3	12	1340	96		128640
4	8	1700	72	122400	
5	8	1380	72	99360	
6	12	1390	122		169580
Długość łącznie:				221760	786020
Teoretyczna masa pręta [kg]:				0,395	0,888
Masa [kg]:				87,60	697,99
Razem masa [kg]				785,58	

Chudy beton klasy C12/15 gr. 10 cm wykonać na conajmniej 30 cm-owej podsypce piaskowej zagęszczonej do  $\lambda_d=0,7$

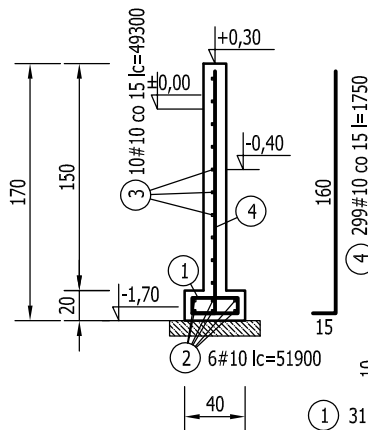
BETON: C30/37 wg PN-EN 206-1 (W8, F200)  
XC4, XF3,  $D_{max}$  16

STAL: A-I St3S-b ( $\emptyset$ )  
A-IIIIN RB500W (#)

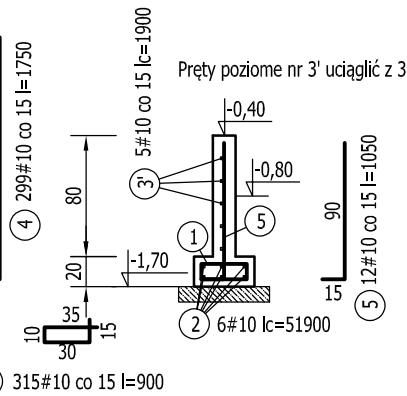
OTULENIE:  $c_{nom}=50$  mm

JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA:	TECH-GAS Nowoczesne Technologie Gazowe Piaseccy spółka jawna ul. Kotobrzeska 58, 78-200 Białogard tel. 94 312 43 31, e-mail: biuro@tech-gas.com			
INWESTOR:	AJU POLAND Sp. z o.o. ul. 27 Grudnia 3, 61-737 Poznań			
ZAMIERZENIE BUDOWLANE:	BUDOWA STACJI REGAZYFIKACJI SKROPLONEGO GAZU ZIEMNEGO LNG WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ			
ADRES INWESTYCJI:	obr. Bytyń, gm. Kaźmierz - obszar wiejski, powiat szamotulski Identyfikator działki: 302403_2.0901.170/76			
TREŚĆ RYSUNKU:	FUNDAMENT PAROWNIC PRODUKTOWYCH			
ZAKRES OPRACOWANIA:	PROJEKTANT/ PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY:	SPECIALNOŚĆ:	NR POSIADANYCH UPRAWNIENI BUDOWLANYCH	PODPIS
ELEMENTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE	PROJEKTANT: mgr inż. TOMASZ POŻOGA	Konstrukcyjno-budowlana	ZAP/0131/POOK/10	
	PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. KAROL KRACZEK	Konstrukcyjno-budowlana	ZAP/0072/PWBKb/18	
STADIUM:	DATA OPRACOWANIA:	SKALA:	FORMAT RYSUNKU:	NR RYSUNKU:
PAB	10.2023 r.	1:50	A4	PT-02.2

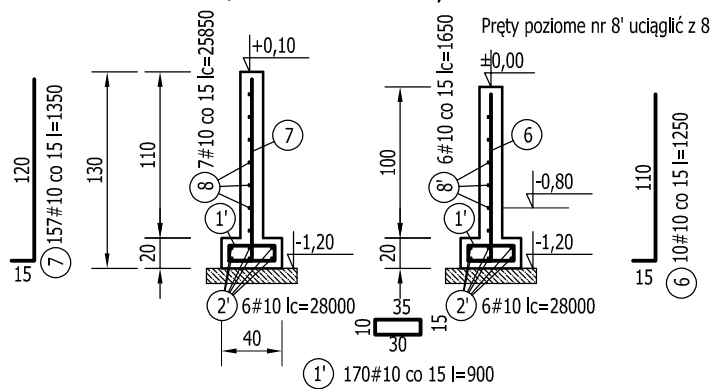
### Ścianka SC-1 44,8 mb



### Ścianka SC-3 1,75 mb



### Ścianka SC-2 Ścianka SC-4 23,5 mb 1,5 mb



Chudy beton klasy C12/15 gr. 10 cm wykonać na conajmniej 30 cm-owej podsypce piaskowej zagęszczonej do  $ld=0,7$

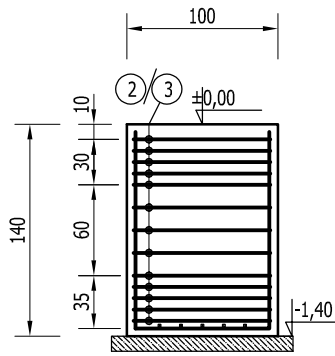
BETON: C30/37 wg PN-EN 206-1 (W8, F200)  
XC4, XF3,  $D_{max}$  16

STAL: A-I St3S-b ( $\emptyset$ )  
A-IIIN RB500W (#)

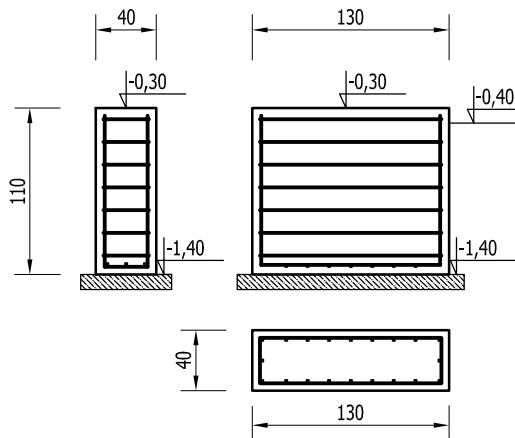
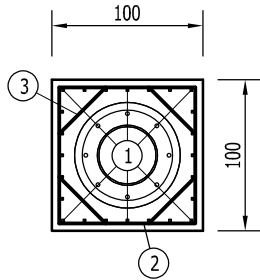
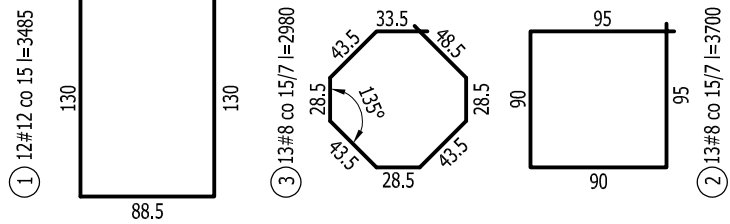
OTULENIE:  $C_{nom}=50$  mm

Zestawienie zbrojenia ścian i ław pod ścianami				
Nr	RB500W	Długość [mm]	Ilość [szt.]	#10
	# [mm]			
1	10	900	315	283500
1'	10	900	170	153000
2	10	51900	6	311400
2'	10	28000	6	168000
3	10	49300	10	493000
3'	10	1900	5	9500
4	10	1750	299	523250
5	10	1050	12	12600
6	10	1250	10	12500
7	10	1350	157	211950
8	10	25850	7	180950
8'	10	1650	6	9900
Długość łącznie:				2369550
Teoretyczna masa pręta [kg]:				0,617
Masa [kg]:				1462,01

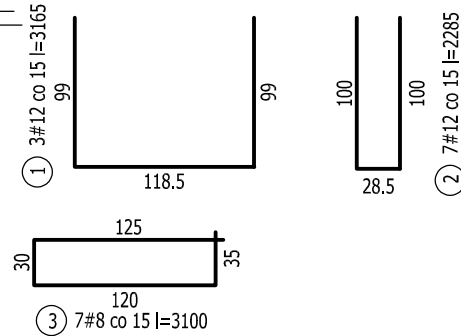
JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA:	TECH-GAS Nowoczesne Technologie Gazowe Piaseccy spółka jawna ul. Kofobrzezka 58, 78-200 Białogard tel. 94 312 43 31, e-mail: biuro@tech-gas.com			
INWESTOR:	AJU POLAND Sp. z o.o. ul. 27 Grudnia 3, 61-737 Poznań			
ZAMIERZENIE BUDOWLANE:	BUDOWA STACJI REGAZYFIKACJI SKROPLONEGO GAZU ZIEMNEGO LNG WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ			
ADRES INWESTYCJI:	obr. Bytyń, gm. Kaźmierz - obszar wiejski, powiat szamotulski Identyfikator działki: 302403_2.0901.170/76			
TREŚĆ RYSUNKU:	ŚCIANY WANNY I WWR			
ZAKRES OPRACOWANIA:	PROJEKTANT/PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY:	SPECIALNOŚĆ:	NR POSIADANYCH UPRAWNIENI BUDOWLANYCH	PODPIS
ELEMENTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE	PROJEKTANT:	Konstrukcyjno-budowlana	ZAP/0131/POOK/10	
	mgr inż. TOMASZ POŻOGA			
	PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY:	Konstrukcyjno-budowlana	ZAP/0072/PWBKb/18	
	mgr inż. KAROL KRACZEK			
STADIUM:	DATA OPRACOWANIA:	SKALA:	FORMAT RYSUNKU:	NR RYSUNKU:
PAB	10.2023 r.	1:50	A4	PT-02.3



## F-MO



## F-PBU



Chudy beton klasy C12/15 gr. 10 cm wykonać na conajmniej 30 cm-owej podsypce piaskowej zagęszczonej do  $I_d=0,7$

Zestawienie zbrojenia fundamentu F-MO					
Nr	RB500W	Długość [mm]	Ilość [szt.]	Długość łączna	
	# [mm]			#8	#12
1	12	3485	12		41820
2	8	3700	13	48100	
3	8	2980	13	38740	
Długość łącznie:				86840	41820
Teoretyczna masa pręta [kg]:				0,395	0,888
Masa [kg]:				34,30	37,14
Razem masa [kg]				71,44	

BETON: C30/37 wg PN-EN 206-1 (W8, F200)

XC4, XF3,  $D_{max}$  16

STAL: A-I St3S-b ( $\emptyset$ )

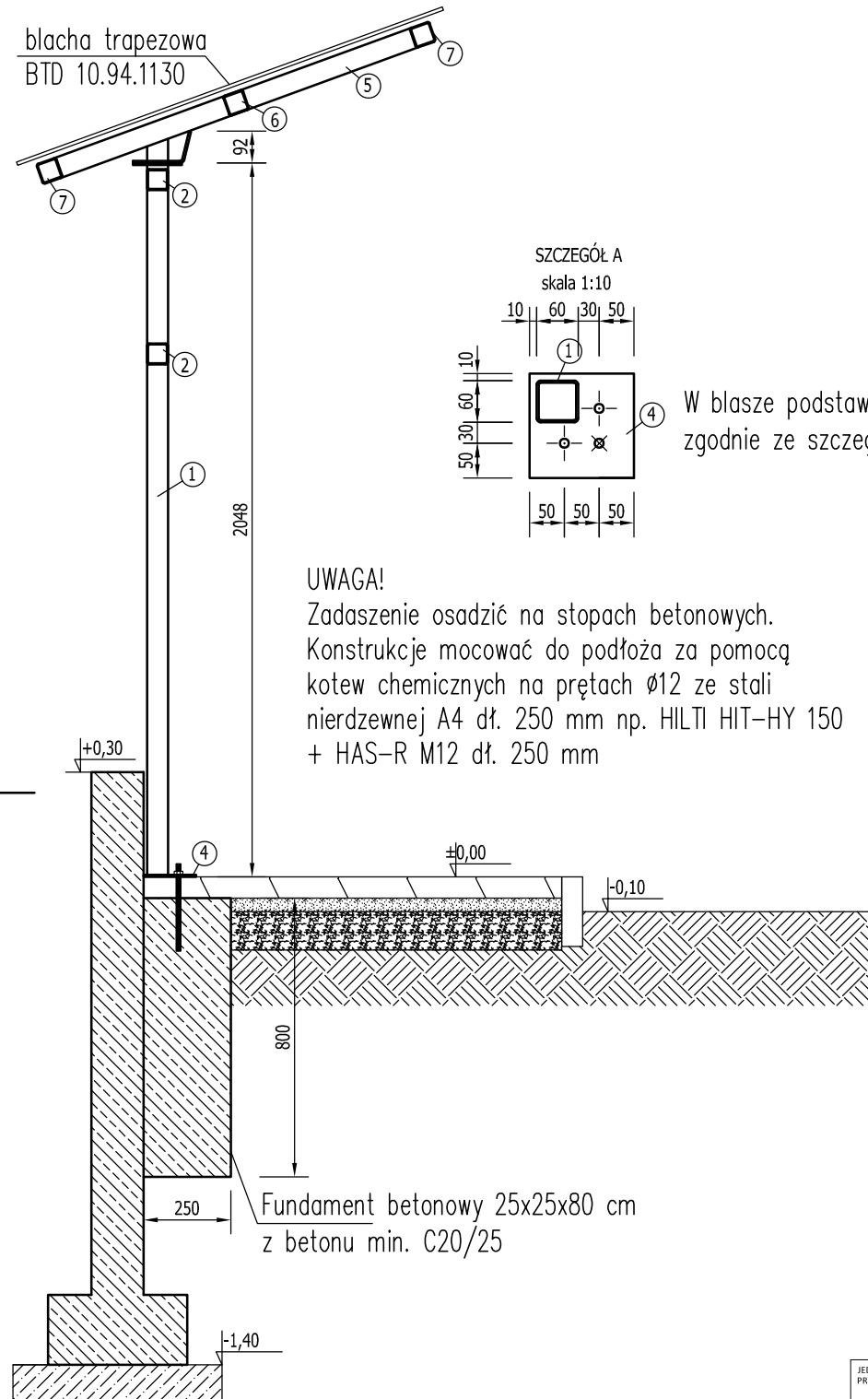
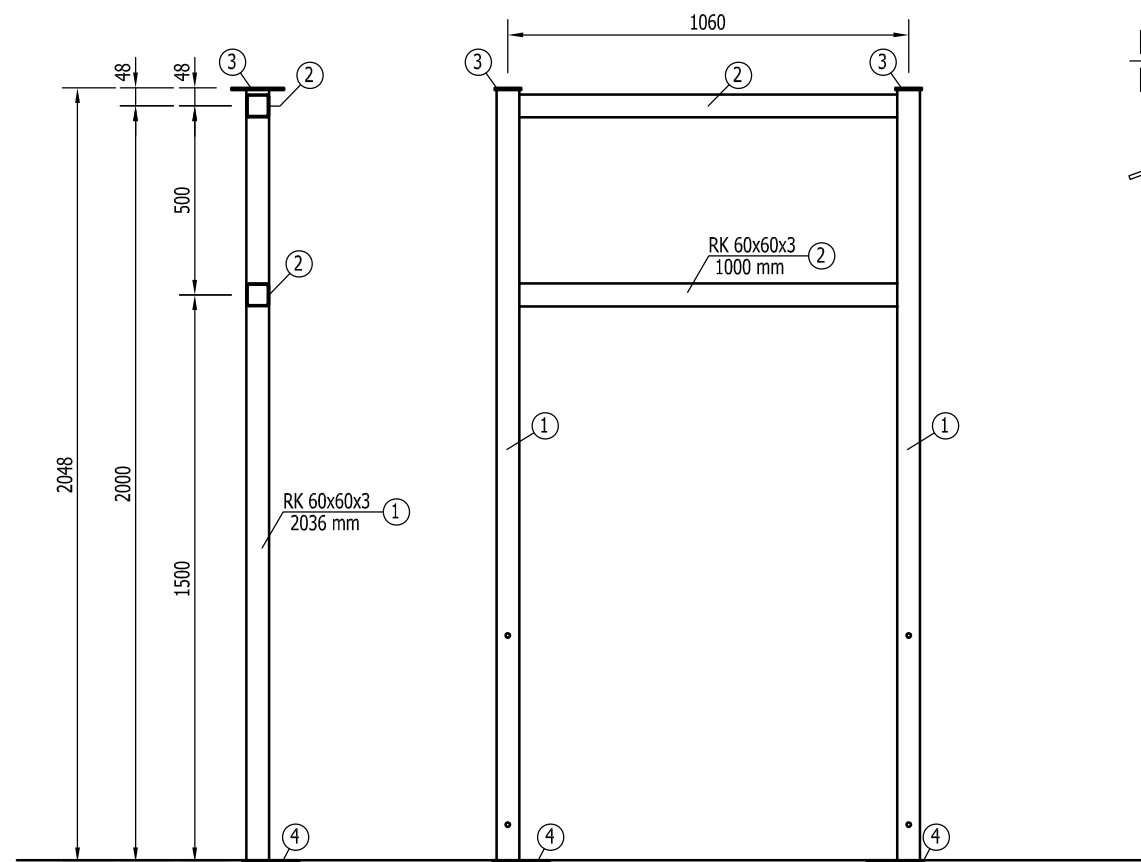
A-IIIN RB500W (#)

OTULENIE:  $c_{nom}=50$  mm

Zestawienie zbrojenia fundamentu F-PBU dla 1 szt.					
Nr	RB500W	Długość [mm]	Ilość [szt.]	Długość łączna	
	# [mm]			#8	#12
1	12	3165	3		9495
2	12	2285	7		15995
3	8	3100	7	21700	
Długość łącznie:				21700	25490
Teoretyczna masa pręta [kg]:				0,395	0,888
Masa [kg]:				8,57	22,64
Razem masa [kg]				31,21	

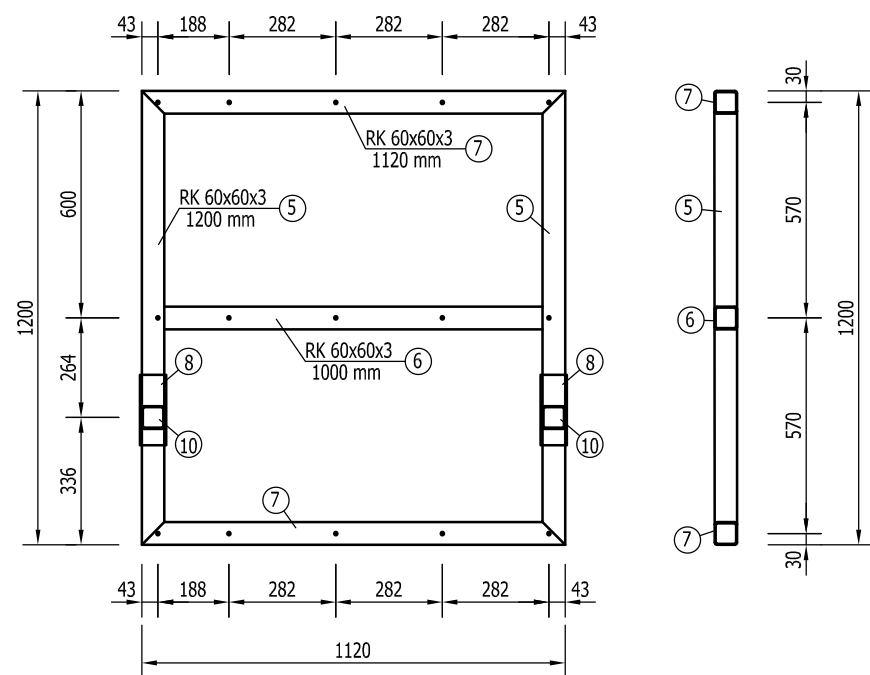
JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA:	TECH-GAS Nowoczesne Technologie Gazowe Piaseccy spółka jawna ul. Kołobrzaska 58, 78-200 Białogard tel. 94 312 43 31, e-mail: biuro@tech-gas.com				
INWESTOR:	AJU POLAND Sp. z o.o. ul. 27 Grudnia 3, 61-737 Poznań				
ZAMIERZENIE BUDOWLANE:	BUDOWA STACJI REGAZYFIKACJI SKROPLONEGO GAZU ZIEMNEGO LNG WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ				
ADRES INWESTYCJI:	obr. Bytyń, gm. Kaźmierz - obszar wiejski, powiat szamotulski Identyfikator działki: 302403_2.0901.170/76				
TREŚĆ RYSUNKU:	FUNDAMENT PAROWNICY ODBUDOWY CIŚNIENIA I MASZTU ODGROMOWEGO				
ZAKRES OPRACOWANIA:	PROJEKTANT/ PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY:	SPECJALNOŚĆ:	NR POSIADANYCH UPRAWNIENI BUDOWLANYCH	PODPIS	
ELEMENTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE	PROJEKTANT:	mgr inż. TOMASZ POŻOGA	Konstrukcyjno-budowlana	ZAP/0131/POOK/10	
	PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY:			mgr inż. KAROL KRACZEK	Konstrukcyjno-budowlana
STADIUM:	DATA OPRACOWANIA:	SKALA:	FORMAT RYSUNKU:	NR RYSUNKU:	
PAB	10.2023 r.	1:50	A4	PT-02.4	



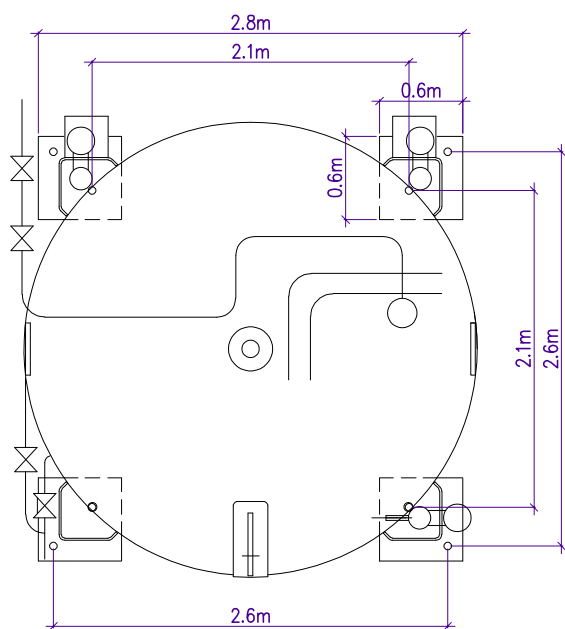
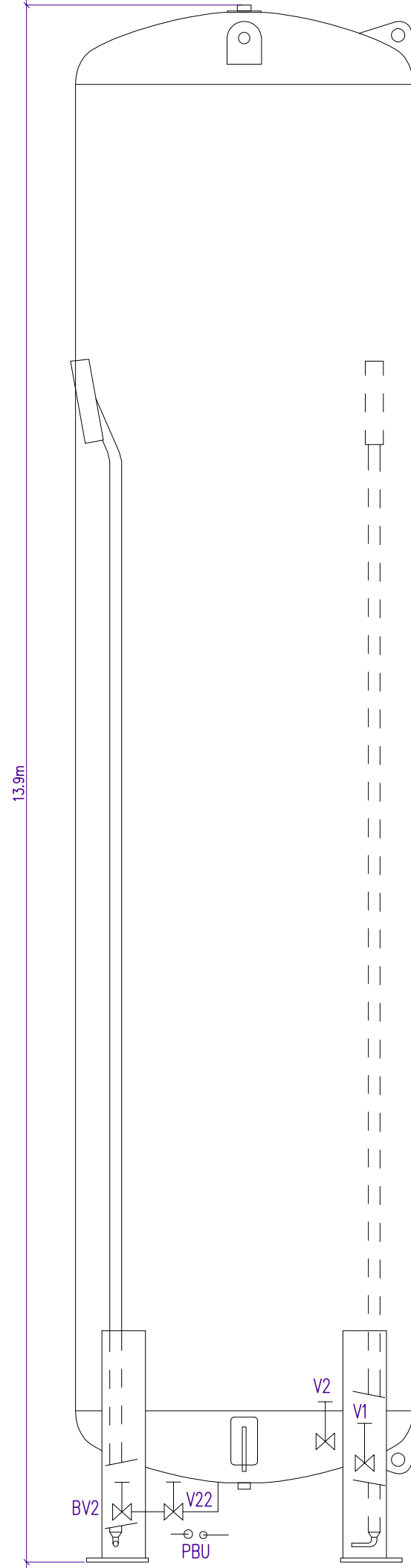
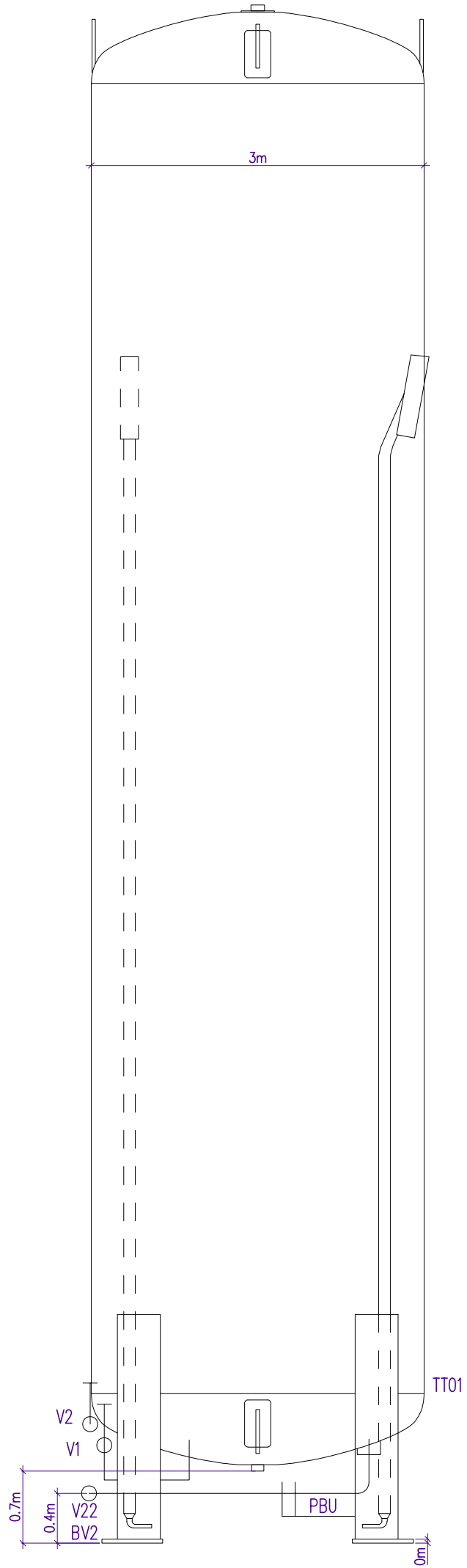


W blasze podstawy (4) wywiercić otwory  $\phi 13$  zgodnie ze szczegółem A w celu osadzenia kotew

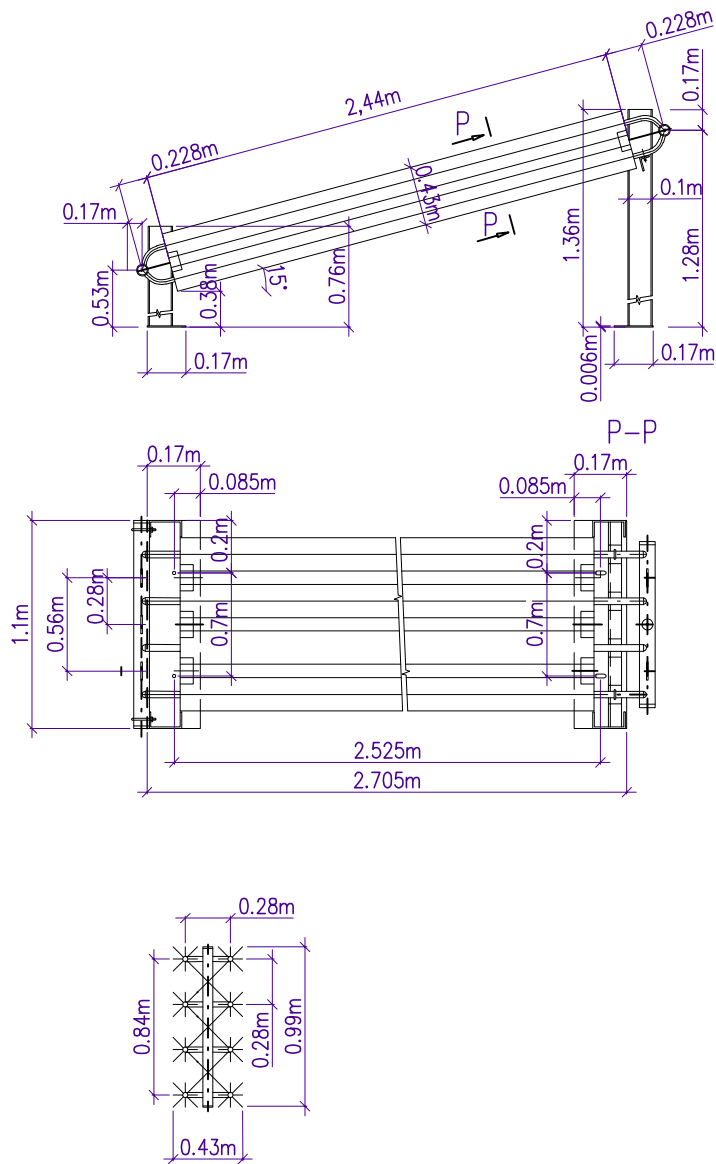
**UWAGA!**  
Zadaszenie osadzić na stopach betonowych.  
Konstrukcje mocować do podłoża za pomocą kotew chemicznych na prętach  $\phi 12$  ze stali nierdzewnej A4 dł. 250 mm np. HILTI HIT-HY 150 + HAS-R M12 dł. 250 mm



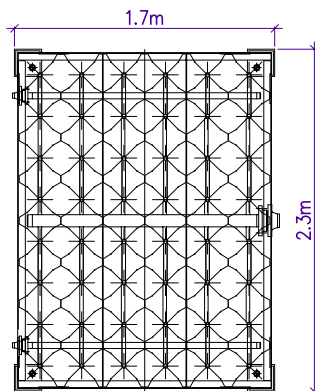
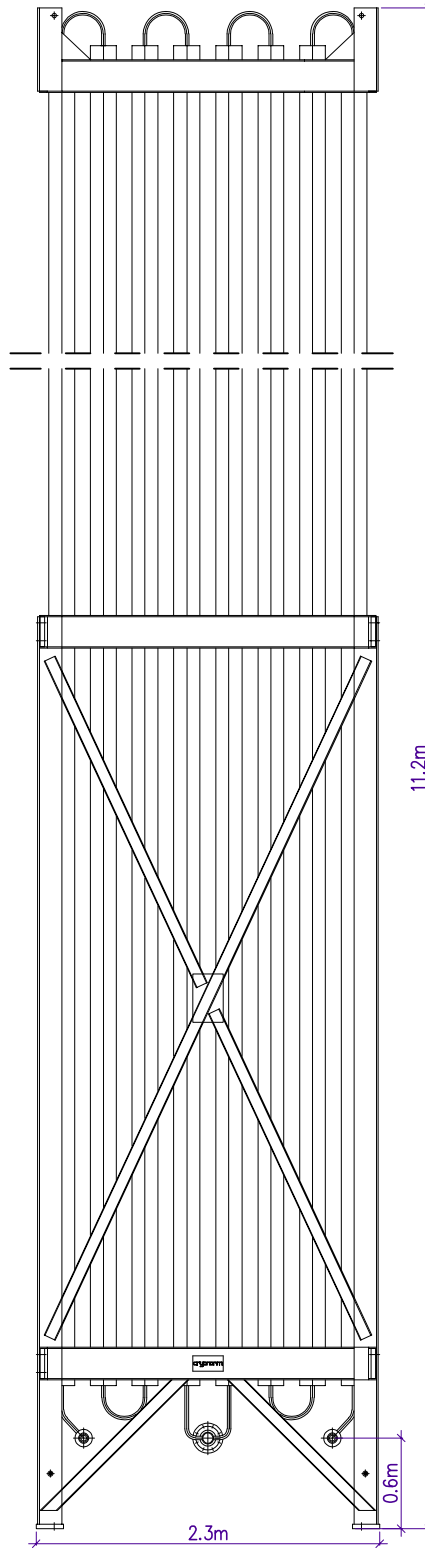
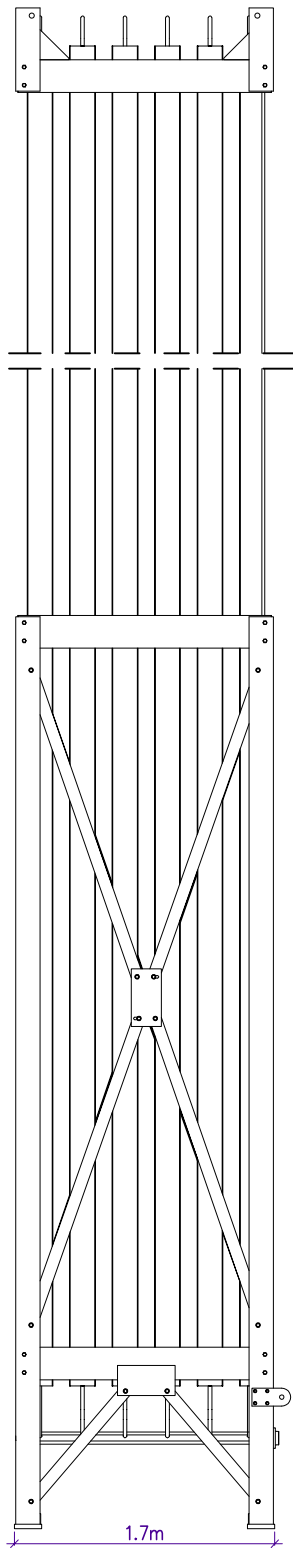
JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA:	TECH-GAS Nowoczesne Technologie Gazowe Piaseccy spółka jawna ul. Kotobrzeska 58, 78-200 Białogard tel. 94 312 43 31, e-mail: biuro@tech-gas.com			
INWESTOR:	AJU POLAND Sp. z o.o. ul. 27 Grudnia 3, 61-737 Poznań			
ZAMIERZENIE BUDOWLANE:	BUDOWA STACJI REGAZYFIKACJI SKROPLONEGO GAZU ZIEMNEGO LNG WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ			
ADRES INWESTYCJI:	obr. Bytyni, gm. Kaźmierz - obszar wiejski, powiat szamotulski Identyfikator działki: 302403_2.0901.170/76			
TREŚĆ RYSUNKU:	ADAPTACJA ZADASZENIA			
ZAKRES OPRACOWANIA:	PROJEKTANT/ PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY:	SPECIALNOŚĆ:	NR POSIADANYCH UPRAWNIENI BUDOWLANYCH:	PODPIS:
ELEMENTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE:	PROJEKTANT: mgr inż. TOMASZ POŻOGA	Konstrukcyjno-budowlana	ZAP/0131/POOK/10	
	PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. KAROL KRACZEK	Konstrukcyjno-budowlana	ZAP/0072/PWBKb/18	
STADIUM:	DATA OPRACOWANIA:	SKALA:	FORMAT RYSUNKU:	NR RYSUNKU:
PAB	10.2023 r.	1:20	A3	PT-02.6



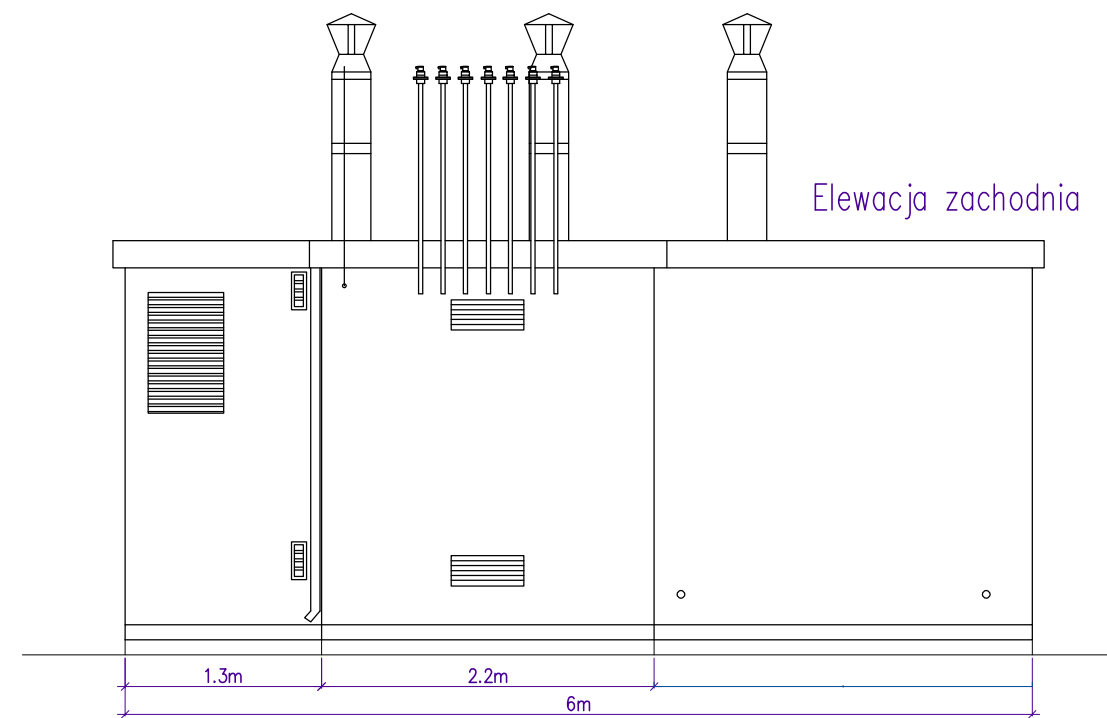
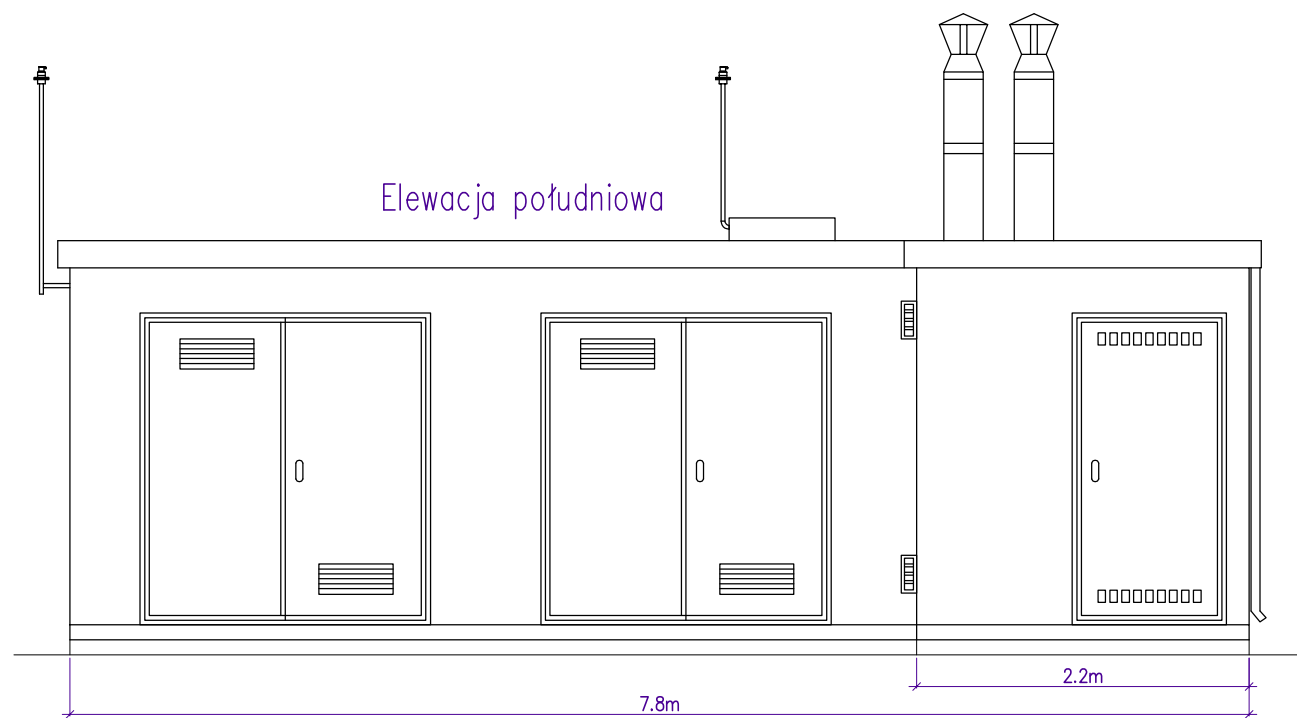
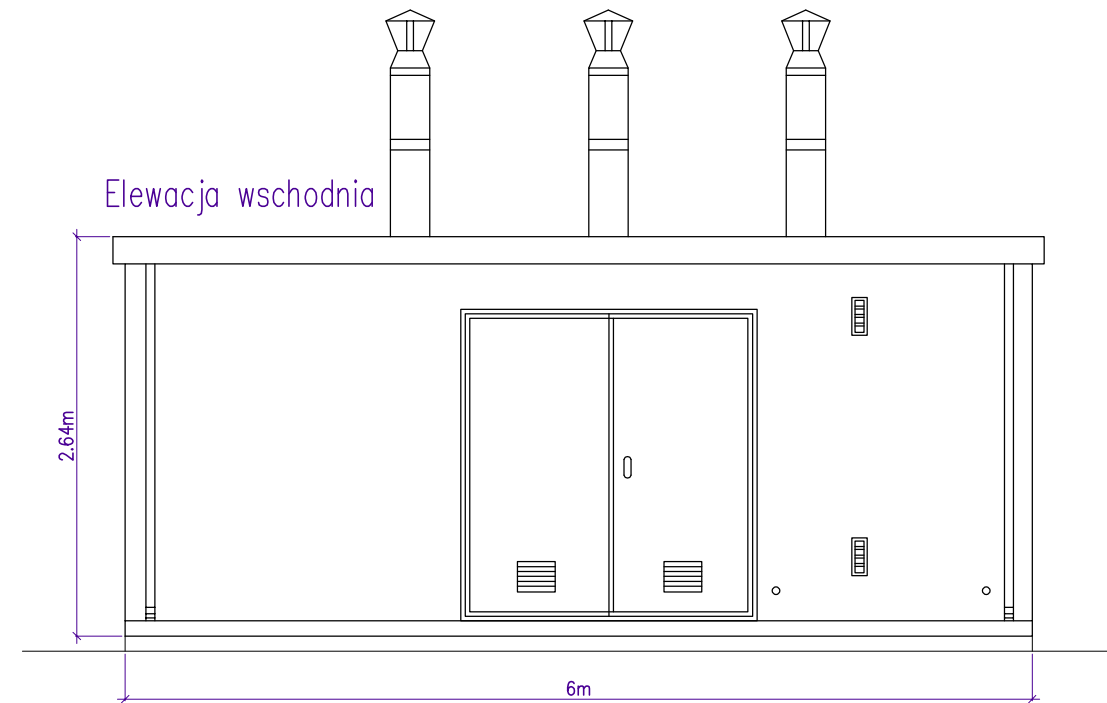
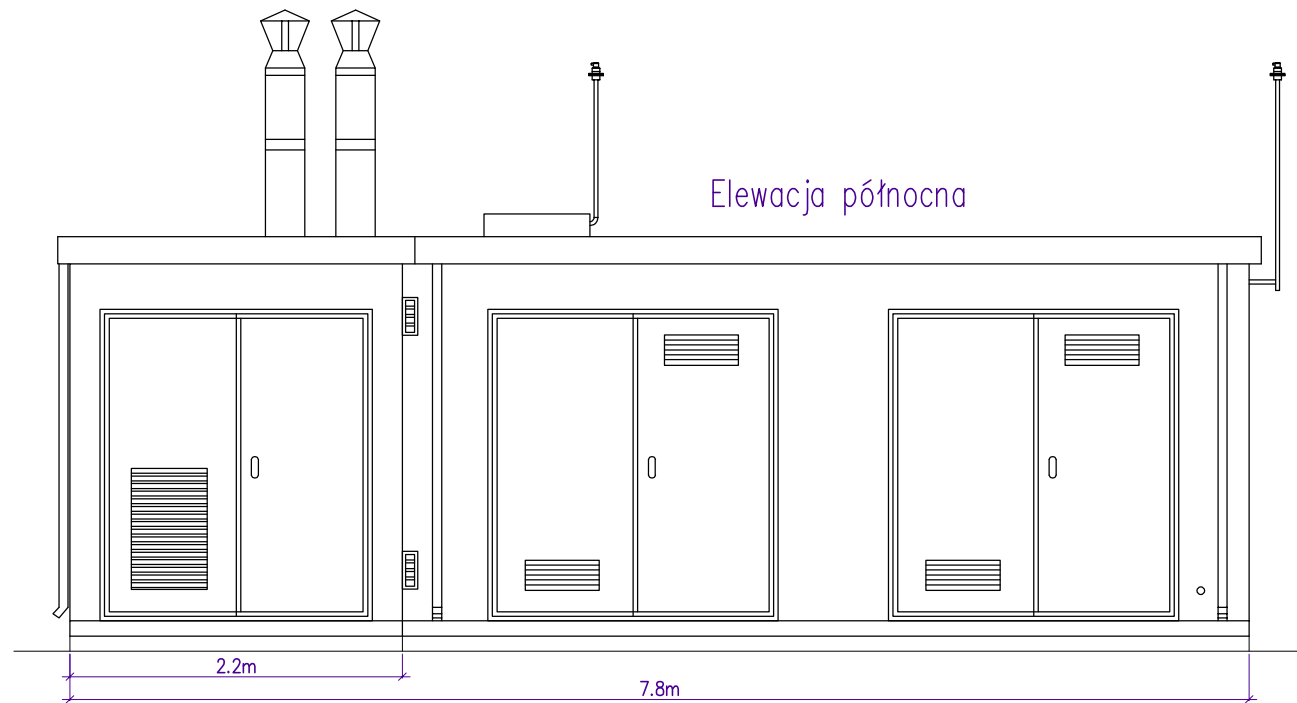
JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA:	TECH-GAS Nowoczesne Technologie Gazowe Piaseccy spółka jawna ul. Kołobrzeska 58, 78-200 Białogard tel. 94 312 43 31, e-mail: biuro@tech-gas.com			
INWESTOR:	AJU POLAND Sp. z o.o. ul. 27 Grudnia 3, 61-737 Poznań			
ZAMIERZENIE BUDOWLANE:	BUDOWA STACJI REGAZYFIKACJI SKROPLONEGO GAZU ZIEMNEGO LNG WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ			
ADRES INWESTYCJI:	obr. Bytń, gm. Kaźmierz - obszar wiejski, powiat szamotulski Identyfikator działki: 302403_2.0901.170/76			
TREŚĆ RYSUNKU:	ZBIORNIK SKROPLONEGO GAZU ZIEMNEGO LNG			
ZAKRES OPRACOWANIA:	PROJEKTANT/PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY:	SPECJALNOŚĆ:	NR POSIADANYCH UPRAWNIENIEN BUDOWLANYCH:	PODPIS
ELEMENTY INSTALACYJNE SANITARNE:	PROJEKTANT: inż. WOJCIECH PIASECKI PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. AGNIESZKA GARBAK	Instalacyjna Instalacyjna	ZAP/0143/PWOS/05 ZAP/0169/PWOS/14	
STADIUM:	DATA OPRACOWANIA:	SKALA:	FORMAT RYSUNKU:	NR RYSUNKU:
PT	10.2023 r.	BS	A3	PT-03.1



JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA:	TECH-GAS Nowoczesne Technologie Gazowe Piaseccy spółka jawna ul. Kołobrzeka 58, 78-200 Białogard tel. 94 312 43 31, e-mail: biuro@tech-gas.com			
INWESTOR:	AJU POLAND Sp. z o.o. ul. 27 Grudnia 3, 61-737 Poznań			
ZAMIERZENIE BUDOWLANE:	BUDOWA STACJI REGAZYFIKACJI SKROPLONEGO GAZU ZIEMNEGO LNG WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ			
ADRES INWESTYCJI:	obr. Bytyń, gm. Kaźmierz - obszar wiejski, powiat szamotulski Identyfikator działki: 302403_2.0901.170/76			
TREŚĆ RYSUNKU:	PAROWNICA ODBUDOWY CIŚNIENIA			
ZAKRES OPRACOWANIA:	PROJEKTANT/ PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY:	SPECIALNOŚĆ:	NR POSIADANYCH UPRAWNIEN BUDOWLANYCH	PODPIS
ELEMENTY INSTALACYJNE SANITARNE:	PROJEKTANT:	Instalacyjna	ZAP/0143/PWOS/05	
	PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY:	Instalacyjna	ZAP/0169/PWOS/14	
STADIUM:	DATA OPRACOWANIA:	SKALA:	FORMAT RYSUNKU:	NR RYSUNKU:
PT	10.2023 r.	BS	A4	PT-03.2

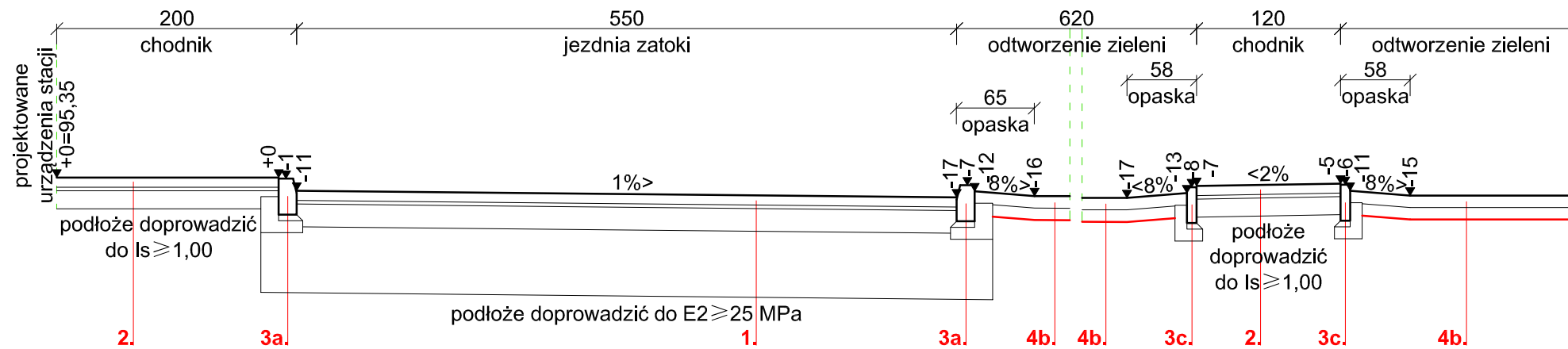


JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA:	TECH-GAS Nowoczesne Technologie Gazowe Piaseccy spółka jawna ul. Kołobrzaska 58, 78-200 Białogard tel. 94 312 43 31, e-mail: biuro@tech-gas.com			
INWESTOR:	AJU POLAND Sp. z o.o. ul. 27 Grudnia 3, 61-737 Poznań			
ZAMIERZENIE BUDOWLANE:	BUDOWA STACJI REGAZYFIKACJI SKROPLONEGO GAZU ZIEMNEGO LNG WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ			
ADRES INWESTYCJI:	obr. Bytyń, gm. Kaźmierz - obszar wiejski, powiat szamotulski Identyfikator działki: 302403_2.0901.170/76			
TREŚĆ RYSUNKU:	ATMOSFERYCZNA PAROWNICA PRODUKTOWA			
ZAKRES OPRACOWANIA:	PROJEKTANT/ PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY:	SPECJALNOŚĆ:	NR POSIADANYCH UPRAWNIEN BUDOWLANYCH	PODPIS
ELEMENTY INSTALACYJNE SANITARNE:	PROJEKTANT:	Instalacyjna	ZAP/0143/PWOS/05	
	PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY:	Instalacyjna	ZAP/0169/PWOS/14	
STADIUM:	DATA OPRACOWANIA:	SKALA:	FORMAT RYSUNKU:	NR RYSUNKU:
PT	10.2023 r.	1:50	A4	PT-03.3

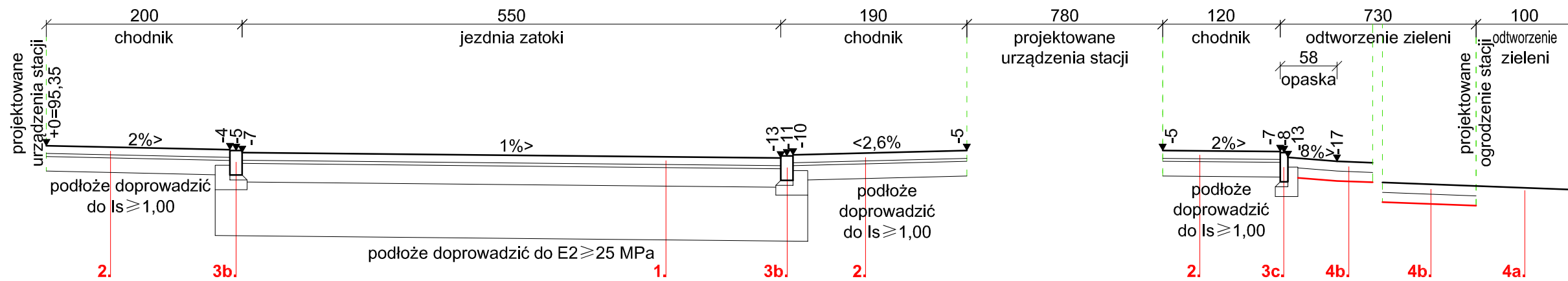


JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA:	TECH-GAS Nowoczesne Technologie Gazowe Piaseccy spółka jawna ul. Kołobrzeska 58, 78-200 Białogard tel. 94 312 43 31, e-mail: biuro@tech-gas.com			
INWESTOR:	AJU POLAND Sp. z o.o. ul. 27 Grudnia 3, 61-737 Poznań			
ZAMIERZENIE BUDOWLANE:	BUDOWA STACJI REGAZYFIKACJI SKROPLONEGO GAZU ZIEMNEGO LNG WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ			
ADRES INWESTYCJI:	obr. Bytyń, gm. Kaźmierz - obszar wiejski, powiat szamotulski Identyfikator działki: 302403_2.0901.170/76			
TREŚĆ RYSUNKU:	STACJA REDUKCYJNO-POMIAROWA			
ZAKRES OPRACOWANIA:	PROJEKTANT/ PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY:	SPECJALNOŚĆ:	NR POSIADANYCH UPRAWNIENI BUDOWLANYCH	PODPIS
ELEMENTY INSTALACYJNE SANITARNE:	PROJEKTANT: inż. WOJCIECH PIASECKI	Instalacyjna	ZAP/0143/PWOS/05	
	PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. AGNIESZKA GARBIAK	Instalacyjna	ZAP/0169/PWOS/14	
STADIUM:	DATA OPRACOWANIA:	SKALA:	FORMAT RYSUNKU:	NR RYSUNKU:
PT	10.2023 r.	1:50	A3	PT-03.4

### PRZEKRÓJ KONSTRUKCYJNO-NORMALNY a-a



### PRZEKRÓJ KONSTRUKCYJNO-NORMALNY b-b



#### LEGENDA:

##### 1\* < jezdnia manewrowa >

- warstwa ścieralna z kostki betonowej grub. 8 cm
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4 grub. 3 cm
- warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/31,5 C90/3 grub. 19 cm
- warstwa mrozoochronna z mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/31,5 grub. 55 cm
- podłoże doprowadzić do E2 ≥ 25 MPa

##### 2\* < chodnik >

- warstwa ścieralna z kostki betonowej grub. 8 cm
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4 grub. 3 cm
- warstwa podsypkowa z mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/31,5 grub. 15 cm
- podłoże doprowadzić do Is ≥ 1,00

##### 3a\* - krawężnik betonowy typu ulicznego stojący 15x30x100 cm

- podsypka cementowo-piaskowa 1:4 grub. 5 cm
- ława betonowa z oporem C12/15 F=0,065 m2
- podłoże doprowadzić do Is ≥ 0,97

##### 3b\* - opornik betonowy obniżony 12,5x25x100 cm

- podsypka cementowo-piaskowa 1:4 grub. 5 cm
- ława betonowa z oporem C12/15 F=0,055 m2
- podłoże doprowadzić do Is ≥ 0,97

##### 3c\* - obrzeże betonowe 8x30x100 cm

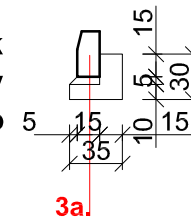
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4 grub. 5 cm
- ława betonowa z oporem C12/15 F=0,043 m2
- podłoże doprowadzić do Is ≥ 0,97

##### 4a\* - plantowanie z obsianiem nasionami traw i nawożeniem

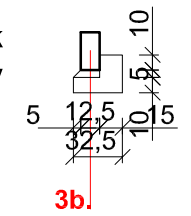
- warstwa kamienia płukanego 8/16 grub. 10 cm
- warstwa podsypki piaskowej grub. 10 cm
- warstwa separacyjna z geowłókniny

#### SZCZEGÓŁY PREFABRYKATÓW

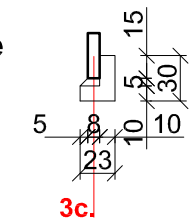
krawężnik stojący typu ulicznego



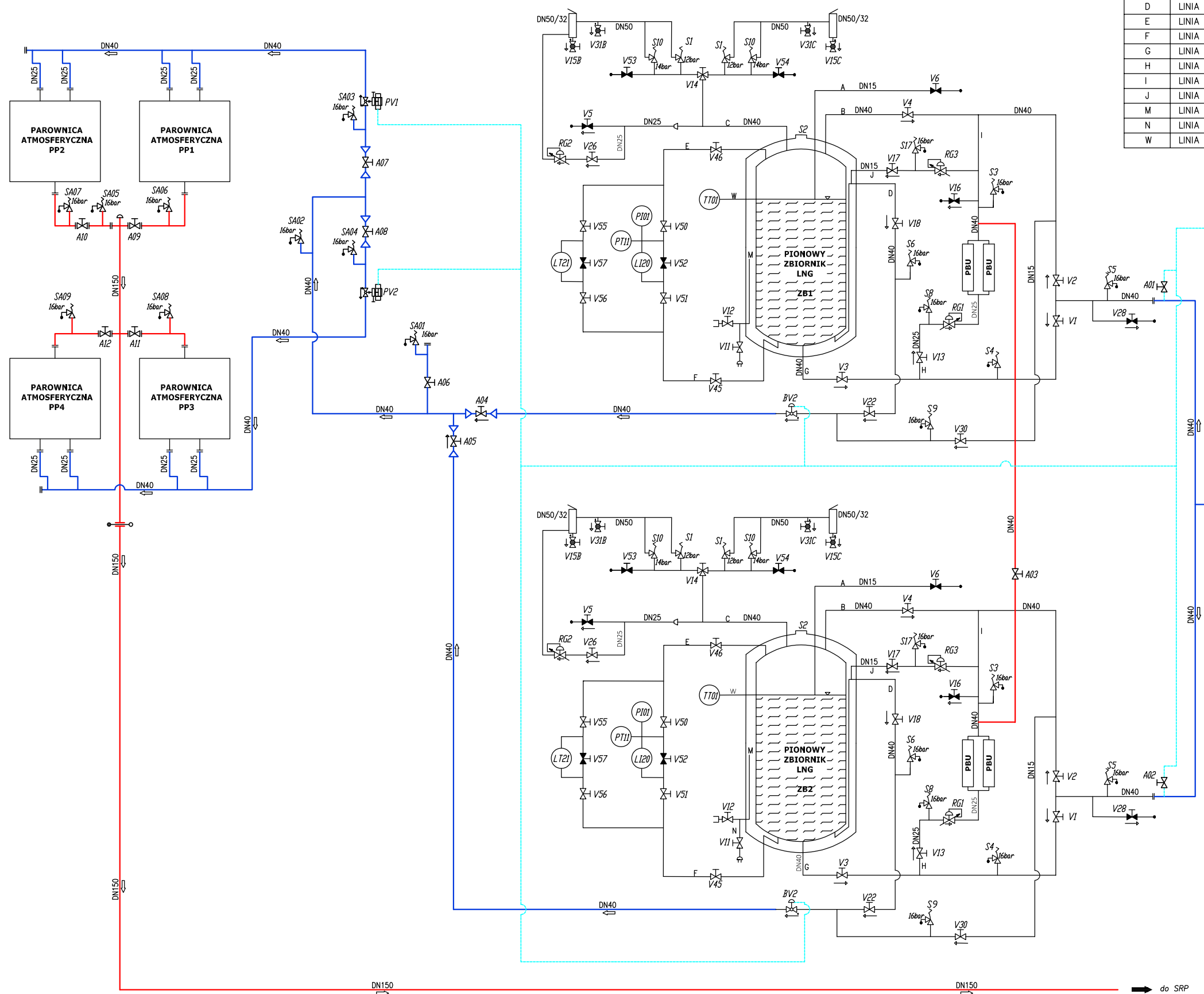
opornik wtopiony



obrzeże



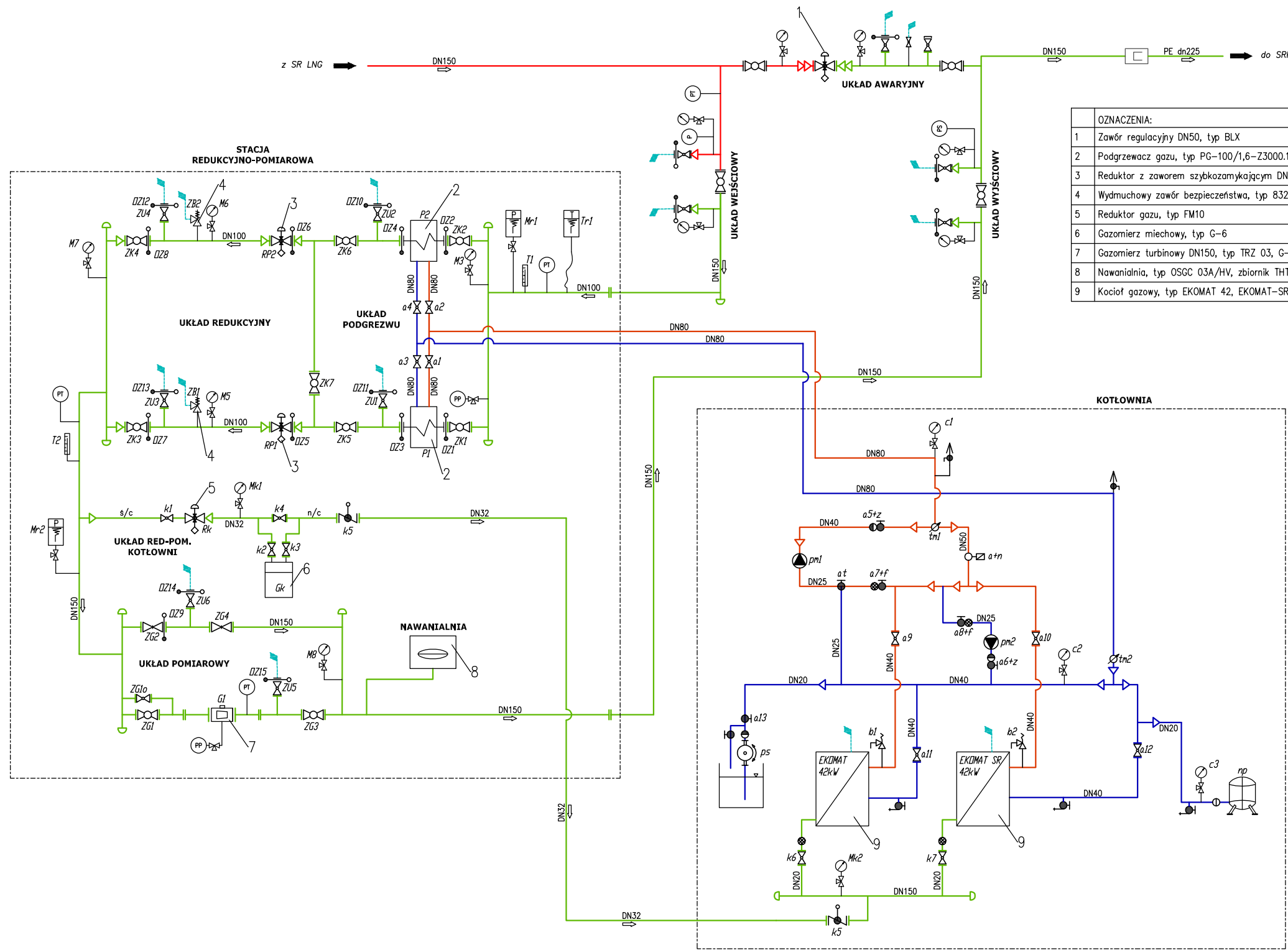
JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA:	TECH-GAS Nowoczesne Technologie Gazowe Piaseccy spółka jawna ul. Kołobrzeska 58, 78-200 Białogard tel. 94 312 43 31, e-mail: biuro@tech-gas.com			
INWESTOR:	AJU POLAND Sp. z o.o. ul. 27 Grudnia 3, 61-737 Poznań			
ZAMIERZENIE BUDOWLANE:	BUDOWA STACJI REGAZYFIKACJI SKROPLONEGO GAZU ZIEMNEGO LNG WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ			
ADRES INWESTYCJI:	obr. Bytyn, gm. Kaźmierz - obszar wiejski, powiat szamotulski Identyfikator działki: 302403_2.0901.170/76			
TREŚĆ RYSUNKU:	PRZEKROJE I SZCZEGÓŁY KONSTRUKCYJNO-NORMALNE			
ZAKRES OPRACOWANIA:	PROJEKTANT/PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY:	SPECIALNOŚĆ:	NR POSIADANYCH UPRAWNIENI BUDOWLANYCH	PODPIS
ELEMENTY DROGOWE:	PROJEKTANT: mgr inż. JANUSZ RACZYŃSKI	Drogowa	ZAP/0049/POOD/05	
STADIUM:	DATA OPRACOWANIA:	SKALA:	FORMAT RYSUNKU:	NR RYSUNKU:
PT	10.2023 r.	1:50	A3	PT-04



SCHEMAT TECHNOLOGICZNY			
POZYCJA	NAZWA	DN	RURY
A	LINIA PRZELEWU	15	21,3x2,11
B	LINIA NAPEŁNIANIA GÓRNEGO	40	48,3x2,77
C	LINIA ZAWORÓW BEZPIECZEŃSTWA	40	48,3x2,77
D	LINIA DO PAROWNICY ZEWNĘTRZNEJ	40	48,3x2,77
E	LINIA DO CIŚNIENIOMIERZA I POZOMOWSKAZU (-) FAZA GAZOWA	10/6	12x1,5/8x1,5
F	LINIA DO POZOMOWSKAZU (+) FAZA CIEKŁA	10/6	12x1,5/8x1,5
G	LINIA NAPEŁNIANIA DOLNEGO	40	48,3x2,77
H	LINIA DO PAROWNICY WŁASNEJ (PBU)	25	33,4x2,77
I	LINIA Z PAROWNICY WŁASNEJ (PBU) – PODNOSZENIE CIŚNIENIA	40	48,3x2,77
J	LINIA EKONOMIZERA	15	21,3x2,11
M	LINIA DO POPRAWIANIA PRÓŻNI	40	
N	LINIA KONTROLI PRÓŻNI		
W	LINIA PRZELEWU DO CZUJNIKA FAZY CIEKŁEJ	15	21,3x2,11

OZNACZENIA:	
ZB1, ZB2	Zbiornik LNG, typ VT60/12,6
PBU	Parownica odbudowy ciśnienia, typ 3000P/100 PED
PP1-PP4	Atmosferyczna parownica produktowa, typ CNLP 6x8x10000
A01-A02	Kriogeniczny zawór odcinający DN15 PN50, typ 01321.1517.5021
A03	Kriogeniczny zawór odcinający DN40 PN50, typ 01311.4048.7027
A04-A05	Zawór zwrotny DN40, typ 02401.4042.5007
A06	Kriogeniczny zawór odcinający DN40 PN50, typ 01321.4048.0021
A07-A08	Kriogeniczny zawór odcinający DN40 PN50, typ 01321.4042.5021
A09-A12	Kriogeniczny zawór odcinający DN80 PN50, typ 03331.0800.0002
PV1-PV2	Kriogeniczny zawór odcinający DN40, typ CA 66T CBS/ISO z napędem pneumatycznym
SA01-SA05	Kriogeniczny zawór bezpieczeństwa 3/4"-1/2" Ciśnienie nastawy 16 bar, typ 06478.0600.0000
SA06-SA09	Kriogeniczny zawór bezpieczeństwa 1/2"-1" Ciśnienie nastawy 16 bar, typ 06801.1204.0000

JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA:	TECH-GAS Nowoczesne Technologie Gazowe Piaseccy spółka jawna ul. Kołobrzeska 58, 78-200 Białogard tel. 94 312 43 31, e-mail: biuro@tech-gas.com			
INWESTOR:	AJU POLAND Sp. z o.o. ul. 27 Grudnia 3, 61-737 Poznań			
ZAMIERZENIE BUDOWLANE:	BUDOWA STACJI REGAZYFIKACJI SKROPLONEGO GAZU ZIEMNEGO LNG WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ			
ADRES INWESTYCJI:	obr. Bytaryń, gm. Kaźmierz - obszar wiejski, powiat szamotulski Identyfikator działki: 302403_2.0901.170/76			
TREŚĆ RYSUNKU:	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY SR LNG			
ZAKRES OPRACOWANIA:	PROJEKTANT/ PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY:	SPECJALNOŚĆ:	NR POSIADANYCH UPRAWNIENI BUDOWLANICH	PODPIS
ELEMENTY INSTALACYJNE SANITARNE:	PROJEKTANT: inż. WOJCIECH PIASECKI	Instalacyjna	ZAP/0143/PWOS/05	
	PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. AGNIESZKA GARBIAK	Instalacyjna	ZAP/0169/PWOS/14	
STADIUM:	DATA OPRACOWANIA:	SKALA:	FORMAT RYSUNKU:	NR RYSUNKU:
PT	10.2023 r.	BS	A3	PT-05.1



OZNACZENIA:	
1	Zawór regulacyjny DN50, typ BLX
2	Podgrzewacz gazu, typ PG-100/1,6-Z3000.1
3	Reduktor z zaworem szybkozamkającym DN50, typ BFL-BP/50
4	Wydmuchowy zawór bezpieczeństwa, typ 832-F3
5	Reduktor gazu, typ FM10
6	Gazomierz miechowy, typ G-6
7	Gazomierz turbinowy DN150, typ TRZ 03, G-650
8	Nawianialnia, typ OSGC 03A/HV, zbiornik THT, typ ZNE195
9	Kocioł gazowy, typ EKOMAT 42, EKOMAT-SR 42

JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA:	TECH-GAS Nowoczesne Technologie Gazowe Piaseccy spółka jawna ul. Kołobrzaska 58, 78-200 Białogard tel. 94 312 43 31, e-mail: biuro@tech-gas.com			
INWESTOR:	AJU POLAND Sp. z o.o. ul. 27 Grudnia 3, 61-737 Poznań			
ZAMIERZENIE BUDOWLANE:	BUDOWA STACJI REGAZYFIKACJI SKROPLONEGO GAZU ZIEMNEGO LNG WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ			
ADRES INWESTYCJI:	obr. Bytyni, gm. Kaźmierz - obszar wiejski, powiat szamotulski Identyfikator działki: 302403_2.0901.170/76			
TREŚĆ RYSUNKU:	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY SRP			
ZAKRES OPRACOWANIA:	PROJEKTANT/ PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY:	SPECJALNOŚĆ:	NR POSIADANYCH UPRAWNIENI BUDOWLANICH	PODPIS
ELEMENTY INSTALACYJNE SANITARNE:	PROJEKTANT:	Instalacyjna	ZAP/0143/PWOS/05	
	PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY:	Instalacyjna	ZAP/0169/PWOS/14	
STADIUM:	DATA OPRACOWANIA:	SKALA:	FORMAT RYSUNKU:	NR RYSUNKU:
PT	10.2023 r.	BS	A3	PT-05.2



### 3. DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU TECHNICZNEGO

L.p.	Nazwa
1	Oświadczenie projektanta o sporządzeniu projektu technicznego zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej
2	Obliczenia fundamentu bezpośredniego

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA O SPORZĄDZENIU PROJEKTU TECHNICZNEGO ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ

Oświadczam, że zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt. 3 ustawy Prawo Budowlane, projekt techniczny, dla zamierzenia inwestycyjnego:  
**BUDOWA STACJI REGAZYFIKACJI SKROPLONEGO GAZU ZIEMNEGO LNG WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ**  
zlokalizowanej na działce nr 170/76 obr. Bytyń, gm. Kaźmierz – obszar wiejski  
sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

.....  
inż. WOJCIECH PIASECKI  
Specjalność instalacyjna  
ZAP/0143/PWOS/05

Zgodnie z art. 34 ust. 3e ustawy Prawo Budowlane, wskazuję osoby biorące udział w opracowaniu projektu:

Zakres opracowania	Pełniona funkcja projektowa	Imię i Nazwisko Specjalność i numer uprawnień budowlanych
Elementy instalacyjne sanitarne	Projektant sprawdzający:	mgr inż. AGNIESZKA GARBIAK Specjalność instalacyjna ZAP/0169/PWOS/14
Elementy instalacyjne elektryczne, AKPiA	Projektant:	mgr inż. SEBASTIAN SOKOLIK Specjalność instalacyjna PDL/0139/POOE/11
	Projektant sprawdzający:	mgr inż. MARIUSZ WOROSZYŁ Specjalność instalacyjna PDL/0067/POOE/14
Elementy konstrukcyjno-budowlane	Projektant:	mgr inż. TOMASZ POŻOGA Specjalność konstrukcyjno-budowlana ZAP/0131/POOK/10
	Projektant sprawdzający:	mgr inż. KAROL KRACZEK Specjalność konstrukcyjno-budowlana ZAP/0072/PWBKb/18
Elementy drogowe	Projektant:	mgr inż. JANUSZ RACZYŃSKI Specjalność drogowa ZAP/0049/PWOD/05

10.2023 r.

# OBLICZENIA FUNDAMENTU BEZPOŚREDNIEGO

## 1. Metryka projektu

Projekt: Bytyń dz. nr 2170/76- obliczenia nośności gruntów,

Pozycja: Obliczenia nośności podłoża gruntowego - Bytyń dz. nr 170/76,

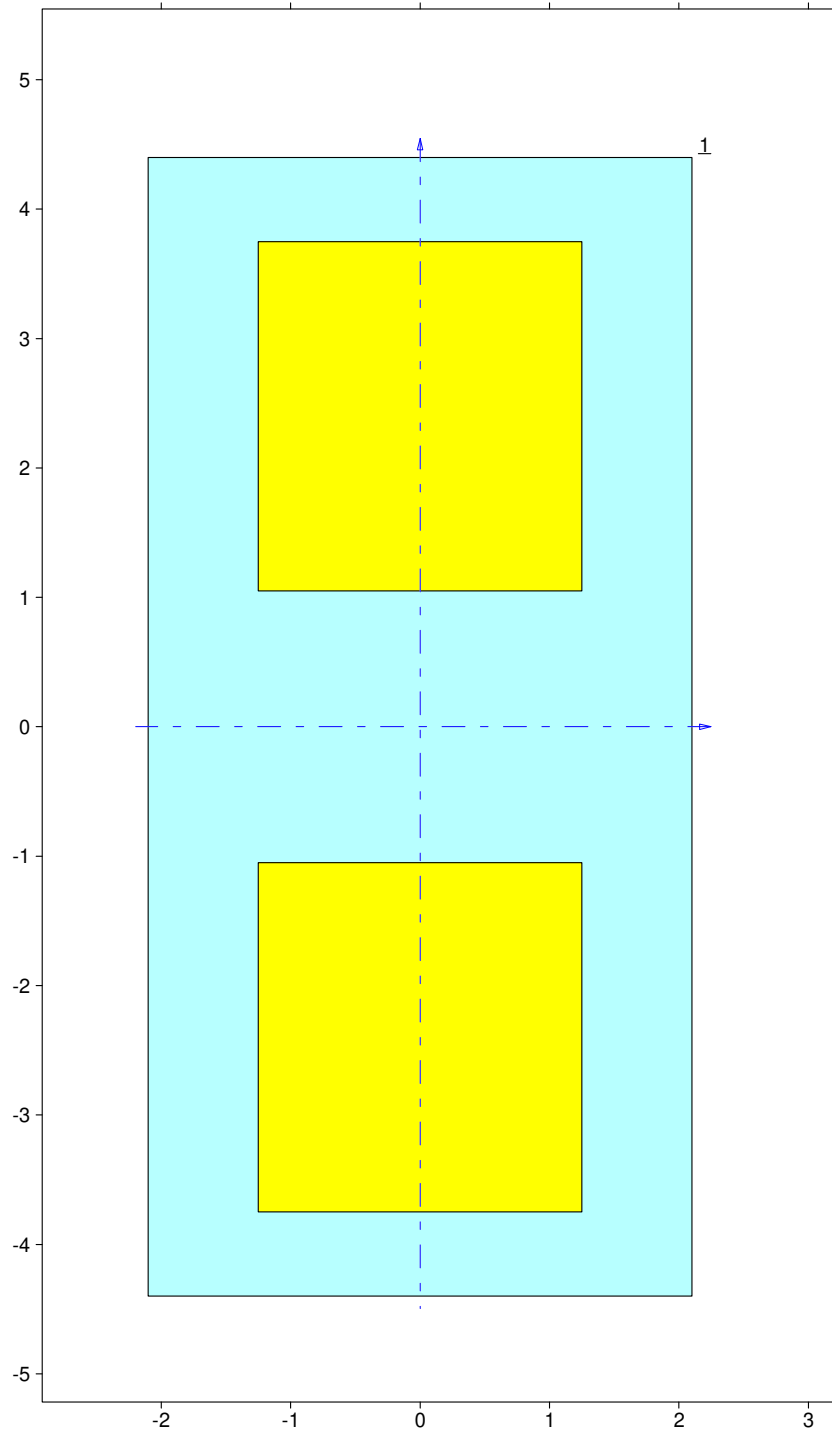
gm. Kaźmierz powiat szamotulski

Projektant: mgr inż. Tomasz Pożoga,

Komentarz: płyta fundamentowa F-P2

Data ostatniej aktualizacji danych: 15.10.2023

Poziom odniesienia:  $P_0 = +94,79$  m npm.



## 2. Fundamenty

Liczba fundamentów: 1

### 2.1. Fundament nr 1

Klasa fundamentu: **ława**,

Typ konstrukcji: **rząd słupów prostokątnych**,

Położenie fundamentu względem układu globalnego:

Wymiary podstawy fundamentu:  $B = 4,20$  m,  $L = 8,80$  m,

Współrzędne końców osi fundamentu:

$$x_{0f} = 0,00 \text{ m}, \quad y_{0f} = -2,40 \text{ m},$$

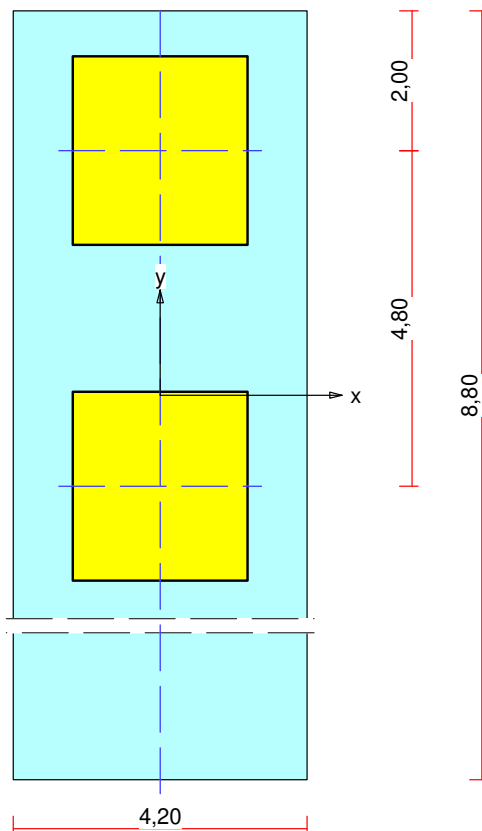
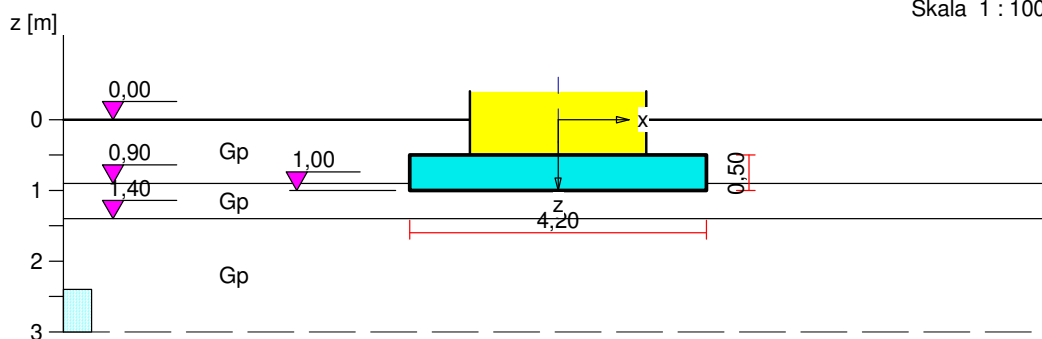
$$x_{1f} = 0,00 \text{ m}, \quad y_{1f} = 2,40 \text{ m},$$

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego:  $\phi = 0,0^\circ$ .

## FUNDAMENT 1. ŁAWA

Nazwa fundamentu: **ława**

Skala 1 : 100



# 1. Podłoże gruntowe

## 1.1. Teren

Istniejący względny poziom terenu:  $z_t = 0,00$  m,

Projektowany względny poziom terenu:  $z_{tp} = 0,00$  m.

## 1.2. Warstwy gruntu

Lp.	Poziom stropu [m]	Grubość warstwy [m]	Nazwa gruntu	Poz. wody grunt. [m]
1	0,00	0,90	Gлина piaszczysta	brak wody
2	0,90	0,50	Gлина piaszczysta	brak wody
3	1,40	nieokreśl.	Gлина piaszczysta	2,40

## 1.3. Parametry geotechniczne występujących gruntów

Symbol gruntu	$I_D$ [-]	$I_L$ [-]	$\rho$ [t/m <sup>3</sup> ]	stopień wilgotn.	$c_u$ [kPa]	$\Phi_u$ [°]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
Pd	0,50		1,65	m.wilg.	0,00	30,4	61908	77385
Gp		0,20	2,20		31,50	18,3	36933	49244
$\mathbb{I}p$		0,10	2,10		35,50	20,1	48089	64118
Pg		0,20	2,15		31,50	18,3	36933	49244
P $\mathbb{I}$	0,70		1,70	m.wilg.	0,00	31,4	88639	110799
Gp		0,30	2,10		28,00	16,4	29253	39004
Pr	0,60		1,70	m.wilg.	0,00	33,6	112308	124786
Ps	0,68		1,80	m.wilg.	0,00	34,1	128031	142256
$\mathbb{I}p$		0,50	2,05		27,80	16,3	23290	25878
$\mathbb{I}p$		0,18	2,10		32,30	18,6	38822	51763
Gp		0,15	2,20		33,50	19,2	41944	55925
Po	0,70		1,85	m.wilg.	0,00	39,9	196083	196083
Po	0,73		1,85	m.wilg.	0,00	40,1	203017	203017
Po	0,68		1,85	m.wilg.	0,00	39,8	191528	191528

## 2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: rząd słupów prostokątnych

Liczba słupów:  $n = 2$ ,

Odległość skrajnych słupów:  $s = 4,80$  m,

Współrzędne środka skrajnych słupów:

$$x_1 = 0,00 \text{ m}, \quad y_1 = -2,40 \text{ m}, \quad x_2 = 0,00 \text{ m}, \quad y_2 = 2,40 \text{ m},$$

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego:  $\phi = 0,00^0$ .

Wymiary pojedynczego słupa:

$$l = 2,50 \text{ m}, \quad b = 2,70 \text{ m}.$$

## 3. Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia:  $z_{obc} = 0,20$  m.

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj	N [kN]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$\gamma$ [-]
	obciążenia*						
1	D	1500,0	0,0	0,0	0,00	0,00	1,20

\* D – obciążenia stałe, zmienne długotrwałe,

D+K - obciążenia stałe, zmienne długotrwałe i krótkotrwałe.

L.p	Opis oddziaływania	Wartość char. kN/m <sup>2</sup>
1.	Obciążenie równomierne śniegiem połaci dachu jednopołaciowego wg PN-EN 1991-1-3 p.5.3.2 (strefa 2 -> $s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$ , przyp.B2, nachylenie połaci 1,0 st. -> 0,8, $C_e=0,8$ , $C_t=1,0$ ) [0,576kN/m <sup>2</sup> ]	0,58
2.	Obciążenie wiatrem na pole D elewacji zewnętrznej budynku na rzucie prostokąta wg PN-EN 1991-1-4/7.2.2 (strefa 1, $A=40 \text{ m n.p.m.}$ -> $v_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$ , teren I, $c_o=1$ , $z_e=h=14,0 \text{ m}$ -> $c_r=1,25$ , wymiary budynku $h=14,0 \text{ m}$ , $d=3,0 \text{ m}$ , $b=3,0 \text{ m}$ -> $q_p=0,94 \text{ kPa}$ , $c_{scd}=1,010$ , $c_{pe}=0,80$ ) [0,755kN/m <sup>2</sup> ]	0,76
$\Sigma$ :		<b>1,34</b>

Uwaga: Obciążenie śniegiem i wiatrem pomijalnie małe odnośnie projektowanego fundamentu.

## 4. Materiał

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: B37, nazwa stali: RB 500 W,

Średnica prętów zbrojeniowych:

na kierunku x:  $d_x = 12,0 \text{ mm}$ , na kierunku y:  $d_y = 12,0 \text{ mm}$ ,

Kierunek zbrojenia głównego: x,

Grubość otuliny: 5,0 cm.

Dopuszcza się zbrojenie strzemionami, jeżeli warunek na przebicie tego wymaga.

## 5. Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia:  $z_f = 1,00 \text{ m}$

Kształt fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy:  $B = 4,20 \text{ m}$ ,  $L = 8,80 \text{ m}$ ,

Wysokość:  $H = 0,50 \text{ m}$ , mimośród:  $E = 0,00 \text{ m}$ .

## 6. Stan graniczny I

### 6.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośródów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D	1,00	0,27	0,00
	D	1,40	0,19	0,00
	D	2,40	0,18	0,00

### 6.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego:  $B = 4,20 \text{ m}$ ,  $L = 8,80 \text{ m}$ .

Względny poziom posadowienia:  $H = 1,00 \text{ m}$ .

Rodzaj obciążenia: D,

#### Zestawienie obciążeń:

Pozycja	Obc. char. [kN/m]	$E_x$ [m]	$\gamma$ [-]	Obc. obl. G [kN/m]	Mom. obl. $M_G$ [kNm/m]
Fundament	51,50	0,00	1,1 (0,9)	56,65	0,00
Grunt - pole 1	14,38	-1,43	1,2 (0,8)	17,26	-24,74
Grunt - pole 2	14,38	1,43	1,2 (0,8)	17,26	24,74

Uwaga: Przy sprawdzaniu położenia wypadkowej alternatywnie brano pod uwagę obciążenia

obliczeniowe wyznaczone przy zastosowaniu dolnych współczynników obciążenia.

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa:  $N = 340,91 \text{ kN/m}$ , mimośród względem podstawy fund.  $E = 0,00 \text{ m}$ ,  
 siła pozioma:  $H_x = 0,00 \text{ kN/m}$ , mimośród względem podstawy fund.  $E_z = 0,80 \text{ m}$ ,  
 moment:  $M_y = 0,00 \text{ kNm/m}$ .

### Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = (N + G) \cdot L = (340,91 + 91,17 | 69,37) \cdot 8,80 = 3802,33 | 3610,43 \text{ kN}$$

Moment względem środka podstawy:

$$M_r = (-N \cdot E + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy}) \cdot L = (-340,91 \cdot 0,00 + 0,00 | 0,00) \cdot 8,80 = 0,00 | 0,00 \text{ kNm}$$

Mimośród siły względem środka podstawy:

$$e_r = |M_r/N_r| = 0,00/3610,43 = 0,00 \text{ m}$$

$$e_r = 0,00 \text{ m} < 0,70 \text{ m}$$

**Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.**

### Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B' = B - 2 \cdot e_r = 4,20 - 2 \cdot 0,00 = 4,20 \text{ m}, \quad L' = L = 8,80 \text{ m}$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 2):

$$\text{średnia gęstość obl.: } \rho_{D(r)} = 1,97 \text{ t/m}^3, \quad \text{min. wysokość: } D_{\min} = 1,00 \text{ m},$$

$$\text{obciążenie: } \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,97 \cdot 9,81 \cdot 1,00 = 19,34 \text{ kPa}$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego: } \Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 16,40 \cdot 0,90 = 14,76^0,$$

$$\text{spójność: } c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 28,00 \cdot 0,90 = 25,20 \text{ kPa},$$

$$N_B = 0,56 \quad N_C = 10,83, \quad N_D = 3,85$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \delta = |H_x| \cdot L/N_r = 0,00 \cdot 8,80/3802,33 = 0,0000, \quad \text{tg } \delta/\text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,2635 = 0,000,$$

$$i_B = 1,00, \quad i_C = 1,00, \quad i_D = 1,00$$

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 1,54 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 13,62 \text{ kN/m}^3$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B'/L' = 0,88, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B'/L' = 1,14, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B'/L' = 1,72$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{iNB} = B' \cdot L' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_C + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_D + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(n)} \cdot g \cdot B' \cdot i_B) = 17301,59 \text{ kN}$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 3802,33 \text{ kN} < m \cdot Q_{iNB} = 0,81 \cdot 17301,59 = 14014,29 \text{ kN}$$

**Wniosek: warunek nośności jest spełniony.**

### Sprawdzenie warunku granicznej nośności dla fundamentu zastępczego

Wymiary podstawy fundamentu zastępczego:  $B = 4,30 \text{ m}$ ,  $L = 8,90 \text{ m}$ .

Względny poziom posadowienia:  $H = 1,40 \text{ m}$ .

Ciężar fundamentu zastępczego:  $G_z = 38,98 \text{ kN/m}$ .

Całkowite obciążenie pionowe fundamentu zastępczego ( $L_0$  – długość fundamentu rzeczywistego):

$$N_r = (N + G) \cdot L_0 + G_z \cdot L = (340,91 + 91,17) \cdot 8,80 + 38,98 \cdot 8,90 = 4149,23 \text{ kN}$$

Moment względem środka podstawy:

$$M_r = (-N \cdot E + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy}) \cdot L_0 = (-340,91 \cdot 0,00 + 0,00) \cdot 8,80 = 0,00 \text{ kNm}$$

Mimośród siły względem środka podstawy:

$$e_r = |M_r/N_r| = 0,00/4149,23 = 0,00 \text{ m}$$

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B' = B - 2 \cdot e_r = 4,30 - 2 \cdot 0,00 = 4,30 \text{ m}, \quad L' = L = 8,90 \text{ m}$$

Obciążenie podłoża obok łąwy (min. średnia gęstość dla pola 2):

średnia gęstość obl.:  $\rho_{D(r)} = 1,95 \text{ t/m}^3$ , min. wysokość:  $D_{\min} = 1,40 \text{ m}$ ,

obciążenie:  $\rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,95 \cdot 9,81 \cdot 1,40 = 26,75 \text{ kPa}$ .

Współczynniki nośności podłoża:

obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego:  $\Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 19,20 \cdot 0,90 = 17,28^0$ ,

spójność:  $c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 33,50 \cdot 0,90 = 30,15 \text{ kPa}$ ,

$N_B = 0,91$   $N_C = 12,55$ ,  $N_D = 4,90$ .

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$\text{tg } \delta = |H_x| \cdot L / N_r = 0,00 \cdot 8,90 / 4149,23 = 0,00$ ,  $\text{tg } \delta / \text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000 / 0,3111 = 0,000$ ,

$i_B = 1,00$ ,  $i_C = 1,00$ ,  $i_D = 1,00$ .

Ciężar objętościowy gruntu pod łąwą fundamentową:

$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 1,45 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 12,84 \text{ kN/m}^3$ .

Współczynniki kształtu:

$m_B = 1 - 0,25 \cdot B' / L' = 0,88$ ,  $m_C = 1 + 0,3 \cdot B' / L' = 1,14$ ,  $m_D = 1 + 1,5 \cdot B' / L' = 1,72$ .

Odpór graniczny podłoża:

$Q_{fNB} = B' \cdot L' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_C + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_D + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B' \cdot i_B) = 26924,12 \text{ kN}$ .

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$N_r = 4149,23 \text{ kN} < m \cdot Q_{fNB} = 0,81 \cdot 26924,12 = 21808,54 \text{ kN}$ .

**Wniosek: warunek nośności jest spełniony.**

#### Sprawdzenie warunku granicznej nośności dla fundamentu zastępczego

Wymiary podstawy fundamentu zastępczego:  $B = 4,55 \text{ m}$ ,  $L = 9,15 \text{ m}$ .

Względny poziom posadowienia:  $H = 2,40 \text{ m}$ .

Ciężar fundamentu zastępczego:  $G_z = 149,26 \text{ kN/m}$ .

Całkowite obciążenie pionowe fundamentu zastępczego ( $L_0$  – długość fundamentu rzeczywistego):

$N_r = (N + G) \cdot L_0 + G_z \cdot L = (340,91 + 91,17) \cdot 8,80 + 149,26 \cdot 9,15 = 5168,07 \text{ kN}$ .

Moment względem środka podstawy:

$M_r = (-N \cdot E + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy}) \cdot L_0 = (-340,91 \cdot 0,00 + 0,00) \cdot 8,80 = 0,00 \text{ kNm}$ .

Mimośród siły względem środka podstawy:

$e_r = |M_r / N_r| = 0,00 / 5168,07 = 0,00 \text{ m}$ .

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$B' = B - 2 \cdot e_r = 4,55 - 2 \cdot 0,00 = 4,55 \text{ m}$ ,  $L' = L = 9,15 \text{ m}$ .

Obciążenie podłoża obok łąwy (min. średnia gęstość dla pola 2):

średnia gęstość obl.:  $\rho_{D(r)} = 1,96 \text{ t/m}^3$ , min. wysokość:  $D_{\min} = 2,40 \text{ m}$ ,

obciążenie:  $\rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,96 \cdot 9,81 \cdot 2,40 = 46,18 \text{ kPa}$ .

Współczynniki nośności podłoża:

obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego:  $\Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 19,20 \cdot 0,90 = 17,28^0$ ,

spójność:  $c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 33,50 \cdot 0,90 = 30,15 \text{ kPa}$ ,

$N_B = 0,91$   $N_C = 12,55$ ,  $N_D = 4,90$ .

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$\text{tg } \delta = |H_x| \cdot L / N_r = 0,00 \cdot 9,15 / 5168,07 = 0,00$ ,  $\text{tg } \delta / \text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000 / 0,3111 = 0,000$ ,

$i_B = 1,00$ ,  $i_C = 1,00$ ,  $i_D = 1,00$ .

Ciężar objętościowy gruntu pod łąwą fundamentową:

$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 1,23 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 10,85 \text{ kN/m}^3$ .

Współczynniki kształtu:

$m_B = 1 - 0,25 \cdot B' / L' = 0,88$ ,  $m_C = 1 + 0,3 \cdot B' / L' = 1,15$ ,  $m_D = 1 + 1,5 \cdot B' / L' = 1,75$ .

Odpór graniczny podłoża:

$Q_{fNB} = B' \cdot L' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_C + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_D + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B' \cdot i_B) = 36192,25 \text{ kN}$ .



Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 5168,07 \text{ kN} < m \cdot Q_{rNB} = 0,81 \cdot 36192,25 = 29315,72 \text{ kN.}$$

**Wniosek: warunek nośności jest spełniony.**

## 7. Stan graniczny II

### 7.1. Osiadanie fundamentu

**Osiadanie całkowite:**

Osiadanie pierwotne:  $s' = 0,49 \text{ cm.}$

Osiadanie wtórne:  $s'' = 0,00 \text{ cm.}$

Współczynnik stopnia odprężenia podłoża:  $\lambda = 1.$

Osiadanie:  $s = s' + \lambda \cdot s'' = 0,49 + 1 \cdot 0,00 = 0,49 \text{ cm,}$

Sprawdzenie warunku osiadania:

Dopuszczalne osiadanie:  $s_{dop} = 2,00 \text{ cm.}$

$$s = 0,49 \text{ cm} < s_{dop} = 2,00 \text{ cm}$$

**Wniosek: Warunek osiadania jest spełniony.**

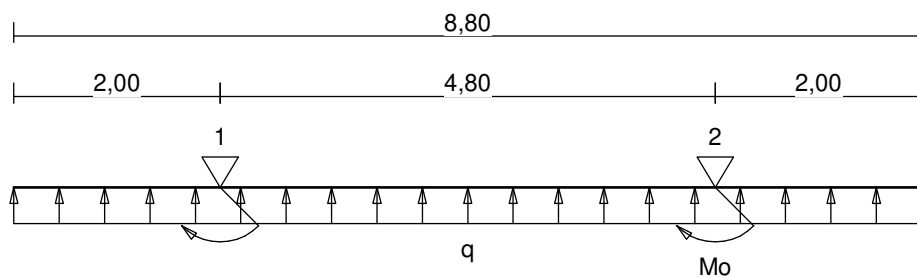
### 7.2. Szczegółowe wyniki osiadania fundamentu

Nr warstwy	Poziom stropu [m]	Grubość warstwy [m]	Napr. pierwotne [kPa]	Napr. wtórne [kPa]	Napr. dodatk. [kPa]	Osiadanie pierwotne [cm]	Osiadanie wtórne [cm]	Osiadanie sumaryczne [cm]
1	0,00	0,45	5	0	0	0,00	0,00	0,00
2	0,45	0,45	15	0	0	0,00	0,00	0,00
3	0,90	0,10	20	0	0	0,00	0,00	0,00
4	1,00	0,40	26	0	65	0,09	0,00	0,09
5	1,40	0,50	35	0	58	0,07	0,00	0,07
6	1,90	0,50	46	0	52	0,06	0,00	0,06
7	2,40	0,84	60	0	44	0,09	0,00	0,09
8	3,24	0,84	79	0	36	0,07	0,00	0,07
9	4,08	0,84	97	0	30	0,06	0,00	0,06
10	4,92	0,84	116	0	25	0,05	0,00	0,05
					Suma	0,49	0,00	0,49

Uwaga: Wartości naprężeń są średnimi wartościami naprężeń w warstwie

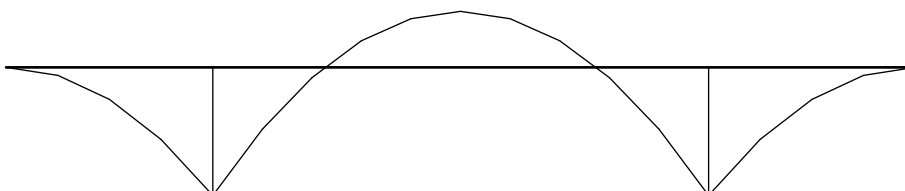
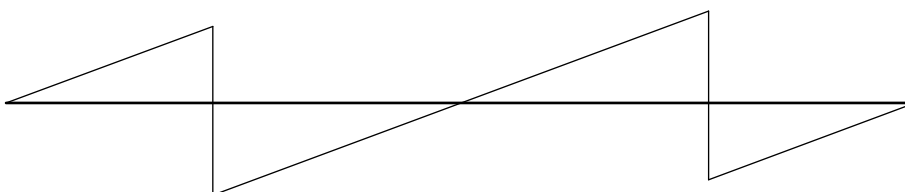
## 8. Zagadnienie zginania ławy-belki

### 8.1. Schemat statyczny



**Zestawienie obciążeń:**

Nr obc.	N	q = N/n	H <sub>y</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>0</sub> = H <sub>y</sub> (z <sub>f</sub> -z <sub>obc</sub> )-M <sub>x</sub>
	[kN]	[kN/m]	[kN]	[kNm]	[kNm]
1	1500,0	340,91	0,0	0,00	0,00

**8.2. Siły wewnętrzne****Wykresy momentów zginających****Wykresy sił tnących****Zestawienie sił wewnętrznych dla obciążenia nr 1**

Nr słupa	M <sub>l</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>s</sub>	T <sub>l</sub>	T <sub>p</sub>
	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
1	681,8	681,8	-300,0	681,8	-818,2
2	681,8	681,8		818,2	-681,8

Sporządził:  
mgr inż. Tomasz Pożoga  
upr. Nr ZAP/0131/POOK/10