

PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY**Nazwa
zamierzenia
budowlanego:****Budowa wieży przeciwpożarowej
w leśnictwie Twarda****Kategoria obiektu budowlanego: XXIX****Lokalizacja/
adres
zamierzenia
budowlanego:****identyfikator działki ewidencyjnej
101609_2.0013.2175/1
gm. Tomaszów Mazowiecki, pow. tomaszowski, woj. łódzkie****Inwestor:****Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe
Nadleśnictwo Smardzewice
ul. Główna 1a, 97-213 Smardzewice****Wykonawca:****ALLPINO TELEKOM
ul. Świętopełka 10
83-110 Tczew**

Autorzy opracowania	Tytuł, imię i nazwisko, nr uprawnień	Podpis
Projektant Branża konstrukcyjno- budowlana	mgr inż. Arkadiusz Romanowski nr uprawnień: WAM/0007/POOK/13 do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej	
Sprawdzający Branża konstrukcyjno- budowlana	mgr inż. Adam Poniąkowski nr uprawnień: POM/0006/PWBKb/19 uprawnienia bud. do projektowania i kierowania robotami budowlanym w specjalności konstrukcyjno-budowlanej	

Wykonano 4 egzemplarze
Egz. 1-3 – Zleceniodawca
Egz. 4 – Wykonawca

Egz.

Nr archiwalny: 137-ALL/AR/10.25

Tczew, 31 październik 2025

SPIS TREŚCI PROJEKTU TECHNICZNEGO

CZEŚĆ OPISOWA

- strona-

I. DANE OGÓLNE	3
1. Lokalizacja obiektu	3
2. Inwestor	3
3. Wykonawca	3
4. Podstawa opracowania	3
5. Zakres opracowania	5
II. PROJEKT TECHNICZNY	5
1. Harmonogram prac budowlanych	5
2. Roboty ziemne	6
3. Fundamenty	8
4. Konstrukcja	9
5. Wyposażenie	10
6. Wykonanie i montaż	11
7. Ochrona odgromowa	14
8. Zabezpieczenie antykorozyjne i przeciwwilgociowe	14
9. Zagospodarowanie terenu	15
10. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe konstrukcji	16
III. UWAGI KOŃCOWE	21

DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU TECHNICZNEGO

- strona-

– Oświadczenia projektanta i sprawdzającego o zgodności projektu technicznego z aktualnie obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz o sporządzeniu projektu technicznego	22, 23, 24
– Uprawnienia budowlane oraz aktualny wpis do izby inżynierów projektanta oraz sprawdzającego – zgodnie z Art. 62a, ust. 4a Prawa Budowlanego (Dz.U. 2025 poz. 418) do projektu nie dołączono kopii uprawnień oraz zaświadczenia z izby. Projektant oraz sprawdzający są wpisani do centralnego rejestru osób posiadających uprawnienia budowlane e-CRUB (https://e-crub.gunb.gov.pl/)	-
– Projekt geotechniczny	25
– Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego	28

CZEŚĆ RYSUNKOWA

- strona / nr rysunku-

– Część rysunkowa – rysunki techniczne i wykonawcze	K1-K37
– Zestawienia stali konstrukcyjnej	1-21

I. DANE OGÓLNE

1. Lokalizacja obiektu

identyfikator działki ewidencyjnej 101609_2.0013.2175/1
gm. Tomaszów Mazowiecki, pow. tomaszowski, woj. łódzkie

2. Inwestor

Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe
Nadleśnictwo Smardzewice, ul. Główna 1a, 97-213 Smardzewice

3. Wykonawca

ALLPINO TELEKOM, ul. Świętopełka 10, 83-110 Tczew

4. Podstawa opracowania

- Umowa na wykonanie prac – umowa nr SA.271.2.32.2025 z dnia 24.06.2025 r.
- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. 2025 poz. 418).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2021 poz. 1169),
- Projekt zagospodarowania terenu, projekt architektoniczno-budowlany oraz załączniki do projektu budowlanego pn. *Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda*.
- Wszystkie normy podane w projekcie należy rozumieć jako wymagania podstawowe, dopuszcza się przyjęcie innych norm (równoważnych), o ile nie będą one zawierały parametrów gorszych od norm przyjętych w projekcie. W przypadku stosowania norm równoważnych przyjęte parametry należy uzgodnić z projektantem.
- Normy obowiązujące wykorzystane do projektu (normy ze wszystkimi wprowadzonymi zmianami i aktualizacjami/poprawkami):
 - PN-EN 1990 Podstawy projektowania konstrukcji.
 - PN-EN 1991-1-1 Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny. Obciążenia użytkowe w budynkach.
 - PN-EN 1991-1-4 Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.
 - PN-EN 1992-1-1 Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
 - PN-EN 1993-1-1 Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.

- PN-EN 1993-1-8 Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-8: Projektowanie węzłów.
- PN-EN 1993-1-11 Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-11: Konstrukcje ciągnowe.
- PN-EN 1993-3-1 Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 3-1: Wieże, maszty i kominy. Wieże i maszty.
- PN-EN 1997-1 Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- Normy dotyczące wykonywania rysunków wymienione w załączniku do Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2022 poz. 1679),
- PN-EN 1090-1 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych. Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych.
- PN-EN 1090-2 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych. Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych.
- PN-EN 13670 Wykonywanie konstrukcji z betonu.
- PN-EN 206 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 62305-3 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- Inne normy branżowe przywołane wykorzystane do projektu:
 - ISO 12494 Atmospheric Icing of Structures (Oblodzenie konstrukcji).
 - PN-B-02013 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne środowiskowe. Obciążenie oblodzeniem.
 - PN-EN-50341-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV. Część 1: Wymagania ogólne. Specyfikacje wspólne.
 - PN-EN 12385-1 Liny stalowe. Bezpieczeństwo. Część 1: Wymagania ogólne.
 - PN-EN 12385-4 Liny stalowe. Bezpieczeństwo. Część 4: Liny splotkowe dla dźwignic.
 - PN-EN 12385-10 Liny stalowe. Bezpieczeństwo. Część 10: Liny jednozwite do ogólnych zastosowań w konstrukcjach technicznych,
 - PN-B-03204 Konstrukcje stalowe. Wieże i maszty. Projektowanie i wykonanie.
 - PN-B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe.
 - PN-B-06200 Konstrukcje stalowe. Warunki wykonania i odbioru.

5. Zakres opracowania

Projekt techniczny opracowano zgodnie z wymogami Ustawy Prawo budowlane oraz Rozporządzenia Ministra Rozwoju w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. W projekcie zawarto wyłącznie wymogi i elementy, które są objęte zakresem przedmiotowego zamierzenia budowlanego.

Projekt techniczny wykonano zgodnie z projektem zagospodarowania terenu oraz projektem architektoniczno-budowlanym oraz rozstrzygnięciami dotyczącymi zamierzenia budowlanego.

W projekcie technicznym zawarto również projekt wykonawczy (szczegółowe opisy i rysunki dotyczące wykonania poszczególnych elementów projektowanej konstrukcji).

II. PROJEKT TECHNICZNY

1. Harmonogram prac budowlanych

Dla poprawnego wykonania inwestycji, zaleca się przyjęcie poniższego harmonogramu prac budowlanych:

- a) przygotowanie placu budowy (oznakowanie, zabezpieczenie, wyznaczenie stref niebezpiecznych oraz miejsc składowania elementów konstrukcji itp.),
- b) wykonanie wykopu pod fundamenty,
- c) przygotowanie gruntu pod fundamentami oraz wykonanie betonu podkładowego,
- d) wykonanie fundamentów wieży wraz z ich zabezpieczeniem przeciwwilgociowym,
- e) zasypanie wykopu wraz z zagęszczeniem zasypki fundamentów,
- f) montaż poziomy poszczególnych segmentów wieży,
- g) montaż pionowy konstrukcji stalowej wieży,
- h) montaż wyposażenia wieży,
- i) wykonanie zagospodarowania terenu,
- j) uprzątnięcie i uporządkowanie terenu robót, doprowadzenie do stanu sprzed rozpoczęcia prac budowlanych.

Proponowany harmonogram należy uzgodnić i dostosować do możliwości wykonawcy oraz czynników zewnętrznych (np. pogoda). Harmonogram prac należy uzgodnić z Inwestorem przed ich rozpoczęciem.

2. Roboty ziemne

2.1. Warunki geologiczne posadowienia obiektu budowlanego

Na terenie przeznaczonym pod budowę wieży, pod warstwą humusu (około 0,3 m) występują grunty niespoiste: piaski drobne i średnie w stanie średnio zagęszczonym oraz grunty spoiste: gliny piaszczyste w stanie zwartym i piaski gliniaste w stanie twardoplastycznym.

Na projektowanej głębokości posadowienia mogą występować dwie różne warstwy gruntu (piaski średnie i gliny piaszczyste). Zatem w celu zniwelowania możliwego nierównomiernego osiadania fundamentów, należy wykonać częściową wymianę gruntu pod fundamentami – zależenie od rzeczywistych warunków gruntowych ustalonych po wykonaniu wykopu pod fundamenty. Fundamenty należy posadzić w piaskach średnich (zgodnie z dalszymi zapisami w projekcie).

Na terenie planowanej inwestycji nie stwierdzono występowania wód gruntowych (skała miękka występuje na głębokości 4,2-5,6 m ppt.).

Projekt geotechniczny oraz opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego stanowią załączniki do projektu technicznego.

2.2. Wykonanie robót ziemnych

Wymogi/uwagi do wykonania robót ziemnych:

- nie projektuje się umocnienia ścian wykopu pod fundamenty, ściany wykopu należy wykonać nachylone pod kątem umożliwiającym bezpieczną pracę w wykopie, przy czym zaleca się, aby dla wykopu o głębokości do 3 m, nachylenie skarp było nie mniejsze niż: 1/1 dla gruntów piaszczystych, 1/0,75 dla glin piaszczystych i piasków gliniastych oraz 1/0,5 dla glin i iłów, dla głębszych wykopów zaleca się stosowanie schodkowania skarp wykopu,
- **grunt pod fundamentami** – ze względu na charakterystykę podłoża gruntowego tj. posadowienie fundamentów w gruntach niespoistych, nie przewiduje się szczególnego wzmacniania podłoża gruntowego pod wieżą, natomiast:
 - w przypadku wystąpienia na dnie wykopu (w warstwie 0,5 m pod fundamentami) gruntu spoistego – należy wykonać jego wymianę na grunt rodzimy (piasek drobny/średni) lub pospółkę (wg dalszych opisów) o miąższości 0,5 m z zagęszczeniem mechanicznym do $I_s \geq 0,95$, szacuje się ok. 20 m² do wymiany – zależnie od warunków gruntowych ustalonych po wykonaniu wykopu pod fundamenty, podczas prac miejscowo grunt może zostać wybrany do poziomu piaskowca (skały miękkiej),

- dno wykopu (grunt rodzimy niespoisty) należy zagęścić mechanicznie do $I_s \geq 0,95$ (minimalna miąższość zagęszczonego gruntu to 0,5m),
- nie należy dopuszczać do naruszenia naturalnej struktury dna wykopu, dno należy chronić przed wpływem warunków atmosferycznych (opady deszczu, śniegu),
- **zasypka fundamentów:**
- nie dopuszcza się wykorzystania istniejącego gruntu organicznego występującego w miejscu posadowienia wieży (miąższość ok. 0,3 m) oraz gruntu spoistego (jeżeli zostanie wykopany) do zasypki – grunt ten należy usunąć/rozplantować – do uzgodnienia z Inwestorem, szacowana ilość gruntu to około 200 m³ (zależnie od kształtu wykonanego wykopu),
- zasypkę należy wykonać z wykorzystaniem gruntu rodzimego niespoistego (piasek drobny i średni) tak, aby zasypkę zagęścić do stopnia zagęszczenia $I_s \geq 0,95$, ubytek gruntu wynikający z usunięcia gruntu organicznego i niespoistego częściowo zostanie zastąpiony fundamentami, pozostałą część należy uzupełnić pospółką (wg dalszych opisów) w ilości około 200 m³ (zależnie od kształtu wykonanego wykopu),
- w przypadku trudności z uzyskaniem wymaganego stopnia zagęszczenia grunt rodzimy należy usunąć i zasypkę/grunt pod fundamentem wykonać tylko z wykorzystaniem pospółki 0-31,5 mm, wg PN-EN 13242; w takim przypadku wymaganą ilość gruntu do wymiany należy ustalić na etapie budowy (zalecana konsultacja z geologiem lub projektantem), szacowana łączna całkowita objętość gruntu w wykopie to około 300 m³ (w zależności od kształtu wykopu),
- zasypywanie wykopu wyłącznie przy jednoczesnym zagęszczaniu mechanicznym (warstwami maksymalnie, co 20-30 cm) tak, aby uzyskać wymagany stopień zagęszczenia zasypki $I_s \geq 0,95$ (grunt można dodatkowo polewać wodą),
- w celu sprawdzenia poprawności wykonania robót ziemnych, należy wykonać badania zagęszczenia gruntu, pomiary należy wykonywać na bieżąco podczas prac (np. sondą dynamiczną SD-10); z prac należy sporządzić protokoły badań zagęszczenia gruntu (minimum 1 pomiar z dna wykopu – dla gruntu niespoistego oraz minimum 1 pomiar zasypki fundamentów), sporządzone przez kierownika budowy lub uprawnionego geologa.

3. Fundamenty

3.1. Konstrukcja fundamentów

Trzon wieży posadowiony zostanie na trzech monolitycznych, żelbetowych stopach fundamentowych, wykonanych na placu budowy. Stopy fundamentowe o wymiarach u podstawy 2,8 x 2,8 m i wysokości płyty 0,4 m, słup stopy fundamentowej o wymiarach 0,6 x 0,6 m i wysokości 2,6 m (całkowita wysokość fundamentu 3,0 m). Fundamenty posadowione na głębokości 2,6 m ppt.

Projektowany beton fundamentów: ze względu na klasę ekspozycji, uwzględniającą wymaganą trwałość betonu w rzeczywistych warunkach użytkowania, przyjęto beton **C30/37 (B37) XC2 dla części płytowej oraz C30/37 (B37) XC2, XF1 dla części słupowej** stóp fundamentowych.

Projektowane zbrojenie to: pręty #8, #12, #16, ze stali A-IIIN o min. $f_{yk}=500$ MPa, klasa ciągliwości min. B, stal spajana.

Fundament należy wykonywać na podkładzie z chudego betonu C12/15 (B15) o grubości 15 cm – podkład pod każdą stopą fundamentową.

W słupach stóp fundamentowych projektuje się zabetonowanie kotew rurowych (stal S235JRH) – ocynkowanych ogniowo, do których mocowany będzie trzon wieży. Kotwy należy połączyć ze zbrojeniem słupa stopy fundamentowej (prętami zbrojeniowymi).

3.2. Wykonanie fundamentów

Wymogi/uwagi do wykonania fundamentów:

- beton podkładowy należy wykonać pod każdą stopą fundamentową tak, aby beton podkładowy wystawał poza każdy fundament na minimum 20 cm (dopuszcza się także wykonanie betonu podkładowego na całym dnie wykopu – z zachowaniem wymogu minimum 20 cm),
- beton należy pielęgnować zgodnie z wymaganiami PN-EN 13670 – ochrona przed czynnikami atmosferycznymi: polewanie wodą, nakładanie osłon np. z folii lub namiotów z nagrzewnicą,
- przy osadzaniu kotew w fundamencie zaleca się wykorzystanie szablonu ustalającego ich prawidłowe rozmieszczenie do montażu konstrukcji stalowej (zaleca się pozostawić szablon do czasu pełnego związania betonu),
- fundamenty można obciążyć konstrukcją wieży po upływie 28 dni od ostatniego betonowania, dopuszcza się szybszy montaż, jednak nie szybciej niż 21 dni od ostatniego betonowania, ponadto należy wykonać dodatkowe badania wytrzymałościowe i fakt ten skonsultować z projektantem,

- osadzenie kotew w słupach stóp fundamentowych wieży należy wykonać zgodnie z częścią rysunkową, układ kotew taki, aby dostosować otworowanie w kołnierzach do segmentu S-1,
- niwelacja kotwy fundamentowej (pierwszego połączenia kołnierzowego) – wymagana dokładność niwelacji $e_{k,dop} = 1,0 \text{ mm}$, w projekcie ujęto podkładki pionujące umożliwiające korektę niwelacji każdej kotwy fundamentowej do +7,5 mm, w przypadku większych różnic niwelacji danej kotwy należy wykonać dodatkowe podkładki (przy czym fakt ten należy skonsultować z projektantem oraz wymagana może być zmiana długości śrub w pierwszym połączeniu kołnierzowym),
- należy wykonać badania wytrzymałości na ściskanie betonu wykorzystanego na fundament wieży (wg PN-EN 12350 części 1, 2, 7; PN-EN 12390 części 1, 2, 3, 7; PN-EN 206+A1) badanie po 28 dniach od dnia wbudowania betonu (3 próbki z badania), w przypadku wykonywania betonowania w etapach (np. oddzielnie płyta i słupy fundamentu) badania należy przeprowadzić dla każdego etapu betonowania; wymaganie dotyczące próbek: po 28 dniach beton powinien osiągnąć minimum 90% wytrzymałości gwarantowanej, w przypadku obciążania fundamentów (montaż wieży) w terminie krótszym niż 28 dni, należy dodatkowe wykonać badania wytrzymałościowe i na ich podstawie uzgodnić z projektantem możliwość wcześniejszego obciążenia fundamentów.

4. Konstrukcja

Projektowana wieża będzie przestrzenną konstrukcją kratową o wysokości 45,5 m (konstrukcja kratownicy) posadowiona na fundamentach (z kotwami) wysuniętych ponad poziom terenu na 0,5 m, zatem wysokość konstrukcji wieży wynosi $H = 46,0 \text{ m}$. **Całkowita wysokość wieży, wraz z fundamentami wyniesionymi ponad poziom terenu oraz pomostem obsługowym na szczycie wieży oraz odgromnikiem, jest równa 49,0 m npt.**

Wieża do wysokości 36,0 m jest zbieżna, rozstaw krawężników: u podstawy wieży 5,2 m, na szczycie wieży: 1,6 m (ostatnie dwa segmenty niezbieżne). Przekrój poprzeczny na całej wysokości jest trójkątem równobocznym o zmiennej długości boków. Trzon wieży posadowiony zostanie na fundamentach żelbetowych.

Wieżę projektuje się, jako bezobsługową (bez stałej obsługi), z drabiną wjazdową i drabiną kablową na całej wysokości, z wspornikami pod planowane urządzenia (anten i kamerę) oraz odgromnikiem.

Projektowaną wieżę usytuowano w terenie tak, aby jej jedna ściana była ukierunkowana na południe (w linii wschód-zachód).

4.1. Trzon konstrukcji

Trzon wieży (stalowy) wykonany zostanie w oparciu o rury: Ø127,0 mm, Ø114,3 mm, Ø88,9 mm, Ø76,1 mm – krawężniki oraz rury: Ø76,1 mm, Ø60,3 mm, Ø48,3 mm i Ø30,0 mm – krzyżulce i słupki, a także ceowniki C80 i kątowniki LR 40x40x4 – pomost. Skratowania wieży – projektuje się skratowanie typu K na części zbieżnej wieży, w części niezbieżnej skratowanie pojedyncze ze słupkami.

Wieża składać się będzie z 8 sekcji (segmentów) o długości 7 x 6,0 m oraz 1 x 3,5 m. Połączenia segmentów wieży – kołnierzowe (pierścieniowe) – 6 szt. śrub M24, M20 i M16 kl.8.8, połączenia skratowań – zakładkowe na śruby M16 kl.8.8.

Trzon wieży oparty na fundamencie za pośrednictwem kotwy zabetonowanej w fundamencie (rura Ø127,0 mm).

Projektowana stal elementów wieży: S235JRH oraz S235JR (konstrukcja kratownicy), S235JRH oraz S235JR (elementy wyposażenia), śruby klasy 5.8 oraz 8.8 (wg PN-EN ISO 4014).

5. Wyposażenie

Projektowane wyposażenie wieży to:

- drabina wjazdowa o szerokości 0,5 m wraz z zaplecznikiem (koszem), wykonana w oparciu o ceownik C40, pręty Ø20 mm w rozstawie, co 300 mm oraz płaskowniki na kosz, drabina mocowania do ściany wieży (na zewnątrz), drabina kablowa o szerokości 0,2 m, wykonana z kątowników,
- pomost obsługowy na szczycie wieży oraz pomost spoczynkowy – pomosty wypełnione kratką pomostową (geometria wg rysunków),
- wspornik pod kamerę – na przedłużeniu krawężnika – wysokość zamocowania kamery na wysokości 46 m npt.,
- wsporniki podantenowe – wykonane z rury Ø76,1 mm o długości L = 1,0 m,
- zabezpieczenie wieży przed dostępem osób postronnych – ogrodzenie panelowe oraz kłapa wjazdowa zamocowana na koszu drabiny,
- instalacje eklektyczne oraz telekomunikacyjne na wieży – wg odrębnej dokumentacji, prace te będą wykonywane w ramach Art. 29 ust. 4 pkt. 3) lit. a), a także Art. 33 ust. 1a Ustawy Prawo budowlane (Dz.U. 2025 poz. 418), tj. bez pozwolenia na budowę oraz bez zgłoszenia budowlanego,
- ochrona odgromowa – opis w dalszej części projektu.

6. Wykonanie i montaż

Stal przeznaczoną na konstrukcję należy dobrać tak, aby spełniała wymagania, co do składu chemicznego do cynkowania ogniowego – tj. stal o niskiej zawartości krzemu: zalecana wartość $Si < 0,03\%$ lub w przedziale $0,15\% < Si < 0,25\%$. Przy czym łączna zawartość węgla C i krzemu Si w cynkowanej ogniowo stali nie powinna przekraczać łącznie $0,5\%$.

Konstrukcję należy wykonać zgodnie z wymogami norm dotyczących wykonania konstrukcji stalowych: PN-EN 1090-1+A1 i PN-EN 1090-2+A1/Ap1 przyjmując klasę wykonania EXC3. Powierzchnia elementów powinna być wolna od rys, zwalcowań i poprawek poprzez napawanie i szlifowanie. Elementy powinny być proste. Dopuszczalne odchyłki wg podanych norm.

Konstrukcję zaleca się spawać metodą 135 (spawanie elektrodą metalową w osłonie gazów aktywnych, tzw. MAG), zgodnie z normą PN-EN ISO 4063. Dopuszcza się także inne metody o ile zapewnią prawidłowe wykonanie konstrukcji. Drut spawalniczy należy stosować o granicy plastyczności min. 420 MPa.

Wszystkie elementy/profile konstrukcyjne wykorzystane do wykonania konstrukcji stalowych należy stosować wyłącznie gorącowałcowane (wg PN-EN 10025-2 i PN-EN 10210-1).

Nie dopuszcza się stosowania elementów/profilu zimnogiętych, (chyba, że wyraźnie dopuszczono tak w projekcie). Nie dopuszcza się stosowania rur ze szwem, rury na konstrukcji należy stosować wyłącznie gorącowałcowane.

Śruby na konstrukcji należy stosować wyłącznie z niepełnym gwintem (wg PN-EN ISO 4014) – chyba, że w projekcie dopuszczono z pełnym gwintem, śruby należy zabezpieczyć przed odkręceniem podkładką sprężystą.

W zakładzie prefabrykacji (ew. na placu budowy) należy wykonać montaż próbny konstrukcji stalowej w celu sprawdzenia poprawności wykonania i spasowania poszczególnych elementów konstrukcji. Należy wykonywać montaż przynajmniej dwóch sąsiednich segmentów, a zalecany jest montaż próbny całej konstrukcji.

Jako U-złącza („cybanty”), nie dopuszcza się stosowania prętów gwintowanych na całej długości.

Montaż konstrukcji przeprowadzać przy dogodnych warunkach pogodowych (wiatr max $5 \text{ m/s} = 18 \text{ km/h}$, brak obfitych opadów deszczu lub śniegu, brak zamglenia), przy stałej obsłudze geodezyjnej z dwóch stanowisk.

Ogólnie montaż winien odbywać się etapowo:

- kontrola poprawności wykonania konstrukcji stalowej,
- posegregowanie i poukładanie konstrukcji i przygotowanie do montażu,
- przygotowanie większych elementów montażowych – skręconych segmentów wraz z drabinami, ewentualnie pomostami i kratami pomostowymi,
- montaż pionowy wieży:
 - montaż pionowy wieży zaleca się wykonywać przy wykorzystaniu dźwigu samojezdnego o odpowiednim udźwigu i zasięgu; dopuszcza się także montaż ręczny przy użyciu żurawia montowanego do konstrukcji wieży – w zależności od możliwości i doświadczenia firmy wykonującej montaż pionowy,
 - montaż dopuszcza się w etapach, łącząc po 2 lub 3 segmenty do jednoczesnego montażu dźwigiem, nie zaleca się montażu wieży w całości ze względu na możliwość wystąpienia deformacji elementów kratownicy podczas podnoszenia (ew. można wykonać taki montaż przy wykorzystaniu dwóch dźwigów),
 - podczas montażu należy na bieżąco kontrolować pionowość wieży, a w razie potrzeby dokonywać korekty pionowości,
 - drabinę wjazdową należy montować na wschodniej lub zachodniej ścianie wieży, tak aby pozostawić południową ścianę wieży „pustą” z możliwością montażu paneli fotowoltaicznych (w przypadku wymogu montażu paneli),
 - konstrukcyjne połączenia śrubowe należy dokręcić przy użyciu klucza dynamometrycznego (ostateczne dokręcenie śrub należy wykonać po zakończeniu montażu wieży), dodatkowo:
 - połączenia śrubowe doczołowe (w krawężnikach) wykonywać tak, aby nakrętki były montowane od dołu,
 - połączenia śrubowe zakładkowe (w skartowaniach) wykonywać tak, aby nakrętka była od „wewnętrznej” strony wieży (chyba, że występuje kolizja śrub zwróconych gwintem do siebie),
 - podkładki płaskie i sprężyste należy stosować pod elementem dokręcanym (tj. nakrętką), w przypadku dokręcania śruby od strony łba śruby – pod łbem należy zastosować dodatkową podkładkę płaską,
 - przy montażu pozostałych połączeń śrubowych należy kierować się zasadą, aby nakrętki były możliwie najbardziej widoczne od strony, z której możliwie najłatwiej skontrolować połączenie śrubowe (z pomostu lub z drabiny),

- miejsce montażu odgromnika i wspornika pod kamerę (ukierunkowanie ostatniego segmentu wieży) zaleca się ustalić z Inwestorem przed montażem, tak aby odgromnik możliwie jak najmniej zasłaniał obszary istotne z punktu ochrony przeciwpożarowej przez obserwację kamerą,
- montaż pozostałego wyposażenia wieży (wsporniki itp.).

Po zakończeniu montażu wieży, należy sporządzić następujące protokoły:

- protokół z dokręcenia śrub na wieży, po zakończeniu montażu wieży śruby w połączeniach konstrukcyjnych (doczołowych, zakładkowych), należy dokręcić odpowiednim, kontrolowanym momentem dokręcenia (przy użyciu klucza dynamometrycznego) przyjmując następujące zalecane wartości momentów dokręcenia śrub (dla 80% f_{ub}): M24 kl. 8.8 470 Nm, M20 kl. 8.8 270Nm, M16 kl. 8.8 140Nm (dopuszczalne odchyłki dla M24 +/- 25Nm, M20 +/- 20Nm, dla M16 +/- 10 Nm) dla pozostałych połączeń (drabiny, pomosty, wsporniki) – śruby M12 i M10, dokręcenie do pełnego skleszczenia połączenia.
- protokół z pomiarów geodezyjnych konstrukcji (operat techniczny):
 - z pomiarów niwelacji kotew fundamentowych – zgodnie z wcześniejszymi zapisami, dopuszczalna odchyłka niwelacji kotew niwelacji $e_{k,dop} = 1,0 \text{ mm}$.
 - z pomiarów pionowości konstrukcji: dopuszczalne wychylenie konstrukcji $H/1000$ na każdej wysokości; dopuszczalne wychylenie (wypadkowe) na szczycie konstrukcji stalowej $w_{dop.} = 4,6 \text{ cm}$ (na niższych wysokościach – analogicznie), w przypadku stwierdzenia przekroczenia dopuszczalnych odchyłek należy dokonać korekty pionowości wieży (przy pomocy podkładek pionujących montowanych w połączenia kołnierzowe segmentów) – do uzyskania pionowości spełniającej wymogi projektu.

7. Ochrona odgromowa

Konstrukcja zwieńczona będzie prętem stanowiącym odgromnik, montowanym na jej szczycie. Odprowadzenie wyładowania atmosferycznego będzie odbywać się poprzez konstrukcję stalową do gruntu poprzez zwody od krawężników do uziemienia w gruncie. Uziom w gruncie będzie składał się z otoku oraz uziomów pionowych wykonanych w poziomie posadowienia fundamentów.

Uziom poziomy (otok) należy wykonać z bednarki FeZn 25x4 mm (lub innej o minimalnym przekroju $A > 90 \text{ mm}^2$, minimalna grubość powłoki cynku $63 \mu\text{m}$), zaleca się ułożyć dwa okręgi w odległości około 0,5 m od krawędzi fundamentów, z wyprowadzeniem trzech zwodów ponad poziom gruntu do podłączenia do krawężników wieży. Szacowana długość bednarki: około 80 mb. Podłączenie do wieży należy wykonać z zachowaniem kontrolnych złączy krzyżowych.

Uziom pionowy należy wykonać z użyciem systemowego rozwiązania np. Galmar/CBM Technology, Elko-Bis (lub inne o nie gorszych parametrach) pręty min. $\varnothing 16 \text{ mm}$. Szacowana ilość prętów wbijanych $3 \times 3 \text{ m} = 9 \text{ mb}$.

Wszystkie elementy ochrony odgromowej należy stosować wyłącznie ocynkowane ogniowo. Wszystkie złącza kontrolne oraz połączenia bednarek i prętów należy zabezpieczyć smarem, np. grafitowym.

Wymagana oporność w gruncie to maksymalnie 10 Ohm (z uwzględnieniem współczynnika poprawkowego K_p – zależnie od ustalonych warunków gruntowych), jeżeli wynik pomiarów oporności będzie większy niż 10 Ohm, należy zastosować dodatkowe uziemienie punktowe lub otokowe (oprócz wymaganego projektem). Dodatkowe uziomy należy stosować w ilości umożliwiającej uzyskanie wymaganej projektem oporności. **Po wykonaniu uziemienia należy wykonać protokół z pomiarów rezystancji gruntu.**

8. Zabezpieczenie antykorozyjne i przeciwwilgociowe

Wszystkie fundamenty należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo poprzez pomalowanie ich masami asfaltowymi z kauczukiem (rozpuszczalnikowymi), z możliwością nakładania na lekko wilgotne podłoża. Minimum dwie warstwy (podkład + warstwa wierzchnia) lub środek dwuskładnikowy (wg PN-B-24620:1998/Az1). **Dopuszcza się wykonanie zabezpieczenia tylko górnego odcinka słupów fundamentów (do 0,4 m ppt.) jeżeli do budowy zostanie wykorzystany beton C30/37 (B37) o wodoszczelności minimum W8.**

Nie dopuszcza się wykorzystywania izolacji przeciwwilgociowych wodorozpuszczalnych.

Wszystkie nowo projektowane konstrukcje stalowe, wchodzące w skład wieży oraz jej elementów pomocniczych, należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez ocynkowanie ogniowe.

Grubość powłoki cynkowej ustalono zgodnie z PN-EN-ISO 1461 oraz PN-EN ISO 14713-1 – przyjęto wymaganą średnią grubość powłoki równą 85µm (minimalne grubości powłok zależnie od grubości danego elementu stalowego wg tablicy 2 normy PN-EN ISO 1461). Dla projektowanej lokalizacji obiektu ustalono stopień korozyjności środowiska C2 (wg PN-EN ISO 14713-1) oraz ubytek 0,7 µm/rok, co dla przyjętej grubości daje bardzo długą trwałość powłoki, tj. konserwacja całkowita powłoki po około 20 latach.

Miejsca uszkodzonej powłoki cynkowej (np. podczas montażu) oraz otwory wykonywane na montażu należy oczyścić, odtłuścić, następnie dwukrotnie pomalować farbami do cynkowania na zimno (farbą z zawartością cynku $Zn \geq 90\%$ składu), minimalna grubość powłoki malarskiej: łącznie około 120 µm (np. ZINGA, Galva Zinc 1085 lub równoważne – inne o nie gorszych parametrach).

Wszystkie elementy zamknięte (rurowe) są zaprojektowane z możliwością odpływu wody z wewnątrz. W przypadku zapchania/zalania otworów odpływowych, np. cynkiem, otwory te należy udrożnić (rozwiercić), aby zapobiec rozsadzaniu elementów poprzez zamarzający lód.

Złącza śrubowe, u-złącza (cybanty), stosowane do łączenia elementów, należy stosować wyłącznie ocynkowane ogniowo (PN-EN ISO 10684, minimalna grubość powłoki 40 µm, średnia grubość powłoki 50 µm). **Nie dopuszcza się stosowania elementów nieocynkowanych lub ocynkowanych galwanicznie.**

9. Zagospodarowanie terenu

Wieża zostanie wygradzona ogrodzeniem o wymiarach 10,0 x 10,0 m. **Ogrodzenie systemowe – panelowe, ocynkowane ogniowo oraz malowane proszkowo.** Kolor ogrodzenia – zielony (RAL6005 – dokładny kolor zaleca się uzgodnić z Inwestorem).

Wszystkie stalowe elementy ogrodzenia (mocowania, uchwyty, śruby itp.) zabezpieczone antykorozyjnie poprzez ocynkowanie ogniowe lub należy zastosować elementy ze stali nierdzewnej (rozwiązania producenta ogrodzenia).

Parametry panelu ogrodzeniowego: 2030 x 2500 mm, oczko 50 x 200 mm, grubość drutu Ø5 mm, 4 przetłoczenia na 1 panelu (całkowita wysokość ogrodzenia około 2,1 m npt.).

Ogrodzenie wyposażone w furtkę o szerokości 1,0 m i wysokości 2,0 m. Furtkę należy zastosować systemową (rozwiązanie wybranego producenta ogrodzenia). Dokładną lokalizację furtki można ustalić z inwestorem podczas wykonywania ogrodzenia.

Słupki ogrodzenia należy zastosować systemowe (rozwiązanie wybranego producenta ogrodzenia) lub z RP 60 x 40 x 2,0 mm (min. grubość) o długości 3,0 m (zabetonowane w gruncie na około 1,0 m, beton min. klasy C16/20 – dopuszcza się stosowanie gotowych mieszanek w workach).

W słupkach należy wykonać otwory (min. Ø8 mm) ponad obrzeżami dla odprowadzenia ew. wody/łodu gromadzącego się wewnątrz słupka, dodatkowo słupki od góry powinny być zabezpieczone przed napływaniem wody do środka profilu stalowego (daszek lub kapsel z PVC).

Cały teren, na którym wykonywane będzie zagospodarowanie terenu należy zagęścić ($I_s \geq 0,95$). Teren wewnątrz ogrodzenia należy wyłożyć dwuwarstwowo geowłókniną polipropylenową o gramaturze minimum 200 g/m² (PN-EN 13251+A1, PN-EN 13252+A1) oraz obsypać kruszywem łamanym 0/31,5 mm (PN-EN 13242+A1 lub PN-EN 13043/Ap1) o grubości 10 cm.

Wokół ogrodzenia należy ułożyć obrzeża chodnikowe (betonowe) o wymiarach: 8 x 30 x 100 cm lub 75 cm (PN-EN 1340:2004/AC) na podsypce cementowo-piaskowej (1:4) o grubości min. 10 cm.

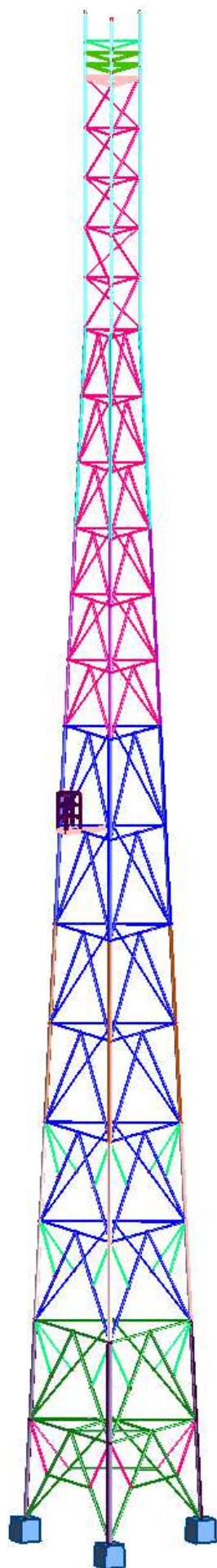
10. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe konstrukcji

10.1. Założenia ogólne

Zgodnie z wymaganiami Inwestora, dotyczącymi planowanego użytkowania konstrukcji, przeprowadzono analizę statyczno-wytrzymałościową uwzględniającą te wymogi tj. konstrukcja przeznaczona do wykorzystania jako element systemu monitoringu przeciwpożarowego.

Obliczenia oparto o aktualne normy PN-EN („Eurokody”), zarówno przy zbieraniu obciążeń, jak i wymiarowaniu poszczególnych elementów konstrukcji.

W dalszej części opracowania zawarto podstawowe założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji, przyjęte obciążenia i podstawowe wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych poszczególnych elementów konstrukcji.



- C 40
- C 80
- LR 40x40x4
- RO 114.3x6.3
- RO 114.3x7.1
- RO 114.3x8.8
- RO 127x8.8
- RO 30x3.2
- RO 48.3x3.2
- RO 60.3x3.2
- RO 76.1x3.2
- RO 76.1x4
- RO 88.9x4.5
- RO 88.9x6.3

Przyjęty schemat statyczny

10.2. Założenia obliczeniowe

Przyjęto, że obiekt kwalifikuje się do 2 (normalnej) klasy niezawodności, co uwzględniono we współczynnikach częściowych przyjętych do obliczeń w ULS. Założono także dodatkowy zapas nośności wszystkich elementów wieży min. 20%. W obliczeniach przyjęto częściowe współczynniki bezpieczeństwa: $\gamma_G=1,1$, $\gamma_Q=1,4$.

W obliczeniach uwzględniono następujące obciążenia:

- a) obciążenia stałe (ciężar własny, ciężar elementów wyposażenia),
- b) obciążenia użytkowe (obciążenie zmienne użytkowe na pomostach),
- c) obciążenie temperaturą (lato +60°C, zima -38°C, oblodzenie -5°C),
- d) obciążenie oblodzeniem (zredukowane obciążenie wiatrem na oblodzonej konstrukcji, temperatura oraz masa oblodzenia na elementach konstrukcyjnych),
- e) obciążenie wiatrem:
 - strefa obciążenia wiatrem: przyjęto I strefę ($A \approx 182,0$ m n. p. m.) zatem przyjęto $v_{b,0} = 22,0$ m/s, $q_{b,0} = 0,30$ kPa,
 - kategoria terenu: przyjęto II kategorię terenu,
 - współczynniki c_f wyznaczano dla każdego segmentu kratownicy oraz elementu wyposażenia – przyjęto bazowe wartości 1,2 (elementy okrągłe), 1,4 (elementy płaskie), uwzględniano także parametr przesłaniania się elementów $K_A = 0,8$,
 - współczynnik $c_s c_d$ wyznaczono dla całej konstrukcji: $c_s c_d = 0,954$,
- f) kombinacje obciążeń przyjęto zgodnie z zaleceniami PN-EN 1990 (kombinacje podstawowe) oraz PN-EN 1993-3-1 (oblodzenie).

Pozostałe założenia obliczeniowe:

- a) projektowana stal elementów kratownicy – stal S235JRH, S235JR,
- b) warunki gruntowe – zgodnie z badaniami gruntowymi.

Sprawdzano trzy kierunki obciążeń od wiatru

(przyjęte wg normy PN-B-03204 oraz PN-EN 1993-3-1):

- 1) kierunek parcia wiatru na ścianę wieży (prostopadle do ściany),
- 2) kierunek parcia wiatru równoległy do ściany wieży (wzdłuż ściany),
- 3) kierunek parcia wiatru na dwusieczną wieży.

10.3. Konfiguracja anten/urządzeń

Do obliczeń przyjęto poniższą konfigurację urządzeń na konstrukcji – jako maksymalne dopuszczalne obciążenie. Uwzględniono wyposażenie, które będzie docelowo montowane na konstrukcji oraz dodatkowe elementy, które w przyszłości może Inwestor zamontować na konstrukcji.

Przyjęto wypełnienie drabinki kablowej o szerokości 0,2 m w 100%, uwzględniono także wsporniki dla wymienionych anten/urządzeń.

Wszystkie niżej wymienione pozycje przyjęto w projekcie wyłącznie jako planowane obciążenia na wieży. Projekt nie obejmuje montażu instalacji.

Wysokości zawieszenia oraz wymiary anten/urządzeń przyjęto, jako maksymalne wysokości, na jakich można urządzenia montować oraz dopuszczalne wymiary – najbardziej niekorzystny przypadek. Dopuszcza się montaż niżej wymienionych urządzeń na niższych wysokościach bez przeprowadzania szczegółowej analizy statyczno-wytrzymałościowej.

W przypadku wymogu zawieszenia większej ilości urządzeń na wieży niż przewidziano projektem (więcej niż wymieniono w tabeli), to jest to możliwe przy zmniejszeniu wysokości zawieszenia planowanych urządzeń. Wymagane jest także uzgodnienie tego faktu z projektantem oraz przeprowadzanie sprawdzających obliczeń statyczno-wytrzymałościowych.

Lp.	Rodzaj / Typ urządzenia	Średnica / Długość / Wymiary	Wysokość środka anteny/urządzenia [≈ m npt.]	Uwagi
1.	Kamera oraz pozostałe wyposażenie wymagane do systemu monitoringu p.poż. (np. anteny radioliniowe, wsporniki itp.) o łącznej masie do 300 kg (3 kN)	Łączna dopuszczalna powierzchnia nawietrzna $A_A = 3,0 \text{ m}^2$ oraz siła działająca na konstrukcję (przy danej powierzchni naw.) max. $F = 4,7 \text{ kN}$. Dopuszczalna wysokość zawieszenia: - 46,0 m kamera monitoringu p.poż. - 45,9 m pozostałe elementy (poniżej kamery)		
2.	Dodatkowe urządzenia montowane na wieży nieprzewidziane w niniejszym projekcie o łącznej masie do 300 kg (3 kN)	Łączna dopuszczalna powierzchnia nawietrzna $A_A = 3,0 \text{ m}^2$ oraz siła działająca na konstrukcję (przy danej powierzchni naw.) max. $F = 4,7 \text{ kN}$. Dopuszczalna wysokość zawieszenia: - 44,0 m pozostałe elementy (poniżej pomostu szczytowego)		

10.4. Wyniki i wnioski z obliczeń

Warunki wytrzymałościowe dla projektowanego trzonu wieży (H = 45,5 m) przedstawiają się następująco:

a) stan graniczny nośności wieży (ULS) zachowany: **max. wyężenie ~76%,**

Pręt	Profil	Materiał	Wyteż.	Przypadek
120 S3 Kr RO Lrz 1_120	RO 114.3x7.1	S 235 JR	0.76	13 KOMB Y+ ULS
252 S6 Kr RO Lrz 1_252	RO 88.9x4.5	S 235 JR	0.75	13 KOMB Y+ ULS
207 S5 Kr RO Lrz 1_207	RO 88.9x6.3	S 235 JR	0.72	13 KOMB Y+ ULS
150 S4 Kr RO Lrz 1_150	RO 114.3x6.3	S 235 JR	0.71	13 KOMB Y+ ULS
66 S2 Kr RO Lrz 1_66	RO 114.3x8.8	S 235 JR	0.70	13 KOMB Y+ ULS
295 S7 Kr RO Lrz 1_295	RO 76.1x4	S 235 JR	0.70	13 KOMB Y+ ULS
135 S3 Kr RO Lrz 2_135	RO 114.3x7.1	S 235 JR	0.69	13 KOMB Y+ ULS
222 S5 Kr RO Lrz 2_222	RO 88.9x6.3	S 235 JR	0.67	13 KOMB Y+ ULS
114 S3 Kr RO Lrz 1_114	RO 114.3x7.1	S 235 JR	0.66	14 KOMB X+ ULS
9 S1 Kr RO Lrz 1_9	RO 127x8.8	S 235 JR	0.65	13 KOMB Y+ ULS
247 S6 Kr RO Lrz 1_247	RO 88.9x4.5	S 235 JR	0.65	14 KOMB X+ ULS
93 S2 Kr RO Lrz 2_93	RO 114.3x8.8	S 235 JR	0.65	13 KOMB Y+ ULS
267 S6 Kr RO Lrz 2_267	RO 88.9x4.5	S 235 JR	0.65	13 KOMB Y+ ULS
293 S7 Kr RO Lrz 1_293	RO 76.1x4	S 235 JR	0.65	14 KOMB X+ ULS
202 S5 Kr RO Lrz 1_202	RO 88.9x6.3	S 235 JR	0.64	14 KOMB X+ ULS
38 S1 Kr RO Lrz 2_38	RO 127x8.8	S 235 JR	0.63	13 KOMB Y+ ULS
175 S4 Kr RO Lrz 2_175	RO 114.3x6.3	S 235 JR	0.63	13 KOMB Y+ ULS
282 S6 Kr RO Lrz 3_282	RO 88.9x4.5	S 235 JR	0.63	13 KOMB Y+ ULS
144 S4 Kr RO Lrz 1_144	RO 114.3x6.3	S 235 JR	0.62	14 KOMB X+ ULS
10	RO 48.3x3.2	S 235 JR	0.62	15 KOMB Y- ULS
13 S1 Skds całe RO Lrz 1_13	RO 48.3x3.2	S 235 JR	0.62	15 KOMB Y- ULS
61 S2 Kr RO Lrz 1_61	RO 114.3x8.8	S 235 JR	0.61	14 KOMB X+ ULS
130 S3 Kr RO Lrz 2_130	RO 114.3x7.1	S 235 JR	0.61	14 KOMB X+ ULS
237 S5 Kr RO Lrz 3_237	RO 88.9x6.3	S 235 JR	0.61	13 KOMB Y+ ULS
216 S5 Kr RO Lrz 2_216	RO 88.9x6.3	S 235 JR	0.59	14 KOMB X+ ULS
261 S6 Kr RO Lrz 2_261	RO 88.9x4.5	S 235 JR	0.57	14 KOMB X+ ULS
5 ?n	RO 127x8.8	S 235 JR	0.57	14 KOMB X+ ULS
88 S2 Kr RO Lrz 2_88	RO 114.3x8.8	S 235 JR	0.57	14 KOMB X+ ULS
291 Kr RO inne_291	RO 88.9x4.5	S 235 JR	0.56	13 KOMB Y+ ULS
30 S1 Kr RO Lrz 2_30	RO 127x8.8	S 235 JR	0.56	14 KOMB X+ ULS
164 S4 Kr RO Lrz 2_164	RO 114.3x6.3	S 235 JR	0.56	14 KOMB X+ ULS
14 S1 Skds całe RO Lrz 1_14	RO 48.3x3.2	S 235 JR	0.55	14 KOMB X+ ULS
21 S1 Skds całe RO Lrz 1_21	RO 48.3x3.2	S 235 JR	0.53	14 KOMB X+ ULS
232 S5 Kr RO Lrz 3_232	RO 88.9x6.3	S 235 JR	0.53	14 KOMB X+ ULS
306 S7 Kr RO Lrz 2_306	RO 76.1x4	S 235 JR	0.52	13 KOMB Y+ ULS
277 S6 Kr RO Lrz 3_277	RO 88.9x4.5	S 235 JR	0.51	14 KOMB X+ ULS
242 S6 Kr RO Lrz 1_242	RO 88.9x4.5	S 235 JR	0.49	14 KOMB X+ ULS
198 S5 Kr RO Lrz 1_198	RO 88.9x6.3	S 235 JR	0.48	14 KOMB X+ ULS
288 Kr RO inne_288	RO 88.9x4.5	S 235 JR	0.47	14 KOMB X+ ULS
108 S3 Kr RO Lrz 1_108	RO 114.3x7.1	S 235 JR	0.46	14 KOMB X+ ULS
59	RO 60.3x3.2	S 235 JR	0.45	14 KOMB X+ ULS
211 S5 Kr RO Lrz 2_211	RO 88.9x6.3	S 235 JR	0.44	14 KOMB X+ ULS
69	RO 60.3x3.2	S 235 JR	0.44	14 KOMB X+ ULS
138 S4 Kr RO Lrz 1_138	RO 114.3x6.3	S 235 JR	0.44	14 KOMB X+ ULS
53 S2 Kr RO Lrz 1_53	RO 114.3x8.8	S 235 JR	0.44	14 KOMB X+ ULS
85	RO 60.3x3.2	S 235 JR	0.43	14 KOMB X+ ULS
304 S7 Kr RO Lrz 2_304	RO 76.1x4	S 235 JR	0.43	14 KOMB X+ ULS
255 S6 Kr RO Lrz 2_255	RO 88.9x4.5	S 235 JR	0.43	14 KOMB X+ ULS
296 S7 Kr RO Lrz 1_296	RO 76.1x4	S 235 JR	0.43	15 KOMB Y- ULS
125 S3 Kr RO Lrz 2_125	RO 114.3x7.1	S 235 JR	0.43	14 KOMB X+ ULS
294 S7 Sks całe RO Lrz 1_294	RO 48.3x3.2	S 235 JR	0.43	13 KOMB Y+ ULS
96	RO 60.3x3.2	S 235 JR	0.43	14 KOMB X+ ULS
2 S1 Kr RO Lrz 1_2	RO 127x8.8	S 235 JR	0.43	14 KOMB X+ ULS
302 S7 Sks całe RO Lrz 2_302	RO 48.3x3.2	S 235 JR	0.42	14 KOMB X+ ULS
24 S1 Kr RO Lrz 2_24	RO 127x8.8	S 235 JR	0.41	14 KOMB X+ ULS
111 S3 Sks całe RO Lrz 1_111	RO 60.3x3.2	S 235 JR	0.41	14 KOMB X+ ULS
83 S2 Kr RO Lrz 2_83	RO 114.3x8.8	S 235 JR	0.41	14 KOMB X+ ULS

b) stan graniczny użytkowalności wieży (SLS) wg PN-B-03204:2002 **zachowany**:

– max. wychylenie wierzchołka masztu na poz. +45,5 m wynosi:

$$y_{\max} = 22,7 \text{ cm} < y_{\text{dop}} = 0,01 \times 4550 \text{ cm} = 45,5 \text{ cm}, \text{ wykorzystanie } 51\%,$$

– kąt obrotu wierzchołka: $\varphi = 0,29^\circ < \varphi_{\text{dop}} = 1,00^\circ$, wykorzystanie 29%,

c) **wyężenie kotwy rurowej**:

– ściskanie kotwy: 60%,

– rozciąganie kotwy (rura osłabiona otworami): 55%,

d) **połączenie kołnierzowe (nad fundamentem)**:

– zginanie blachy kołnierza (ze ścinaniem): 60%,

– rozciąganie śruby M24 (kategoria D), klasa 8.8: 40%,

e) **połączenie kołnierzowe (segment S-2 – S-3)**:

– zginanie blachy kołnierza (ze ścinaniem): 46%,

– rozciąganie śruby M20 (kategoria D), klasa 8.8: 52%,

f) **nośność fundamentu**:

– stan graniczny nośności, stateczność na wyrywanie (ULS, EQU): 68%,

– stan graniczny nośności (ULS, GEO): wyparcie gruntu spod fundamentu w warunkach bez odpływu (grunt pod fundamentem): 10 %,

– nośność warstwy geotechnicznej IIIA – piaski kwarcowe: zgodnie z opinią geotechniczną przyjęte dopuszczalne naprężenia wynoszą 500 kPa, zatem nośność obliczeniowa $R_{c,d} = 500 / 1,4 = 357 \text{ kPa}$, naprężenie obliczeniowe na strop warstwy skalnej $R_d = 166 \text{ kPa} < R_{c,d} = 357 \text{ kPa}$, wyężenie 46%.

– nośność warstwy geotechnicznej IIIB – piaskowiec: zgodnie z opinią geotechniczną przyjęte dopuszczalne naprężenia wynoszą 1000 kPa, zatem nośność obliczeniowa $R_{c,d} = 1000 / 1,4 = 714 \text{ kPa}$, naprężenie obliczeniowe na strop warstwy skalnej $R_d = 164 \text{ kPa} < R_{c,d} = 714 \text{ kPa}$, wyężenie 23%.

– stan graniczny użytkowalności (SLS) – grunt nad warstwą podłoża skalnego: $s = 0,32 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 5,00 \text{ cm}$.

III. UWAGI KOŃCOWE

Projekt techniczny należy rozpatrywać łącznie z projektem zagospodarowania terenu oraz architektoniczno-budowlanym.

Podczas budowy należy przestrzegać aktualnie obowiązujących przepisów BHP. Pracownicy wykonujący roboty wysokościowe powinni być przeszkoleni oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenia.

Wszelkie prace należy wykonywać zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami, a także zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami pod nadzorem osoby uprawnionej, przy dogodnych warunkach atmosferycznych. Prace powinny zostać powierzone specjalistycznej firmie posiadającej stosowne uprawnienia, niezbędną wiedzę i doświadczenie, a także specjalistyczny sprzęt do wykonania w/w prac.

Zaleca się także prowadzić odpowiedni nadzór Inwestorski w postaci inspektora nadzoru Inwestorskiego przez osobę o odpowiednich uprawnieniach, jak i znajomości prac wykonywanych podczas budowy.

Wszelkie sprawy związane ze zmianami lub wątpliwościami w rozwiązaniach konstrukcyjnych należy uzgadniać z autorem projektu.

Opis konstrukcji, analiza statyczno-wytrzymałościowa i założenia projektowe dotyczą obciążenia projektowanej konstrukcji wyłącznie w/w urządzeniami, co oznacza, że ewentualne reinstalacje (dowieszenia i/lub rozszerzenia), jak i zmiany miejsca posadowienia urządzeń wymagają ponownego rozpatrzenia nowych warunków wytrzymałościowych i lokalizacyjnych na konstrukcji.

Zabrania się wykonywania prac na wysokości przy niesprzyjających warunkach pogodowych (deszcz, śnieg) i silnym wietrze (powyżej 5 m/s = 18 km/h).

Projektował: mgr inż. Arkadiusz Romanowski

Sprawdził: mgr inż. Adam Poniatowski

OŚWIADCZENIE

DO PROJEKTU TECHNICZNEGO

Na podstawie art. 34, ust. 3d, pkt. 3) stawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. 2025 poz. 418) oświadczam, że niniejszy projekt techniczny dla zamierzenia budowlanego pn. *Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda* **został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.**

Lokalizacja obiektu

identyfikator działki ewidencyjnej 101609_2.0013.2175/1
gm. Tomaszów Mazowiecki, pow. tomaszowski, woj. łódzkie

Inwestor

Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe
Nadleśnictwo Smardzewice
ul. Główna 1a, 97-213 Smardzewice

Data: 31 październik 2025

Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Nr przynależności do izby	Podpis
Projektant mgr inż. Arkadiusz Romanowski	WAM/0007/ POOK/13	POM/BO/ 0368/13	
Sprawdzający mgr inż. Adam Poniatowski	POM/0006/ PWBKb/19	POM/BO/ 0305/19	

OŚWIADCZENIE

O SPORZĄDZENIU PROJEKTU TECHNICZNEGO

Na podstawie art. 41, ust. 4a, pkt. 2) Ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. 2025 poz. 418) oświadczam, że sporządzony projekt techniczny dotyczący zamierzenia budowlanego pn. *Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda* **został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, projektem zagospodarowania terenu oraz projektem architektoniczno-budowlanym oraz rozstrzygnięciami dotyczącymi zamierzenia budowlanego**

Lokalizacja obiektu

identyfikator działki ewidencyjnej 101609_2.0013.2175/1
gm. Tomaszów Mazowiecki, pow. tomaszowski, woj. łódzkie

Inwestor

Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe
Nadleśnictwo Smardzewice
ul. Główna 1a, 97-213 Smardzewice

Data: 31 październik 2025

Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Nr przynależności do izby	Podpis
Projektant mgr inż. Arkadiusz Romanowski	WAM/0007/ POOK/13	POM/BO/ 0368/13	
Sprawdzający mgr inż. Adam Poniowski	POM/0006/ PWBKb/19	POM/BO/ 0305/19	

OŚWIADCZENIE

O SPORZĄDZENIU PROJEKTU TECHNICZNEGO

Na podstawie art. 34, ust. 3c, Ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. 2025 poz. 418) oświadczam, że sporządzony projekt techniczny dotyczący zamierzenia budowlanego pn. *Budowa dostrzegalni przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda* **jest zgodny z projektem zagospodarowania terenu oraz projektem architektoniczno-budowlanym.**

Lokalizacja obiektu

identyfikator działki ewidencyjnej 101609_2.0013.2175/1

gm. Tomaszów Mazowiecki, pow. tomaszowski, woj. łódzkie

Inwestor

Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe

Nadleśnictwo Smardzewice

ul. Główna 1a, 97-213 Smardzewice

Data: 31 październik 2025

Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Nr przynależności do izby	Podpis
Projektant mgr inż. Arkadiusz Romanowski	WAM/0007/ POOK/13	POM/BO/ 0368/13	
Sprawdzający mgr inż. Adam Poniowski	POM/0006/ PWBKb/19	POM/BO/ 0305/19	

PROJEKT GEOTECHNICZNY		
Nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda	
Kategoria obiektu budowlanego: XXIX		
Lokalizacja/ adres zamierzenia budowlanego:	identyfikator działki ewidencyjnej 101609_2.0013.2175/1 gm. Tomaszów Mazowiecki, pow. tomaszowski, woj. łódzkie	
Inwestor:	Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe Nadleśnictwo Smardzewice ul. Główna 1a, 97-213 Smardzewice	
Wykonawca:	ALLPINO TELEKOM ul. Świętopełka 10, 83-110 Tczew	
Autorzy opracowania	Tytuł, imię i nazwisko, nr uprawnień	Podpis
Projektant Branża konstrukcyjno- budowlana	mgr inż. Arkadiusz Romanowski nr uprawnień: WAM/0007/POOK/13 do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej	

Wykonano 5 egzemplarzy
Egz. 1-4 – Zleceniodawca
Egz. 5 – Wykonawca

Egz.

Nr archiwalny: 137-ALL/AR/10.25

Tczew, 31 października 2025

I. OPIS OGÓLNY

Projekt geotechniczny wykonano na podstawie wizji lokalnej, opinii geotechnicznej z dokumentacją badań podłoża gruntowego oraz Rozporządzenie 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).

Poniżej zawarto ogólne wymagania i założenia do projektu budowlanego, szczegóły dotyczące obliczeń fundamentów, wykonania robót ziemnych oraz robót fundamentowych zawarto w pozostałych elementach projektu budowlanego.

II. KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO ORAZ WARUNKI GRUNTOWE

Dla przedmiotowego zamierzenia budowlanego ustalono drugą kategorię geotechniczną oraz proste warunki gruntowe.

III. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI GRUNTU W CZASIE

Projektowana konstrukcja jest obiektem lekkim, który nie wywiera dużych (istotnych) obciążeń na podłożu gruntowe. Szacuje się, że projektowany obiekt nie będzie generował istotnych zmian właściwości gruntów. W trakcie prac ziemnych należy postępować zgodnie z zaleceniami norm PN-EN 1997-1 oraz PN-B-03020.

IV. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Parametry geotechniczne dla poszczególnych, wyodrębnionych warstw gruntu określono w opinii geotechnicznej z dokumentacją badań podłoża gruntowego.

V. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA

Wartości współczynników bezpieczeństwa dla poszczególnych parametrów gruntu z wyodrębnionych warstw gruntu należy przyjąć zgodnie z zaleceniami w PN-EN 1997-1, tj. podejście obliczeniowe A1+M1+R2 (wg. załącznika DA.2).

VI. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU

W normalnych, istniejących warunkach występujących w podłożu gruntowym w miejscu planowanego zamierzenia budowlanego, nie przewiduje się niekorzystnych oddziaływań ze strony podłoża gruntowego.

VII. MODEL OBLICZENIOWY PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Podłożu gruntowe traktuje się, jako jednorodną półprzestrzeń liniowo-sprężystą (tzw. podłożu Winklera).

VIII. OKREŚLENIE NOŚNOŚCI I ODSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Opór graniczny podłoża, stateczność fundamentu oraz osiadania, stany graniczne nośności ULS (EQU i GEO) oraz stany graniczne użytkowalności SLS wyznaczono według PN-EN 1997-1. Wyniki obliczeń zawarto w projekcie technicznym.

IX. USTALENIE DANYCH DO ZAPROJEKTOWANIA FUNDAMENTÓW

Parametry geotechniczne gruntów zawarto w opinii geotechnicznej z dokumentacją badań podłoża gruntowego. Pozostałe wymagane parametry zawarto w pozostałych elementach projektu budowlanego.

X. WYKONAWSTWO ROBÓT ZIEMNYCH

Prace ziemne należy prowadzić zgodnie z normami PN-B-06050 oraz PN-EN 1997-1. Zalecenia dotyczące wykonania robót budowlanych zawarto w pozostałych elementach projektu budowlanego.

XI. ODDZIAŁYWANIE WODY GRUNTOWEJ NA OBIEKT

Zgodnie z ustaleniami opinii geotechnicznej z dokumentacją badań podłoża gruntowego na terenie planowanej inwestycji nie stwierdzono występowania wód gruntowych (skała miękka występuje na głębokości 4,2-5,6 m ppt.).

Ze względu na posadowienie fundamentów powyżej zwierciadła wody gruntowej, nie przewiduje się wymogu odwodnienia wykopu pod fundamenty na czas prac budowlanych.

Woda infiltracyjna z roztopów lub opadów przy płytkim posadowieniu fundamentów nie będzie oddziaływała na obiekt.

XII. MONITORING PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW

Wykopy (prace ziemne) należy prowadzić pod nadzorem osoby z odpowiednim doświadczeniem (kierownik budowy lub geolog). Monitoring robót polega na pomiarach geodezyjnych podstawy konstrukcji podczas prac i po ich zakończeniu. Zalecenia dotyczące wykonania robót ziemnych zawarto w projekcie technicznym.

Projektował: mgr inż. Arkadiusz Romanowski



Opinia Geotechniczna i Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego

do projektu budowy wieży przeciwpożarowej,
na terenie dz. nr ew. 2175/1 w Smardzewicach.

Lokalizacja:

Smardzewice
dz. nr ew. 2175/1
gm. Tomaszów Mazowiecki
pow. tomaszowski
woj. łódzkie

Zlecniodawca:

Allpino Telekom Iwona Cholec
83-110 Tczew
ul. Świętopęka 10

Opracowali:

mgr Tomasz Piwowarski
VII-1521

inż. Kinga Olczyk

wrzesień 2025

SPIS TREŚCI.....	1
1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA	3
1.1. Podstawa opracowania	3
1.2. Przedmiot opracowania	3
1.3. Cel i zakres opracowania.....	3
2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU.....	4
3. PRZEBIEG BADAŃ	4
3.1. Prace geodezyjne	4
3.2. Wiercenia i badania terenowe	4
3.3. Badania laboratoryjne.....	5
4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO	5
4.1. Budowa geologiczna	5
4.2. Warunki hydrogeologiczne	6
4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw	6
5. OCENA WARUNKÓW GRUNOWO-WODNYCH	8
6. WNIOSKI	9
7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI.....	10
7.1. Przepisy prawne	10
7.2. Normy państwowe i branżowe	10
7.3. Literatura	11

ZAŁĄCZNIKI:

Załącznik nr 1 Tabela parametrów geotechnicznych

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

Załącznik nr 2 Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000

Załącznik nr 3.1-3.2 Profile otworów badawczych w skali 1:50

Załącznik nr 4 Przekrój geotechniczny w skali 1 : $10^0/100$

Załącznik nr 5.1 Zestawienie wyników badań próbek gruntów

Załącznik nr 5.2-5.3 Wyniki badań laboratoryjnych gruntów – analiza granulometryczna

Załącznik nr 5.4 Wyniki badań laboratoryjnych gruntów – granice konsystencji

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

1.1. Podstawa opracowania

Niniejszą opinię geotechniczną i dokumentację badań podłoża gruntowego opracowano w firmie **GEO-MI Pracownia Geologiczna Sp. z o.o.** Zleceniodawcą jest firma: **Allpino Telekom Iwona Cholec**, z siedzibą pod **83-110 Tczew, ul. Świętopelka 10.**

Opinię i dokumentację wykonano w oparciu o przepisy PN-EN-1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne część 2 i norm już wycofanych użytych dla potrzeb korelacyjnych – PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie” oraz na podstawie wytycznych PN-98/B-02479 „Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.”. Wykorzystano również mapy przedmiotowe i literaturę fachową.

Podstawą prawną wykonania opinii i dokumentacji jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest opinia i dokumentacja określająca warunki geotechniczne oraz stopień złożoności budowy geologicznej, do projektu budowy wieży przeciwpożarowej, na terenie dz. nr ew. 2175/1 w Smardzewicach.

1.3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków gruntowo – wodnych występujących w rejonie badań w zakresie umożliwiającym przeprowadzenie projektowanych prac.

Opracowanie sporządzono na podstawie wykonanych wierceń oraz jakościowego i ilościowego określenia parametrów wiodących gruntów. Przy opracowywaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano również mapy i literaturę geologiczną, polskie normy oraz branżowe przepisy prawne.

W szczególności celem opracowania jest określenie:

- stopnia złożoności budowy geologicznej,
- głębokości występowania zwierciadła wód gruntowych,
- ewentualnego zasięgu i głębokości występowania gruntów słabonośnych.

- grup nośności podłoża nawierzchni.

2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Przedmiotowy obszar badań zlokalizowany jest w Smardzewicach (gm. Tomaszów Mazowiecki, pow. tomaszowski, woj. łódzkie), na działce o nr ewidencyjnym 2175/1. Szczegółowa lokalizacja przedstawiona została na mapie dokumentacyjnej, stanowiącej Załącznik nr 2.

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski teren badań położony jest w obrębie **Doliny Białobrzeskiej** – (318.85) – jest to mezoregion fizycznogeograficzny w centralnej Polsce, stanowiący środkową część Wzniesień Południowomazowieckich. Region graniczy od zachodu ze Wzgórzami Radomszczańskimi, od północy z Równiną Piotrkowską i Wysoczyzną Rawską, od wschodu z Równiną Kozienicką a od południa z Równiną Radomską i Wzgórzami Opoczyńskimi.

Powierzchnia analizowanego terenu pod względem hipsometrycznym jest lekko zróżnicowana. Rzędne niwelacyjne otworów badawczych wynoszą 182,00-182,10 m n.p.m.

3. PRZEBIEG BADAŃ

3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 2 otwory badawcze, metodą rzędnych i odciętych (domiarów), w oparciu o istniejącą sytuację, na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej. Rzędne wysokościowe zostały ustalone metodą interpolacji na podstawie w/w mapy.

3.2. Wiercenia i badania terenowe

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 12.09.2025 r. Odwiercono 2 otwory badawcze, o głębokości 4,2-5,6 m i o łącznym metrażu 9,8 mb. Nie udało się osiągnąć zakładanej głębokości z uwagi na brak postępu wiercenia. Wiercenia wykonano przy użyciu samojedznej wiertnicy mechanicznej WSG-W, pod nadzorem geologicznym mgr inż. Krzysztofa Nowaka.

Opis makroskopowy i klasyfikację przewiercanych warstw gruntów wykonano zgodnie z:

- PN-B-04481:1988. *Grunty budowlane - Badania próbek gruntu.*
- PN-B-02481:1998. *Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.*

Dodatkowo dokonano opisu makroskopowego i klasyfikacji przewiercanych warstw gruntów zgodnie z normami:

- PN-EN ISO 14688-1:2006. *Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis*;
- PN-EN ISO 14688-2:2006. *Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania*;

Po zakończonych pracach polowych, otwory badawcze zlikwidowano wydobytym urobkiem z zachowaniem pierwotnych profili geologicznych.

3.3. Badania laboratoryjne

Badania laboratoryjne wykonano na wybranych próbkach gruntów spoistych o naturalnym uziarnieniu (NU), i wybranych próbkach gruntu o naturalnej wilgotności (NW).

Zakres badań obejmował:

- liczba pobranych próbek gruntów spoistych: **1**
- liczba pobranych próbek gruntów niespoistych: **2**
- analiza makroskopowa – **3**
- wilgotność naturalna: **1**
- granice: płynności i plastyczności – **1**
- analiza granulometryczna: **2**

Badania laboratoryjne gruntów prowadzono zgodnie z PN-EN 1997-2 [5] oraz PN-EN ISO 14688-1 i 2. Uzyskane wyniki przedstawiono w Załączniku nr 5.1-5.4.

4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

4.1. Budowa geologiczna

Wierceniami do głębokości 4,2-5,6 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża czwartorzędowego. Reprezentują je grunty czwartorzędowe:

- holoceńskie – humus (**Qhh**),
- plejstocieńskie – osady piaszczyste (**Qpf**), gliny zwałowe (**Qpg**).
- kredowe dolne – piaski i piaskowce kredy dolnej (**pcCra1**)

W skład holocenu wchodzi

humus (Qhh) – warstwę gleby o miąższości 0,30 m, odnotowano w każdym otworze w

przypowierzchniowej części terenu.

W skład plejstocenu wchodzi:

osady piaszczyste – grunty te zalegają w każdym otworze, na gł. 0,30-1,30 m p.p.t. Ich miąższość wynosi 0,30-2,50 m. Litologicznie osady te reprezentowane są przez piaski drobne i piaski średnie.

gliny zwałowe – odnotowane zostały w otworze nr 1 i 2, na gł. 0,60 m p.p.t. Ich miąższość wynosi 0,70-2,70 m. Pod względem litologicznym grunty te wykształcone są jako piaski gliniaste i gliny piaszczyste.

W skład kredy dolnej wchodzi:

piaski i piaskowce kredy dolnej – nawiercone zostały w otworze nr 1 i 2 na gł. 3,30-3,80 m p.p.t. Są to białe słabozwięzłe piaskowce drobnoziarniste i piaski kwarcowe. Spąg tej serii nie został przewiercony.

4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 4,2-5,6 m p.p.t., nie stwierdzono występowania wód podziemnych.

4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw

Z analizy przeprowadzonych wierceń oraz badań terenowych (badania makroskopowe gruntów), na zbadanym terenie, można wydzielić trzy serie litologiczno-genetyczne (zgodnie z [1] na podstawie PN-81/B-03020). Zostały one ujęte w warstwy geotechniczne (zgodnie z [1] na podstawie PN-81/B-03020). Dla warstw geotechnicznych podano charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych określone na podstawie badań makroskopowych i badań laboratoryjnych, metodami A, B i C wg p. 3.2. PN-81/B-03020. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia – I_D , a dla gruntów spoistych stopień plastyczności – I_L . Pod względem konsolidacji grunty serii II należą do grupy B, (wg p. 1.4.6 PN-81/B-03020). Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw geotechnicznych zestawiono w **Załączniku nr 1**.

- I seria – osady piaszczyste

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime niespoiste. Pod względem

litologicznym reprezentowane są przez piaski drobne i piaski średnie. Pod względem własności filtracyjnych grunty te należą do:

- średnio przepuszczalnych - dla piasków średnich, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej $1-3 \times 10^{-4}$ m/s. (obliczonej $7,55 \times 10^{-5}$ m/s)
- mało przepuszczalnych – dla piasków drobnych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej $10^{-4} - 10^{-5}$ m/s

W obrębie serii I wydzielono dwie warstwy geotechniczne:

- **IA** – do warstwy zaliczono **piaski drobne**, są to utwory mało wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$.

- **IB** – do warstwy zaliczono **piaski średnie**, są to utwory mało wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$.

- II seria – gliny zwałowe

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime spoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest w postaci glin piaszczystych i piasków gliniastych,. Pod względem własności filtracyjnych seria glin zwałowych należy do gruntów:

- słabo przepuszczalnych – dla piasków gliniastych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej $10^{-7} - 10^{-6}$ m/s,
- bardzo słabo przepuszczalnych - dla glin piaszczystych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej $10^{-8} - 10^{-7}$ m/s.

W obrębie serii II wydzielono dwie warstwy geotechniczne:

- **IIA** - do warstwy zaliczono **gliny piaszczyste**, są to grunty mało wilgotne, w stanie zwartym, o charakterystycznej, obliczonej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = -0,05$.

- **IIB** - do warstwy zaliczono **piaski gliniaste**, są to grunty mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej, przyjętej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,20$.

- III seria – kreda dolna

Na zespół ten składają się grunty niespoiste (mało zwięzłe piaskowce) oraz skały miękkie - piaskowce. W obrębie zbadanego terenu seria ta zawiera piaski kwarcowe, wykształcone jako

piaski drobne oraz piaskowce. Osady niespoiste należą do gruntów przepuszczalnych i charakteryzuje się dobrą przepuszczalnością - orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla piasków drobnych wynoszą $10^{-4} - 10^{-5}$ m/s (obliczonej $1,91 \times 10^{-5}$ m/s).

W obrębie serii III wydzielono dwie warstwy geotechniczne:

- **IIIA** – zaliczono do niej piaski kwarcowe drobne, mało wilgotne, bardzo zagęszczone, o charakterystycznej, przyjętej, wartości stopnia zagęszczenia $ID(n) = 0,85$. Na podstawie Z. Wiłun „Zarys Geotechniki” (tabela nr 12.2), dla słabo zwięzłych piaskowców lub bardzo zagęszczonych osadów piaszczystych, wartość naprężeń dopuszczalnych dla tych gruntów (k_2) na głębokości $H=2,0$ m p.p.t. wynosi $k_2 = 5,0$ kg/cm² tj. ca 500,0 kPa.

- **IIIB** – zaliczono do niej piaskowce. Na podstawie Z. Wiłun „Zarys Geotechniki” (tabela nr 12.2), dla niespękanych skał miękkich, wartość naprężeń dopuszczalnych dla tych gruntów (k_2) na głębokości $H=2,0$ m p.p.t. wynosi $k_2 = 10,0$ kg/cm² tj. ca 1000,0 kPa.

Do warstw geotechnicznych nie włączono występującej od powierzchni terenu warstwy gruntów antropogenicznych i warstwy humusu.

5. OCENA WARUNKÓW GRUNOWO-WODNYCH

Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 4,2-5,6 m p.p.t. charakteryzują **proste warunki gruntowo – wodne.**

Zbadane grunty należą do trzech serii litologiczno-genetycznej. Grunty wszystkich **serii** posiadają **korzystne** wartości parametrów geotechnicznych i będą stanowić dogodne podłoże budowlane.

Warstwa humusu należy do gruntów nienośnych i nie powinna stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego. Zaleca się usunięcie jej z obrębu projektowanej inwestycji.

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 4,2-5,6 m p.p.t., nie stwierdzono występowania wód podziemnych.

W trakcie prowadzenia robót ziemnych w obrębie gruntów spoistych należy chronić je przed oddziaływaniem wody. W przypadku naruszenia struktury tych osadów lub dopuszczenia do ich istotnego zawodnienia, np. wskutek kontaktu z wodami opadowymi, uplastycznione partie gruntu należy usunąć z podłoża i zastąpić np. chudym betonem.

Wzrost wilgotności gruntów spoistych będzie prowadził do ich dalszego uplastycznienia, co spowoduje zmniejszenie wartości parametrów wytrzymałościowych tych gruntów. Zwiększy się również ich odkształcalność. Zmiana własności tych gruntów może prowadzić do przekroczenia nośności granicznej podłoża gruntowego. W przypadku naruszenia struktury tych osadów lub dopuszczenia do ich istotnego zawodnienia, np. wskutek kontaktu z wodami opadowymi, uplastycznione partie gruntu należy usunąć z podłoża i zastąpić np. chudym betonem.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy zachować istniejące parametry cech fizycznych i mechanicznych podłoża gruntowego.

6. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 4,2-5,6 m p.p.t. charakteryzują **proste warunki gruntowo – wodne**
2. Kwalifikacja inwestycji do kategorii geotechnicznej, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. [1] należy do Projektanta i powinna uwzględniać charakterystykę terenu badań i podłoża gruntowego, parametry fizyczno–mechaniczne gruntów, założenia projektowe i ostateczne rozwiązania konstrukcyjne.
3. Zbadane grunty zostały ujęte w warstwy geotechniczne. Wyznaczono dla nich charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które winny stać się podstawą do obliczeń statycznych przy projektowaniu (Tabela nr 1).
4. Nawiercone grunty należą do trzech serii litologiczno-genetycznych. Grunty wszystkich **serii** posiadają **korzystne** wartości parametrów geotechnicznych i będą stanowić dogodne podłoże budowlane.
5. Warstwa humusu należy do gruntów nienośnych i nie powinna stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego. Zaleca się usunięcie jej z obrębu projektowanej inwestycji.
6. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 4,2-5,6 m p.p.t, nie stwierdzono występowania wód podziemnych.
7. Należy zwrócić uwagę, że w strefie oddziaływania od fundamentów znajdują się grunty różniące się zasadniczo wartościami parametrów geotechnicznych, a co za tym idzie – wielkościami i czasem osiadań. Fakt ten należy wziąć pod uwagę podczas projektowania wymiarów fundamentów, tak aby nie doszło do nierównomiernego osiadania konstrukcji.

8. W rozdziale 5 przedstawiono zalecenia które powinny być brane pod uwagę przy projektowaniu obiektów budowlanych.
9. Projektowane roboty ziemne, należy dopasować do stwierdzonych w opracowaniu warunków gruntowo-wodnych.

7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI

7.1. Przepisy prawne

[1]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).

7.2. Normy państwowe i branżowe

[2]. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

[3] PN-EN ISO 22475-1:2022-04. Rozpoznanie i badania geotechniczne – Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych – Część 1: Techniczne zasady wykonania.

[4]. PN-EN 1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 2 Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

[5]. PN-EN ISO 14688-1:2018-05. Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis.

[6]. PN-EN ISO 14688-2:20018-05. Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania

[7]. PKN-CEN ISO/TS 17892-12:2009 Badania geotechniczne - Badania laboratoryjne gruntów - Część 12: Oznaczanie granic Atterberga.

[8]. PN-EN ISO 22475-1:2006. Rozpoznanie i badania geotechniczne – Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych – Część 1: Techniczne zasady wykonania.

[9]. PN-83/B-02482. Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.

[10]. PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

7.3. Literatura

- [11]. Jeremowski P., „Zjawiska filtracji, przesiąków i sufozji w budownictwie”, Warszawa 2015 r.
- [12]. Pazdro Z., „Hydrogeologia ogólna” Wydanie III uzupełnione, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1983 r.

Tabela charakterystycznych parametrów geotechnicznych

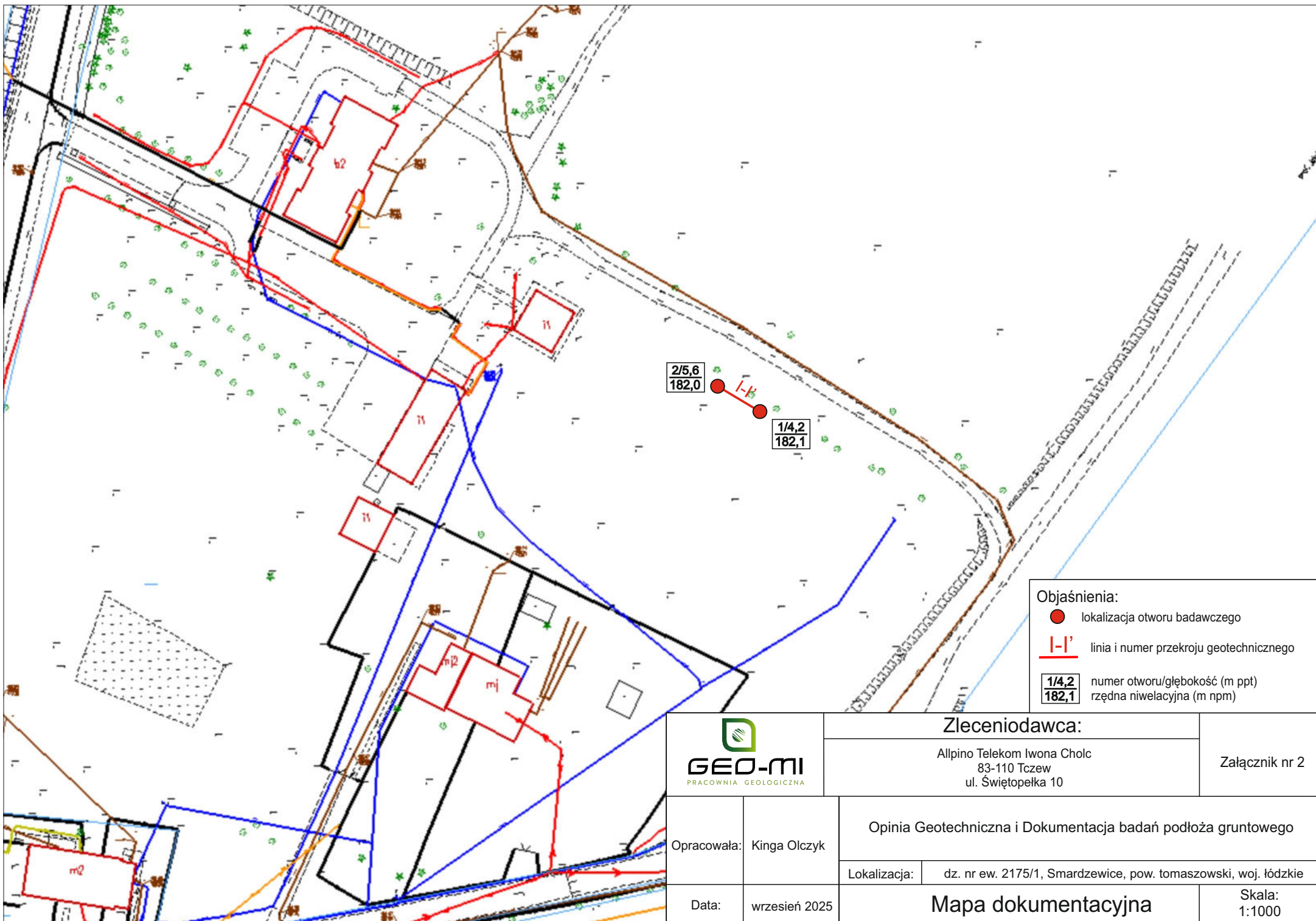
Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol (wg pkt. 1.4.6)	Stan gruntu		Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m ³]	Kąt tarcia wewnętrznego [°]	Spójność [kPa]	Moduły		Wskaźnik skonsolidowania	Współczynnik materiałowy (wg pkt. 3.2)	Wartość obciążeń dopuszczalnych (wg Z. Włun)
			Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnego odkształcenia [MPa]	edometryczny ścisłości pierwotnej [MPa]			
			I _D ⁽ⁿ⁾	I _L ⁽ⁿ⁾	w _n ⁽ⁿ⁾	ρ ⁽ⁿ⁾	Φ _u ⁽ⁿ⁾	c _u ⁽ⁿ⁾	E ₀ ⁽ⁿ⁾	M ₀ ⁽ⁿ⁾	β	γ _m	kPa
IA	Pd [fSa]	-	0,50	-	mw-16,0	1,75	30,4	-	46,20	61,91	0,80	1±0,10	225,0
IB	Ps [mSa]	-	0,50	-	mw-5,0	1,70	33,0	-	79,90	94,69	0,90	1±0,10	340,0
IIA	Gp [clsSa]	B	-	-0,05 ^B	8,68 ^B	2,20	22,0	40,00	49,98	65,77	0,75	1±0,10	370,0
IIB	Pg [clSa]		-	0,20	13,0	2,15	18,3	31,54	28,07	36,93	0,75	1±0,10	235,0
IIIA	Pd [fSa]		0,85	-	mw-5,0	1,70	32,1		83,81	113,44	1,00*	1±0,10	500,0
IIIB	pc	-	-										1000,0

mw - grunty mało wilgotne

^B - grunty obliczone na podstawie badań laboratoryjnych

* - grunty skonsolidowane, występujące w stanie naturalnym, jako słabo związane piaskowce

pozostałe parametry - parametry oznaczone wg PN-81/B-03020;



Rejon: dz. nr ew. 2175/1
Miejscowość: Smardzewice
Gmina: Tomaszów Mazowiecki
Powiat: tomaszowski
Województwo: łódzkie





Zleceniodawca: Allpino Telekom Iwona Cholec
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna Sp.z o.o.
Nadzór geologiczny: mgr inż. Krzysztof Nowak

System wiercenia: mechaniczny

Rzędna: 182.10 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 12-09-2025

Głębokość z wierciadła wody [m p.p.f.]	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
				gleba, ciemnobrązowa	Gb	Humus, ciemnobrązowy	Hu			
			0.30	piasek drobny, szaro-brązowy	Pd	Piasek drobny, szaro-brązowy	fSa	IA		szg
	-1.0		0.60							
	-2.0			głina piaszczysta, brązowa z domieszką żwiru	Gp+Ż	Pył z piaskiem i łem ze żwirem, brązowy	grclsSaSi	IIA	mw	zw
	-3.0									
	-4.0		3.30	piaskowiec, biały	pc	piaskowiec, biały	-	IIIB		
			4.20	Brak postępu wiercenia						

Rejon: dz. nr ew. 2175/1
Miejscowość: Smardzewice
Gmina: Tomaszów Mazowiecki
Powiat: tomaszowski
Województwo: łódzkie




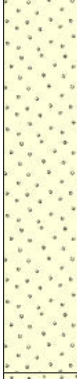


Zleceniodawca: Allpino Telekom Iwona Cholec
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna Sp.z o.o.
Nadzór geologiczny: mgr inż. Krzysztof Nowak

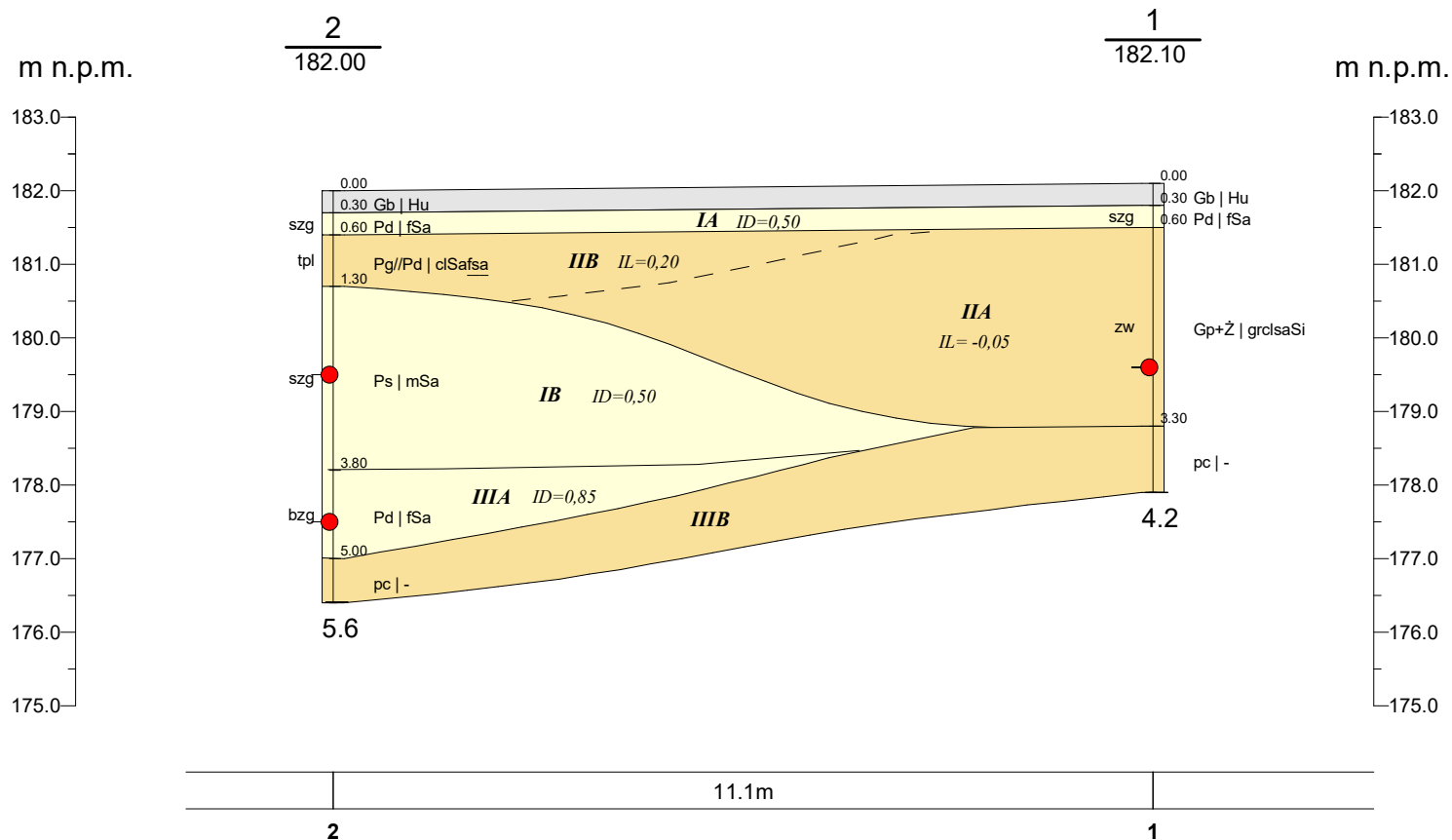
System wiercenia: mechaniczny

Rzędna: 182.00 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 12-09-2025

Głębokość z wierciadła wody [m p.p.f.]	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
				gleba, ciemnoszara	Gb	Humus, ciemnoszary	Hu			
			0.30	piasek drobny, szaro-brązowy	Pd	Piasek drobny, szaro-brązowy	fSa	IA		szg
	1.0		0.60	piasek gliniasty, szaro-brązowy przewarstwiony piaskiem drobnym	Pg//Pd	Piasek z łem, szaro-brązowy przewarstwiony piaskiem drobnym	clSafsa	IIB		tpl
	2.0		1.30							
	3.0			piasek średni, żółty	Ps	Piasek średni, żółty	mSa	IB	mw	szg
	4.0		3.80	piasek drobny, biały (słabo związane piaskowce)	Pd	Piasek drobny, biały	fSa	IIIA		bzg
	5.0		5.00	piaskowiec, biały	pc	piaskowiec, białe	-	IIIB		
			5.60	Brak postępu wiercenia						



OBJAŚNIENIA:

- gleba
- głina piaszczysta
- piasek drobny
- piasek średni
- piasek gliniasty
- piaskowiec
- głębokość pobrania próbki gruntu

<p>GEO-MI Pracownia Geologiczna Sp. z o.o. ul. Grażyny 16 lok. 14, 93-309 Łódź</p>				Zał.Nr 4
<p>Alpino Telekom Iwona Cholec ul. Świętopełka 10 83-110 Tczew</p>				<p>Przekrój geotechniczny nr I-I'</p> <p>Skala 1: 100 100</p>
	Data	Nazwisko	Podpis	
Opracował	09.2025	inż. Kinga Olczyk		

Zestawienie wyników badań próbek gruntów

Temat: Smardzewice.

Tabela nr 1. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych .

Lp.	Numer otworu	Głębokość [m]	Nazwa próbki wg. laboratorium	Wilgotność naturalna W _n [%]	Granica plastyczności W _p [%]	Granica płynności W _L [%]	Wskaźnik plastyczności I _p	Stopień plastyczności I _L	Opis makroskopowy
1.	1	2,50	P25090212	8,68	10	28	18	-0,05	Gp+Ż, j.brąz., mw, zw grsasiCl, j.brąz., mw, zw
2.	2	2,50	P25090211						Ps, brąz., w mSa, brąz., w
3.	2	4,50	P25090210						Pd, biały, w fSa, biały, w

Badania wykonała i zestawiała:

Dominika Janiak



Oznaczenie uziarnienia gruntu metodą analizy sitowej zgodnie z normą PN-EN ISO 17892-4:2017-01

karta badania:

temat: Smardzewice

data rozpoczęcia badań: 15-09-2025

data zakończenia badań: 17-09-2025

otwór badawczy: 2

głębokość pobrania: 2,50 m

nazwa próbki wg klienta: 2

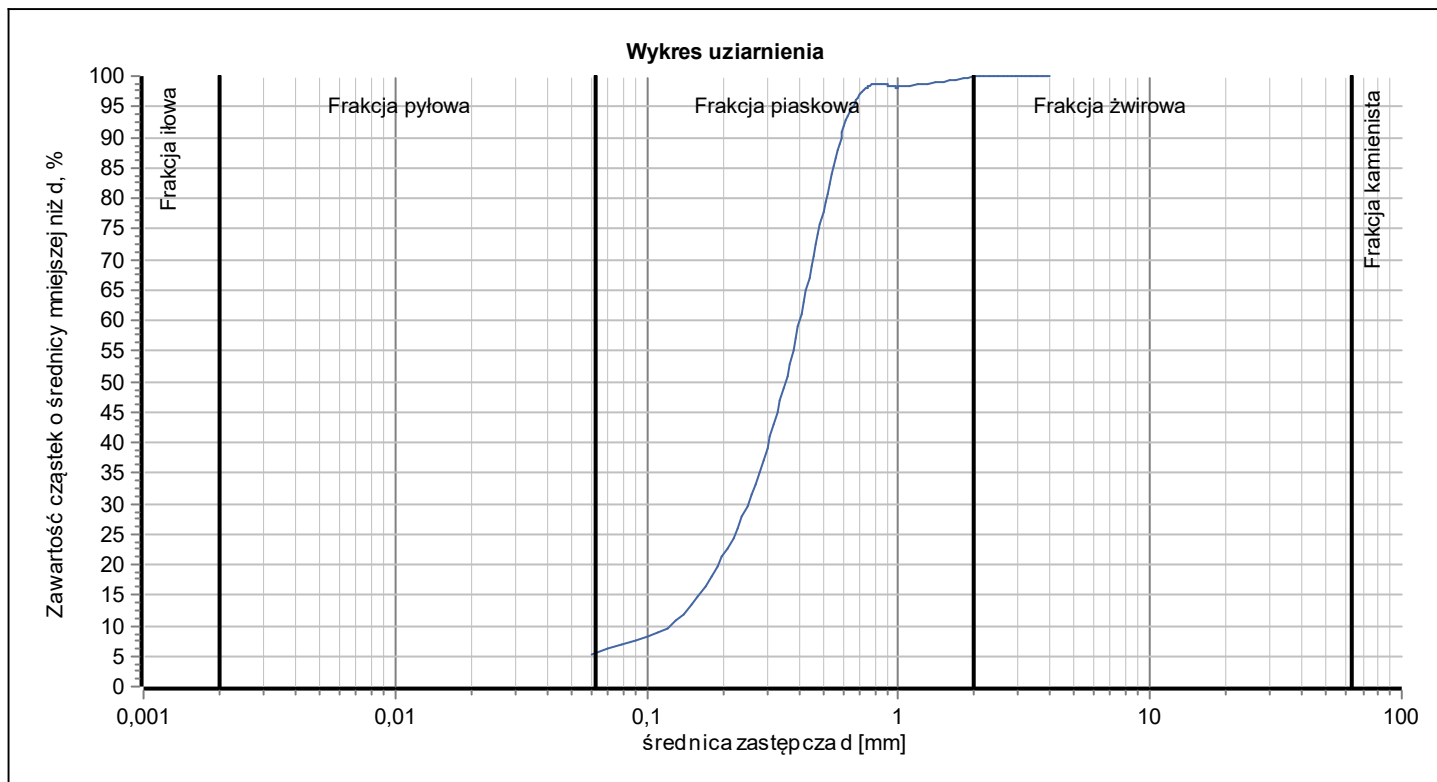
nazwa próbki wg lab.: P25090211

Masa próbki, g: 300,00

Analiza sitowa

Wymiar oczek sita, mm	Masa pozostałości na sicie, g	Masa skorygowana na sicie, g	Zawartość, %	Suma ziaren przechodz., %
4	0,00	0,00	0,00	100,00
2	0,20	0,20	0,07	99,93
1	5,20	5,20	1,73	98,20
0,63	14,40	14,40	4,80	93,40
0,2	216,70	216,70	72,23	21,17
0,125	33,00	33,00	11,00	10,17
0,063	13,60	13,60	4,53	5,63
0	16,90	16,90	5,63	0,00
Suma:	300,00	300,00		

Rodzaj gruntu wg analizy:	mSa		
Wyniki obliczeń średnic zastępczych: d ₁₀ 0,12 mm d ₂₀ 0,19 mm d ₃₀ 0,25 mm d ₅₀ 0,37 mm d ₆₀ 0,43 mm C _U = 3,5 [-] C _C = 1,2 [-]	Wsp. filtracji wg wzoru Seelheima k		
	m/s		m/d
	4,93*10 ⁻⁴		4,26*10 ¹
	Wsp. filtracji wg wzoru amerykańskiego k		
	m/s		m/d
	7,55*10 ⁻⁵		6,53*10 ⁰
	Wyniki oznaczeń zawartości frakcji		
d, mm	> 2,0	> 0,63	> 0,2
Zawartość frakcji, %	0,07	6,60	78,83



Wykonał: Dominika Janiak

D. Janiak

Sprawdził: Anna Cieślak-Sadło

Autoryzował: Anna Cieślak-Sadło

A. Cieślak-Sadło

**Oznaczenie uziarnienia gruntu metodą analizy sitowej
zgodnie z normą PN-EN ISO 17892-4:2017-01**

karta badania:

temat: Smardzewice

data rozpoczęcia badań: 15-09-2025

data zakończenia badań: 17-09-2025

otwór badawczy: 2

głębokość pobrania: 4,50 m

nazwa próbki wg klienta: 2

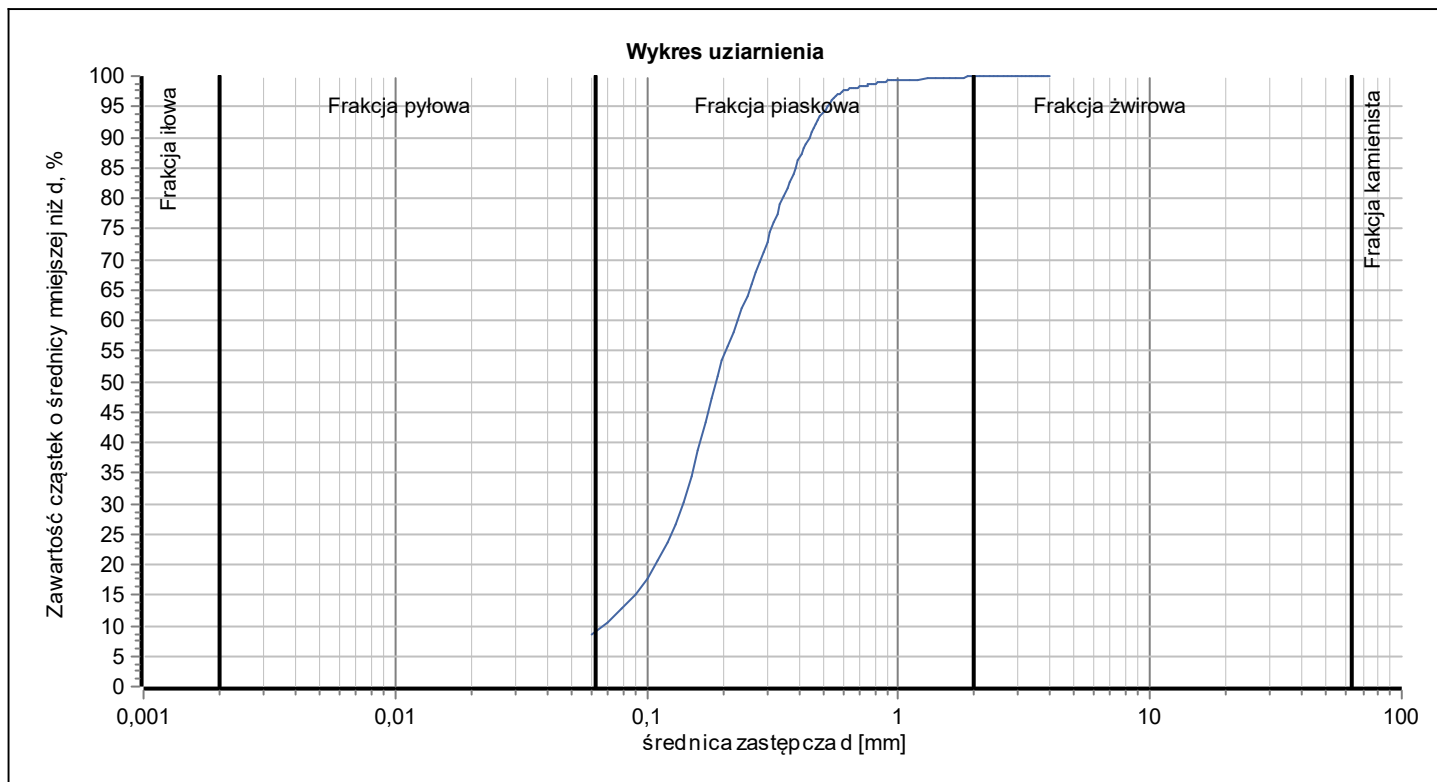
nazwa próbki wg lab.: P25090210

Masa próbki, g: 250,00

Analiza sitowa

Wymiar oczek sita, mm	Masa pozostałości na sicie, g	Masa skorygowana na sicie, g	Zawartość, %	Suma ziaren przechodz., %
4	0,00	0,00	0,00	100,00
2	0,30	0,30	0,12	99,88
1	1,20	1,20	0,48	99,40
0,63	3,90	3,90	1,56	97,84
0,2	110,60	110,60	44,24	53,60
0,125	71,50	71,50	28,60	25,00
0,063	40,10	40,10	16,04	8,96
0	22,40	22,40	8,96	0,00
Suma:	250,00	250,00		

Rodzaj gruntu wg analizy:	fSa		
Wyniki obliczeń średnic zastępczych: d ₁₀ 0,07 mm d ₂₀ 0,11 mm d ₃₀ 0,14 mm d ₅₀ 0,19 mm d ₆₀ 0,26 mm C _U = 3,9 [-] C _C = 1,1 [-]	Wsp. filtracji wg wzoru Seelheima k		
	m/s		m/d
	1,30*10 ⁻⁴		1,12*10 ¹
	Wsp. filtracji wg wzoru amerykańskiego k		
	m/s		m/d
	1,91*10 ⁻⁵		1,65*10 ⁰
	Wyniki oznaczeń zawartości frakcji		
d, mm	> 2,0	> 0,63	> 0,2
Zawartość frakcji, %	0,12	2,16	46,40



Wykonał: Dominika Janiak

D. Janiak

Sprawdził: Anna Cieślak-Sadło

Autoryzował: Anna Cieślak-Sadło

A. Cieślak-Sadło

Oznaczenie granicy plastyczności oraz granicy płynności gruntu metodą penetrometru stożkowego zgodnie z normą PN-EN ISO 17892-12:2018-08

karta badania:

otwór badawczy: 1

temat: Smardzewice

głębokość pobrania, m: 2,50

nazwa próbki wg lab.: P25090212

data rozpoczęcia badań: 15-09-2025

nazwa próbki wg klienta: 1

data zakończenia badań: 17-09-2025

Wilgotność początkowa

m_c [g]	m_1 [g]	m_2 [g]	w [%]	$w_{sr} = w_n$ [%]	błąd [%]
47,71	102,36	97,92	8,84	8,68	3,69
35,79	105,57	100,09	8,52		

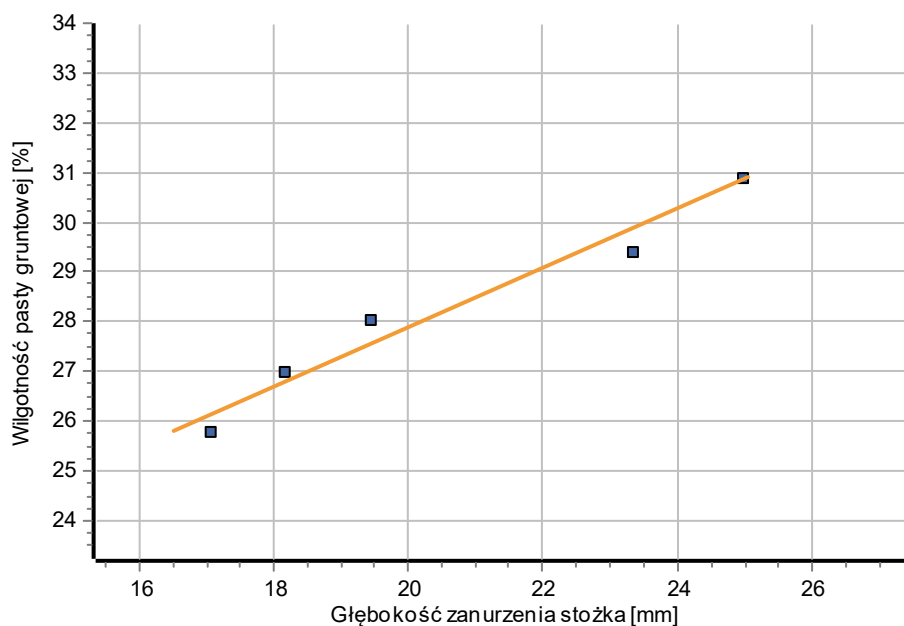
Granica plastyczności

m_c [g]	m_1 [g]	m_2 [g]	w [%]	$w_{sr} = w_p$ [%]	błąd [%]
25,97	29,35	29,05	9,74	9,65	1,90
25,73	28,94	28,66	9,56		

Granica płynności oznaczana metodą penetrometru stożkowego

Głębokość zanurzenia stożka [mm]	m_c [g]	m_1 [g]	m_2 [g]	w [%]
17,1	30,77	46,47	43,25	25,80
18,1	28,19	47,23	43,18	27,02
19,4	29,51	48,69	44,49	28,04
23,3	26,88	45,84	41,53	29,42
25,0	27,99	45,52	41,38	30,92

Wykres zależności głębokości zanurzenia stożka penetrometru od wilgotności pasty gruntowej



Stan gruntu: zwięzła

Wilgotność naturalna w_n , % = 8,68

Wskaźnik plastyczności I_p , % = 18

Granica płynności w_L , % = 28

Granica plastyczności w_p , % = 10

Stopień plastyczności I_L = -0,05

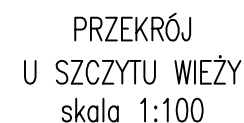
Wskaźnik konsystencji I_C = 1,05

Wykonał: Dominika Janiak

Sprawdził: Anna Cieślak-Sadło

Autoryzował: Anna Cieślak-Sadło


skala 1:200, 1:100



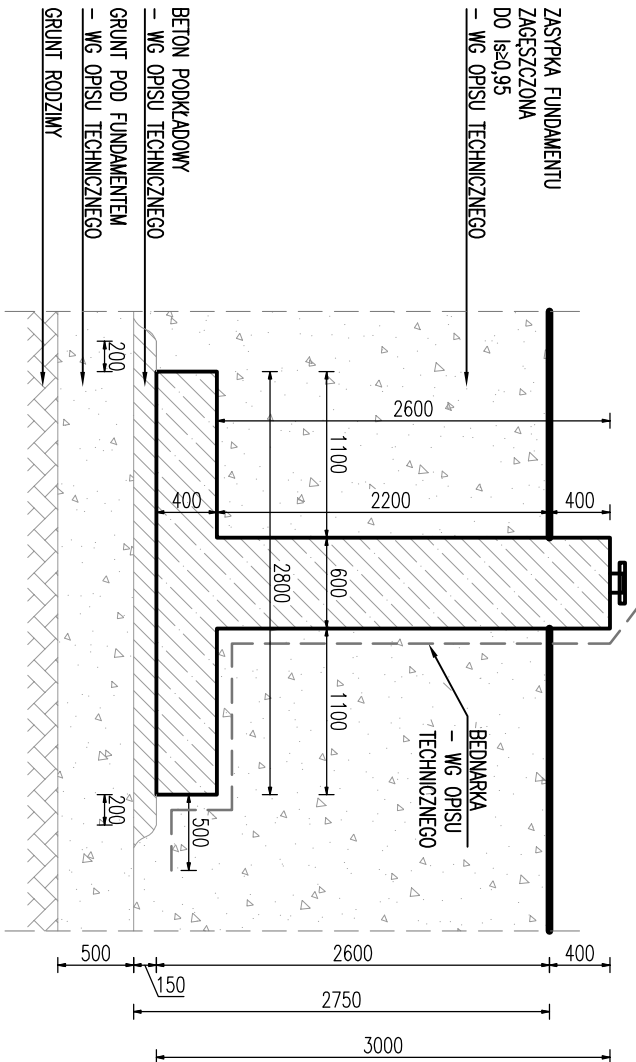
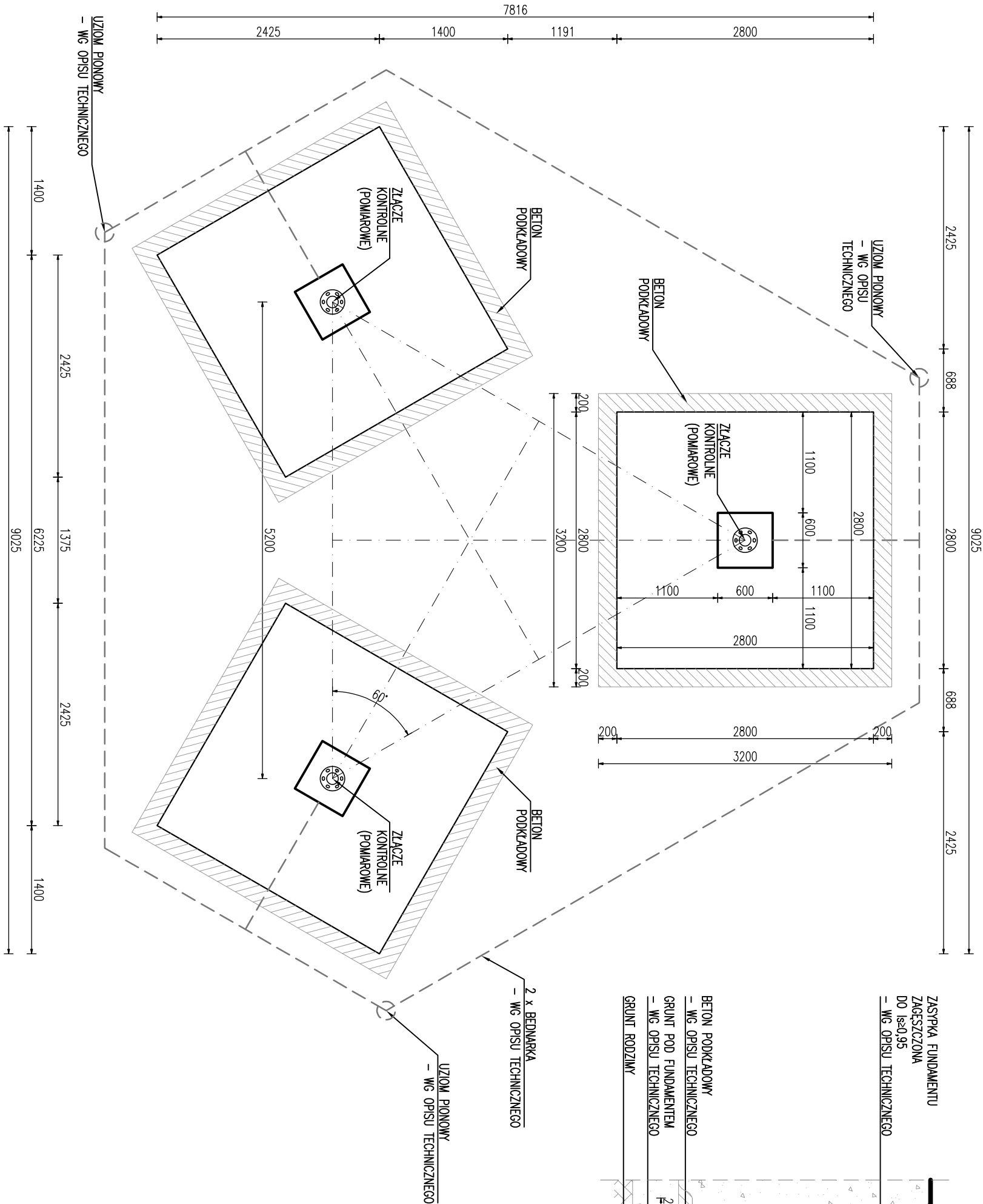
PRZEKRÓJ
U PODSTAWY WIEŻY
OGRODZENIE WIEŻY

UWAGI:

1. STAL ELEMENTÓW
KONSTRUKCYJNYCH
WIEŻY: S235JRH ORAZ S235JR
2. STAL ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA
WIEŻY: S235JRH ORAZ S235JR
3. OZNACZENIA:
- | | | |
|------|---|----------------------------------------------|
| S... | – | Segmenty |
| Kr | – | Krawężniki |
| Sks | – | Skratowanie skośne
pierwszorzędne |
| Skp | – | Skratowanie poziome
pierwszorzędne |
| Skpw | – | Skratowanie poziome
wewnętrzne (przepony) |
| Skds | – | Skratowanie skośne
drugorzędne |
| Skdp | – | Skratowanie poziome
drugorzędne |


	projektował:		mgr inż. Arkadiusz Romanowski nr upr. WAM/0007/P00K/13	
	sprawdził:		mgr inż. Adam Poniatowski nr upr. POM/0006/PWBK6/19	
Projekt	Projekt techniczny			
Nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda			
Tytuł rysunku:	SCHEMAT MONTAŻOWY WIEŻY – WIDOK, PRZEKROJE			
			data: 31 październik 2025	skala: 1:200, 1:100
			nr rysunku: K-1	

RZUT FUNDAMENTÓW WIEŻY
WIDOK, PRZĘKRÓJ, skala 1:50

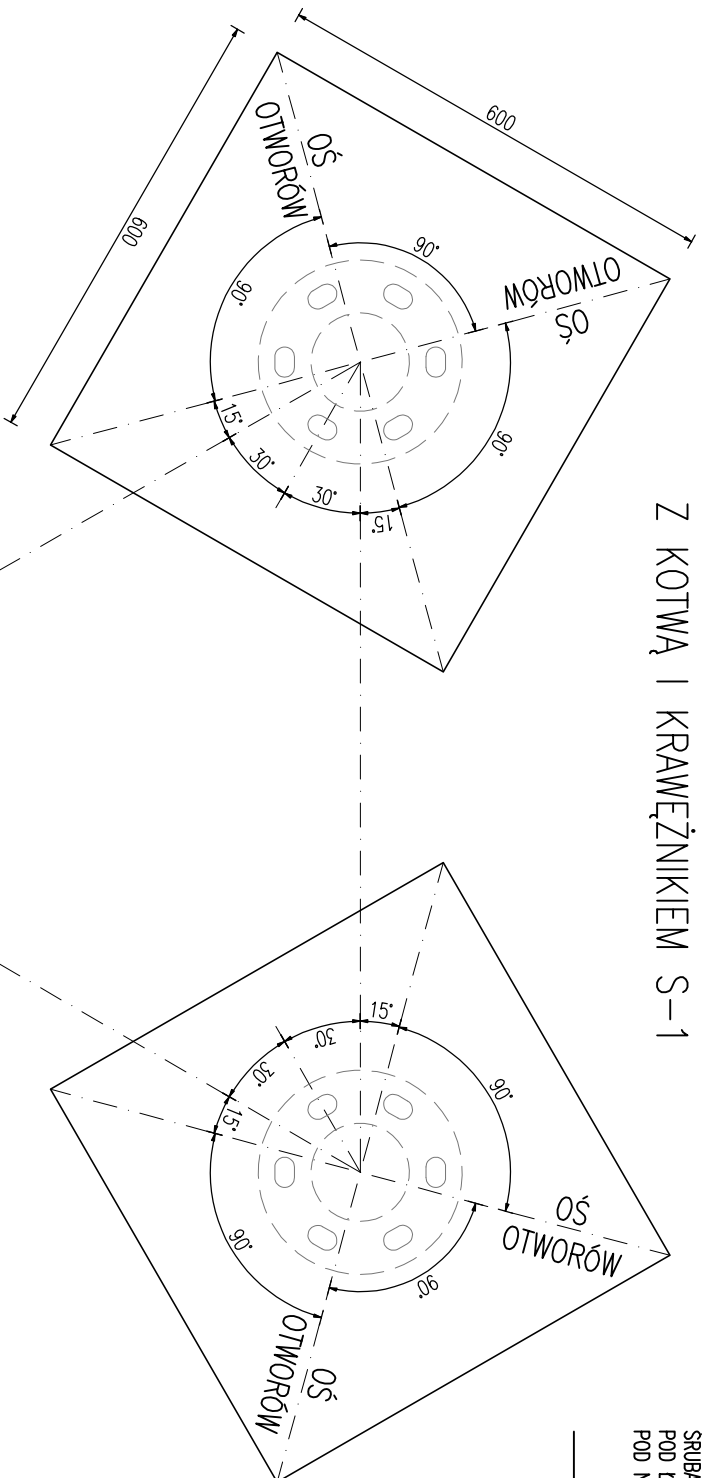


UWAGI:

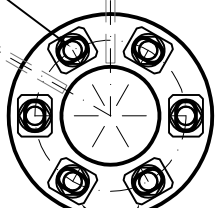
1. BETON C30/37 (B37), KLASY EKSPLOATACJI – WG OPISU TECHNICZNEGO
2. STAL A-IIIN, kl. ciągłości min. B, min. fyk=500MPa, STAL SPALANA
3. FUNDAMENTY WYKONYWAĆ NA PODKŁADZIE Z BETONU C12/15 (B15) O GRUBOŚCI 15cm – WG OPISU TECHNICZNEGO,
4. IZOLACJA FUNDAMENTU – WG OPISU TECHNICZNEGO
5. UWAGI DO WYKONANIA ROBÓT ZIEMNYCH I FUNDAMENTOWYCH – WG OPISU TECHNICZNEGO,
6. OCHRONA ODGRONOMIA – WG OPISU TECHNICZNEGO, DOPUSZCZALNA OPORNOŚĆ 10 Ω

		projektował: mgr inż. Arkadiusz Romanowski nr upr. WAM/0007/POCK/13			
Projekt		projektował: mgr inż. Adam Poniedziałowski nr upr. POW/0006/PMBb/19			
Nazwa zamierzenia budowlanego:		Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Iwordo		31 października 2025	
Tytuł rysunku:		FUNDAMENTY WIEŻY WIDOK, PRZĘKRÓJ		skala: 1:50	
				nr rysunku: K-2	

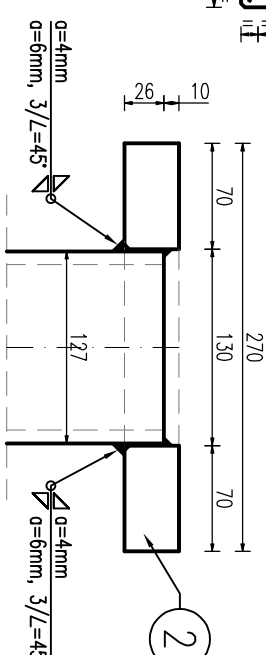
3 SCHEMATY POŁĄCZENIA FUNDAMENTU
Z KOTWĄ I KRAWEŻNIKIEM S-1



ŚRUBA M24x120 kl.8.8
POD ŁBEM: 1 x PODKŁADKA PŁASKA
POD NAKRĘTKĄ: 1 x PODKŁADKA
CENTRUJĄCA (EL. NR 3)
1 x PODKŁADKA SPRĘŻYSTA



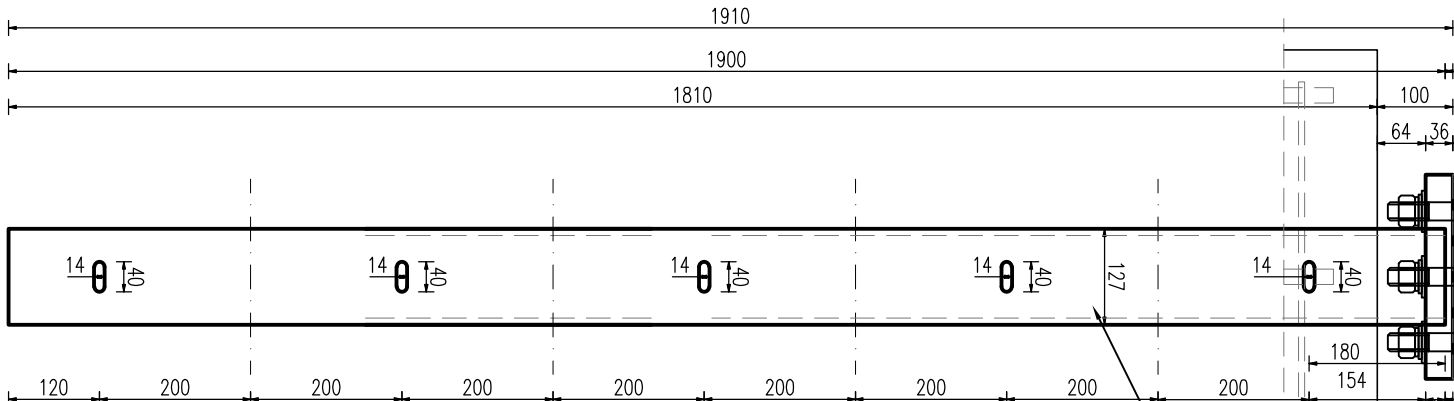
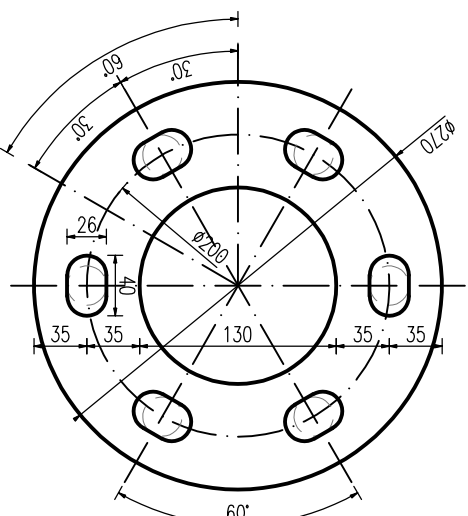
3. BL. 45x5,
L=55mm,
1ø26, 6szt.,
FAZOWAĆ 5/5
podkładka
centrująca



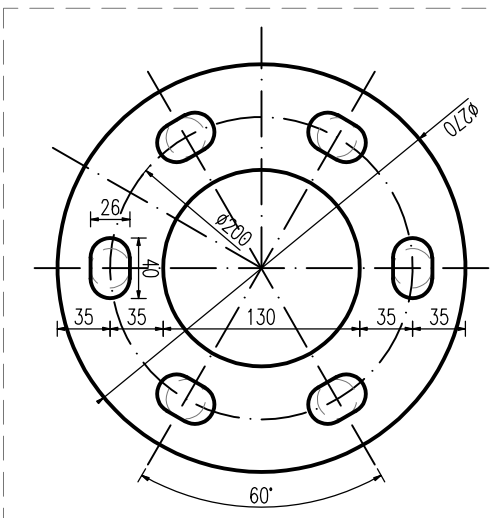
1. RO. 127.0/8.8 L=1900mm, 1szt.
9 (18) otworów ø14mm L=40mm, po 2 otwory na jednym poziomie
(no przełot w rozstawie co 20cm)
- OTWORY W UKŁADZIE KRZYŻOWYM ("+")
- SCHEMAT USTUJOWANIA OTWORÓW WZGLĘDEM ELEMENTU NR 2
PRZEDSTAWIONO NA RZUCIE
- ELEMENT NALEŻY ZABETONOWAĆ WEWNĄTRZ

2. BL. 270x36, L=270mm,

6ø26 L=40mm, 1ø130, 1szt., SKALA 1:5
krawędź wewnętrzznego otworu fázowac
wg rysunku ze szczegółem spójny
UMAGA 1: KOLENIĘZ KOTWY JEST O WIĘKSZEJ GRUBOŚCI
NIŻ KOLENIERZ W SEGMENTE S-1
UMAGA 2: DOPUSZCZA SIĘ ZASTOSOWANIE BLACHY O GRUBOŚCI 35mm
UMAGA 3: OTWORY OWALNE MOŻNA WYKONAĆ JAKO OKRĄGŁE,
W TAKIM PRZYPADKU WYMAGANA JEST WYSOKA DOKŁADNOŚĆ
OSADZENIA KOTW W FUNDAMENCIE



4. BL. 270x1, L=270mm,
6ø26 L=40mm, 1ø130, 5szt., SKALA 1:5
PODKŁADKA PIONUJĄCA
5. BL. 270x0.5, L=270mm,
6ø26 L=40mm, 1ø130, 5szt., SKALA 1:5
PODKŁADKA PIONUJĄCA



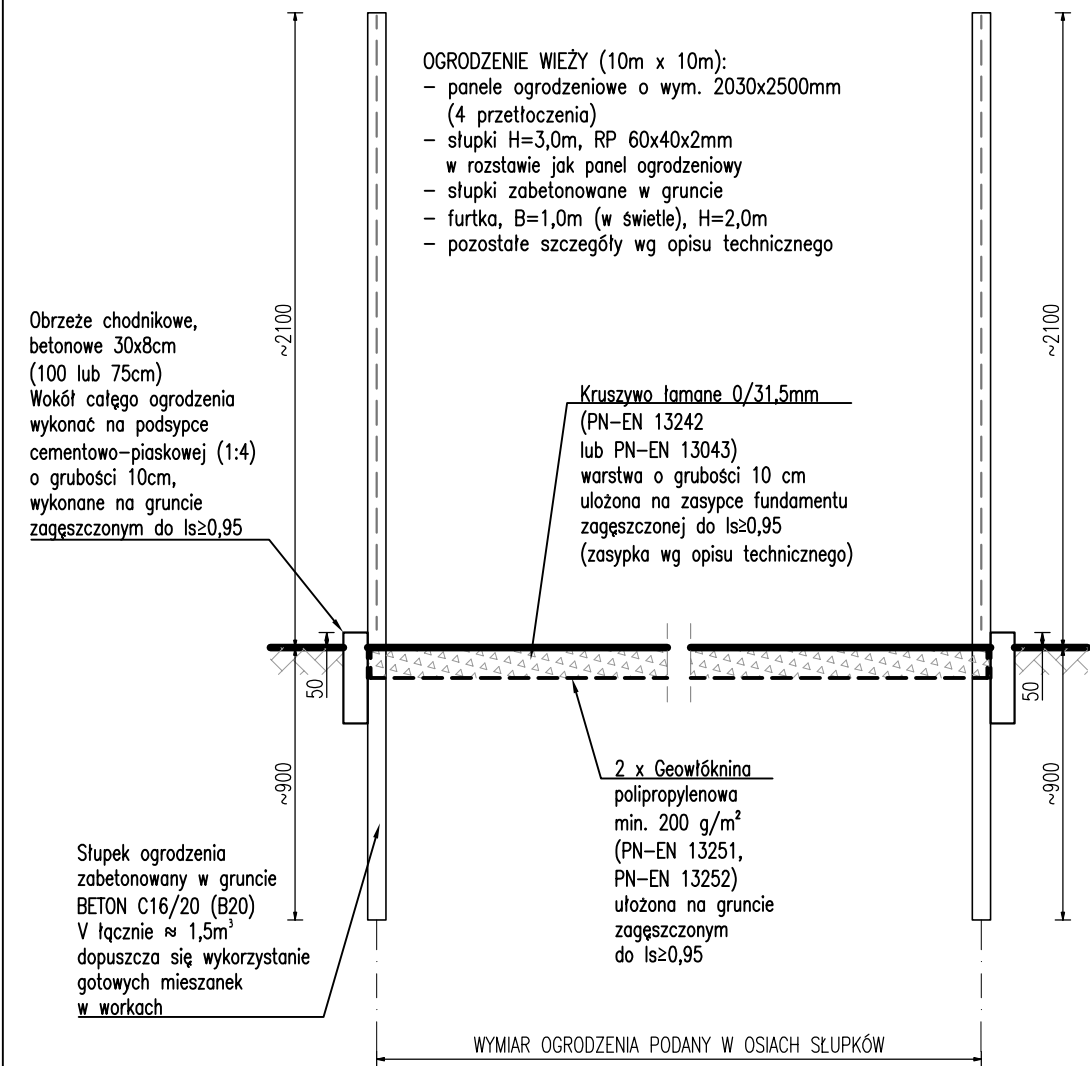
UMAGI:

1. KOTWĘ FUNDAMENTOWĄ POŁĄCZYĆ ZE ZBROJENIEM FUNDAMENTU WIEŻY (WG RYSUNKU ZE ZBROJENIEM FUNDAMENTU)
2. SPRAWDZIĆ UPRAWNIENIA SPAWACZA
4. ELEMENTY STALOWE NALEŻY ZABEZPIECZYĆ ANTYKOROZYJNIE POPRZEC OCYNKOWANIE OGNIOWE (WG PN-EN ISO 1461)
- WG OPISU TECHNICZNEGO
5. STAL KONSTRUKCYJNA S235JR, S235JRH, SPAWANIE - WG OPISU TECHNICZNEGO
6. ZESTAWIENIE STAL NR 1
7. PODKŁADKI PIONUJĄCE UMOŻLIWIĄ KOREKTE NIVELACJI KAŻDEJ KOTWY DO +7,5mm,
W PRZYPADKU WIĘKSZYCH RÓŻNIC NIVELACJI DANEJ KOTWY NALEŻY WYKONAĆ DODATKOWE PODKŁADKI
(PRZY CZYM FAKT TEN NALEŻY SKONSULTOWAĆ Z PROJEKTANTEM ORAZ WYMAGANA MOŻE BYĆ ZMIANA
DLUGOŚCI ŚRUB W PIERWSZYM POŁĄCZENIU KOLNIERZOWYM)

KOTWA FUNDAMENTOWA
ELEMENTY, skala 1:10, 1:5, 3kpl.


ALPINO T E L E K O M		projektował:	mjr. inż. Arkadiusz Romanowski nr upr. WAW/0007/POKw/13	
		sprowadził:	mjr. inż. Adam Ponickowski nr upr. POW/0006/PMBb/19	
Projekt	Projekt techniczny			
Nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa wieży przeciwpożarowej w lesnictwie Iwolda			31 październik 2025
				skala: 1:10
Tytuł rysunku:	KOTWA FUNDAMENTOWA ELEMENTY			nr rysunku: K-4

SZCZEGÓŁ OGRODZENIA
ELEMENTY, skala 1:25



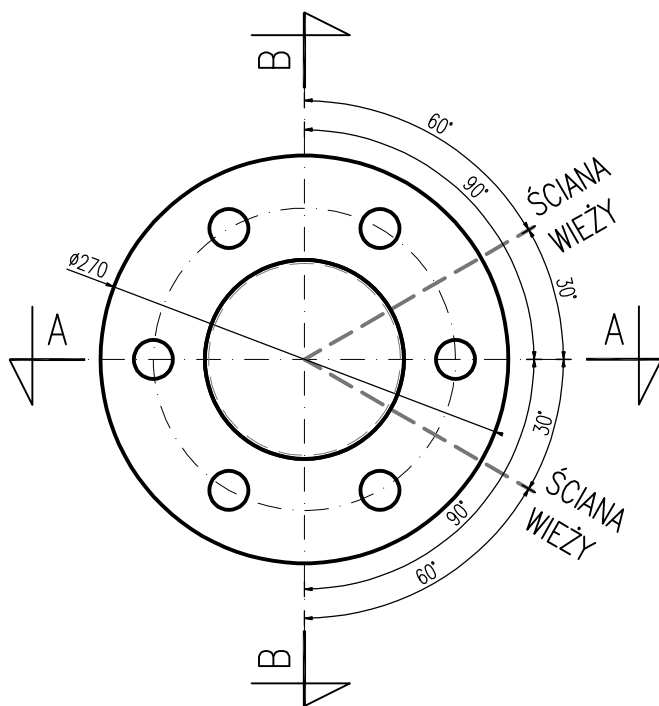
UWAGI:

1. POZOSTAŁE SZCZEGÓŁY WYKONANIA OGRODZENIA ORAZ ZAGOSPODAROWANIA TERENU – WG OPISU TECHNICZNEGO
2. ELEMENTY STALOWE NALEŻY ZABEZPIECZYĆ ANTYKOROZYJNIE POPRZEC OCYNKOWANIE OGNIOWE (WG PN-EN ISO 1461) – WG OPISU TECHNICZNEGO
3. STAL KONSTRUKCYJNA S235JR, S235JRH, SPAWANIE – WG OPISU TECHNICZNEGO

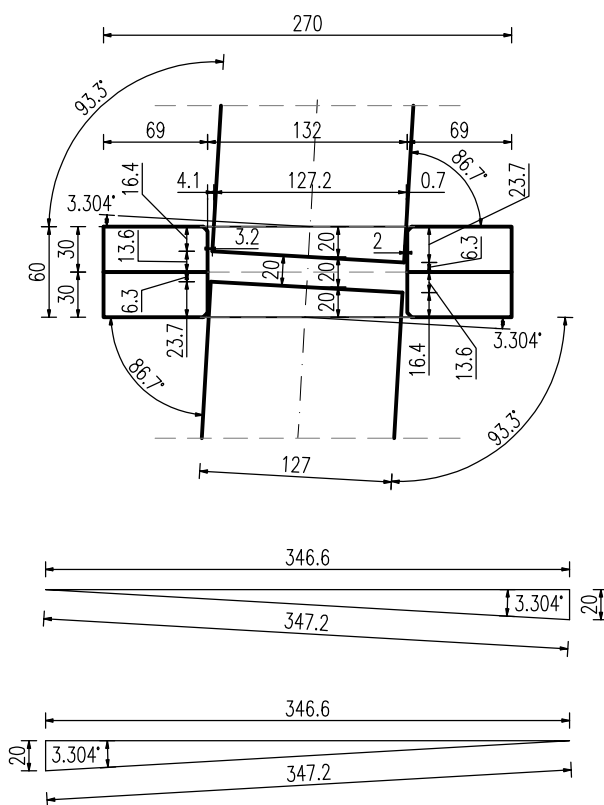
 ALLPINO TELEKOM		projektował:	mgr inż. Arkadiusz Romanowski nr upr. WAM/0007/P00K/13	
		sprawdził:	mgr inż. Adam Poniatowski nr upr. POM/0006/PWBKb/19	
Projekt	Projekt techniczny			data: 31 październik 2025
Nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda			skala: 1:25
Tytuł rysunku:	SZCZEGÓŁ OGRODZENIA ELEMENTY			nr rysunku: K-5

SZCZEGÓŁ POŁĄCZENIA KOŁNIERZOWEGO

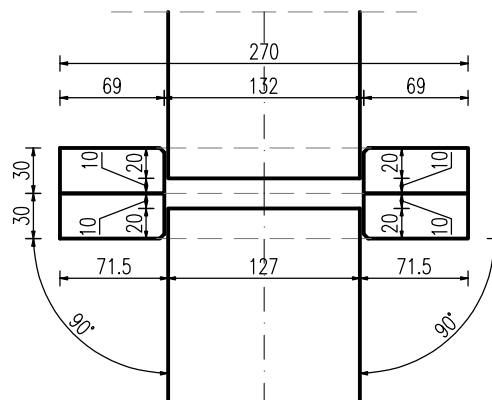
SEGMENT S-1, skala 1:5



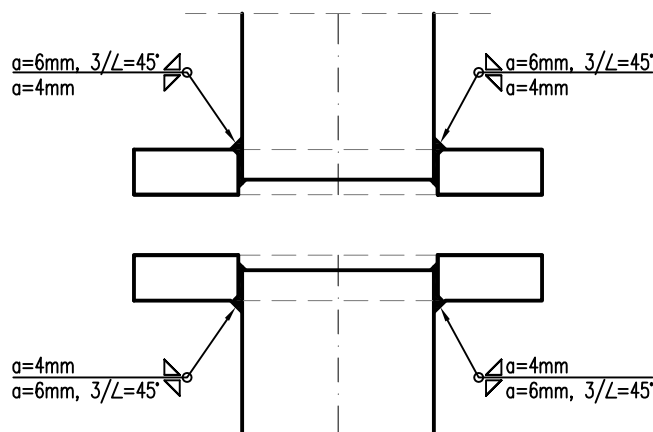
PRZEKRÓJ A-A



PRZEKRÓJ B-B



SZCZEGÓŁ SPOINY




GRUBOŚĆ "ZEWNĘTRZNEJ" SPOINY
ŁĄCZĄCEJ PIERŚCIEŃ Z RURĄ:
 $a=6\text{mm}, 3/L=45^\circ$

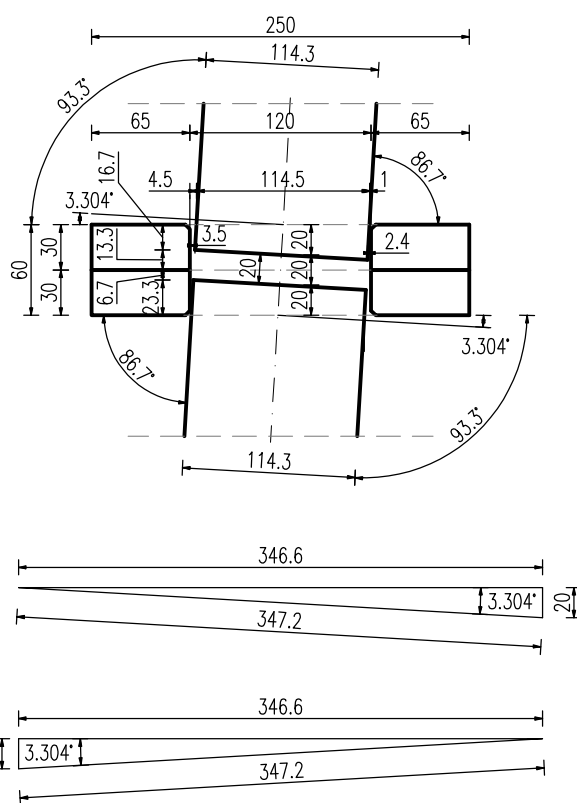
GRUBOŚĆ "WENĘTRZNEJ" SPOINY
ŁĄCZĄCEJ PIERŚCIEŃ Z RURĄ:
 $a=4\text{mm}$

UWAGI:

- POŁĄCZENIA KOŁNIERZOWE NA WIEŻY NALEŻY WYKONAĆ WG NINIEJSZEGO SZCZEGÓŁU / SCHEMATU,
- W CELU PRAWIDŁOWEGO WYKONANIA POŁĄCZENIA ZALECA SIĘ WYKONANIE SZABLONU, WĘGLUC ZWYMIAROWANYCH KĄTÓW I WYMIARÓW – DLA KĄTA ROZWARTEGO I OSTREGO
- KOŁNIERZE WSPAWAĆ TAK, ABY WYSOKOŚĆ CAŁEGO SEGMENTU BYŁA RÓWNA 6,0m

 ALLPINO TELEKOM		projektował:	mgr inż. Arkadiusz Romanowski nr upr. WAM/0007/POOK/13	
		sprawdził:	mgr inż. Adam Poniatowski nr upr. POM/0006/PWBkb/19	
Projekt	Projekt techniczny			data: 31 październik 2025
Nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa wieży przeciwpożarowej w lesnictwie Twarda			skala: 1:5
Tytuł rysunku:	SZCZEGÓŁ POŁĄCZENIA KOŁNIERZOWEGO SEGMENT S-1			nr rysunku: K-6

SEGMENT S-2, S-3, S-4, skala 1:5



Technical drawing of a cross-section of a reinforced concrete beam. The drawing shows the following dimensions and features:


- Overall width: 250
- Flange width (each side): 65
- Web width: 120
- Flange thickness: 30
- Internal reinforcement layout: Top and bottom bars are shown, with a 90-degree angle indicated for the flange thickness.
- Dimensions for the internal reinforcement: 67.85 (flange width minus half web width), 114.3 (web width), and 67.85 (flange width minus half web width).

Figure 10 consists of two diagrams illustrating the geometry of a T-joint. The top diagram shows a horizontal plate with a vertical plate attached to its center. The bottom diagram shows a horizontal plate with a vertical plate attached to its center. Both diagrams show the geometry of the joint, including the plate thickness a and the angle $3/L=45^\circ$.

GRUBOŚĆ "ZEWNĘTRZNEJ" SPOINY
ŁĄCZĄCEJ PIERŚCIEŃ Z RURĄ:
 $a=4\text{mm}$, $3/L=45^\circ$

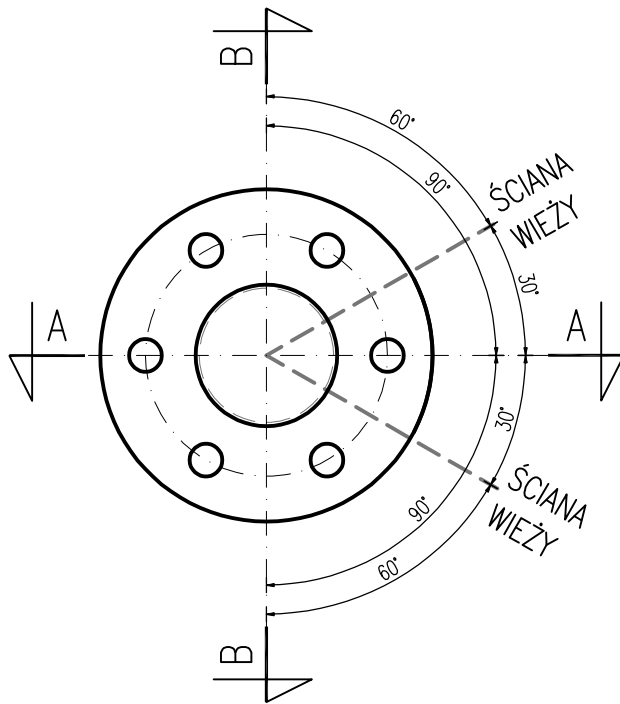
GRUBOŚĆ "WEWNĘTRZNEJ" SPOINY
ŁĄCZĄCEJ PIERŚCIEŃ Z RURĄ:
 $a=4\text{mm}$

1. W DOLNYM KOŁNIERZU SEGMENTU S-2
INNA BLACHA KOŁNIERZOWA (ŚREDNICA JAK W S-1)
2. POŁĄCZENIA KOŁNIERZOWE NA WIEŻY NALEŻY WYKONAĆ
WG NINIEJSZEGO SZCZEGÓŁU / SCHEMATU,
3. W CELU PRAWDIŁOWEGO WYKONANIA POŁĄCZENIA
ZALECA SIĘ WYKONANIE SZABLONU,
WĘGLUG ZWYMIAROWANYCH KĄTÓW I WYMIARÓW
- DLA KĄTA ROZWARTEGO I OSTREGO
4. KOŁNIERZE WSPAWAĆ TAK,
ABY WYSOKOŚĆ CAŁEGO SEGMENTU BYŁA RÓWNA 6,0m

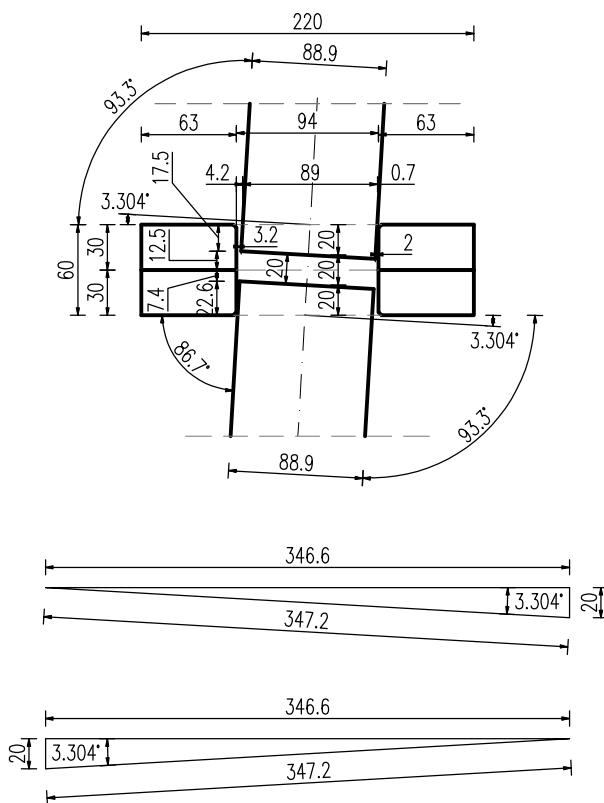
 ALLPINO TELEKOM		projektował: mgr inż. Arkadiusz Romanowski nr upr. WAM/0007/P00K/13	
		sprawdził: mgr inż. Adam Poniatowski nr upr. POM/0006/PWBKb/19	
Projekt	Projekt techniczny		data:
Nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda		31 października 2025
Tytuł rysunku:	SZCZEGÓŁ POŁĄCZENIA KOŁNIERZOWEGO SEGMENT S-2, S-3, S-4		skala: 1:5
			nr rysunku: K-7

SZCZEGÓŁ POŁĄCZENIA KOŁNIERZOWEGO

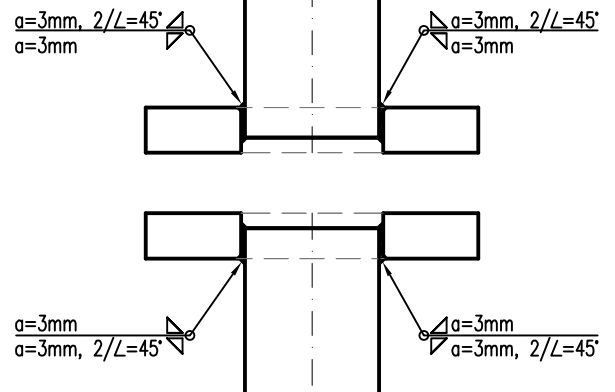
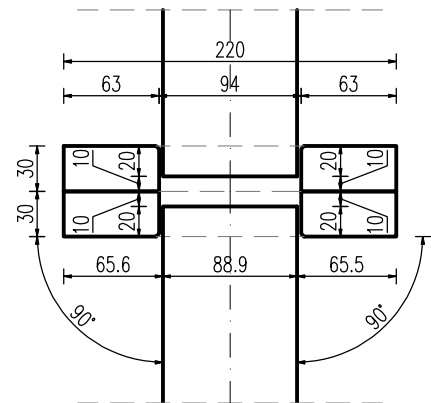
SEGMENT S-5, S-6, skala 1:5



PRZĘKRÓJ A-A



PRZĘKRÓJ B-B




GRUBOŚĆ "ZEWNĘTRZNEJ" SPOINY
ŁĄCZĄCEJ PIERŚCIEŃ Z RURĄ:
 $a=3\text{mm}$, $2/L=45^\circ$

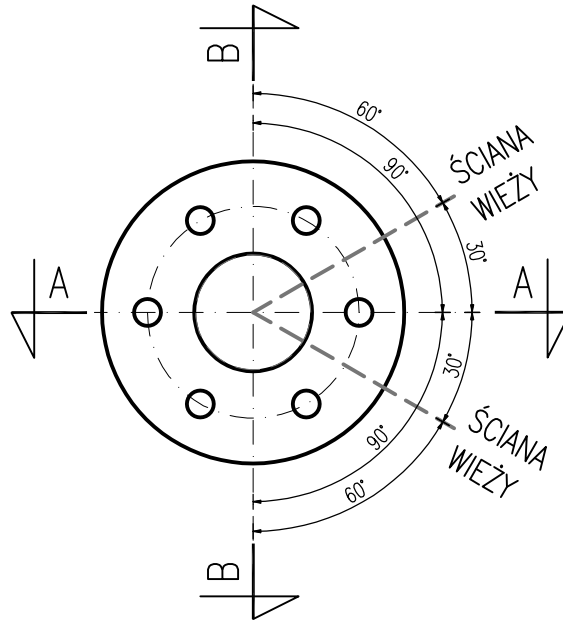
GRUBOŚĆ "WENĘTRZNEJ" SPOINY
ŁĄCZĄCEJ PIERŚCIEŃ Z RURĄ:
 $a=3\text{mm}$

UWAGI:

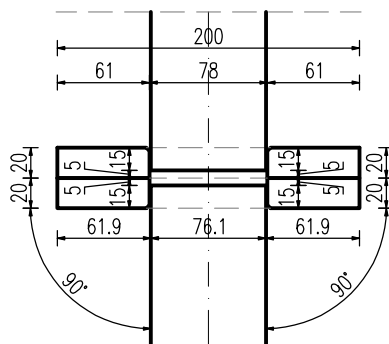
1. W DOLNYM KOŁNIERZU SEGMENTU S-5
INNA BLACHA KOŁNIERZOWA (ŚREDNICA JAK W S-4)
2. POŁĄCZENIA KOŁNIERZOWE NA WIEŻY NALEŻY WYKONAĆ
WG NINIEJSZEGO SZCZEGÓŁU / SCHEMATU,
3. W CELU PRAWIDŁOWEGO WYKONANIA POŁĄCZENIA
ZALECA SIĘ WYKONANIE SZABLONU,
WĘGLUC ZWYMIAROWANYCH KĄTÓW I WYMIARÓW
- DLA KĄTA ROZWARTEGO I OSTREGO
4. KOŁNIERZE WSPAWAĆ TAK,
ABY WYSOKOŚĆ CAŁEGO SEGMENTU BYŁA RÓWNA 6,0m

 ALLPINO TELEKOM		projektował:	mgr inż. Arkadiusz Romanowski nr upr. WAM/0007/POOK/13	
		sprawdził:	mgr inż. Adam Poniątkowski nr upr. POM/0006/PWBKb/19	
Projekt	Projekt techniczny			data:
Nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa wieży przeciwpożarowej w lesnictwie Twarda			31 październik 2025
Tytuł rysunku:	SZCZEGÓŁ POŁĄCZENIA KOŁNIERZOWEGO SEGMENT S-5, S-6			skala: 1:5
				nr rysunku: K-8

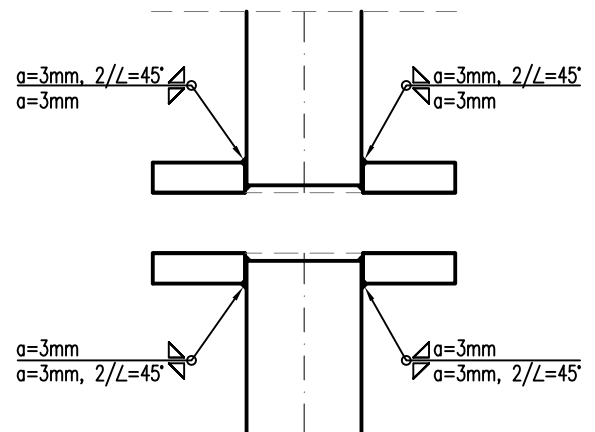
SZCZEGÓŁ POŁĄCZENIA KOŁNIERZOWEGO SEGMENT S-7, S-8, skala 1:5



PRZEKRÓJ A-A I B-B



SZCZEGÓŁ SPOINY




GRUBOŚĆ "ZEWNĘTRZNEJ" SPOINY
ŁĄCZĄCEJ PIERŚCIEŃ Z RURĄ:
 $a=3\text{mm}, 2/L=45^\circ$

GRUBOŚĆ "WENĘTRZNEJ" SPOINY
ŁĄCZĄCEJ PIERŚCIEŃ Z RURĄ:
 $a=3\text{mm}$

UWAGI:

UWAGI:

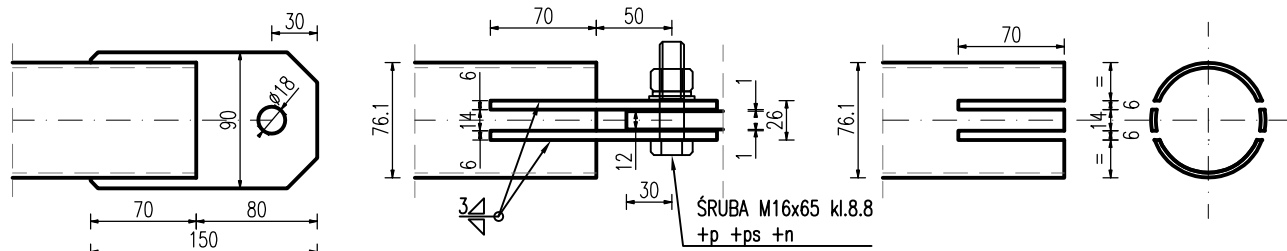
1. SEGMENT S-7 i S-8 JEST NIEZBIEŻNY,
2. W DOLNYM KOŁNIERZU SEGMENTU S-7
INNA BLACHA KOŁNIERZOWA (ŚREDNICA JAK W S-6)
3. KOŁNIERZE SEGMENTU S-7 WSPAWAĆ TAK,
ABY WYSOKOŚĆ CAŁEGO SEGMENTU BYŁA RÓWNA 6,0m
4. DLA SEGMENTU S-8 SZCZEGÓŁ DOTYCZY
TYLKO DOLNEGO POŁĄCZENIA KOŁNIERZOWEGO
(GÓRNY KOŁNIERZ – MOCOWANIE ODGROMNIKA
ORAZ WSPORNIKA POD KAMERĘ)
5. POŁĄCZENIA KOŁNIERZOWE NA WIEŻY NALEŻY WYKONAĆ
WG NINIEJSZEGO SZCZEGÓŁU / SCHEMATU

 ALLPINO TELEKOM		projektował:	mgr inż. Arkadiusz Romanowski nr upr. WAM/0007/P00K/13	
		sprawdził:	mgr inż. Adam Poniąkowski nr upr. POM/0006/PWBKb/19	
Projekt	Projekt techniczny			data: 31 październik 2025
Nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa wieży przeciwpożarowej w lesnictwie Twarda			
Tytuł rysunku:	SZCZEGÓŁ POŁĄCZENIA KOŁNIERZOWEGO SEGMENT S-7, S-8			skala: 1:5
				nr rysunku: K-9

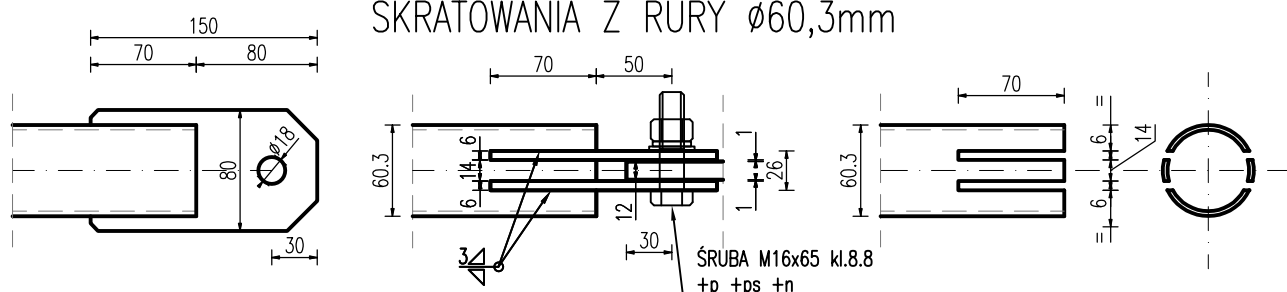
SZCZEGÓŁ POŁĄCZENIA BLACH WĘZŁOWYCH DO SKRATOWAŃ

SEGMENT S-1 – S-8, skala 1:5

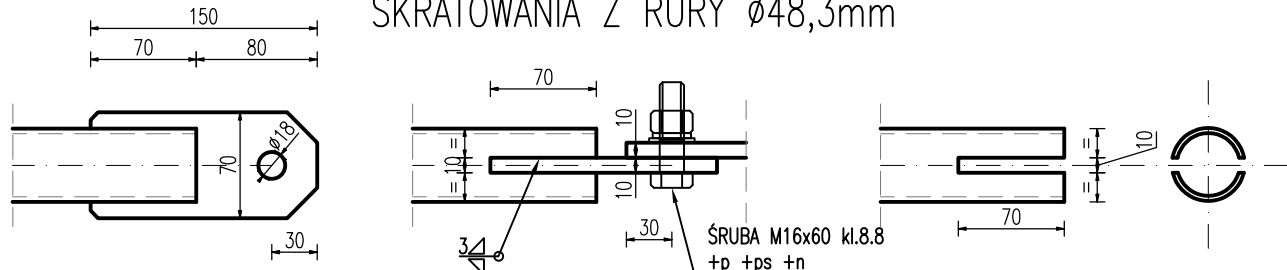
SKRATOWANIA Z RURY $\varnothing 76,1\text{mm}$



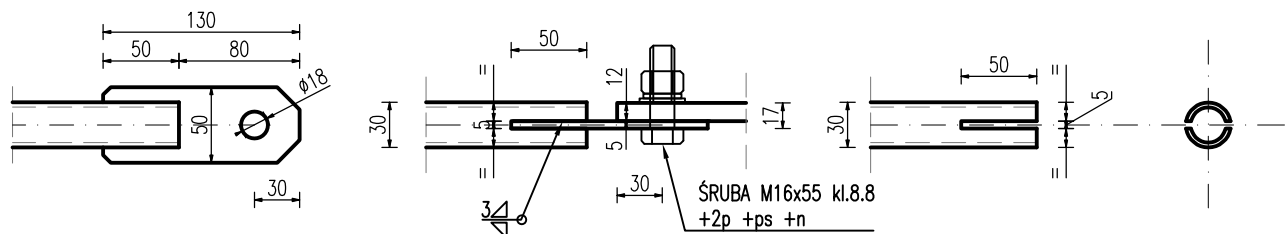
SKRATOWANIA Z RURY $\varnothing 60,3\text{mm}$



SKRATOWANIA Z RURY $\varnothing 48,3\text{mm}$




SKRATOWANIA Z RURY $\varnothing 30,0\text{mm}$



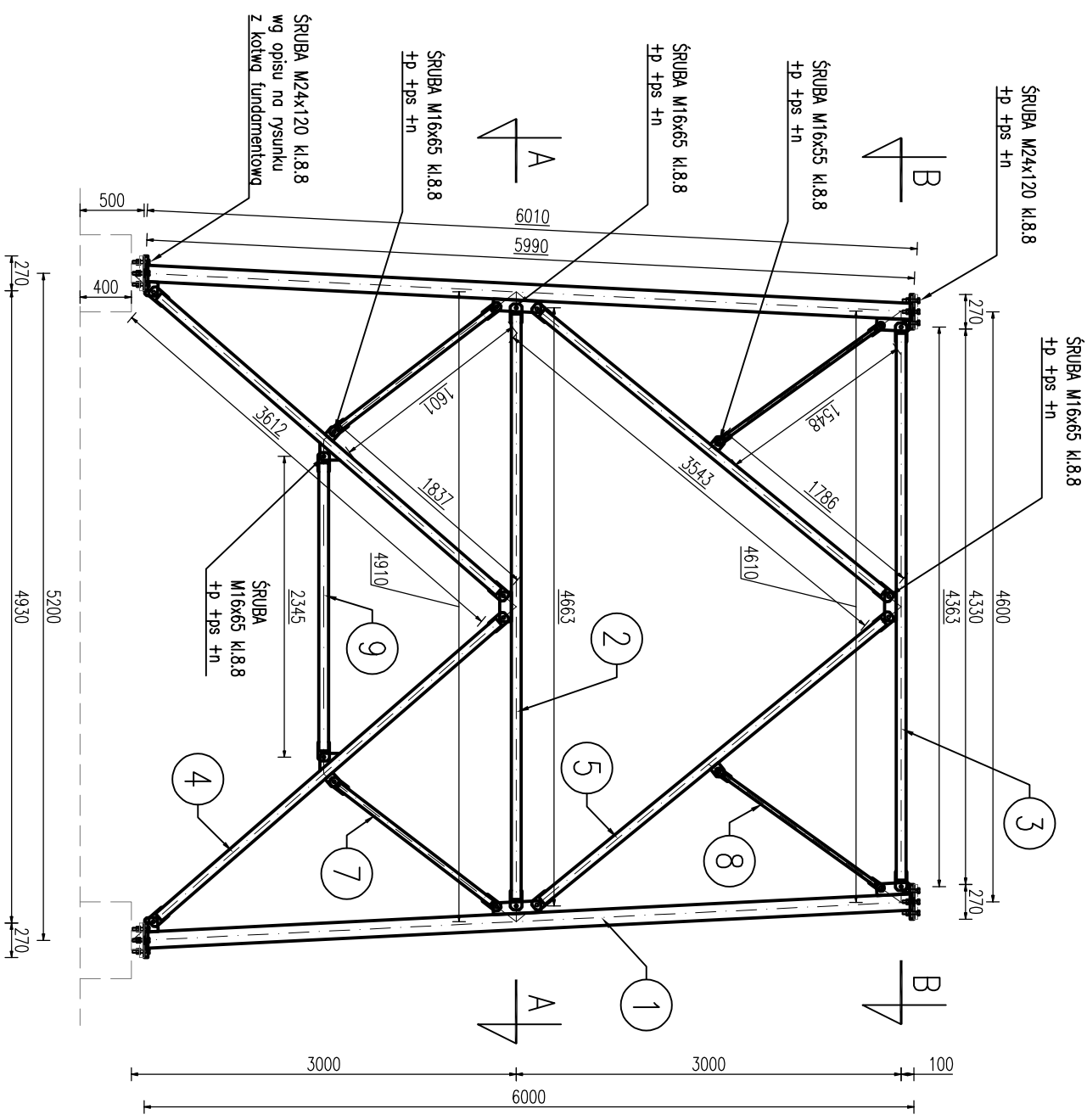
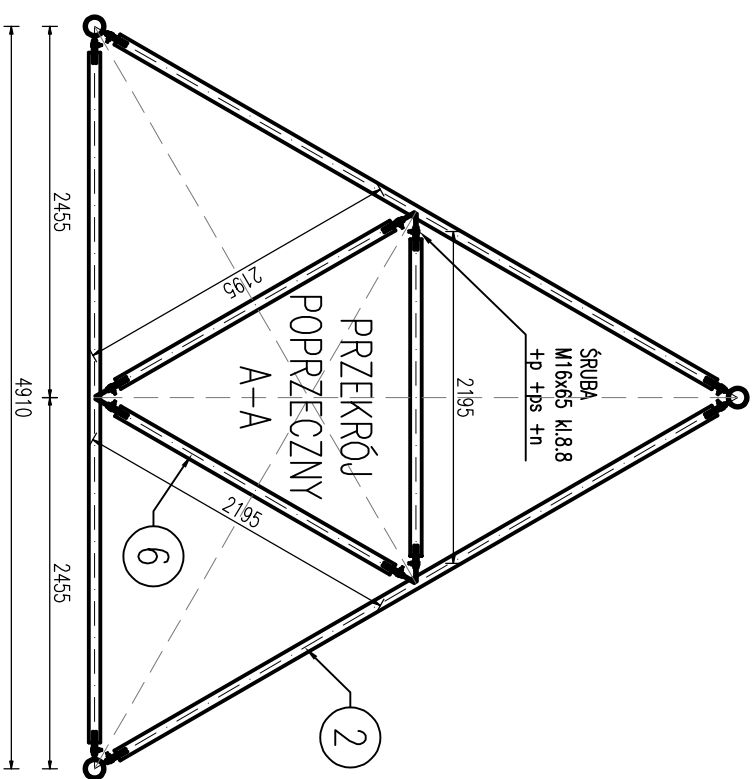
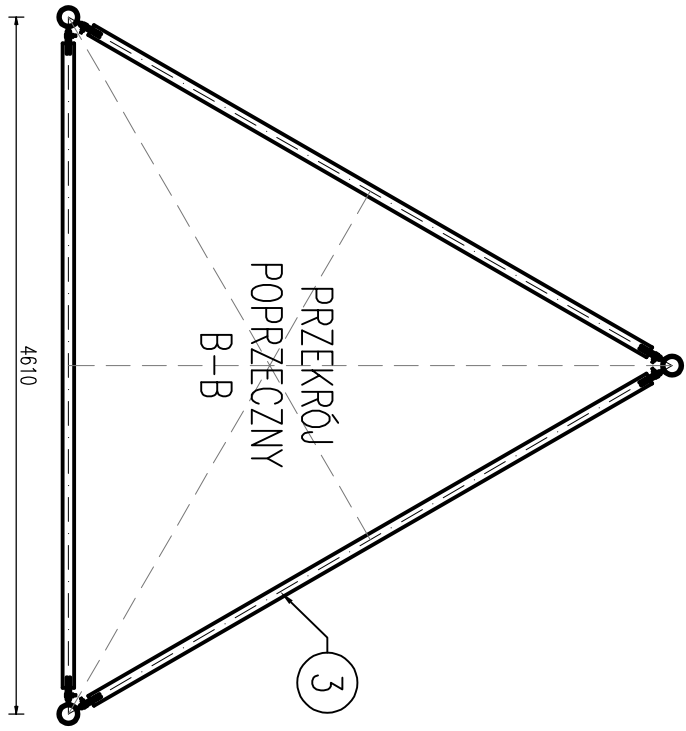
UWAGI:

1. WSZYSTKIE POŁĄCZENIA BLACH WĘZŁOWYCH DO SKRATOWAŃ NA WIEŻY NALEŻY WYKONAĆ WG POWYŻSZYCH SZCZEGÓŁÓW / SCHEMATÓW
2. SKRATOWANIA Z JEDNĄ BLACHĄ WĘZŁOWĄ MONTOWAĆ "NA ZEWNĄTRZ" KRATOWNICY

 ALLPINO TELEKOM		projektował:	mgr inż. Arkadiusz Romanowski nr upr. WAM/0007/P00K/13	
		sprawdził:	mgr inż. Adam Poniąkowski nr upr. POM/0006/PWBKb/19	
Projekt	Projekt techniczny			data: 31 październik 2025
Nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa wieży przeciwpożarowej w lesnictwie Twarda			skala: 1:5
Tytuł rysunku:	SZCZEGÓŁ POŁĄCZENIA BLACH DO WĘZŁOWYCH SKRATOWAŃ SEGMENT S-1 – S-8			nr rysunku: K-10

SEGMENT S-1

WIDOK, PRZEKRÓJ, skala 1:50



UWAGI:

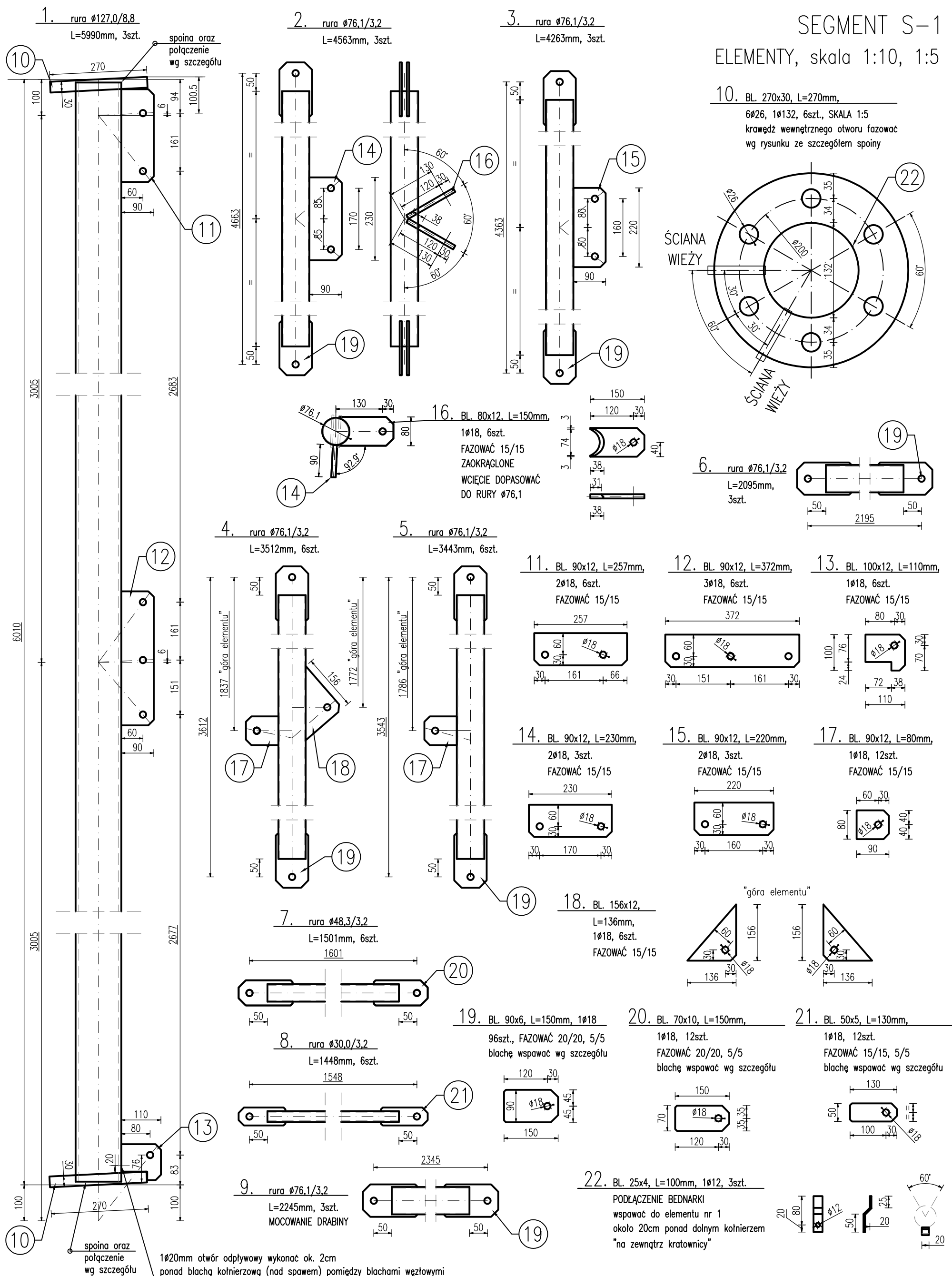
- ELEMENTY STALOWE NALEŻY ZABEZPIECZYĆ ANTYKOROZYJNIE POPRZEC OCYNKOWANIE OGNIOWE (WG PN-EN ISO 1461) – WG OPISU TECHNICZNEGO
- ŚRUBY NALEŻY DOKRĘCIĆ ODPowiedNIM MOMENTEM DOKRĘCENIA PRZY UŻYCIU KLUCZA DYNAMOMETRYCZNEGO – WG OPISU TECHNICZNEGO
- STAŁ KONSTRUKCYJNA S235JR, S235JRH, SPAMANE – WG OPISU TECHNICZNEGO
- ZESTAWIENIE STAŁ NR 2

WYKONANIE KONSTRUKCJI:

- NA POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTACH MONTAŻOWYCH SEGMENTU NALEŻY WYKONAĆ CECHOWANIE np. POPRZEC NABŁICE CECHY NA ELEMENTY MONTAŻOWE SEGMENTU PIERWSZEGO – "S-1", NA KOLEJNYCH SEGMENTACH ANALOGICZNIE – "S-2" itd. 2. PRZED BUDOWĄ WIEŻY NALEŻY WYKONAĆ MONTAŻ PROBNY KONSTRUKCJI STAŁOWEJ W ZAKŁADZIE PREFABRYKACJI LUB NA PLACU BUDOWY W CELU SPRAWDZENIA POPRAWNOŚCI WYKONANIA I SPASOWANIA ELEMENTÓW WIEŻY. NALEŻY WYKONYWAĆ MONTAŻ PRZYNAJMNIEJ DWÓCH SĄSIEDNIICH SEGMENTÓW, ZALECANY JEST MONTAŻ PROBNY CAŁEJ KONSTRUKCJI WIEŻY.
- PODKRĘŚLONE WYMIARY NA SKRATOWANIACH PRZEDSTAWIAJĄ ODLEGŁOŚCI POMIĘDZY OSIAMI OTWORÓW W POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTACH. JEŻELI OTWORÓW NA KOŃCACH DANEGO ELEMENTU JEST WIĘCEJ TO PODKRĘŚLONE WYMIARY PRZEDSTAWIAJĄ ODLEGŁOŚCI POMIĘDZY OSIAMI SKRAJNYCH ZEWNĘTRZNYCH OTWORÓW W DANYM ELEMENTE
- SKRATOWANA Z JEDNĄ BŁACHĄ WIEŻOWĄ MONTOWAĆ "NA ZEWNĄTRZ" KRATOWNICY


		projektował:	mgr inż. Arkadiusz Romanowski nr upr. WAM/0007/POK/13	
Projekt		sprawił:	mgr inż. Adam Ponidowski nr upr. POW/0006/PWBrb/19	
Nazwa zamierzenia budowlanego:	Projekt techniczny		31 października 2025	
Budowa wieży przeciwpożarowej w Iściewie Iwardo		skala: 1:50		
Tytuł rysunku:	SEGMENT S-1 WIDOK, PRZEKRÓJ		nr rysunku: K-11	

ELEMENTY, skala 1:10, 1:5

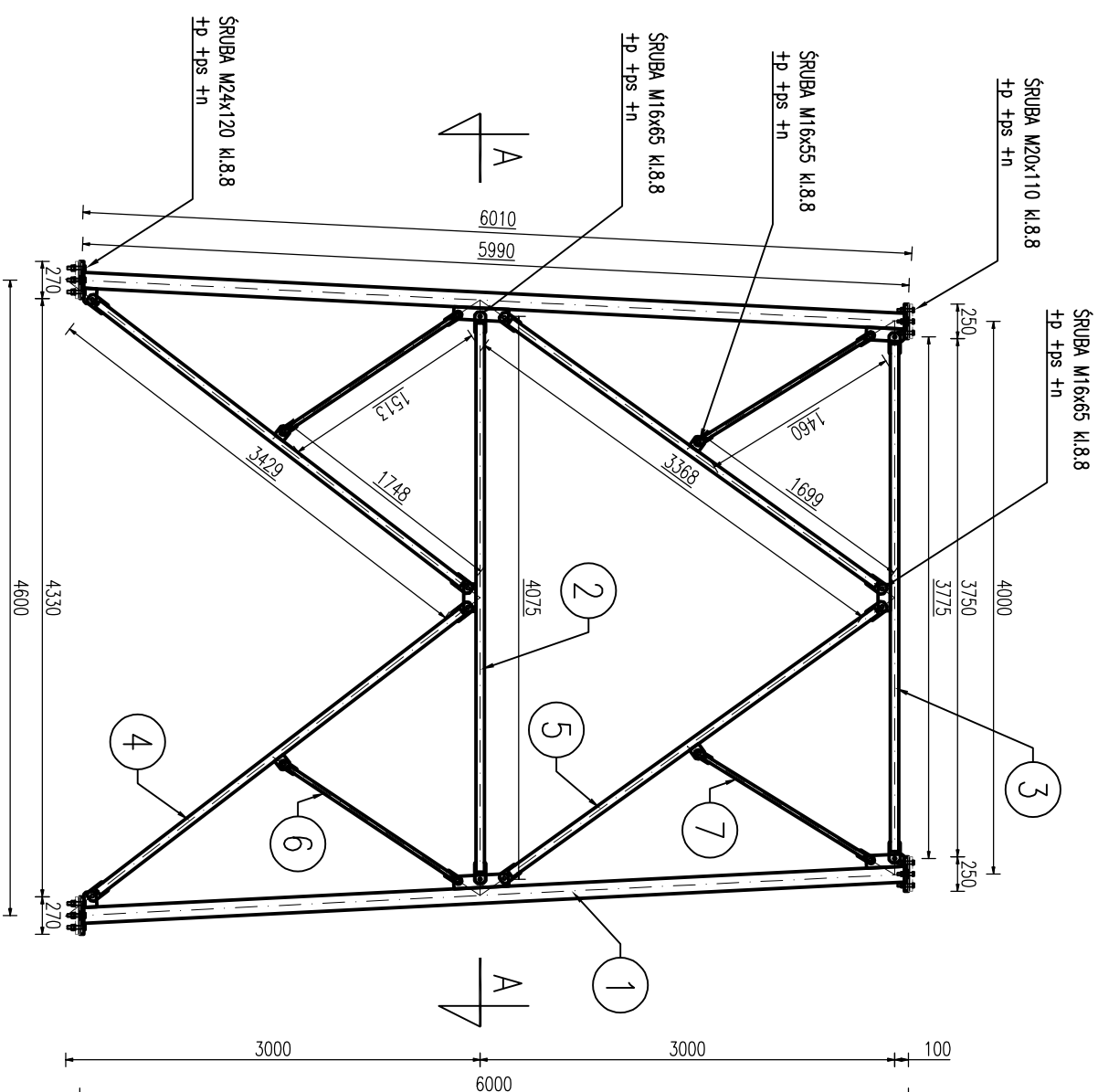


UWAGI:

1. SZCZEGÓŁ POŁĄCZENIA BLACH WEZŁOWYCH ZE SKRATOWANIAMI PRZEDSTAWIONO NA ODREBNYM RYSUNKU:
 - DO RUR $\varnothing 76,1\text{mm}$ PO DWIE BLACHY WEZŁOWE NA KOŃCU SKRATOWANIA (SKRATOWANIA PIERWSZORZĘDNE)
 - DO RUR $\varnothing 30,0\text{mm}$ i $\varnothing 48,3\text{mm}$ PO JEDNEJ BLASZE WEZŁOWEJ NA KOŃCU SKRATOWANIA (SKRATOWANIA DRUGORZĘDNE)
2. WSZYSTKIE NIEOPISANE SPOINY WYKONAĆ O GRUBOŚCI $a=0,7h$ CIEŃSZEGO ELEMENTU, LECZ NIE MNIEJ NIŻ $a=3\text{mm}$
3. SPRAWDZIĆ UPRAWNIENIA SPAWACZA
4. ELEMENTY STALOWE NALEŻY ZABEZPIECZYĆ ANTYKOROZYJNIE POPRZEC OCYNKOWANIE OGNIOWE (WG PN-EN ISO 1461)
 - WG OPISU TECHNICZNEGO
5. STAL KONSTRUKCYJNA S235JR, S235JRH, SPAWANIE – WG OPISU TECHNICZNEGO
6. ZESTAWIENIE STALI NR 2


 ALLPINO TELEKOM		projektował:	mgr inż. Arkadiusz Romanowski nr upr. WAM/0007/P00K/13	
		sprawdził:	mgr inż. Adam Poniąkowski nr upr. POM/0006/PWBkb/19	
Projekt	Projekt techniczny			data:
Nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda			31 październik 2025
Tytuł rysunku:	SEGMENT S-1 ELEMENTY			skala: 1:10 ; 1:5
				nr rysunku: K-12

WIDOK, PRZEKRÓJ, skala 1:50



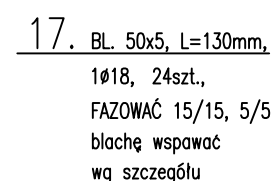
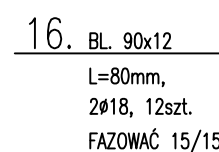
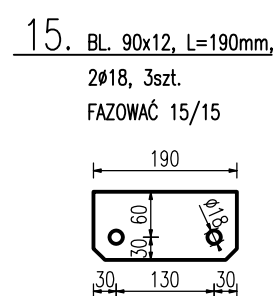
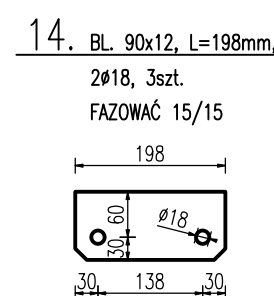
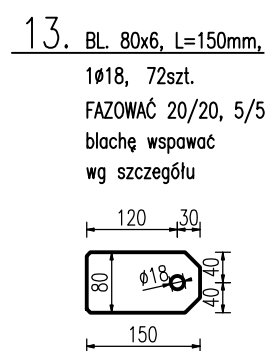
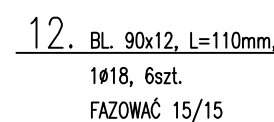
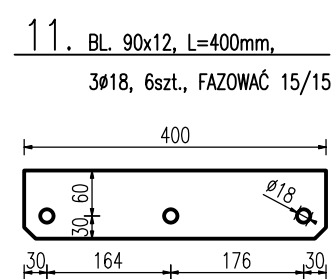
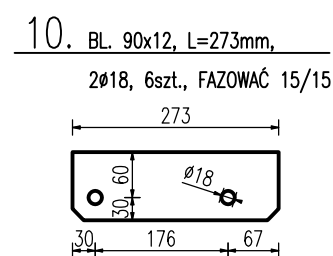
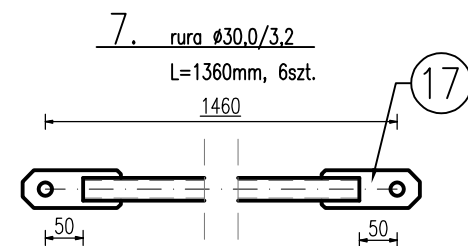
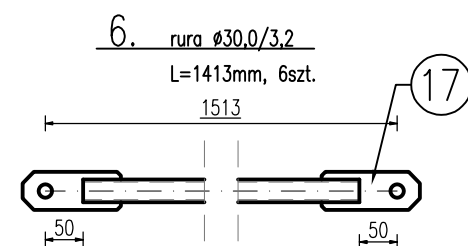
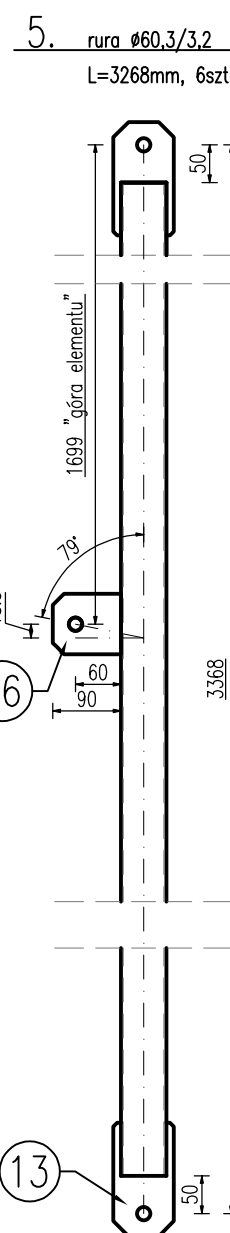
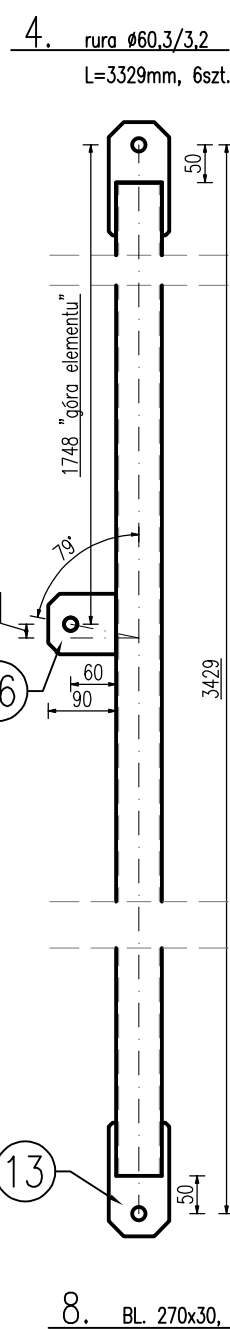
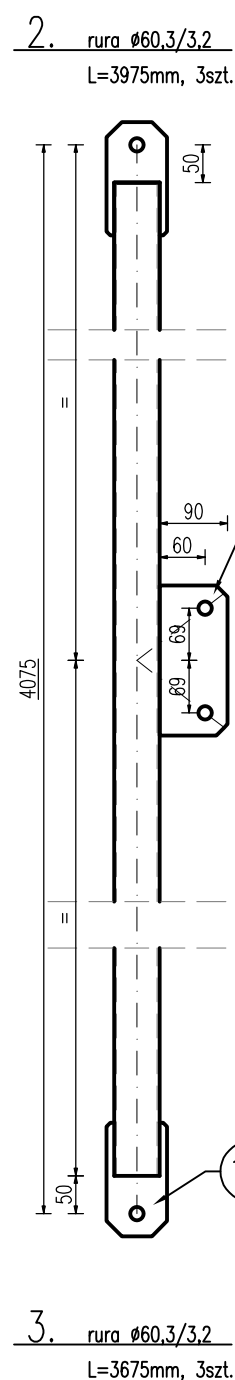
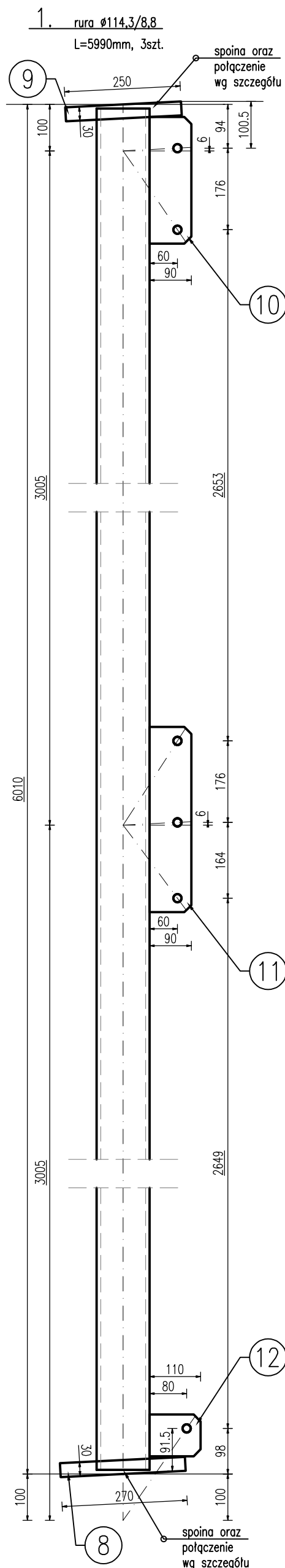
1. ELEMENTY STALOWE NAŁEŻY ZABEZPIECZYĆ ANTYKOROZYJNIE POPRZEC OCYNKOWANIE OGNOWIE (WG PN-EN ISO 1461) – WG OPISU TECHNICZNEGO
2. ŚRUBY NAŁEŻY DOKREŚCIĆ ODPOWIEDNIM MOMENTEM DOKRĘCENIA PRZY UŻYCIU KLUCZA DYNAMOMETRZCZNEGO – WG OPISU TECHNICZNEGO
3. STAL KONSTRUKCYJNA S235JR, S235JRH, SPAMIANE – WG OPISU TECHNICZNEGO
4. ZESTAWIENIE STALI NR 3

1. NA POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTACH MONTAŻOWYCH SEGMENTU NALEŻY WYKONAĆ CECHOWANIE np. POPRZECZ NABIECZ NA ELEMENTY MONTAŻOWE SEGMENTU PIERWSZEGO – "S-1", NA KOLEJNYCH SEGMENTACH ANALOGICZNIE – "S-2" itd.
2. PRZED BUDOWĄ WIĘZI NALEŻY WYKONAĆ MONTAŻ PRÓBY KONSTRUKCJI STALOWEJ – WG OPISU TECHNICZNEGO
3. PODKRĘŚLONE WYMIARY NA SKRATOWANIACH PRZEDSTAWIAJĄ ODLEGŁOŚCI POMIĘDZY OSIAMI OTWORÓW W POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTACH, JEŻELI OTWORÓW NA KONCACH DANEGO ELEMENTU JEST WIĘCEJ TO PODKRĘŚLONE WYMIARY PRZEDSTAWIAJĄ ODLEGŁOŚCI POMIĘDZY OSIAMI SKRAJNYCH ZEWNĘTRZNYCH OTWORÓW W DANYM ELEMENTE
4. SKRATOWANIA Z JEDNĄ BŁACHĄ WĘZŁOWĄ MONTOWAĆ "NA ZEWNĄTRZ" KRATOWNICY

	projektował:		mgr inż. Arkadiusz Romanowski nr upr. WM/0007/POOK/13	
	sprawdził:		mgr inż. Adam Ponickowski nr upr. POM/0006/PWNBK/19	
Projekt	Projekt techniczny			data: 31 październik 2025
Nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa wieży przeciwpożarowej w lesnictwie Tworda			skala: 1:50
Tytuł rysunku:	SEGMENT S-2 WIDOK, PRZECIÓŁ			nr rysunku: K-13


SEGMENT S-2

ELEMENTY, skala 1:10, 1:5

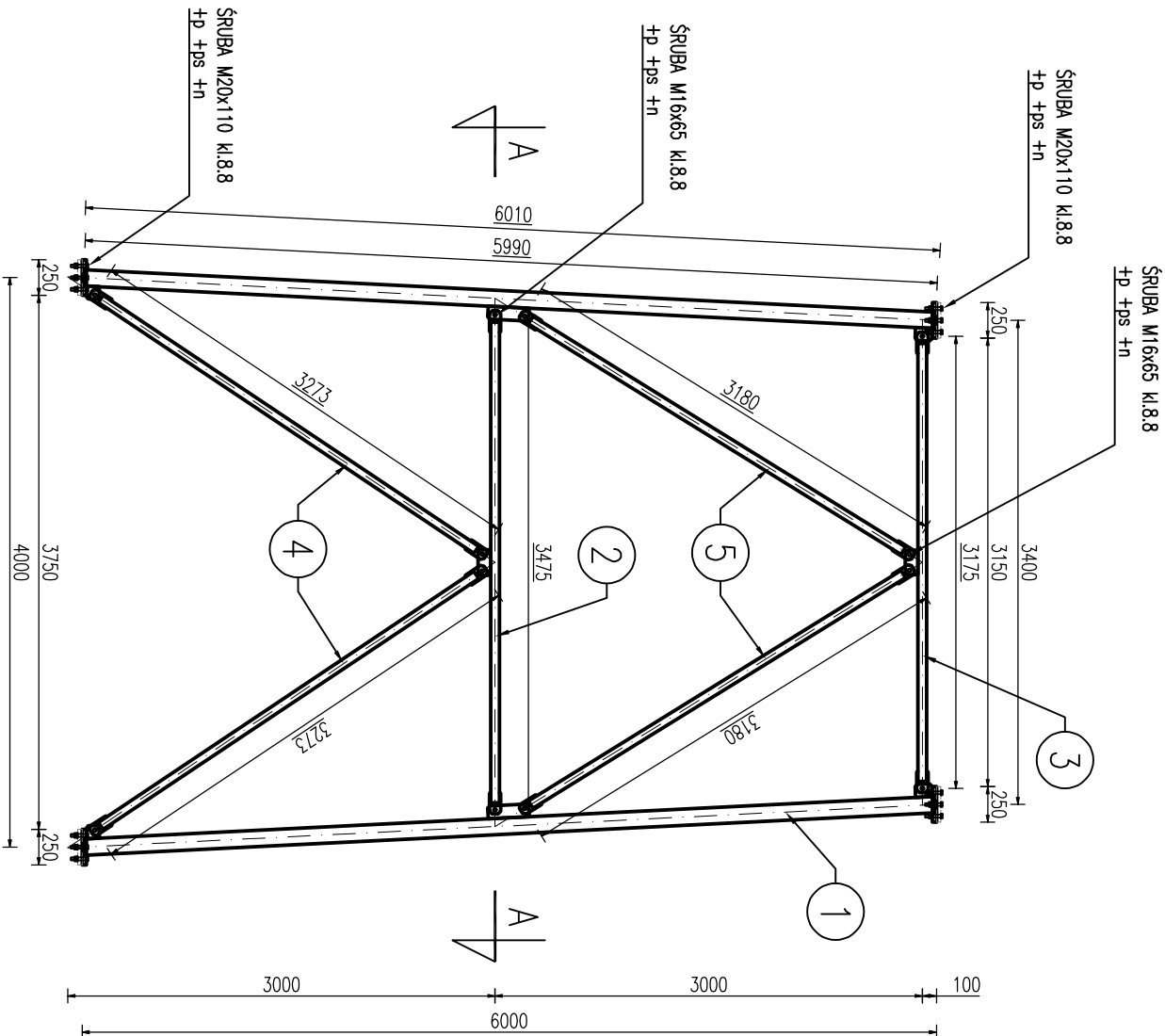
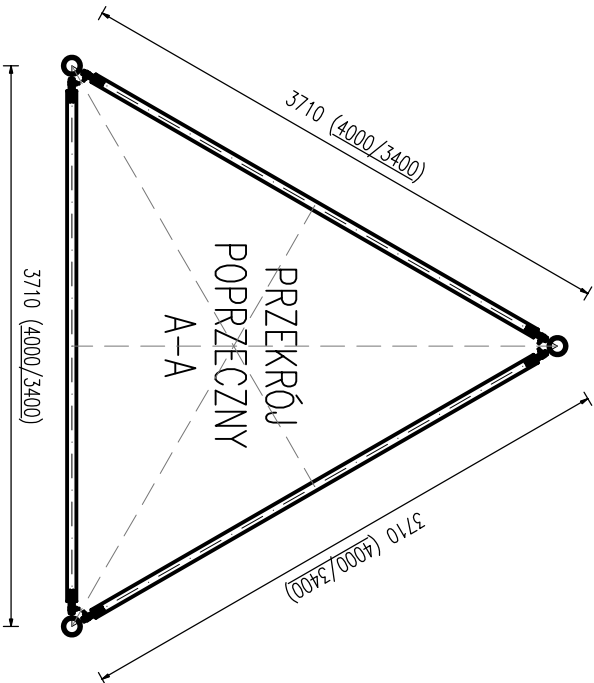


UWAGI:

- SZCZEGÓŁ POŁĄCZENIA BLACH WEZŁOWYCH ZE SKRATOWANAMI PRZEDSTAWIONO NA ODREBNYM RYSUNKU:
- DO RUR $\varnothing 60,3$ mm PO DWIE BLACHY WEZŁOWE NA KOŃCU SKRATOWANIA (SKRATOWANIA PIERWSZORZĘDNE)
- DO RUR $\varnothing 30,0$ mm PO JEDNĄ BLACHĘ WEZŁOWĄ NA KOŃCU SKRATOWANIA (SKRATOWANIA DRUGORZĘDNE)
- WSZYSTKIE NIEOPISANE SPOINY WYKONAĆ O GRUBOŚCI $a=0,7h$ CIĘSZSZEGO ELEMENTU, LECZ NIE MNIEJ NIŻ $a=3$ mm
- SPRAWDZIĆ UPRAWNIENIA SPAWACZA
- ELEMENTY STAŁOWE NALEŻY ZABEZPIECZYĆ ANTYKOROZYJNIE POPRZEC OCYNKOWANIE OGNIOWE (WG PN-EN ISO 1461)
- WG OPISU TECHNICZNEGO
- STAŁ KONSTRUKCYJNA S235JR, S235JRH, SPAWANIE - WG OPISU TECHNCZEGO
- ZESTAWIENIE STALI NR 3

 ALLPINO TELEKOM		projektował:	mgr inż. Arkadiusz Romanowski nr upr. WAM/0007/P00K/13	
		sprawdził:	mgr inż. Adam Poniąkowski nr upr. POM/0006/PWBKb/19	
Projekt	Projekt techniczny			data: 31 października 2025
Nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda			skala: 1:10 ; 1:5
Tytuł rysunku:	SEGMENT S-2 ELEMENTY			nr rysunku: K-14

SEGMENT S-3
WIDOK, PRZEKRÓJ, skala 1:50



UWAGI:

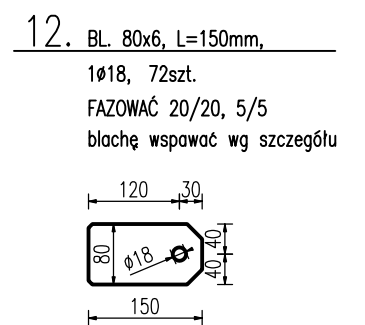
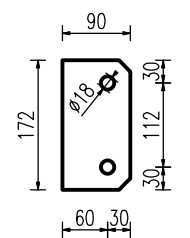
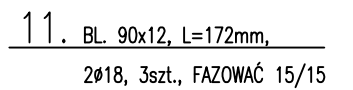
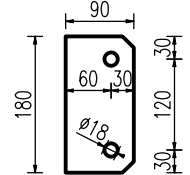
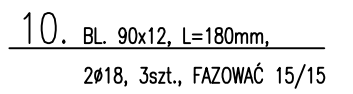
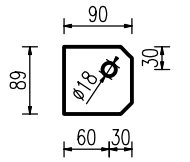
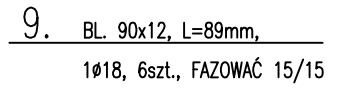
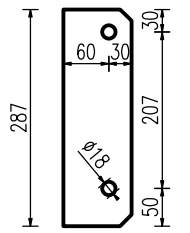
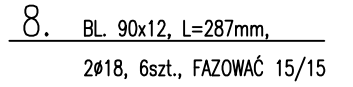
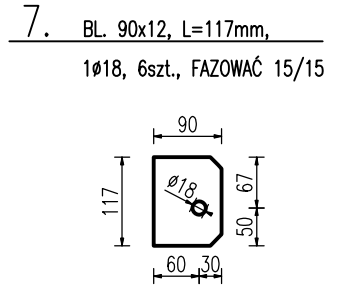
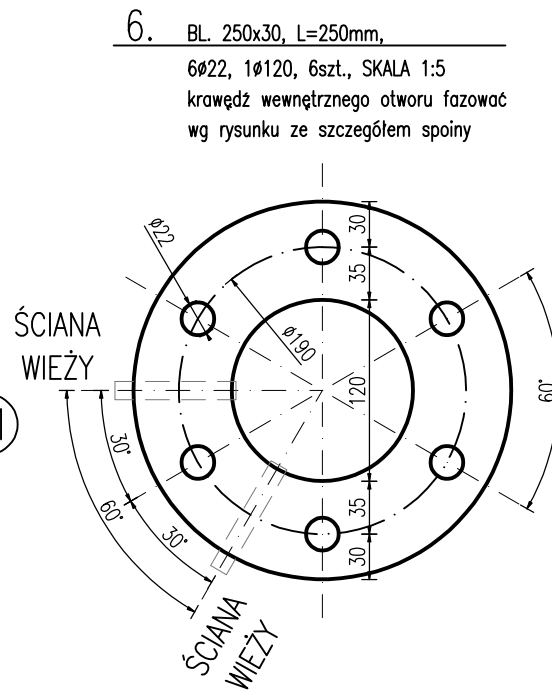
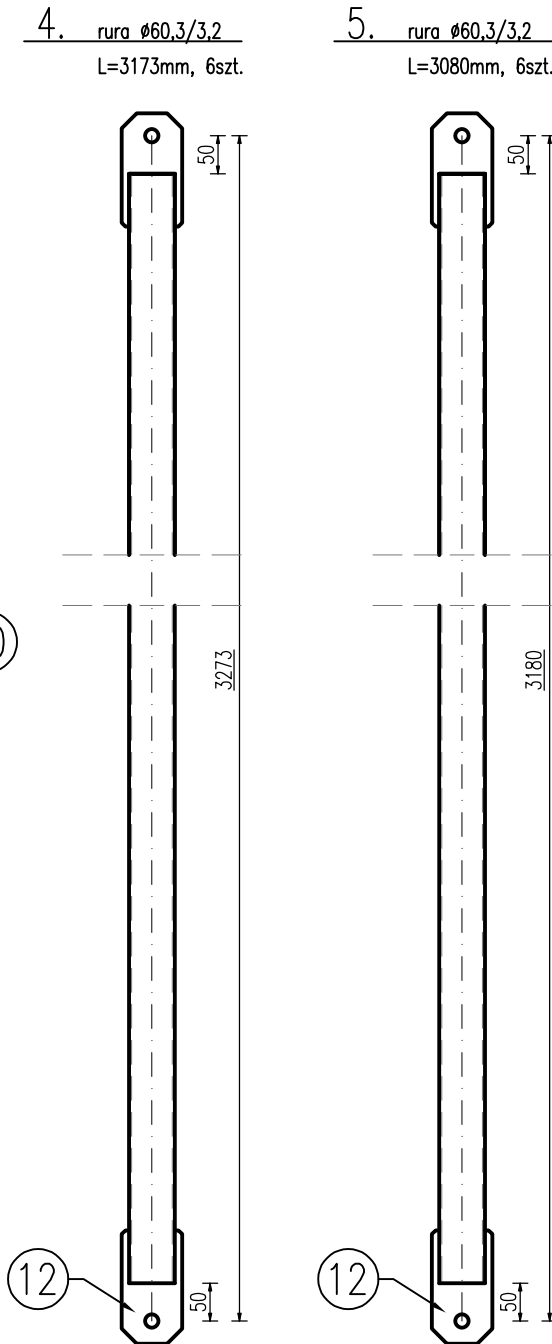
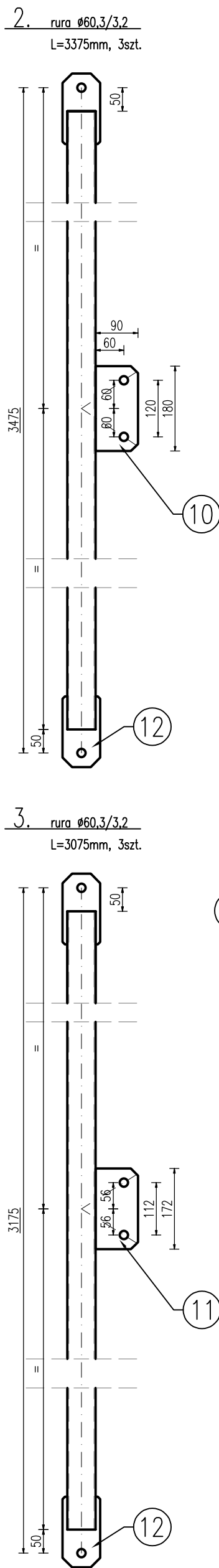
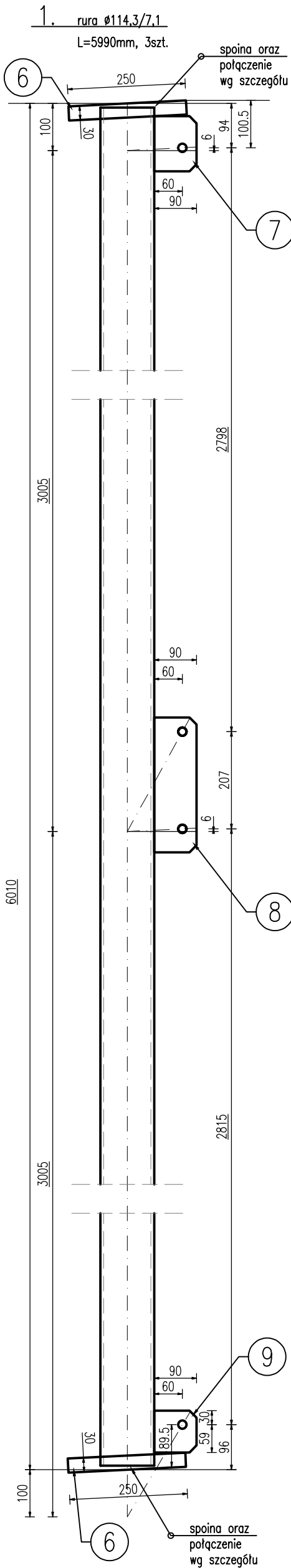
- ELEMENTY STALOWE NALEŻY ZABEZPIECZYĆ ANTYKOROZYJNIE POPRZEC OCYNKOWANIE OGNIOWE (WG PN-EN ISO 1461) – WG OPISU TECHNICZNEGO
- ŚRUBY NALEŻY DOKREŚCIĆ ODPowiedNIM MOMENTEM DOKRĘCENIA PRZY UŻYCIU KLUCZA DYNAMOMETRYCZNEGO – WG OPISU TECHNICZNEGO
- STAŁ KONSTRUKCYJNA S235JR, S235JRH, SPAWANIE – WG OPISU TECHNICZNEGO
- ZESTAWIENIE STAŁI NR 4

WYKONANIE KONSTRUKCJI:

- NA POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTACH MONTAŻOWYCH SEGMENTU NALEŻY WYKONAĆ CECHOWANIE np. POPRZEC NABRZIE CECHY NA ELEMENTY MONTAŻOWE SEGMENTU PIERWSZEGO – “S-1”, NA KOLEJNYCH SEGMENTACH ANALOGICZNIE – “S-2” itd.
- PRZED BUDOWĄ WIĘZY NALEŻY WYKONAĆ MONTAŻ PRÓBNY KONSTRUKCJI STAŁOWEJ – WG OPISU TECHNICZNEGO
- PODKRĘŚLONE WYMIARY NA SKRATOWANIACH PRZEDSTAWIAJĄ ODLEGŁOŚCI OSIAMI OTWORÓW W POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTACH, JEŻELI OTWORÓW NA KONCACH DANEGO ELEMENTU JEST WIĘCEJ TO PODKRĘŚLONE WYMIARY PRZEDSTAWIAJĄ ODLEGŁOŚCI POMIĘDZY OSIAMI SKRAJNYCH ZEWNĘTRZNYCH OTWORÓW W DANYM ELEMENTE
- SKRATOWANIA Z JEDNĄ BŁACHĄ WIĘZLOWĄ MONTOWAĆ “NA ZEWNĄTRZ” KRATOWNICY


<div><div><div><div><div><div></div></div></div><div><div><div></div></div><div><div></div></div></div><div><div><div></div></div><div><div></div></div></div><div><div><div></div></div><div><div></div></div></div></div></div><div>ALPINO T E L E K O M</div></div>		projektował: mgr inż. Arkadiusz Romanowski nr upr. WAM/0007/PODK/13	mgr inż. Adam Pondrowski nr upr. POW/0006/PMBRo/19	31 październik 2025
Projekt	Projekt techniczny	sprowadził:		
Nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twardo			
Tytuł rysunku:	SEGMENT S-3 WIDOK, PRZEKRÓJ			nr rysunku: K-15

SEGMENT S-3
ELEMENTY, skala 1:10, 1:5

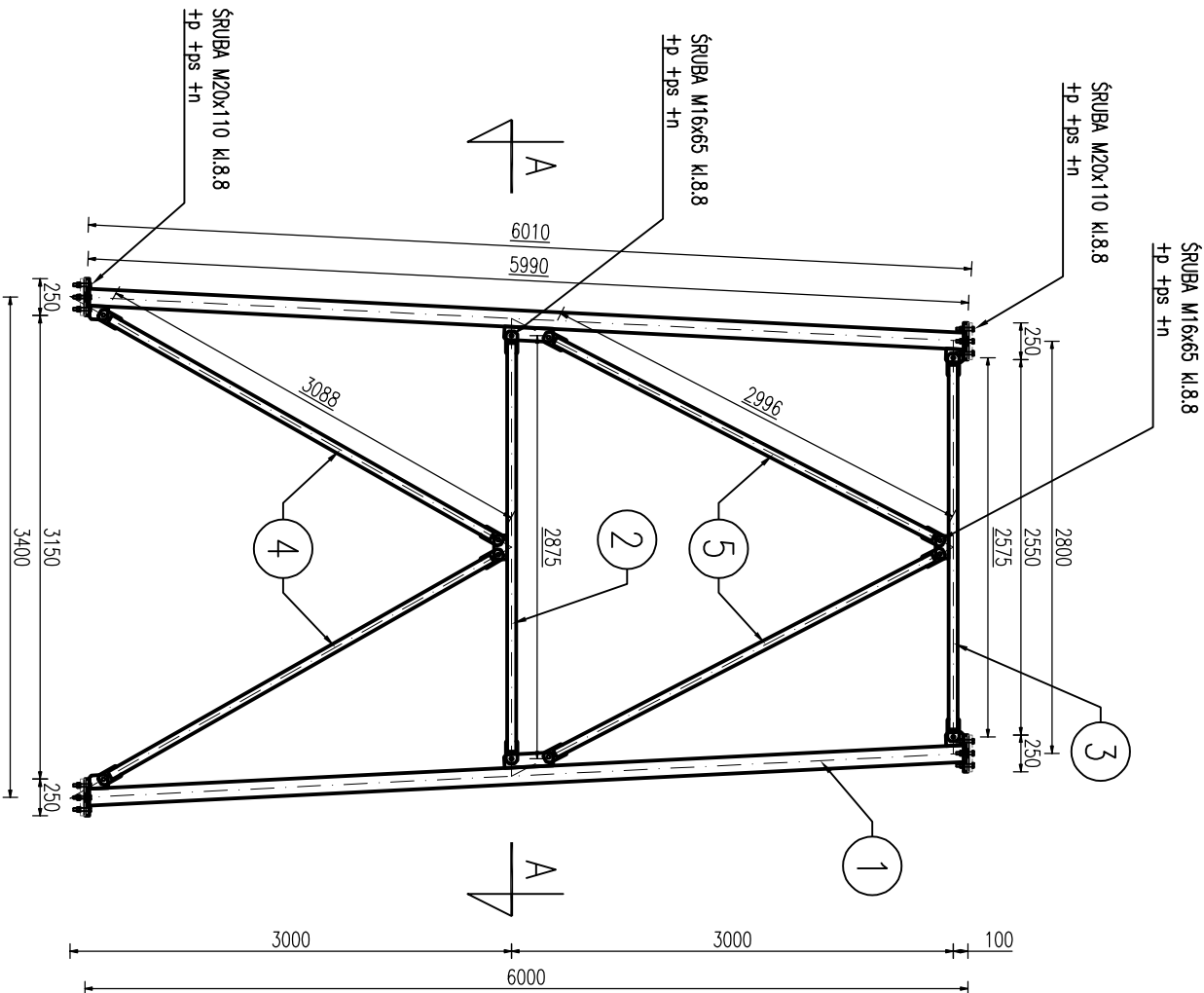
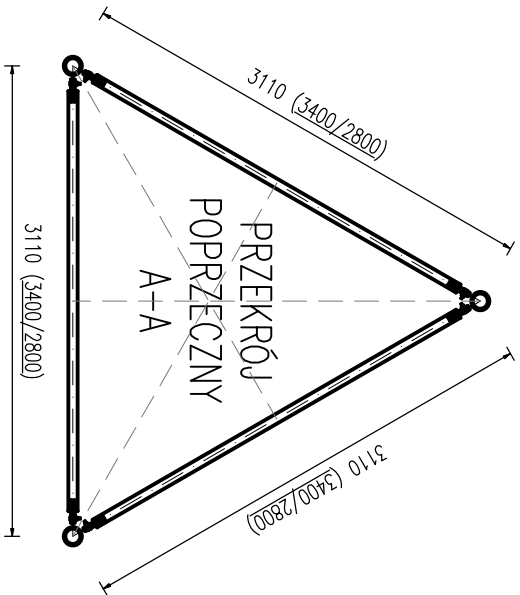


UWAGI:

1. SZCZEGÓŁ POŁĄCZENIA BLACH WEZŁOWYCH ZE SKRATOWANIAMI PRZEDSTAWIONO NA ODRĘBNYM RYSUNKU:
 - DO RUR $\varnothing 60,3\text{mm}$ PO DWIE BLACHY WEZŁOWE NA KOŃCU SKRATOWANIA (SKRATOWANIA PIERWSZORZĘDNE)
2. WSZYSTKIE NIEOPISANE SPOINY WYKONAĆ O GRUBOŚCI $a=0,7h$ CIĘSZEGO ELEMENTU, LECZ NIE MNIEJ NIŻ $a=3\text{mm}$
3. SPRAWDZIĆ UPRAWNIENIA SPAWACZA
4. ELEMENTY STALOWE NALEŻY ZABEZPIECZYĆ ANTYKOROZYJNIE POPRZEC OCYNKOWANIE OGNIOWE (WG PN-EN ISO 1461)
 - WG OPISU TECHNICZNEGO
5. STAL KONSTRUKCYJNA S235JR, S235JRH, SPAWANIE – WG OPISU TECHNICZNEGO
6. ZESTAWIENIE STALI NR 4

 ALLPINO TELEKOM		projektował: mgr inż. Arkadiusz Romanowski nr upr. WAM/0007/P00K/13	
		sprawdził: mgr inż. Adam Poniatowski nr upr. POM/0006/PWBKb/19	
Projekt	Projekt techniczny		data: 31 październik 2025
Nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda		skala: 1:10 ; 1:5
Tytuł rysunku:	SEGMENT S-3 ELEMENTY		nr rysunku: K-16

SEGMENT S-4
WIDOK, PRZEKRÓJ, skala 1:50



UWAGI:

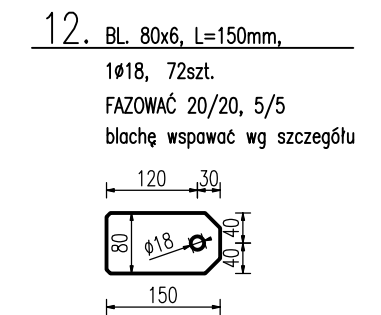
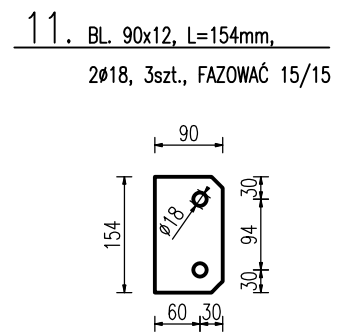
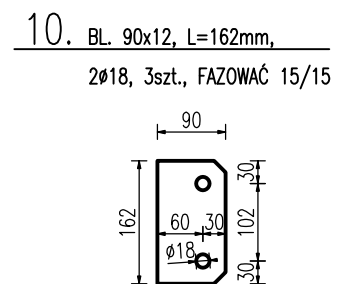
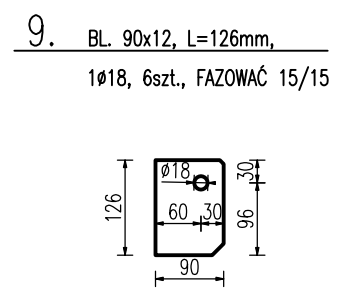
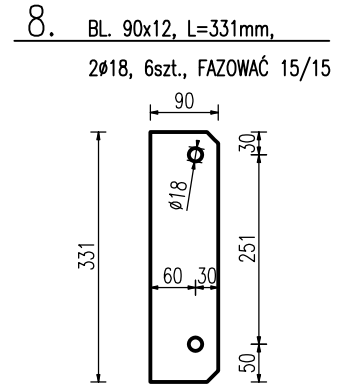
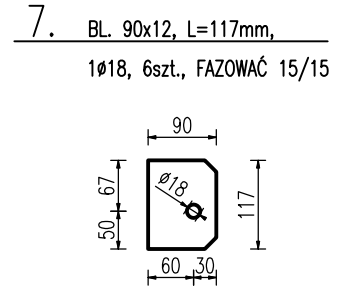
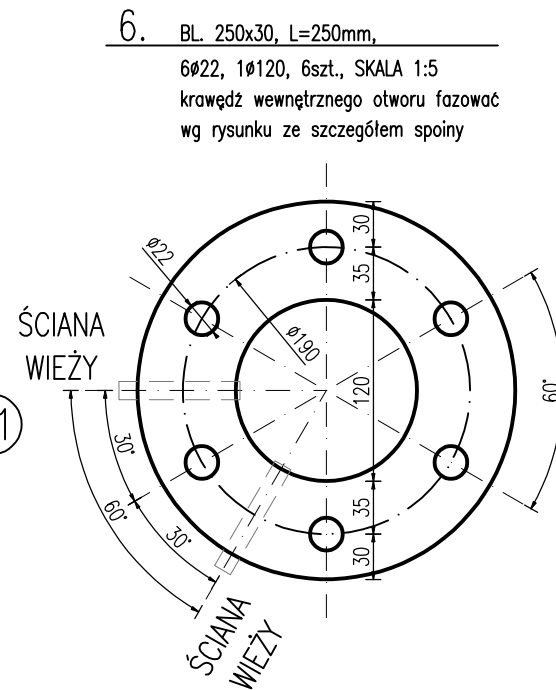
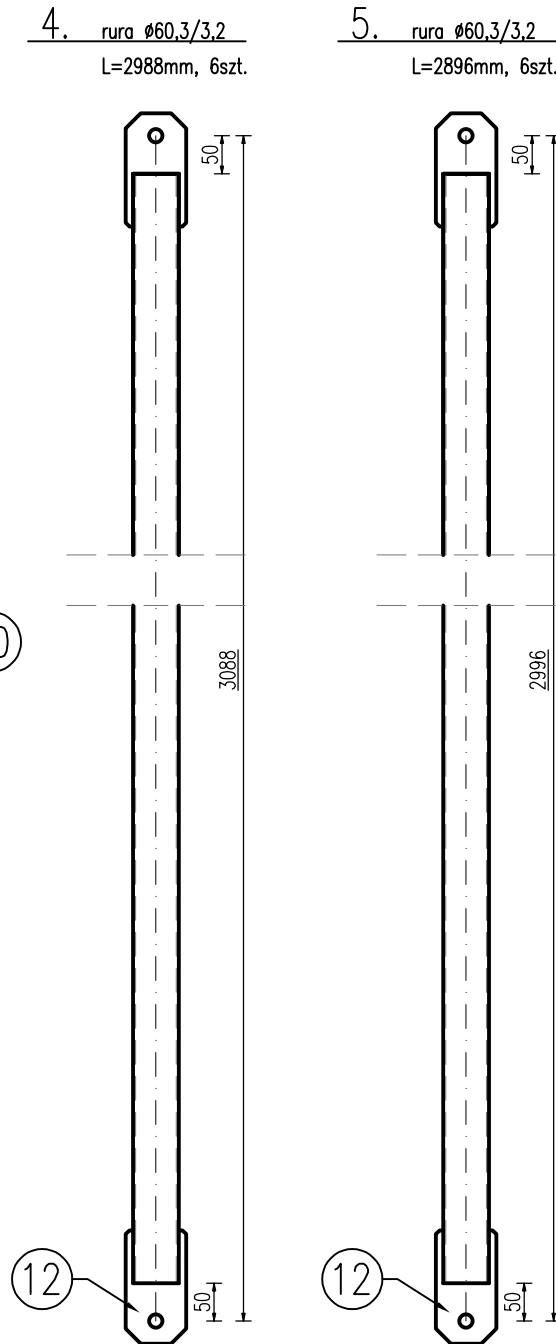
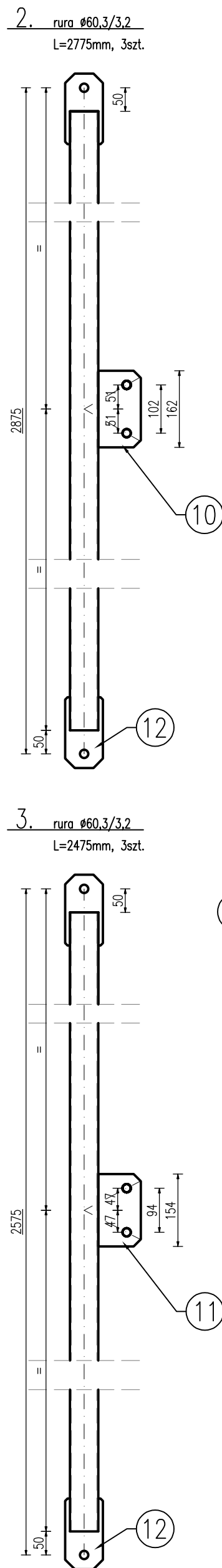
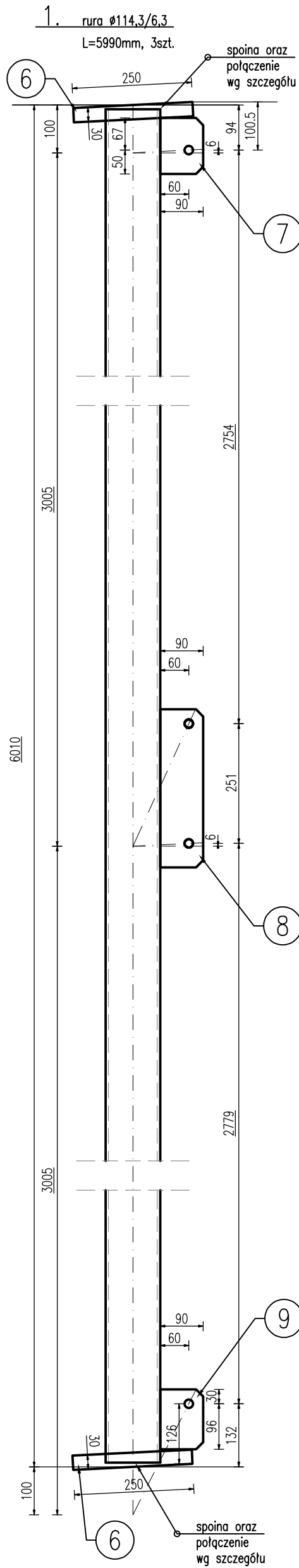
- ELEMENTY STALOWE NALEŻY ZABEZPIECZYĆ ANTYKOROZYJNIE POPRZECZ OCYNKOWANIE OGNIOWE (WG PN-EN ISO 1461) – WG OPISU TECHNICZNEGO
- ŚRUBY NALEŻY DOKREŚCIĆ ODPowiedNIM MOMENTEM DOKRĘCENIA PRZY UŻYCIU KLUCZA DYNAMOMETRYCZNEGO – WG OPISU TECHNICZNEGO
- STAŁ KONSTRUKCYJNA S235JR, S235JRH, SPAWANIE – WG OPISU TECHNICZNEGO
- ZESTAWIENIE STAŁ NR 5

WYKONANIE KONSTRUKCJI:

- NA POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTACH MONTAŻOWYCH SEGMENTU NALEŻY WYKONAĆ CECHOWANIE np. POPRZECZ NABICIE CECHY NA ELEMENTY MONTAŻOWE SEGMENTU PIERWSZEGO – "S-1", NA KOLEJNYCH SEGMENTACH ANALOGICZNIE – "S-2" itd.
- PRZED BUDOWĄ WIĘZY NALEŻY WYKONAĆ MONTAŻ PRÓBNY KONSTRUKCJI STAŁOWEJ – WG OPISU TECHNICZNEGO
- PODKRĘŚLONE WYMIARY NA SKRATOWANIACH PRZEDSTAWIAJĄ ODLEGŁOŚCI OSIAMI OTWORÓW W POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTACH, JEŻELI OTWORÓW NA KONCACH DANEGO ELEMENTU JEST WIĘCEJ TO PODKRĘŚLONE WYMIARY PRZEDSTAWIAJĄ ODLEGŁOŚCI POMIĘDZY OSIAMI SKRAJNYCH ZEWNĘTRZNYCH OTWORÓW W DANYM ELEMENTE
- SKRATOWANIA Z JEDNĄ BŁACHĄ WIĘZLOWĄ MONTOWAĆ "NA ZEWNĄTRZ" KRATOWNICY


<div><div><div><div><div><div></div></div></div><div><div><div></div></div><div><div></div></div></div><div><div><div></div></div><div><div></div></div></div></div></div><div>ALPINO T E L E K O M</div></div>		projektował:		mgr inż. Arkadiusz Romanowski nr upr. WAM/0007/POK/13
sprowadził:		mgr inż. Adam Pondrowski nr upr. POM/0006/PMBb/19		
Projekt	Projekt techniczny	data: 31 październik 2025		
Nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa wieży przeciwpożarowej w lesnictwie Iwolda	skala: 1:50		
Tytuł rysunku:	SEGMENT S-4 WIDOK, PRZEKRÓJ	nr rysunku: K-17		

SEGMENT S-4
ELEMENTY, skala 1:10, 1:5



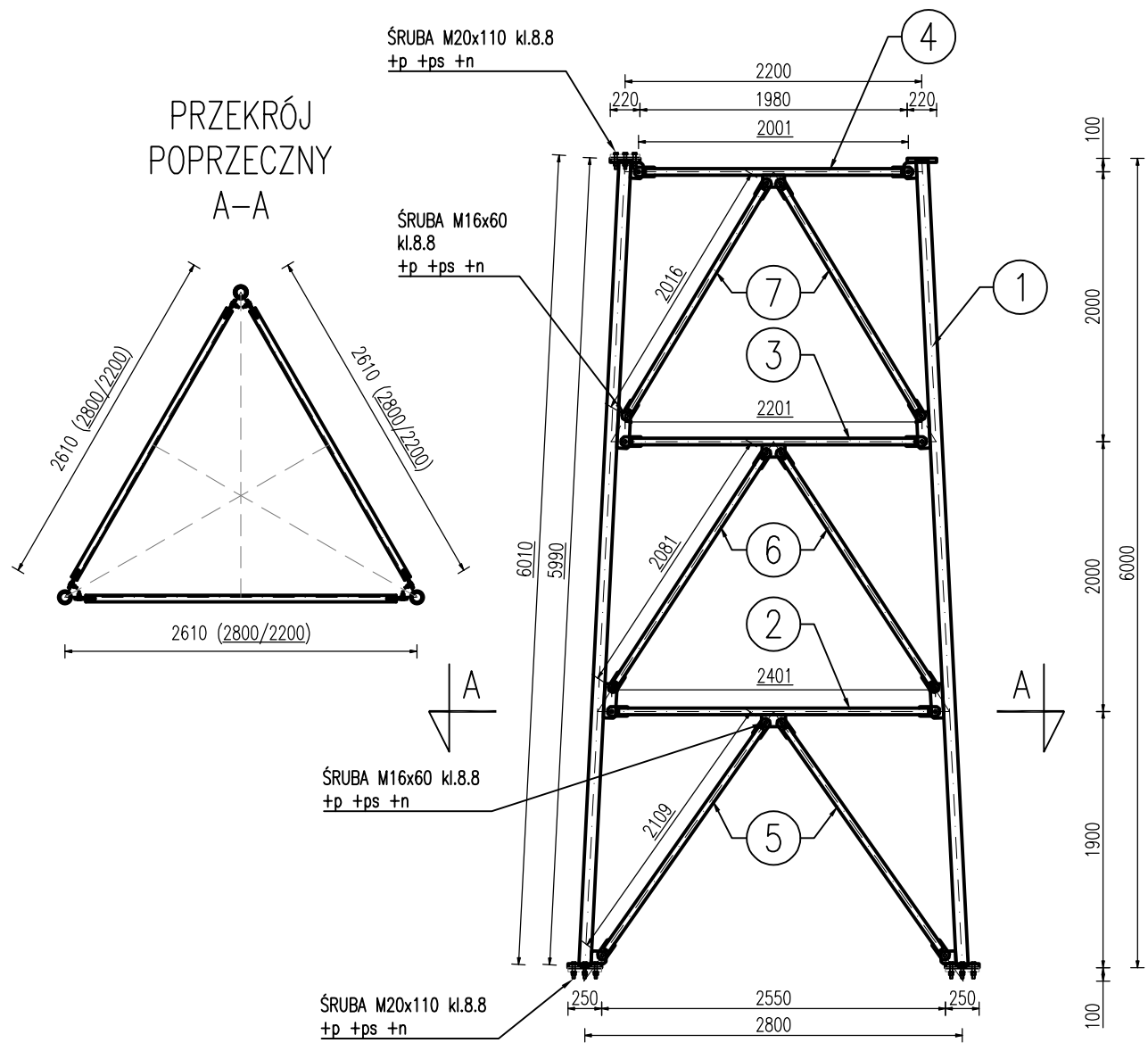
UWAGI:

1. SZCZEGÓŁ POŁĄCZENIA BLACH WEZŁOWYCH ZE SKRATOWANIAMI PRZEDSTAWIONO NA ODRĘBNYM RYSUNKU:
 - DO RUR $\varnothing 60,3\text{mm}$ PO DWIE BLACHY WEZŁOWE NA KOŃCU SKRATOWANIA (SKRATOWANIA PIERWSZORZĘDNE)
2. WSZYSTKIE NIEOPISANE SPOINY WYKONAĆ O GRUBOŚCI $a=0,7h$ CIĘSZEGO ELEMENTU, LECZ NIE MNIEJ NIŻ $a=3\text{mm}$
3. SPRAWDZIĆ UPRAWNIENIA SPAWACZA
4. ELEMENTY STALOWE NALEŻY ZABEZPIECZYĆ ANTYKOROZYJNIE POPRZEC OCYNKOWANIE OGNIOWE (WG PN-EN ISO 1461)
 - WG OPISU TECHNICZNEGO
5. STAL KONSTRUKCYJNA S235JR, S235JRH, SPAWANIE – WG OPISU TECHNICZNEGO
6. ZESTAWIENIE STALI NR 5

 ALLPINO TELEKOM		projektował: mgr inż. Arkadiusz Romanowski nr upr. WAM/0007/P00K/13	
		sprawdził: mgr inż. Adam Poniatowski nr upr. POM/0006/PWBKb/19	
Projekt	Projekt techniczny		data: 31 październik 2025
Nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda		skala: 1:10 ; 1:5
Tytuł rysunku:	SEGMENT S-4 ELEMENTY		nr rysunku: K-18

SEGMENT S-5

WIDOK, PRZEKRÓJ, skala 1:50



WYKONANIE KONSTRUKCJI:

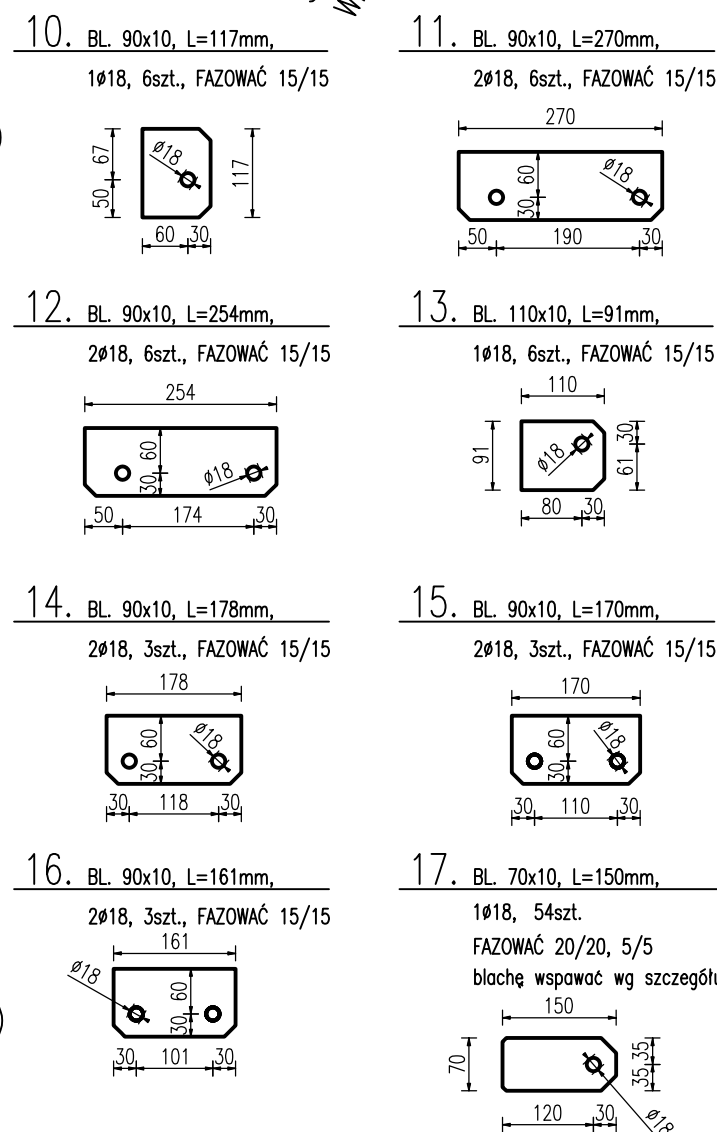
1. NA POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTACH MONTAŻOWYCH SEGMENTU NALEŻY WYKONAĆ CECHOWANIE np. POPRZEC NABICIE CECHY NA ELEMENTY MONTAŻOWE SEGMENTU PIERWSZEGO – "S-1", NA KOLEJNYCH SEGMENTACH ANALOGICZNIE – "S-2" itd.
2. PRZED BUDOWĄ WIEŻY NALEŻY WYKONAĆ MONTAŻ PRÓBNY KONSTRUKCJI STALOWEJ – WG OPISU TECHNICZEGO
3. PODKRĘŚLONE WYMIARY NA SKRATOWANIACH PRZEDSTAWIAJĄ ODLEGŁOŚCI POMIĘDZY OSIAMI OTWORÓW W POSZCZEGÓLNYCH ELMENTACH, JEŻELI OTWORÓW NA KOŃCACH DANEGO ELEMENTU JEST WIĘCEJ TO PODKRĘŚLONE WYMIARY PRZEDSTAWIAJĄ ODLEGŁOŚCI POMIĘDZY OSIAMI SKRAJNYCH ZEWNĘTRZNYCH OTWORÓW W DANYM ELEMENTCIE
4. SKRATOWANIA Z JEDNĄ BLACHĄ WĘZŁOWĄ MONTOWAĆ "NA ZEWNĄTRZ" KRATOWNICY

UWAGI:


1. ELEMENTY STALOWE NALEŻY ZABEZPIECZYĆ ANTYKOROZYJNIE POPRZEC OCYNKOWANIE OGNIOWE (WG PN-EN ISO 1461) – WG OPISU TECHNICZEGO
2. ŚRUBY NALEŻY DOKRĘCIĆ ODPOWIEDNIM MOMENTEM DOKRĘCENIA PRZY UŻYCIU KLUCZA DYNAMOMETRYCZNEGO – WG OPISU TECHNICZEGO
3. STAL KONSTRUKCYJNA S235JR, S235JRH, SPAWANIE – WG OPISU TECHNICZEGO
4. ZESTAWIENIE STALI NR 6

		projektował:	mgr inż. Arkadiusz Romanowski nr upr. WAM/0007/P00K/13	
		sprawił:	mgr inż. Adam Poniąkowski nr upr. POM/0006/PWBKb/19	
Projekt	Projekt techniczny			data: 31 październik 2025
Nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa wieży przeciwpożarowej w lesnictwie Twarda			skala: 1:50
Tytuł rysunku:	SEGMENT S-5 WIDOK, PRZEKRÓJ			nr rysunku: K-19

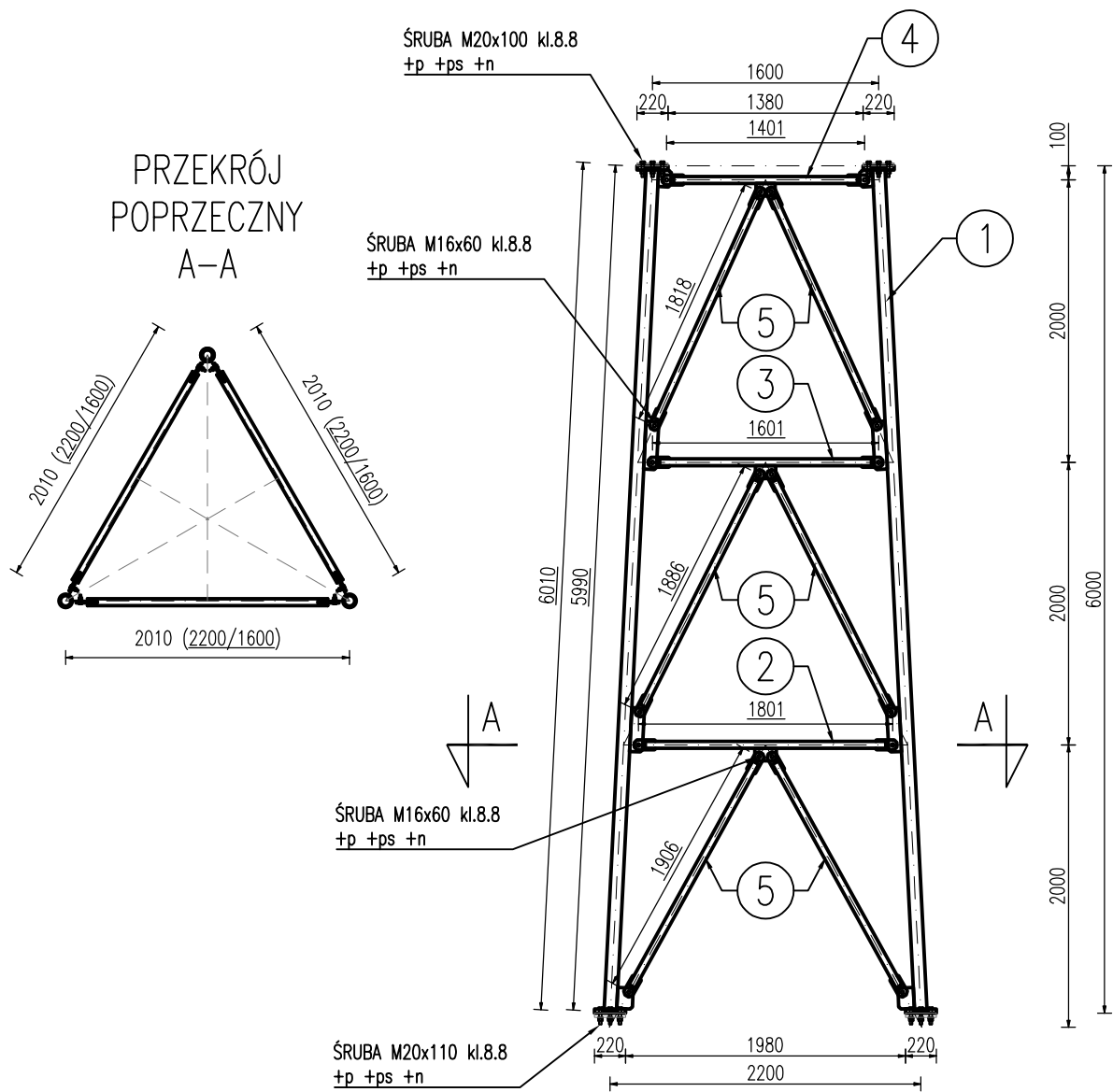
ELEMENTY, skala 1:10, 1:5



1. SZCZEGÓŁ POŁĄCZENIA BLACH WĘZŁOWYCH ZE SKRATOWANIAMI PRZEDSTAWIONO NA ODRĘBNYM RYSUNKU:
 - DO RUR $\varnothing 48,3\text{mm}$ PO JEDNEJ BLASZE WĘZŁOWEJ NA KOŃCU SKRATOWANIA (SKRATOWANIA PIERWSZORZĘDNE)
2. WSZYSTKIE NIEOPISANE SPOINY WYKONAĆ O GRUBOŚCI $a=0,7h$ CIEŃSZEGO ELEMENTU, LECZ NIE MNIEJ NIŻ $a=3\text{mm}$
3. SPRAWDZIĆ UPRAWNIENIA SPAWACZA
4. ELEMENTY STALOWE NALEŻY ZABEZPIECZYĆ ANTYKOROZYJNIE POPRZEC OCYNKOWANIE OGNIOWE (WG PN-EN ISO 1461)
 - WG OPISU TECHNICZNEGO
5. STAL KONSTRUKCYJNA S235JR, S235JRH, SPAWANIE – WG OPISU TECHNICZNEGO
6. ZESTAWIENIE STALI NR 6

 ALLPINO TELEKOM		projektował: mgr inż. Arkadiusz Romanowski nr upr. WAM/0007/P00K/13	
		sprawdził: mgr inż. Adam Poniatowski nr upr. POM/0006/PWBKb/19	
Projekt	Projekt techniczny		data:
Nazwa zamierzenia budowanego:	Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda		31 października 2025
			skala: 1:10 ; 1:5
Tytuł rysunku:	SEGMENT S-5 ELEMENTY		nr rysunku: K-20

SEGMENT S-6
WIDOK, PRZEKRÓJ, skala 1:50




WYKONANIE KONSTRUKCJI:

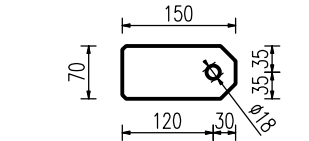
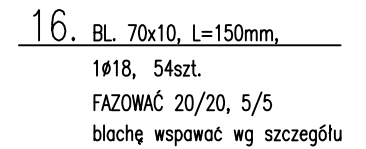
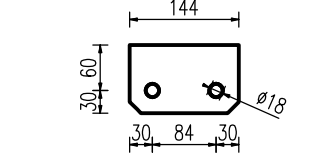
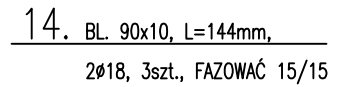
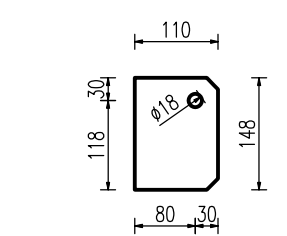
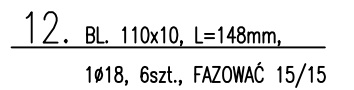
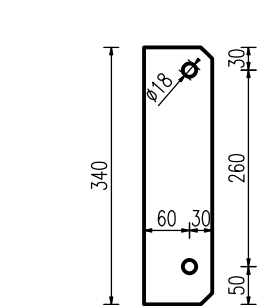
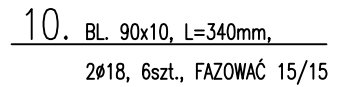
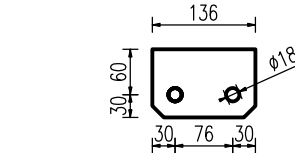
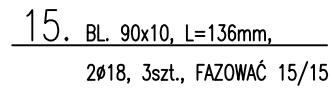
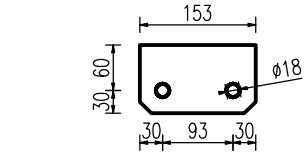
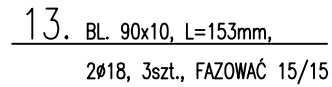
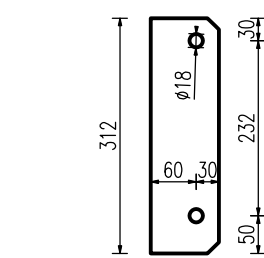
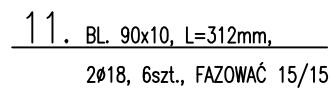
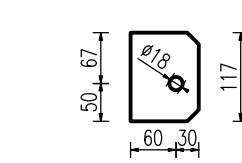
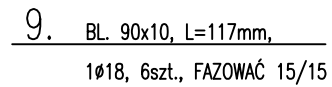
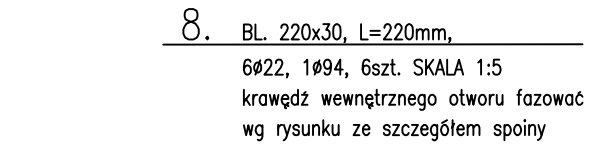
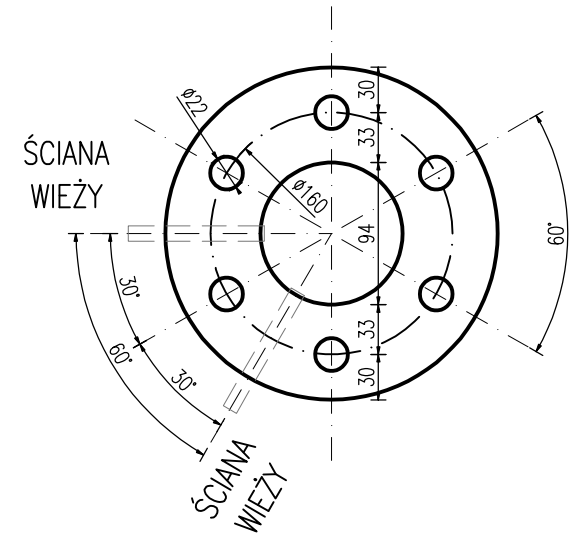
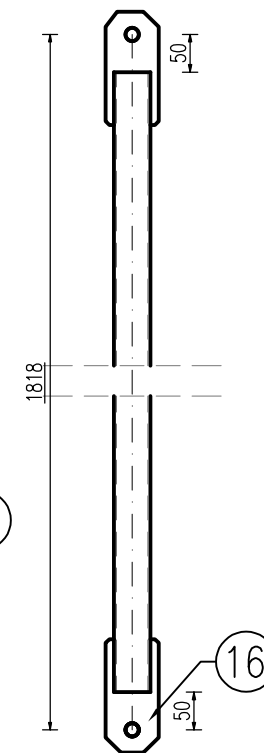
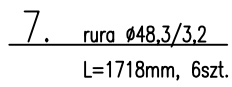
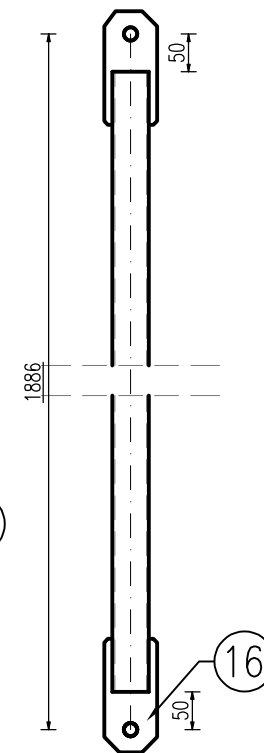
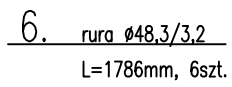
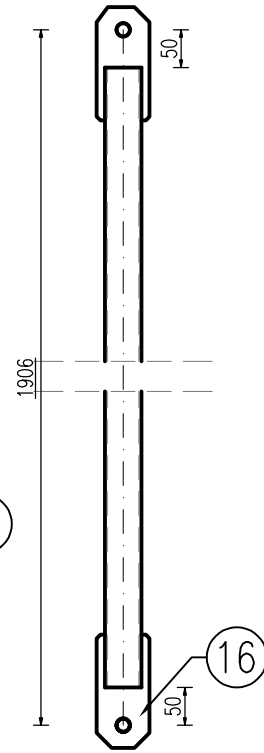
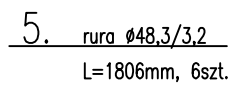
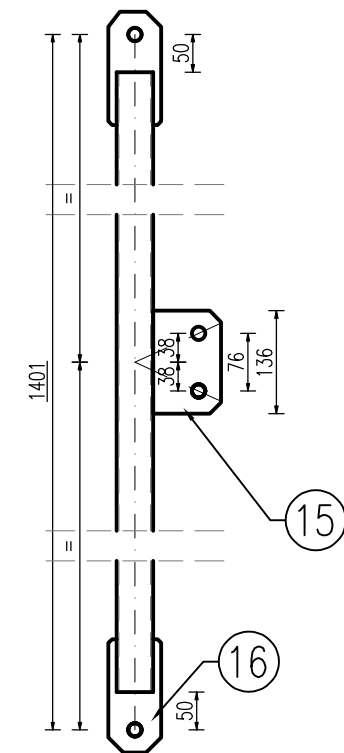
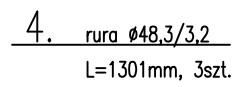
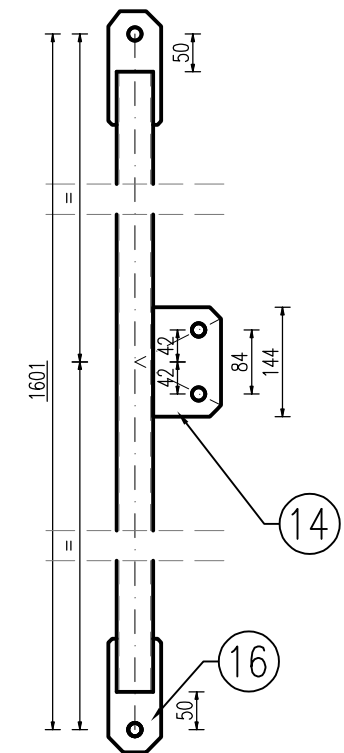
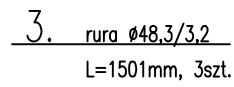
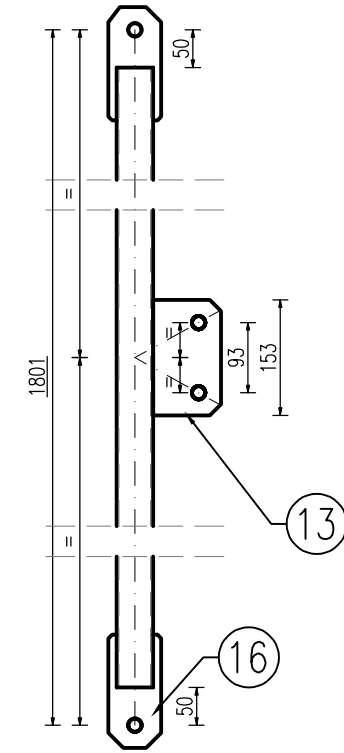
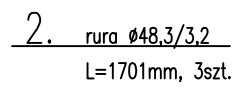
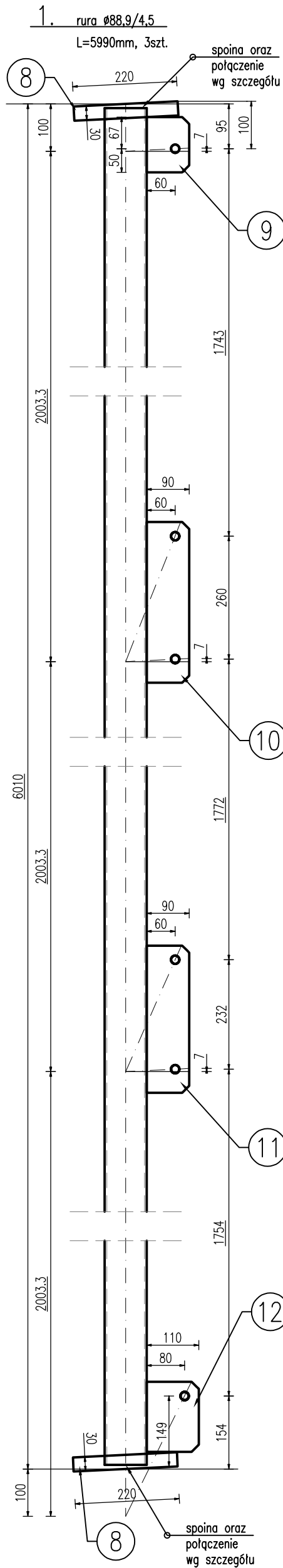
1. NA POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTACH MONTAŻOWYCH SEGMENTU NALEŻY WYKONAĆ CECHOWANIE np. POPRZECZ NABICIE CECHY NA ELEMENTY MONTAŻOWE SEGMENTU PIERWSZEGO – "S-1", NA KOLEJNYCH SEGMENTACH ANALOGICZNIE – "S-2" itd.
2. PRZED BUDOWĄ WIEŻY NALEŻY WYKONAĆ MONTAŻ PRÓBNY KONSTRUKCJI STALOWEJ – WG OPISU TECHNICZNEGO
3. PODKRĘŚLONE WYMIARY NA SKRATOWANIACH PRZEDSTAWIAJĄ ODLEGŁOŚCI POMIĘDZY OSIAMI OTWORÓW W POSZCZEGÓLNYCH ELMENTACH, JEŻELI OTWORÓW NA KOŃCACH DANEGO ELEMENTU JEST WIĘCEJ TO PODKRĘŚLONE WYMIARY PRZEDSTAWIAJĄ ODLEGŁOŚCI POMIĘDZY OSIAMI SKRAJNYCH ZEWNĘTRZNYCH OTWORÓW W DANYM ELEMENCIE
4. SKRATOWANIA Z JEDNĄ BLACHĄ WĘZŁOWĄ MONTOWAĆ "NA ZEWNĄTRZ" KRATOWNICY

UWAGI:

1. ELEMENTY STALOWE NALEŻY ZABEZPIECZYĆ ANTYKOROZYJNIE POPRZECZ OCYNKOWANIE OGNIOWE (WG PN-EN ISO 1461) – WG OPISU TECHNICZNEGO
2. ŚRUBY NALEŻY DOKRĘCIĆ ODPOWIEDNIM MOMENTEM DOKRĘCENIA PRZY UŻYCIU KLUCZA DYNAMOMETRYCZNEGO – WG OPISU TECHNICZNEGO
3. STAL KONSTRUKCYJNA S235JR, S235JRH, SPAWANIE – WG OPISU TECHNICZNEGO
4. ZESTAWIENIE STALI NR 7


		projektował:	mgr inż. Arkadiusz Romanowski nr upr. WAM/0007/P00K/13	
		sprawdził:	mgr inż. Adam Poniatowski nr upr. POM/0006/PWBKb/19	
Projekt	Projekt techniczny			data: 31 październik 2025 skala: 1:50 nr rysunku: K-21
Nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa wieży przeciwpożarowej w lesnictwie Twarda			
Tytuł rysunku:	SEGMENT S-6 WIDOK, PRZEKRÓJ			

SEGMENT S-6
ELEMENTY, skala 1:10, 1:5

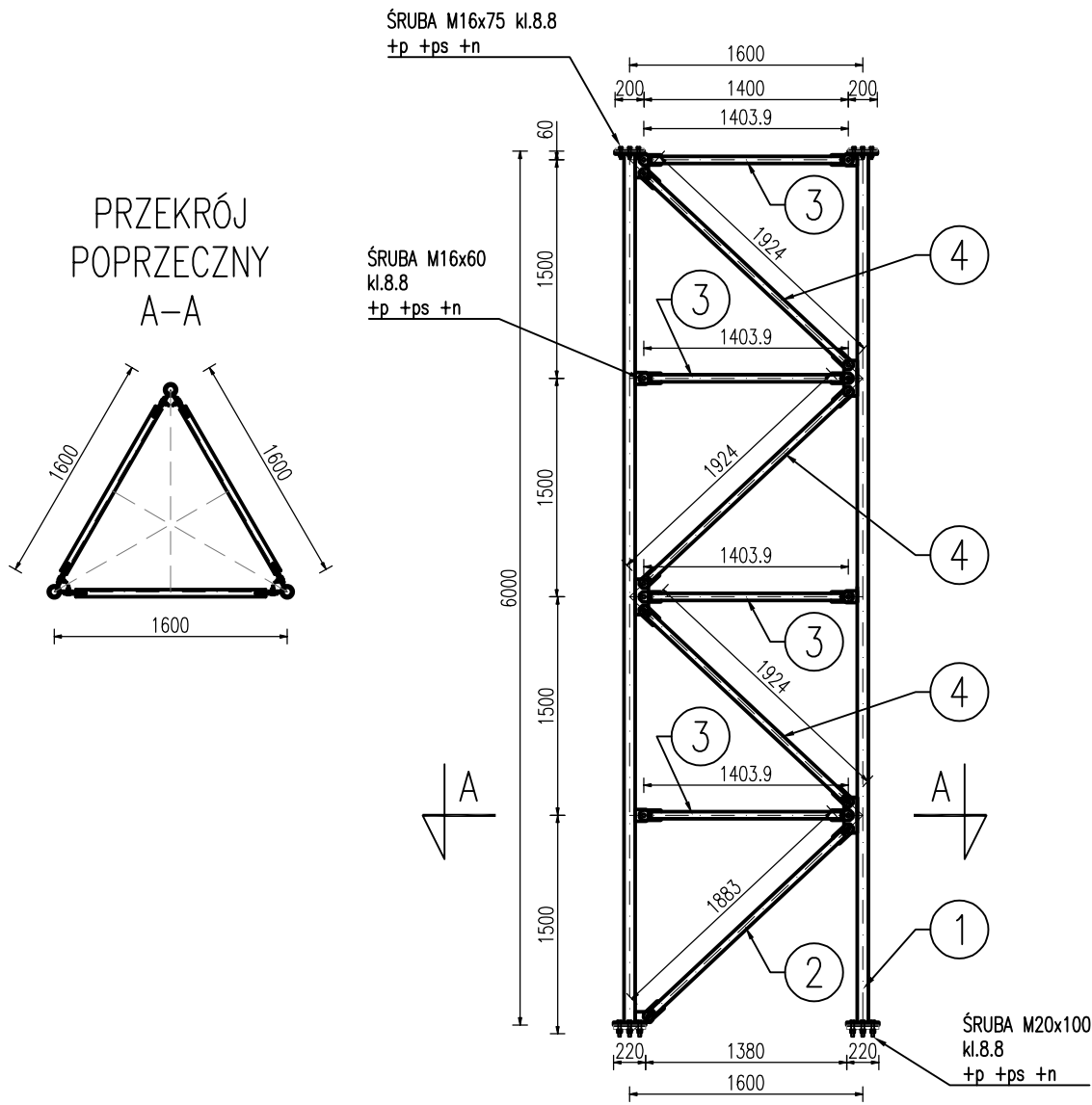


UWAGI:

1. SZCZEGÓŁ POŁĄCZENIA BLACH WĘZŁOWYCH ZE SKRATOWANIAMI PRZEDSTAWIONO NA ODRĘBNYM RYSUNKU:
 - DO RUR $\varnothing 48,3\text{mm}$ PO JEDNEJ BLASZE WĘZŁOWEJ NA KOŃCU SKRATOWANIA (SKRATOWANIA PIERWSZORZĘDNE)
2. WSZYSTKIE NIEOPISANE SPOINY WYKONAĆ O GRUBOŚCI $a=0,7h$ CIĘSZEGO ELEMENTU, LECZ NIE MNIEJ NIŻ $a=3\text{mm}$
3. SPRAWDZIĆ UPRAWNIENIA SPAWACZA
4. ELEMENTY STALOWE NALEŻY ZABEZPIECZYĆ ANTYKOROZYJNIE POPRZEC OCYNKOWANIE OGNIOWE (WG PN-EN ISO 1461)
 - WG OPISU TECHNICZNEGO
5. STAL KONSTRUKCYJNA S235JR, S235JRH, SPAWANIE – WG OPISU TECHNICZNEGO
6. ZESTAWIENIE STALI NR 7

 ALLPINO TELEKOM		projektował: mgr inż. Arkadiusz Romanowski nr upr. WAM/0007/P00K/13	
		sprawdził: mgr inż. Adam Poniatowski nr upr. POM/0006/PWBKb/19	
Projekt	Projekt techniczny		data: 31 październik 2025
Nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda		skala: 1:10 ; 1:5
Tytuł rysunku:	SEGMENT S-6 ELEMENTY		nr rysunku: K-22

SEGMENT S-7
WIDOK, PRZEKRÓJ, skala 1:50




WYKONANIE KONSTRUKCJI:

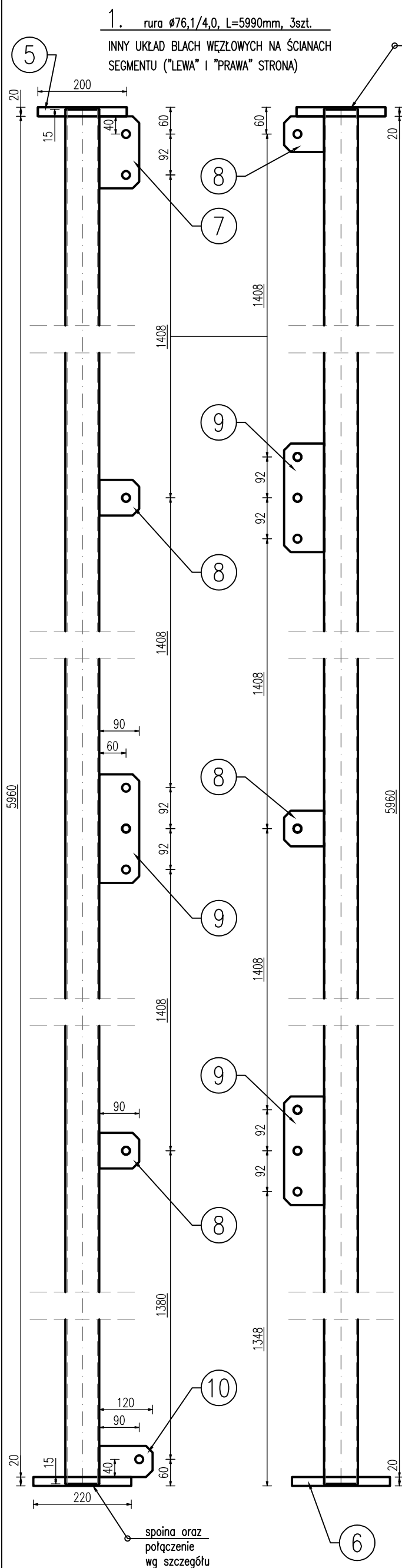
1. NA POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTACH MONTAŻOWYCH SEGMENTU NALEŻY WYKONAĆ CECHOWANIE np. POPRZECZ NABICIE CECHY NA ELEMENTY MONTAŻOWE SEGMENTU PIERWSZEGO – "S-1", NA KOLEJNYCH SEGMENTACH ANALOGICZNIE – "S-2" itd.
2. PRZED BUDOWĄ WIEŻY NALEŻY WYKONAĆ MONTAŻ PRÓBNY KONSTRUKCJI STAŁOWEJ W ZAKŁADZIE PREFABRYKACJI LUB NA PLACU BUDOWY W CELU SPRAWDZENIA POPRAWNOŚCI WYKONANIA I SPASOWANIA ELEMENTÓW WIEŻY.
NALEŻY WYKONYWAĆ MONTAŻ PRZYNAJMNIEJ DWÓCH SĄSIEDNICH SEGMENTÓW, ZALECANY JEST MONTAŻ PRÓBNY CAŁEJ KONSTRUKCJI WIEŻY.
3. PODKRĘŚLONE WYMIARY NA SKRATOWANIACH PRZEDSTAWIAJĄ ODLEGŁOŚCI POMIĘDZY OSIAMI OTWORÓW W POSZCZEGÓLNYCH ELEMENETACH, JEŻELI OTWORÓW NA KOŃCACH DANEGO ELEMENTU JEST WIĘCEJ TO PODKRĘŚLONE WYMIARY PRZEDSTAWIAJĄ ODLEGŁOŚCI POMIĘDZY OSIAMI SKRAJNYCH ZEWNĘTRZNYCH OTWORÓW W DANYM ELEMENCIE
4. SKRATOWANIA Z JEDNĄ BLACHĄ WĘZŁOWĄ MONTOWAĆ "NA ZEWNĄTRZ" KRATOWNICY

UWAGI:

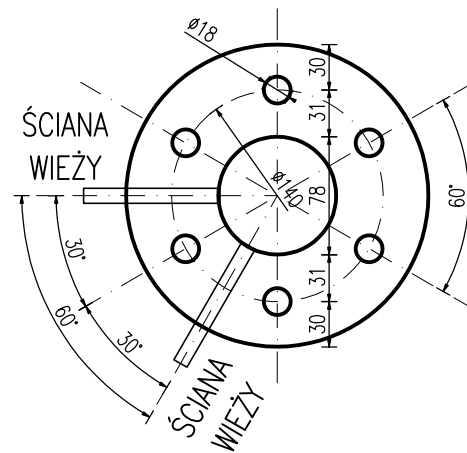
1. ELEMENTY STAŁOWE NALEŻY ZABEZPIECZYĆ ANTYKOROZYJNIE POPRZECZ OCYNKOWANIE OGNIOWE (WG PN-EN ISO 1461) – WG OPISU TECHNICZNEGO
2. ŚRUBY NALEŻY DOKRĘCIĆ ODPOWIEDNIM MOMENTEM DOKRĘCENIA PRZY UŻYCIU KLUCZA DYNAMOMETRYCZNEGO – WG OPISU TECHNICZNEGO
3. STAŁ KONSTRUKCYJNA S235JR, S235JRH, SPAWANIE – WG OPISU TECHNICZNEGO
4. ZESTAWIENIE STALI NR 8

		projektował:	mgr inż. Arkadiusz Romanowski nr upr. WAM/0007/P00K/13	
		sprawił:	mgr inż. Adam Poniąkowski nr upr. POM/0006/PWBKb/19	
Projekt	Projekt techniczny			data: 31 październik 2025 skala: 1:50 nr rysunku: K-23
Nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa wieży przeciwpożarowej w lesnictwie Twarda			
Tytuł rysunku:	SEGMENT S-7 WIDOK, PRZEKRÓJ			

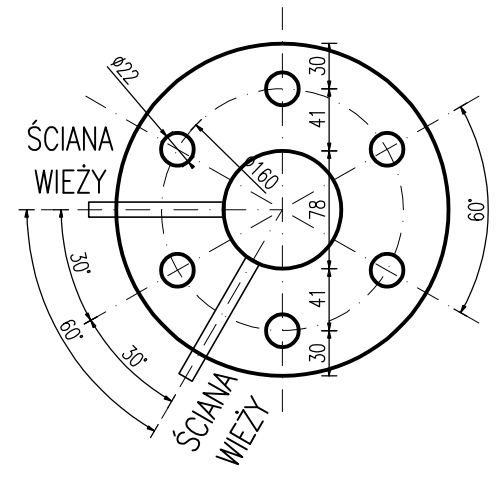
ELEMENTY, skala 1:10, 1:5



5. BL. 200x20, L=200mm,
6ø18, 1ø78, 3szt., SKALA 1:5
KOŁNIERZ GÓRNY
krawędź wewnętrznego otworu fazować
wg rysunku ze szczegółem spoiny



6. BL. 220x20, L=220mm,
6Ø22, 1Ø94, 3sz., SKALA 1:5
KOLNIERZ DOLNY
krawędź wewnętrznego otworu fazować
wg rysunku ze szczegółem spoiny

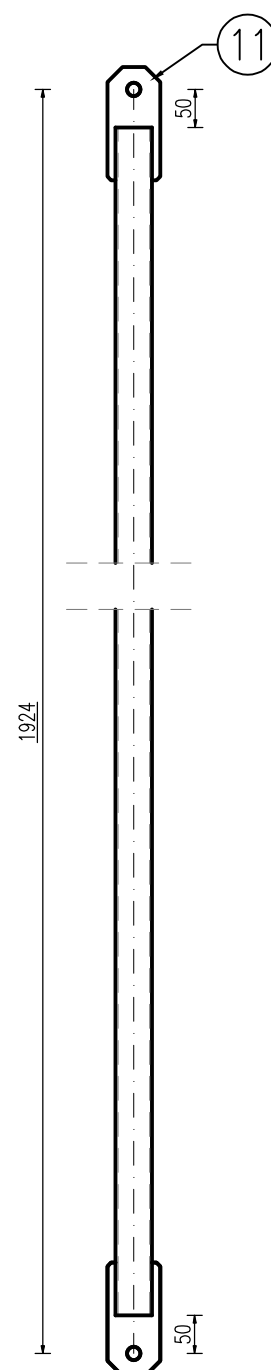
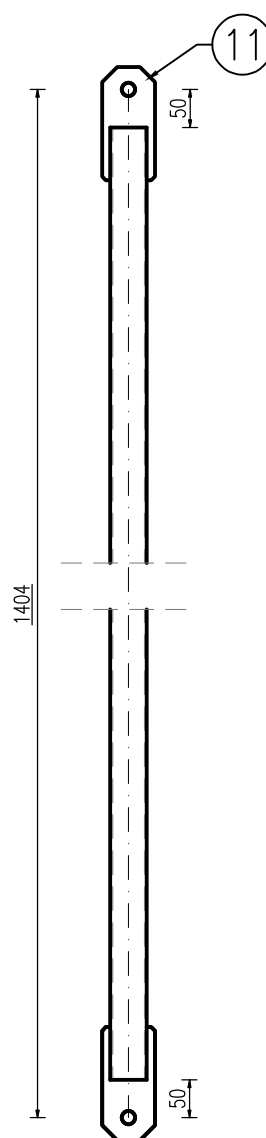
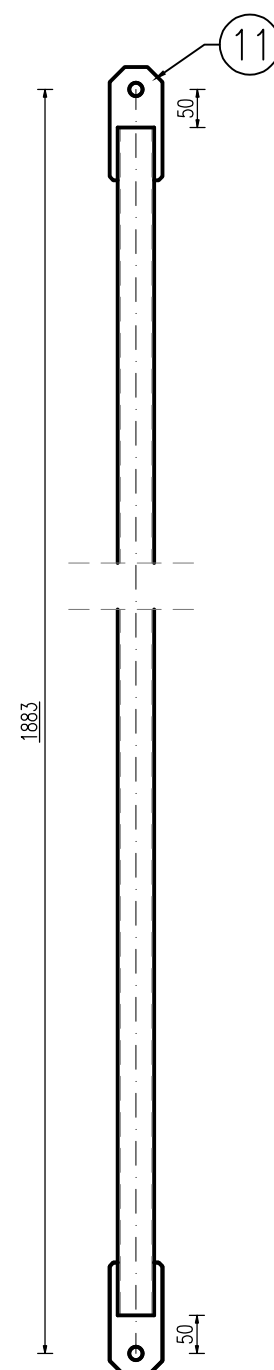


2. rura $\varnothing 48,3/3,2$
L=1783mm, 3szt.

3. rura $\varnothing 48,3/3,2$
L=1304mm, 12szt.

4. rura $\varnothing 48,3/3,2$
L=1824mm, 9szt.

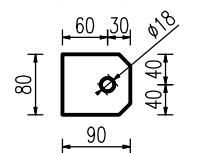
7. BL. 90x10, L=162mm,
2ø18, 3szt., FAZOWAĆ 15/15



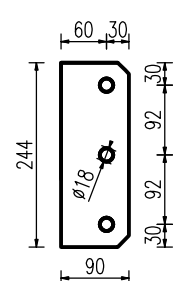
Technical drawing of a rectangular plate with the following dimensions and features:

- Overall width: 90
- Overall height: 162
- Top edge: 60 straight, 30 curved
- Right edge: 40 straight, 92 curved, 30 straight
- Bottom edge: 90 straight
- Left edge: 162 straight
- Hole: Diameter $\varnothing 18$

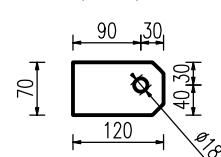
8. BL. 90x10, L=80mm,
1ø18, 12szt., FAZOWAĆ 15/15



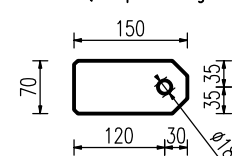
9. BL. 90x10, L=244mm,
3Ø18, 9szt., FAZOWAĆ 15/15



10. BL. 120x10, L=70mm,
1ø18, 3szt., FAZOWAĆ 15/15




11. BL. 70x10, L=150mm,
1Ø18, 48szt.
FAZOWAĆ 20/20, 5/5
blachę spawać wg szczegółu



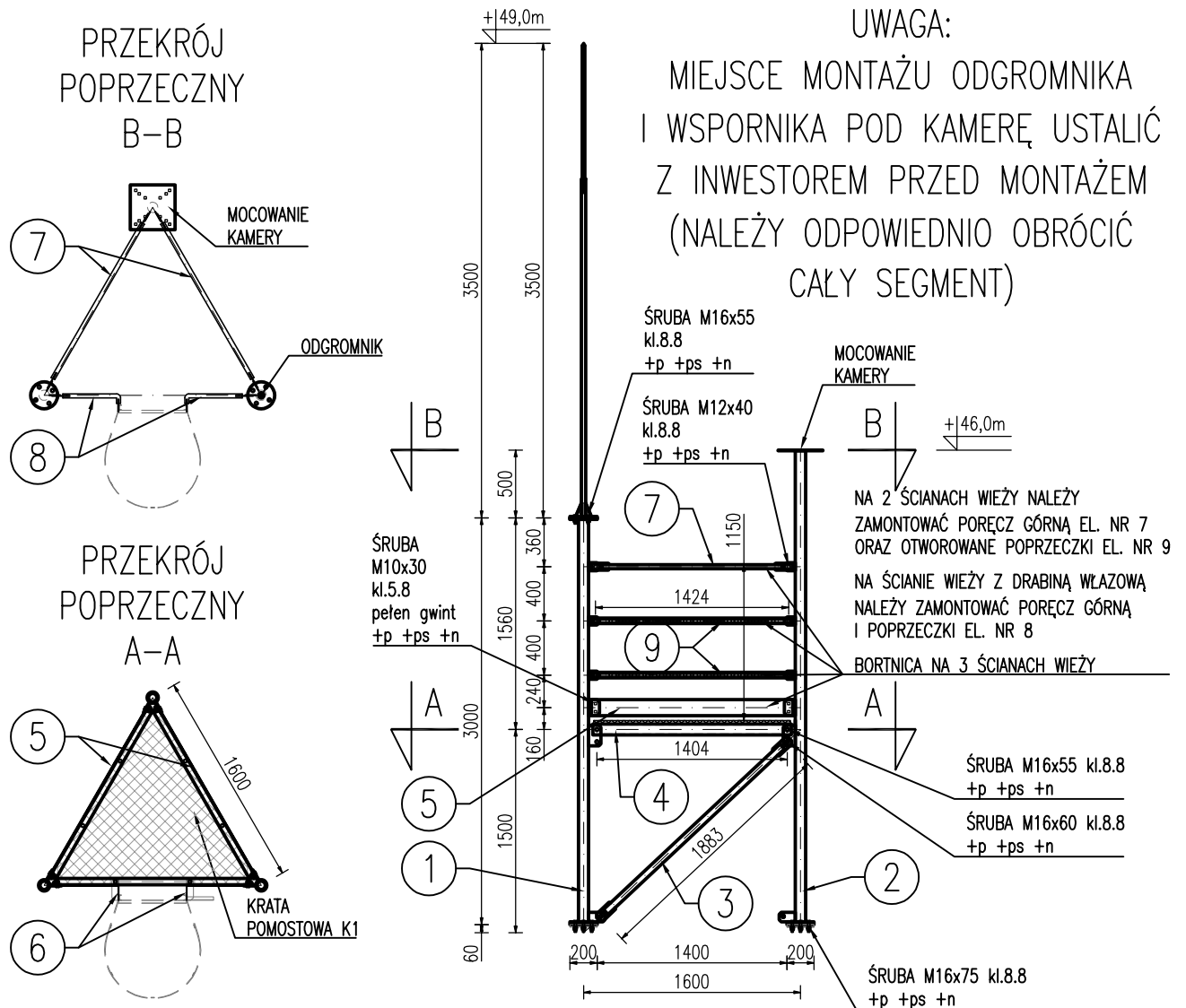
UWAGI:

1. SZCZEGÓŁY POŁĄCZENIA BLACH WĘZLOWYCH ZE SKRATOWANIAMI PRZEDSTAWIONO NA ODREBNYM RYSUNKU:
– DO RUR $\varnothing 48,3\text{mm}$ PO JEDNEJ BLASZE WĘZŁOWEJ NA KOŃCU SKRATOWANIA (SKRATOWANIA PIERWSZORZĘDNE)
2. WSZYSTKIE NIEOPISANE SPOINY WYKONAĆ O GRUBOŚCI $a=0,7h$ CIEŃSZEGO ELEMENTU, LECZ NIE MNIEJ NIŻ $a=3\text{mm}$
3. SPRAWDZIĆ UPRAWNIENIA SPAWACZA
4. ELEMENTY STAŁOWE NALEŻY ZABEZPIECZYĆ ANTYKOROZYJNIE POPRZEC OCYNKOWANIE OGNIOWE (WG PN-EN ISO 1461)
– WG OPISU TECHNICZNEGO
5. STAŁ KONSTRUKCYJNY S235JR, S235JRH, SPAWANIE – WG OPISU TECHNICZNEGO
6. ZESTAWIENIE STAŁI NR 8

 ALLPINO TELEKOM		projektował:	mgr inż. Arkadiusz Romanowski nr upr. WAM/0007/P00K/13	
		sprawdził:	mgr inż. Adam Poniatowski nr upr. POM/0006/PWBKb/19	
Projekt	Projekt techniczny			data:
Nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda			31 październik 2025
				skala: 1:10 ; 1:5
Tytuł rysunku:	SEGMENT S-7 ELEMENTY			nr rysunku: K-24

SEGMENT S-8, POMOST OBSŁUGOWY

WIDOK, PRZEKRÓJ, skala 1:50




WYKONANIE KONSTRUKCJI:

1. NA POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTACH MONTAŻOWYCH SEGMENTU NALEŻY WYKONAĆ CECHOWANIE np. POPRZECZ NABICIE CECHY NA ELEMENTY MONTAŻOWE SEGMENTU PIERWSZEGO – "S-1", NA KOLEJNYCH SEGMENTACH ANALOGICZNIE – "S-2" itd.
2. PRZED BUDOWĄ WIEŻY NALEŻY WYKONAĆ MONTAŻ PRÓBNY KONSTRUKCJI STALOWEJ W ZAKŁADZIE PREFABRYKACJI LUB NA PLACU BUDOWY W CELU SPRAWDZENIA POPRAWNOŚCI WYKONANIA I SPASOWANIA ELEMENTÓW WIEŻY.
NALEŻY WYKONYWAĆ MONTAŻ PRZYNAJMNIEJ DWÓCH SĄSIEDNIICH SEGMENTÓW, ZALECANY JEST MONTAŻ PRÓBNY CAŁEJ KONSTRUKCJI WIEŻY.
3. PODKREŚLONE WYMIARY NA SKRATOWANIACH PRZEDSTAWIAJĄ ODLEGŁOŚCI POMIĘDZY OSIAMI OTWORÓW W POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTACH, JEŻELI OTWORÓW NA KOŃCACH DANEGO ELEMENTU JEST WIĘCEJ TO PODKREŚLONE WYMIARY PRZEDSTAWIAJĄ ODLEGŁOŚCI POMIĘDZY OSIAMI SKRAJNYCH ZEWNĘTRZNYCH OTWORÓW W DANYM ELEMENTCIE
4. SKRATOWANIA Z JEDNĄ BŁACHĄ WĘZŁOWĄ MONTOWAĆ "NA ZEWNĄTRZ" KRATOWNICY

UWAGI:

1. ELEMENTY STALOWE NALEŻY ZABEZPIECZYĆ ANTYKOROZYJNIE POPRZECZ OCYNKOWANIE OGNIOWE (WG PN-EN ISO 1461) – WG OPISU TECHNICZNEGO
2. ŚRUBY NALEŻY DOKRĘCIĆ ODPOWIEDNIM MOMENTEM DOKRĘCENIA PRZY UŻYCIU KLUCZA DYNAMOMETRYCZNEGO – WG OPISU TECHNICZNEGO
3. STAL KONSTRUKCYJNA S235JR, S235JRH, SPAWANIE – WG OPISU TECHNICZNEGO
4. ZESTAWIENIE STALI NR 9

 ALLPINO TELEKOM		projektował:	mgr inż. Arkadiusz Romanowski nr upr. WAM/0007/P00K/13	
		sprawił:	mgr inż. Adam Poniąkowski nr upr. POM/0006/PWBKb/19	
Projekt	Projekt techniczny			data: 31 październik 2025
Nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa wieży przeciwpożarowej w lesnictwie Twarda			
Tytuł rysunku:	SEGMENT S-8 WIDOK, PRZEKRÓJ			skala: 1:50
				nr rysunku: K-25

1. rura $\varnothing 76,1/4,0$
L=2985mm, 2szt.

2. rura $\varnothing 76,1/4,0$
L=3490mm, 1szt.
(WSPORNIK KAMERY,
LINIA PRZERYWANA)

3. rura $\varnothing 48,3/3,2$
L=1783mm, 3szt.

SEGMENT S-8, POMOST OBSŁUGOWY ELEMENTY, skala 1:10, 1:5

5. BL. 120x3
L=1484mm,
4 $\varnothing 12$ L=30, 2szt.
(mocować na zewn.
kratownicy)

6. BL. 120x3
L=600mm, 4 $\varnothing 12$ L=30, 2szt.
(mocować na zewn. kratownicy)

7. rura $\varnothing 30,0/3,2$, L=1324mm, 2szt.
- poręcz górna, na ścianach bez DW

8. rura $\varnothing 30,0/3,2$, L=494mm, 6szt.
- poręcze na ścianie wieży z DW

12. BL. 330x5, L=330mm
12 $\varnothing 12$, 1szt. (DO EL. NR 2)
MOCOWANIE KAMERY,
WYMIARY ELEMENTU
ORAZ OTWOROWANIE
MOŻNA DOPASOWAĆ
DO ZAINSTALOWANEJ/PLANOWANEJ
KAMERY OBSERWACYJNEJ

4. C 80, L=1464mm,
2 $\varnothing 18$, 2 $\varnothing 14$, 3szt.
- Elementy montować
półkami "do wewnątrz"
przekroju wieży

9. ceownik C40, L=1484mm,
2 $\varnothing 14$, 25 $\varnothing 10$, 4szt.
- poręcz górna,
na ścianach bez DW
- element montować
od zewnątrz kratownicy
(środkiem do
blach węzłowych)

13. BL. 80x5, L=60mm,
1 $\varnothing 14$, 18szt.
FAZOWAĆ 20/20

14. BL. 80x5, L=120mm,
2 $\varnothing 12$, 6szt.
FAZOWAĆ 20/20

15. BL. 90x10, L=152mm,
2 $\varnothing 18$, 6szt.
FAZOWAĆ 15/15

16. BL. 120x10,
L=70mm,
1 $\varnothing 18$, 6szt.
FAZOWAĆ 15/15

17. BL. 70x10, L=150mm,
1 $\varnothing 18$, 6szt.
FAZOWAĆ 20/20, 5/5
blachę wspawać wg szczegółu

18. BL. 50x5, L=130mm,
1 $\varnothing 14$, 10szt.
FAZOWAĆ 15/15, 5/5
blachę wspawać wg szczegółu

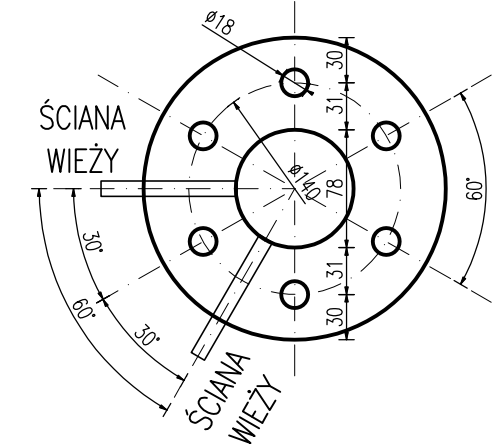
19. BL. 50x5, L=90mm,
1 $\varnothing 14$, 6szt.
FAZOWAĆ 15/15, 5/5
blachę wspawać wg szczegółu

22. PO 20mm,
L=1100mm, 1szt.
- element zakończyć
ostrzem (grotem)
- element wspawać
do elementu
rurowego - zakład 10cm

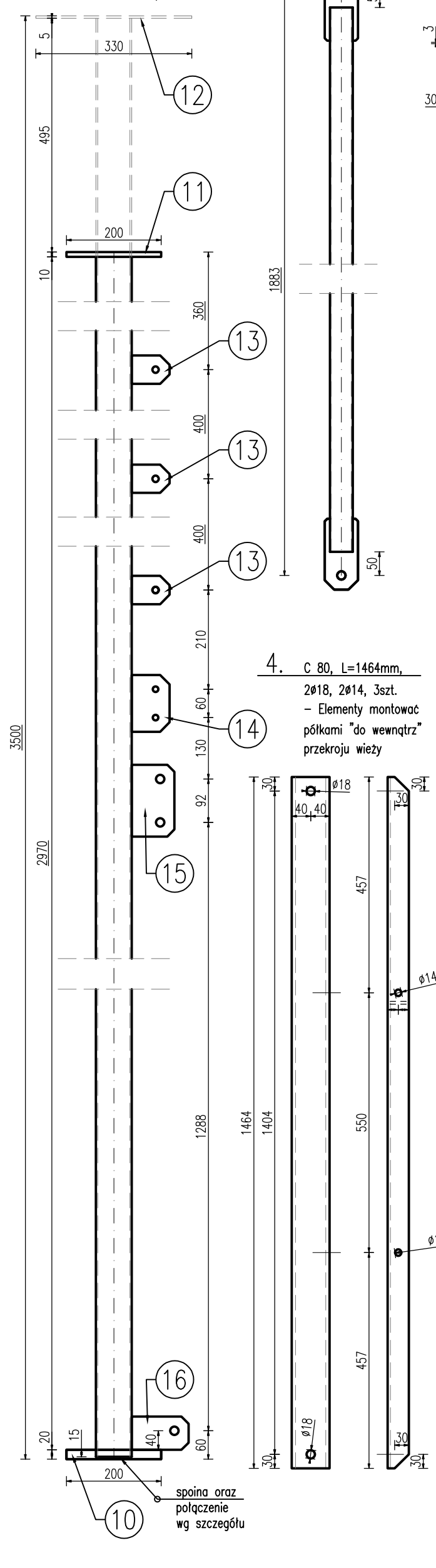
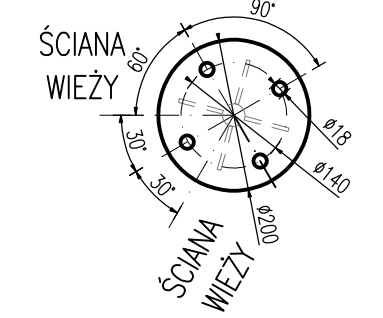
21. rura $\varnothing 30,0/3,2$
L=2490mm, 1szt.
- pomiędzy żebrami
oraz pod wspawanym
prętem wykonać otwory
odpływowe $\varnothing 10$ mm

20. BL. 60x5
L=100mm, 4szt.
(2 szt. płaskownika)
wspawać co 90°

10. BL. 200x20, L=200mm,
6 $\varnothing 18$, 1 $\varnothing 78$, 3szt. SKALA 1:5
KOŁNIEZ DOLNY
krawędź wewnętrznego otworu fazować
wg rysunku ze szczegółem spoiny




11. BL. 200x10, L=200mm,
4 $\varnothing 18$, 3szt. (1szt. do odgromnika)



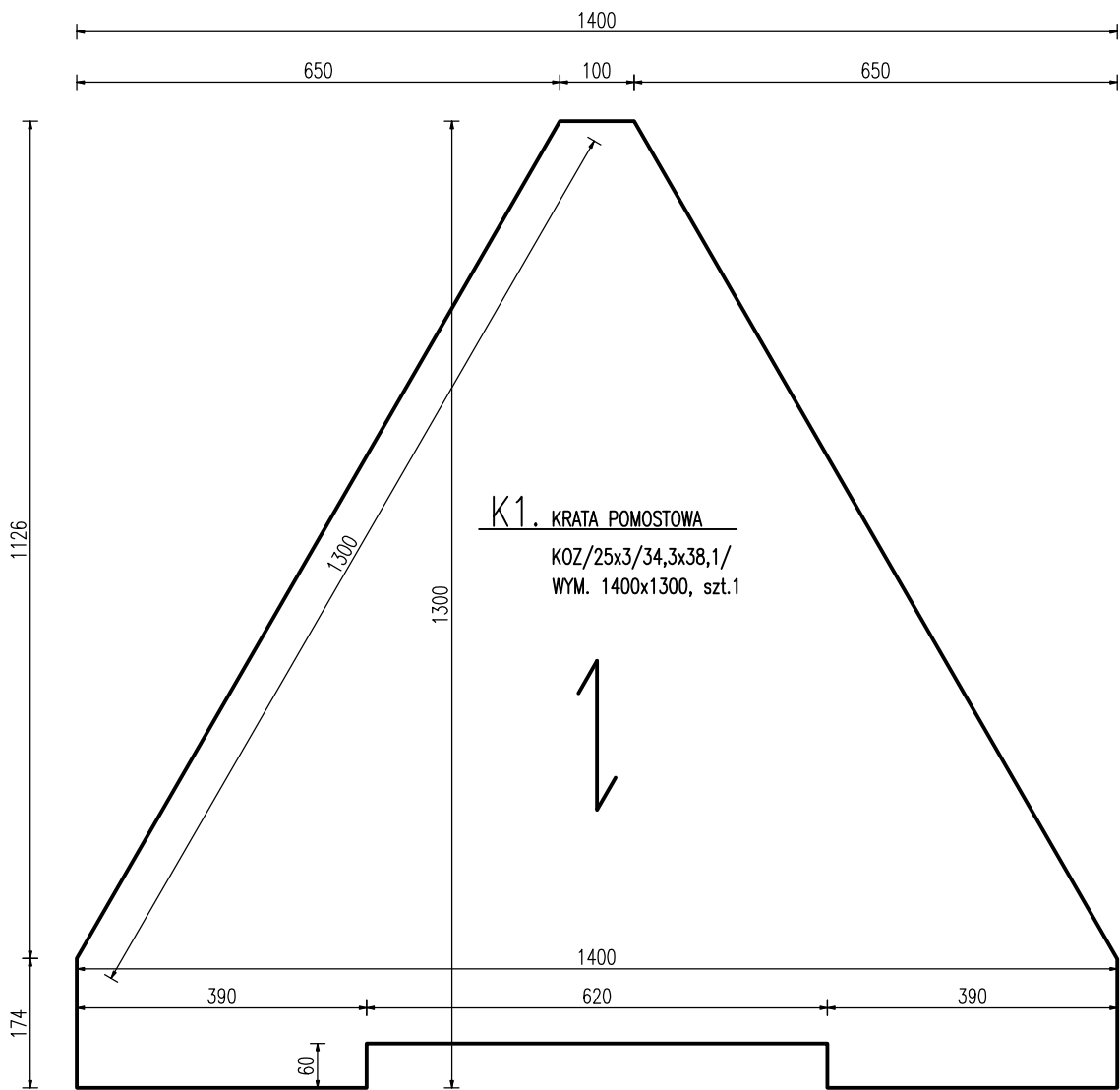
UWAGI:

- SZCZEGÓŁ POŁĄCZENIA BLACH WĘZŁOWYCH ZE SKRATOWANIAMI PRZEDSTAWIONO NA ODREBNYM RYSUNKU:
 - DO RUR $\varnothing 48,3$ mm PO JEDNEJ BLASZE WĘZŁOWEJ NA KOŃCU SKRATOWANIA (SKRATOWANIA PIERWSZORZĘDNE)
 - DO RUR $\varnothing 30,0$ mm PO JEDNEJ BLASZE WĘZŁOWEJ NA KOŃCU SKRATOWANIA (ELEMENTY BALUSTADY POMOSTU)
- WSZYSTKIE NIEOPISANE SPOINY WYKONAĆ O GRUBOŚCI $a=0,7h$ CIĘSZSZEGO ELEMENTU, LECZ NIE MNIEJ NIŻ $a=3$ mm
- SPRAWDZIĆ UPRAWNIENIA SPAWACZA
- ELEMENTY STALOWE NALEŻY ZABEZPIECZYĆ ANTYKOROZYJNIE POPRZEC OCYNKOWANIE OGNIWE (WG PN-EN ISO 1461)
 - WG OPISU TECHNICZNEGO
- STAŁ KONSTRUKCYJNA S235JR, S235JRH, SPAWANIE - WG OPISU TECHNCZEGO
- ZESTAWIENIE STALI NR 9

 ALLPINO TELEKOM		projektował:	mgr inż. Arkadiusz Romanowski nr upr. WAM/0007/P00K/13	
		sprawdził:	mgr inż. Adam Poniąkowski nr upr. POM/0006/PWBKb/19	
Projekt	Projekt techniczny			data: 31 październik 2025
Nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda			skala: 1:10 ; 1:5
Tytuł rysunku:	SEGMENT S-8 ELEMENTY			nr rysunku: K-26


KRATA POMOSTOWA NA POMOŚCIE OBSŁUGOWYM

skala 1:10, szt.1



UWAGI:

1. KRATĘ MONTOWAĆ PRZY UŻYCIU STANDARDOWYCH UCHWYTÓW DO KRATEK POMOSTOWYCH (OCYNKOWANYCH OGNIOWO)
2. ELEMENTY STALOWE NALEŻY ZABEZPIECZYĆ ANTYKOROZYJNIE POPRZEC OCYNKOWANIE OGNIOWE (WG PN-EN ISO 1461) – WG OPISU TECHNCZEGO
3. STAL KONSTRUKCYJNA S235JR
4. ZESTAWIENIE STALI NR 20

		projektował:	mgr inż. Arkadiusz Romanowski nr upr. WAM/0007/P00K/13	
		sprawdził:	mgr inż. Adam Poniatowski nr upr. POM/0006/PWBKb/19	
Projekt	Projekt techniczny			data: 31 październik 2025
Nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda			skala: 1:10
Tytuł rysunku:	KRATA POMOSTOWA NA POMOŚCIE OBSŁUGOWYM			nr rysunku: K-27

WIDOK, ELEMENTY, skala 1:10

L=264mm, 2szt., SKALA 1:5

Technical drawing of a U-shaped profile. The drawing shows a cross-section of a channel with a total width of 66 (23 + 40). The height of the channel is 138.2. The radius of the bottom curve is R32. The angle of the bottom curve is 90.3°. The drawing is labeled "do szuwników + n".

1100

ŚRUBA M12x100
LUB PRET
GNIOTOWANY M12
(ocynkowany
ogniwo)
kl. 5.8
+ podkł. klinowa
do ceowników
1D +DS +n

1000
14
65 120 896
45
80
0.3

na długości łączenia z elementem nr 4 ściągć półki

Technical drawing of a rectangular plate. The overall dimensions are 200 mm in length and 40 mm in width. The plate has a central hole with a diameter of 20 mm. The hole is positioned 40 mm from the top edge and 120 mm from the bottom edge. The drawing includes dimension lines and labels: 200, 40, 120, 40, 20, 40, and 20.

2014 L=30 (w póce dolnej), 1szt

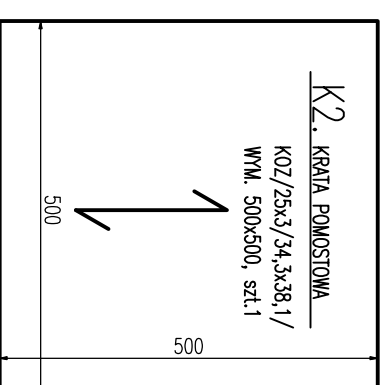
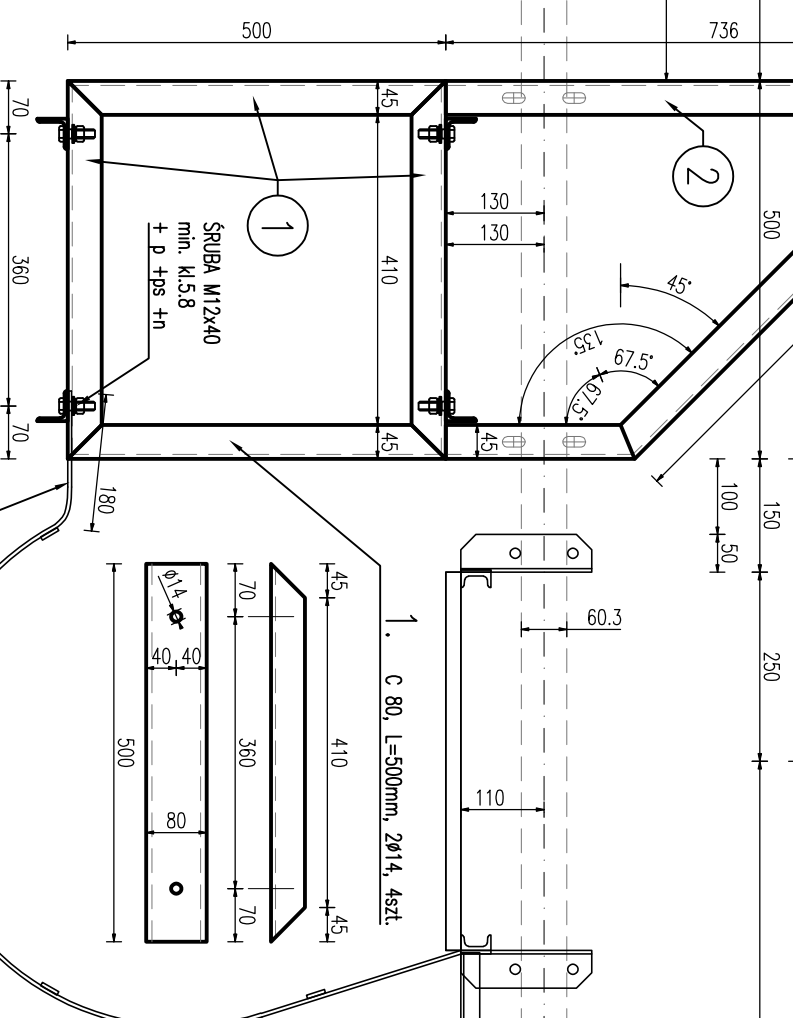
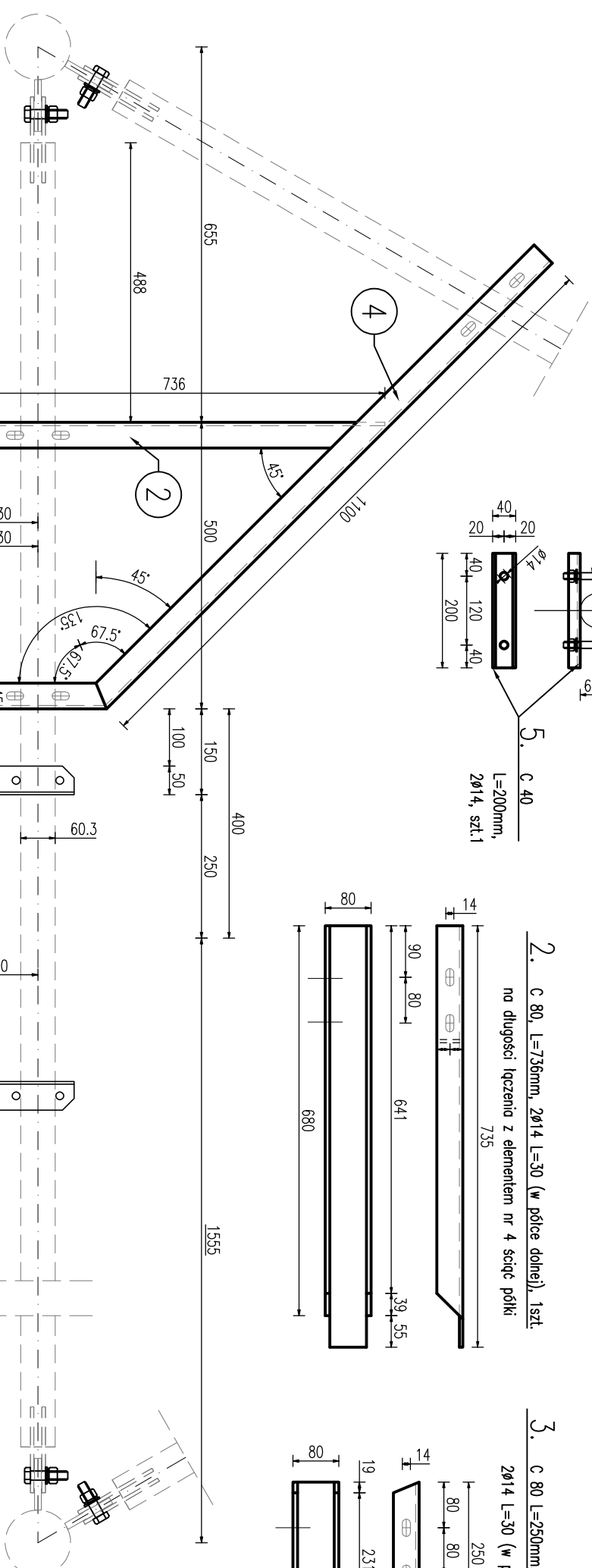
Technical drawings of two types of extruded profiles, 1 and 2, showing front and side views with dimensions.

Profile 1 (Left):

- Front View (Top):** A rectangular profile with a width of 80 and a height of 680. It features two vertical slots, each 39 units wide and 55 units deep, located at the bottom corners.
- Side View (Bottom):** A rectangular profile with a height of 641. It shows a top flange of 90 units, a central section of 80 units, and a bottom flange of 39 units.


Profile 2 (Right):

- Front View (Top):** A rectangular profile with a width of 14 and a height of 733. It features two vertical slots, each 14 units wide and 55 units deep, located at the bottom corners.
- Side View (Bottom):** A profile with a height of 250. It shows a top flange of 80 units, a central section of 80 units, and a bottom flange of 90 units.

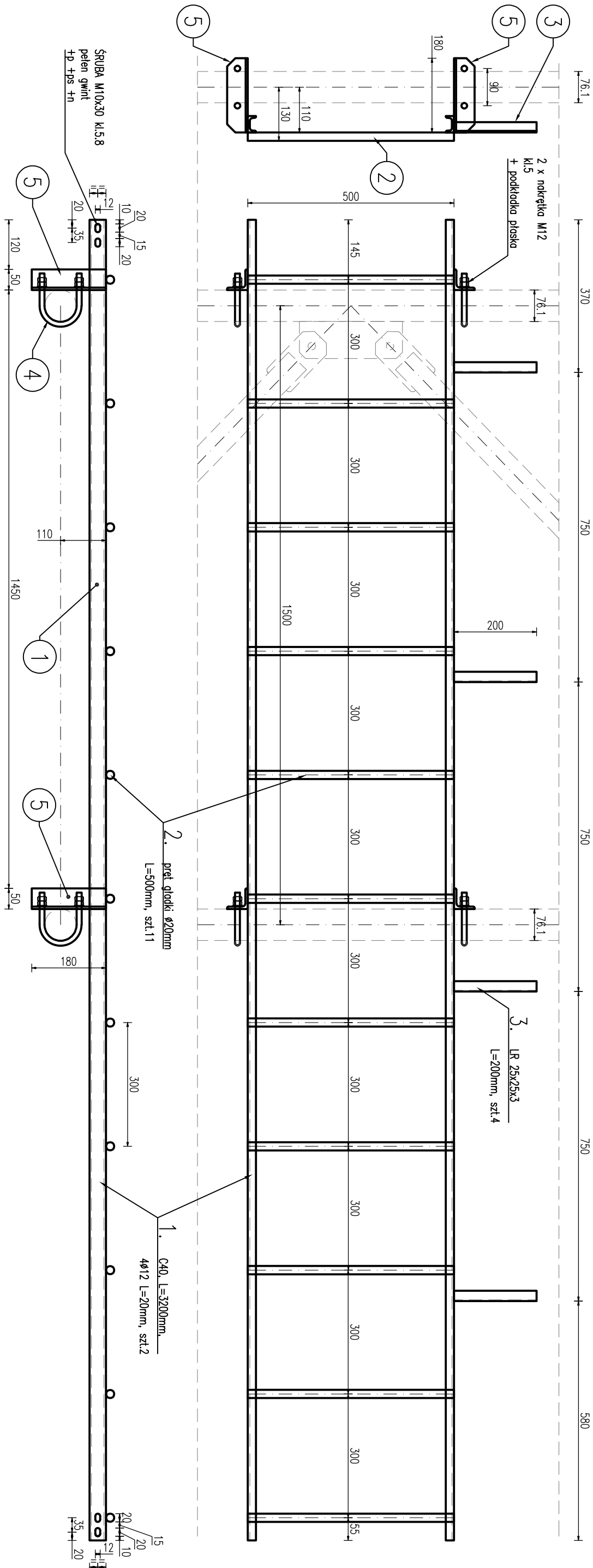


1. POMOST SPOCZNIKIOWY MOCOWAĆ

1. POMÓC SPOCZNIKOWY MOCOWAĆ W SEGMENTE S-4 W POŁOWIE JEGO WYSOKOŚCI
2. WSZYSTKIE NIEOPISANE SPÓJNY WYKONAĆ O GRUBOŚCI $\alpha=0,7h$ CIENIEJSZEGO ELEMENTU, LECZ NIE MNIJE NIŻ $\alpha=3mm$
3. SPRAWDZIĆ UPRAWNIENIA SPRAWCZA
4. ELEMENTY STALOWE NALEŻY ZABEZPIECZYĆ ANTYKOROZYJNIE
5. POPRZEC ODCYNAWANIE OGNIOWE (WG PN-EN ISO 1461) – WG OPISU TECHNICZNEGO
6. STAL KONSTRUKCYJNA S235JR, SPALANIE – WG OPISU TECHNICZNEGO
7. ZESTAWIENIE STALI NR 10
7. KRAJE MONTOWAĆ PRZY UŻYCIU STANDARDOWYCH UCHWYTÓW DO KRAJEK POMOSTOWYCH (ODCYNKOWANYCH OGNIOWO)

 ALLPINO T E L E K O M	projektował:	mgr inż. Arkadiusz Romanowski nr upr. WMA/0007/P00K/13
	sprawił:	mgr inż. Adam Poniatoński nr upr. POM/0006/PMBKb/19
Projekt	Projekt techniczny	
Nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa wieży przeciwpożarowej w lesnictwie Twarda	
Tytuł rysunku:	POMIÓST SPOŁOZNKOWY PS1 WIDOK, ELEMENTY	
data:		31 października 2025
skala:		1:10 ; 1:5
nr rysunku:		nr rysunku: K-28

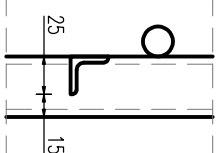
DRABINA WŁAZOWA + KABLOWA – D1
WIDOK, PRZEKRÓJ, ELEMENTY, skala 1:10, 1kpl.



UWAGI:

1. DRABINĘ MONTOWAĆ NA ŚRODKU SZEROKOŚCI WIĘŻY, MOCOWANIE DO POZIOMYCH ELEMENTÓW SKRATOWANIA
2. WSZYSTKIE NIEOPISANE SPÓINY WYKONAĆ O GRUBOŚCI $\sigma=0,7h$ CIĘSZSZEGO ELEMENTU
3. SPRAWDZIĆ UPRAWIENIENIA SPAWACZA
4. ELEMENTY STALOWE NALEŻY ZABEZPIECZYĆ ANTYKOROZYJNIE POPRZECZ OCYNKOWANIE OGNIOWE (WG PN-EN ISO 1461)
5. STAL KONSTRUKCYJNA S235JR, SPANIANIE – WG OPISU TECHNICZNEGO
6. ZESTAWIENIE STALI NR 11

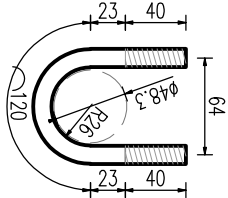
SZCZEGÓŁ WSPAWANIA
DRABINKI KABLOWEJ
skala 1:5



ALPINO T E L E K O M		projektował:	mgr inż. Arkadiusz Romanowski nr upr. WAM/0007/POK/13	data: 31 października 2025 skala: 1:10 ; 1:5 nr rysunku: K-29
Projekt		projektował:	mgr inż. Adam Ponickowski nr upr. POW/0006/PWRb/19	
Nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa wieży przeciwpożarowej w lesnictwie Iwordo			
Tytuł rysunku:	DRABINA WŁAZOWA + KABLOWA – D1 WIDOK, PRZEKRÓJ, ELEMENTY			

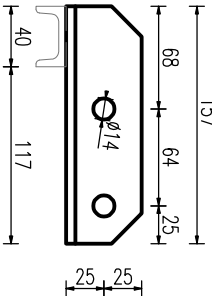
4. pręt gładki $\phi 12$ (cybant)

- L=246mm, 2szt., SKALA 1:5
– końcówki nagwintować na $\phi 12$
(gwint metryczny, jak dla śrub wykonanych wg PN-EN ISO 4014)
– nie dopuszcza się stosowania prętów gwintowanych na całej długości



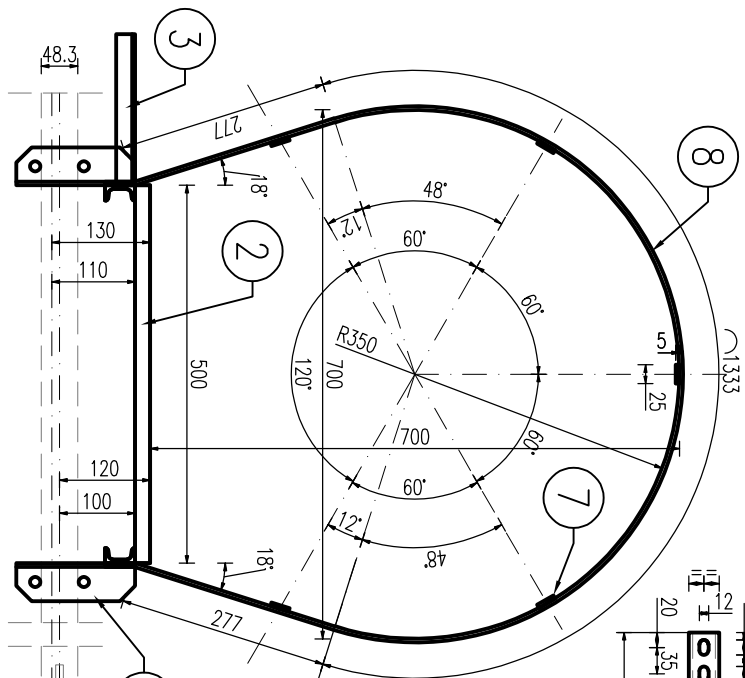
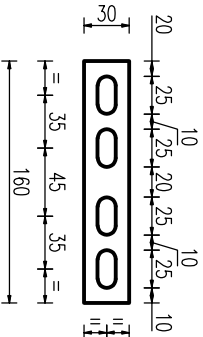
5. LR 50x50x6, L=157mm,

- 2 $\phi 14$, 2szt.
NAROŻNIKI FAZOWAĆ 20/20
SKALA 1:5



6. BL. 30x3, L=160mm,

- 4 $\phi 12$ L=25mm, 2szt.
SKALA 1:5
ŁĄCZNIK DRABIN NA DŁUGOŚCI



2. pręt gładki $\phi 20$ mm

L=500mm, 10szt.

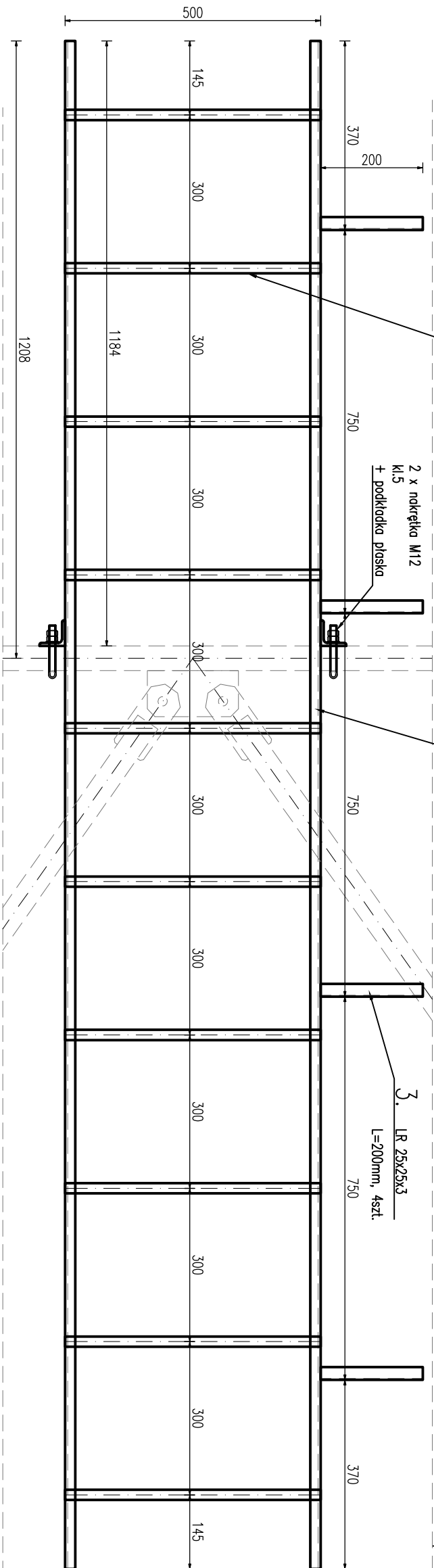
2 x nakrętka M12
kl.5
+ podkładka płaska

1. C40, L=2990mm,

4 $\phi 12$ L=20mm, 2szt.

3. LR 25x25x3

L=200mm, 4szt.

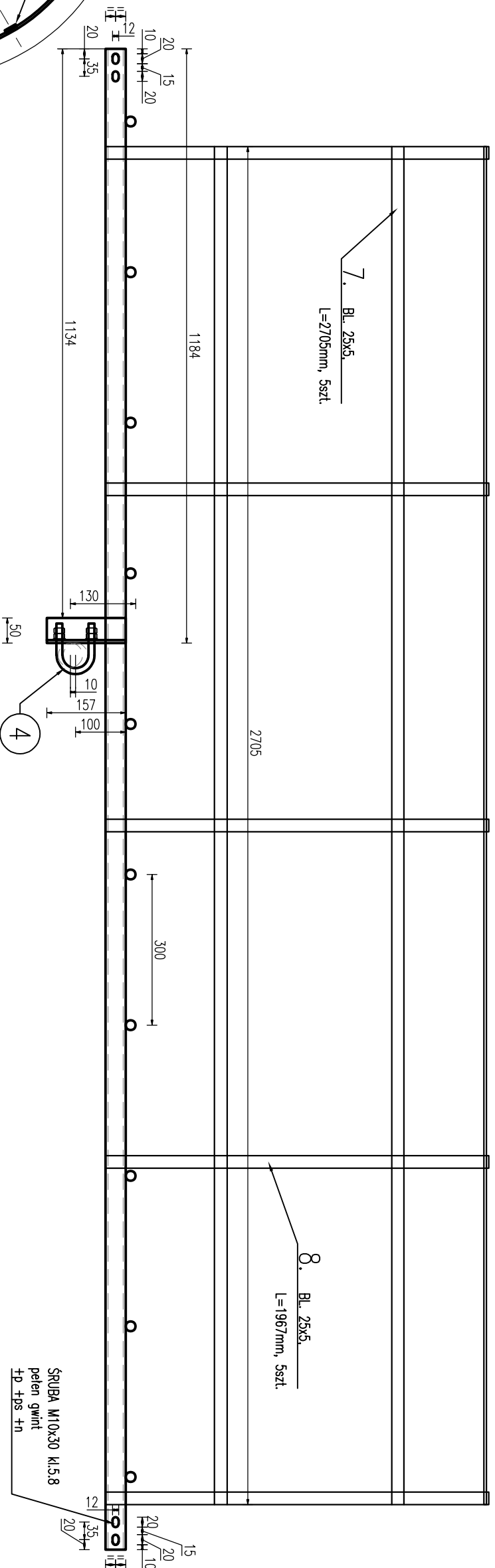


7. BL. 25x5,

L=2705mm, 5szt.

8. BL. 25x5,

L=1967mm, 5szt.

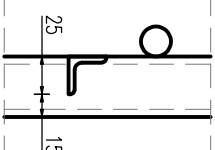


UWAGI:

- DRABINĘ MONTOWAĆ NA ŚRODKU SZEROKOŚCI WIEŻY, MOCOWANIE DO POZIOMYCH ELEMENTÓW SKRATOWANIA
- WSZYSTKIE NIEOPISANE SPÓINY WYKONAĆ O GRUBOŚCI $\sigma=0,7h$ CIENSZEGO ELEMENTU
- SPRAWDZIĆ UPRAWIENIENIA SPAWACZA
- ELEMENTY STALOWE NALEŻY ZABEZPIECZYĆ ANTYKOROZYJNIE POPRZECZ OCYNKOWANIE OGNIOWE (WG PN-EN ISO 1461)
- WG OPISU TECHNICZNEGO
- STAL KONSTRUKCYJNA S235JR, SPAWANIE – WG OPISU TECHNICZNEGO
- ZESTAWIENIE STALI NR 14

SZCZEGÓŁ WSPAWANIA DRABINKI KABLOWEJ

skala 1:5

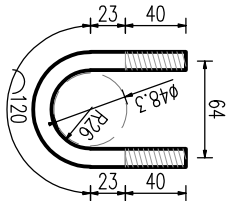


KIERUNEK WCHODZENIA

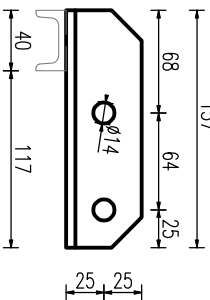
ALPINO T E L E K O M		projektował:	mgr inż. Arkadiusz Romanowski nr upr. WAM/0007/POCK/13	31 październik 2025
Projekt	Projekt techniczny	sprowadził:	mgr inż. Adam Pontowski nr upr. POW/0006/PIWKB/19	
Nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa wieży przeciwpożarowej w lesnictwie Iwolda			skala: 1:10 ; 1:5
Tytuł rysunku:	DRABINA WŁAZOWA + KABLOWA – D4 WIDOK, PRZECRÓJ, ELEMENTY			nr rysunku: K-32

DRABINA WŁAZOWA + KABLOWA – D5
WIDOK, ELEMENTY, skala 1:10, 4kpl.

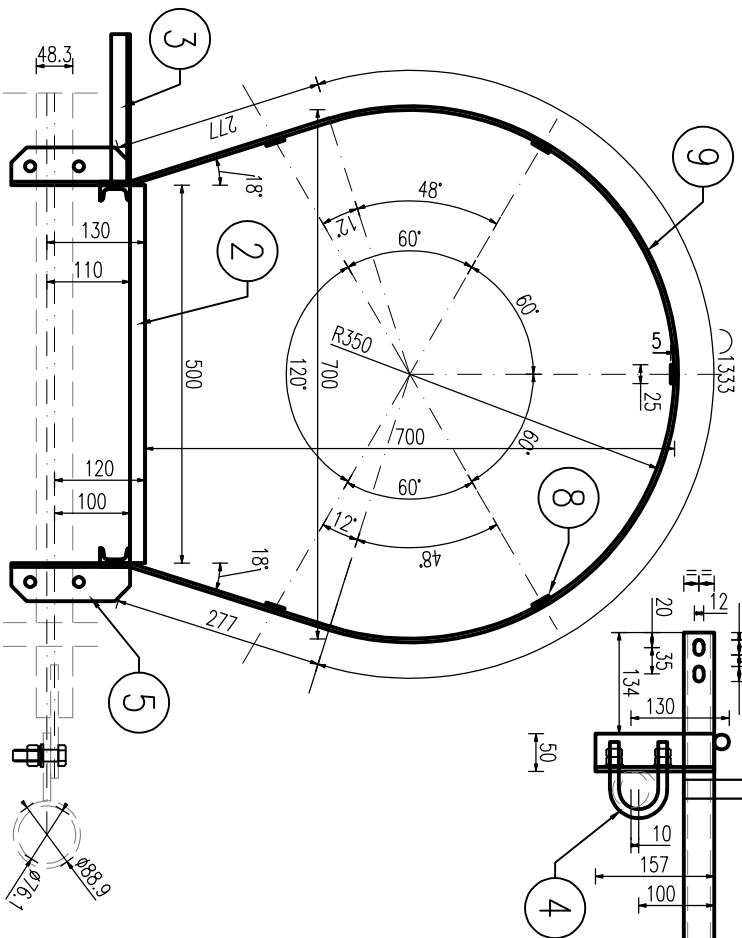
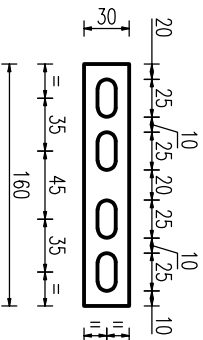
4. pręt gładki $\phi 12$ (cybant)
L=246mm, 2szt., SKALA 1:5
– końcówki nagwintować na $\phi 12$
(gwint metryczny, jak dla śrub wykonanych wg PN-EN ISO 4014)
– nie dopuszcza się stosowania prętów gwintowanych na całej długości



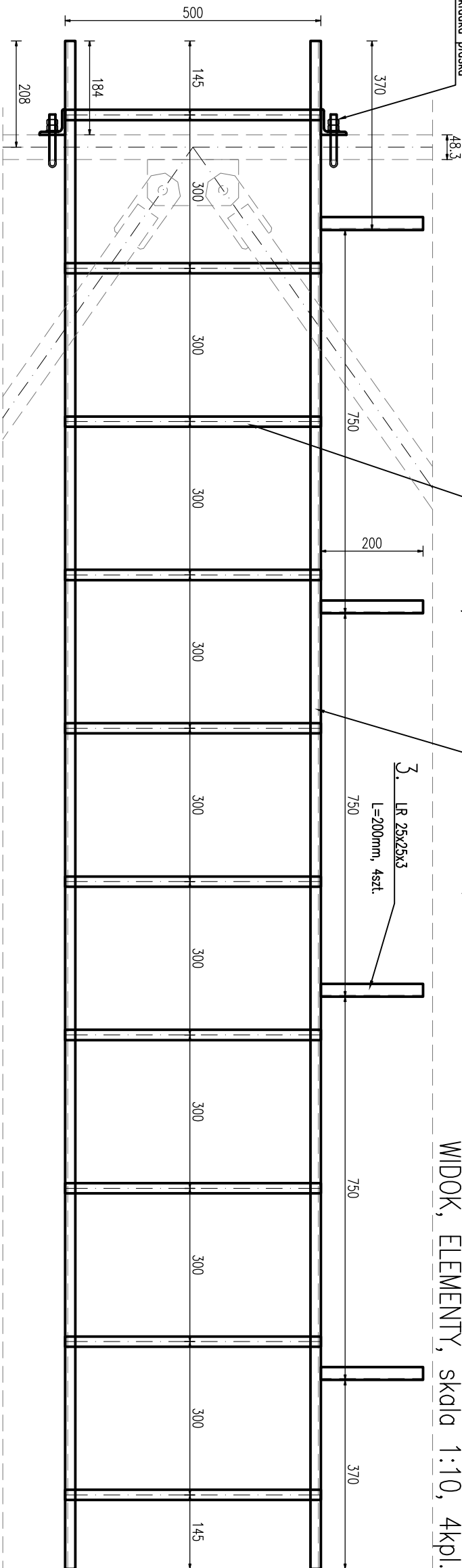
5. LR 50x50x6, L=157mm,
2ø14, 2szt.
NAROŻNIKI FAZOWAĆ 20/20
SKALA 1:5



6. BL 30x3, L=160mm,
4ø12 L=25mm, 2szt.
SKALA 1:5
ŁĄCZNIK DRABIN NA DŁUGOŚCI



- 2 x nakrętka M12
K1.5
+ podkładka płaska



2. pręt gładki $\phi 20$ mm
L=500mm, 10szt.

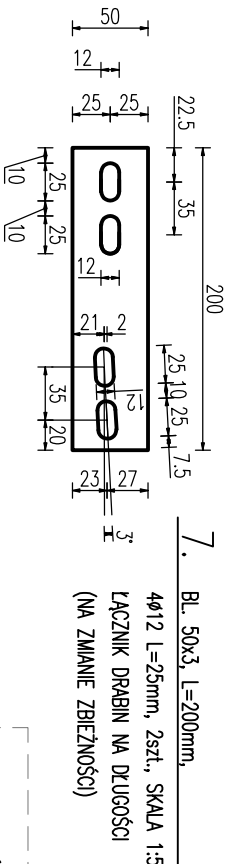
1. C40, L=2990mm,
4ø12 L=20mm, 2szt.

3. LR 25x25x3
L=200mm, 4szt.

8. BL 25x5,
L=2705mm, 5szt.

9. BL 25x5,
L=1967mm, 5szt.

ŚRUBA M10x30 K1.5.8
pełen gwint
+D +PS +N

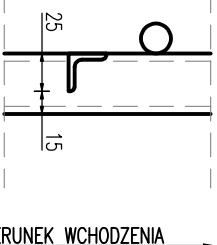


7. BL 50x3, L=200mm,
4ø12 L=25mm, 2szt., SKALA 1:5
ŁĄCZNIK DRABIN NA DŁUGOŚCI
(NA ZMIANIE ZBIEZNOŚCI)

UWAGI:

- DRABINĘ MONTOWAĆ NA ŚRODKU SZEROKOŚCI WIEŻY, MOCOWANIE DO POZIOMYCH ELEMENTÓW SKRATOWANIA
- WSZYSTKIE NIEOPISANE SPÓINY WYKONAĆ O GRUBOŚCI $\sigma=0,7h$ CIENIEJSZEGO ELEMENTU
- SPRAWDZIĆ UPRAWIENIENIA SPAWACZA
- ELEMENTY STALOWE NALEŻY ZABEZPIECZYĆ ANTYKOROZYJNIE POPRZECZ OCYNKOWANIE OGNIOWE (WG PN-EN ISO 1461)
- WG OPISU TECHNICZNEGO
- STAL KONSTRUKCYJNA S235JR, SPANIANIE
- WG OPISU TECHNICZNEGO
- ZESTAWIENIE STALI NR 15

SZCZEGÓŁ WSPAWANIA
DRABINKI KABLOWEJ
skala 1:5



projektował: mgr inż. Arkadiusz Romanowski
nr upr. WAM/0007/POK/13
sprawdził: mgr inż. Adam Ponickowski
nr upr. POW/0006/PMBK/19

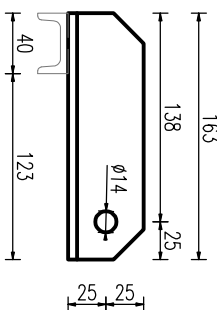
data: 31 października 2025
skala: 1:10 ; 1:5
nr rysunku: K-33

Nazwa Projektu: Projekt techniczny
Nazwa Zamierzenia: Budowa wieży przeciwpożarowej w lesnictwie Iwolda

Tytuł rysunku: DRABINA WŁAZOWA + KABLOWA – D5
WIDOK, PRZECZKOŁ, ELEMENTY

DRABINA WŁAZOWA + KABLOWA – D6
WIDOK, ELEMENTY, skala 1:10, 1kpl.

4. LR 50x50x6, l=163mm,
2014, 2szt.
NAROŻNIKI FAZOWAĆ 20/20
SKALA 1:5



1. C40, l=2990mm,
4ø12 l=20mm, 5ø14, 2szt.

3. LR 25x25x3
L=200mm, 4szt.

- ŠRUBA M12x40
kl.5.8
+ podkl. klinova do ceovníků
+ps +n

2. pret gładki $\varnothing 20\text{mm}$
l=500mm, 5szt.

5. BL. 25x5.
L=2775mm, 5szt.

- ŚRUBA M12x40
kl.5.8 +p +ps +n
mocowanie do pomostu szczytowego

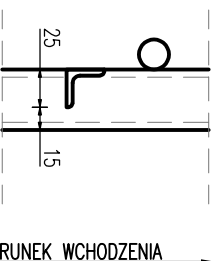
6. Bl. 25x5.
L=1967mm, 5szt.


- SRUBA M10x30 kl.5.8
pelen gwint
+2p +ps +n

- UWAGI:

1. DRAPIE, MONTOWAĆ NA ŚRODKU SZEROKOŚCI WIEŻY, MOCOWANIE DO POZIOMYCH ELEMENTÓW SKRATOWANA
2. WSZYSTKIE NIEOPISANE SPINY WYKONAĆ
- 0 GRUBOŚCI $\alpha=0,7h$ CIEKSZEGO ELEMENTU
3. SPRAWDZIĆ UPRAWNIENIA SPAWACZA
4. ELEMENTY STALOWE NALEŻY ZABEZPIECZYĆ ANTYKOROZYJNIE
- PORĘCZ OCYNKOWANIE OGNIOWE (WG PN-EN 1501461)
 - WG OPISU TECHNICZNEGO
5. STAL KONSTRUKCYJNA S235JR, SPAWANIE
 - WG OPISU TECHNICZNEGO
6. ZESTAWIENIE STALI NR 16

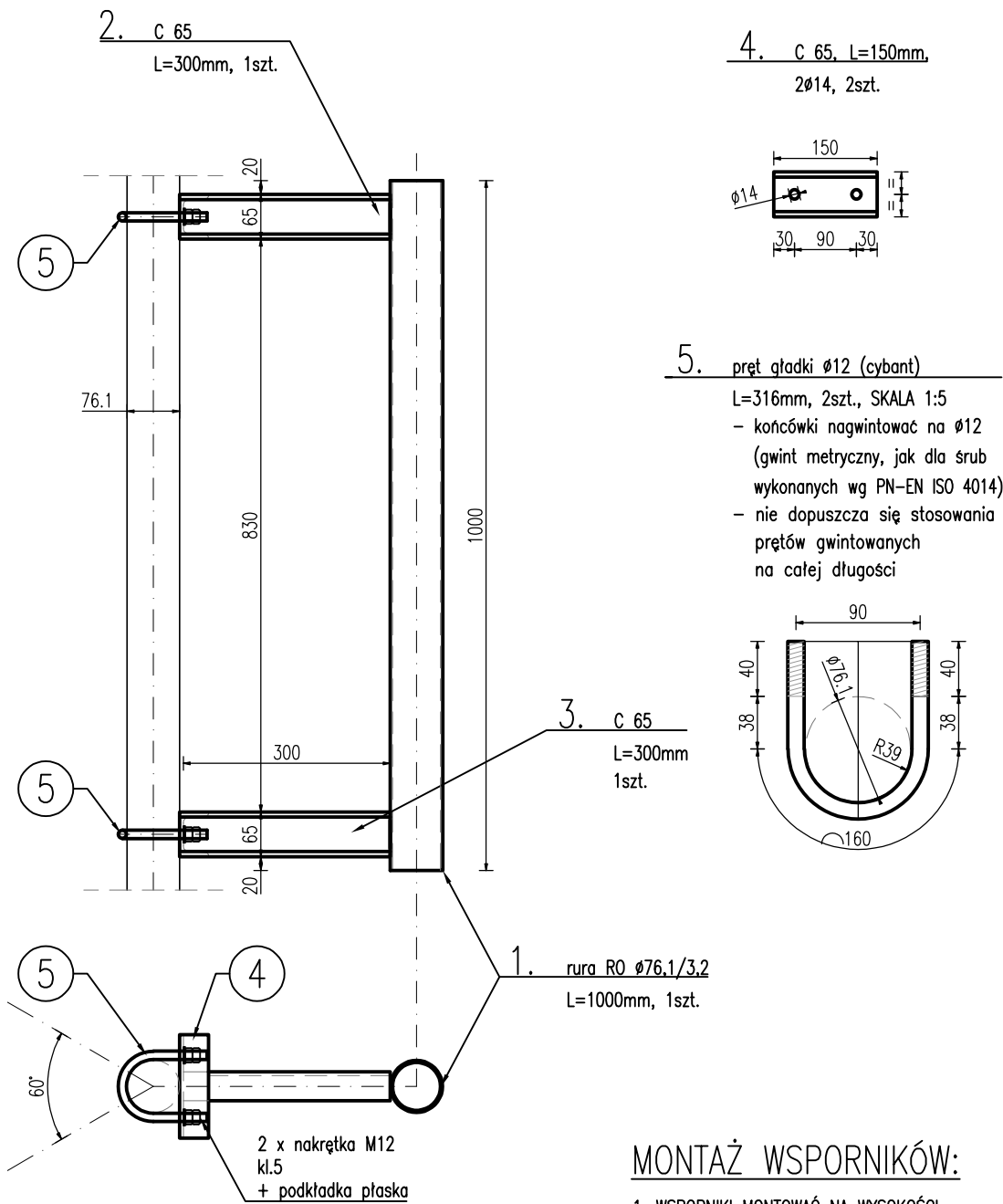
SZCZEGÓŁ WSPAWANIA DRABINKI KABLOWEJ



 ALPINO TELEKOM	projektował:	mgr inż. Arkadiusz Romanowski nr upr. WAW/0007/P00K/13	
	sprawił:	mgr inż. Adam Poniatowski nr upr. POM/0006/PMBK/19	
Projekt	Projekt techniczny		
Nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa wieży przeciwpowodziowej w łesinie w Iwarda		
Tytuł rysunku:	DRABINA WŁAZOWA + KABLONA – D5 WIDOK, PRZERÓŁ, ELEMENTY		data: 31 października 2025 skala: 1:10 ; 1:5 nr rysunku: K-34

WSPORNIK

WIDOK, ELEMENTY, skala 1:10, 1:5, 3kpl.




MONTAŻ WSPORNIKÓW:

1. WSPORNIKI MONTOWAĆ NA WYSOKOŚCI
POMOSTU SZCZYTOWEGO

UWAGI:

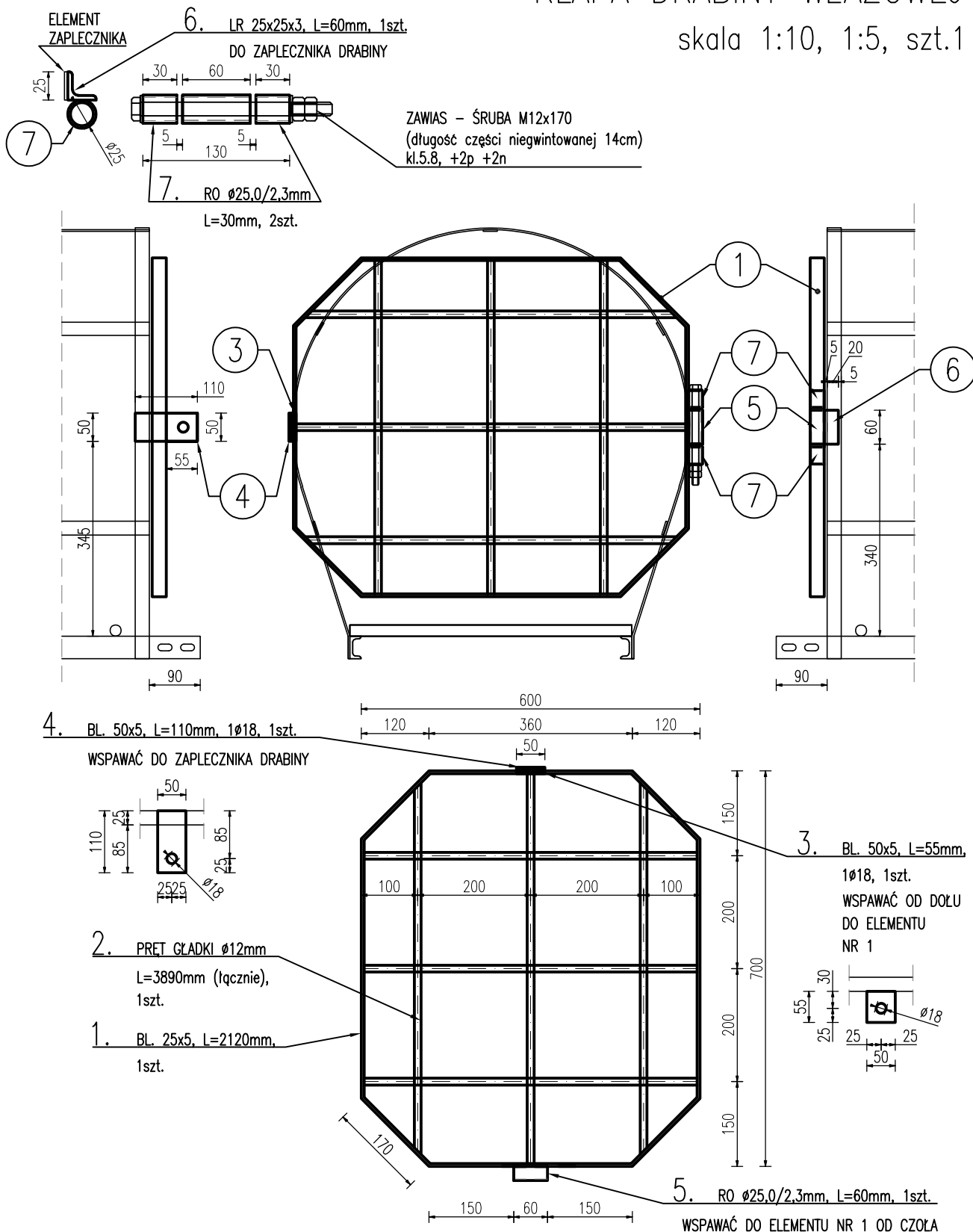
- WSZYSTKIE NIEOPISANE SPOINY WYKONAĆ
O GRUBOŚCI $a=0,7h$ CIĘSZEGO ELEMENTU
- SPRAWDZIĆ UPRAWNIENIA SPAWACZA
- ELEMENTY STALOWE NALEŻY ZABEZPIECZYĆ ANTYKOROZYJNIE
POPRAZ OCYNKOWANIE OGNIOWE (WG PN-EN ISO 1461)
- WG OPISU TECHNICZNEGO
- STAL KONSTRUKCYJNA S235JR, S235JRH,
SPAWANIE - WG OPISU TECHNICZNEGO
- ZESTAWIENIE STALI NR 17

		projektował:	mgr inż. Arkadiusz Romanowski nr upr. WAM/0007/P00K/13	
		sprawdził:	mgr inż. Adam Poniąkowski nr upr. POM/0006/PWBKb/19	
Projekt	Projekt techniczny			data: 31 październik 2025
Nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda			skala: 1:10
Tytuł rysunku:	WSPORNIK WIDOK, ELEMENTY			nr rysunku: K-35

SZCZEGÓŁ ZAWIASU skala 1:5

KLAPA DRABINY WŁAZOWEJ

skala 1:10, 1:5, szt.1



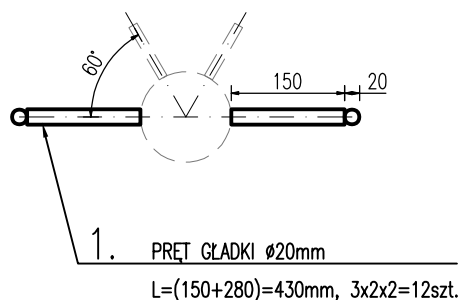
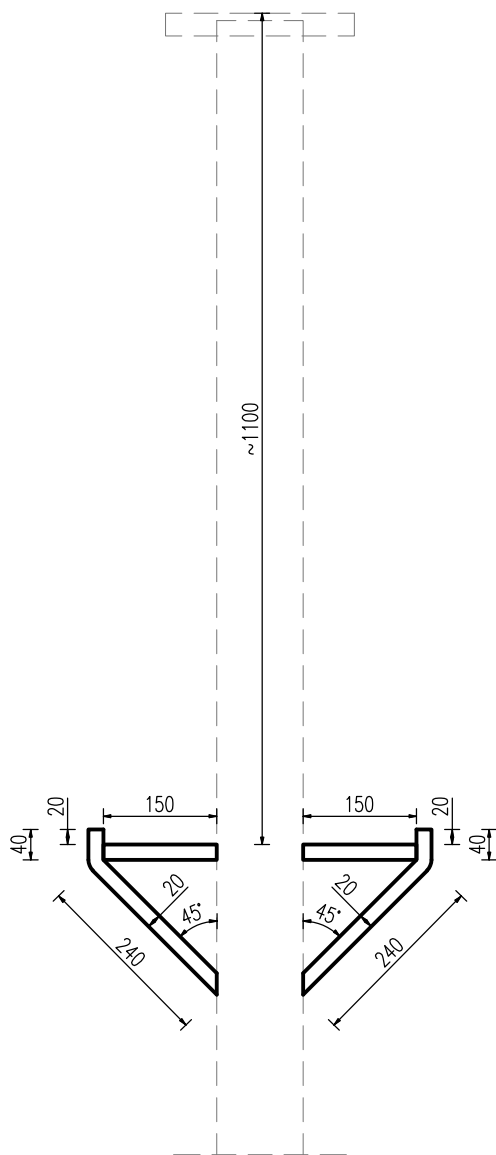
UWAGI:

1. ZAMKNIĘCIE KOSZA (ZAPLECZNIKA) DRABINY WŁAZOWEJ ZAMOCOWAĆ DO DRABINY 1szt. "D2"
2. ZAMKNIĘCIE PRZY UŻYCIU KLÓDKI ODPORNEJ NA WARUNKI ATMOSFERYCZNE
3. WSZYSTKIE NIEOPISANE SPOINY WYKONAĆ O GRUBOŚCI $a=0,7h$ CIĘSZEGO ELEMENTU
4. SPRAWDZIĆ UPRAWNIENIA SPAWACZA
5. ELEMENTY STALOWE NALEŻY ZABEZPIECZYĆ ANTYKOROZYJNIE POPRZECZ OCYNKOWANIE OGNIOWE (WG PN-EN ISO 1461) - WG OPISU TECHNICZNEGO
6. STAL KONSTRUKCYJNA S235JR, S235JRH, SPAWANIE - WG OPISU TECHNICZNEGO
7. ZESTAWIENIE STALI NR 18

	projektował:	mgr inż. Arkadiusz Romanowski nr upr. WAM/0007/P00K/13	data: 31 październik 2025 skala: 1:10 nr rysunku: K-36
	sprawił:	mgr inż. Adam Poniąkowski nr upr. POM/0006/PWBKb/19	
Projekt	Projekt techniczny		
Nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa wieży przeciwpożarowej w lesnictwie Twarda		
Tytuł rysunku:	KLAPA DRABINY WŁAZOWEJ		

STOPIEŃ MONTAŻOWY

WIDOK, ELEMENTY, skala 1:10




MONTAŻ STOPNI:

1. ZAPROJEKTOWANE STOPNIE MONTAŻOWE SĄ DODATKOWYM ELEMENTEM UŁATWIAJĄCYM MONTAŻ I PRAWIDŁOWE SKRĘCENIE POŁĄCZEŃ SEGMENTÓW PODCZAS MONTAŻU PIONOWEGO WIEŻY
2. STOPNIE WSPAŁĄC NA PREFABRYKACJI DO SEGMENTU, KTÓRY BĘDZIE NA GÓRZE ODCINKA MONTAŻOWEGO WIEŻY (NP. ODCINEK MONTAŻOWY Z SEGMENTÓW S-1 i S-2 – STOPNIE WSPAŁANE DO SEGMENTU S-2)
3. STOPNIE NALEŻY WSPAŁAĆ DO KRAWĘŻNIKA SEGMENTU OKOŁO 1,1m OD GÓRNEGO KOŁNIERZA
4. ILOŚĆ WYKONANYCH STOPNI MONTAŻOWYCH – ZALEŻNIE OD DOŚWIADCZENIA I MOŻLIWOŚCI WYKONAWCY, ICH WYKONANIE NIE JEST NIEZBĘDNE DO MONTAŻU WIEŻY (MOŻNA POMINAĆ ICH WYKONANIE)

UWAGI:

1. WSZYSTKIE NIEOPISANE SPOINY WYKONAĆ O GRUBOŚCI $a=0,7h$ CIĘSZSZEGO ELEMENTU
2. SPRAWDZIĆ UPRAWNIENIA SPAWACZA
3. ELEMENTY STALOWE NALEŻY ZABEZPIECZYĆ ANTYKOROZYJNIE POPRZECZ OCYNKOWANIE OGNIOWE (WG PN-EN ISO 1461) – WG OPISU TECHNICZNEGO
4. STAL KONSTRUKCYJNA S235JR, S235JRH, SPAWANIE – WG OPISU TECHNICZNEGO
5. ZESTAWIENIE STALI NR 19

 ALLPINO TELEKOM		projektował:	mgr inż. Arkadiusz Romanowski nr upr. WAM/0007/P00K/13	
		sprawdził:	mgr inż. Adam Poniatowski nr upr. POM/0006/PWBKb/19	
Projekt	Projekt techniczny			data: 31 październik 2025
Nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa wieży przeciwpożarowej w lesnictwie Twarda			skala: 1:10
Tytuł rysunku:	STOPIEŃ MONTAŻOWY WIDOK, ELEMENTY			nr rysunku: K-37

ZESTAWIENIE STALI KONSTRUKCYJNEJ				
Projekt:	Projekt techniczny. Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda	Projektował:	mgr inż. A. Romanowski	
		Sprawdził:	mgr inż. A. Poniatowski	
		Opracował:	-	
ELEMENTY MONTAŻOWE				
nr zestawienia	Element	rys. nr.	masa [kg]	Uwagi
1	KOTWA FUNDAMENTOWA	4	230,94	STAL S235JR, S235JRH
2	SEGMENT S-1	11, 12	1265,09	
3	SEGMENT S-2	13, 14	962,57	
4	SEGMENT S-3	15, 16	784,05	
5	SEGMENT S-4	17, 18	723,08	
6	SEGMENT S-5	19, 20	610,17	
7	SEGMENT S-6	21, 22	509,91	
8	SEGMENT S-7	23, 24	383,18	
9	SEGMENT S-8, POMOST OBSŁUGOWY	25, 26	266,71	
10	POMOST SPOCZYNKOWY PS1	27	60,95	STAL S235JR, S235JRH
11	DRABINA WŁAZOWA + KABLOWA - D1	29	36,07	
12	DRABINA WŁAZOWA + KABLOWA - D2	30	56,99	
13	DRABINA WŁAZOWA + KABLOWA - D3	31	340,98	
14	DRABINA WŁAZOWA + KABLOWA - D4	32	113,30	
15	DRABINA WŁAZOWA + KABLOWA - D5	33	226,85	
16	DRABINA WŁAZOWA + KABLOWA - D6	34	49,98	
17	WSPORNIK	35	39,46	
18	KLAPA DRABINY WŁAZOWEJ	36	6,30	
19	STOPIEŃ MONTAŻOWY	37	6,60	
20	KRATY POMOSTOWE	27, 28	31,78	
21	ZESTAWIENIE ŁĄCZNE ŚRUB	-	147,03	-

RAZEM KONSTRUKCJA KRATOWNICY (S235) [kg] 5736

RAZEM KONSTRUKCJA ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA (S235) [kg] 937

RAZEM POZOSTAŁE ELEMENTY (KRATY, ŚRUBY) [kg] 179

RAZEM CAŁOŚĆ KONSTRUKCJI [kg] 6852

Projekt:	Projekt techniczny. Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda	Projektował:	mgr inż. A. Romanowski
		Sprawdził:	mgr inż. A. Poniatowski
		Opracował:	-

ZESTAWIENIE NR 1

KOTWA FUNDAMENTOWA

Lp.	nr elementu	element [mm]	długość [mm]	masa jedno- stkowa [kg/m]	sztuk [szt.]	masa 1 sztuki [kg]	masa całkowita [kg]	Materiał / uwagi
1	1	rura Ø127,0/8,8	1900	25,70	1	48,83	48,83	S235JR, S235JRH
2	2	BL. 270 x 36	270	76,30	1	20,60	20,60	
3	3	BL. 55 x 5	45	2,16	6	0,10	0,58	
4	4	BL. 270 x 1	270	2,12	5	0,57	2,86	
5	5	BL. 270 x 0,5	270	1,06	5	0,29	1,43	

RAZEM [kg] 74,31

DODATEK NA OCYNK OGNIOWY 1,8% [kg] 1,34

DODATEK NA SPOINY 1,8% [kg] 1,34

KOMPLETÓW/ELEMENTÓW [kpl] 3

MASA CAŁKOWITA [kg] 230,9

Lp.	Elementy dodatkowe:	[kpl]	Razem
1	Śruba M24x120 kl. 8.8 6 szt.	3	18 szt.
2	Nakrętka M24 kl.8 6 szt.	3	18 szt.
3	Podkładka płaska M24 kl.8 6 szt.	3	18 szt.
4	Podkładka sprężysta M24 kl.8 6 szt.	3	18 szt.

Projekt:	Projekt techniczny. Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda	Projektował:	mgr inż. A. Romanowski
		Sprawdził:	mgr inż. A. Poniatowski
		Opracował:	-

ZESTAWIENIE NR 2

SEGMENT S-1

Lp.	nr elementu	element [mm]	długość [mm]	masa jedno- stkowa [kg/m]	sztuk [szt.]	masa 1 sztuki [kg]	masa całkowita [kg]	Materiał / uwagi
1	1	rura Ø127,0/8,8	5990	25,70	3	153,94	461,83	S235JR, S235JRH
2	2	rura Ø76,1/3,2	4563	5,75	3	26,25	78,75	
3	3	rura Ø76,1/3,2	4263	5,75	3	24,53	73,58	
4	4	rura Ø76,1/3,2	3512	5,75	6	20,20	121,23	
5	5	rura Ø76,1/3,2	3443	5,75	6	19,81	118,85	
6	6	rura Ø76,1/3,2	2095	5,75	3	12,05	36,16	
7	7	rura Ø48,3/3,2	1501	3,56	3	5,34	16,03	
8	8	rura Ø30,0/3,2	1448	2,12	6	3,07	18,42	
9	9	rura Ø76,1/3,2	2245	5,75	3	12,92	38,75	
10	10	BL. 270 x 30	270	63,59	6	17,17	103,01	
11	11	BL. 90 x 12	257	8,48	6	2,18	13,07	
12	12	BL. 90 x 12	372	8,48	6	3,15	18,92	
13	13	BL. 100 x 12	110	9,42	6	1,04	6,22	
14	14	BL. 90 x 12	230	8,48	3	1,95	5,85	
15	15	BL. 90 x 12	220	8,48	3	1,87	5,60	
16	16	BL. 80 x 12	150	7,54	6	1,13	6,78	
17	17	BL. 90 x 12	80	8,48	12	0,68	8,14	
18	18	BL. 156 x 12	136	14,70	6	2,00	11,99	
19	19	BL. 90 x 6	150	4,24	96	0,64	61,04	
20	20	BL. 80 x 6	150	3,77	24	0,57	13,56	
21	21	BL. 50 x 5	130	1,96	12	0,26	3,06	
22	22	BL. 25 x 4	130	0,79	3	0,10	0,31	

RAZEM [kg] 1221,13

DODATEK NA OCYNK OGNIOWY 1,8% [kg] 21,98

DODATEK NA SPOINY 1,8% [kg] 21,98

KOMPLETÓW/ELEMENTÓW [kpl] 1

MASA CAŁKOWITA [kg] 1265,1

Lp.	Elementy dodatkowe:	[kpl]	Razem
1	Śruba M24x120 kl. 8.8 18 szt.	1	18 szt.
2	Nakrętka M24 kl.8 18 szt.	1	18 szt.
3	Podkładka płaska M24 kl.8 18 szt.	1	18 szt.
4	Podkładka sprężysta M24 kl.8 18 szt.	1	18 szt.
5	Śruba M16x65 kl. 8.8 60 szt.	1	60 szt.
6	Śruba M16x55 kl. 8.8 12 szt.	1	12 szt.
7	Nakrętka M16 kl.8 72 szt.	1	72 szt.
8	Podkładka płaska M16 kl.8 72 szt.	1	72 szt.
9	Podkładka sprężysta M16 kl.8 72 szt.	1	72 szt.

Projekt:	Projekt techniczny. Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda	Projektował:	mgr inż. A. Romanowski
		Sprawdził:	mgr inż. A. Poniatowski
		Opracował:	-

ZESTAWIENIE NR 3

SEGMENT S-2

Lp.	nr elementu	element [mm]	długość [mm]	masa jedno- stkowa [kg/m]	sztuk [szt.]	masa 1 sztuki [kg]	masa całkowita [kg]	Materiał / uwagi
1	1	rura Ø114,3/8,8	5990	22,90	3	137,17	411,51	S235JR, S235JRH
2	2	rura Ø60,3/3,2	3975	4,51	3	17,93	53,78	
3	3	rura Ø60,3/3,2	3675	4,51	3	16,57	49,72	
4	4	rura Ø60,3/3,2	3329	4,51	6	15,01	90,08	
5	5	rura Ø60,3/3,2	3268	4,51	6	14,74	88,43	
6	6	rura Ø30,0/3,2	1413	2,12	6	3,00	17,97	
7	7	rura Ø30,0/3,2	1360	2,12	6	2,88	17,30	
8	8	BL. 270 x 30	270	63,59	3	17,17	51,50	
9	9	BL. 250 x 30	250	58,88	3	14,72	44,16	
10	10	BL. 90 x 12	273	8,48	6	2,31	13,89	
11	11	BL. 90 x 12	400	8,48	6	3,39	20,35	
12	12	BL. 90 x 12	110	8,48	6	0,93	5,60	
13	13	BL. 80 x 6	150	3,77	72	0,57	40,69	
14	14	BL. 90 x 12	198	8,48	3	1,68	5,04	
15	15	BL. 90 x 12	190	8,48	3	1,61	4,83	
16	16	BL. 90 x 12	80	8,48	12	0,68	8,14	
17	17	BL. 50 x 5	130	1,96	24	0,26	6,12	

RAZEM [kg] 929,12

DODATEK NA OCYNK OGNIOWY 1,8% [kg] 16,72

DODATEK NA SPOINY 1,8% [kg] 16,72

KOMPLETÓW/ELEMENTÓW [kpl] 1

MASA CAŁKOWITA [kg] 962,6

Lp.	Elementy dodatkowe:	[kpl]	Razem
1	Śruba M20x110 kl. 8.8 18 szt.	1	18 szt.
2	Nakrętka M20 kl.8 18 szt.	1	18 szt.
3	Podkładka płaska M20 kl.8 18 szt.	1	18 szt.
4	Podkładka sprężysta M20 kl.8 18 szt.	1	18 szt.
5	Śruba M16x65 kl. 8.8 36 szt.	1	36 szt.
6	Śruba M16x55 kl. 8.8 24 szt.	1	24 szt.
7	Nakrętka M16 kl.8 60 szt.	1	60 szt.
8	Podkładka płaska M16 kl.8 60 szt.	1	60 szt.
9	Podkładka sprężysta M16 kl.8 60 szt.	1	60 szt.

Projekt:	Projekt techniczny. Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda	Projektował:	mgr inż. A. Romanowski
		Sprawdził:	mgr inż. A. Poniatowski
		Opracował:	-

ZESTAWIENIE NR 4

SEGMENT S-3

Lp.	nr elementu	element [mm]	długość [mm]	masa jedno- stkowa [kg/m]	sztuk [szt.]	masa 1 sztuki [kg]	masa całkowita [kg]	Materiał / uwagi
1	1	rura Ø114,3/7,1	5990	18,77	3	112,43	337,30	S235JR, S235JRH
2	2	rura Ø60,3/3,2	3375	4,51	3	15,22	45,66	
3	3	rura Ø60,3/3,2	3075	4,51	3	13,87	41,60	
4	4	rura Ø60,3/3,2	3173	4,51	6	14,31	85,86	
5	5	rura Ø60,3/3,2	3080	4,51	6	13,89	83,34	
6	6	BL. 250 x 30	250	58,88	6	14,72	88,31	
7	7	BL. 90 x 12	117	8,48	6	0,99	5,95	
8	8	BL. 90 x 12	287	8,48	6	2,43	14,60	
9	9	BL. 90 x 12	89	8,48	6	0,75	4,53	
10	10	BL. 90 x 12	180	8,48	3	1,53	4,58	
11	11	BL. 90 x 12	172	8,48	3	1,46	4,37	
12	12	BL. 80 x 6	150	3,77	72	0,57	40,69	

RAZEM [kg] 756,81

DODATEK NA OCYNK OGNIOWY 1,8% [kg] 13,62

DODATEK NA SPOINY 1,8% [kg] 13,62

KOMPLETÓW/ELEMENTÓW [kpl] 1

MASA CAŁKOWITA [kg] 784,1

Lp.	Elementy dodatkowe:	[kpl]	Razem
1	Śruba M20x110 kl. 8.8 18 szt.	1	18 szt.
2	Nakrętka M20 kl.8 18 szt.	1	18 szt.
3	Podkładka płaska M20 kl.8 18 szt.	1	18 szt.
4	Podkładka sprężysta M20 kl.8 18 szt.	1	18 szt.
5	Śruba M16x65 kl. 8.8 36 szt.	1	36 szt.
6	Nakrętka M16 kl.8 36 szt.	1	36 szt.
7	Podkładka płaska M16 kl.8 36 szt.	1	36 szt.
8	Podkładka sprężysta M16 kl.8 36 szt.	1	36 szt.

Projekt:	Projekt techniczny. Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda	Projektował:	mgr inż. A. Romanowski
		Sprawdził:	mgr inż. A. Poniatowski
		Opracował:	-

ZESTAWIENIE NR 5

SEGMENT S-4

Lp.	nr elementu	element [mm]	długość [mm]	masa jedno- stkowa [kg/m]	sztuk [szt.]	masa 1 sztuki [kg]	masa całkowita [kg]	Materiał / uwagi
1	1	rura Ø114,3/6,3	5990	16,80	3	100,63	301,90	S235JR, S235JRH
2	2	rura Ø60,3/3,2	2775	4,51	3	12,52	37,55	
3	3	rura Ø60,3/3,2	2475	4,51	3	11,16	33,49	
4	4	rura Ø60,3/3,2	2988	4,51	6	13,48	80,86	
5	5	rura Ø60,3/3,2	2896	4,51	6	13,06	78,37	
6	6	BL. 250 x 30	250	58,88	6	14,72	88,31	
7	7	BL. 90 x 12	117	8,48	6	0,99	5,95	
8	8	BL. 90 x 12	331	8,48	6	2,81	16,84	
9	9	BL. 90 x 12	126	8,48	6	1,07	6,41	
10	10	BL. 90 x 12	162	8,48	3	1,37	4,12	
11	11	BL. 80 x 12	154	7,54	3	1,16	3,48	
12	12	BL. 80 x 6	150	3,77	72	0,57	40,69	

RAZEM [kg] 697,96

DODATEK NA OCYNK OGNIOWY 1,8% [kg] 12,56

DODATEK NA SPOINY 1,8% [kg] 12,56

KOMPLETÓW/ELEMENTÓW [kpl] 1

MASA CAŁKOWITA [kg] 723,1

Lp.	Elementy dodatkowe:	[kpl]	Razem
1	Śruba M20x110 kl. 8.8 18 szt.	1	18 szt.
2	Nakrętka M20 kl.8 18 szt.	1	18 szt.
3	Podkładka płaska M20 kl.8 18 szt.	1	18 szt.
4	Podkładka sprężysta M20 kl.8 18 szt.	1	18 szt.
5	Śruba M16x65 kl. 8.8 36 szt.	1	36 szt.
6	Nakrętka M16 kl.8 36 szt.	1	36 szt.
7	Podkładka płaska M16 kl.8 36 szt.	1	36 szt.
8	Podkładka sprężysta M16 kl.8 36 szt.	1	36 szt.

Projekt:	Projekt techniczny. Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda	Projektował:	mgr inż. A. Romanowski
		Sprawdził:	mgr inż. A. Poniatowski
		Opracował:	-

ZESTAWIENIE NR 6

SEGMENT S-5

Lp.	nr elementu	element [mm]	długość [mm]	masa jedno- stkowa [kg/m]	sztuk [szt.]	masa 1 sztuki [kg]	masa całkowita [kg]	Materiał / uwagi
1	1	rura Ø88,9/6,3	5990	12,80	3	76,67	230,02	S235JR, S235JRH
2	2	rura Ø48,3/3,2	2301	3,56	3	8,19	24,57	
3	3	rura Ø48,3/3,2	2101	3,56	3	7,48	22,43	
4	4	rura Ø48,3/3,2	1901	3,56	3	6,77	20,30	
5	5	rura Ø48,3/3,2	2009	3,56	6	7,15	42,90	
6	6	rura Ø48,3/3,2	1981	3,56	6	7,05	42,30	
7	7	rura Ø48,3/3,2	1916	3,56	6	6,82	40,91	
8	8	BL. 250 x 30	250	58,88	3	14,72	44,16	
9	9	BL. 220 x 30	220	51,81	3	11,40	34,19	
10	10	BL. 90 x 10	117	7,07	6	0,83	4,96	
11	11	BL. 90 x 10	270	7,07	6	1,91	11,45	
12	12	BL. 90 x 10	254	7,07	6	1,79	10,77	
13	13	BL. 110 x 10	91	8,64	6	0,79	4,71	
14	14	BL. 90 x 10	178	7,07	3	1,26	3,77	
15	15	BL. 90 x 10	170	7,07	3	1,20	3,60	
16	16	BL. 90 x 10	161	7,07	3	1,14	3,41	
17	17	BL. 70 x 10	150	5,50	54	0,82	44,51	

RAZEM [kg] 588,97

DODATEK NA OCYNK OGNIOWY 1,8% [kg] 10,60

DODATEK NA SPOINY 1,8% [kg] 10,60

KOMPLETÓW/ELEMENTÓW [kpl] 1

MASA CAŁKOWITA [kg] 610,2

Lp.	Elementy dodatkowe:	[kpl]	Razem
1	Śruba M20x110 kl. 8.8 18 szt.	1	18 szt.
2	Nakrętka M20 kl.8 18 szt.	1	18 szt.
3	Podkładka płaska M20 kl.8 18 szt.	1	18 szt.
4	Podkładka sprężysta M20 kl.8 18 szt.	1	18 szt.
5	Śruba M16x60 kl. 8.8 54 szt.	1	54 szt.
6	Nakrętka M16 kl.8 54 szt.	1	54 szt.
7	Podkładka płaska M16 kl.8 54 szt.	1	54 szt.
8	Podkładka sprężysta M16 kl.8 54 szt.	1	54 szt.

Projekt:	Projekt techniczny. Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda	Projektował:	mgr inż. A. Romanowski
		Sprawdził:	mgr inż. A. Poniąkowski
		Opracował:	-

ZESTAWIENIE NR 7

SEGMENT S-6

Lp.	nr elementu	element [mm]	długość [mm]	masa jedno- stkowa [kg/m]	sztuk [szt.]	masa 1 sztuki [kg]	masa całkowita [kg]	Materiał / uwagi
1	1	rura Ø88,9/4,5	5990	9,37	3	56,13	168,38	S235JR, S235JRH
2	2	rura Ø48,3/3,2	1701	3,56	3	6,05	18,16	
3	3	rura Ø48,3/3,2	1501	3,56	3	5,34	16,03	
4	4	rura Ø48,3/3,2	1301	3,56	3	4,63	13,89	
5	5	rura Ø48,3/3,2	1806	3,56	6	6,43	38,57	
6	6	rura Ø48,3/3,2	1786	3,56	6	6,36	38,14	
7	7	rura Ø48,3/3,2	1718	3,56	6	6,11	36,69	
8	8	BL. 220 x 30	220	51,81	6	11,40	68,39	
9	9	BL. 90 x 10	117	7,07	6	0,83	4,96	
10	10	BL. 90 x 10	340	7,07	6	2,40	14,41	
11	11	BL. 90 x 10	312	7,07	6	2,20	13,23	
12	12	BL. 110 x 10	148	8,64	6	1,28	7,67	
13	13	BL. 90 x 10	153	7,07	3	1,08	3,24	
14	14	BL. 90 x 10	144	7,07	3	1,02	3,05	
15	15	BL. 90 x 10	136	7,07	3	0,96	2,88	
16	16	BL. 70 x 10	150	5,50	54	0,82	44,51	

RAZEM [kg] 492,19

DODATEK NA OCYNK OGNIOWY 1,8% [kg] 8,86

DODATEK NA SPOINY 1,8% [kg] 8,86

KOMPLETÓW/ELEMENTÓW [kpl] 1

MASA CAŁKOWITA [kg] 509,9

Lp.	Elementy dodatkowe:	[kpl]	Razem
1	Śruba M20x100 kl. 8.8 18 szt.	1	18 szt.
2	Nakrętka M20 kl.8 18 szt.	1	18 szt.
3	Podkładka płaska M20 kl.8 18 szt.	1	18 szt.
4	Podkładka sprężysta M20 kl.8 18 szt.	1	18 szt.
5	Śruba M16x60 kl. 8.8 54 szt.	1	54 szt.
6	Nakrętka M16 kl.8 54 szt.	1	54 szt.
7	Podkładka płaska M16 kl.8 54 szt.	1	54 szt.
8	Podkładka sprężysta M16 kl.8 54 szt.	1	54 szt.

Projekt:	Projekt techniczny. Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda	Projektował:	mgr inż. A. Romanowski
		Sprawdził:	mgr inż. A. Poniatowski
		Opracował:	-

ZESTAWIENIE NR 8

SEGMENT S-7

Lp.	nr elementu	element [mm]	długość [mm]	masa jedno- stkowa [kg/m]	sztuk [szt.]	masa 1 sztuki [kg]	masa całkowita [kg]	Materiał / uwagi
1	1	rura Ø76,1/4,0	5990	7,11	3	42,60	127,80	S235JR, S235JRH
2	2	rura Ø48,3/3,2	1783	3,56	3	6,35	19,04	
3	3	rura Ø48,3/3,2	1304	3,56	12	4,64	55,69	
4	4	rura Ø48,3/3,2	1824	3,56	9	6,49	58,42	
5	5	BL. 200 x 20	200	31,40	3	6,28	18,84	
6	6	BL. 220 x 20	220	34,54	3	7,60	22,80	
7	7	BL. 90 x 10	162	7,07	3	1,14	3,43	
8	8	BL. 90 x 10	80	7,07	12	0,57	6,78	
9	9	BL. 90 x 10	244	7,07	9	1,72	15,51	
10	10	BL. 120 x 10	70	9,42	3	0,66	1,98	
11	11	BL. 70 x 10	150	5,50	48	0,82	39,56	

RAZEM [kg] 369,86

DODATEK NA OCYNK OGNIOWY 1,8% [kg] 6,66

DODATEK NA SPOINY 1,8% [kg] 6,66

KOMPLETÓW/ELEMENTÓW [kpl] 1

MASA CAŁKOWITA [kg] 383,2

Lp.	Elementy dodatkowe:	[kpl]	Razem
1	Śruba M16x75 kl. 8.8 18 szt.	1	18 szt.
2	Śruba M16x60 kl. 8.8 48 szt.	1	48 szt.
3	Nakrętka M16 kl.8 66 szt.	1	66 szt.
4	Podkładka płaska M16 kl.8 66 szt.	1	66 szt.
5	Podkładka sprężysta M16 kl.8 66 szt.	1	66 szt.

Projekt:		Projekt techniczny. Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda			Projektował:		mgr inż. A. Romanowski	
					Sprawdził:		mgr inż. A. Poniatowski	
					Opracował:		-	
ZESTAWIENIE NR 9 SEGMENT S-8, POMOST OBSŁUGOWY								
Lp.	nr elementu	element [mm]	długość [mm]	masa jedno- stkowa [kg/m]	sztuk [szt.]	masa 1 sztuki [kg]	masa całkowita [kg]	Materiał / uwagi
1	1	rura Ø76,1/4,0	3485	7,11	3	24,79	74,36	S235JR, S235JRH
2	2	rura Ø48,3/3,2	1783	3,56	3	6,35	19,04	
3	3	C 80	1464	8,64	3	12,65	37,95	
4	4	rura Ø48,3/3,2	1304	3,56	3	4,64	13,92	
5	5	BL. 120 x 3	1484	2,83	2	4,19	8,39	
6	6	BL. 120 x 3	600	2,83	2	1,70	3,39	
7	7	rura Ø30,0/3,2	1324	2,12	2	2,80	5,60	
8	8	rura Ø30,0/3,2	494	2,12	6	1,04	6,27	
9	9	C 40	1484	2,75	4	4,08	16,32	
10	10	BL. 200 x 20	200	31,40	3	6,28	18,84	
11	11	BL. 200 x 10	200	15,70	4	3,14	12,56	
12	12	BL. 90 x 10	80	7,07	6	0,57	3,39	
13	13	BL. 80 x 5	60	3,14	18	0,19	3,39	
14	14	BL. 80 x 5	120	3,14	6	0,38	2,26	
15	15	BL. 90 x 10	152	7,07	6	1,07	6,44	
16	16	BL. 120 x 10	70	9,42	6	0,66	3,96	
17	17	BL. 70 x 10	150	5,50	12	0,82	9,89	
18	18	BL. 50 x 5	130	1,96	10	0,26	2,55	
19	19	BL. 50 x 5	90	1,96	6	0,18	1,06	
20	20	BL. 60 x 5	100	2,36	4	0,24	0,94	
21	21	rura Ø30,0/3,2	1990	2,12	1	4,21	4,21	
22	22	pret gładki Ø20,0	1100	2,47	1	2,71	2,71	

RAZEM [kg] 257,44
 DODATEK NA OCYNK OGNIOWY 1,8% [kg] 4,63
 DODATEK NA SPOINY 1,8% [kg] 4,63
 KOMPLETÓW/ELEMENTÓW [kpl] 1
MASA CAŁKOWITA [kg] 266,7

Lp.	Elementy dodatkowe:	[kpl]	Razem
1	Śruba M16x60 kl. 8.8 12 szt.	1	12 szt.
2	Śruba M16x55 kl. 8.8 10 szt.	1	10 szt.
3	Nakrętka M16 kl.8 22 szt.	1	22 szt.
4	Podkładka płaska M16 kl.8 22 szt.	1	22 szt.
5	Podkładka sprężysta M16 kl.8 22 szt.	1	22 szt.
6	Śruba M12x40 kl. 5.8 24 szt.	1	24 szt.
7	Nakrętka M12 kl.5 24 szt.	1	24 szt.
8	Podkładka płaska M12 kl.5 24 szt.	1	24 szt.
9	Podkładka sprężysta M12 kl.5 24 szt.	1	24 szt.
10	Śruba M10x30 kl. 5.8 pełen gwint 16 szt.	1	16 szt.
11	Nakrętka M10 kl.5 16 szt.	1	16 szt.
12	Podkładka płaska M10 kl.5 16 szt.	1	16 szt.
13	Podkładka sprężysta M10 kl.5 16 szt.	1	16 szt.

Projekt:	Projekt techniczny. Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda	Projektował:	mgr inż. A. Romanowski
		Sprawdził:	mgr inż. A. Poniatowski
		Opracował:	-

ZESTAWIENIE NR 10				POMOST SPOCZYNKOWY PS1				
Lp.	nr elementu	element [mm]	długość [mm]	masa jedno- stkowa [kg/m]	sztuk [szt.]	masa 1 sztuki [kg]	masa całkowita [kg]	Materiał / uwagi
1	1	C 80	500	8,64	4	4,32	17,28	S235JR, S235JRH
2	2	C 80	736	8,64	1	6,36	6,36	
3	3	C 80	250	8,64	1	2,16	2,16	
4	4	C 80	1100	8,64	1	9,50	9,50	
5	5	C 40	200	2,75	1	0,55	0,55	
6	6	pręt gładki Ø12	264	0,89	2	0,23	0,47	
7	7	LR 40x40x4	1200	2,42	4	2,90	11,62	
8	8	LR 40x40x4	500	2,42	9	1,21	10,89	

RAZEM [kg] 58,83
DODATEK NA OCYNK OGNIOWY 1,8% [kg] 1,06
DODATEK NA SPOINY 1,8% [kg] 1,06
KOMPLETÓW/ELEMENTÓW [kpl] 1
MASA CAŁKOWITA [kg] 60,9

Lp.	Elementy dodatkowe:	[kpl]	Razem
1	Śruba M12x100 kl. 5.8 2 szt.	1	2 szt.
2	Śruba M12x40 kl. 5.8 16 szt.	1	16 szt.
3	Nakrętka M12 kl.5 34 szt.	1	34 szt.
4	Podkładka płaska M12 kl.5 34 szt.	1	34 szt.
5	Podkładka klinowa do ceowników M12 kl.5 6 szt.	1	6 szt.
6	Podkładka sprężysta M12 kl.5 34 szt.	1	34 szt.

Projekt:	Projekt techniczny. Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda	Projektował:	mgr inż. A. Romanowski
		Sprawdził:	mgr inż. A. Poniatowski
		Opracował:	-

ZESTAWIENIE NR 11 DRABINA WŁAZOWA + KABLOWA - D1

Lp.	nr elementu	element [mm]	długość [mm]	masa jedno- stkowa [kg/m]	sztuk [szt.]	masa 1 sztuki [kg]	masa całkowita [kg]	Materiał / uwagi
1	1	C 40	3200	2,75	2	8,80	17,60	S235JR
2	2	pręt gładki Ø20	500	2,47	11	1,24	13,59	
3	3	LR 25x25x3	200	1,12	3	0,22	0,67	
4	4	pręt gładki Ø12	316	0,89	4	0,28	1,12	
5	5	LR 50x50x6	180	4,47	2	0,80	1,61	
6	6	BL. 30 x 3	160	0,71	2	0,11	0,23	

RAZEM [kg] 34,82

DODATEK NA OCYNK OGNIOWY 1,8% [kg] 0,63

DODATEK NA SPOINY 1,8% [kg] 0,63

KOMPLETÓW/ELEMENTÓW [kpl] 1

MASA CAŁKOWITA [kg] 36,1

Lp.	Elementy dodatkowe:	[kpl]	Razem
1	Śruba M10x30 kl. 5.8 8 szt.	1	8 szt.
2	Nakrętka M10 kl.5 8 szt.	1	8 szt.
3	Podkładka płaska M10 kl.5 8 szt.	1	8 szt.
4	Podkładka sprężysta M10 kl.5 8 szt.	1	8 szt.
5	Nakrętka M12 kl.5 16 szt.	1	16 szt.
6	Podkładka płaska M12 kl.5 8 szt.	1	8 szt.

Projekt:	Projekt techniczny. Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda	Projektował:	mgr inż. A. Romanowski
		Sprawdził:	mgr inż. A. Poniatowski
		Opracował:	-

ZESTAWIENIE NR 12 DRABINA WŁAZOWA + KABLOWA - D2

Lp.	nr elementu	element [mm]	długość [mm]	masa jedno- stkowa [kg/m]	sztuk [szt.]	masa 1 sztuki [kg]	masa całkowita [kg]	Materiał / uwagi
1	1	C 40	2990	2,75	2	8,22	16,45	S235JR
2	2	pręt gładki Ø20	500	2,47	10	1,24	12,35	
3	3	LR 25x25x3	200	1,12	4	0,22	0,90	
4	4	pręt gładki Ø12	316	0,89	2	0,28	0,56	
5	5	LR 50x50x6	180	4,47	2	0,80	1,61	
6	6	BL. 30 x 3	160	0,71	2	0,11	0,23	
7	7	BL. 25 x 5	2705	0,98	5	2,65	13,27	
8	8	BL. 25 x 5	1967	0,98	5	1,93	9,65	

RAZEM [kg] 55,01
 DODATEK NA OCYNK OGNIOWY 1,8% [kg] 0,99
 DODATEK NA SPOINY 1,8% [kg] 0,99
 KOMPLETÓW/ELEMENTÓW [kpl] 1
MASA CAŁKOWITA [kg] 57,0

Lp.	Elementy dodatkowe:	[kpl]	Razem
1	Śruba M10x30 kl. 5.8 8 szt.	1	8 szt.
2	Nakrętka M10 kl.5 8 szt.	1	8 szt.
3	Podkładka płaska M10 kl.5 8 szt.	1	8 szt.
4	Podkładka sprężysta M10 kl.5 8 szt.	1	8 szt.
5	Nakrętka M12 kl.5 8 szt.	1	8 szt.
6	Podkładka płaska M12 kl.5 4 szt.	1	4 szt.

Projekt:	Projekt techniczny. Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda	Projektował:	mgr inż. A. Romanowski
		Sprawdził:	mgr inż. A. Poniatowski
		Opracował:	-

ZESTAWIENIE NR 13 DRABINA WŁAZOWA + KABLOWA - D3

Lp.	nr elementu	element [mm]	długość [mm]	masa jedno- stkowa [kg/m]	sztuk [szt.]	masa 1 sztuki [kg]	masa całkowita [kg]	Materiał / uwagi
1	1	C 40	2990	2,75	2	8,22	16,45	S235JR
2	2	pręt gładki Ø20	500	2,47	10	1,24	12,35	
3	3	LR 25x25x3	200	1,12	4	0,22	0,90	
4	4	pręt gładki Ø12	264	0,89	2	0,23	0,47	
5	5	LR 50x50x6	173	4,47	2	0,77	1,55	
6	6	BL. 30 x 3	160	0,71	2	0,11	0,23	
7	7	BL. 25 x 5	2705	0,98	5	2,65	13,27	
8	8	BL. 25 x 5	1967	0,98	5	1,93	9,65	

RAZEM [kg] 54,85
 DODATEK NA OCYNK OGNIOWY 1,8% [kg] 0,99
 DODATEK NA SPOINY 1,8% [kg] 0,99
 KOMPLETÓW/ELEMENTÓW [kpl] 6
MASA CAŁKOWITA [kg] 341,0

Lp.	Elementy dodatkowe:	[kpl]	Razem
1	Śruba M10x30 kl. 5.8 8 szt.	6	48 szt.
2	Nakrętka M10 kl.5 8 szt.	6	48 szt.
3	Podkładka płaska M10 kl.5 8 szt.	6	48 szt.
4	Podkładka sprężysta M10 kl.5 8 szt.	6	48 szt.
5	Nakrętka M12 kl.5 8 szt.	6	48 szt.
6	Podkładka płaska M12 kl.5 4 szt.	6	24 szt.

Projekt:	Projekt techniczny. Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda	Projektował:	mgr inż. A. Romanowski
		Sprawdził:	mgr inż. A. Poniatowski
		Opracował:	-

ZESTAWIENIE NR 14 DRABINA WŁAZOWA + KABLOWA - D4

Lp.	nr elementu	element [mm]	długość [mm]	masa jedno- stkowa [kg/m]	sztuk [szt.]	masa 1 sztuki [kg]	masa całkowita [kg]	Materiał / uwagi
1	1	C 40	2990	2,75	2	8,22	16,45	S235JR
2	2	pręt gładki Ø20	500	2,47	10	1,24	12,35	
3	3	LR 25x25x3	200	1,12	4	0,22	0,90	
4	4	pręt gładki Ø12	246	0,89	2	0,22	0,44	
5	5	LR 50x50x6	157	4,47	2	0,70	1,40	
6	6	BL. 30 x 3	160	0,71	2	0,11	0,23	
7	7	BL. 25 x 5	2705	0,98	5	2,65	13,27	
8	8	BL. 25 x 5	1967	0,98	5	1,93	9,65	

RAZEM [kg] 54,68
 DODATEK NA OCYNK OGNIOWY 1,8% [kg] 0,98
 DODATEK NA SPOINY 1,8% [kg] 0,98
 KOMPLETÓW/ELEMENTÓW [kpl] 2
MASA CAŁKOWITA [kg] 113,3

Lp.	Elementy dodatkowe:	[kpl]	Razem
1	Śruba M10x30 kl. 5.8 8 szt.	2	16 szt.
2	Nakrętka M10 kl.5 8 szt.	2	16 szt.
3	Podkładka płaska M10 kl.5 8 szt.	2	16 szt.
4	Podkładka sprężysta M10 kl.5 8 szt.	2	16 szt.
5	Nakrętka M12 kl.5 8 szt.	2	16 szt.
6	Podkładka płaska M12 kl.5 4 szt.	2	8 szt.

Projekt:	Projekt techniczny. Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda	Projektował:	mgr inż. A. Romanowski
		Sprawdził:	mgr inż. A. Poniatowski
		Opracował:	-

ZESTAWIENIE NR 15 DRABINA WŁAZOWA + KABLOWA - D5

Lp.	nr elementu	element [mm]	długość [mm]	masa jedno- stkowa [kg/m]	sztuk [szt.]	masa 1 sztuki [kg]	masa całkowita [kg]	Materiał / uwagi
1	1	C 40	2990	2,75	2	8,22	16,45	S235JR
2	2	pręt gładki Ø20	500	2,47	10	1,24	12,35	
3	3	LR 25x25x3	200	1,12	4	0,22	0,90	
4	4	pręt gładki Ø12	246	0,89	2	0,22	0,44	
5	5	LR 50x50x6	157	4,47	2	0,70	1,40	
6	6	BL. 30 x 3	160	0,71	1,5	0,11	0,17	
7	7	BL. 50 x 3	200	1,18	0,5	0,24	0,12	
8	8	BL. 25 x 5	2705	0,98	5	2,65	13,27	
9	9	BL. 25 x 5	1967	0,98	5	1,93	9,65	

RAZEM [kg] 54,74

DODATEK NA OCYNK OGNIOWY 1,8% [kg] 0,99

DODATEK NA SPOINY 1,8% [kg] 0,99

KOMPLETÓW/ELEMENTÓW [kpl] 4

MASA CAŁKOWITA [kg] 226,8

Lp.	Elementy dodatkowe:	[kpl]	Razem
1	Śruba M10x30 kl. 5.8 8 szt.	4	32 szt.
2	Nakrętka M10 kl.5 8 szt.	4	32 szt.
3	Podkładka płaska M10 kl.5 8 szt.	4	32 szt.
4	Podkładka sprężysta M10 kl.5 8 szt.	4	32 szt.
5	Nakrętka M12 kl.5 8 szt.	4	32 szt.
6	Podkładka płaska M12 kl.5 4 szt.	4	16 szt.

Projekt:	Projekt techniczny. Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda	Projektował:	mgr inż. A. Romanowski
		Sprawdził:	mgr inż. A. Poniatowski
		Opracował:	-

ZESTAWIENIE NR 16 DRABINA WŁAZOWA + KABLOWA - D6

Lp.	nr elementu	element [mm]	długość [mm]	masa jedno- stkowa [kg/m]	sztuk [szt.]	masa 1 sztuki [kg]	masa całkowita [kg]	Materiał / uwagi
1	1	C 40	2990	2,75	2	8,22	16,45	S235JR
2	2	pręt gładki Ø20	500	2,47	5	1,24	6,18	
3	3	LR 25x25x3	200	1,12	4	0,22	0,90	
4	4	LR 50x50x6	163	4,47	2	0,73	1,46	
5	5	BL. 25 x 5	2775	0,98	5	2,72	13,61	
6	6	BL. 25 x 5	1967	0,98	5	1,93	9,65	

RAZEM [kg] 48,24

DODATEK NA OCYNK OGNIOWY 1,8% [kg] 0,87

DODATEK NA SPOINY 1,8% [kg] 0,87

KOMPLETÓW/ELEMENTÓW [kpl] 1

MASA CAŁKOWITA [kg] 50,0

Lp.	Elementy dodatkowe:	[kpl]	Razem
1	Śruba M12x40 kl. 5.8 2 szt.	1	2 szt.
2	Nakrętka M12 kl.5 2 szt.	1	2 szt.
3	Podkładka klinowa do ceowników M12 kl.5 2 szt.	1	2 szt.
4	Podkładka sprężysta M12 kl.5 2 szt.	1	2 szt.

Projekt:	Projekt techniczny. Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda	Projektował:	mgr inż. A. Romanowski
		Sprawdził:	mgr inż. A. Poniąkowski
		Opracował:	-

ZESTAWIENIE NR 17					WSPORNIK			
Lp.	nr elementu	element [mm]	długość [mm]	masa jedno- stkowa [kg/m]	sztuk [szt.]	masa 1 sztuki [kg]	masa całkowita [kg]	Materiał / uwagi
1	1	rura Ø76,1/3,2	1000	5,75	1	5,75	5,75	S235JR
2	2	C 65	300	7,09	1	2,13	2,13	
3	3	C 65	300	7,09	1	2,13	2,13	
4	4	C 65	150	7,09	2	1,06	2,13	
5	5	pręt gładki Ø12	316	0,89	2	0,28	0,56	

RAZEM [kg] 12,70
 DODATEK NA OCYNK OGNIOWY 1,8% [kg] 0,23
 DODATEK NA SPOINY 1,8% [kg] 0,23
 KOMPLETÓW/ELEMENTÓW [kpl] 3
MASA CAŁKOWITA [kg] 39,5

Lp.	Elementy dodatkowe:	[kpl]	Razem
1	Nakrętka M12 kl.5 8 szt.	3	24 szt.
2	Podkładka płaska M12 kl.5 4 szt.	3	12 szt.

Projekt:	Projekt techniczny. Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda	Projektował:	mgr inż. A. Romanowski
		Sprawdził:	mgr inż. A. Poniatowski
		Opracował:	-

ZESTAWIENIE NR 18				KLAPA DRABINY WŁAZOWEJ				
Lp.	nr elementu	element [mm]	długość [mm]	masa jedno- stkowa [kg/m]	sztuk [szt.]	masa 1 sztuki [kg]	masa całkowita [kg]	Materiał / uwagi
1	1	BL. 25 x 5	2320	0,98	1	2,28	2,28	S235JR
2	2	pręt gładki Ø12	3670	0,89	1	3,26	3,26	
3	3	BL. 50 x 5	55	1,96	1	0,11	0,11	
4	4	BL. 50 x 5	110	1,96	1	0,22	0,22	
5	5	rura Ø25,0/2,3	60	1,29	1	0,08	0,08	
6	6	LR 25x25x3	60	1,12	1	0,07	0,07	
7	7	rura Ø25,0/2,3	30	1,29	2	0,04	0,08	

RAZEM [kg] 6,08
 DODATEK NA OCYNK OGNIOWY 1,8% [kg] 0,11
 DODATEK NA SPOINY 1,8% [kg] 0,11
 KOMPLETÓW/ELEMENTÓW [kpl] 1
MASA CAŁKOWITA [kg] 6,3

Lp.	Elementy dodatkowe:	[kpl]	Razem
1	Śruba M12x170 kl. 5.8 1 szt.	1	1 szt.
2	Nakrętka M12 kl.5 2 szt.	1	2 szt.
3	Podkładka płaska M12 kl.5 2 szt.	1	2 szt.

Projekt:	Projekt techniczny. Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda	Projektował:	mgr inż. A. Romanowski
		Sprawdził:	mgr inż. A. Poniąkowski
		Opracował:	-

ZESTAWIENIE NR 19

STOPIEŃ MONTAŻOWY

Lp.	nr elementu	element [mm]	długość [mm]	masa jedno- stkowa [kg/m]	sztuk [szt.]	masa 1 sztuki [kg]	masa całkowita [kg]	Materiał / uwagi
1	1	pręt gładki Ø20	430	2,47	6	1,06	6,37	S235JR

RAZEM [kg] 6,37

DODATEK NA OCYNK OGNIOWY 1,8% [kg] 0,11

DODATEK NA SPOINY 1,8% [kg] 0,11

KOMPLETÓW/ELEMENTÓW [kpl] 1

MASA CAŁKOWITA [kg] 6,6

Projekt:	Projekt techniczny. Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda				Projektował:		mgr inż. A. Romanowski	
					Sprawdził:		mgr inż. A. Poniatowski	
					Opracował:		-	
ZESTAWIENIE NR 20					KRATY POMOSTOWE			
Lp.	nr elementu	element	~A	masa jedno- stkowa	sztuk	masa 1 sztuki	masa całkowita	Uwagi
		[mm]	[m2]	[kg/m2]	[szt.]	[kg]	[kg]	
1	K1	Krata pomostowa	1,05	24,00	1	25,22	25,22	-
2	K2	Krata pomostowa	0.25	24.00	1	6.00	6.00	-

RAZEM [kg] 31,22
 DODATEK NA OCYNK OGNIOWY 1,8% [kg] 0,56
 KOMPLETÓW/ELEMENTÓW [kpl] 1
MASA CAŁKOWITA [kg] 31,8

Uwagi:

1. Wszystkie kraty pomostowe należy stosować ocynkowane ogniowo zgodnie z PN-EN ISO 1461
2. Ciężar krat pomostowych przyjęto orientacyjnie (po powierzchni), ze względu na kształty krat pomostowych oraz odpady z wykonania krat (w zależności od sposobu cięcia), zaleca się wyceniać je wg kalkulacji indywidualnej
3. Mocowanie krat pomostowych do konstrukcji przy pomocy systemowych uchyłów (ocynkowanych ogniowo) standardowych do ceowników i dwuteowników
4. Kraty pomostowe po zamocowaniu nie mogą być luźne
5. Wszystkie kraty pomostowe wykonane w oparciu o płaskownik 25x3
6. Przyjęto orientacyjny ciężar kraty wykonanej z płaskownika 25x3 i rozstawie oczka 34,3x38, równy 24 kg/m²

Projekt:	Projekt techniczny. Budowa wieży przeciwpożarowej w leśnictwie Twarda	Projektował:	mgr inż. A. Romanowski
		Sprawdził:	mgr inż. A. Poniąkowski
		Opracował:	-

ZESTAWIENIE NR 21	ZESTAWIENIE ŁĄCZNE ŚRUB
--------------------------	--------------------------------

Lp.	nr elementu	element [mm]	klasa	sztuk	masa 1 sztuki [kg]	masa całkowita [kg]	Uwagi
-----	-------------	-----------------	-------	-------	-----------------------	------------------------	-------

ŚRUBY							
1	1	M 24x120	8.8	36	0,517	18,61	
2	2	M 20x110	8.8	72	0,321	23,11	
3	3	M 20x100	8.8	18	0,297	5,35	
4	4	M 16x75	8.8	18	0,249	4,48	
5	5	M 16x65	8.8	168	0,129	21,67	
6	6	M 16x60	8.8	168	0,121	20,33	
7	7	M 16x55	8.8	46	0,113	5,20	
8	8	M 12x170	5.8	1	0,162	0,16	
9	9	M 12x100	5.8	2	0,100	0,20	
10	10	M 12x40	5.8	42	0,0456	1,92	
11	11	M 10x30	5.8	128	0,025	3,20	pelen gwint

NAKRĘTKI							
12	1	M 24	8	36	0,117	4,21	
13	2	M 20	8	90	0,060	5,44	
14	3	M 16	8	400	0,0326	13,04	
15	4	M 12	5	206	0,0133	2,75	
16	5	M 10	5	128	0,0089	1,14	

PODKŁADKI PŁASKIE							
17	1	M 24	8	36	0,032	1,15	
18	2	M 20	8	90	0,0172	1,55	
19	3	M 16	8	400	0,011	4,39	
20	4	M 12	5	132	0,0061	0,80	
21	5	M 12	5	8	0,0061	0,05	podkł. klinowa do "C"
22	6	M 10	5	128	0,0034	0,44	

PODKŁADKI SPRĘŻYSTE							
23	1	M 24	8	36	0,022	0,79	
24	2	M 20	8	90	0,0124	1,12	
25	3	M 16	8	400	0,0074	2,94	
26	4	M 12	5	60	0,0034	0,20	
27	5	M 10	5	128	0,0016	0,20	

RAZEM [kg] 144,43
DODATEK NA OCYNK OGNIOWY 1,8% [kg] 2,60
MASA CAŁKOWITA [kg] 147,03

Uwagi:

1. Wszystkie elementy łącznikowe należy stosować ocynkowane ogniowo wg PN-EN ISO 1461
2. Wszystkie śruby stosować z niepełnym gwintem wg PN-EN ISO 4014 (chyba że podano inaczej)
3. Elementy połączeń śrubowych należy stosować wg norm:
 - śruby z niepełnym gwintem PN-EN ISO 4014
 - śruby z pełnym gwintem PN-EN ISO 4016
 - nakrętki zwykłe PN-EN ISO 4032
 - podkładki płaskie PN-EN ISO 7089 lub PN-EN ISO 7091
 - podkładki płaskie poszerzane PN-EN ISO 7093-1
 - podkładki sprężyste PN 82008
 - dopuszcza się korzystanie z norm PN-B, PN-M lub DIN (z odpowiedników w/w norm) przy czym elementy nie mogą posiadać gorszych parametrów
4. Śruby należy dokręcić odpowiednim momentem dokręcenia przy użyciu klucza dynamometrycznego, moment dokręcenia - wg opisu technicznego