



Ex.T Sp. z o.o.
41-205 Sosnowiec, Al. Józefa Mireckiego 22
tel/fax: +48 (32) 750-61-55/56
e-mail: firma@ext.com.pl

NIP: 6443414531
Regon: 241096401
KRS 0000321784

PROJEKT WYKONAWCZY

Nr Umowy 16/L/2020

Wersja 2

NUMER OPRACOWANIA: RA/P/10/2020

RODZAJ INWESTYCJI: Projekt instalacji radiolinii dla systemu powiadamiania ratunkowego 112 w województwie podlaskim na obiekcie Urzędu Miasta Białystok oraz Centrum Powiadamiania Ratunkowego .

OBIEKT: Obiekty Użyteczności Publicznej

INWESTOR: Komenda Wojewódzka Policji w Białymstoku
ul. Henryka Sienkiewicza 65,
15-002 Białystok

PROJEKTOWAŁ: Andrzej Jamrozy
Paweł Pawlaczyk
Andrzej Kowalczyk

EGZEMPLARZ NUMER: 1

EGZEMPLARZY: 2

STRONA NUMER: 1

STRON: 65

ROZDZIELNIK:

Egzemplarz numer 1: Inwestor

Egzemplarz numer 2: Ex. T Sp. z o.o.

Sosnowiec, Październik 2020

Spis treści

1. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO	3
2. KOPIE DOKUMENTÓW STWIERDZAJĄCYCH PRZYGOTOWANIE ZAWODOWE AUTORÓW OPRACOWANIA.....	4
3. INFORMACJE OGÓLNE.....	12
3.1 Temat opracowania.....	12
3.2 Cel inwestycji.....	12
3.3. Podstawa opracowania.....	12
3.4 Zakres opracowania.....	13
4. CHARAKTERYSTYKA PLANOWANYCH MONTAŻY ORAZ INSTALACJI	14
4.1 Opis ogólny lokalizacji stacji UM Białystok.....	14
4.2 Opis ogólny lokalizacji stacji CPR.....	15
4.3 Stan projektowany na obiekcie UM Białystok.....	16
4.4 Stan projektowany na obiekcie CPR Białystok - Zaścianki.....	17
4.5 Schemat połączeń urządzeń systemu radiolinii:.....	19
4.6 Schemat uziemienia systemu radiolinii.....	19
5. STUDIUM WIZYJNOŚCI I RADIOKOMUNIKACJ.....	20
5.1 Materiały GIS.....	20
5.2 Narzędzia planistyczne.....	20
5.3 Technologia.....	20
5.4 Metoda projektowania i założenia.....	21
5.5 Założenia projektowe systemu transmisji danych.....	22
5.6 Topologia połączeń sieci teletransmisyjnej.....	22
6. ORZECZENIA TECHNICZNE DOTYCZĄCE MOŻLIWOŚCI MONTAŻU URZĄDZEŃ NA MASZTACH KRATOWYCH.	26
6.1 Postawa opracowania dla konstrukcji wsporczej.....	26
6.2 Elementy projektowanej instalacji.....	26
6.3 Opis wieży kratowej.....	26
6.4 Obciążenie od dodatkowej anteny.....	27
6.6 Ocena możliwości zamontowania dodatkowych anten.....	28
7. ORZECZENIA TECHNICZNE DOTYCZĄCE MOŻLIWOŚCI MONTAŻU URZĄDZEŃ NA MASZTACH KRATOWYCH.....	29
7.1 Przedmiot opracowania.....	29
7.2 Podstawa opracowania.....	29
7.3 Charakterystyka ogólna obiektu.....	29
7.4 Szczegółowy opis konstrukcji	30
7.5 Charakterystyka wytrzymałościowa konstrukcji.....	31
7.6 Wyposażenie instalacyjne.....	35
7.7 Ogólne wytyczne eksploatacji obiektu.....	35
8. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	37
9. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	39
9.1 Przebieg trasy kablowej na obiekcie UM Białystok – Dokumentacja fotograficzna.....	39
9.2 Przebieg trasy kablowej na obiekcie CPR Białystok – Dokumentacja fotograficzna.....	42
10. WYKAZ UŻYTYCH MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ.....	45
11. ZAŁĄCZNIKI.....	46

1. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO

Zgodnie z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz.2016, z późn. zm.), zgodnie z art. 20 ust. 4 pkt. 2 tej ustawy, „**Projekt instalacji radiolinii na potrzeby Systemu Powiadamiania Ratunkowego**” dotyczący instalacji radiolinii w lokalizacjach UM Białystok ul. Słonimska 1 oraz Centrum Powiadamiania Ratunkowego w Białymstoku Zaścianki ul. Szosa Baranowicka 65 został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz istniejącymi w RP w tym zakresie normami i zostaje wydany w stanie kompletnym z punktu widzenia celu któremu ma służyć.

Projektanci:

Sprawdzający:

mgr inż. Andrzej Jamrozy
upr. Nr RR-AG.VII/A2/7132/365/02

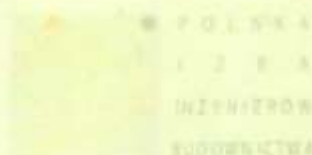
mgr inż Andrzej Kowalczyk
upr. Nr UAN-VI-1227/24/88

W zakresie obliczeń masztu aluminiowego $H=24m$:

mgr inż. Paweł Pawlaczyk
upr. Nr KUP/0008/PBKb/16

2. KOPIE DOKUMENTÓW STWIERDZAJĄCYCH PRZYGOTOWANIE ZAWODOWE AUTORÓW OPRACOWANIA.

Strona



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-1IE-9RZ-LIM *

Pan Andrzej Kowalczyk o numerze ewidencyjnym SLK/BO/0159/01
adres zamieszkania
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-11-29 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

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

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



URZĄD WOJEWÓDZKI

ul. Świdnicka 1
41-200 Bielsko-Biała

Bielsko-Biała, 1988-03-08

UAN-VI-1227/24/88

DECYZJA

Głównego Architekta Wojewódzkiego

Na podstawie art. 104 KPA, w związku z art. 18 ustawy z dnia 24.10.1974 r. "Prawo budowlane" /Dz.U.nr 38, poz.229/, § 5 ust. 2, § 6 ust. 3, § 7 i § 13 ust. 1 pkt 2 rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20.02.1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U.nr 8, poz.46/, § 1 rozporządzenia Ministra Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 13.06.1975 r. w sprawie przejęcia przez terenowe organy administracji państwowej stopnia wojewódzkiego uprawnień organów administracji państwowej stopnia powiatowego dotyczących samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U.nr 22, poz.121/, po rozpatrzeniu wniosku Obywatela Andrzeja Kowalczyka - technika budowlanego, urodzonego dnia 30.06.1957 r. w Świdniku

postanawiam stwierdzić, że

Obywatel posiada przygotowanie zawodowe uprawniające do pełnienia samodzielnej funkcji kierownika budowy i robót w specjalności konstrukcyjno-budowlanej i jest upoważniony do:

- 1/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie wszelkich budynków i innych budowli o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i wodnomelioracyjnych,
- 2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych:

Za zgodność
z oryginałem

ANDRZEJ KOWALCZYK
specjal. konstrukcyjno-budowlana
do wykonawstwa projektowania
Upr. bud. nr UAN-VI-1227/24/88
504/80/0159/01

- a/ budynków inwentarskich i gospodarczych,
adaptacji projektów typowych i powtarzalnych
innych budynków oraz sporządzania planów
zagospodarowania działki związanych z realizacją
tych budynków,
b/ budowli nie będących budynkami.



[Handwritten signature]

Za zgodność
z oryginałem

ANDRZEJ KOWALCZYK
specjal. konstrukcje budowlane
do wykonawstwa projektowania
Upr. bud. nr UAN.V.227/24/88
SLUBIC 01/01

[Handwritten signature]



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-RDN-1R4-PLM *

Pan Andrzej Jamrozy o numerze ewidencyjnym SLK/BO/8770/03
adres zamieszkania ul. Tetmajera 2B, 41-400 Mysłowice
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-07-02 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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



WOJEWODA ŚLĄSKI

Katowice, 30 września 2002 r.
RR-AG.VII/AZ/7132/365/02

DECYZJA 365/02

Na podstawie art.13 i 14 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U.Nr 106 z 2000 r. poz.1126), i § 9 ust.1 rozporządzenia M.G.P.iB. z dnia 30.12.1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8, poz.38 z 1995 r.), w związku z art.104 § 1 i 2 Kpa (tekst jednolity Dz.U.Nr 98 z 2000 r. poz.1071), po rozpatrzeniu wniosku Pana Andrzeja Jamrozy na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie oraz praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed Komisją egzaminacyjną powołaną Zarządzeniem Nr 160/99 z 19 sierpnia 1999 r. stwierdza się, że:

**Pan magister inżynier budownictwa Andrzej JAMROZY
nr. dnia 5 czerwca 1966 r.w Oświęcimiu
otrzymuje
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
bez ograniczeń
do projektowania
w specjalności: konstrukcyjno - budowlanej**

Uzasadnienie

W związku z potwierdzeniem przez Komisję egzaminacyjną powołaną przez Wojewodę Śląskiego Zarządzeniem nr 160/99 z 19 sierpnia 1999 r., posiadania przez Pana mgr inż. bud. Andrzeja Jamrozy wymaganego prawem wykształcenia na Wydziale Budownictwa w zakresie budownictwa oraz praktyki zawodowej koniecznej do uzyskania uprawnień budowlanych w w/w specjalności i po uzyskaniu pozytywnego wyniku egzaminu na uprawnienia budowlane, orzeczono jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego 00-926 Warszawa, ul. Krucza 38/42, za pośrednictwem Wojewody Śląskiego w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji.

Otrzymują:

1. Pan Andrzej Jamrozy
ul. N. Bończyka 18, 41-400 Mysłowice
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
ul. Krucza 38/42, 00-926 Warszawa
3. a/a



7
Z UR. WOJEWODY ŚLĄSKIEGO
Art Kaafer
Dyrektor
Wydziału Spraw Regionalnych



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

KUP-FN8-HUP-15N *

Pan Paweł Pawlaczyk o numerze ewidencyjnym KUP/BO/0124/16
adres zamieszkania [REDAKTOWANE]
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2021-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-08-26 roku przez:

Renata Staszak, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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





KUJAWSKO
POMORSKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Sygn. akt: KUPOIIB/IKK-0054-0003/10

Bydgoszcz, dnia 15 czerwca 2016 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz. U. z 2014 r., poz. 1946), art. 12 ust. 1 pkt 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 1, art. 13 ust. 1, ust. 2 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 i ust. 3 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.) oraz § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2013 r., poz. 267), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

Pan Paweł Pawlaczyk
magister inżynier o kierunku budownictwo
ur. dnia 14 sierpnia 1989 r. w Bydgoszczy

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny KUP/0008/PBKb/16

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2013 r., poz. 267) odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ww. ustawy Prawo budowlane - podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Bydgoszczy w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Jacek Kołodziej

inż. Wojciech Kłatecki

inż. Paweł Gonczorzewicz

Otrzymują:

1. Pan Paweł Pawlaczyk
ul. M. Konopnickiej 29/14
85-124 Bydgoszcz
 2. Okręgowa Rada Izby
 3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
1. a/a



Szczegółowy zakres uprawnień budowlanych

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane w związku z § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie esmodyalnych funkcji technicznych w budownictwie, Pan **Paweł Pawlaczyk** jest upoważniony w specjalności konstrukcyjno - budowlanej do:

- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno - budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
- projektowania konstrukcji obiektu,
- sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności konstrukcyjno - budowlanej,
bez ograniczeń.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Jacek Kolodziej

inż. Wojciech Kłeski

inż. Paweł Gonczorzewicz



3. INFORMACJE OGÓLNE

3.1 Temat opracowania

Tematem niniejszego opracowania jest projekt instalacji radiolinii dla systemu powiadamiania ratunkowego 112 w województwie podlaskim na obiekcie Urzędu Miasta Białystok oraz Centrum Powiadamiania Ratunkowego .

3.2 Cel inwestycji

Celem inwestycji jest uruchomienie transmisji telekomunikacyjnej pomiędzy obiektami Komenda Wojewódzka Policji w Białymstoku, Urząd Miasta w Białymstoku, Centrum Powiadamiania Ratunkowego w Białymstoku - Zaścianki oraz Posterunek Policji w Zaściankach na potrzeby systemu powiadamiania ratunkowego 112.

Konfiguracja sprzętowa poprzedzona została wykonaniem studium wizyjności i radiokomunikacji, co pozwoliło zamawiającemu ustalić typy, azymuty i wysokości zawieszenia anten dla łączy radiowych (linii radiowych) oraz dobór osprzętu teletechnicznego dla obsługi systemu powiadamiania ratunkowego.

3.3.Podstawa opracowania

Zlecenie wykonania prac

Normy i wytyczne:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. 1994 nr 89, póź. 414 z późniejszymi zmianami),
- RED – Equipment Directive Radio – numer 2014/53/UE – dyrektywa radiowa
- odbiorniki radiowe – ETSI EN 303 345
- PN-82/B-02000 - Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- PN-82/B-02001 - Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- PN-82/B-02003 - Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.
- PN-64/B-03220 - Konstrukcje aluminiowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-77/B-02011/Az1 Lipiec 2009r- Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
- PN-87/B-02013 - Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie oblodzeniem.

- PN-B-03204 – Wieże i maszty. Projektowanie i wykonanie.
- PN-90/B-03200 - Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- IEC 50083-2 – Sieci kablowe służące do rozprowadzania sygnałów: telewizyjnych, radiofonicznych i usług interaktywnych
- PN-84/8984-10 Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Instalacje wewnętrzne.
- PN-86/E-05003: Ochrona odgromowa obiektów budowlanych
- PN-EN 1990:2004/Ap2:2010P Podstawy projektowania konstrukcji
- Instalacja nie wymaga wykonywania raportu oddziaływania na środowisko w myśl [ustawy z dnia 27.04.2001 - Prawo Ochrony Środowiska](#) oraz Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004r z uwagi na to iż instalowana antena emituje fale elektromagnetyczne o mocy 79mW ($0,079W < 15W$).

3.4 Zakres opracowania

Zakresem opracowania jest projekt instalacji radiolinii dla systemu powiadamiania ratunkowego 112 w województwie podlaskim na obiekcie Urzędu Miasta Białystok oraz Centrum Powiadamiania Ratunkowego w Białymstoku - Zaścianki. Opracowanie dotyczy doboru oraz konfiguracji sprzętowej z doбором zasilania, obliczeń dotyczących możliwości zawieszenia anten radiolinii na istniejących konstrukcjach wsporczych, opis ogólny przeprowadzenia tras kablowych od radiolinii do pomieszczeń technicznych.

Zakres projektu obejmuje:

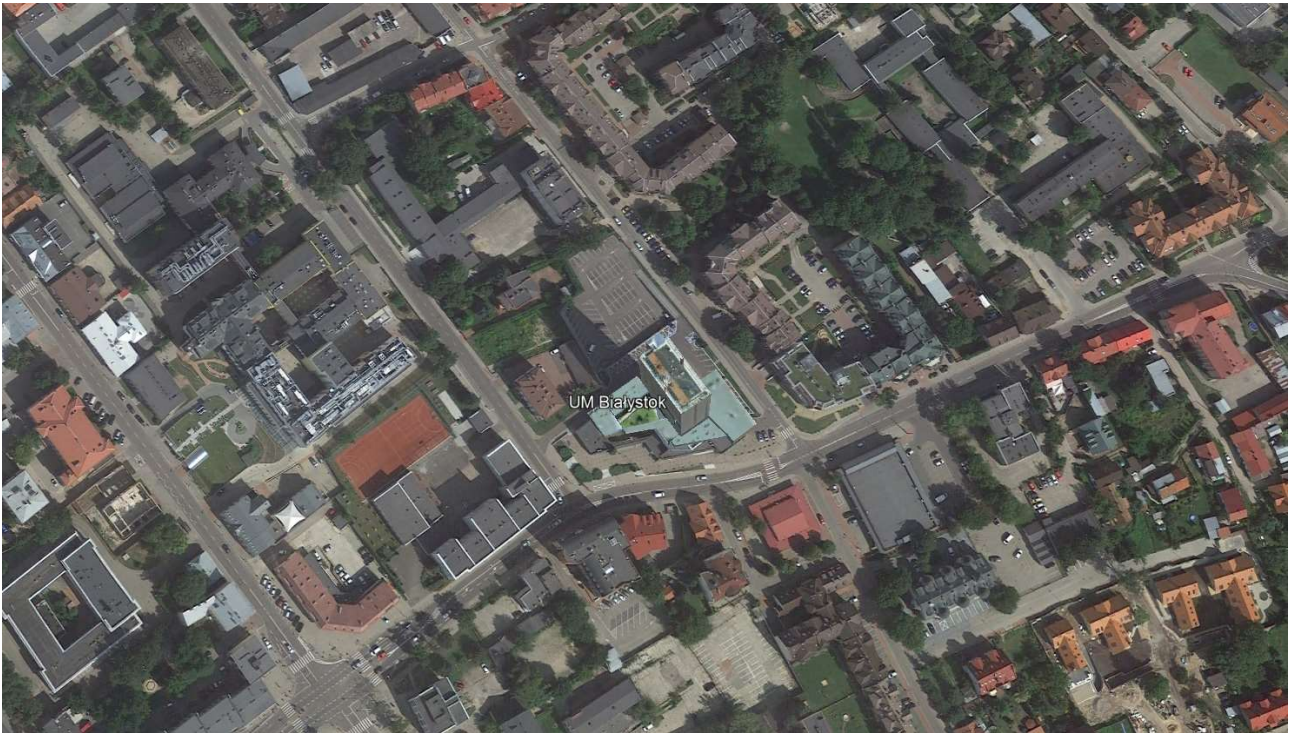
- opinia techniczna systemu radiowego
- opinia techniczna konstrukcji wsporczych
- studium wizyjności i radiokomunikacji
- wyposażenie i spis materiałowy

4. CHARAKTERYSTYKA PLANOWANYCH MONTAŻY ORAZ INSTALACJI

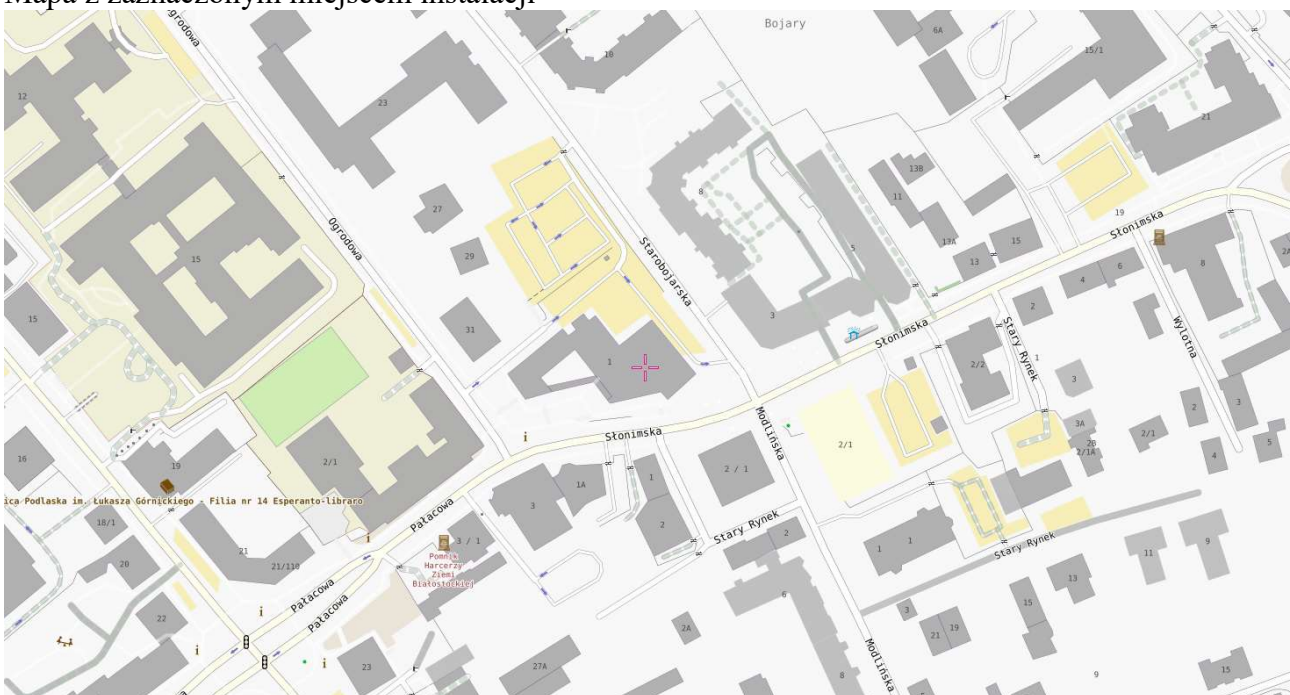
4.1 Opis ogólny lokalizacji stacji UM Białystok

- Lokalizacja 1 – do celów projektowych przyjęto nazwę własną UM
 - właściciel: Urząd Miasta Białegostoku
 - adres: ul. Słonimska 1, 15-028 Białystok
 - opis lokalizacji: budynek biurowy, 15-piętrowy, wysokość 50m, dach płaski, wieża telekomunikacyjna h = 20m
- Koordynaty GPS: N 53° 8' 02,6" E 23° 10' 21,4"

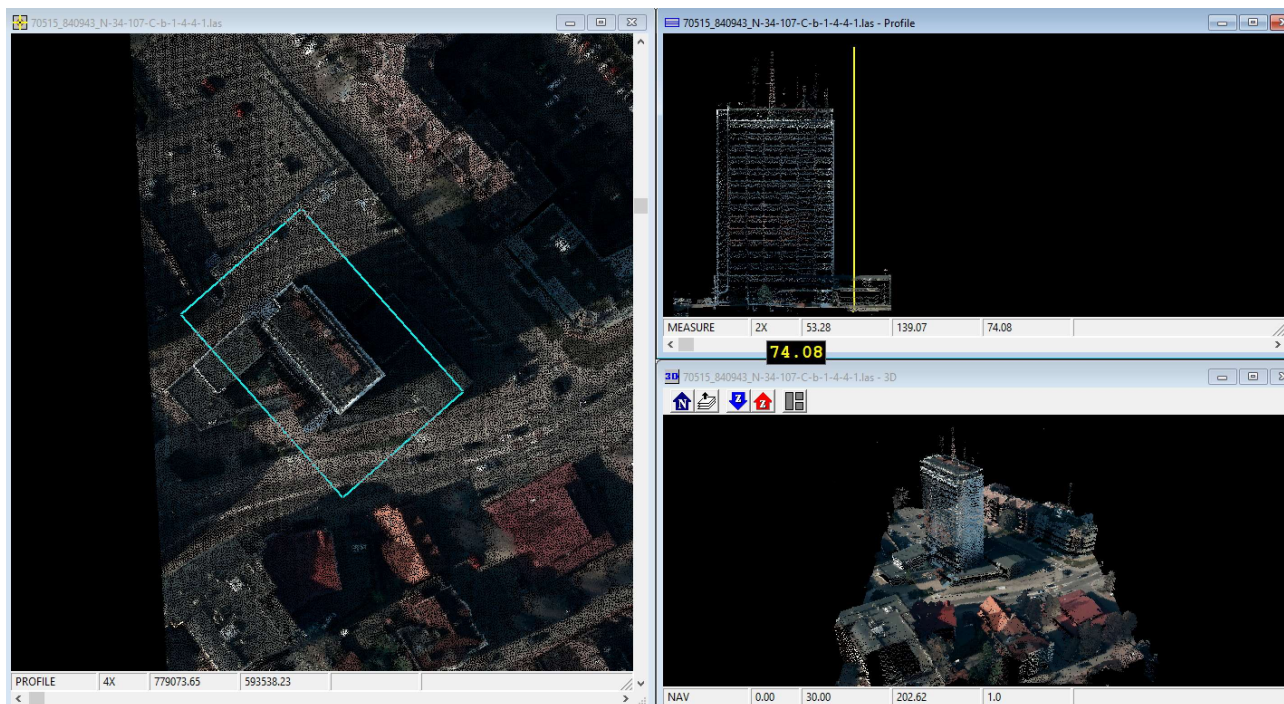
Widok lotniczy z zaznaczonym miejscem instalacji



Mapa z zaznaczonym miejscem instalacji



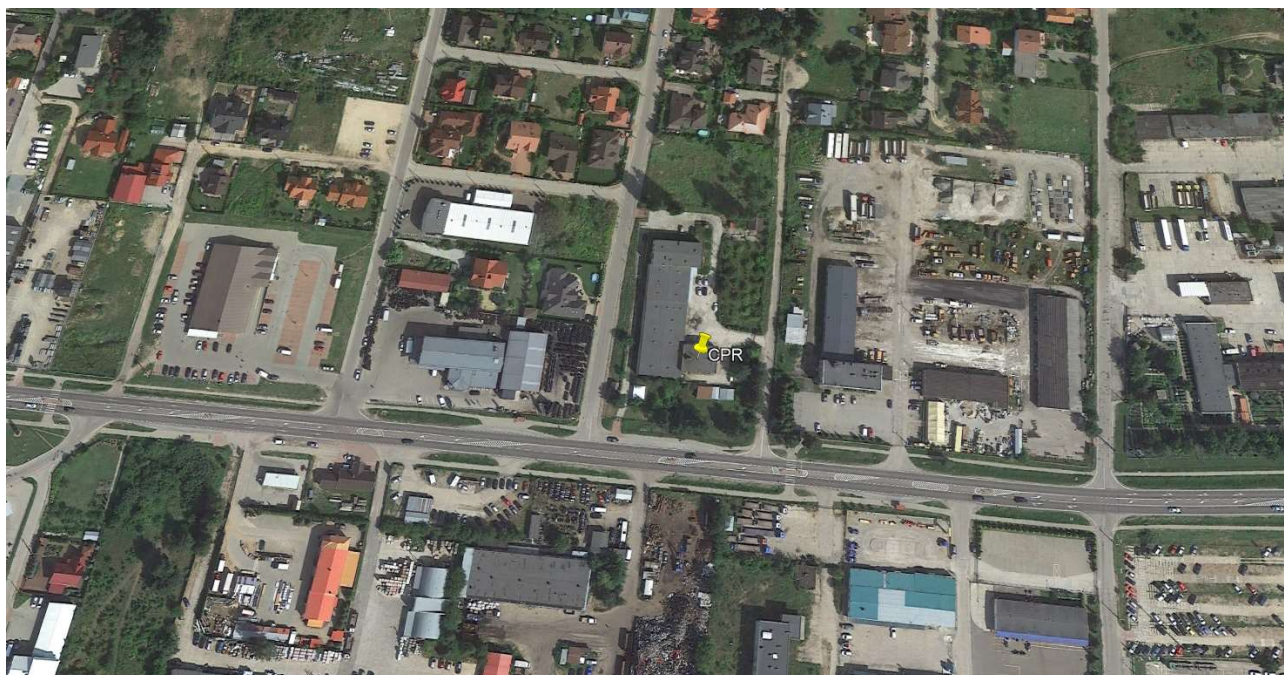
Rzut Cyfrowy na podstawie laserowego systemu pomiaru odległości LIDAR



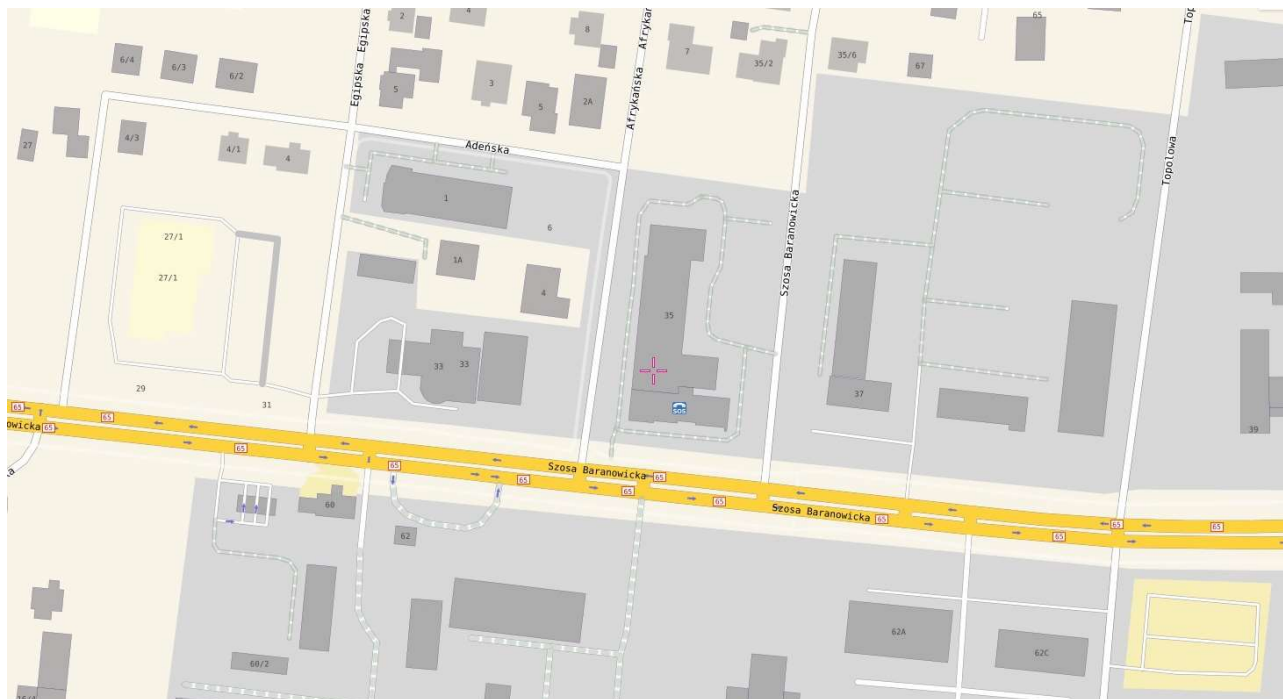
4.2 Opis ogólny lokalizacji stacji CPR

- Lokalizacja 2 – do celów projektowych przyjęto nazwę własną CPR
 - właściciel: Centrum Powiadamiania Ratunkowego w Białymstoku
 - adres: ul. Szosa Branowicka 35, 16-030 Zaścianki
 - opis lokalizacji: budynek biurowy, 3-piętrowy, wysokość 12m, dach płaski, maszt kratownicowy 24m
- Koordynaty GPS: N 53° 7' 33,0" E 23° 14' 42,8"

Widok lotniczy z zaznaczonym miejscem instalacji



Mapa z zaznaczonym miejscem instalacji



4.3 Stan projektowany na obiekcie UM Białystok

W ramach instalacji systemu radiolinii projektuje się wykonanie następujących czynności na obiekcie UM Białystok:

Instalacja nowej anteny radiolinii NEC iPasolink200 38GHz w kierunku Komendy Wojewódzkiej w Białymstoku oraz instalacja anteny radiolinii NEC iPasolink 32GHz w kierunku Centrum Powiadamiania Ratunkowego w Zaściankach.

Projektuje się zawieszenie anteny na stalowym maszcie telekomunikacyjnym kratownicowym o wysokości całkowitej 20m. Wysokość zawieszenia anten projektuje się na poziomie 9m w azymutach 100° oraz 335° na przeciwległych krawężnikach konstrukcji wsporczej.

Anteny należy mocować do konstrukcji wsporczej za pomocą wysięgników stalowych opisanych w dalszej części opracowania.

Projektuje się wykonanie instalacji teletechnicznej prowadzonej wewnątrz oraz na dachu budynku składającej się z dwóch przewodów koncentrycznych CNT 400 (lub równoważny) z zachowaniem ich ciągłości, łączącej ODU NEC TRP-38G-1E (IAG) z IDU NEC iPasolink200. Oba ODU zostaną połączone przewodami koncentrycznymi do jednego IDU.

Przebieg trasy kablowej:

Trasa przebiegać będzie od pomieszczenia technicznego nr 1403 na 14 piętrze. Kable

prorowadzimy wzdłuż istniejących kabli w rurach osłonowych PCV. Należy wykonać przepust w stropie a następnie wyjście na korytarz nadbudówki. Kolejny przepust przez ścianę nadbudówki, kierując trasę teletechniczną ku górze a następnie istniejącym przepustem na dach budynku.

Po dachu kable telekomunikacyjne należy prowadzić w korycie metalowym mocowanym trwale na kostkach betonowych. Wzdłuż masztu kable telekomunikacyjne należy prowadzić wzdłuż krawężnika masztu kratownicowego na dedykowanych uchwytych FIMO lub równoważnych.

Równolegle do przewodów koncentrycznych CNT-400 (lub równoważnych) należy wykonać instalację teletechniczną prowadzonej wewnątrz oraz na dachu budynku składającą się z dwóch przewodów SF/FTP, kat. 5e, żelowanych z zachowaniem ich ciągłości, łączącej szafę dystrybucyjną z masztem kratowym. Przewody z zapasem 25 m zostaną zwinięte i zabezpieczone u podstawy masztu kratowego jako rezerwa techniczna.

Dokumentacja zdjęciowa przebiegu trasy kablowej przedstawiona została w punkcie 9. Część rysunkowa projektu.

W istniejącej szafie dystrybucyjnej 24RU, IDU radiolinii NEC iPasolink 200 zasilane zostanie bezpośrednio za pomocą istniejącego zasilania buforowego z zestawem czterech akumulatorów 12V/9Ah (własność Policji) .

Miejsce montażu w szafie rack przedstawia rysunek techniczny.

4.4 Stan projektowany na obiekcie CPR Białystok - Zaścianki

W ramach instalacji systemu radiolinii projektuje się wykonanie następujących czynności na obiekcie CPR Białystok - Zaścianki:

Instalacja nowej anteny radiolinii NEC iPasolink200 32GHz w kierunku Urzędu Miasta w Białymstoku oraz instalacja anteny radiolinii Microtik Wireless nRAYG-60adpair w częstotliwości 60GHz w kierunku Posterunku Policji w Zaściankach.

Projektuje się zawieszenie anten na aluminiowym maszcie telekomunikacyjnym kratownicowym o wysokości całkowitej 24m. Wysokość zawieszenia anteny Microtik nRAYG-60Adpair projektuje się na poziomie 9m w azymucie 255⁰ bezpośrednio do krawężnika masztu kratownicowego.

Wysokość zawieszenia anteny VHLP-32 radiolinii iPasolink200 na poziomie 19m w azymucie 280⁰ na dedykowanym wisięgniku mocowanym do krawężników konstrukcji wsporczej.

Wisięgnik do anteny VHLP-32 opisany w dalszej części opracowania.

Ze względów stabilności łącz radiowych projektuje się dodatkowy zestaw lin odciągowych mających zadanie przeciwdziałać skręcaniu się wokół osi masztu. Liny zamocowane zostaną do istniejących wsporników. Miejsce i sposób montażu został przedstawiony na rysunku technicznym w dalszej części opracowania.

Należy zastosować liny oraz osprzęt (kausze, zaciski, śruby rzymskie) ze stali nierdzewnej.

Projektuje się wykonanie instalacji teletechnicznej prowadzonej wewnątrz oraz na dachu budynku składającej się z przewodu koncentrycznego CNT 400 (lub równoważny) z zachowaniem ich ciągłości, łączącej ODU NEC TRP-38G-1E (IAG) z IDU NEC iPasolink200. Jednostka ODU zostanie połączona przewodem koncentrycznym do jednego IDU.

Przebieg trasy kablowej:

Przez przepust dachowy przy maszcie przeprowadzamy okablowanie na korytarz 2 piętra, gdzie istniejącymi trasami doprowadzamy je do pomieszczenia łączności. Tam, kanałem w narożniku pomieszczenia przechodzimy przez dwie kondygnacje na parter. Na każdej kondygnacji pod pomieszczeniem łączności są pomieszczenia gospodarcze z obudowanym kanałem kablowym w narożniku. Z pomieszczenia gospodarczego na parterze wychodzimy na hol główny, gdzie okablowanie doprowadzamy do korytarza bocznego - w kierunku serwerowni. Do serwerowni okablowanie przeprowadzamy przepustem przez ścianę. Wewnątrz pomieszczenia serwerowni wykorzystujemy istniejące pod sufitem koryta stalowe doprowadzając okablowanie do szafy RACK. Wzdłuż masztu kable telekomunikacyjne należy prowadzić wzdłuż krawężnika masztu kratownicowego mocowane na opaskach zaciskowych.

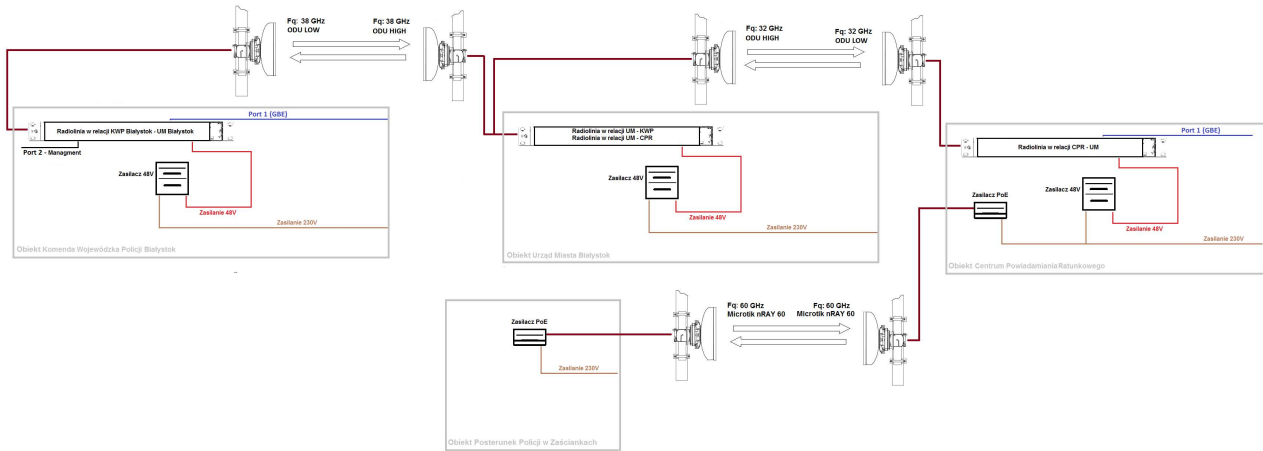
Równoległe do przewodów koncentrycznych CNT-400 (lub równoważnych) należy wykonać instalacje teletechniczną prowadzoną wewnątrz oraz na dachu budynku składającą się z dwóch przewodów SF/FTP, kat. 5e, żelowanych z zachowaniem ich ciągłości, łączącej szafę dystrybucyjną z masztem kratowym. Jeden przewód, łączy szafę dystrybucyjną z anteną nRAYG-60adpair zainstalowaną na maszcie kratowym posadowionym na dachu budynku. Drugi z tych przewodów z zapasem 25 m zostanie zwinięty i zabezpieczony u podstawy masztu kratowego jako rezerwa techniczna.

Dokumentacja zdjęciowa przebiegu trasy kablowej przedstawiona została w punkcie 9. Część rysunkowa projektu.

W istniejącej szafie dystrybucyjnej 42U, IDU radiolinii NEC iPasolink 200 projektuje się zasilane zasilaczem buforowanym Mean Well DR-120-48. Jako źródło zasilania podstawowego urządzeń zostanie użyta lokalna sieć zasilająca 230VAC.

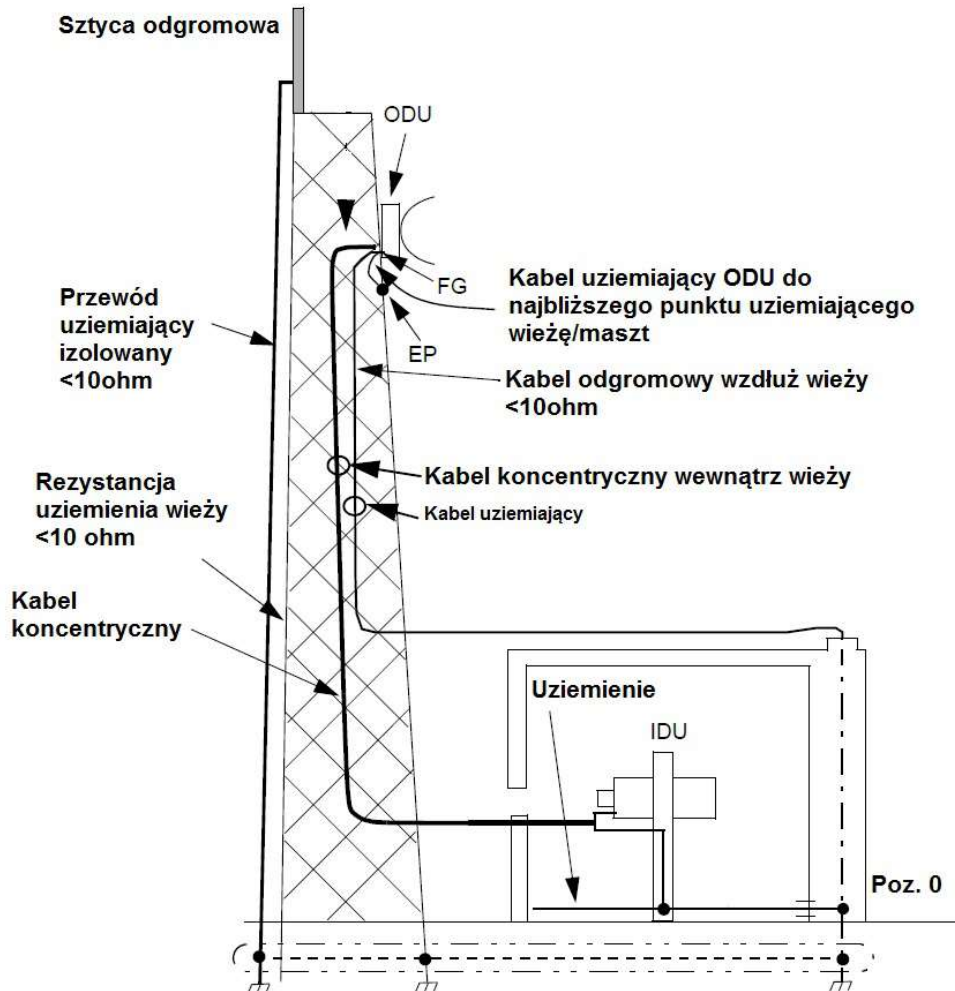
Miejsce montażu w szafie rack przedstawia rysunek techniczny.

4.5 Schemat połączeń urządzeń systemu radiolinii:



Inwestor: KWPP Białystok	Projekt: Budowa Radiolinii na potrzeby Systemu Powiadomienia Ratunkowego OST 112
Wykonali: Piotr Hejner	Temat: Schemat połączeń elementów systemu radioliniiowego
Data: 16.10.2020	

4.6 Schemat uziemienia systemu radiolinii



5. STUDIUM WIZYJNOŚCI I RADIOKOMUNIKACJI

5.1 Materiały GIS

Do projektowania sieci dystrybucyjnej do celów systemu powiadamiania ratunkowego użyto materiałów GIS pochodzących z zasobów wykonawcy, o następującym poziomie szczegółowości:

mapę ukształtowania terenu (DTM – Digital Terrain Model) z rozdzielczością 15m;

mapę topograficzną terenu;

mapę przedstawiającą pokrycie terenu z podziałem na klasy z rozdzielczością 5m.

Mapy pochodzą z 2020 roku, zostały pozyskane od firmy Geosystems Polska Sp. z o.o.

W symulacji uwzględniono dane szczegółowe dotyczące montażu anten takie jak położenie geograficzne, wysokość montażu n.p.t oraz wymagane zapotrzebowanie na przepustowość.

5.2 Narzędzia planistyczne

W procesie planowania sieci wykorzystano oprogramowanie ATDI – ICS designer. Dzięki implementacji licznych standardów z zakresu łączności radiowej umożliwia ono precyzyjne uwzględnienie wszystkich aspektów związanych z zaawansowanym systemem typu punkt-punkt:

- Rozbudowane opcje związane z węzłami: dobór parametrów mocy, czułości oraz polaryzacji, lokalizacji, anten (z uwzględnieniem charakterystyk), optymalizacja położenia ze względu na różne wymagania systemowe;
- Symulacje połączeń radiowych z użyciem różnych modeli propagacyjnych: geometrycznych, statystycznych, empirycznych, z możliwością uwzględnienia zjawisk ważnych dla rozchodzenia się fal radiowych: odbicia, dyfrakcji na przeszkodach terenowych, wymagań na bezpośrednią widoczność, zjawisk atmosferycznych;
- Wykorzystanie szczegółowych map (ukształtowania terenu, mapy z podziałem na klasy użytkowania terenu, tzw. clutter, z możliwością definiowania ich parametrów radiowych, mapy 3D obrazujące zabudowę na określonym obszarze), co znacznie zwiększa precyzję wyników i umożliwia szybką ocenę możliwości nawiązania połączeń punkt - punkt;
- Zaawansowane procedury wsparcia planowania rozdziału kanałów radiowych i interferencji między połączeniami radiowymi punkt – punkt pracującymi w tych samych częstotliwościach

5.3 Technologia

Radiolinie (linie radiowe) to systemy transmisji radiowej typu punkt-punkt pracujące w paśmie licencjonowanym z zakresu mikrofalowego (np. 38GHz, 32GHz). Wykorzystywane są anteny paraboliczne o bardzo małej szerokości wiązki głównej (poniżej 2 stopni) i wysokim zysku energetycznym (30-40dBi), co pozwala na uzyskanie mostu cyfrowego o bardzo wysokiej dostępności rocznej (rzędu 99.95%) i małym opóźnieniu transmisji (<1ms). W zależności od szerokości dostępnego kanału, odległości oraz ustalonych parametrów mocy i czułości urządzeń możliwe jest uzyskanie przepływności rzędu setek Mb/s. Uzyskanie takich parametrów wymaga

bardzo precyzyjnego wizowania anten i zapewnienie bezpośredniej widoczności radiowej między antenami.

5.4 Metoda projektowania i założenia

Sieć szkieletowa systemu zaprojektowana jest w oparciu o technologię radiowej teletransmisji punkt-punkt, czyli radiolinie. Założenia szkielet ma łączyć węzły tworzone przez stacje bazowe systemu dystrybucyjnego, zatem w projektowaniu tej warstwy sieci wykorzystane zostały materiały GIS oraz ustalone położenia masztów.

Roczna dostępność radiolinii obliczana jest na podstawie rekomendacji ITU-R P.530 z dodatkowymi ulepszeniami. Standard ten umożliwia w obliczeniach dla radiowych systemów z bezpośrednią widocznością uwzględnienie, oprócz tłumienia wolnej przestrzeni, wpływu warunków atmosferycznych (np. opadów deszczu na podstawie zalecenia ITU-R 838/530, mgły), jak też zmian gęstości atmosfery. Obliczenia mają charakter statystyczny, przekładalne są na określoną ilość minut/godzin niedostępności rocznie.

Doboru częstotliwości i wyboru wielkości anten dokonuje się w zależności od długości planowanego połączenia i wymaganych parametrów:

Wraz ze wzrostem częstotliwości pracy rośnie tłumienie wolnej przestrzeni, równocześnie maleje jednak promień pierwszej strefy Fresnela, która musi pozostać wolna, aby zachować właściwości propagacji w wolnej przestrzeni (można również modyfikować wysokość zawieszenia systemu w celu uwolnienia tej strefy od przeszkód);

Im większa średnica anteny parabolicznej (przy pracy na danej częstotliwości), tym większy zysk energetyczny, a co za tym idzie lepsze możliwe do uzyskania parametry;

Konfiguracja wzajemnego ułożenia elementów sieci, czyli jej topologia, ma na celu uzyskanie zabezpieczenia połączenia w przypadku awarii któregoś z przęseł:

W przypadku konfiguracji szeregowej uszkodzenie któregoś z łączy składowych odcina komunikację dla dalszych stacji.

Konfiguracja gwiazdy zakłada połączenie każdej stacji bezpośrednio z punktem centralnym (dostępowym), co jest bezpieczniejsze, nie pozostawia jednak ścieżki zapasowej transmisji i powoduje powstanie pojedynczego punktu awarii (Single Point of Failure).

Topologia ringu (czy okręgu), czyli połączenie stacji w koło ze sobą wprowadza tę nadmiarowość, gdyż, w przypadku zerwania jednego z przęseł, transmisja może się odbywać w drugą stronę okręgu. Nadmiarowość ta, (czyli zwiększenie bezpieczeństwa) okupiona jest trochę większymi wymaganiami sprzętowymi i trudniejszym zarządzaniem całością sieci.

W przypadku projektowanej sieci zastosowano rozwiązanie konfiguracji szeregowej.

5.5 Założenia projektowe systemu transmisji danych

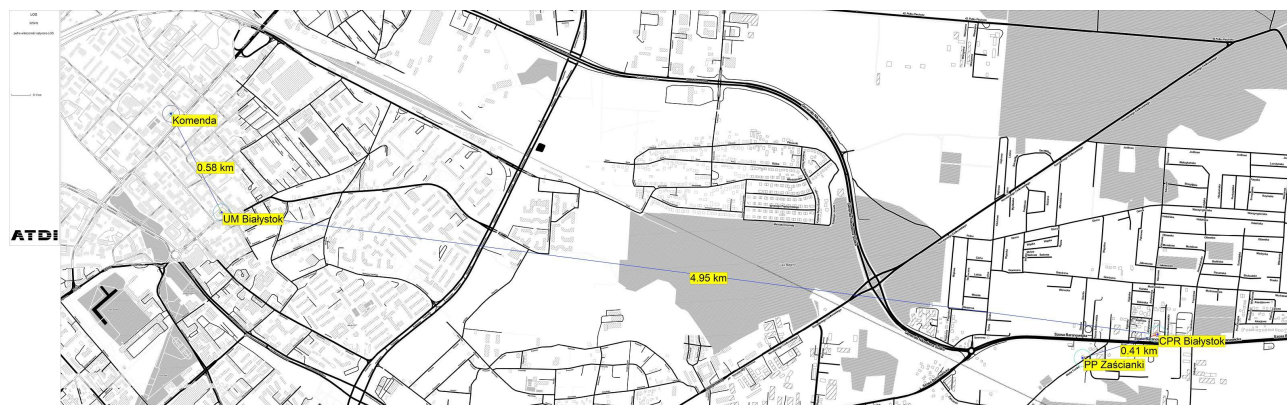
Sieć radiowa zaprojektowana została w oparciu o profesjonalny system radioliniowy działający w zakresie częstotliwości 32 GHz oraz 38GHz z dupleksem częstotliwościowym. W procesie projektowania sieci pod uwagę wzięte zostały parametry zaprezentowane w Tab. 1

Tab. 1. Najważniejsze parametry radiolinii

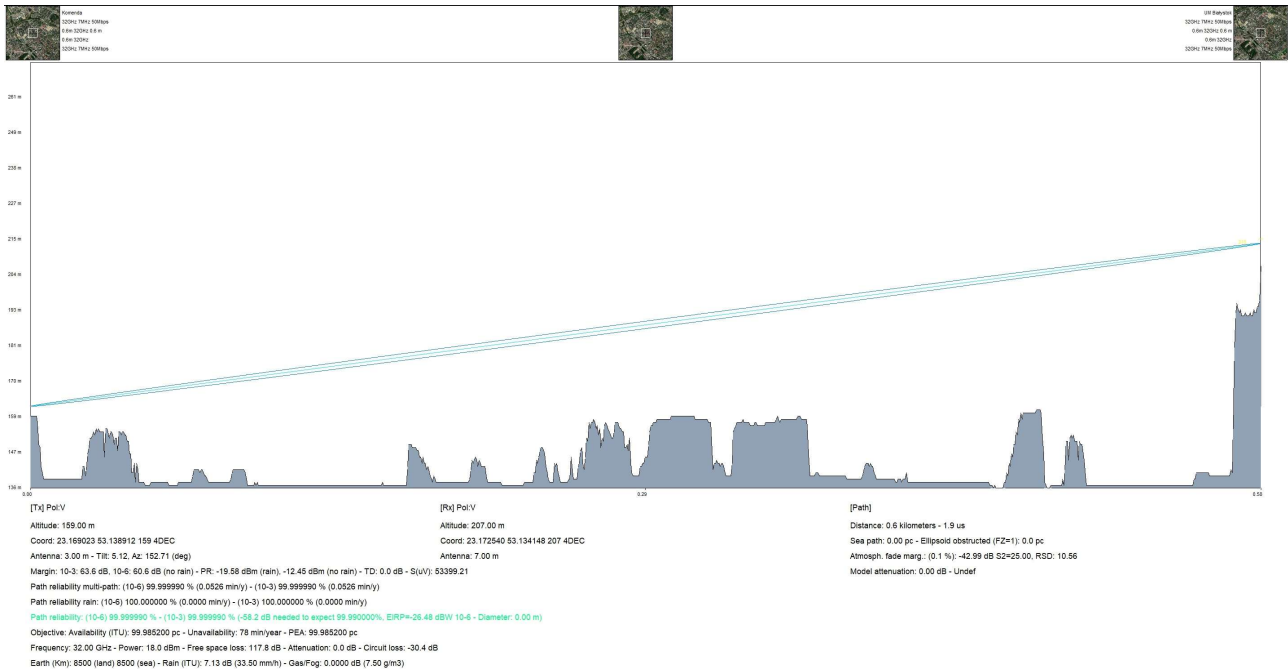
Parametr	Jednostka	Wartość
Częstotliwość	[GHz]	32/38
Szerokość kanału	[MHz]	7/14/28/56
Moc nadawania	[dBm]	Zależna od częstotliwości i modulacji (17-20)
Czułość odbiornika przy BER 10 ⁻⁶	[-dBm]	Zależna od modulacji (68-88)
Przepustowość	[Mb/s]	Zależna od modulacji i szerokości kanału (10-400)
Modulacja	-	QPSK 16/32/64/128/256QAM
Minimalna dostępność roczna	[%]	99.99 przy 256QAM

Dodatkowo każda radiolinia wykorzystuje adaptacyjną modulację, posiada wbudowany switch Ethernetowy, zapewnia obsługę QoS oraz obsługuje transparentnie ruch MPLS (zarówno z kompresją jak i bez)

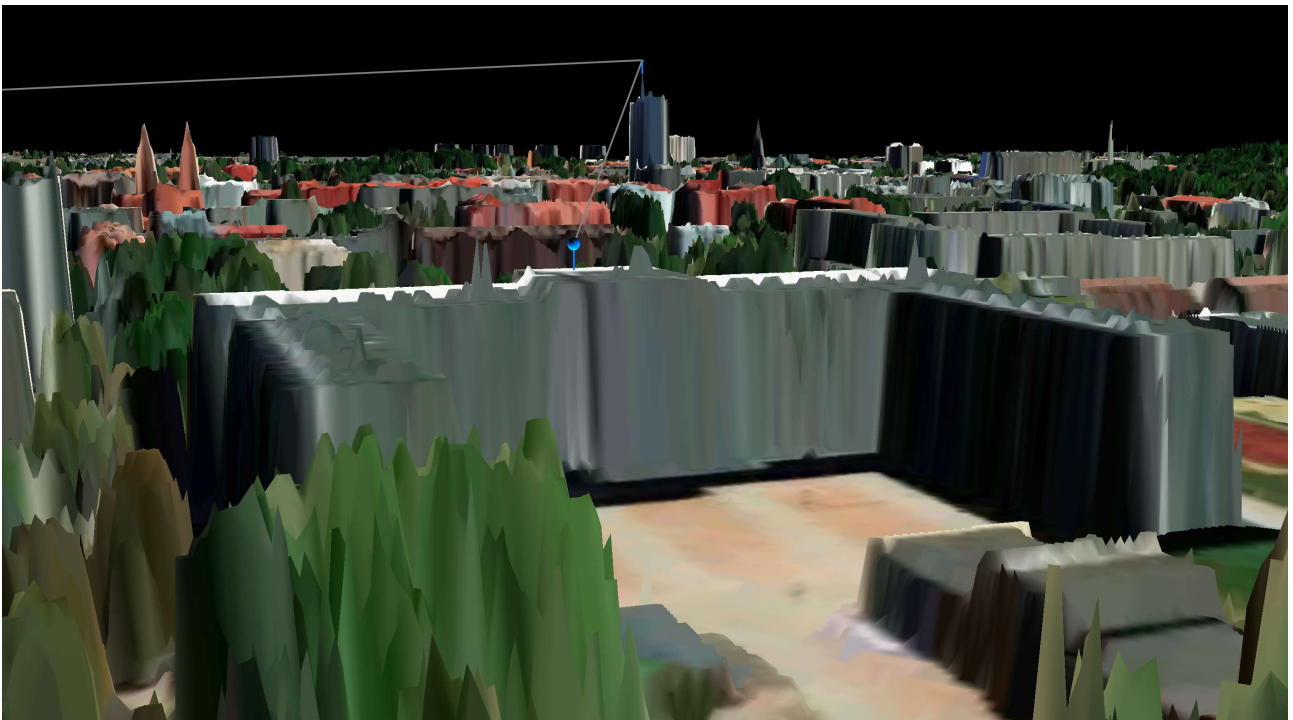
5.6 Topologia połączeń sieci teletransmisyjnej



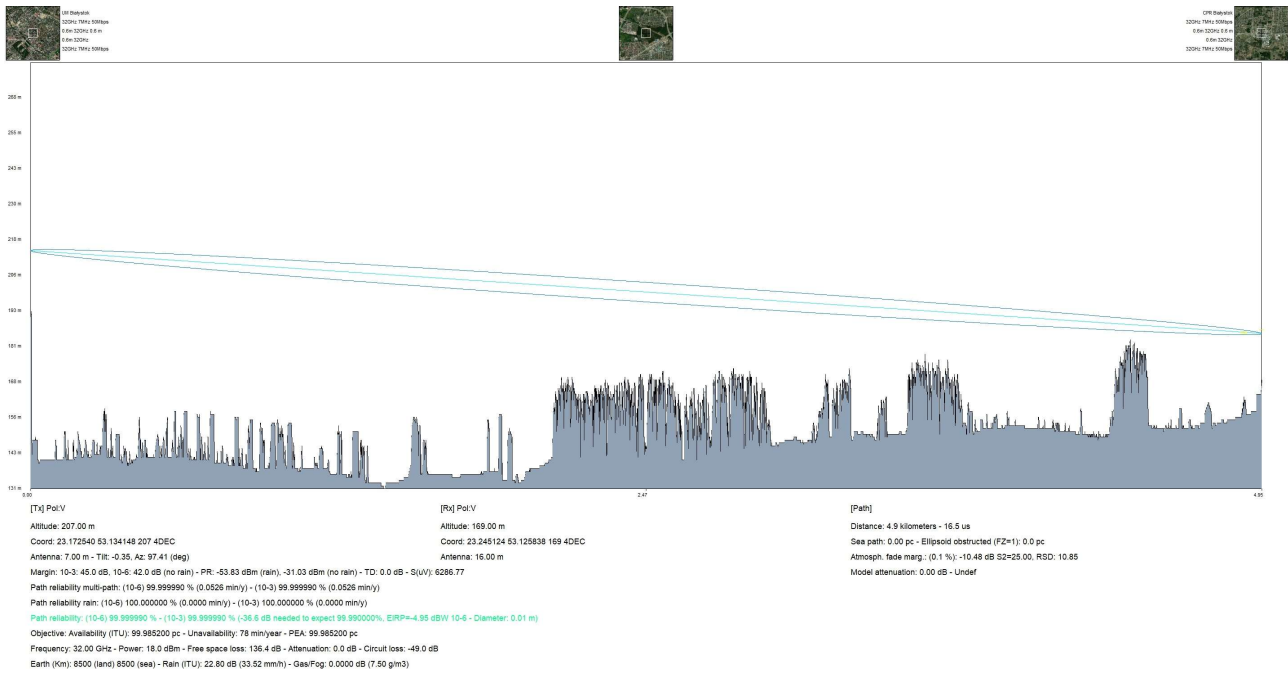
Łącze radiowe w relacji: KWP Białystok - UM Białystok



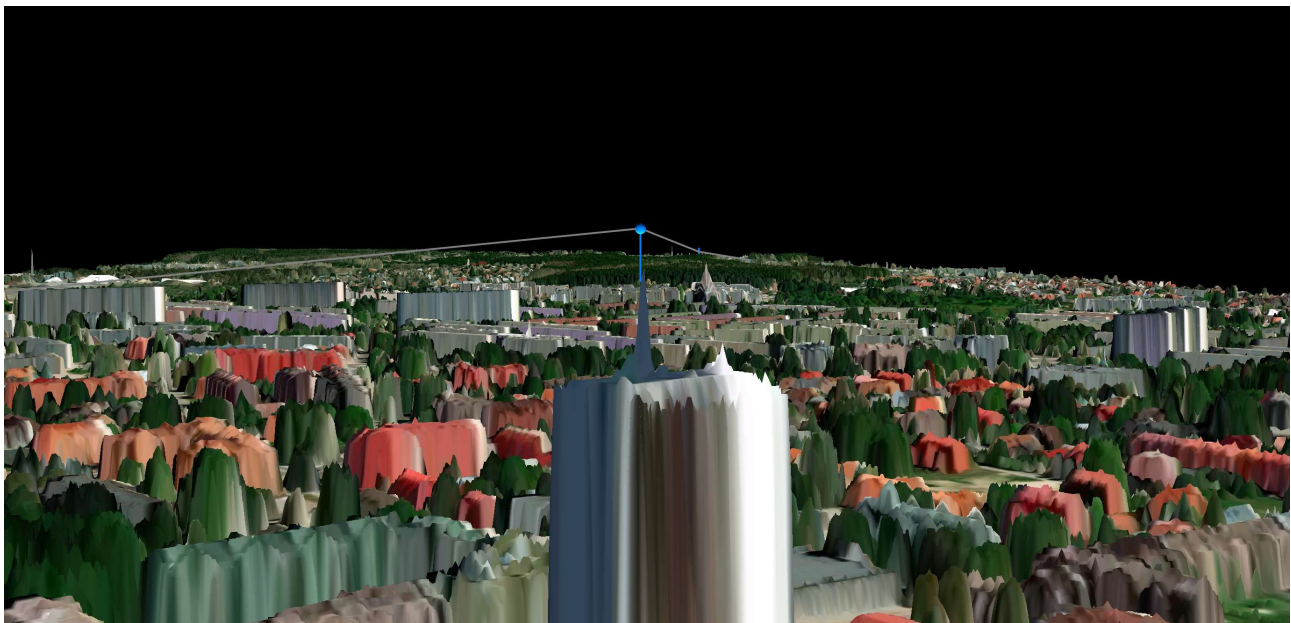
Wizualizacja cyfrowa linku radiowego na bazie laserowego systemu pomiaru odległości LIDAR w relacji KWP – UM Białystok



Łącze radiowe w relacji: UM Białystok – CPR Zaścianki



Wizualizacja cyfrowa linku radiowego na bazie laserowego systemu pomiaru odległości LIDAR w relacji UM Białystok – CPR Zaścianki



6. ORZECZENIA TECHNICZNE DOTYCZĄCE MOŻLIWOŚCI MONTAŻU URZĄDZEŃ NA MASZTACH KRATOWYCH.

Charakterystyka i obliczenia konstrukcji wsporczej na obiekcie UM Białostok

6.1 Postawa opracowania dla konstrukcji wsporczej

- zlecenie Zamawiającego
- Archiwalna opinia techniczna wraz z obliczeniami sprawdzającymi ze względu na planowaną wymianę anten sektorowych oraz instalację dodatkowych radiolinii oraz modułów RRU

6.2 Elementy projektowanej instalacji

Na istniejącej wieży planowany jest montaż 2 anten VHLP1-38-1WH-B, średnica talerza \varnothing 38 cm, montowanych w azymutach: 335st oraz 100st. Wysokość montażu na wieży 8 i 10 m, na 2 różnych krawężnikach. Anteny montowane na podkonstrukcji stalowej w formie wsporników.

6.3 Opis wieży kratowej

Istniejąca wieża to konstrukcja kratowa o przekroju kwadratowym, złożona jest z 7 segmentów, z czego 2 górne segmenty (S-7 i S-6) przeznaczone były do montażu paneli antenowych. Segmenty te na całej wysokości mają stały przekrój kwadratowy o boku 0,5 m. Krawężniki wykonano z L50x50x5 oraz skratowanie z #5x100. Niższy segment S-5 wykonany jest również ze stałym, kwadratowym przekrojem poprzecznym, jednak o boku 0,80 m. Krawężniki segmentu wykonane są z L75x75x5, krzyżulce z l45x45x5, słupki z L45x45x4, długość segmentu 3,0 m. Między segmentem S-5 i S-6 wykonano platformę stalową z profili HEB120. Cztery dolne segmenty S-1 do S-4 stanowią część zbieżną wieży, wysokości 12,0 m, każdy segment wysokości 3,0 m. Wymiary w podstawie 2,0x2,0 m, wymiary w szczycie tych segmentów 0,8x0,8 m.

Krawężniki części zbieżnej wykonane zostały z L75x75x7 (9), skratowanie z L45x45x5 oraz L50x50x5. Połączenia poszczególnych segmentów zakładkowe oraz doczołowe z łączeniem na śruby M16 i M12 kl 6.8. Podstawę wieży stanowi ruszt stalowy wykonany z HEB240. Ruszt montowany jest do konstrukcji żelbetowej budynku.

Konstrukcja wieży została zaprojektowana (zgodnie z opinią, patrz pkt 1.2) na przeniesienie obciążeń charakterystycznych od :

1 anteny TV (1 panel RYMSA AT15-251) – H=5,0 kN

6 anten sektorowych, obciążenie łączne – 4,72 kN

Urządzenia RRU, 2 x 3 urządzenia – 2 x 1,74 kN

Wszystkie te urządzenia zostały zdemontowane, na ich miejsce zostały zamontowane 3 anteny

Radmor $\varnothing 60$ mm , h=4,75 m

– obciążenie antenami H

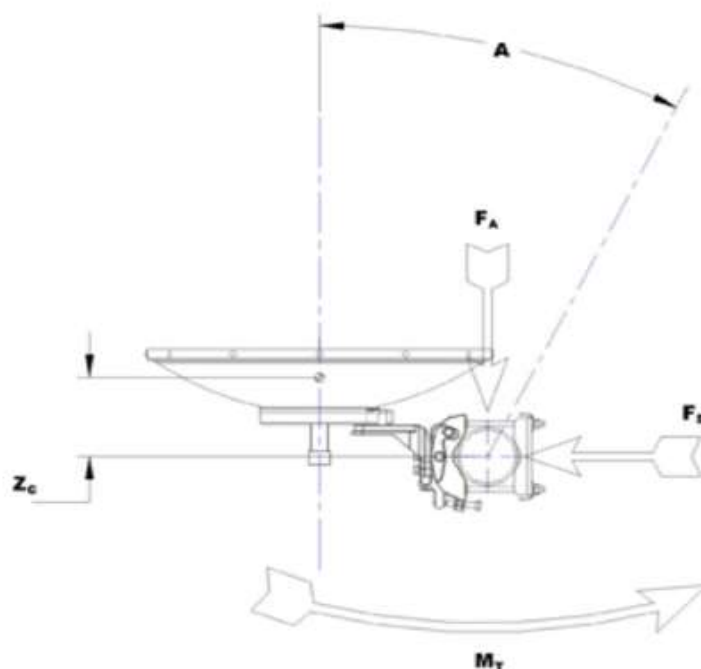
Zakłada się w niniejszej opinii, że istniejąca wieża jest utrzymywana w należyłym stanie technicznym oraz wykonywane są okresowe kontrole stanu technicznego konstrukcji oraz powłok antykorozyjnych.

Stan obciążeń wieży po zamontowaniu dodatkowych anten typ VHLP1-38-1WH-B

6.4 Obciążenie od dodatkowej anteny

VHLP1-38-1WH/B

Wind Forces at Wind Velocity Survival Rating Image



Packaging and Weights

$$F_a = 0,446 \text{ kN} \times 2 = 0,892 \text{ kN}$$

$$F_s = 0,198 \text{ kN} \times 2 = 0,396 \text{ kN}$$

$$M_t = 0,144 \text{ kNm} \times 2 = 0,288 \text{ kNm}$$

Zakłada się montaż anten na wysokości segmentu S-4

6.5 Obciążenie istniejącymi antenami

do obliczeń zakłada się pręt $\varnothing 60$ mm, H=4,75 m

$$p_k = q_k \times C_e \times C_s \times \beta \qquad \gamma_f = 1.3$$

Strefa obc. wiatrem I

$$q_k = 0,25 \text{ kN/m}^2$$

- ekspozycja : dla zakładanej w projekcie maks. wysokości 68 m :

$$C_e = 1,23 + 0,0067 z$$

$$z = H = 68,0 \text{ m} \rightarrow C_e = 1,69$$

- współczynnik porywów wiatru $\beta = 2,2$

- współczynniki aerodynamiczne

$$\lambda = 2H / D = 2 \times 4,75 / 0,06 = 158,3 \quad 1 / \lambda = 0,006 \rightarrow k = 1,0$$

$$d \times \sqrt{(0,1 \times q_k \times C_e)} = 0,06 \times \sqrt{(0,1 \times 0,25 \times 1000 \times 1,69)} = 0,39 < 0,5 \text{ tabl.} \rightarrow 1,2$$

$$p_k = q_k \times C_e \times C \times \beta = 0,25 \times 1,69 \times 1,2 \times 2,2 = 1,12 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie anteną

$$F_a = 1,12 \times 0,06 \times 4,75 = 0,32 \text{ kN}$$

Sumaryczne obciążenie wieży antenami po zamontowaniu dodatkowych anten VHL P1-38-1WH-B (wartości F_s i M_t pomija się jako nieistotne do celów porównawczych)

$$F_1 = 0,892 + 0,32 \times 3 = 1,85 \text{ kN}$$

Sumaryczne obciążenie wieży antenami , które uwzględniał projekt konstrukcji wieży

$$F_2 = 5,0 + 4,72 + 2 \times 1,74 = 13,20 \text{ kN} - \text{ w projekcie założono montaż anten w górnych segmentach wieży (S-6 i S-7)}$$

Procentowy udział obciążenia wieży po zamontowaniu dodatkowych anten w stosunku do sumy obciążeń przyjętych w obliczeniach konstrukcji wieży

$$p = (1,85 / 13,2) \times 100 = 14 \%$$

6.6 Ocena możliwości zamontowania dodatkowych anten

Biorąc pod uwagę niewielki udział procentowy obciążenia obecnie zamontowanymi antenami oraz antenami nowo projektowanymi w stosunku do obciążeń projektowanych dla istniejącej konstrukcji wieży oraz fakt, że nowe anteny planuje się montować o min 6,0 m niżej w stosunku do założonych w projekcie, należy stwierdzić, że konstrukcja wieży została mocno odciążona poprzez usunięcie anten, które były założone zgodnie z projektem. W chwili obecnej konstrukcja wieży jest obciążona generalnie jedynie ciężarem własnym konstrukcji oraz oddziaływaniem klimatycznym (śnieg, wiatr, oblodzenie) któremu poddana jest sama konstrukcja wieży. **Montaż nowych anten, jak w pkt 1.5 nie spowoduje istotnego zwiększenia naprężeń w konstrukcji wieży co za tym idzie anteny te mogą zostać bezpiecznie zamontowane na istniejącej wieży.**

7. ORZECZENIA TECHNICZNE DOTYCZĄCE MOŻLIWOŚCI MONTAŻU URZĄDZEŃ NA MASZTACH KRATOWYCH.

Charakterystyka i obliczenia konstrukcji wsporczej na obiekcie CPR Białystok - Zaścianki

7.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania są obliczenia statyczno – wytrzymałościowe masztu kratownicowego, model M435 o wysokości 24m. **Obliczenia są przeprowadzone w związku z planowanym dowieszeniem anten.** Maszt zamontowany jest na dachu budynku, w miejscowości Zaścianki, gmina Supraśl, przy ul. Szosa Baranowicka 35, dz. nr geod. 18/114. Maszt stanowi konstrukcję wsporczą pod anteny radiowe, kierunkowe, które służą do komunikacji radiowej pomiędzy punktami odbiorczymi na innych masztach.

Opracowanie projektowe zawiera wyłącznie obliczenia statyczno – wytrzymałościowe konstrukcji masztu, jego odciągów oraz elementów stalowych podpierających maszt i odciągi. Obliczenia, swoim zakresem nie obejmują obliczeń zakotwienia odciągów do konstrukcji budynku, posadowienia konstrukcji masztu (oparcia trzonu masztu) oraz elementów konstrukcyjnych budynku, do której zakotwiona będzie konstrukcja masztu oraz jej odciągi. Obliczenia te nie są częścią tej dokumentacji.

7.2 Podstawa opracowania

- Zlecenie Zamawiającego,
- Informacje odnośnie anten zawieszonych i planowanych na maszcie,
- Dokumentacja Techniczna masztu z dnia 12.12.2017r.
- aktualne normy i przepisy prawne.

7.3 Charakterystyka ogólna obiektu

Przekrój poprzeczny masztu ma kształt trójkąta równobocznego. Jego stateczność zapewniona jest poprzez układ odciągów linowych.

Charakterystyczne parametry techniczne:

- wysokość: 24,0m;
- rozstaw poprzeczny krawężników: 435mm (wymiar osiowy);
- rozstaw poziomych elementów skratowania: 656mm (wymiar osiowy);

- ilość segmentów: 6;
- ilość odciągów: 15, w trzech płaszczyznach pionowych co 1200;
- promień kotwienia odciągów: 7,00m;
- poziomy odciągów: +6,00; +10,00; +14,00; +18,00; +22,00m;
- siła wstępnego naciągu odciągów (w stanie bezobciążeniowym): 1,15kN;

Dopuszczalne odchyłki wartości sił wstępnych $F = F_0 \pm 5\%$.

Pomiar sił w odciągach należy wykonać miernikiem tensometrycznym lub innym równoważnym.

7.4 Szczegółowy opis konstrukcji

Maszt kratownicowy składa się z pięciu segmentów pośrednich o długości 4,0m oraz jednego podporowego o długości 4,0m. Segmenty skręcane ze sobą za pomocą śrub. Całą konstrukcję trzonu masztu wykonano ze stopu aluminium gatunku EN AW-6082, stan T6.

Na podstawie archiwalnego projektu stwierdzono, że segmenty wykonano z rur okrągłych:

- słupy główne (krawężniki) od 0,00m do 24,0m: rury $\phi 35 \times 2$ mm
- skratowanie (poziome pasy + krzyżulce) od 0,00m do 24,0m: rury $\phi 20 \times 1,5$ mm

Wszystkie połączenia spawane wykonywane są metodą TIG w osłonie argonu. Pręty skratowania łączone są z krawężnikami spoinami pachwinowymi obwodowymi grubości 3mm.

Dolne końce krawężników segmentu zakończone są tulejami wzmocnionymi dodatkowymi odcinkami rury $30 \times 2,0$ mm; o długości 45mm.

Do segmentów pośrednich i podporowego przyspawane są żebra gr. 5mm do mocowania odciągów. Poziomy odciągów pokazano na rysunku K1.

Odciągi wykonano z lin ocynkowanych grubości 3,0mm; $R_m = 1770$ MPa 1x19 z rdzeniem stalowym, przeciągniętych. Siła zrywająca 8,38kN, przekrój metaliczny 5,26mm² wg PN-EN 12385.

Na pętli lin zastosowano kausze na linę 3mm wg wymagań normy PN-EN 13411-1. Wg projektu pierwotnego zaprojektowano skręcenie pętli lin na zaciski linowe o rozmiarze 5,0 w ilości 4 sztuk na każdy odciąg (od góry i od dołu). Rozstaw zacisków 2,5cm (rozstaw w świetle). Zaciski linowe wg wymagań normy PN-EN 13411-5.

Nakrętki kołnierzone zacisków kabłąkowych powinny być dokręcone momentem

dokręcania o wartości 2,0Nm. Zalecany moment dokręcania podano dla zacisków z posmarowanymi powierzchniami nośnymi i gwintami nakrętek. Po pierwszym obciążeniu zaleca się ponowne sprawdzenie momentu dokręcenia i jeżeli to konieczne, przeprowadzenie korekty. Zaleca się, aby zakończenie liny zbadała osoba kompetentna. Zaleca się, aby pierwszy zacisk był umieszczony bezpośrednio przy kauszy. Szczęka musi być zawsze umieszczana na części liny, która przenosi obciążenie.

Uwaga, przy dokręcaniu zacisków rozmieścić wszystkie zaciski równo, między pierwszymi dwoma wybrać luz liny, dokręcać równomiernie nakrętki na każdej śrubie w kształcie U, na przemian raz jedną, raz drugą, aż zostanie osiągnięty zalecany moment.

Do łączenia lin odciągów z konstrukcją masztu zastosowano szakle o rozmiarze 8 (sworzeń M8), nośność 0,4T wg wymagań normy PN-EN 13889. Stosować koniecznie osprzęt ze stali ocynkowanej.

Jako urządzenia do regulacji naciągu w linach, wg projektu pierwotnego, zaprojektowano śruby rzymskie od strony wsporników. Zaprojektowano śruby rzymskie kute oko-oko M10x125 wg ASTM F1145-92.

Segment podporowy masztu wykonano o zbieżnych krawężnikach, zakończonych wspólną rurą 80x2mm, z otworem na przegub ze śrubą M12 klasy 8.8.

Maszt oparto na wsporniku pod trzon masztu, zakotwionym do wieńca żelbetowego nad ścianą nośną budynku. Odciągi masztu zamocowano do wsporników stalowych WKPO4, osadzonych do płyty żelbetowej stropodachu śrubami, na całą jej grubość.

Obliczenia zakotwienia masztu, nie są przedmiotem tego opracowania.

7.5 Charakterystyka wytrzymałościowa konstrukcji

Maszt został zaprojektowany zgodnie z obowiązującymi normami PN-EN.

Do obliczeń przyjęto następujące założenia:

- Obciążenie wiatrem

Parametr	Wartość	Objaśnienie
STREFA <u>WIARTOWA</u>	I	Zaścianki, <u>koło</u> Białegostoku
A	300	Wysokość konstrukcji nad poziomem morza (m n.p.m)
$v_{b,0}$	22,0	podstawowa bazowa prędkość wiatru [m/s]
c_{dir}	1,0	współczynnik kierunkowy
c_{season}	1,0	współczynnik sezonowy
v_b	22,0	bazowa prędkość wiatru [m/s]
$q_{b,0}$	0,300	ciśnienie prędkości wiatru [kPa]
q_b	0,303	wartość bazowa ciśnienia prędkości wiatru [kPa]
Z	12,00	Wysokość posadowienia masztu (m n.p.t)
KATEGORIA TERENU	III	Tereny wiejskie / podmiejskie
z_0	0,30	wymiar chropowatości terenu [m]
z_{min}	5,0	Wysokość minimalna [m]
c_0	1,0	współczynnik <u>orografii</u> (nie ma konieczności uwzględnienia wpływu rzeźby terenu)
kl	1,0	współczynnik turbulencji
z_{max}	400,0	wysokość maksymalna [m]

Obciążenia od wiatru obliczono zastępczą metodą statyczną wyznaczając średnie obciążenie wiatrem działające na maszt oraz zastępcze porywami wiatru. Obciążenie całkowite wyznaczono jako sumę średniego obciążenia wiatru oraz odpowiedzi masztu na porywy wiatru.

Dopuszczalna powierzchnia anten:

- A = 0,60m² – istniejące anteny wraz ze wspornikami, na ostatnim segmencie masztu (20,00m do 24,00m wysokości masztu);**
- A = 0,35m² – projektowane, dowieszona anteny wraz ze wspornikami na przedostatnim segmencie masztu (16,00m do 20,00m wysokości masztu).**

W obliczeniach uwzględniono trzy główne kierunki wiatru. Dla wszystkich trzech kierunków przyjęto tą samą powierzchnię nawietrzną, najniekorzystniejszą dla wszystkich trzech kierunków.

Tab.1 Zestawienie obciążenia wiatrem przyjętego na maszt dla kierunku I, II, III
w sytuacji konstrukcji nieoblodzonej

OBciążENIE WIATREM NIEOBLODZONYM						
SEKCJA	Wysokość odniesienia z [m]	Obciążenie średnie wiatrem $F_m, W(z)$ [kN/m]	Obciążenie odcinkowe wiatrem $FPW(z)$ [kN/m]	Suma obciążenia średniego wiatrem oraz obciążenia odcinkowego [kN/m]	50% obciążenia [kN/m]	25% obciążenia [kN/m]
1	14,000	0,031	0,057	0,088	0,044	0,022
2	18,000	0,038	0,065	0,103	0,051	0,026
3	22,000	0,041	0,067	0,108	0,054	0,027
4	26,000	0,044	0,069	0,113	0,057	0,028
5	30,000	0,072	0,109	0,182	0,091	0,045
6	34,000	0,095	0,140	0,235	0,117	0,059

Tab. 2 Zestawienie obciążenia wiatrem przyjętego na maszt dla kierunku I, II, III w sytuacji konstrukcji oblodzonej

OBciążENIE WIATREM OBLODZONYM						
SEKCJA	Wysokość odniesienia z [m]	Obciążenie średnie wiatrem $F_m, W(z)$ [kN/m]	Obciążenie odcinkowe wiatrem $FPW(z)$ [kN/m]	Suma obciążenia średniego wiatrem oraz obciążenia odcinkowego [kN/m]	50% obciążenia [kN/m]	25% obciążenia [kN/m]
1	14,000	0,049	0,089	0,138	0,069	0,034
2	18,000	0,062	0,107	0,169	0,084	0,042
3	22,000	0,069	0,112	0,181	0,091	0,045
4	26,000	0,077	0,120	0,197	0,098	0,049
5	30,000	0,107	0,162	0,268	0,134	0,067
6	34,000	0,134	0,199	0,333	0,166	0,083

- I strefy obciążenia oblodzeniem;

Sekcja 1			
μ	ξ	s [m]	
krawężnik	d=	0,035	16,00
0,73	1,15	0,010	
skratowanie	d=	0,020	
0,84	1,15	0,012	
pas	d=	0,020	
0,84	1,15	0,012	
odciąg	d=	0,003	
1,10	1,15	0,015	
Sekcja 2			
μ	ξ	s [m]	
krawężnik	d=	0,035	20,00
0,73	1,23	0,011	
skratowanie	d=	0,020	
0,84	1,23	0,012	
pas	d=	0,020	
0,84	1,23	0,012	
odciąg	d=	0,003	
1,10	1,23	0,016	
Sekcja 3			

μ	ξ	s [m]		
krawężnik	d=	0,035	24,00	
0,73	1,30	0,011		
skratowanie	d=	0,020		
0,84	1,30	0,013		
pas	d=	0,020		
0,84	1,30	0,013		
odciąg	d=	0,003		
1,10	1,30	0,017		
Sekcja 4				
μ	ξ	s [m]		
krawężnik	d=	0,035	28,00	
0,73	1,36	0,012		
skratowanie	d=	0,020		
0,84	1,36	0,014		
pas	d=	0,020		
0,84	1,36	0,014		
odciąg	d=	0,003		
1,10	1,36	0,018		
Sekcja 5				
μ	ξ	s [m]		
krawężnik	d=	0,035	32,00	
0,73	1,42	0,012		
skratowanie	d=	0,020		
0,84	1,42	0,014		
pas	d=	0,020		
0,84	1,42	0,014		
odciąg	d=	0,003		
1,10	1,42	0,019		
Sekcja 6				
μ	ξ	s [m]		
krawężnik	d=	0,035	36,00	
0,73	1,47	0,013		
skratowanie	d=	0,020		
0,84	1,47	0,015		
pas	d=	0,020		
0,84	1,47	0,015		
odciąg	d=	0,003		
1,10	1,47	0,019		

- obciążenia temperaturą (-43,05°C zimą oraz 46,41°C latem);
- obciążenie stałe (od wyposażenia) – 100kg (rozłożone na przedostatnim i ostatnim segmencie masztu).

Ciążar przyjętych anten wprowadzono w postaci sił skupionych.

- obciążenie eksploatacyjne;
- Kombinacje:

W kombinacjach obciążeń uwzględniono 3 klasę niezawodności konstrukcji.

Przyjęto następujące współczynniki:

$G=1,2$ - współczynnik częściowy do oddziaływań stałych (efekt korzystny),
 $Q=1,6$ - współczynnik częściowy dla oddziaływań zmiennych (efekt korzystny),
 $G=1,0$ - współczynnik częściowy do oddziaływań stałych (efekt niekorzystny),
 $Q=0,0$ - współczynnik częściowy do oddziaływań zmiennych (efekt niekorzystny),
 $0,t=0,6$ - współczynnik wartości kombinacyjnej oddziaływania temperatury,
 $w=0,5$ - współczynnik wartości kombinacyjnej oddziaływania wiatru.

- Schemat statyczny i obliczenia

Jako schemat statyczny trzonu masztu przyjęto model przestrzenny ramowo - kratowy, w którym trzon odwzorowano za pomocą belkowych elementów skończonych, natomiast odciągi jako elementy kablowe (geometrycznie nieliniowe). Obliczenia statyczne wykonano w programie obliczeniowym Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2012.

Obliczenia wytrzymałościowe konstrukcji przeprowadzono w programie Excel przy użyciu kalkulatorów własnego opracowania. Obliczenia masztu przeprowadzono dla stanu granicznego nośności i użytkowania. Podstawowe wyniki obliczeń przedstawiono w wyciągu z obliczeń statyczno – wytrzymałościowych.

7.6 Wyposażenie instalacyjne

Na maszcie będą zawieszane następujące urządzenia:

1. Anteny istniejące:

- 2 x antena CXL 2-3LW Procom wraz z wspornikami antenowymi (na ostatnim segmencie masztu, wysokość zawieszenia od 20,00m do 24,00m);

2. Anteny planowane do dowieszenia:

- 1 x antena radiolinii VHL, średnicy 30cm (na przedostatnim segmencie masztu; wysokość zawieszenia od 16,00m do 18,00m)

- 1 x Mikrotik, wymiary 261x166mm (na przedostatnim segmencie masztu; wysokość zawieszenia od 16,00m do 18,00m)

7.7 Ogólne wytyczne eksploatacji obiektu

W trakcie eksploatacji masztu, należy dokonywać koniecznie przeglądów okresowych (serwisowych), co najmniej raz w roku poddając ocenie: odchylenie od pionu trzonu, stan połączeń spawanych, skręcanych, zakotwienie odciągów oraz siłę naciągu odciągów. Odchyłki odbiegające

od przyjętych założeń projektowych lub niezgodne z normą należy skorygować.

Z każdego przeglądu należy wykonać raport zawierający stan faktyczny konstrukcji, pełny opis wykonanych czynności oraz dokumentację zdjęciową.

Na maszcie mogą znajdować się maksymalnie 2 osoby. Na maszt mogą wchodzić tylko i wyłącznie osoby odpowiednio przeszkolone do prac na wysokości, posiadające aktualne badania lekarskie o dopuszczeniu do takich prac. Kategorycznie zabrania się wchodzenia na maszt osób niewykwalifikowanych do prac na wysokości. Prace na wysokości mogą odbywać się wyłącznie w uprzężach asekuracyjnych, w sposób ciągły podłączonych przy pomocy liny asekuracyjnej z amortyzatorem do elementu mogącego przenieść obciążenie od upadku. Pracownicy pracujący na wysokości muszą zawsze mieć zapiętą uprzęż.

Za każdym razem przy pracach na wysokości, przed przystąpieniem do pracy należy oznakować strefę niebezpieczną w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym.

Montaż nowych anten nie spowoduje przekroczenia dopuszczalnych norm. Warunek nośności masztu kratownicowego zostaje spełniony co za tym idzie anteny te mogą zostać bezpiecznie zamontowane na istniejącym maszcie.

8. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.

8.1 Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:

Roboty przygotowawcze, montażowe i instalacyjne.

Kolejność realizacji robót:

1. Zapoznanie pracowników z projektem
2. Przygotowanie terenu – wygradzenie
3. Transport pionowy wsporników radiolinii
4. Transport pionowy elementów radiolinii
5. Montaż wsporników radiolinii do istniejącej konstrukcji
6. Montaż radiolinii do zamontowanych wsporników
7. Montaż okablowania
8. Podłączenie elementów radiolinii do uziomu
9. Inwentaryzacja powykonawcza

8.2 Wykaz istniejących obiektów budowlanych podlegających adaptacji lub rozbiórce:

Adaptacja masztu kratowniczego na wysokości 60m n.p.t. celem montażu anteny radiolinii

8.3 Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- instalacje elektryczne oraz niskonapięciowe
- elementy infrastruktury budynku oraz wieży telekomunikacyjnej

8.4 Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaj zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia:

- ostre wystające elementy: przy montażu konstrukcji
- hałas: w czasie pracy maszyn i narzędzi mechanicznych
- porażenie prądem: przy pracach z użyciem elektronarzędzi
- upadek z wysokości: podczas montażu konstrukcji
- wysiłek fizyczny: występuje podczas wykonywania większości prac

8.5 Informacja o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych, stosownie do rodzaju zagrożenia:

- na czas montażu teren oznaczyć barierkami lub taśmą ostrzegawczą

8.6 Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

Omówienie z pracownikami zakresu oraz charakteru wykonywanych prac. Omówienie rysunków oraz prac niebezpiecznych.

8.7 Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację,

umożliwiająca szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:

- ogrodzenie terenu (oznakowanie za pomocą tablic ostrzegawczych) i wyznaczenie stref niebezpiecznych,
- zapewnienia oświetlenia naturalnego,
- określenie, na podstawie projektu, położenia instalacji i urządzeń, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót,
- w czasie wykonywania prac na wysokości należy teren ogrodzić w promieniu min. 1/10 wys. (nie mniej niż 6m) oraz zastosować odpowiednie oznaczenia
- odzież robocza, obuwie robocze, sprzęt ochrony osobistej,
- przerwy w pracy (wysiłek fizyczny),
- sprawny sprzęt techniczny,
- sprzęt ochrony przed upadkiem

8.8 Uwagi końcowe montażowe i wykonawcze

Należy prowadzić przeglądy coroczne elementów narażonych na zmęczenie, oraz przeprowadzać badania defektoskopowe nie rzadziej niż 5lat.

Podczas montażu należy przestrzegać zalecenia normy PN-B-06200 przepisy ogólne BHP, a w szczególności BHP dla prac prowadzonych na wysokości.

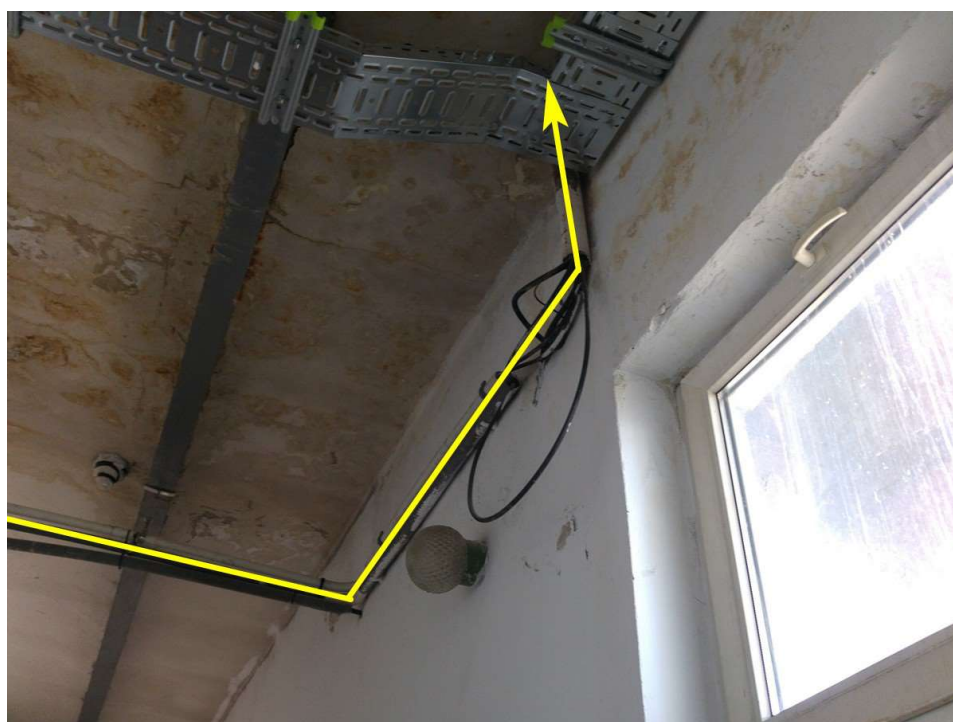
Wszystkie wyroby i materiały użyte do wykonania obiektu powinny posiadać certyfikaty lub deklarację zgodności z PN, ewentualnie zgodność z aprobatami technicznymi dla wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy.

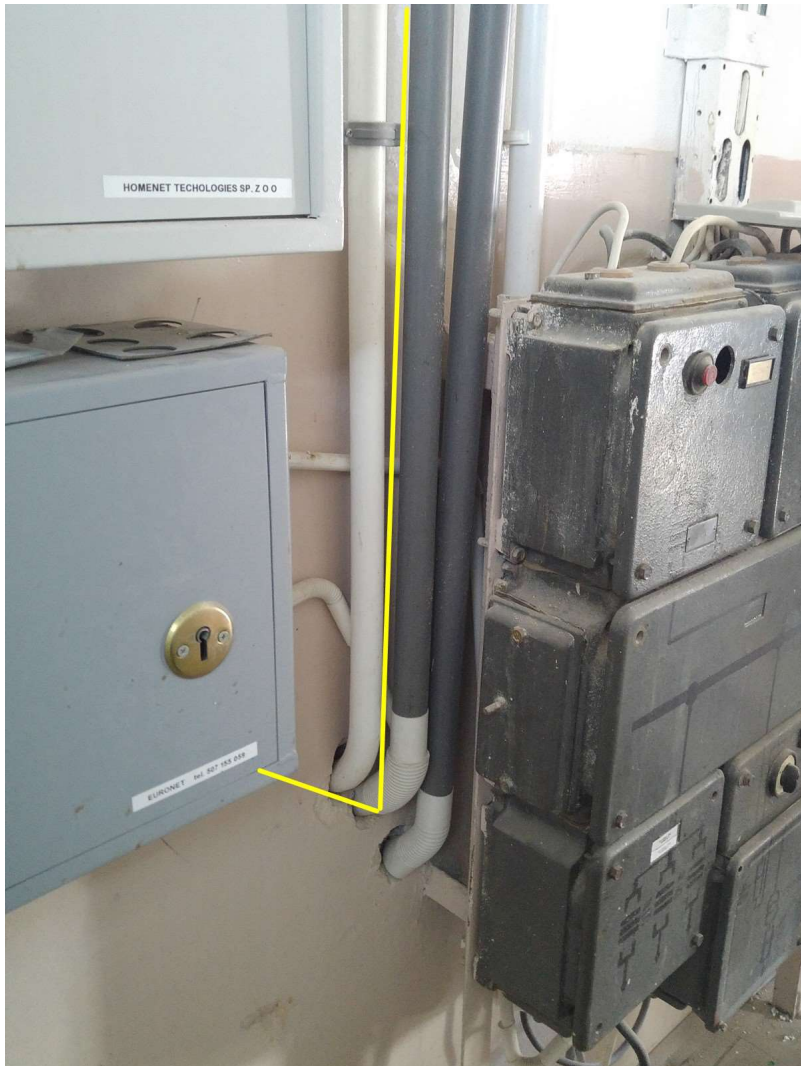
Montaż na konstrukcji masztu może być prowadzony przy wietrze wiejącym z prędkością nie większą niż 10 m/s.

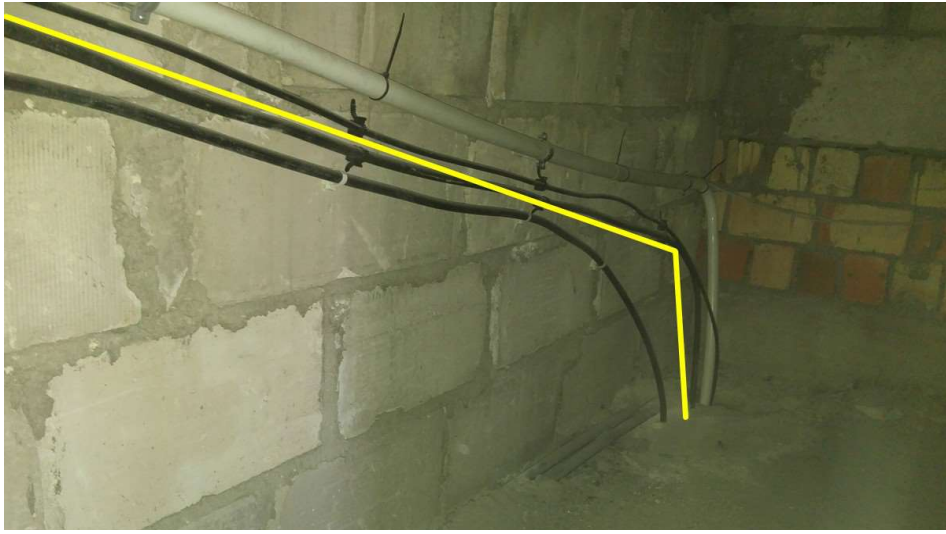
Transport elementów należy prowadzić tak, żeby nie spowodować odkształceń trwałych. Konstrukcja powinna być uziemiona przez cały okres montażu i użytkowania. Należy zachować warunki wykonania i odbioru instalacji odgromowych wg PN-86/E-05003.01 i PN-92/E-05003.04.

9. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

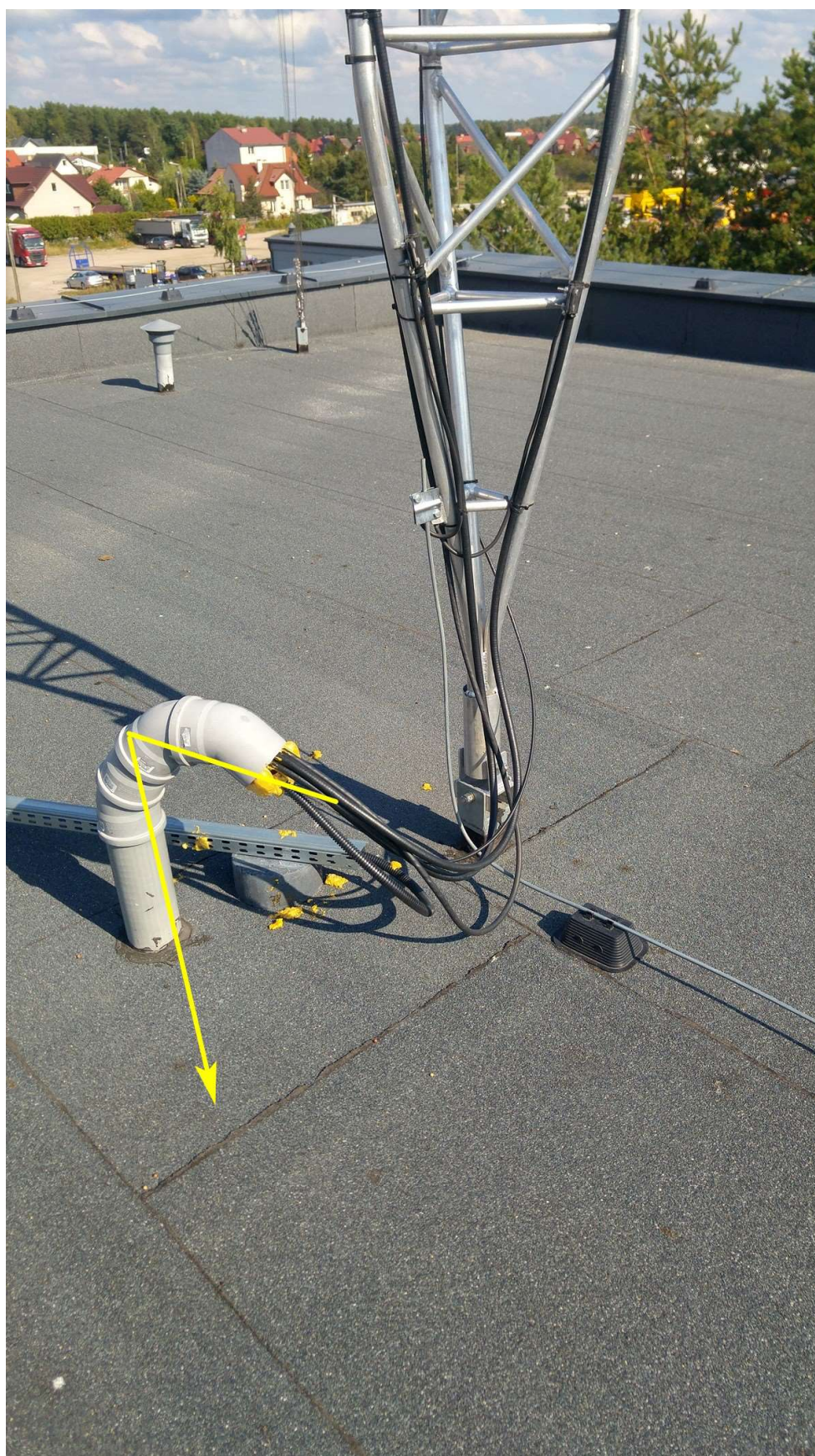
9.1 Przebieg trasy kablowej na obiekcie UM Białystok – Dokumentacja fotograficzna

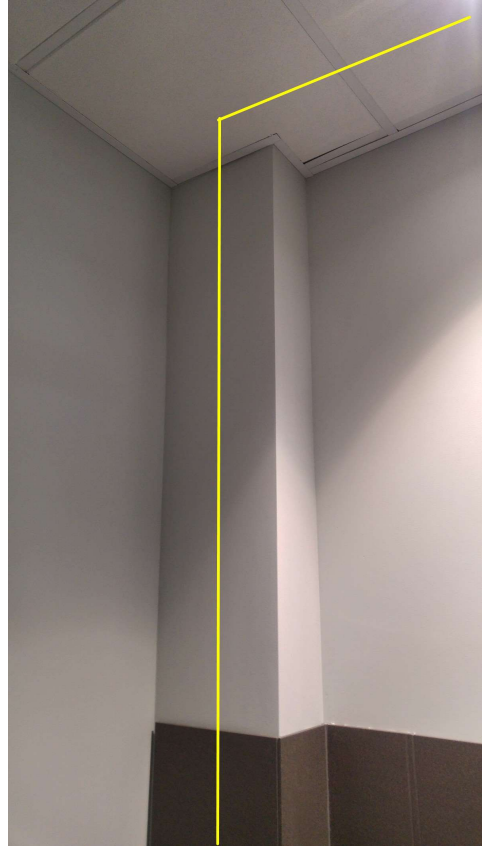






9.2 Przebieg trasy kablowej na obiekcie CPR Białystok – Dokumentacja fotograficzna







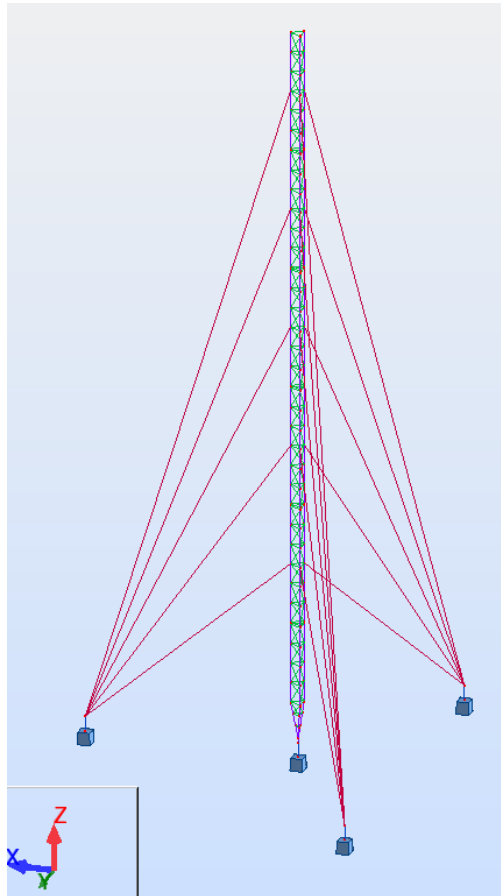
10. WYKAZ UŻYTYCH MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ.

LP	Nazwa elementu	Typ	J.M.	Ilość
1	Antena Commscope	VHLP-38	szt.	4
2	ODU NEC TRP 38GHz	IGH-38	szt.	4
3	IDU NEC iPasolink	MDP-400	szt.	3
4	Jumper TNC-N		szt.	4
5	Kabel Antenowy	CNT-400	m	180
6	Kabel Ethernet	SF/FTP kat5e	m	220
7	Wspornik antenowy stalowy		szt.	2
8	Wspornik antenowy aluminiowy		szt.	1
9	Rura osłonowa PCV		m	50
10	Koryto kablowe stalowe	50x42KGR/KPR50H42/2	m	10
11	Microtik Wireless Wire nRAY	nRAYG-60adpair	kpl	1
13	Zasilacz 48V	MeanWell DR-120-48	szt.	1
14	Uchwyty kablowe	FIMO-MCC	szt.	10
15	Przewód odgromowy żółto-zielony	LGY-16	m	12
16	Przewód odgromowy żółto-zielony	LGY-6	m	8
17	Przewód zasilający czarny	OMY-2x1,5	m	8
18	Przewód zasilający czarny	LGY-10	m	8

11. ZAŁĄCZNIKI

WYCIĄG Z OBLICZEŃ STATYCZNO – WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH MASZTU

Schemat statyczny



Dane - Materiały

	Material	E (MPa)	G (MPa)	NI	LX (1/°C)	CW (kN/m3)	Re (MPa)
1	S 235 - E=140	140000,00	81000,00	0,30	0,00	77,0100	235,00
2	EN-AW 6082 T6	70000,00	27000,00	0,30	0,00	27,0000	250,00
3	S 235	210000,00	81000,00	0,30	0,00	77,0100	235,00

Dane – Profile

Nazwa przekroju	Lista prętów	AX (cm2)	AY (cm2)	AZ (cm2)	IX (cm4)	IY (cm4)	IZ (cm4)
RK80x80x4	1do4	12,00	6,40	6,40	175,59	114,00	114,00
RO20x1,5	40do123 166do186 189do236 569do607 703do741	0,87	0,44	0,44	0,75	0,38	0,38
ROA35x2	24do39 187 188 293do306 324do358 376do404 609do615 617do623 625do634 686 694 702 742do765	2,07	1,04	1,04	5,67	2,83	2,83
ROA80x2,0	5	4,90	2,45	2,45	74,59	37,30	37,30

Obciążenia - Przypadki

Przypadek	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
1	STA1	STA1	Konstrukcyjne	Statyka NL
2	WYJ1	OBL	wyjątkowe	Statyka NL
3	TEMP1	TL	temperatura	Statyka NL
4	TEMP2	TZ	temperatura	Statyka NL
5	STA2	ST	Konstrukcyjne	Statyka NL
6	EKSP1	EKSP	eksploatacyjne	Statyka NL
7	WIATR1	W1	wiatr	Statyka NL
8	WIATR2	W2	wiatr	Statyka NL
9	WIATR3	W3	wiatr	Statyka NL
10	WIATR4	WOBL1	wiatr	Statyka NL
11	WIATR5	WOBL2	wiatr	Statyka NL
12	WIATR6	WOBL3	wiatr	Statyka NL
13	TEMP3	TZRED	temperatura	Statyka NL
14		KOMB1		Kombinacja NL
15		KOMB2		Kombinacja NL
16		KOMB3		Kombinacja NL
17		KOMB4		Kombinacja NL
18		KOMB5		Kombinacja NL
19		KOMB6		Kombinacja NL
20		KOMB7		Kombinacja NL
21		KOMB8		Kombinacja NL
22		KOMB9		Kombinacja NL
23		KOMB10		Kombinacja NL
24		KOMB11		Kombinacja NL
25		KOMB12		Kombinacja NL
26		KOMB13		Kombinacja NL
27		KOMB14		Kombinacja NL
28		KOMB15		Kombinacja NL
29		KOMB16		Kombinacja NL
30		KOMB17		Kombinacja NL
31		KOMB18		Kombinacja NL
32		KOMB19		Kombinacja NL
33		KOMB20		Kombinacja NL
34		KOMB21		Kombinacja NL
35		KOMB22		Kombinacja NL
36		KOMB23		Kombinacja NL
37		KOMB24		Kombinacja NL
38		KOMB25		Kombinacja NL
39		KOMB26		Kombinacja NL
40		KOMB27		Kombinacja NL
41		KOMB28		Kombinacja NL
42		KOMB29		Kombinacja NL
43		KOMB30		Kombinacja NL
44		KOMB31		Kombinacja NL
45		KOMB32		Kombinacja NL

Kombinacje ręczne
- Przypadki: 14do45

Kombinacja	Nazwa	Typ analizy	Typ kombinacji	Natura przypadku	Definicja
14	KOMB1	Kombinacja NL			$(1+5)*1.20+3*0.96+7*1.60$
15	KOMB2	Kombinacja NL			$(1+5)*1.20+3*0.96+8*1.60$
16	KOMB3	Kombinacja NL			$(1+5)*1.20+3*0.96+9*1.60$
17	KOMB4	Kombinacja NL			$(1+5)*1.20+4*0.96+7*1.60$
18	KOMB5	Kombinacja NL			$(1+5)*1.20+4*0.96+8*1.60$
19	KOMB6	Kombinacja NL			$(1+5)*1.20+4*0.96+9*1.60$
20	KOMB7	Kombinacja NL			$(1+5)*1.20+4*0.96+(2+10)*0.80$
21	KOMB8	Kombinacja NL			$1*0.20+5*1.20+4*0.96+(2+11)*0.80$
22	KOMB9	Kombinacja NL			$(1+5)*1.20+4*0.96+(2+12)*0.80$
23	KOMB10	Kombinacja NL			$(1+5)*1.20+4*0.96+10*0.40+2*1.60$
24	KOMB11	Kombinacja NL			$(1+5)*1.20+4*0.96+11*0.40+2*1.60$
25	KOMB12	Kombinacja NL			$(1+5)*1.20+4*0.96+12*0.40+2*1.60$
26	KOMB13	Kombinacja NL			$(1+5)*1.00+7*1.60$
27	KOMB14	Kombinacja NL			$(1+5)*1.00+8*1.60$
28	KOMB15	Kombinacja NL			$(1+5)*1.00+9*1.60$

29	KOMB16	Kombinacja NL			$(1+5)*1.20+6*1.60$
30	KOMB17	Kombinacja NL			$(1+5)*1.20+6*1.60$
31	KOMB18	Kombinacja NL			$(1+5+7)*1.00+3*0.60$
32	KOMB19	Kombinacja NL			$(1+5+8)*1.00+3*0.60$
33	KOMB20	Kombinacja NL			$(1+5+9)*1.00+3*0.60$
34	KOMB21	Kombinacja NL			$(1+5+7)*1.00+4*0.60$
35	KOMB22	Kombinacja NL			$(1+5+8)*1.00+4*0.60$
36	KOMB23	Kombinacja NL			$(1+5+9)*1.00+4*0.60$
37	KOMB24	Kombinacja NL			$(1+5)*1.00+4*0.60+(10+2)*0.50$
38	KOMB25	Kombinacja NL			$(1+5)*1.00+4*0.60+(11+2)*0.50$
39	KOMB26	Kombinacja NL			$(1+5)*1.00+4*0.60+(12+2)*0.50$
40	KOMB27	Kombinacja NL			$(1+5)*1.00+4*0.60+(12+2)*0.50$
41	KOMB28	Kombinacja NL			$(1+5+6)*1.00+3*0.60$
42	KOMB29	Kombinacja NL			$(1+5+6)*1.00+3*0.60$
43	KOMB30	Kombinacja NL			$(1+5+7)*1.00$
44	KOMB31	Kombinacja NL			$(1+5+8)*1.00$
45	KOMB32	Kombinacja NL			$(1+5+9)*1.00$

Reakcje w układzie globalnym - Przypadki: 14do45: Obwiednia

Oznaczenia:

Węzeł 1 - podpora trzonu masztu

Węzeł 2, 3, 4 - podpory kotwiące wsporniki pod odciaży

Fz – reakcja pionowa

Fx, Fy – reakcje poziome

Mx – moment skrecający

My – moment zginający

Mz – moment zginający

Węzeł/Przypadek	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
1/ 15	0,2156>>	0,0016	19,6527	-0,0008	0,1898	-0,0000
1/ 31	-0,1260<<	-0,0010	18,7438	0,0005	-0,1114	-0,0000
1/ 15	0,2156	0,0016>>	19,6527	-0,0008	0,1898	-0,0000
1/ 16	-0,0426	-0,1346<<	22,4466	0,1301	-0,0318	-0,3265
1/ 14	-0,0357	-0,0016	24,8021>>	0,0009	-0,0636	-0,0000
1/ 35	0,1350	0,0010	15,9617<<	-0,0005	0,1187	-0,0000
1/ 16	-0,0426	-0,1346	22,4466	0,1301>>	-0,0318	-0,3265
1/ 15	0,2156	0,0016	19,6527	-0,0008<<	0,1898	-0,0000
1/ 15	0,2156	0,0016	19,6527	-0,0008	0,1898>>	-0,0000
1/ 31	-0,1260	-0,0010	18,7438	0,0005	-0,1114<<	-0,0000
1/ 21	0,1383	0,0012	19,5248	-0,0006	0,1312	-0,0000>>
1/ 16	-0,0426	-0,1346	22,4466	0,1301	-0,0318	-0,3265<<
2/ 15	6,4254>>	0	-12,9041	0	3,2127	0
2/ 17	0,1864<<	0	-0,1186	0	0,0932	0
2/ 14	0,2035	0>>	-0,1428	0	0,1018	0
2/ 14	0,2035	0<<	-0,1428	0	0,1018	0
2/ 17	0,1864	0	-0,1186>>	0	0,0932	0
2/ 15	6,4254	0	-12,9041<<	0	3,2127	0
2/ 14	0,2035	0	-0,1428	0>>	0,1018	0
2/ 14	0,2035	0	-0,1428	0<<	0,1018	0
2/ 15	6,4254	0	-12,9041	0	3,2127>>	0
2/ 17	0,1864	0	-0,1186	0	0,0932<<	0
2/ 14	0,2035	0	-0,1428	0	0,1018	0>>
2/ 14	0,2035	0	-0,1428	0	0,1018	0<<
3/ 18	-0,5087>>	-0,8811	-1,0733	0,4405	-0,2543	0
3/ 19	-3,2255<<	-5,5868	-12,8268	2,7934	-1,6128	0
3/ 18	-0,5087	-0,8811>>	-1,0733	0,4405	-0,2543	0
3/ 19	-3,2255	-5,5868<<	-12,8268	2,7934	-1,6128	0
3/ 18	-0,5087	-0,8811	-1,0733>>	0,4405	-0,2543	0
3/ 16	-3,1694	-5,4896	-12,8691<<	2,7448	-1,5847	0
3/ 19	-3,2255	-5,5868	-12,8268	2,7934>>	-1,6128	0
3/ 18	-0,5087	-0,8811	-1,0733	0,4405<<	-0,2543	0
3/ 18	-0,5087	-0,8811	-1,0733	0,4405	-0,2543>>	0

3/	19	-3,2255	-5,5868	-12,8268	2,7934	-1,6128<<	0
3/	14	-2,7248	-4,7195	-11,0055	2,3598	-1,3624	0>>
3/	14	-2,7248	-4,7195	-11,0055	2,3598	-1,3624	0<<
4/	19	-0,1835>>	0,3179	-0,2829	-0,1590	-0,0918	0
4/	17	-2,7874<<	4,8279	-10,9848	-2,4140	-1,3937	0
4/	17	-2,7874	4,8279>>	-10,9848	-2,4140	-1,3937	0
4/	19	-0,1835	0,3179<<	-0,2829	-0,1590	-0,0918	0
4/	19	-0,1835	0,3179	-0,2829>>	-0,1590	-0,0918	0
4/	14	-2,7258	4,7212	-11,0055<<	-2,3606	-1,3629	0
4/	19	-0,1835	0,3179	-0,2829	-0,1590>>	-0,0918	0
4/	17	-2,7874	4,8279	-10,9848	-2,4140<<	-1,3937	0
4/	19	-0,1835	0,3179	-0,2829	-0,1590	-0,0918>>	0
4/	17	-2,7874	4,8279	-10,9848	-2,4140	-1,3937<<	0
4/	14	-2,7258	4,7212	-11,0055	-2,3606	-1,3629	0>>
4/	14	-2,7258	4,7212	-11,0055	-2,3606	-1,3629	0<<

Maksymalne reakcje w trzonie masztu:

$F_z = 24,80\text{kN}$ (reakcja pionowa, wciskająca)

$F_{x,tow.} = -0,036\text{kN}$ (reakcja pozioma, towarzysząca)

$F_{y,tow.} = -0,0016\text{kN}$ (reakcja pozioma, towarzysząca)

Maksymalne reakcje od odciągów masztu:

$F_z = -12,90\text{kN}$ (reakcja pionowa, wrywająca)

$F_{x,tow.} = 6,43\text{kN}$ (reakcja pozioma, towarzysząca)

$F_{y,tow.} = 0\text{kN}$ (reakcja pozioma, towarzysząca)

Przemieszczenia - Przypadki: 30do42 : Ekstrema globalne:

- Przypadki: 30do42

	UX (cm)	UY (cm)	UZ (cm)	RX (Rad)	RY (Rad)	U (cm)
MAX	22,6	20,8	1,2	0,002	0,0174	22,7
Węzeł	394	393	393	239	373	393
Przypadek	34	36	32	31	34	34
MIN	-16,2	-0,3	-2,5	-0,015	-0,013	0
Węzeł	392	59	393	372	328	1
Przypadek	32	36	34	36	32	31

Maksymalne przemieszczenia masztu:

$U = 22,70\text{cm} < U_{dop.} = H/100 = 24,0\text{cm}$

Maksymalne skrócenie masztu:

$R_{max} = 0,0174\text{rad} = 0,99^\circ < R_{dop.} = 1^\circ$

Zamawiający nie narzucił granicznych przemieszczeń i obrotów dla konstrukcji.

Wymiarowanie najbardziej wyciężonego odciągu masztu

$F_x = 3,85\text{kN}$ (pręt 766, węzeł 381, przypadek 16) – maksymalna siła w odciągu

Przyjęto cięgna Grupy B – Druty okrągłe, lina splotkowa jednozwita 3mm, splot 1x19

STAN GRANICZNY NOŚNOŚCI

$$\frac{F_{Ed}}{F_{Rd}} \leq 1$$

$F_{Ed} = F_{x_{max}} = 3,85\text{kN}$ - największa siła w zestawie odciągów

$d = 3,0\text{mm}$ - średnica odciągu

$R_r = 1770\text{N/mm}^2$ – nominalna wytrzymałość na rozciąganie

$K = 0,525$ - współczynnik siły zrywającej

Minimalna wartość siły zrywającej:

$$F_{min} = \frac{d^2 \cdot R_s \cdot K}{1000} = \frac{3,0^2 \cdot 1770 \cdot 0,525}{1000} = 8,36 kN$$

Obliczeniowa nośność przy rozciąganiu:

$$F_{Rd} = \left(\frac{F_{uk}}{1,5 \cdot \gamma_R}, \frac{F_k}{\gamma_R} \right)$$

Wartość charakterystyczna siły zrywającej:

$k_e = 0,80$ - współczynnik straty (przyjęto dla zacisku linowego kabłąkowego)

$F_{uk} = F_{min} \cdot k_e = 8,36 \cdot 0,80 = 6,69 kN$ - dla ciągien grupy B

Wartość charakterystyczna umownej nośności przy rozciąganiu:

$$F_k = F_{0,2k} = \frac{1,15 \cdot F_{uk}}{1,50} = \frac{1,15 \cdot 6,69}{1,50} = 5,13 kN$$

$\gamma_R = 0,90$ - współczynnik częściowy (przyjęto, że sposób zakotwienia nie minimalizuje zginania od skręcania)

$$F_{Rd} = \left(\frac{6,69}{1,5 \cdot 0,90}; \frac{5,13}{0,90} \right) = (4,96; 5,70) = 4,96 kN$$

$$\frac{F_{Ed}}{F_{Rd}} = \frac{3,85}{4,96} = 0,78 < 1$$

Warunek nośności spełniony.

STAN GRANICZNY UŻYTKOWALNOŚCI

$F_{max} = 2,81 kN$ - maksymalna siła dla ciągien od kombinacji SGU

$$\sigma_{uk} = \frac{F_{uk}}{A_m}$$

$F_{uk} = A_m \cdot f_{uk} = 5,26 \cdot 1770 = 9,31 kN$

$$\sigma_{uk} = \frac{9,31 \cdot 10^3}{5,26} = 1769,96 MPa$$

Sprawdzono fazę eksploatacji.

Naprężenia graniczne:

$$f_{SLS} = 0,50 \cdot \sigma_{uk} = 884,98 MPa$$

Maksymalne naprężenia w odciągu:

$$\sigma_l = \frac{F_{max}}{A_m} = \frac{2,81 \cdot 10^3}{5,26} = 534,22 MPa$$

$$\sigma_l = 534,22 MPa < f_{SLS} = 884,98 MPa$$

Warunek spełniony.

Wymiarowanie zacisków kabłąkowych odciągów masztu

DANE

Rozmiar zacisku	5	
Siła w odciążu [kN]	3,85	
n - liczba zacisków	3	
μ_z	0,15	zastępczy (umowny) współczynnik tarcia dla połączeń kabłąkowych

OBLICZENIA

N_{max} [kN]	1,925	połowa siła w linia dla połączenia pętlowego
R_m [Mpa]	800	wytrzymałość na rozciąganie dla klasy śruby 8.8
A_s [mm ²]	14,18	Pole przekroju czynnego śruby M8
$F_s = S_o$ [kN]	7,9408	siła sprężająca

WARUNEK NOŚNOŚCI

$$\frac{2,5 \cdot N_{max}}{n \cdot 2 \cdot F_s \cdot \mu_z} < 1$$

$$0,67 < 1$$

Wymiarowanie prętów stalowych kotwiących odciążi

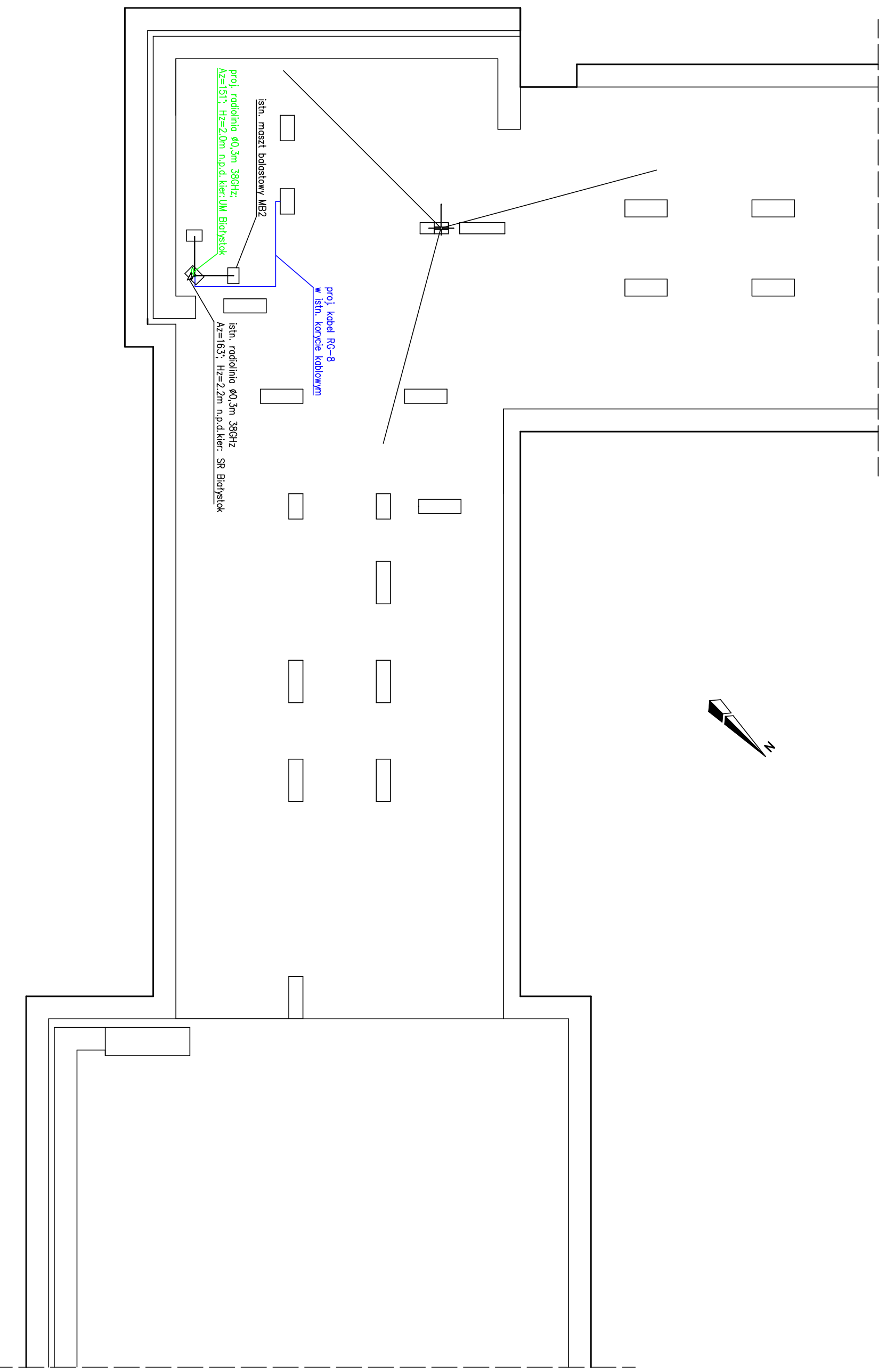
Pręt	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż.	Przypadek
1	RK80x80x4	S 235	32.44	32.44	0.40	15 KOMB2
2	RK80x80x4	S 235	32.44	32.44	0.25	19 KOMB6
3	RK80x80x4	S 235	32.44	32.44	0.20	17 KOMB4
4	RK80x80x4	S 235	32.44	32.44	0.10	16 KOMB3

Wymiarowanie prętów aluminiowych

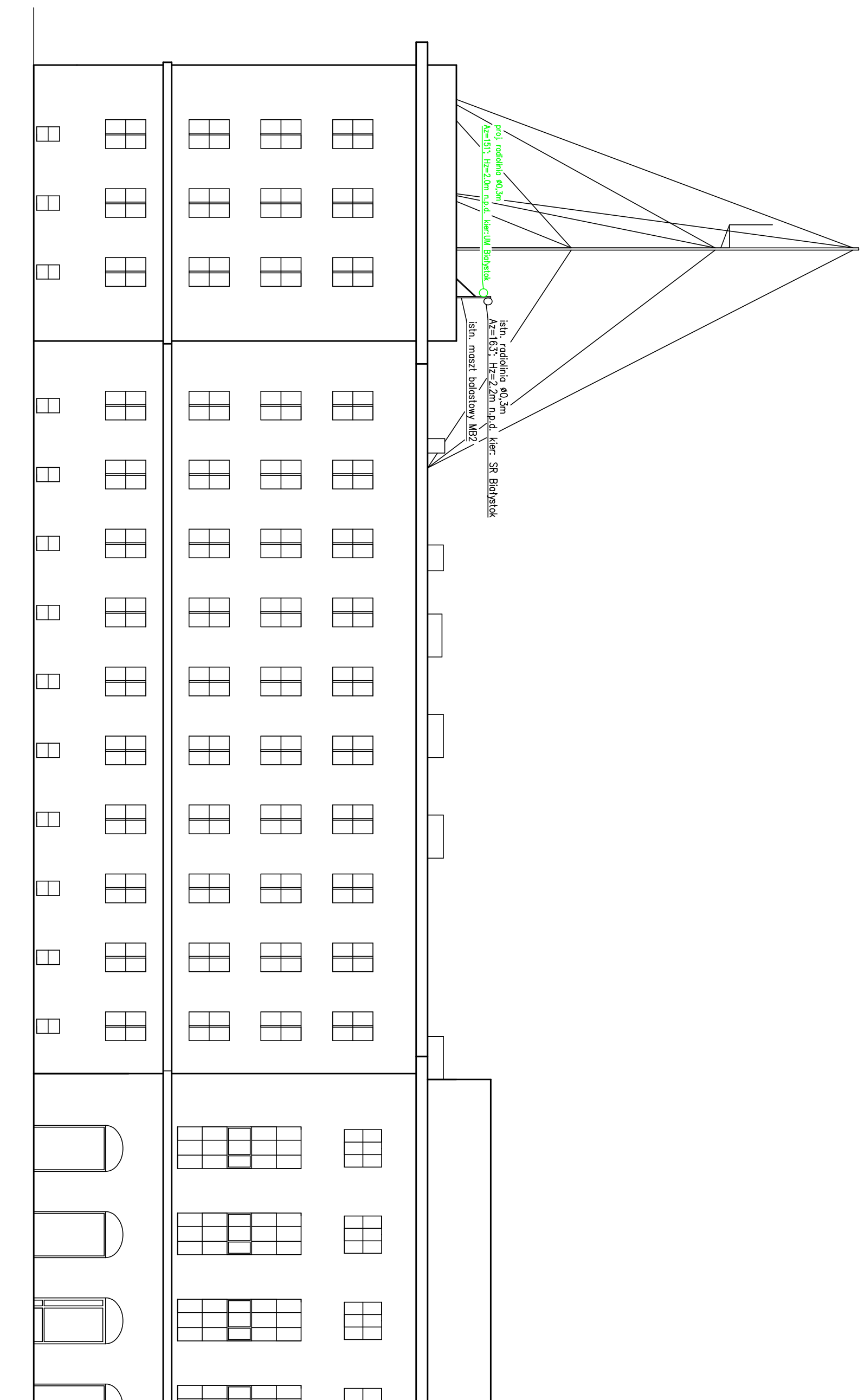
NOŚNOŚĆ PRĘTÓW wg PN-EN 1999-1-1			
Typ pręta		Krawężnik	Podstawa normowa
Numer pręta		347	-
Przekrój		35x2	-
Ned [kN]	Siła ściskająca w przecie	17,58	-
Med [kNm]	Moment zginający w przecie	0,031	-
Materiał		EN-AW 6082 T6 t ≤ 5	▼
f0 [MPa]	granica plastyczności aluminium	250	Tablica 3.2b - str.35
fu [MPa]	wytrzymałość na rozciąganie	290	Tablica 3.2b - str.35
po,haz	współczynnik redukcyjny w strefie wpływu ciepła	0,4	Tablica 3.2b - str.35
pu,haz	współczynnik redukcyjny w strefie wpływu ciepła	0,512	Tablica 3.2b - str.35
Klasa materiału		A	Tablica 3.2b - str.35
γM1	współczynnik częściowy	1,1	6.1.3 - str.53
γM2	współczynnik częściowy	1,25	6.1.3 - str.53
d [mm]	średnica przekroju	35	-
t [mm]	grubość ścianki przekroju	2	-
Ag [mm ²]	Pole przekroju	207,35	-
W [mm ³]	Wskaźnik wytrzymałości przekroju	1618,77	-
I [mm ⁴]	Moment bezwładności przekroju	28328,53	-
i [mm]	promień bezwładności pręta	11,69	-
E [Gpa]	moduł sprężystości podłużnej	70,00	3.2.5 - str.38
β	parametr smu kłości	12,19	6.1.4.3 - str.57
ε	-	1,00	Tablica 6.2 - str.59
Rodzaj ścianki i klasa materiału	Ścianki przestłowe ze spoinami, klasa A		▼ Tablica 6.2 - str.59
β1	wartość graniczna	9,00	Tablica 6.2 - str.59
β2	wartość graniczna	13,00	Tablica 6.2 - str.59
β3	wartość graniczna	18,00	Tablica 6.2 - str.59
Ustalona klasa przekroju		KLASA PRZEKROJU 2	
NOŚNOŚĆ LOKALNA PRZEKROJU - 6.2			
Nośność na ściskanie - 6.2.4 (nośność plastyczna)			
			6.2.4 - str.66
Aeff [mm ²]	Pole przekroju efektywnego (dla przekrojów klasy 1,2,3) Aeff=A	207,35	6.2.4 - str.66
No,Rd = No,Rd [kN]	Nośność plastyczna na ściskanie	47,12	6.2.4 - str.66
Nośność na zginanie - 6.2.5			
α	Uogólniony współczynnik kształtu	1,00	Tablica 6.4 - str.67
Mc,Rd [kNm]	Obliczeniowa nośność przekroju przy zginaniu	0,37	6.2.5.1 - str.67
Nośność na zginanie z siłą podłużną - 6.2.9			
λ _o ψ	1,3 - dla przekrojów zamkniętych klasy 1, 2; 1,0 - w przypadku klas 3 i 4	1,3	6.2.9.2 - str.72
Warunek nośności - wzór 6.43		0,48	6.2.9.2 - str.72
NOŚNOŚĆ GLOBALNA PRZEKROJU (STATECZNOŚĆ) - 6.3			
1. Nośność na wyboczenie 6.3.1.1			
ωx	współczynnik uwzględniający pobżenie przekroju krytycznego - ściskanie osiowe	1,00	6.3.1.1 - str.73
Aeff [mm ²]	Pole przekroju efektywnego (dla przekrojów klasy 1,2,3) Aeff=A	207,35	6.3.1.1 - str.73
α	parametr imperfekcji	0,2	Tablica 6.6 - str.74
	graniczna smu kłości względna	0,1	Tablica 6.6 - str.74
L [mm]	długość pręta	660	
k	współczynnik długości wyboczeniowej	1,0	
Lcr [mm]	długość krytyczna pręta	660	-
	smu kłości względna	1,07	6.3.1.2 - str.74
φ	globalna wstępna imperfekcja przechyłowa	1,17	6.3.1.2 - str.74
χ	współczynnik wyboczenia ≤ 1,0	0,606	6.3.1.2 - str.74
teff [mm]	lokalny wpływ HAZ o długości nie przekraczającej szerokości elementu	1,024	6.2.9.3 - str.72
A _{haz} [mm ²]	pole przekroju w strefie HAZ	82,94	Tablica 6.5 - str.74
A1	-	157,58	Tablica 6.5 - str.74
κ dla klasy A	Współczynnik redukcyjny dla konstrukcji spawanych dla materiału klasy A	0,854	Tablica 6.5 - str.74
NbRd [kN]	Nośność elementu na wyboczenie [kN]	24,42	wzór 6.48 - str.73
Warunek nośności - wzór 6.48		0,72	-
2. Nośność na zginanie z uwzględnieniem siły podłużnej 6.3.3			
ψ _c	niezależnie od klasy przekroju	0,8	6.3.3.1 - str.80
Nb,Rd,min [kN]	Nośność elementu na wyboczenie wg 6.3.1	24,42	wzór 6.48 - str.73
My,Rd [kNm]	Nośność elementu przy zginaniu 6.2.5	0,37	6.2.5.1 - str.67
Warunek nośności - wzór 6.62		0,85	wzór 6.62 - str.80
Maksymalne wyżżenie przekroju		0,85	-

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW wg PN-EN 1999-1-1			
Typ pręta		Krawężnik	Podstawa normowa
Numer pręta		186	-
Przekrój		20x1,5	-
Ned [kN]	Siła ściskająca w przecie	2,38	-
Med [kNm]	Moment zginający w przecie	0,001	-
Materiał		EN-AW 6082 T6 t<=5	▼
f0 [MPa]	granica plastyczności aluminium	250	Tablica 3.2b - str.35
fu [MPa]	wytrzymałość na rozciąganie	290	Tablica 3.2b - str.35
po,haz	współczynnik redukcji w strefie wpływu ciepła	0,4	Tablica 3.2b - str.35
pu,haz	współczynnik redukcji w strefie wpływu ciepła	0,512	Tablica 3.2b - str.35
Klasa materiału		A	Tablica 3.2b - str.35
γM1	współczynnik częściowy	1,1	6.1.3 - str.53
γM2	współczynnik częściowy	1,25	6.1.3 - str.53
d [mm]	średnica przekroju	20	-
t [mm]	grubość ścianki przekroju	1,5	-
Ag [mm ²]	Pole przekroju	87,18	-
W [mm ³]	Wskaźnik wytrzymałości przekroju	375,42	-
I [mm ⁴]	Moment bezwładności przekroju	3754,15	-
i [mm]	promień bezwładności pręta	6,56	-
E [Gpa]	moduł sprężystości podłużnej	70,00	3.2.5 - str.38
β	parametr smukłości	10,54	6.1.4.3 - str.57
ε	-	1,00	Tablica 6.2 - str.59
Rodzaj ścianki i klasa materiału	Ścianki przestawne ze spoinami, klasa A	▼	Tablica 6.2 - str.59
β1	wartość graniczna	9,00	Tablica 6.2 - str.59
β2	wartość graniczna	13,00	Tablica 6.2 - str.59
β3	wartość graniczna	18,00	Tablica 6.2 - str.59
Ustalona klasa przekroju		KLASA PRZEKROJU 2	
NOŚNOŚĆ LOKALNA PRZEKROJU - 6.2			
Nośność na ściskanie - 6.2.4 (nośność plastyczna)			
			6.2.4 - str.66
Aeff [mm ²]	Pole przekroju efektywnego (dla przekrojów klasy 1,2,3) Aeff=A	87,18	6.2.4 - str.66
Nc,Rd = No,Rd [kN]	Nośność plastyczna na ściskanie	19,81	6.2.4 - str.66
Nośność na zginanie - 6.2.5			
α	Uogólniony współczynnik kształtu	1,00	Tablica 6.4 - str.67
Mc,Rd [kNm]	Obliczeniowa nośność przekroju przy zginaniu	0,09	6.2.5.1 - str.67
Nośność na zginanie z siłą podłużną - 6.2.9			
λ̄ ₀ ψ	1,3 - dla przekrojów zamkniętych klasy 1, 2; 1,0 - w przypadku klas 3 i 4	1,3	6.2.9.2 - str.72
Warunek nośności - wzór 6.43		0,19	6.2.9.2 - str.72
NOŚNOŚĆ GLOBALNA PRZEKROJU (STĄCZYNOSĆ) - 6.3			
1. Nośność na wyboczenie 6.3.1.1			
ωx	współczynnik uwzględniający położenie przekroju krytycznego - ściskanie osiowe	1,00	6.3.1.1 - str.73
Aeff [mm ²]	Pole przekroju efektywnego (dla przekrojów klasy 1,2,3) Aeff=A	87,18	6.3.1.1 - str.73
α	parametr imperfekcji	0,2	Tablica 6.6 - str.74
	graniczna smukłość względna	0,1	Tablica 6.6 - str.74
L [mm]	długość pręta	790	
k	współczynnik długości wyboczeniowej	0,85	
Lcr [mm]	długość krytyczna pręta	671,5	-
	smukłość względna	1,95	6.3.1.2 - str.74
φ	globalna wstępna imperfekcja przechyłowa	2,58	6.3.1.2 - str.74
χ	współczynnik wyboczenia ≤1,0	0,234	6.3.1.2 - str.74
teff [mm]	lokalny wpływ HAZ o długości nie przekraczającej szerokości elementu	0,768	6.2.9.3 - str.72
Ahaz [mm ²]	pole przekroju w strefie HAZ	34,87	Tablica 6.5 - str.74
A1	-	66,26	Tablica 6.5 - str.74
κ dla klasy A	Współczynnik redukcyjny dla konstrukcji spawanych dla materiału klasy A	0,914	Tablica 6.5 - str.74
NbRd [kN]	Nośność elementu na wyboczenie [kN]	4,24	wzór 6.48 - str.73
Warunek nośności - wzór 6.48		0,56	-
2. Nośność na zginanie z uwzględnieniem siły podłużnej 6.3.3			
ψc	niezależnie od klasy przekroju	0,8	6.3.3.1 - str.80
Nb,Rd,min [kN]	Nośność elementu na wyboczenie wg 6.3.1	4,24	wzór 6.48 - str.73
My,Rd [kNm]	Nośność elementu przy zginaniu 6.2.5	0,09	6.2.5.1 - str.67
Warunek nośności - wzór 6.62		0,64	wzór 6.62 - str.80
Maksymalne wyężenie przekroju		0,64	-

Uwaga: Wymiarowanie skratowania poziomego pominięto, ze względu na mniejszą długość wyboczeniową niż skratowanie ukośne.



Investor:	Komenda Wojewódzka Policji w Białystoku, ul. Sienkiewicza 65 15-002 Białystok		
Temat:	Projekt instalacji radiolinii na potrzeby Systemu Powiadomienia Ratunkowego		
Lokalizacja:	Komenda Wojewódzka Policji w Białystoku, ul. Sienkiewicza 65 15-002 Białystok		
Tytuł:	Rzut fragmentu dachu z namiesioną instalacją radiolinii – stan projektowany		
Projektował:	Andrzej Kowalczyk nr upr. UAN-VI 1227 24/88	Data:	10.2020
		Skala:	1:400
		Nr rysunku:	1,1



Investor: Komenda Wojewódzka Policji w Białymstoku, ul. Sienkiewicza 65 15-002 Białystok

Temat: Projekt instalacji radiolinii na potrzeby Systemu Powiadomienia Ratunkowego

Lokalizacja: Komenda Wojewódzka Policji w Białymstoku, ul. Sienkiewicza 65 15-002 Białystok

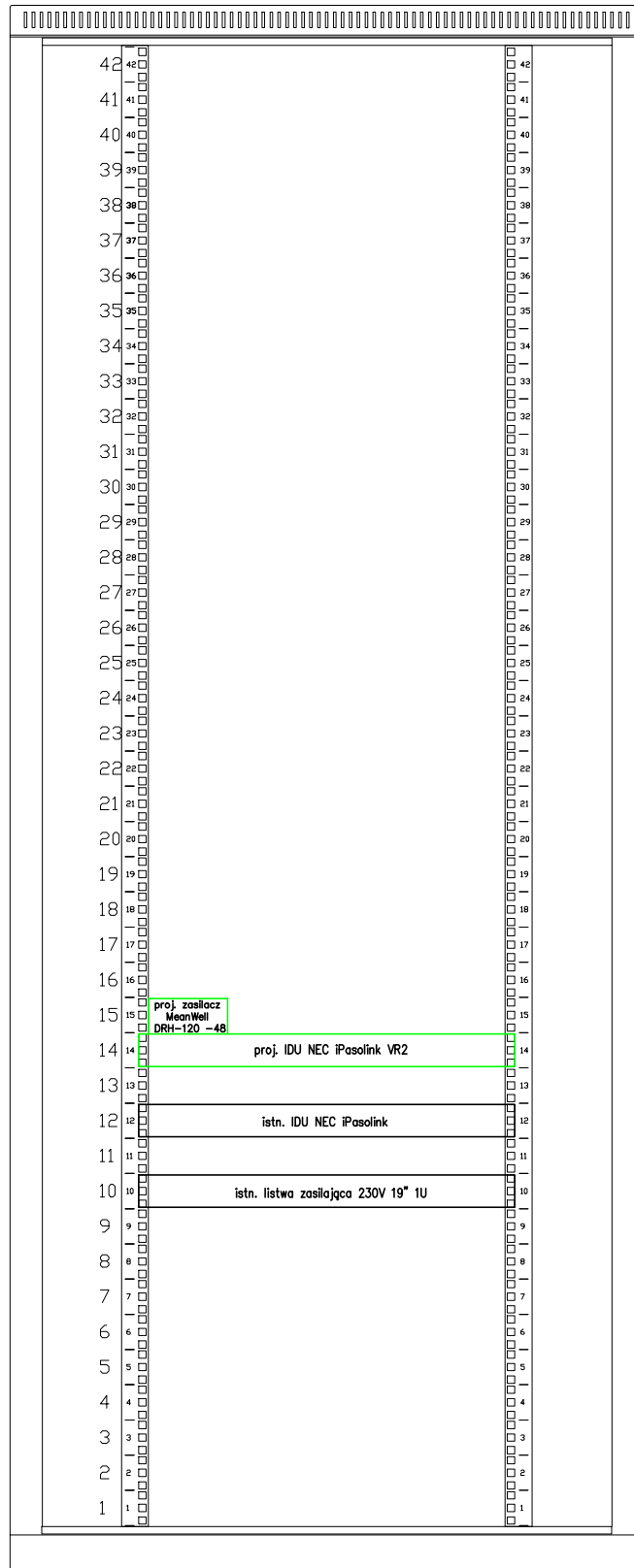
Tytuł: Potudniowa-wschodnia elewacja budynku z anteną radiolinii – stan projektowany

Projektował: Andrzej Kowalczyk
nr upr. UAN-VI 1227 24/88

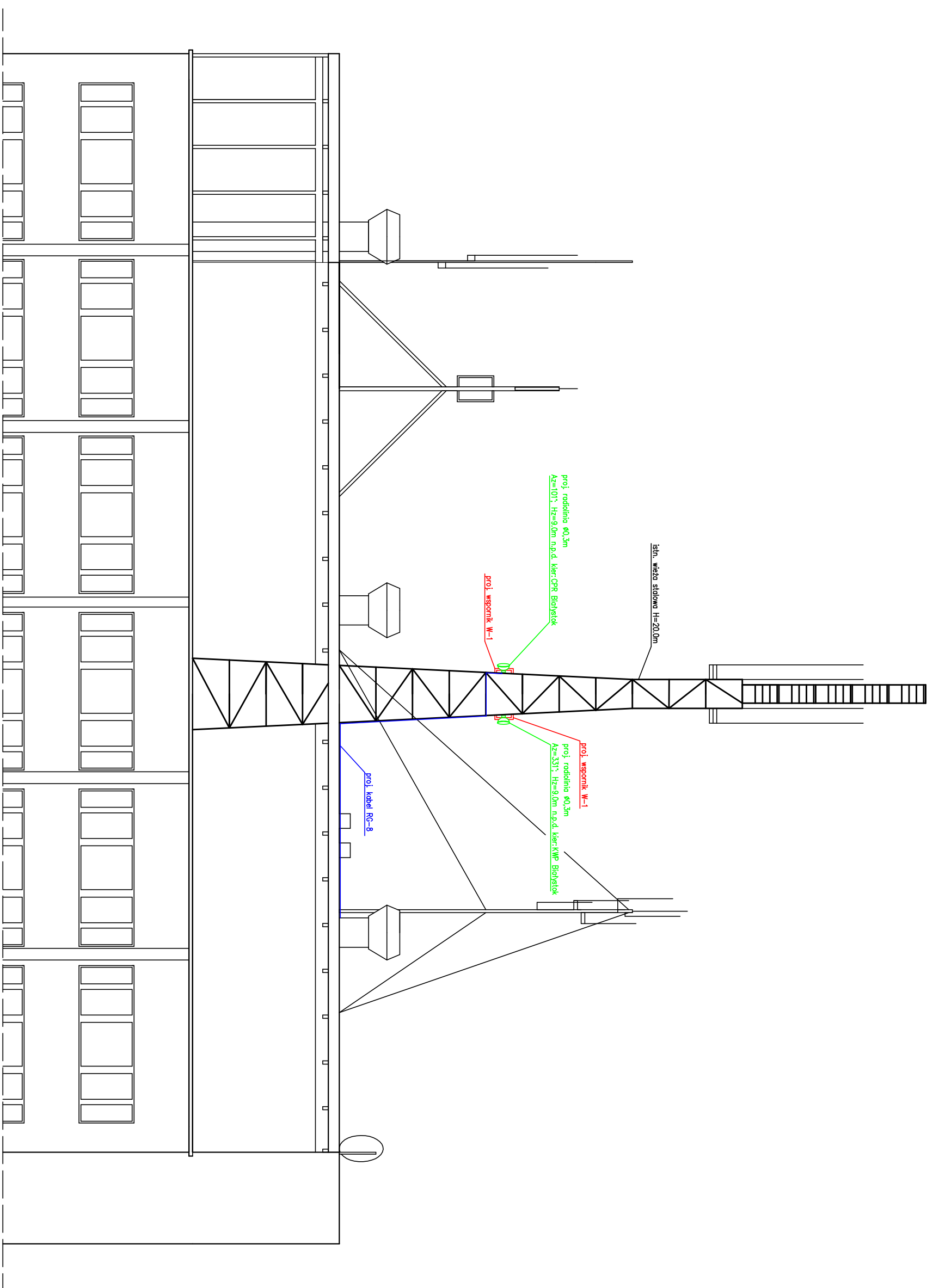
Data: 10.2020

Skala: 1:400

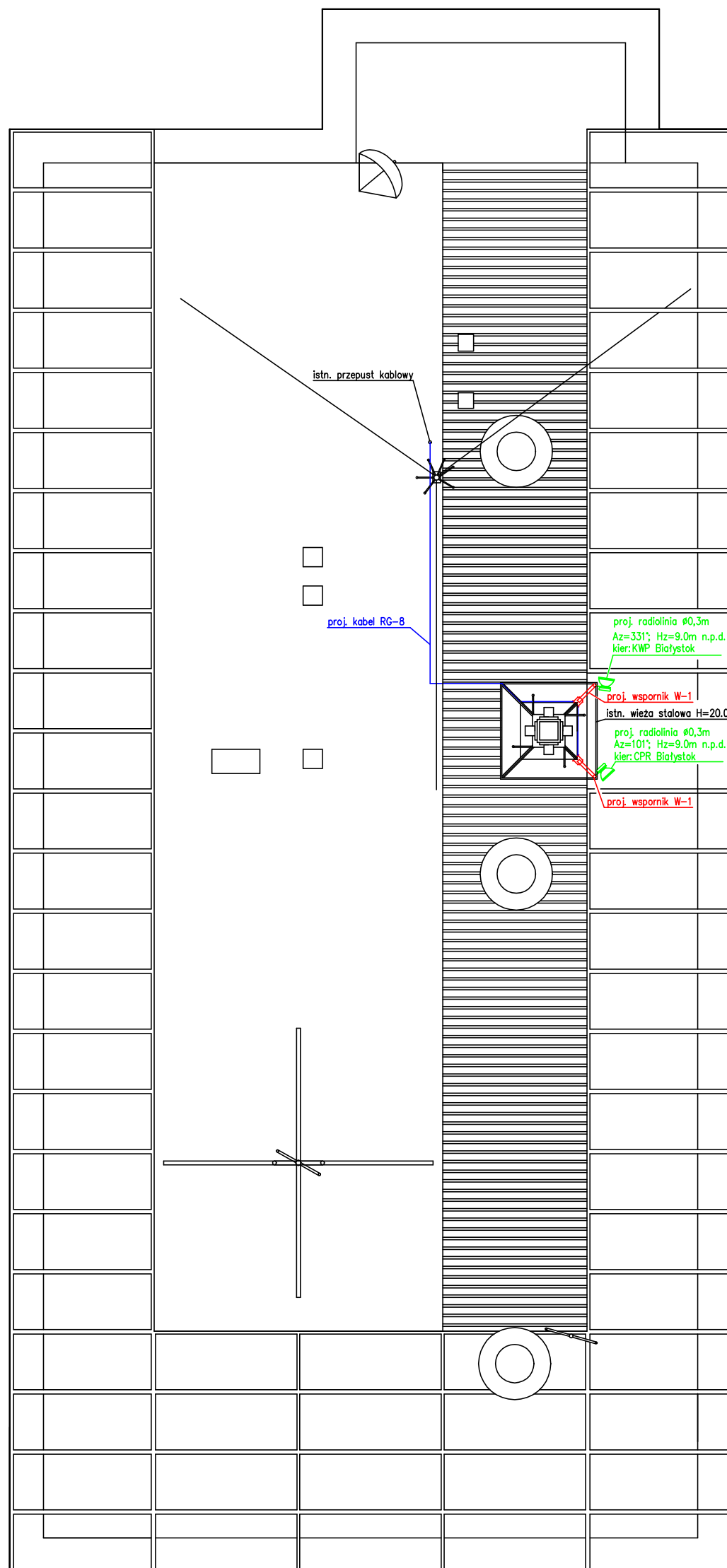
Nr rysunku: 1,2



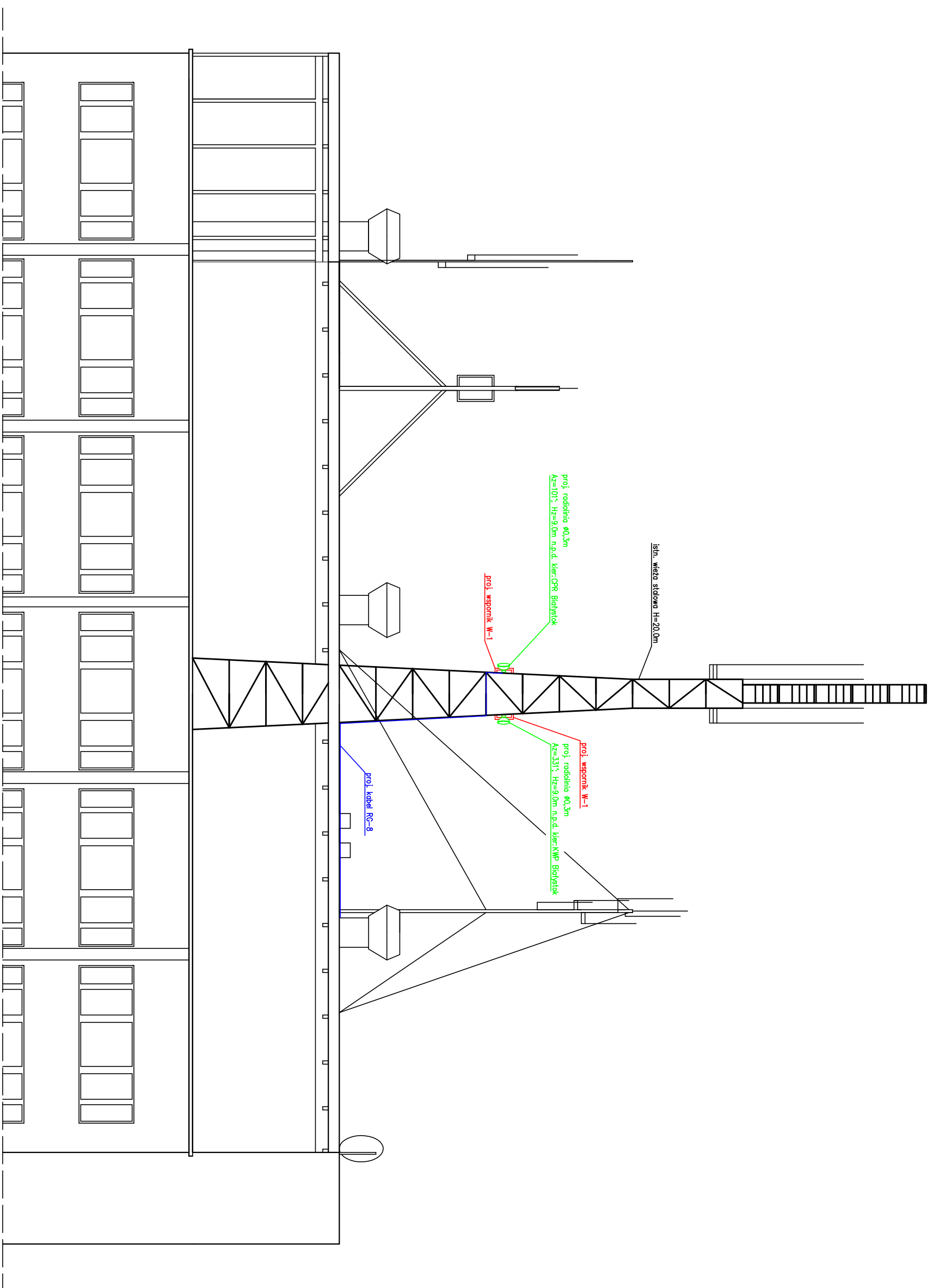
Inwestor:	Komenda Wojewódzka Policji w Białymstoku, ul. Sienkiewicza 65 15-002 Białystok			
Temat:	Projekt instalacji radiolinii na potrzeby Systemu Powiadomienia Ratunkowego			
Lokalizacja:	Komenda Wojewódzka Policji w Białymstoku, ul. Sienkiewicza 65 15-002 Białystok			
Tytuł:	Szafa teletechniczna 42U z IDU radiolinii – stan projektowany			
Projektował:	Andrzej Kowalczyk nr upr. UAN-VI 1227 24/88	Data:	10.2020	Nr rysunku: 1.3



Inwestor:	Komenda Wojewódzka Policji w Białymstoku, ul. Sienkiewicza 65 15-002 Białystok
Temat:	Projekt instalacji radiolinii na potrzeby Systemu Powiadomiania Ratunkowego
Lokalizacja:	Urząd Miejski w Białymstoku, ul. Słomska 1 15-028 Białystok
Tytuł:	Wschodnia elewacja budynku elementarni instalacji radiolinii – stan projektowany
Projektował:	Andrzej Kowalczyk nr upr. UAN-VI 1227 24/88
Data:	10.2020
Skala:	1:300
Nr rysunku:	2.2



Inwestor:	Komenda Wojewódzka Policji w Białymstoku, ul. Sienkiewicza 65 15-002 Białystok		
Temat:	Projekt instalacji radiolinii na potrzeby Systemu Powiadamiania Ratunkowego		
Lokalizacja:	Urząd Miejski w Białymstoku, ul. Słonimska 1 15-028 Białystok		
Tytuł:	Rzut wysokiego dachu z elementami instalacji radiolinii- stan projektowany		
Projektował:	Andrzej Kowalczyk nr upr. UAN-VI 1227 24/88	Data:	10.2020
		Skala:	-
		Nr rysunku:	2.1



Investor: Komenda Wojewódzka Policji w Białymstoku, ul. Sienkiewicza 65 15-002 Białystok

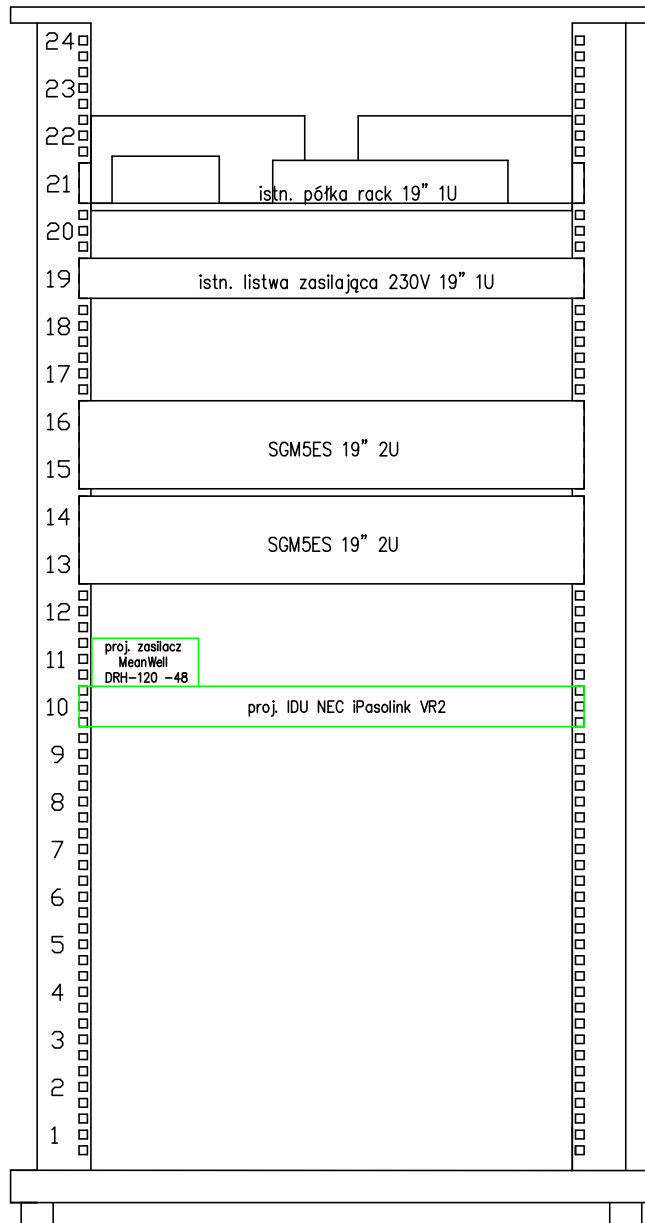
Temat: Projekt instalacji radiolinii na potrzeby Systemu Powiadomiania Ratunkowego

Lokalizacja:

Tytuł: Wschodnia elewacja budynku elementami instalacji radiolinii – stan projektowany

Projektował: Andrzej Kowalczyk
nr upr. UAN-VI 1227 24/88

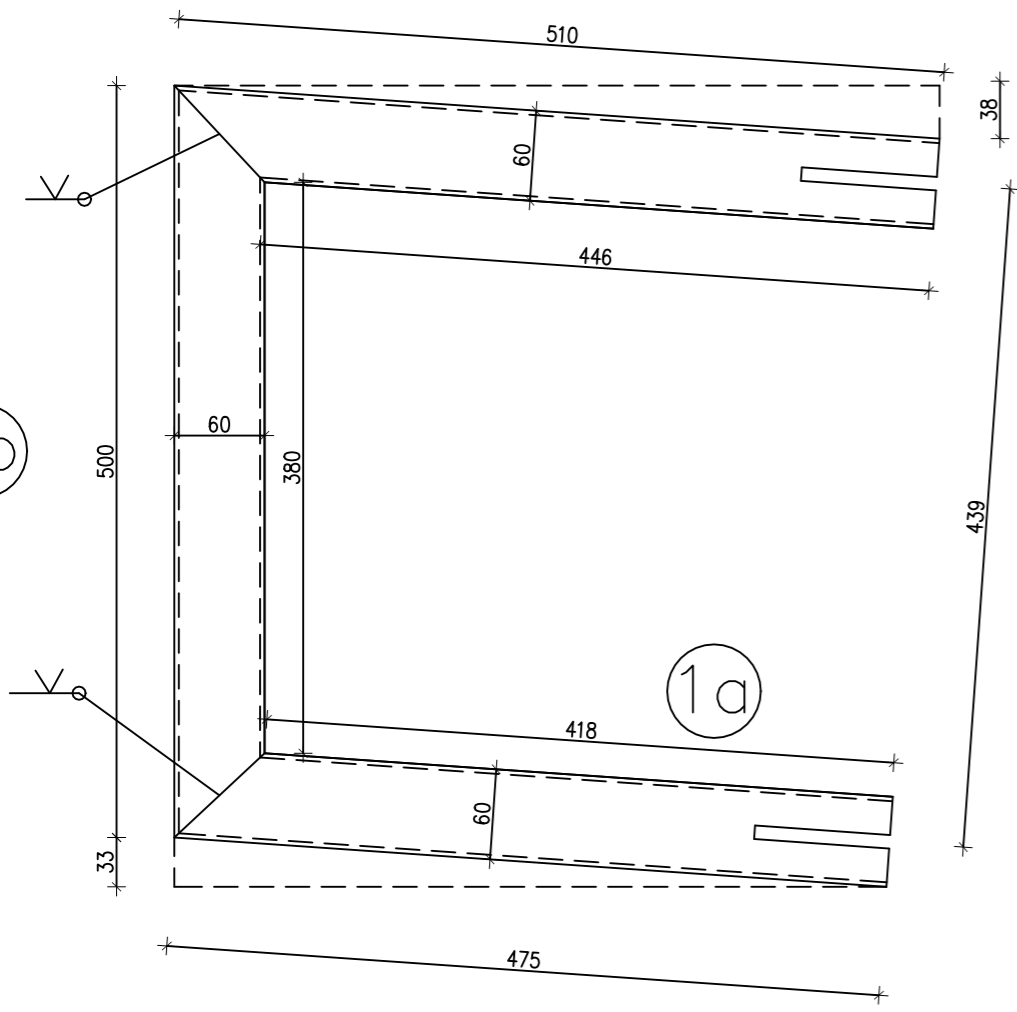
Data: 10.2020 Skala: 1:300 Nr rysunku: 2.2



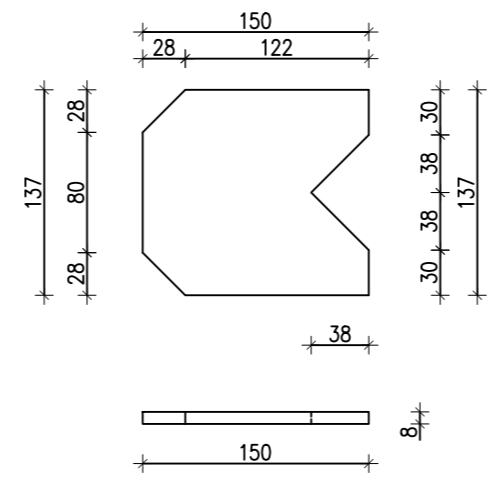
Inwestor:	Komenda Wojewódzka Policji w Białymstoku, ul. Sienkiewicza 65 15-002 Białystok		
Temat:	Projekt instalacji radiolinii na potrzeby Systemu Powiadomienia Ratunkowego		
Lokalizacja:	Urząd Miejski w Białymstoku, ul. Stonimska 1 15-028 Białystok		
Tytuł:	Szafa teletechniczna 24U z IDU radiolinii – stan projektowany		
Projektował:	Andrzej Kowalczyk nr upr. UAN-VI 1227 24/88	Data:	10.2020
		Skala:	-
		Nr rysunku:	2.3

W-1 SZT=2

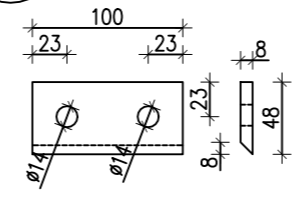
1c



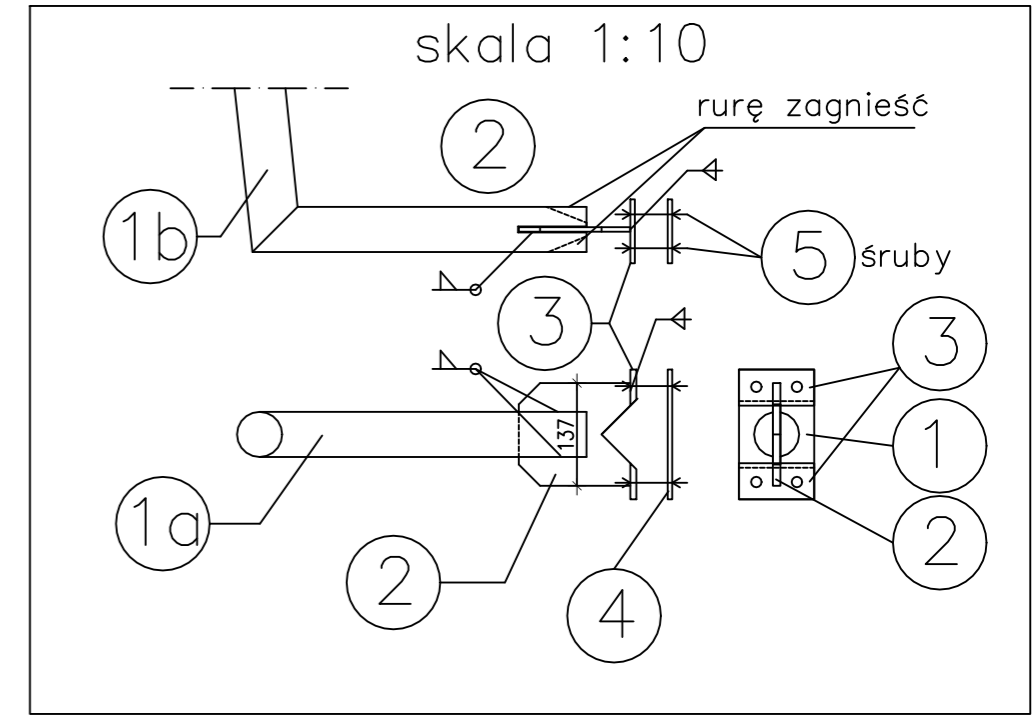
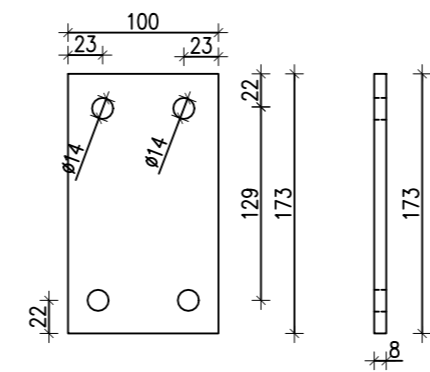
skala 1:5 W-1
2 BL 150x8
137 SZT=1



skala 1:5 W-1
3 BL 48x8
100 SZT=2



skala 1:5 W-1
4 BL 173x8
100 SZT=1



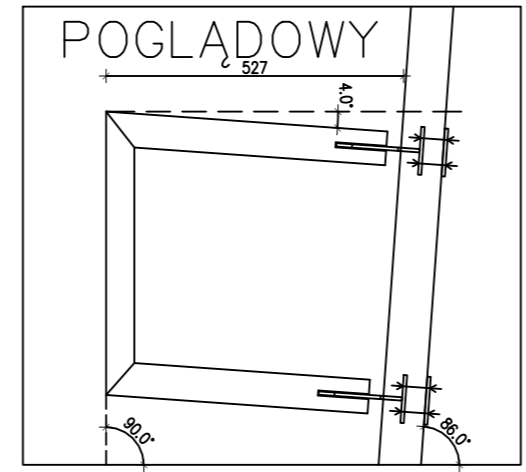
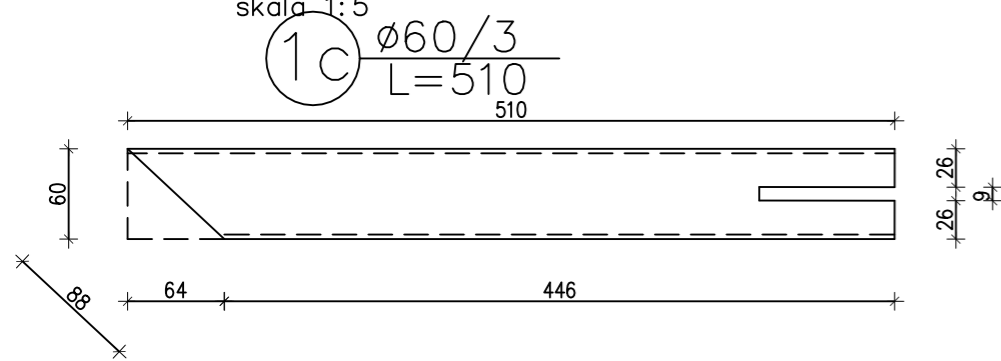
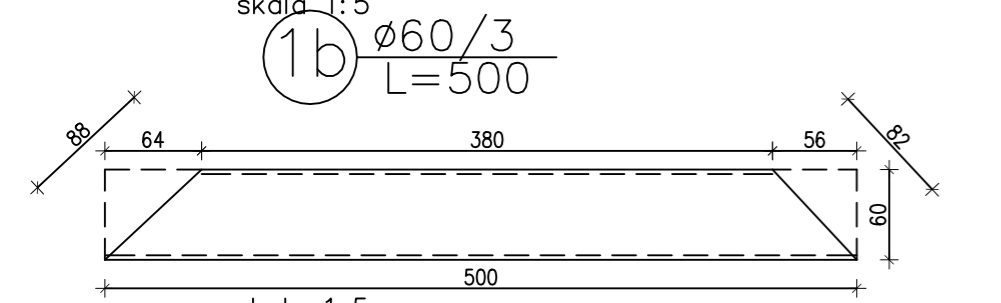
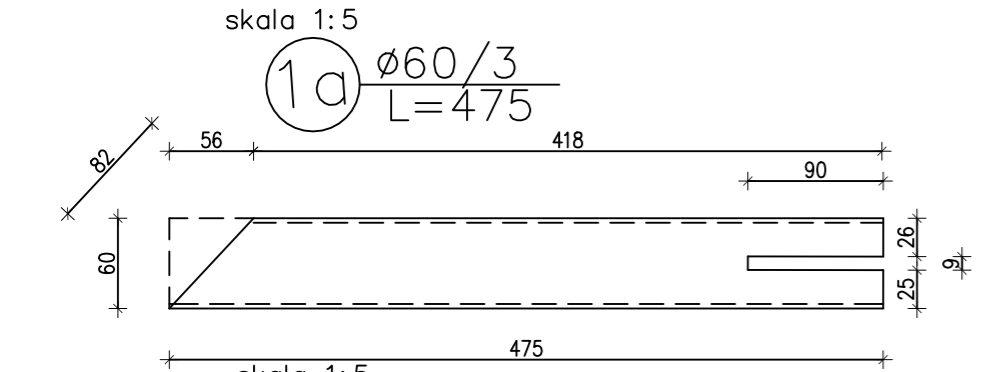
ZESTAWIENIE STALI

POZ.	NUMER ELEMENTU	NAZWA ELEMENTU	DŁUGOŚĆ [mm]	GATUNEK STALI	IŁOŚĆ SZTUK	DŁ. RAZEM [m]	MASA JEDN. [kg/m]	MASA 1 [kg]	EL. MASA RAZEM [kg]
W-1	1a	ø 60/3	475	St3S	1	0,475	4,217	2,003	2,003
W-1	1b	ø 60/3	500	St3S	1	0,50	4,217	2,109	2,109
W-1	1c	ø 60/3	510	St3S	1	0,51	4,217	2,151	2,151
W-1	2	BL 150x8	137	St3S	1	0,137	1,291	1,291	1,291
W-1	3	BL 48x8	100	St3S	2	0,20	1,535	0,307	0,614
W-1	4	BL 173x8	100	St3S	1	0,10	1,120	1,120	1,120
OGÓŁEM									9,29
NADDATEK NA SPOINY: 1,8%									0,167
NADDATEK NA NIERÓWNOŚCI: 2%									0,186
NADDATEK NA ELEM. DODATKOWE: 1,5%									0,140
RAZEM:									9,783
WYKONAĆ: x2									19,566

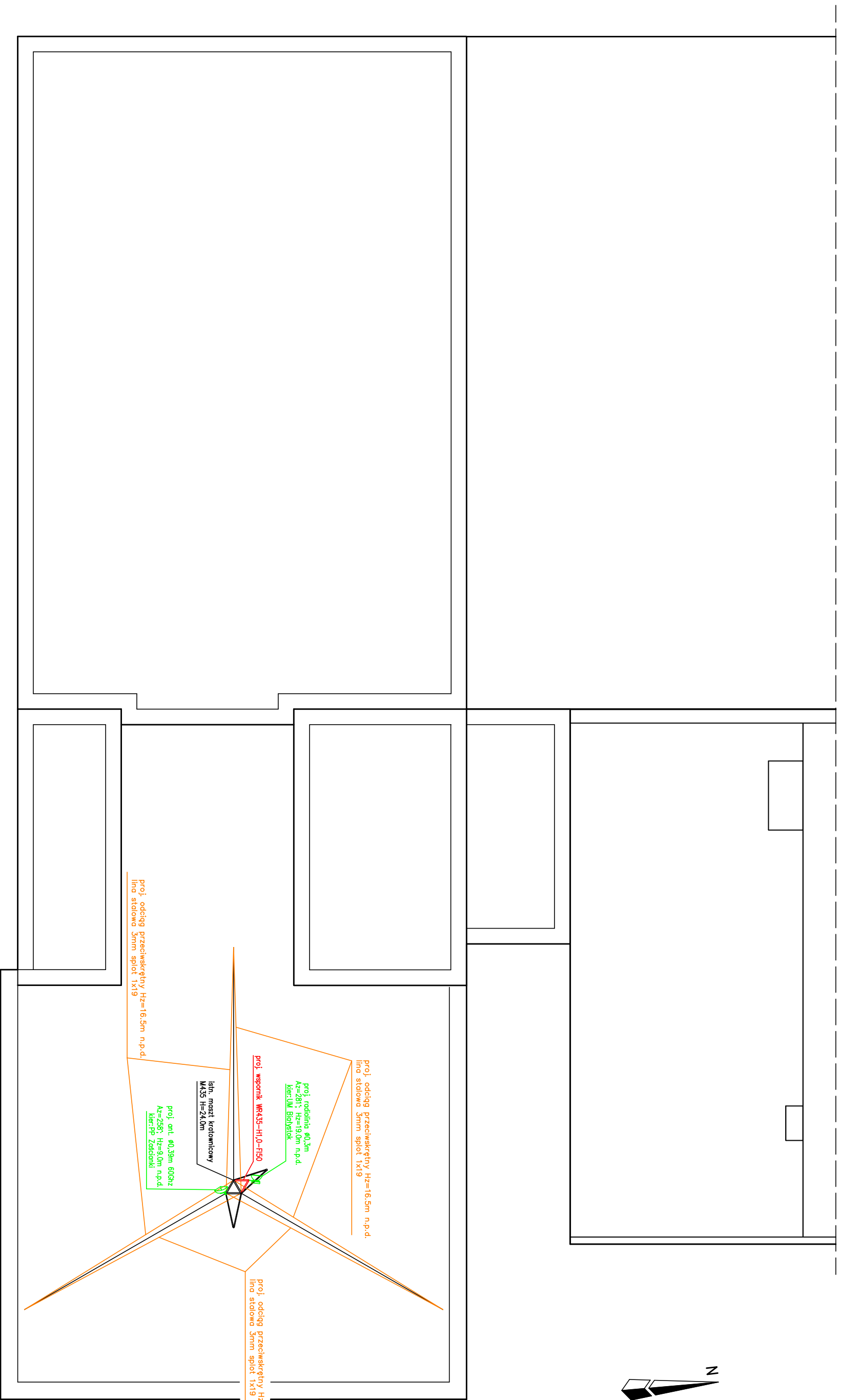
ZESTAWIENIE ŚRUB

POZ.	NAZWA	LICZBA [szt]	MASA [kg]		UWAGI
			1szt	RAZEM	
5.1	ŚRUBA M12x100-8,8	8	0,087	0,696	DIN 933
5.2	NAKRĘTKA M12	16	0,015	0,240	DIN 934
5.3	PODKŁADKA D14	16	0,0086	0,138	DIN 125
RAZEM MASA DLA KOMPLETU			[kg]	1,074	

STAL St3S
ELEKTRODY EA 1.46



Investor: Ex.T Sp. zo.o.
Adres: Al. Mireckiego 22, Sosnowiec 41-205
Nazwa rys. Rys. warszt. konst. wspornika na maszcie
Projektował: mgr inż. Andrzej Jamrozy
upr. bud. nr. 365/02
Podpis: [Signature]
Stadium: Projekt Wykonawczy-Konstrukcja
Data: 10.2020
Skala: 1:10
A3 1:5
Nr rysunku: W-1



Investor: Komenda Wojewódzka Policji w Białymstoku, ul. Sienkiewicza 65 15-002 Białystok

Temat: Projekt instalacji radiolinii na potrzeby Systemu Powiadomienia Ratunkowego

Lokalizacja: Centrum Powiadomienia Ratunkowego w Białymstoku,
ul. Szosa Baranowicka 35 15-521 Białystok

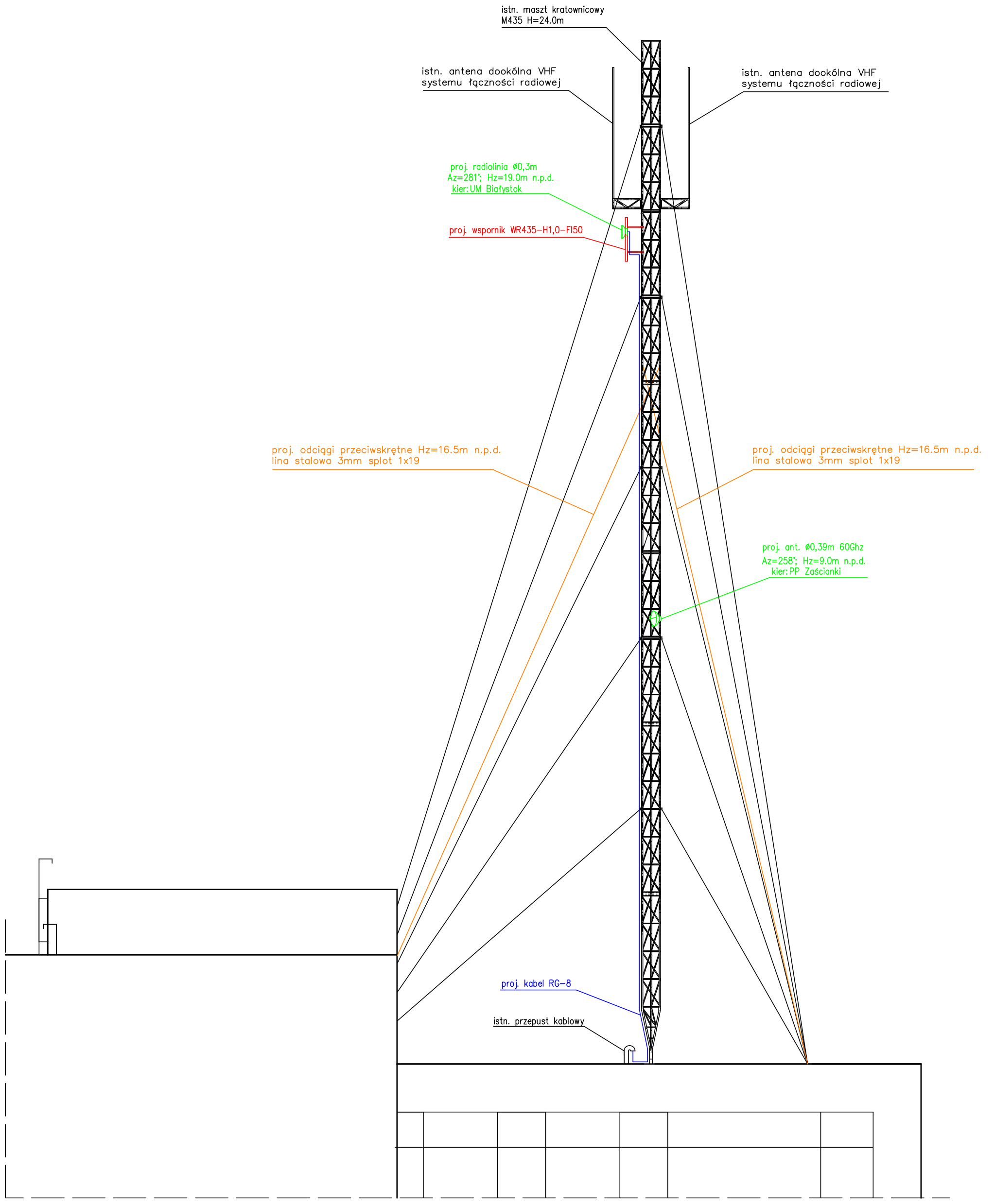
Tytuł: Rzut fragmentu dachu z namiesioną instalacją radiolinii – stan projektowany

Projektował: Andrzej Kowalczyk
nr upr. UAN-VI 1227 24/88

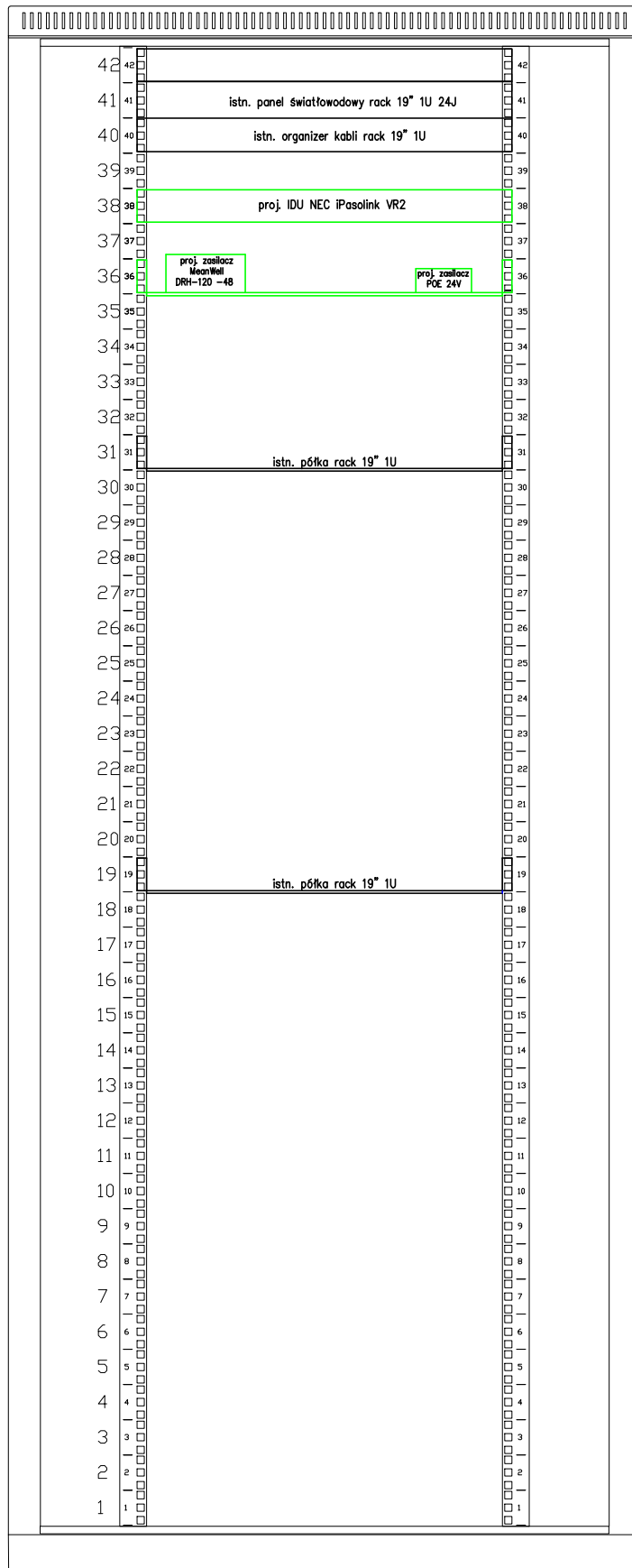
Data: 10.2020

Skala: 1:300

Nr rysunku: 3.1



Inwestor:	Komenda Wojewódzka Policji w Białymstoku, ul. Sienkiewicza 65 15-002 Białystok		
Temat:	Projekt instalacji radiolinii na potrzeby Systemu Powiadamiania Ratunkowego		
Lokalizacja:	Centrum Powiadamiania Ratunkowego w Białymstoku, ul. Szosa Baranowicka 35 15-521 Białystok		
Tytuł:	Fragment elewacji budynku z masztem kratownicowym – stan projektowany		
Projektował:	Andrzej Kowalczyk nr upr. UAN-VI 1227 24/88	Data:	10.2020
		Skala:	1:250
		Nr rysunku:	3.2



Inwestor:	Komenda Wojewódzka Policji w Białymstoku, ul. Sienkiewicza 65 15-002 Białystok		
Temat:	Projekt instalacji radiolinii na potrzeby Systemu Powiadomienia Ratunkowego		
Lokalizacja:	Centrum Powiadomienia Ratunkowego w Białymstoku, ul. Szosa Baranowicka 35 15-521 Białystok		
Tytuł:	Szafa teletechniczna 42U z IDU radiolinii – stan projektowany		
Projektował:	Andrzej Kowalczyk nr upr. UAN-VI 1227 24/88	Data: 10.2020	Nr rysunku: 3.3
		Skala: -	