



MKR-TPE SP Z O.O.
ul. Królowej Jadwigi 13D
78-200 Białogard
www.gsmsolutions.pl
email: gsm@tpe.pl
tel. (94) 716 21 42 fax. (94) 710 61 42
NIP: 672-205-92-99

Stacja Repeaterowa EGSM/DCS

EGSM/DCS Repeater station

TPP

**Projekt techniczny systemu wzmocnienia sygnału
telefonii komórkowej dla Hali Przemysłowej i Inkubatora
Technologicznego w Tarnobrzegu przy Alei Warszawskiej
227A, 227B.**



(TARNOBRZESKI-PARK-PRZEMYSŁOWY)

Numer projektu:	TARNOBRZESKI-PARK-PRZEMYSŁOWY	TPP
Wykonany przez:	MKR-TPE SP Z O.O. ul. Królowej Jadwigi 13D 78-200 Białogard	MKR-TPE
Projektował:	Technik Rafał Król	

Opracował: Technik Rafał Król

Zatwierdził: mgr inż. Arkadiusz Wierzbicki
numer uprawnień:
POM/0203/PWOT/09
(projektowanie i kierowanie)

mgr inż. Arkadiusz Wierzbicki
uprawnienia budowlane
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń
w specjalności telekomunikacyjnej
Nr ewidencyjny: POM/0203/PWOT/09

Inwestor Gmina Tarnobrzeg
ul. Kościuszki 32
39-400 Tarnobrzeg

Białogard dn. 01.06.2015



MKR-TPE SP Z O.O.
ul. Królowej Jadwigi 13D
78-200 Białogard
www.gsmsolutions.pl
email: gsm@tpe.pl
tel. (94) 716 21 42 fax. (94) 710 61 42
NIP: 672-205-92-99

Spis treści:

WSTĘP:.....	3
1. Opis technicznych.....	5
1.1. Przedmiot opracowania.....	5
1.2. Inwestor.....	5
1.3. Materiały źródłowe opracowania.....	5
2. Podstawowe informacje na temat projektowanej stacji.....	6
2.1. Przeznaczenie urządzenia.....	6
2.2. Lokalizacja obiektu i urządzenia.....	6
2.3. Założenia projektowe oraz wymagania techniczne.....	6
3. Opis projektowanej stacji repeaterowej TPP.....	7
3.1. Część budowlano/konstrukcyjna.....	7
3.2. Część telekomunikacyjno/instalacyjna.....	11
4. Wykaz elementów instalacji repeaterowej nr 1 Inkubator technologiczny....	13
5. Wykaz elementów instalacji repeaterowej nr 2 Hala Produkcyjna.....	15
5. Projekt radiowy instalacji repeaterowej.....	17
5.1. Bilans energetyczny.....	17
GSM900 (wyliczenia dla Inkubatora).....	18
GSM1800 (wyliczenia dla Inkubatora).....	18
GSM900 (kalkulacja dla Hali produkcyjnej).....	19
GSM1800 (kalkulacja dla Hali produkcyjnej).....	19
5.2. Model propagacyjny.....	19
GSM900 (wyliczenia dla Inkubatora).....	20
GSM1800 (wyliczenia dla Inkubatora).....	21
Kalkulacja dla Hali Produkcyjnej	21
GSM900 (wyliczenia dla Hali produkcyjnej).....	21
GSM1800 (wyliczenia dla Hali produkcyjnej).....	21
6. SCHEMATY PROJEKTOWE INSTALACJI	23
7. Uprawnienia.....	37

WSTĘP:

Repeater to urządzenie stosowane w telekomunikacji do regeneracji sygnału.

Propagacja fali w środowisku wewnątrzbudynkowym jest dosyć specyficzna ze względu na to, że jest to teren zamknięty. Oprócz tego obecność ludzi i różnorodnego sprzętu w pomieszczeniach ma wpływ na warunki propagacji. W środowisku tym najczęściej nie da się zapewnić warunku bezpośredniej widoczności i bardzo często dochodzi do takich zjawisk jak tłumienie fali przenikającej przez ściany i stropy, odbicia fali od ścian, stropów i sprzętu znajdującego się w pomieszczeniach, a także dyfrakcja na ich krawędziach. Szczególnym zjawiskiem jest tzw. tunelowanie – wielokrotne odbicia fali od ścian najczęściej w długim i wąskim korytarzu, które może nawet zwiększyć zasięg sieci. Z drugiej jednak strony wielokrotne odbicia wpływają na wzrost zjawiska wielodrogowości, które może powodować zakłócenia między symbolowe (Inter-Symbol Interference).

Zasięg transmisji sygnałów jest często ograniczony na skutek zniekształceń, zakłóceń i pochłaniania energii w mediach transmisyjnych. Regeneracja przesyłanych sygnałów w trakcie transmisyjnym pozwala ten zasięg zwiększyć. Repeater działają w warstwie fizycznej sygnałów (pierwsza warstwa modelu OSI) i nie próbują interpretować transmitowanych przezeń danych pod kątem ich poprawności (spójności).

Repeater GSM służy więc do wzmocnienia sygnału GSM i wprowadzeniu go do wewnątrz pomieszczeń. Urządzenie doskonale nadaje się do miejsc gdzie sygnał GSM jest na tyle słaby, że prowadzenie rozmów przez telefon komórkowy jest niemożliwe

Zgodnie z ustawą z dnia 24 kwietnia 2004r. "Prawo ochrony środowiska" procedurę oddziaływania na środowisko przeprowadza się tylko w przypadku inwestycji będących przedsięwzięciami mogącymi znacząco oddziaływać na środowisko, o których mowa w art. 51 ust.1 pkt 1,2 i 3 realizowanych na podstawie decyzji wymienionych w art. 46 ust. 4 lub zgłoszeń, o których mowa w art.46 ust. 4a tej ustawy. Przeprowadzenie procedury oceny oddziaływania na środowisko jest również wymagane w przypadku przedsięwzięcia innego niż określone w art. 51 ust. 1 pkt 1 i 2, które nie jest bezpośrednio związane z ochroną obszaru Natura 2000 lub nie wynika z tej ochrony, jeżeli może ono znacząco oddziaływać na ten obszar.

Rodzaje przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, określone są w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 9.11.2004r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz. U. Nr 2573, ze zmianami).

Zgodnie z par. 2 ust. 1 pkt 7 i par. 3 ust. 1 pkt 8 przywołanego rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 21.08.2007r., kwalifikacji instalacji radiokomunikacyjnych, radionawigacyjnych i radiolokacyjnych, do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko dokonuje się biorąc pod uwagę dwa parametry:

- równoważną moc promieniowania izotropowego (EIRP) wyznaczoną dla pojedynczej anteny;
 - odległość środka elektrycznego tej anteny wyznaczoną od miejsc dostępowych dla ludności wzdłuż głównej osi promieniowania anteny;
- z wyłączeniami radiolinii.

Jak wykazały przeprowadzone pomiary i obliczenia, maksymalną moc promieniowania izotropowego dla żadnej z anten nie przekraczają 15W równoważnej mocy promieniowania, wymaganej jako minimalna do przeprowadzenia kwalifikacji przedsięwzięcia.

W związku z powyższym nie istnieje konieczność przeprowadzania procedury oceny oddziaływania na środowisko i sporządzenia raportu .

- wykonanie stacji repeaterowej powinno uwzględniać przepis Zmiany w art. 144 ust. 3 ustawy z dnia 16 lipca 2004 r. – Prawo telekomunikacyjne (Dz. U. z 2014 r. poz. 243, 827 i 1198). Zmiany zawarte są w Rozporządzeniu Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 12 grudnia 2014 r. w sprawie urządzeń radiowych nadawczych lub nadawczo-odbiorczych. Zmianie uległ Paragraf 3.1. punkt 3.

1. Opis technicznych

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu regeneracji sygnału sieci telefonii komórkowej EGSM/GSM1800 opartej o urządzenia regenerujące (repeater'y) oraz infrastrukturę antenową wewnątrzbudynkową.

Projekt ma na celu wskazanie optymalnego rozmieszczenia urządzeń aktywnych (repeater'ów), anten oraz elementów dystrybucyjnych, zapewniających operatorom telefonii komórkowej możliwość świadczenia usługi dostępu do sieci EGSM/GSM1800 w obiekcie Tarnobrzeskiego Parku Technologicznego (dwie części Inkubator i Hala)

1.2. Inwestor

Gmina Tarnobrzeg
ul. Kościuszki 32
39-400 Tarnobrzeg

1.3. Materiały źródłowe opracowania

Materiałami źródłowymi przekazanymi do wykonania opracowania były:

- wytyczne inwestora;
- wytyczne projektowe powierzchni obiektu dostarczone przez inwestora;
- dokumentacja techniczna budynku (rzuty poziome i pionowe);
- zlecenie Inwestora;
- wizyta techniczna oraz ustalenia poczynione w jej trakcie;
- dokumentacja udostępniona przez właściciela obiektu.

a także po stronie dostawcy:

- karty katalogowe urządzeń;
- karty katalogowe anten;
- analiza toru antenowego;
- wytyczne operatorów telefonii komórkowej;
- podstawy prawne obowiązujące w Polsce;
- wizyta techniczna oraz ustalenia poczynione w jej trakcie.



MKR-TPE SP Z O.O.
ul. Królowej Jadwigi 13D
78-200 Białogard
www.gsmsolutions.pl
email: gsm@tpe.pl
tel. (94) 716 21 42 fax. (94) 710 61 42
NIP: 672-205-92-99

Na podstawie przedstawionych dokumentów wykonano pełne opracowanie wraz z instrukcją montażu urządzeń.

2. Podstawowe informacje na temat projektowanej stacji.

2.1. Przeznaczenie urządzenia

Repeater ***EGSM/GSM1800*** to dwukierunkowa stacja przekaźnikowa, której celem jest wzmocnienie sygnału telefonii komórkowej na danym obiekcie, celem wyeliminowania problemów z łącznością komórkową i umożliwienie abonentom (użytkownikom końcowym) korzystanie z urządzeń EGSM900/GSM1800.

Stacja repeaterowa jest urządzeniem posiadającym interfejs GSM (modem wbudowany) do kontroli parametrów wzmocnienia. W założeniu będzie obsługiwać telefony wszystkich sieci w ramach standardów EGSM900/GSM1800.

2.2. Lokalizacja obiektu i urządzenia

Tarnobrzski Park Przemysłowo-Technologiczny
ul. Aleja Warszawska 227A
Tarnobrzeg, 39-400

2.3. Założenia projektowe oraz wymagania techniczne

Założenia projektowe:

- zapewnienie jednoczesnej pracy w pasmach ***EGSM900/GSM1800*** wszystkich czterech operatorów w budynku inkubatora technologicznego oraz hal produkcyjnych;
- poziom odbieranego sygnału na 95% powierzchni umożliwiający swobodne prowadzenie rozmów telefonicznych (-85dbm);
- instalacje zaplanowano jako dwu-sektorową (dwa zestawy urządzeń regenerujących sygnał dla każdego z obiektów osobny);
- uwzględniono wymogi Rozporządzenia Ministra środowiska z dnia 30 października 2003r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów. Rozmieszczenie urządzeń (w szczególności anten) powinno uniemożliwić ludziom przebywanie w obszarach, gdzie natężenie pola jest

wyższe od wartości dopuszczalnych – 7V/m – wartość składowej elektrycznej pola i 0,1 W/m² – gęstość pola elektromagnetycznego.

Urządzenia stacji repeaterowej :



Urządzenie regenerujące sygnał EGSM900 / GSM1800 zostaną zainstalowane w miejscach wyznaczonych projektowo w szafie typu rack wyposażonej w podtrzymanie awaryjnego zasilania typu UPS, zgodnie z założeniami projektowymi.

W ramach projektu zaplanowano podłączenie urządzeń do istniejącej instalacji elektrycznej poprzez rozdzielnie elektryczną natynkową, posiadającą zabezpieczenia przeciw-przebiegowe.

3. Opis projektowanej stacji repeaterowej TPP

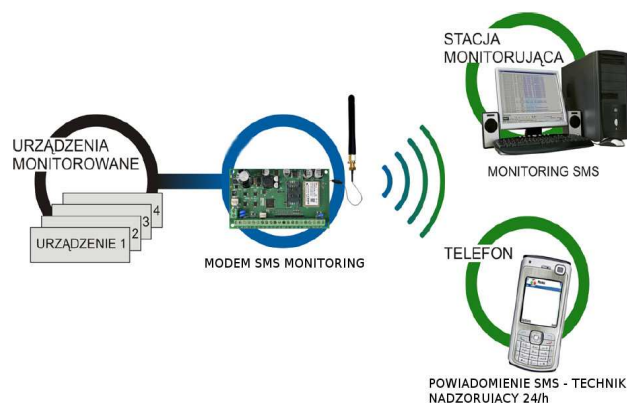
3.1. Część budowlano/konstrukcyjna

- urządzenia przekaźnikowe nr 1 (INKUBATOR)

Urządzeniem przekaźnikowymi będzie Repeater ZRD27-ED-RT o mocy wyjściowej max. 27dbm w paśmie EGSM900 i GSM1800 odpowiadający za zasilenie sygnałem GSM/DCS Inkubatora Przemysłowo Technologicznego (Lub równoważne o parametrach moc wyjściowa nie mniejsza niż 26dbm i nie większa niż 30dbm oraz wbudowany moduł komunikacyjny umożliwiający zdalny monitoring oraz kontrolę parametrów pracy, zakres ALC ≥20dB)

- urządzenia przekaźnikowe (HALA)

Urządzeniem przekaźnikowymi będzie Repeater ZRD24-ED-RT o mocy wyjściowej max. 24dbm w paśmie EGSM900 i GSM1800 odpowiadający za zasilenie sygnałem GSM/DCS Hali Produkcyjnej (Lub równoważne o parametrach moc wyjściowa nie mniejsza niż 23dbm i nie większa niż 29dbm oraz wbudowany moduł komunikacyjny umożliwiający zdalny monitoring oraz kontrolę parametrów pracy, zakres ALC ≥20dB)



Urządzenie będzie wyposażone w układ do automatycznego funkcjonowania w sieci telefonii komórkowej oraz interfejs umożliwiający zdalne sterowanie parametrami wzmacnia oraz monitoring pracy urządzenia za pomocą GSM za pośrednictwem wbudowanego modemu. Ma to na celu ciągły nadzór urządzeń pod względem interferencji jak i zmienności sieci w danym terenie.

- Instalacja repeaterów.

Repeatery umieścić w szafach typu RACK mount 22U 600x800x1200 które powinny być wyposażone w system chłodzenia (Lub równoważne o wymiarach nie przekraczających 800x1000x1500 wyposażone w system chłodzenia). Połączenia kablowe wychodzące z szafy powinny być umieszczone w korycie kablowym PCV lub metalowym z pokrywą.



- trasy kablowe



Trasy kablowe zostały wytyczone:

- na obszarze budynku w korytkach kablowych;
- przewód zostanie przymocowany do istniejącej szyny kablowej za pomocą uchwyty kablowych i opasek kablowych zgodnie z wymaganiami inwestora.

Miedzy poziomami kable należy prowadzić wykorzystując istniejące przepusty kablowe lub w przypadku ich zajętości wykonać nowe przepusty kablowe. Sposób prowadzenia kabli i miejsca przejść zostały przedstawione na rysunkach.

W przypadku braku możliwości prowadzenia kabli w istniejących ciągach kablowych należy poszukiwać najlepszego rozwiązania: mocowania przy istniejącym korytku, do stropu na uchwyty lub rozwiązania alternatywne (zawsze w porozumieniu z osobą z zaplecza technicznego).

Pomiędzy poszczególnymi kondygnacjami przewody należy układać wykorzystując istniejące trasy kablowe na drabinkach kablowych. Wyjście przewodów do anten Donorowych na dach wykonać za pomocą przepustu dachowego. Na powierzchni dachu przewody telekomunikacyjne należy układać w korycie kablowym bezpośrednio do anten donorowych.

- zasilanie elektroinstalacyjne



Repeatery będą zasilane z istniejącej sieci 230V poprzez specjalnie zaprojektowaną rozdzielnię (zgodną z projektem i wymaganiami inwestora).

Rozdzielnia posiadać będzie jedn gniazo serwisowe 230V przeznaczone do podłączenia repeaterów oraz zabezpieczenia przepięciowe.

- instalacja odgromowa/uziemiająca

Zgodnie z obowiązującymi obecnie zaleceniami do wyznaczania przestrzeni chronionej można wykorzystać zasadę tocznej kuli lub dobrać odpowiednie kąty ochronne.

$$\alpha = \frac{180}{\pi} \cdot \arctg \left(\frac{a}{h} + \frac{r \cdot a}{h^2} - \left(\frac{r}{h} \right)^2 \cdot \arccos \frac{r-h}{r} \right) [^{\circ}]$$

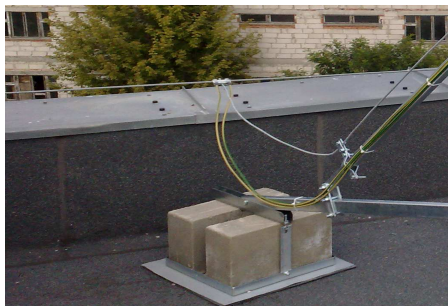
gdzie:

$$a = \sqrt{2 \cdot r \cdot h - h^2} \text{ [m]}, \quad h - \text{wysokość zwodu pionowego [m]}$$

$$r - \text{promień kuli [m]}, \quad h \leq r$$

W przypadku pojedynczego zwodu pionowego do wyznaczania kąta ochronnego wykorzystujemy równanie:

W ramach instalacji odgromowej wykonane zostanie:



- uziemienie masztu balastowego zwodem pionowym oraz odprowadzeniem z drutu,
- zastosowanie i uziemienie odgromnika gazowego (zgodnie z schematem) wraz z odprowadzeniem przewodem.

Instalacja odgromowa zewnętrzna polegająca na uziemieniu masztu zostanie wykonana za pomocą drutu stalowego ocynkowanego wg normy jakościowej; ZN-2001/C-04. I podłączona do istniejącej instalacji odgromowej budynku.



- zabezpieczenia ppoż

Stacja repeaterowa spełnia wymagania ppoż stawiane tego typu urządzeniom.

Pomieszczenie będące miejscem instalacji repeaterów powinno być zabezpieczone instalacją przeciwpożarową (czujniki dymu i temperatury).

Przepusty kablowe będą zabezpieczone za pomocą:

- ASTRO INTU MASTIC Akrylowej uszczelniającej masy ogniochronnej [AIM/W], lub równoważne o parametrach zgodnych z aktualnymi przepisami PPOŻ;
- Pianki ogniochronnej ASTRO EC FOAM [AFFRECFOAM] lub równoważne o parametrach zgodnych z aktualnymi przepisami PPOŻ;

- wełny mineralnej;

W zależności od zabezpieczanej dylatacji.

- zagadnienia BHP

Stacja repeaterowa jest złożona z urządzeń bezobsługowych. Działa samoczynnie i nie wymaga stałej obsługi. Wymagana jest jedynie obsługa doraźna realizowana w formie przeglądów okresowych raz w roku oraz ciągłe monitorowanie pracy urządzenia za pomocą wbudowanego modemu GSM.

- instalacje wod/kan

Stacja repeaterowa nie wymaga żadnych instalacji wodno-kanalizacyjnych.

3.2. Część telekomunikacyjno/installacyjna

- anteny sektorowe / wewnętrzne

Projekt obejmuje łącznie 21 anteny sektorowe wewnętrzne dookólne model **(QX8/27-3V)** pracujące w zakresie **806-960/1710-2700 MHz, lub równoważne o parametrach pracy w zakresie 806-960/1710-2700 MHz i zysku 3 dBi, VSWR: <2,1:1** Zostaną zainstalowane na specjalnych uchwytach na sufitach lub elementach tras kablowych.



Anteny sektorowe będą połączone ze stacją repeaterową za pomocą kabla koncentrycznych lub falowodów 1/2" i 7/8". Połączenie nastąpi poprzez system copulerów i splitterów zgodnie ze schematem połączeń opracowanym w ramach projektu. Anteny zostaną rozmieszczone zgodnie z ich charakterystyką oraz wymaganiami inwestora.

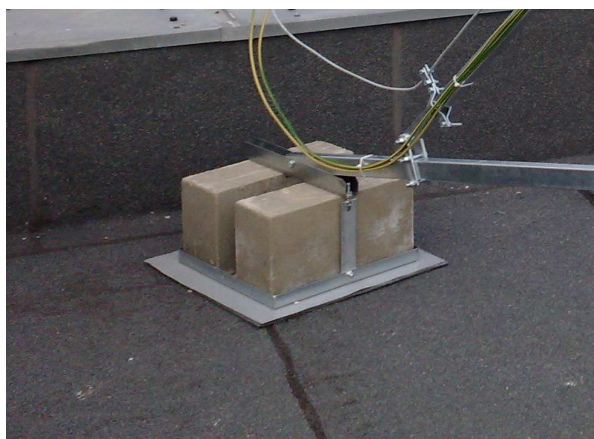
- anteny linkowe (donorowe) / zewnętrzne

Dla potrzeb zapewnienia łączności pomiędzy stacją repeaterową a stacjami bazowymi BTS operatorów zastosowane będą dwie anteny szerokopasmowe kierunkowe.



Każda antena zasila bezpośrednio jeden repeater.

Anteny zainstalowane zostaną za pomocą masztu rurowego umieszczonego na maszcie balastowym.



4. Wykaz elementów instalacji repeaterowej nr 1 Inkubator technologiczny

L.P.	Nazwa elementu	Typ	Lub o równoważnych parametrach	j.m.	Ilość
1.	Antena sektorowa wewnętrzna QX8/27-3V	QX8/27-3V	zakres 806-960/1710-2700 MHz, zysk 3 dBi, VSWR: <2,1:1	szt.	16
2.	Antena donorowa zewnętrzna PATCH1	DR8/25-9-9C(01)	zakres 790-960/1710-2700 MHz, zysk w zakresie 790-960 <10 dBi VSWR 1<1.7:1, 1710-2700 <11dBi VSWR: <1,5:1	szt.	1
3.	Odgromnik gazowy DIAMOND CA-23RP	FID-ODG-1	Zakres DC-3000MHz SWR<1.2 straty <0.3 dB	szt.	1
4.	Repeater ZRD27-ED-RT (S27-ED RT)	REP-S27ED-RT	Zakres Pracy GSM/DCS, moc wyjściowa nie mniejsza niż 26dbm i nie większa niż 30dbm oraz wbudowany moduł komunikacyjny umożliwiający zdalny monitoring oraz kontrolę parametrów pracy, zakres ALC ≥20dB)	szt.	1
5.	Directional coupler / taper 6dB	86010136	Zakres częstotliwości 694-2700MHz, VSWR 694-790 MHz <2.0 790-2500 MHz <1.5 2500-2700 MHz <2.0	szt.	4
6.	Splitter 1/2	86010017	Zakres częstotliwości 694-2700MHz, VSWR 694-790 MHz <1.5 790-2500 MHz <1.25 2500-2700 MHz <2.0	szt.	8
7.	Przewód feeder 1/2" LDF4RK-50A	OK-LDF4RK-50A	Kabel niepalny, tłumienie nie większe niż 7,284 dB / 100m przy częstotliwości 1000 MHz	mb.	123
8.	Przewód koncentryczny PCT-400	OK-PCT400-1	tłumienie nie większe niż 12,7 dB / 100m przy częstotliwości 900MHz	mb.	36
9.	Przewód feeder 7/8" FXL-780-NHR	OK-FXL-780-NHR	Kabel niepalny, tłumienie nie większe niż 3.893 dB / 100m przy częstotliwości 1000MHz	mb.	263
10.	Konektor N(m) na przewód LDF4-50A	ZLA-Nm-LDF4	Zakres częstotliwości pracy 0 – 5000 MHz; strata nie większa niż 0.05 dB	szt.	24
11.	Konektor N(m) na przewód PCT400	ZLA-Nm-N50.W19	Zakres częstotliwości pracy 0 – 3000 MHz; strata nie większa niż 0.05 dB	szt.	16
12.	Konektor N(m) na falowód 7/8"	ZLA-Nm-AVA5-50FX	Zakres częstotliwości pracy 0 – 5000 MHz; strata nie większa niż 0.05 dB	szt.	16



MKR-TPE SP Z O.O.
ul. Królowej Jadwigi 13D
78-200 Białogard
www.gsmsolutions.pl
email: gsm@tpe.pl
tel. (94) 716 21 42 fax. (94) 710 61 42
NIP: 672-205-92-99

13.	Przewód LGY (odgromowy)	LGY-10	O przekroju nie mniejszym niż Ø10, żyła miedziana.	mb.	15
14.	Przyłącze instalacji odgromowej	PRZY-OGR	Spełnienie aktualnych norm	szt.	1
15.	Maszt balastowy	MB3	Minimum 3 punkty podparcia, Materiał Stal ocynkowana	szt.	1
16.	Maszt rurowy z uchwytyami	VZ 150 38	Materiał Stal ocynkowana Maks. wysokość masztu 3m średnica masztu (rury) 50 mm	szt.	1
17.	Błoczki betonowe 38x24x12	BLOCZ-BET	Błoczki wykonane z masy betonowej klasy B-15	szt.	3
18.	Drut fi 10 odgromowy	DRU-OCYNK	Spełniający normę PN-EN 62561-2	mb.	15
19.	Szafa RACK mount 22U 600x800x1200 19"	RACK	o wymiarach nie przekraczających 800x1000x1500 wyposażona w system chłodzenia	szt.	1

5. Wykaz elementów instalacji repeaterowej nr 2 HALA PRODUKCYJNA

L.P.	Nazwa elementu	Typ	Lub o równoważnych parametrach	j.m.	Ilość
1.	Antena sektorowa wewnętrzna QX8/27-3V	QX8/27-3V	zakres 806-960/1710-2700 MHz, zysk 3 dBi, VSWR: <2,1:1	szt.	5
2.	Antena donorowa zewnętrzna PATCH1	DR8/25-9-9C(01)	zakres 790-960/1710-2700 MHz, zysk w zakresie 790-960 <10 dBi VSWR 1<1.7:1, 1710-2700 <11dBi VSWR: <1,5:1	szt.	1
3.	Odgromnik gazowy DIAMOND CA-23RP	FID-ODG-1	Zakres DC-3000MHz SWR<1.2 straty <0.3 dB	szt.	1
4.	Repeater ZRD24-ED-RT (S24-ED RT)	REP-S24ED-RT	Zakres Pracy GSM/DCS, moc wyjściowa nie mniejsza niż 23dbm i nie większa niż 29dbm oraz wbudowany moduł komunikacyjny umożliwiający zdalny monitoring oraz kontrolę parametrów pracy, zakres ALC ≥20dB)	szt.	1
5.	Directional coupler / tapper 6dB	86010136	Zakres częstotliwości 694-2700MHz, VSWR 694-790 MHz <2.0 790-2500 MHz <1.5 2500-2700 MHz <2.0	szt.	1
6.	Directional coupler / tapper 10dB	86010137	Zakres częstotliwości 694-2700MHz, VSWR 694-790 MHz <2.0 790-2500 MHz <1.5 2500-2700 MHz <2.0	szt.	1
7.	Splitter 1/2	86010017	Zakres częstotliwości 694-2700MHz, VSWR 694-790 MHz <1.5 790-2500 MHz <1.25 2500-2700 MHz <2.0	szt.	2
8.	Przewód feeder 1/2" LDF4RK-50A	OK-LDF4RK-50A	Kabel niepalny, tłumienie nie większe niż 7,284 dB / 100m przy częstotliwości 1000 MHz	mb.	55
9.	Przewód koncentryczny PCT-400	OK-PCT400-1	tłumienie nie większe niż 12,7 dB / 100m przy częstotliwości 900MHz	mb.	15
10.	Przewód feeder 7/8" FXL-780-NHR	OK-FXL-780-NHR	Kabel niepalny, tłumienie nie większe niż 3.893 dB / 100m przy częstotliwości 1000MHz	mb.	78
11.	Konektor N(m) na przewód LDF4-50A	ZLA-Nm-LDF4	Zakres częstotliwości pracy 0 – 5000 MHz; strata nie większa niż 0.05 dB	szt.	8
12.	Konektor N(m) na przewód PCT400	ZLA-Nm-N50.W19	Zakres częstotliwości pracy 0 – 3000 MHz; strata nie większa niż 0.05 dB	szt.	2
13.	Konektor N(m) na falowód 7/8"	ZLA-Nm-AVA5-50FX	Zakres częstotliwości pracy 0 – 5000 MHz; strata nie większa niż 0.05 dB	szt.	10



MKR-TPE SP Z O.O.
ul. Królowej Jadwigi 13D
78-200 Białogard
www.gsmsolutions.pl
email: gsm@tpe.pl
tel. (94) 716 21 42 fax. (94) 710 61 42
NIP: 672-205-92-99

14.	Przewód LGY (odgromowy)	LGY-10	O przekroju nie mniejszym niż Ø10, żyła miedziana.	mb.	10
15.	Przyłącze instalacji odgromowej	PRZY-OGR	Spełnienie aktualnych norm	szt.	1
16.	Maszt balastowy	MB3	Minimum 3 punkty podparcia, Materiał Stal ocynkowana	szt.	1
17.	Maszt rurowy z uchwytyami	VZ 150 38	Materiał Stal ocynkowana Maks. wysokość masztu 3m średnica masztu (rury) 50 mm	szt.	2
18.	Błoczki betonowe 38x24x12	BLOCZ-BET	Błoczki wykonane z masy betonowej klasy B-15	szt.	9
19.	Drut fi 10 odgromowy	DRU-OCYNK	Spełniający normę PN-EN 62561-2	mb.	15
20.	Szafa RACK mount 22U 600x800x1200 19"	RACK	o wymiarach nie przekraczających 800x1000x1500 wyposażona w system chłodzenia	szt.	1

5. Projekt radiowy instalacji repeaterowej.

Propagacja fali w środowisku wewnątrzbudynkowym jest dosyć specyficzna ze względu na to, że jest to teren zamknięty i podzielony za pomocą ścian. Oprócz tego obecność ludzi i różnorodnego sprzętu w pomieszczeniach ma wpływ na warunki propagacji. W środowisku tym najczęściej nie da się zapewnić warunku bezpośredniej widoczności i bardzo często dochodzi do takich zjawisk jak tłumienie fali przenikającej przez ściany i stropy, odbicia fali od ścian, stropów i sprzętu znajdującego się w pomieszczeniach, a także dyfrakcja na ich krawędziach.

5.1. Bilans energetyczny

Bilans energetyczny łącza radiowego pozwala określić zasięg danego punktu dostępowego. Oprócz tego określenie poziomu mocy w punkcie, w którym znajduje się odbiornik umożliwia oszacowanie maksymalnej przepustowości (modulacji i sprawności kodowania), która ściśle związana jest z czułością odbiornika.

Równanie na bilans energetyczny łącza radiowego w postaci logarytmicznej wygląda następująco:

$$P_o = P_n + G_n - G_o - L - A$$

gdzie:

P_o – moc sygnału odbieranego [dBm]

P_n – moc sygnału nadawanego [dBm]

G_n – zysk anteny nadawczej [dB]

G_o – zysk anteny odbiorczej [dB]

L – tłumienie fali radiowej w środowisku propagacyjnym [dB]

A – tłumienie kabli i złączy [dB]

Wyznaczenie tłumienia fali radiowej w środowisku wewnątrzbudynkowym, jak już to zostało wspomniane wcześniej, jest rzeczą trudną i warto korzystać w tym przypadku z modeli propagacyjnych opisanych w dalszej części pracy. Pozostałe parametry potrzebne do wyznaczenia bilansu energetycznego powinny znajdować się w dokumentacji sprzętowej.

Tabela przedstawiająca bilans mocy na poszczególnych antenach sektorowych:

GSM900 (wyliczenia dla Inkubatora)

Nr Anteny	INPUT POWER	Tłumienie		Moc na wyjściu		Zysk anteny	Moc emisji sygnału	
		Okablowanie	El. Pasywne	[dbm]	[mW]		[dbm]	[mW]
A-01	27	3,25081	11,25	12,49919	17,77947775	3	15,49919	35,474721937
A-02	27	2,99598	11,25	12,75402	18,85393476	3	15,75402	37,618545519
A-03	27	1,07548	15,8	10,12452	10,29086782	3	13,12452	20,53298075
A-04	27	1,19071	15,8	10,00929	10,02141391	3	13,00929	19,995349519
A-05	27	2,22778	11,25	13,52222	22,50204558	3	16,52222	44,89748355
A-06	27	2,38142	11,25	13,36858	21,71990893	3	16,36858	43,336915777
A-07	27	1,22912	15,8	9,97088	9,933173014	3	12,97088	19,819285783
A-08	27	1,34435	15,8	9,85565	9,67308491	3	12,85565	19,30034179
A-09	27	3,14962	11,25	12,60038	18,19860086	3	15,60038	36,310982485
A-10	27	3,03439	11,25	12,71561	18,68792145	3	15,71561	37,287305415
A-11	27	0,96025	15,8	10,23975	10,56756676	3	13,23975	21,08506771
A-12	27	0,69138	15,8	10,50862	11,2424768	3	13,50862	22,431690284
A-13	27	2,34301	11,25	13,40699	21,91285677	3	16,40699	43,721897322
A-14	27	2,38142	11,25	13,36858	21,71990893	3	16,36858	43,336915777
A-15	27	1,19071	15	10,80929	12,04838953	3	13,80929	24,039697584
A-16	27	1,34435	15	10,65565	11,62960596	3	13,65565	23,20411451

GSM1800 (wyliczenia dla Inkubatora)

Nr Anteny	INPUT POWER	Tłumienie		Moc na wyjściu		Zysk anteny	Moc emisji sygnału	
		Okablowanie	El. Pasywne	[dbm]	[mW]		[dbm]	[mW]
A-01	27	4,63387	11,49	10,87613	12,23525429	3	13,87613	24,412541805
A-02	27	4,94911	11,49	10,56089	11,37860444	3	13,56089	22,703300631
A-03	27	2,88064	16,04	8,07936	6,425930143	3	11,07936	12,821416254
A-04	27	3,19588	16,04	7,76412	5,976019418	3	10,76412	11,923726339
A-05	27	4,03741	11,49	11,47259	14,03650549	3	14,47259	28,006510447
A-06	27	3,98421	11,49	11,52579	14,20950666	3	14,52579	28,351693159
A-07	27	2,60367	16,04	8,35633	6,849092002	3	11,35633	13,665735163
A-08	27	2,91891	16,04	8,04109	6,36955365	3	11,04109	12,708930362
A-09	27	5,31826	11,49	10,19174	10,4513887	3	13,19174	20,853262013
A-10	27	5,00302	11,49	10,50698	11,23823217	3	13,50698	22,42322114
A-11	27	2,32864	16,04	8,63136	7,296859768	3	11,63136	14,559149313
A-12	27	1,75092	16,04	9,20908	8,335045981	3	12,20908	16,63060314
A-13	27	3,87913	11,49	11,63087	14,55750674	3	14,63087	29,046044608
A-14	27	3,98421	11,49	11,52579	14,20950666	3	14,52579	28,351693159
A-15	27	2,97211	16,04	7,98789	6,292004144	3	10,98789	12,554198755
A-16	27	2,91891	16,04	8,04109	6,36955365	3	11,04109	12,708930362

GSM900 (kalkulacja dla Hali produkcyjnej)

Nr Anteny	INPUT POWER	Tłumienie		Moc na wyjściu		Zysk anteny	Moc emisji sygnału	
		Okablowanie	El. Pasywne	[dbm]	[mW]		[dbm]	[mW]
A-01	24	4,23198	5,7	14,06802	25,51537761	3	17,06802	50,9098714
A-02	24	4,07146	5,7	14,22854	26,47609922	3	17,22854	52,826763027
A-03	24	2,18937	7,05	14,76063	29,92698735	3	17,76063	59,712190051
A-04	24	2,91916	13,6	7,48084	5,598658787	3	10,48084	11,170792892
A-05	24	2,41983	13,6	7,98017	6,28082944	3	10,98017	12,531902288

GSM1800 (kalkulacja dla Hali produkcyjnej)

Nr Anteny	INPUT POWER	Tłumienie		Moc na wyjściu		Zysk anteny	Moc emisji sygnału	
		Okablowanie	El. Pasywne	[dbm]	[mW]		[dbm]	[mW]
A-01	24	6,07176	5,94	11,98824	15,8060736	3	14,98824	31,537263011
A-02	24	6,3285	5,94	11,7315	14,89875574	3	14,7315	29,726925861
A-03	24	4,45446	7,23	12,31554	17,04331222	3	15,31554	34,005878595
A-04	24	4,09716	13,78	6,12284	4,095283768	3	9,12284	8,1711653711
A-05	24	5,34768	13,78	4,87232	3,070661897	3	7,87232	6,1267759653

5.2. Model propagacyjny.

Model propagacyjny to wzór matematyczny, który z pewnym przybliżeniem opisuje propagację fal radiowych uwzględniając takie czynniki jak częstotliwość, odległość czy wysokość zawieszenia anteny. Generalnie modele propagacyjne można podzielić na empiryczne, deterministyczne i inne będące najczęściej połączeniem obu wcześniejszych. W niniejszej pracy autor zwrócił uwagę jedynie na empiryczne modele propagacyjne dla środowiska wewnątrzbudynkowego.

Najpopularniejszym i obecnie najczęściej używanym modelem empirycznym dla omawianego środowiska jest Multi-Wall. Zapis decybelowy liniowego modelu Multi-Wall wygląda następująco:

$$L = L_0 + 10y \cdot \log(d) + \sum_{i=1}^n k_{wi} \cdot L_{wi} + \sum_{j=1}^m k_{fj} \cdot L_{fj}$$

gdzie:

L - tłumienie propagacyjne pomiędzy antenami [dB],

L₀ - tłumienie odniesienia w odległości 1 m [dB],

y - indeks odległościowego zaniku mocy,

d - odległość pomiędzy antenami [m],

k_{wi} - liczba ścian kategorii i,

Lwi - tłumienie ściany kategorii i,

kfi - liczba stropów kategorii j,

Lfi - tłumienie stropu kategorii j.

Model Multi-Wall ze względu na uwzględnienie różnych kategorii przeszkód, które charakteryzują się różnym tłumieniem fali radiowej powinien teoretycznie dawać wyniki najbardziej zbliżone do rzeczywistych w porównaniu z innymi modelami empirycznymi dla środowiska wewnątrzbudynkowego.

GSM900 (wyliczenia dla Inkubatora)

Antena	GSM900			
	Moc wyjściowa	Zysk Anteny	Moc emisji	Dystans emisji [m]
A-01	12,49919	3	15,49919	63,09
A-02	12,75402	3	15,75402	64,97
A-03	10,12452	3	13,12452	48,00
A-04	10,00929	3	13,00929	47,37
A-05	13,52222	3	16,52222	70,98
A-06	13,36858	3	16,36858	69,73
A-07	9,97088	3	12,97088	47,16
A-08	9,85565	3	12,85565	46,54
A-09	12,60038	3	15,60038	63,83
A-10	12,71561	3	15,71561	64,68
A-11	10,23975	3	13,23975	48,64
A-12	10,50862	3	13,50862	50,17
A-13	13,40699	3	16,40699	70,04
A-14	13,36858	3	16,36858	69,73
A-15	10,80929	3	13,80929	51,94
A-16	10,65565	3	13,65565	51,02



MKR-TPE SP Z O.O.
 ul. Królowej Jadwigi 13D
 78-200 Białogard
 www.gsmsolutions.pl
 email: gsm@tpe.pl
 tel. (94) 716 21 42 fax. (94) 710 61 42
 NIP: 672-205-92-99

GSM1800 (wyliczenia dla Inkubatora)

Antena	GSM1800			
	Moc wyjściowa	Zysk Anteny	Moc emisji	Dystans emisji (m)
A-01	10,87613	3	13,87613	49,409049581
A-02	10,56089	3	13,56089	47,6479806825
A-03	8,07936	3	11,07936	35,8070052554
A-04	7,76412	3	10,76412	34,5307491072
A-05	11,47259	3	14,47259	52,9211776576
A-06	11,52579	3	14,52579	53,2463080021
A-07	8,35633	3	11,35633	36,9671951371
A-08	8,04109	3	11,04109	35,6495867602
A-09	10,19174	3	13,19174	45,6653720152
A-10	10,50698	3	13,50698	47,3531637169
A-11	8,63136	3	11,63136	38,1564533369
A-12	9,20908	3	12,20908	40,7806365076
A-13	11,63087	3	14,63087	53,8943824605
A-14	11,52579	3	14,52579	53,2463080021
A-15	7,98789	3	10,98789	35,4319047676
A-16	8,04109	3	11,04109	35,6495867602

Zasięg transmisji według modelu MultiWall

Kalkulacja dla Hali Produkcyjnej

GSM900 (wyliczenia dla Hali produkcyjnej)

Antena	GSM900			
	Moc wyjściowa	Zysk Anteny	Moc emisji	Dystans emisji [m]
A-01	14,06802	3	17,06802	75,58
A-02	14,22854	3	17,22854	76,99
A-03	14,76063	3	17,76063	81,85
A-04	7,48084	3	10,48084	35,40
A-05	7,98017	3	10,98017	37,50

GSM1800 (wyliczenia dla Hali produkcyjnej)

Antena	GSM1800			
	Moc wyjściowa	Zysk Anteny	Moc emisji	Dystans emisji
A-01	11,98824	3	14,98824	56,1580475185
A-02	11,7315	3	14,7315	54,5224044416
A-03	12,31554	3	15,31554	58,314559584
A-04	6,12284	3	9,12284	28,5852503419
A-05	4,87232	3	7,87232	24,7523250733



MKR-TPE SP Z O.O.
ul. Królowej Jadwigi 13D
78-200 Białogard
www.gsmsolutions.pl
email: gsm@tpe.pl
tel. (94) 716 21 42 fax. (94) 710 61 42
NIP: 672-205-92-99

Białogard dn. 01.06.2015

Rafał Król
ul. Dworcowa 6m27
78-200 Białogard

OŚWIADCZENIE

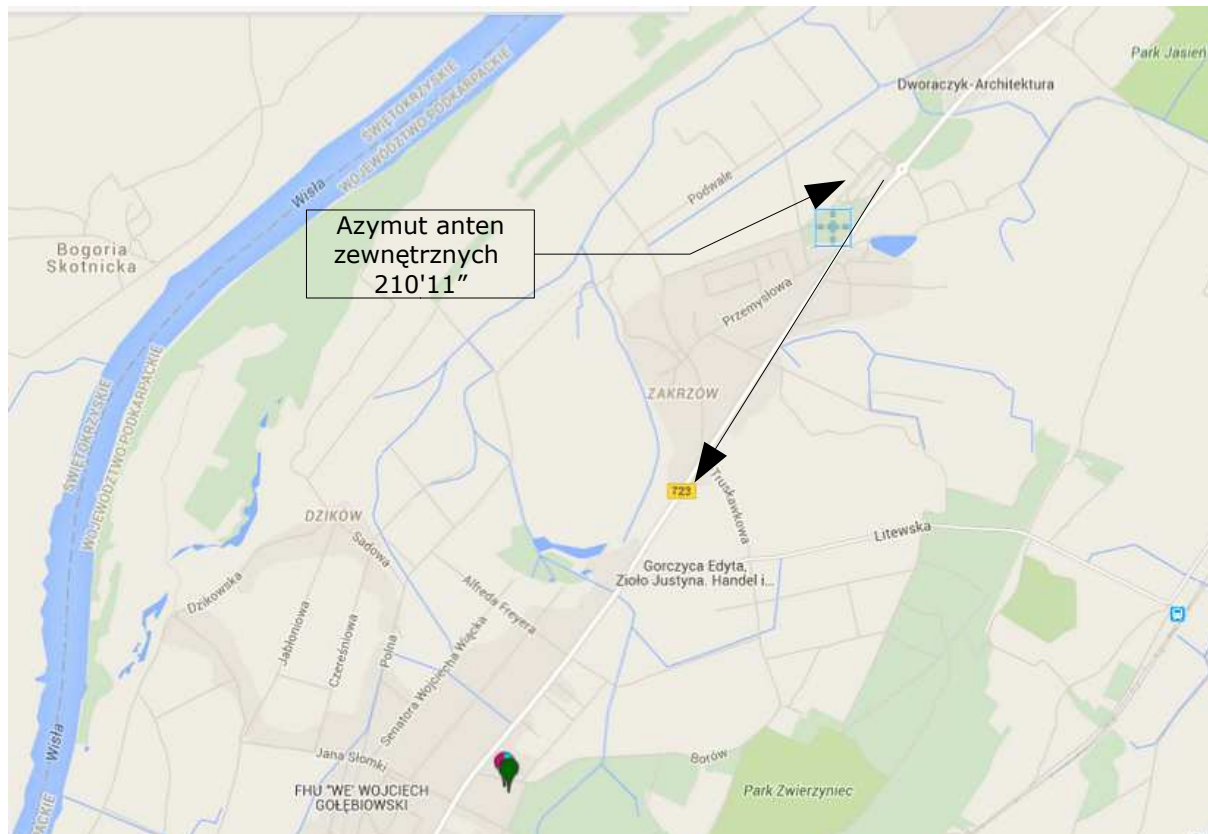
Niniejszym oświadczam, że wykonany przeze mnie projekt architektoniczno-budowlany dla inwestycji „Budowa stacji repeaterowej” pod nazwą „Tarnobrzeski Park Przemysłowo-Technologiczny” w miejscowości Tarnobrzeg został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

.....

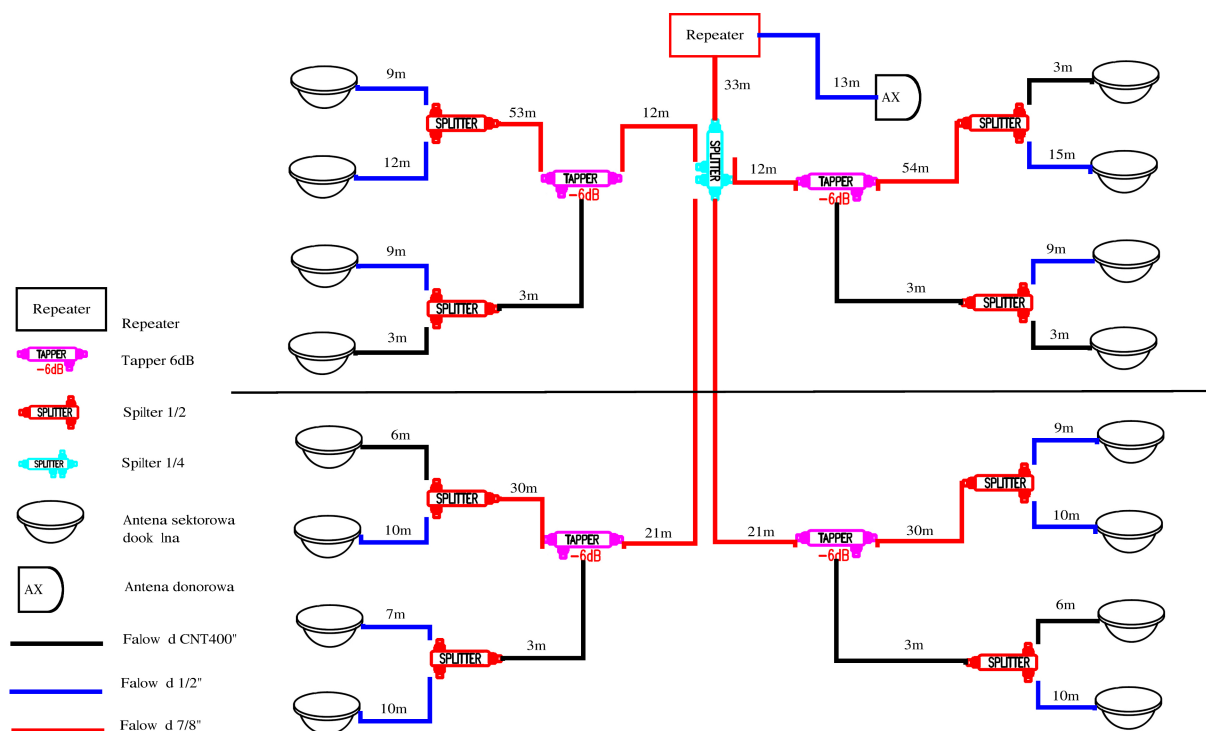
6. SCHEMATY PROJEKTOWE INSTALACJI



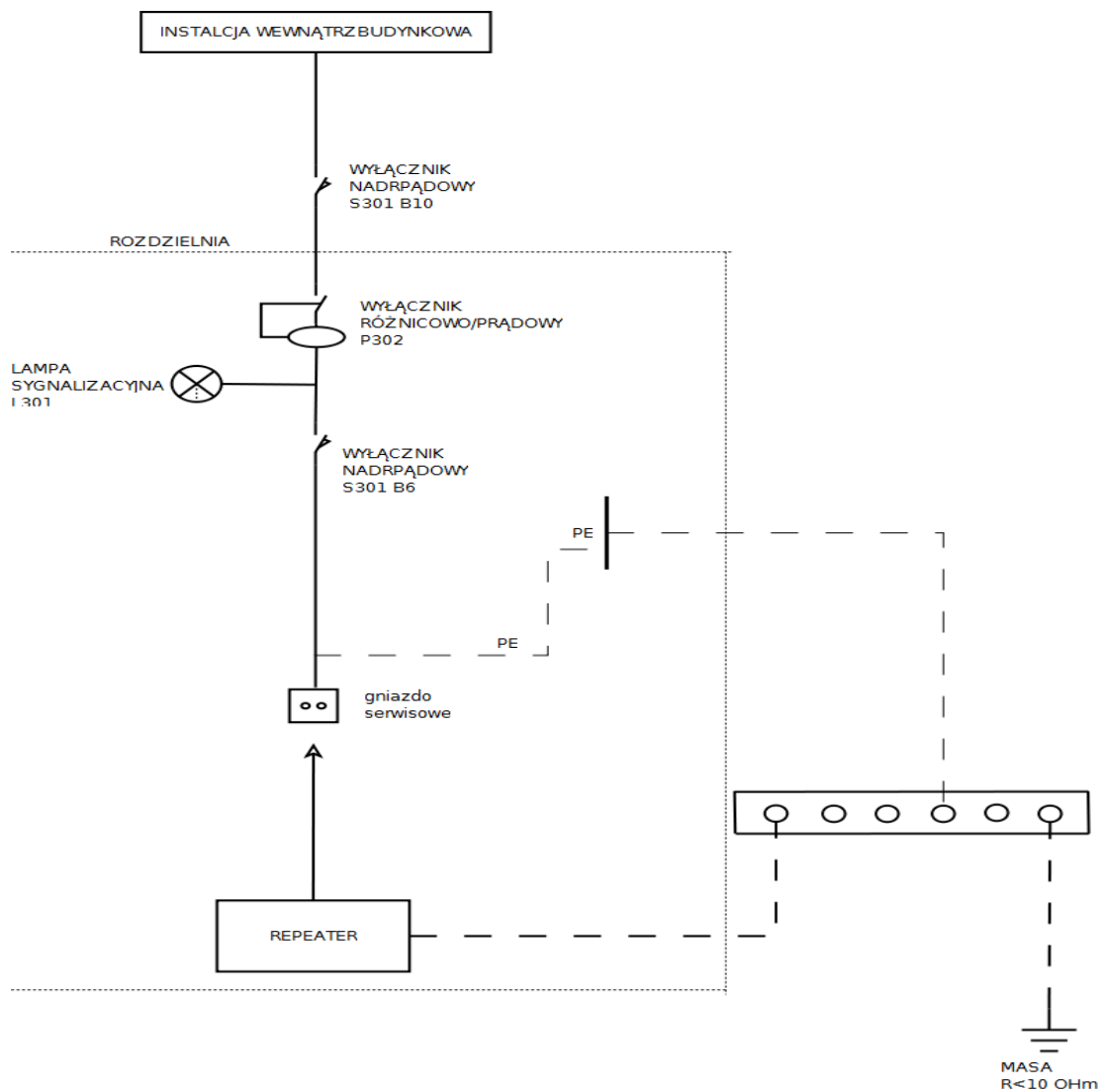
			Branża:
			ARCHITEKTURA
Stacja repeaterowa EGSM/DCS TARNOBRZESKI PARK PRZEMYSŁOWO-TECHNOLOGICZNY			Stadium:
			Projekt budowlany
Nazwa rysunku: Lokalizacja obiektu			Numer projektu:
			TPPT-01
Projektował:	Rafał Król	Skala:	Obiekt: Inkubator Hala
Opracował:	Rafał Król		
Zatwierdził:	mgr inż. A. Wierzbicki	Data:	Numer rysunku:
		06.2015	01
MADE BY MKR-TPE sp. z o.o. ul. Królowej Jadwigi 13D, 78-200 Białogard			



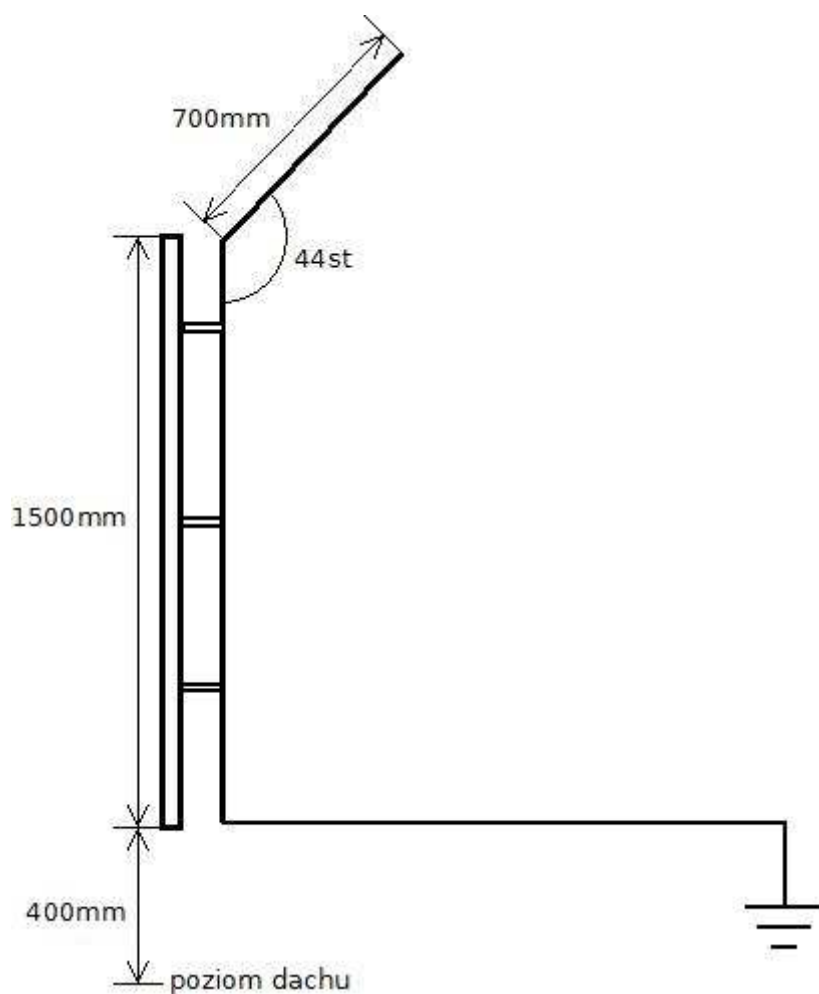
		Branża: ARCHITEKTURA	
		Stadium: Projekt budowlany	
Nazwa rysunku: Lokalizacja i azymut anten donorowych		Numer projektu: TPPT-01	
Projektował:	Rafał Król	Skala:	Obiekt: Inkubator Hala
Opracował:	Rafał Król		
Zatwierdził:	mgr inż. A. Wierzbicki	Data: 06.2015	Numer rysunku: 02
MADE BY MKR-TPE sp. z o.o. ul. Królowej Jadwigi 13D, 78-200 Białogard			



			
		Branża: ARCHITEKTURA	
Stacja repeaterowa TARNOBRZESKI PARK PRZEMYSŁOWO- TECHNOLOGICZNY		Stadium: Projekt budowlany	
Nazwa rysunku: Schemat wykonawczy instalacji EGSM/DCS INKUBATOR PRZEMYSŁOWO TECHNOLOGICZNY		Numer projektu: TPPT-01	
Projektował:	Rafał Król	Skala:	Obiekt: Inkubator Przemysłowo- technologiczny
Opracował:	Rafał Król		
Zatwierdził:	mgr inż. A. Wierzbicki	Data:	Numer rysunku:
		06.2015	03
MADE BY MKR-TPE sp. z o.o. ul. Królowej Jadwigi 13D, 78-200 Białogard			

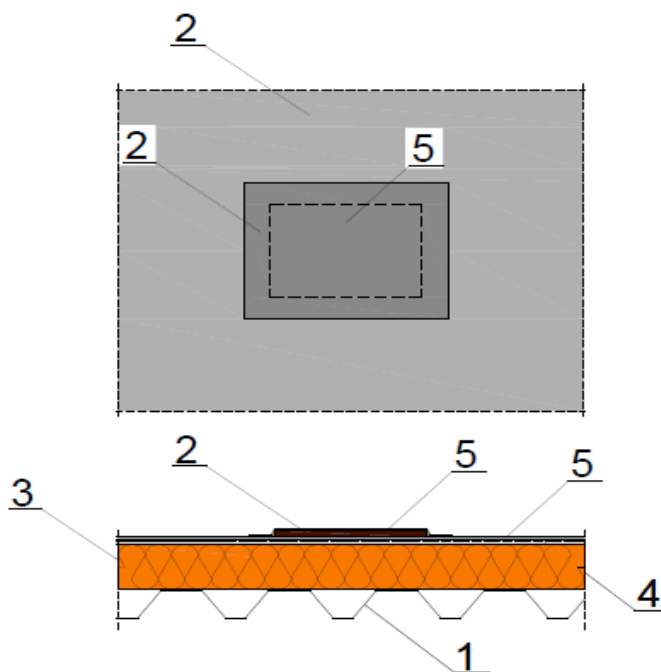


			
		Branża: ARCHITEKTURA	
Stacja repeaterowa TARNOBRZESKI PARK PRZEMYSŁOWO- TECHNOLOGICZNY		Stadium: Projekt budowlany	
Nazwa rysunku: Schemat instalacji elektrycznej		Numer projektu: TPPT-01	
Projektował:	Rafał Król	Skala:	Obiekt: Inkubator Hala
Opracował:	Rafał Król		
Zatwierdził:	mgr inż. A. Wierzbicki	Data: 06.2015	Numer rysunku: 04
MADE BY MKR-TPE sp. z o.o. ul. Królowej Jadwigi 13D, 78-200 Białogard			



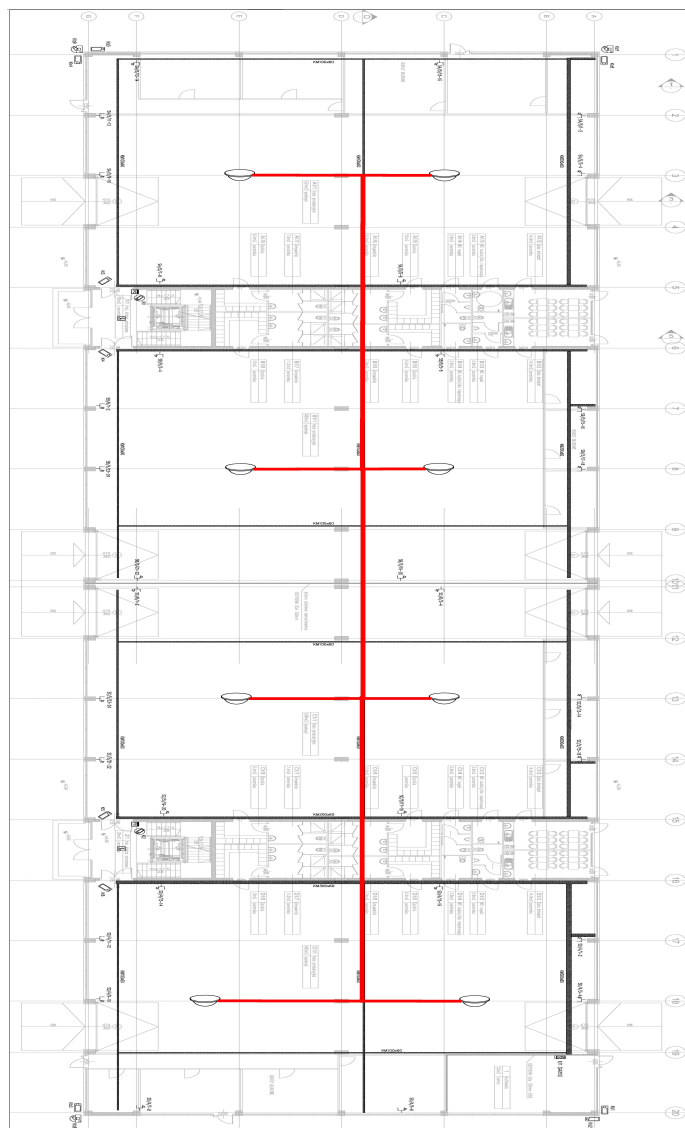
		Branża: ARCHITEKTURA	
		Stadium: Projekt budowlany	
Nazwa rysunku: Wykonanie zwozu pionowego uziemiaenia masztu balastowego		Numer projektu: TPPT-01	
Projektował:	Rafał Król	Skala:	Obiekt: Inkubator Hala
Opracował:	Rafał Król		
Zatwierdził:	mgr inż. A. Wierzbicki	Data: 06.2015	Numer rysunku: 05
MADE BY MKR-TPE sp. z o.o. ul. Królowej Jadwigi 13D, 78-200 Białogard			

10	Wzmocnienie (osłona) membrany dachowej
----	--

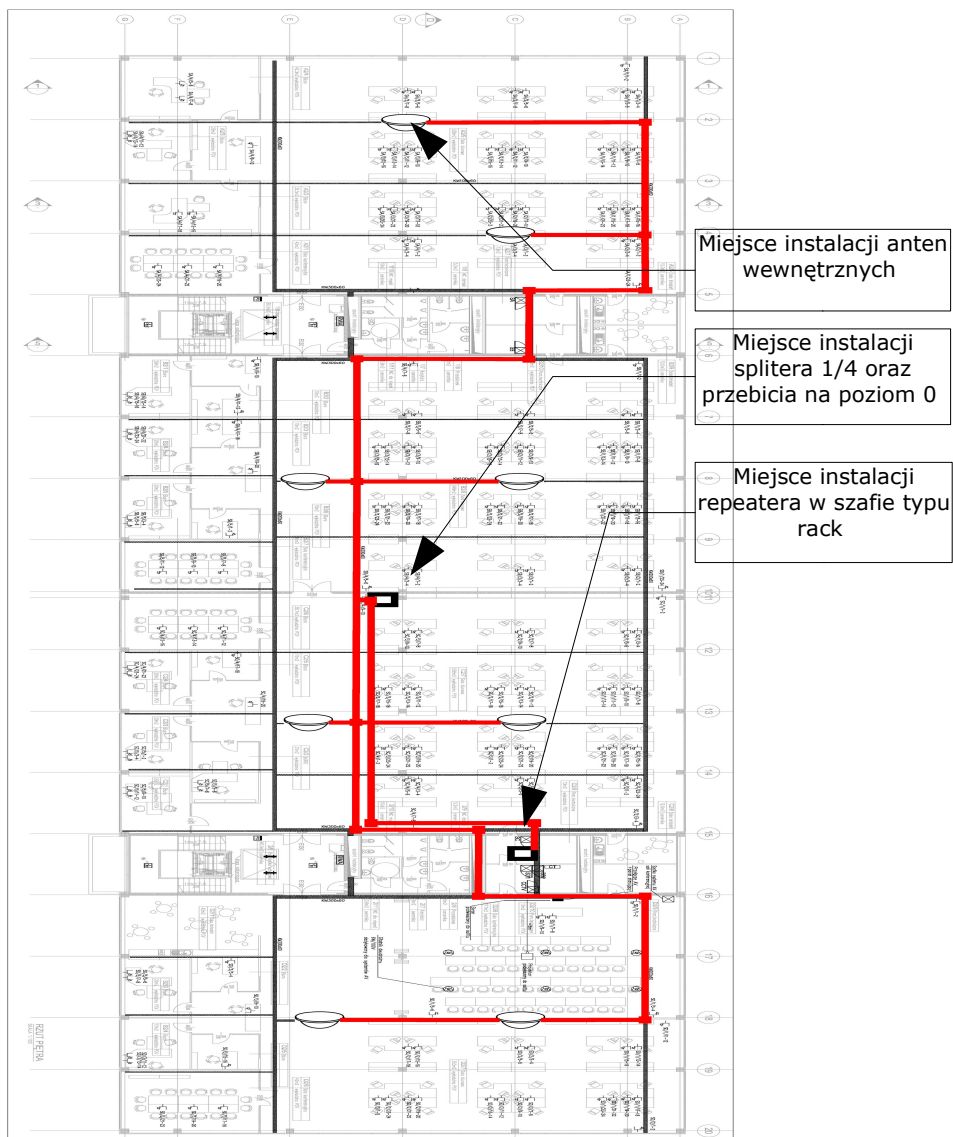


no	OPIS
1	Podłoże konstrukcyjne, np. blacha trapezowa
2	Płyta OSB gr 22mm
3	Izolacja termiczna - wełna mineralna
4	Warstwa rozdzielająca
5	Membrana dachowa Sikaplan®, mocowana mechanicznie. Łączy się ze sobą przez zgrzewanie gorącym powietrzem. Zakłady membrany mogą być zgodne z kierunkiem spadku dachu, jak również przeciwnie do jego spadku. Zakład membrany wynosi min. 10 cm. Minimalna szerokość zgrzewu wynosi 2.00 cm. Powierzchnia zgrzewania musi być absolutnie czysta.

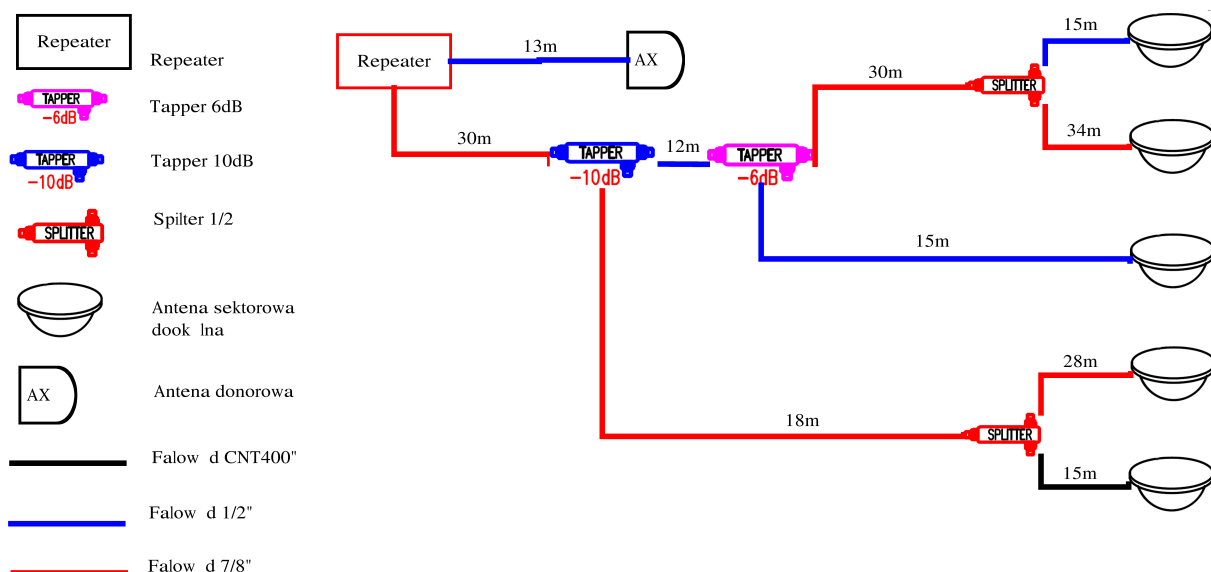
		Branża: ARCHITEKTURA	
		Stadium: Projekt budowlany	
Nazwa rysunku: Specyfikacja membrany dachowej		Numer projektu: TPPT-01	
Projektował:	Rafał Król	Skala:	Obiekt: Inkubator Hala
Opracował:	Rafał Król		
Zatwierdził:	mgr inż. A. Wierzbicki	Data: 06.2015	Numer rysunku: 06
MADE BY MKR-TPE sp. z o.o. ul. Królowej Jadwigi 13D, 78-200 Białogard			



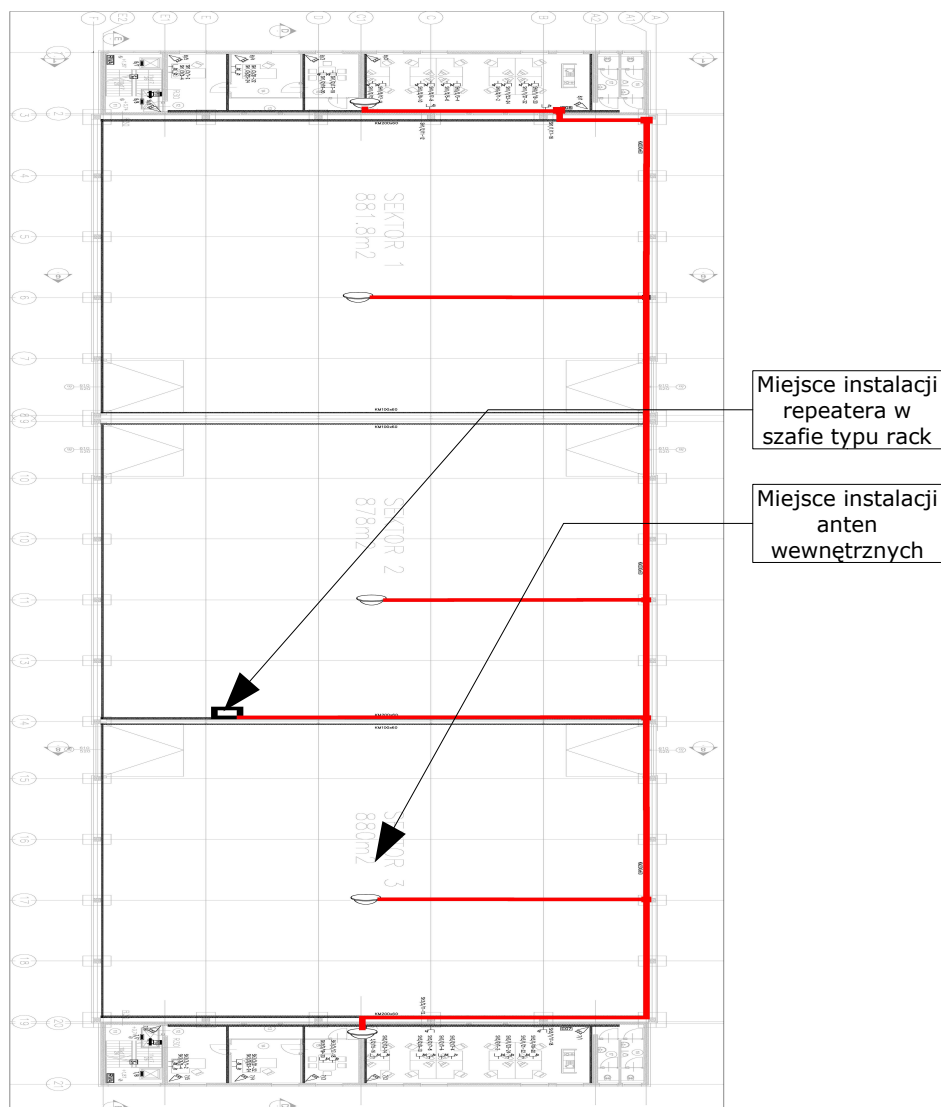
			
		Branża: ARCHITEKTURA	
Stacja repeaterowa TARNOBRZESKI PARK PRZEMYSŁOWO- TECHNOLOGICZNY		Stadium: Projekt budowlany	
Nazwa rysunku: Schemat instalacji poziom 0		Numer projektu: TPPT-01	
Projektował:	Rafał Król	Skala:	Obiekt: Inkubator Przemysłowo- technologiczny
Opracował:	Rafał Król		
Zatwierdził:	mgr inż. A. Wierzbicki	Data: 06.2015	Numer rysunku: 07
MADE BY MKR-TPE sp. z o.o. ul. Królowej Jadwigi 13D, 78-200 Białogard			



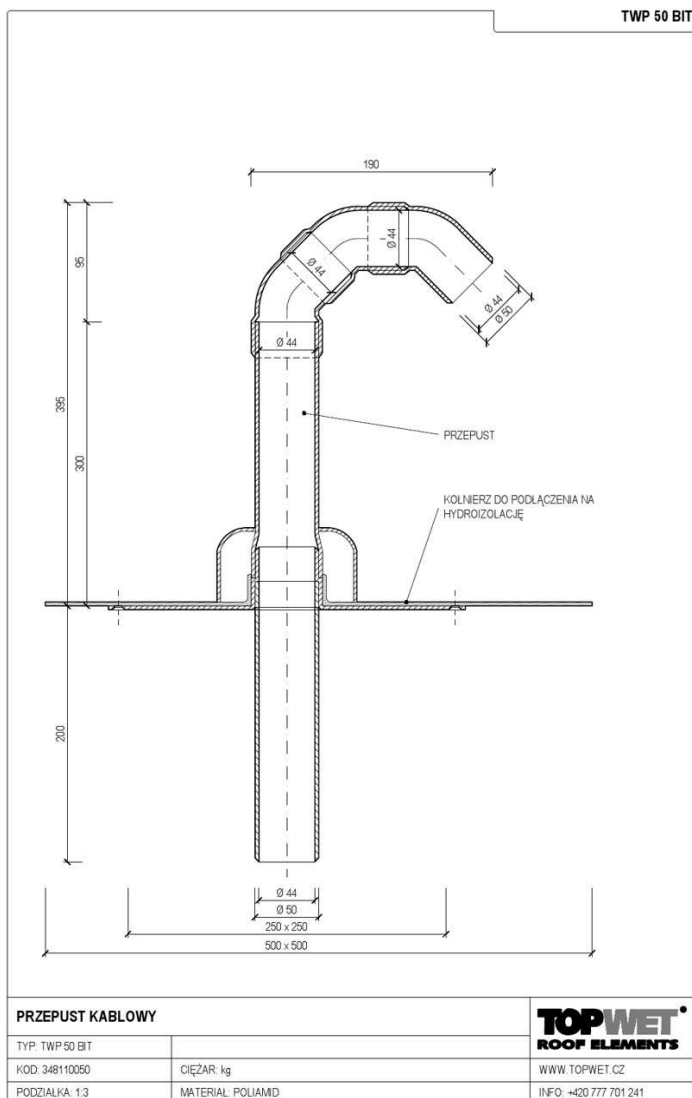
		Branża: ARCHITEKTURA	
		Stadium: Projekt budowlany	
Nazwa rysunku: Schemat instalacji poziom +1		Numer projektu: TPPT-01	
Projektował:	Rafał Król	Skala:	Obiekt: Inkubator Przemysłowo- technologiczny
Opracował:	Rafał Król		
Zatwierdził:	mgr inż. A. Wierzbicki	Data: 06.2015	Numer rysunku: 08
MADE BY MKR-TPE sp. z o.o. ul. Królowej Jadwigi 13D, 78-200 Białogard			



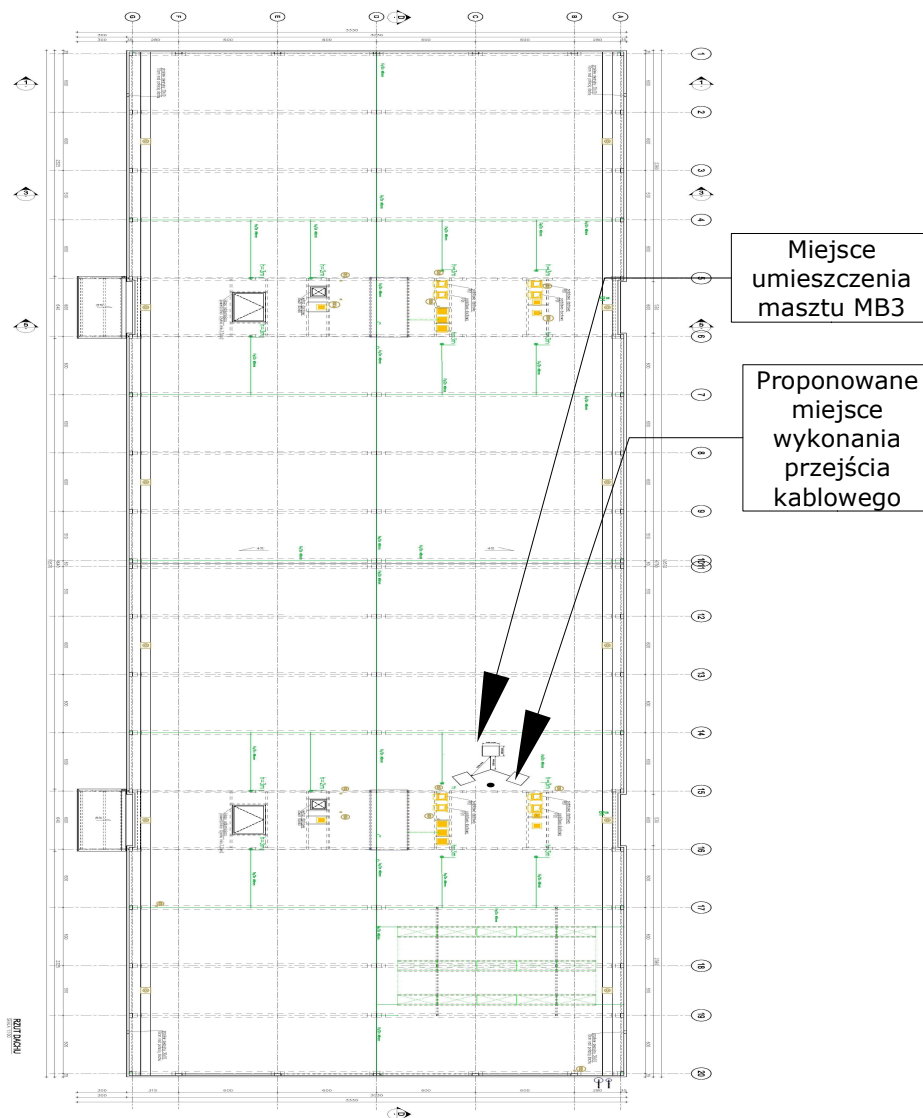
		Branża: ARCHITEKTURA	
		Stadium: Projekt budowlany	
Nazwa rysunku: Schemat wykonawczy instalacji HALA PRODUKCYJNA		Numer projektu: TPPT-01	
Projektował:	Rafał Król	Skala:	Obiekt: HALA PRZEMYSŁOWA
Opracował:	Rafał Król		
Zatwierdził:	mgr inż. A. Wierzbicki	Data: 06.2015	Numer rysunku: 09
MADE BY MKR-TPE sp. z o.o. ul. Królowej Jadwigi 13D, 78-200 Białogard			



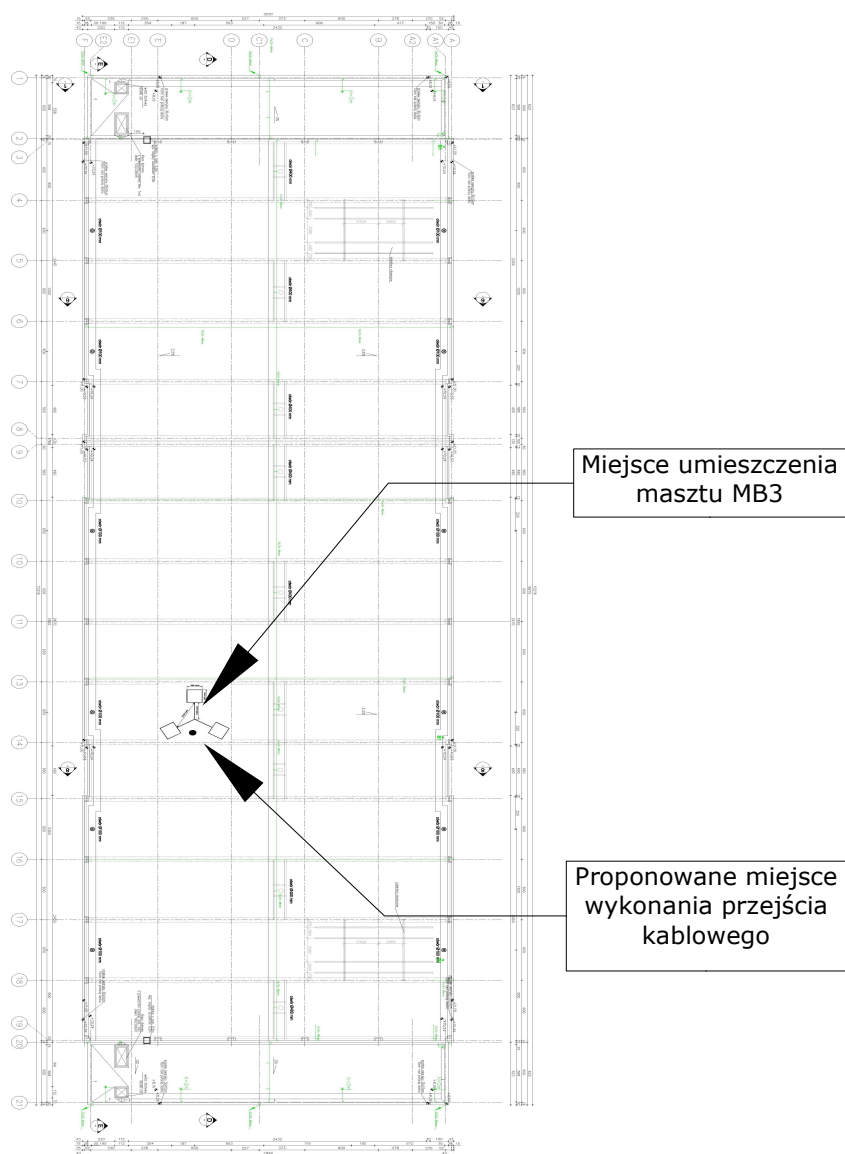
		Branża: ARCHITEKTURA	
		Stadium: Projekt budowlany	
Nazwa rysunku: Schemat instalacji poziom +1 HALA PRODUKCYJNA		Numer projektu: TPPT-01	
Projektował:	Rafał Król	Skala:	Obiekt: HALA PRZEMYSŁOWA
Opracował:	Rafał Król		
Zatwierdził:	mgr inż. A. Wierzbicki	Data: 06.2015	Numer rysunku: 10
MADE BY MKR-TPE sp. z o.o. ul. Królowej Jadwigi 13D, 78-200 Białogard			



		Branża: ARCHITEKTURA	
		Stadium: Projekt budowlany	
Nazwa rysunku: Schemat wykonania przepustu kablowego (Inkubator i Hala)		Numer projektu: TPPT-01	
Projektował:	Rafał Król	Skala:	Obiekt: Inkubator Hala
Opracował:	Rafał Król		
Zatwierdził:	mgr inż. A. Wierzbicki	Data: 06.2015	Numer rysunku: 11
MADE BY MKR-TPE sp. z o.o. ul. Królowej Jadwigi 13D, 78-200 Białogard			



		Branża: ARCHITEKTURA	
		Stadium: Projekt budowlany	
Nazwa rysunku: Schemat umiejscowienia masztu antenowego typu MB3 na dachu obiektu		Numer projektu: TPPT-01	
Projektował:	Rafał Król	Skala:	Obiekt: Inkubator Przemysłowo- technologiczny
Opracował:	Rafał Król		
Zatwierdził:	mgr inż. A. Wierzbicki	Data: 06.2015	Numer rysunku: 12
MADE BY MKR-TPE sp. z o.o. ul. Królowej Jadwigi 13D, 78-200 Białogard			

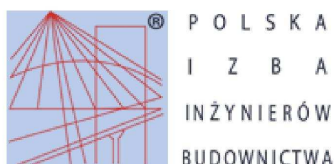


			
		Branża: ARCHITEKTURA	
Stacja repeaterowa TARNOBRZESKI PARK PRZEMYSŁOWO- TECHNOLOGICZNY		Stadium: Projekt budowlany	
Nazwa rysunku: Schemat umiejscowienia masztu antenowego typu MB3 na dachu obiektu		Numer projektu: TPPT-01	
Projektował:	Rafał Król	Skala:	Obiekt: HALA PRZEMYSŁOWA
Opracował:	Rafał Król		
Zatwierdził:	mgr inż. A. Wierzbicki	Data:	Numer rysunku:
		06.2015	13
MADE BY MKR-TPE sp. z o.o. ul. Królowej Jadwigi 13D, 78-200 Białogard			



MKR-TPE SP Z O.O.
ul. Królowej Jadwigi 13D
78-200 Białogard
www.gsmsolutions.pl
email: gsm@tpe.pl
tel. (94) 716 21 42 fax. (94) 710 61 42
NIP: 672-205-92-99

7. Uprawnienia



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-8UY-8KJ-NEH *

Pan Arkadiusz Wierzbicki o numerze ewidencyjnym POM/BT/0142/11

adres zamieszkania ul. Orła 3c/5, 80-513 Gdańsk

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2016-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-03-16 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady 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.

POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80-840 Gdańsk, ul. Świętojańska 43/44
(*) Tel. (0-58) 824-89-77
Fax (0-58) 801-44-98

Gdańsk, dnia 7 grudnia 2009 r.

syg. akt 201/POM/OKK/09

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm./, art. 12 ust. 3, art. 13 ust.1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 2e ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 ze zm./, § 6 pkt 1 i 2, § 11 ust.1 pkt 1, § 15, § 22 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578, ze zm./, oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
stwierdza, że:

Pan ARKADIUSZ WIERZBICKI
magister inżynier
urodzony dnia 19.09.1978 r. w Lubawie

uzyskał
UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny: POM/0203/PWOT/09

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności telekomunikacyjnej**

UZASADNIENIE

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

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Stwierdzający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Ryszard Kolasa

WICEPRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Leszek Niedostatkiwicz

CZŁONEK
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Ziemowit Suligowski

Otrzymują:

1. Pan Arkadiusz Wierzbicki
80-513 Gdańsk, ul. Orla 3c/5
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



MKR-TPE SP Z O.O.
ul. Królowej Jadwigi 13D
78-200 Białogard
www.gsmsolutions.pl
email: gsm@tpe.pl
tel. (94) 716 21 42 fax. (94) 710 61 42
NIP: 672-205-92-99

Pan Arkadiusz Wierzbicki upoważniony jest do:

Na podstawie § 22 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 ze zm./ - uprawnienia niniejsze uprawniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym w zakresie telekomunikacji przewodowej wraz z infrastrukturą telekomunikacyjną oraz telekomunikacji radiowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą.

Gdańsk, dnia 7 grudnia 2009 r.

POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80-840 Gdańsk, ul. Świętojańska 43/44
(3) Tel. (0-58) 324-89-77
Fax (0-58) 301-44-98



**GLÓWNY INSPEKTOR
NADZORU BUDOWLANEGO**

DSW/INN/600/958/10
EKL

Warszawa, 2010-02-16

DECYZJA

Na podstawie art. 88 a ust. 1 pkt 3 lit. a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118, z późn. zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.),

ARKADIUSZ WIERZBICKI
magister inżynier

uprawniony na mocy decyzji

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Pomorskiej

Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

z dnia 07.12.2009 r., sygn. akt 201/POM/OKK/09

uprawnienia budowlane numer ewidencyjny POM/0203/PWOT/09

do wykonywania samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

w specjalności telekomunikacyjnej

obejmującej projektowanie i kierowanie robotami budowlanymi

bez ograniczeń

w zakresie określonym w powyższej decyzji

został wpisany

**DO CENTRALNEGO REJESTRU OSÓB POSIADAJĄCYCH UPRAWNIENIA BUDOWLANE
pod pozycją 1001/10/U/C**

Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości żądania strony, zgodnie z art. 107 § 4 Kpa, nie wymaga uzasadnienia.

Niniejsza decyzja jest ostateczna. W związku z powyższym, w oparciu o art. 12 ust. 7 ustawy Prawo budowlane stanowi podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

Strona może w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji wystąpić, na podstawie art. 127 § 3 Kpa oraz stosownie do uchwały Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 9.12.1996 r., sygn. akt OPS 4/96, z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy.

Otrzymują:

1. Pan Arkadiusz Wierzbicki
ul. Orła 3C/5
80-513 Gdańsk
2. Pomorska Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa
3. aa



z upoważnienia
GLÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO
ZASTĘPCA DYREKTORA DEPARTAMENTU SKARG I WNIOSEK
Tomasz Osiecki