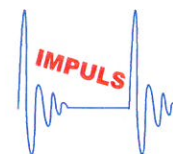




AB 1362



IMPULS
Marek Skórczewski i Zbigniew Setman
Spółka Jawna
Laboratorium Badawcze
ul. Altanowa 24/5, 85-790 Bydgoszcz
tel. 601 631 588; e-mail: biuro@mpulslaboratorium.eu



Bydgoszcz 08.05.2020

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ
NR 4/12/BHP/2020
Z POMIARÓW PROMIENIOWANIA ELEKTROMAGNETYCZNEGO
DLA CELÓW BHP

ZLECENIODAWCA	Electronic Control System S.A. 61-361 Poznań, ul. Starołęcka 7
PROWADZĄCY INSTALACJĘ	Polkomtel Infraskultura Sp.z o.o. ul. Konstruktorska 4, 02-673 Warszawa
RODZAJ INSTALACJI	Stacja bazowa telefonii komórkowej Instalacja radiokomunikacji służby ruchomej
MIEJSCE INSTALACJI GMINA POWIAT WOJEWÓDZTWO	59-220 Legnica, ul. Drzymały 10 m. Legnica m. Legnica dolnośląskie
KOD OBIEKTU	BT34746 Leg_UMTS2
DATA WYKONANIA POMIARÓW	07.05.2020

OSOBA AUTORYZUJĄCA WYNIKI BADAŃ
Dyrektor techniczny Marek Skórczewski

IMPULS
Marek Skórczewski i Zbigniew Setman
Spółka Jawna
ul. Altanowa 24/5, 85-790 Bydgoszcz
NIP 5542840420 REGON 140597753

1. INFORMACJE OGÓLNE

- 1.1. Zleceniodawca –
Electronic Control System S.A., 61-361 Poznań, ul Starołęcka 7
- 1.2. Miejsce zainstalowania urządzeń:
59-220 Legnica, ul. Drzymały 10, g. m. Legnica, pow. m. Legnica, woj. dolnośląskie
- 1.3. Podstawa prawna wykonania pomiarów:
 - a) Obwieszczenie w sprawie rozporządzenia Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (tekst jedn. Dz.U. 2017 poz 1286).
 - b) Obwieszczenie w sprawie rozporządzenia Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 11 stycznia 2018 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na pole elektromagnetyczne(tekst jedn. DZ.U.2018 poz. 0331).
 - c) Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 2 lutego 2012r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy [Dz.U. nr 33 poz.166].
 - d) Zlecenie na wykonanie pomiarów nr **4/2020**
- 1.4. Metodyka pomiarów:
Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy 2017, nr 2 (92), s. 89 – 131
„Metoda pomiaru in-situ parametrów pola elektromagnetycznego charakteryzujących narażenie w przestrzeni pracy podczas użytkowania nadawczych urządzeń systemów radiokomunikacyjnych - wymagania szczegółowe”.
- 1.5. Odstępstwa, ograniczenia i uwarunkowania metody badawczej:
- brak
- 1.6. Instytucja wykonująca pomiary
IMPULS Marek Skórczewski i Zbigniew Setman Spółka Jawna 85-790 Bydgoszcz,
ul. Altanowa 24/5;
Osoby wykonujące pomiary: Marek Skórczewski
- 1.7. Przedstawiciel użytkownika udzielający informacji o parametrach pracy źródeł –
Agnieszka Maciaszek
- 1.8. Wykaz przyrządów pomiarowych

Lp.	Nazwa urządzenia	Numer Miernik	Rok produkcji	Świadectwo wzorcowania
1.	NBM-520 – miernik szerokopasmowy z sondą pomiarową pola elektrycznego typu EF-9091 wzorcowaną dla zakresu częstotliwości 80MHz-90GHz i wartości pomiaru pola 0,8-300 V/m	D-1631	2017	LWiMP/W/129/19
2.	Termohigrometr cyfrowy	6124	2012	0886/AH/18
3.	Dalmierz laserowy HILTI	PD 22	2013	30528/1/2018

1.9. Warunki środowiskowe wykonania pomiarów:

Podczas wykonywania pomiarów pól elektromagnetycznych nie występowały opady atmosferyczne. Wyniki pomiaru parametrów pogodowych przedstawia poniższa tabela:

Warunki środowiskowe	godzina: hh:mm	temperatura: °C	wilgotność względna: %
przed wykonaniem pomiaru	18:30	15	67
po wykonaniu pomiaru	20:45	15	67

1.10. Sposób identyfikacji widma pola elektromagnetycznego

Widmo pola elektromagnetycznego zidentyfikowano na podstawie dostarczonych przez zleceniodawcę danych technicznych urządzeń.

2. OPIS ŹRÓDEŁ PÓL

2.1. Wykaz mierzonych urządzeń:

Uwaga: moc i pochylenie elektryczne anten jest ustawiona zgodnie z Załącznikiem do Rozporządzeniem Ministra Klimatu z dnia 17 luty 2020 – pkt 13. Przed wykonaniem pomiarów zostało dokonane ustawienie w.w. parametrów przez Network Operation Center.

Urządzenia nadawczo-odbiorcze zlokalizowane są w kontenerze technicznym przy podstawie wieży oraz na podestach wieży.

Parametry systemu nadawczo-odbiorczego:

Charakterystyka promieniowania				kierunkowa			
Rzeczywisty czas pracy na [h/dobę]				24			
Warunki pracy				pełne obciążenie			
Rodzaj wytwarzanego pola				stacjonarne			
Lp.	Typ anteny	Azymut [°]	Pasmo [MHz]	Wysokość środka elektrycznego anteny [m npt]	Pochylenie wiązki głównej tilt [°]	Moc – EIRP [W]	Współrzędne geograficzne
1	742265	60	900/1800	36	5/2,5	3159/3474	51-12-38.26N 16-08-17.50E
2	742265	180	900/1800	36	5/3	3159/3474	51-12-38.26N 16-08-17.50E
3	742265	300	900/1800	36	5/3	3159/3474	51-12-38.26N 16-08-17.50E
4	742215	60	2100	33,5	2,5	787	51-12-38.26N 16-08-17.50E
5	742215	180	2100	33,5	3,5	1012	51-12-38.26N 16-08-17.50E
6	742215	300	2100	33,5	4	1012	51-12-38.26N 16-08-17.50E

Parametry radiolinii:

Charakterystyka promieniowania				kierunkowa			
Rzeczywisty czas pracy na [h/dobę]				24			
Warunki pracy				pełne obciążenie			
Rodzaj wytwarzanego pola				stacjonarne			
RL	Typ anteny	Azymut [°]	Pasmo [GHz]	Wysokość środka elektrycznego anteny [m npt]	Średnica [m]	Moc nadajnika [dBm]	Współrzędne geograficzne
1	VHLP1-80	137	80	39	0,3	1	51-12-38.26N 16-08-17.50E
2	HAE1-80	211	80	41	0,6	10	51-12-38.26N 16-08-17.50E
3	VHLP-80	359	80	38,5	0,3	7	51-12-38.26N 16-08-17.50E

2.2. Na badanym obiekcie **BT34746 Leg_UMTS2** nie występują źródła pola i promieniowania elektromagnetycznego innych użytkowników z zakresu częstotliwości wykonywanych pomiarów oraz nie występują źródła spoza zakresu pomiarowego miernika.

3. OPIS PRZEPROWADZONYCH POMIARÓW

Pomiary wykonano w trakcie typowej eksploatacji wszystkich urządzeń. Wyniki badań nie dotyczą prac wymagających dotykania włączonych anten oraz nadajników ze zdjętą obudową. Prac nie wykonuje się w świetle anten przy włączonych nadajnikach.

Badania przeprowadzone zostały w przestrzeni pracy – w obszarach, w których mogą występować pola stref ochronnych.

Za wynik pomiaru miejscowego natężenia pola-E i pola-H na wysokości od 0,1-2,0 m przyjęto maksymalną wartość wielkości mierzonej.

3.1. Opis przestrzeni pracy:

obszary stref ochronnych przy antenach, wokół torów radiofalowych i przy nadajnikach.

3.2. Opis przestrzeni obsługi:

miejsca przebywania pracujących podczas wykonywania dowolnego typu obowiązków, drogi dojścia do miejsc wykonywania pracy, miejsca przygotowania pracy

3.3. Identyfikacja pracujących i osób potencjalnie narażonych:

- konserwator dokonujący instalacji i napraw urządzeń radiowych (wykonujący konserwację, przeglądy serwisowe, regulacje lub inne prace, polegające na utrzymaniu odpowiedniej zdolności użytkowej i bezpieczeństwa funkcjonalnego, remonty polegające na: wykrywaniu niesprawności, usuwaniu usterek, naprawie uszkodzeń lub wymianie zużytych elementów, w celu osiągnięcia wymaganego stanu technicznego)
- technik ustawiający i kontrolujący parametry pracy instalacji (wykonujący regulację parametrów roboczych, kontrolę techniczną, inne prace eksploatacyjne; obsługę związaną ze zmianą parametrów działania; montażu związanego z: instalowaniem, przyłączaniem, rozbudową lub przebudową źródła pola-EM; prace kontrolno-pomiarowe dotyczące prób i pomiarów kontrolnych do oceny stanu technicznego, parametrów eksploatacyjnych, sprawności i funkcjonowania układów regulacji źródła pola-EM)
- pracownicy przeprowadzający remonty i konserwacje (malarze, dekarze, kominiarz np. wykonujący prace renowacyjne dotyczące utrzymania odpowiedniego stanu obiektów technicznych związanych z użytkowanym źródłem pola-EM, takich jak: słupy, maszty i inne konstrukcje wsporcze, ogrodzenia, pomieszczenia i obiekty budowlane, prace dotyczące utrzymania porządku lub czystości przy źródle pola-EM i w jego otoczeniu)
- prace podczas pomiarów parametrów pola-EM w przestrzeni pracy.

3.4. Identyfikacja powierzchni dostępu:

tylna obudowa anten, obudowy nadajników.

3.5. Ustalenie punktu referencyjnego kontroli zmienności poziomu miar pola-EM w przestrzeni pracy

Wszystkie informacje wymagane przez klienta są uzgodnione w wyniku przeglądu zlecenia.

4. ZESTAWIENIE WYNIKÓW POMIARÓW

Godzina hh:mm	18:30	20:45
Punkt referencyjny	R	R
Wartość natężenia [V/m]	8,7	8,9

Tablica nr 1 – zestawienie wyników pomiarów wyznaczenia stref ochronnych - piony pomiarowe zaznaczone na rys. nr 1

nr pionu pomiarowego	Opis miejsca pionu pomiarowego	Odległość od źródła [m]	Miejscowe wartości natężenia		Wysokość pomiarowa nad poziomem podłoża h [m]	Nazwa strefy ochronnej występującej w pionie pomiarowym
			Pola elektrycznego E[V/m]	Pola magnetycznego wyznaczona z zależności E/H=377 H [A/m]		
1-2	Drabinka włazowa – poniżej anten sektorowych	0,4	7	0,019	32,5	Granica strefy pośredniej i bezpiecznej

Tablica nr 2 – zestawienie miejscowych wartości natężenia pola-E i natężenia pola-M w przestrzeni obsługi

nr pionu pomiarowego	Opis przestrzeni obsługi	Rodzaj strefy	Maksymalna wartość natężenia			Maksymalna wartość natężenia dla tułowia 0,8 m - 1,2 m		Maksymalna wartość natężenia dla głowy 1,4 m - 1,8 m		Maksymalna wartość natężenia dla dłoni	
			Pola elektrycznego E[V/m]	Pola magnetycznego wyznaczona z zależności E/H=377 H[A/m]	Wysokość pomiarowa nad poziomem podłoża h [m]	Pola elektrycznego E[V/m]	Pola magnetycznego wyznaczona z zależności E/H=377 H[A/m]	Pola elektrycznego E[V/m]	Pola magnetycznego wyznaczona z zależności E/H=377 H[A/m]	Pola elektrycznego E[V/m]	Pola magnetycznego wyznaczona z zależności E/H=377 H[A/m]
3	Powierzchnia dostępu przy antenie az. 60	pośrednia	14,6*	0,038	1,5	-	-	-	-	-	-
4	Powierzchnia dostępu przy antenie az. 180	pośrednia	13,9*	0,036	1,5	-	-	-	-	-	-
5	Powierzchnia dostępu przy antenie az. 300	pośrednia	14,9*	0,039	1,5	-	-	-	-	-	-
6	Powierzchnia dostępu przy antenie az. 60	pośrednia	12,4*	0,032	1,5	-	-	-	-	-	-
7	Powierzchnia dostępu przy antenie az. 180	pośrednia	11,9*	0,031	1,5	-	-	-	-	-	-
8	Powierzchnia dostępu przy antenie az. 300	pośrednia	12,5*	0,033	1,5	-	-	-	-	-	-
9	podest	pośrednia	9,3	0,024	1,5	-	-	-	-	-	-
10-14	Kontener techniczny, teren stacji	bezpieczna	<2,0	<0,005	1,5	-	-	-	-	-	-

* Wartość maksymalna $E=3E_1-2E_2$; E_1 -miejscowa wartość określona w odległości 10 cm od obiektu
 E_2 -miejscowa wartość określona w odległości 20 cm od obiektu

**dla częstotliwości 420/450MHz wykonano pomiar składowej magnetycznej

5. OPIS NARAŻENIA PRACOWNIKÓW NA POLA ELEKTROMAGNETYCZNE

5.1. Postanowienia – informacje ogólne

W otoczeniu źródeł pól elektromagnetycznych wyróżnia się trzy strefy ochronne:

- **strefę niebezpieczną** - rozumiana jako przestrzeń, w której przebywanie określone jest jako narażenie niebezpieczne i w ramach codziennej praktyki jest zabronione, (tymczasowe narażenie na pole –EM strefy niebezpiecznej jest dopuszczalne, jeżeli nie zostaną przekroczone górne limity GPO i spełnione są warunki:
 - udokumentowano okoliczności przemawiające za koniecznością wykonania prac związanych z narażeniem na pole-EM strefy niebezpiecznej;
 - ocena poziomu narażenia i zagrożeń elektromagnetycznych wykazała, że zostały przekroczone limity IPNog lub dolne limity GPO;
 - zastosowano wszystkie techniczne i organizacyjne środki ochronne;
 - uwzględniono charakterystykę miejsca pracy;
 - użytkownik wykaże, że pracujący jest w dalszym ciągu chroniony przed niekorzystnymi skutkami dla zdrowia i zagrożeniami bezpieczeństwa, a wskaźnik narażenia $W < 5$;
 - w ramach profilaktycznej opieki medycznej lekarz medycyny pracy informowany jest, że pracownika dotyczy narażenie na pole –EM strefy niebezpiecznej.)
- **strefę zagrożenia** - jako przestrzeń, w której przebywanie określone jest jako narażenie kontrolowane i dopuszczane pod warunkiem stosowania środków ochronnych ze względu na rozpoznane zagrożenie elektromagnetyczne wynikające z bezpośrednich lub pośrednich skutków oddziaływania pola-EM
- **strefę pośrednią** - rozumiana jako przestrzeń, w której przebywanie określone jest jako narażenie kontrolowane i dopuszczane jest pod warunkiem stosowania środków ochronnych ze względu na rozpoznane zagrożenia elektromagnetyczne wynikające z pośrednich skutków oddziaływania pola-EM

Przestrzeń pola-EM **strefy bezpiecznej** określona jest jako przestrzeń poza strefami ochronnymi, do której nie określono warunków ograniczających ekspozycję. Przebywanie w przestrzeni pola-EM strefy bezpiecznej określone jest jako **ekspozycja pomijalna**.

Limity interwencyjnych poziomów narażenia na pole-E dla częstotliwości 10 MHz - 300 GHz wynoszą:

dla granicy pomiędzy strefą pośrednią a bezpieczną: IPNp $E_0 = 7 \text{ V/m}$
dla granicy pomiędzy strefą zagrożenia a pośrednią: IPNod $E_1 = 20 \text{ V/m}$
dla granicy pomiędzy strefą niebezpieczną a zagrożenia: IPNog $E_2 = 240 \text{ V/m}$

Limity interwencyjnych poziomów narażenia na pole-M dla częstotliwości 10 MHz - 300 GHz wynoszą:

dla granicy pomiędzy strefą pośrednią a bezpieczną: IPNp $H_0 = 0,02 \text{ A/m}$
dla granicy pomiędzy strefą zagrożenia a pośrednią: IPNod $H_1 = 0,053 \text{ A/m}$
dla granicy pomiędzy strefą niebezpieczną a zagrożenia: IPNog $H_2 = 0,32 \text{ A/m}$

Narażenie tymczasowe - oddziaływanie pola EM, podczas którego wskaźnik narażenia nie przekracza wartości równej jeden ($W < 1$)

Wskaźnik narażenia W

$$W = T_g(E/IPNob-E)^2 + T_g(H/IPNob-H)^2$$

gdzie:

T_g -bezwymiarowy współczynnik krotności czasu narażenia ogólnego w stosunku do 8 godzin
E i H –wartości narażenia pola E i pola H, maksymalne w punktach pomiarowych odpowiadających narażeniu głowy i tułowia podczas narażenia quasi-stacjonarnego
IPNob-E i IPNob-H-wartości odpowiednich limitów IPN (wynoszące odpowiednio 60 V/m i 0,16 A/m)

Uwaga – oceny narażenia stanowiska dokonuje się z porównania wyniku maksymalnych wartości dla całego ciała, nie z wartości maksymalnych dla dłoni.

5.2. Opis pola EM w przestrzeni pracy

Maksymalne zasięgi stref ochronnych

Nazwa strefy	Występowanie	Maksymalny zasięg		Opis występowania
	TAK/NIE	Odległość od źródła w [m]	Opis	
Niebezpieczna	NIE	-	-	-
Zagrożenia	NIE	-	-	-
Pośrednia	TAK	0,4	Drabinka włazowa – poniżej anten sektorowych	W obszarze ograniczonym punktami pomiarowymi nr 1,2 z tablicy nr 1, rys. nr 1
Bezpieczna	TAK	-	-	W obszarze poza strefami ochronnymi w całym obszarze pomiarowym

5.3. Opis pola EM w przestrzeni obsługi

Maksymalne wartości pola EM dla pracujących i osób potencjalnie narażonych

Przestrzeń obsługi	Nr pionu pomiarowego z tablicy 2.	Nazwa strefy	Maksymalne natężenie pola-EM		Narażenie
			E[V/m]	H[A/m]	
Konserwator dokonujący instalacji i napraw urządzeń radiowych	5	Pośrednia	14,9*	0,039	Kontrolowane
Technik ustawiający i kontrolujący parametry pracy instalacji	5	Pośrednia	14,9*	0,039	Kontrolowane
Pracownicy przeprowadzający remonty i konserwacje (malarze, dekarze, kominiarz itp.)	5	Pośrednia	14,9*	0,039	Kontrolowane

* Wartość maksymalna $E=3E_1-2E_2$; E_1 -miejscowa wartość określona w odległości 10 cm od obiektu
 E_2 -miejscowa wartość określona w odległości 20 cm od obiektu

Niepewność standardowa pomiaru u_c dla 400-2600MHz wynosi 16,3 %

Niepewność standardowa pomiaru u_c dla 8-38GHz wynosi 22,1 %

Niepewność standardowa pomiaru u_c dla 80 GHz wynosi 29,8 %

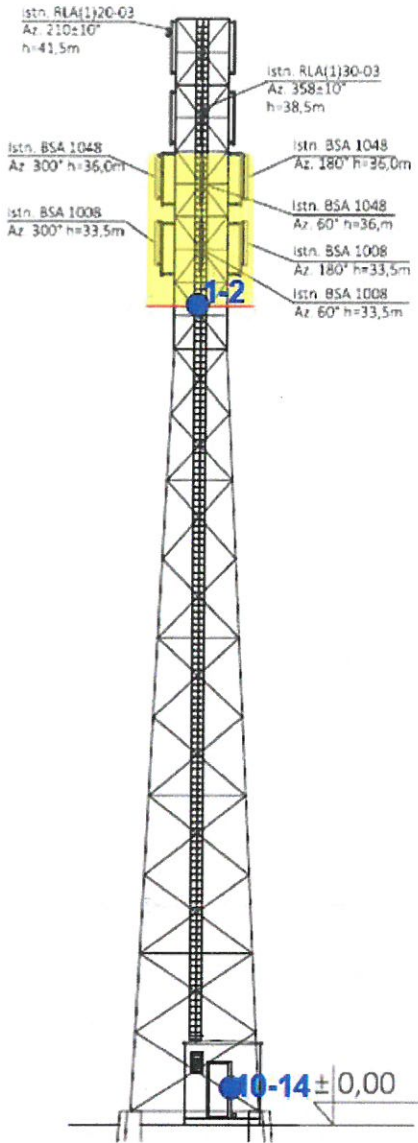
Niepewność rozszerzona przy poziomie ufności 95 % i współczynniku rozszerzenia $k=2$ wynosi $2*u_c$

Stwierdzenie, w tabeli wyniki pomiarów, rodzaju występowania strefy dokonane jest na podstawie wartości zmierzonej bez dodawania/odejmowania niepewności pomiaru z jaką otrzymano ten wynik. (wg pkt.2.2.7 ILACG8 : 03/2009 Wytyczne dotyczące przedstawiania zgodności ze specyfikacją).

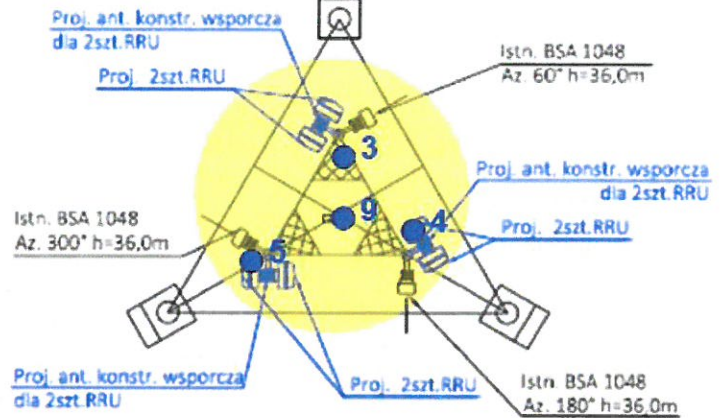
W wyniku pomiarów nie zidentyfikowano wtórnych źródeł pola-EM.

UWAGA

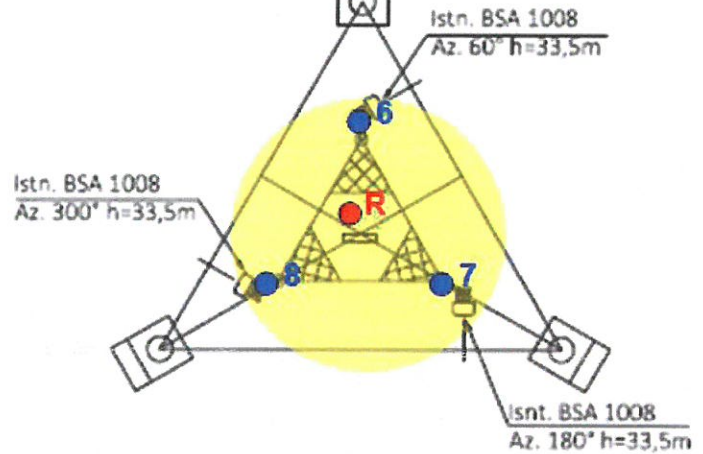
- Powyższe wyniki odnoszą się wyłącznie do badanych obiektów
- Bez pisemnej zgody Laboratorium IMPULS s.j. powyższych wyników nie wolno powielać inaczej jak tylko w całości.
- Zleceniodawca ma możliwość złożenia pisemnej skargi /reklamacji na działalność Laboratorium w terminie 14 dni od daty otrzymania sprawozdania (w przypadku przekazania sprawozdania przesyłką poleconą, decyduje data stempla pocztowego).



Poziom +36m



Poziom +33,5m



LEGENDA		BT34746 Leg_UMTS2		Laboratorium IMPULS Marek Skórczewski i Zbigniew Setman Spółka Jawna ul. Altanowa 24/5; 85-790 Bydgoszcz
● R	- punkt referencyjny	Nr rysunku	1	
	- strefa zagrożenia	Skala	1:200	
	- strefa pośrednia	Data wykonania pom.	07.05.2020	
	- strefa bezpieczna			
●	- pion pomiarowy			



KONIEC SPRAWOZDANIA

