



Zakład Pomiarowo-Badawczy Energetyki
„ENERGOPOMIAR- ELEKTRYKA” Sp. z o. o.
44-101 Gliwice, ul. Świętokrzyska 2
tel. (32) 2376615, fax (32) 2310870
Laboratorium Badawcze
tel. (32) 2376639, 2376638
e-mail: laboratorium.la@elektryka.com.pl

Sprawozdanie nr EE/LA1/ 59 /21
z pomiarów natężenia pola elektrycznego i magnetycznego 50 Hz
w środowisku – w otoczeniu stacji elektroenergetycznej
220/110 kV Reclaw



AB 269

Badania przeprowadzili :

Kierownik Pracy:

mgr inż. Ireneusz Hasiec

tech. Krzysztof Patschek

Autoryzował :

mgr inż. Ireneusz Hasiec

Zatwierdził :

inż. Ireneusz Malciak

Wyniki badań odnoszą się wyłącznie do badanego obiektu.

Niniejsze sprawozdanie można kopiować i rozpowszechniać tylko w całości.

Kopiowanie części może nastąpić tylko po pisemnej zgodzie ZPBE ENERGOPOMIAR-ELEKTRYKA Sp. z o. o.

Gliwice, 4 października 2021 r.

Obiekt badań: Stacja elektroenergetyczna 220/110 kV Reclaw. Pomiary w środowisku

Sprawozdanie EE/LA1/ 59 /21

Zleceniodawca: Zakład Wykonawstwa Sieci Elektrycznych Rzeszów Sp. z o. o.

ul. Przemysłowa 1

35–105 Rzeszów

zamówienie ZD/0284/04/MRO/2021-PS/16050/100 z dn. 09.04.2021 r.

Nr zlecenia wewnętrznego: ZL/LA1/00052/21

Data wykonania badań: 2021 – 09 – 30

Podstawa badań: *Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz.U. 2019, poz. 2448) [1]*

Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 17 lutego 2020 r. w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku. (Dz.U. 2020, poz. 258) [2]

Sprawozdanie zawiera: 6 stron + 1 załącznik

1. OBIEKT BADAŃ

Pomiary zostały wykonane w otoczeniu (na zewnątrz ogrodzenia) stacji elektroenergetycznej 220/110 kV Reclaw, na terenie której istotnymi źródłami pola elektrycznego oraz pola magnetycznego o częstotliwości 50 Hz jest czynna aparatura typu: wyłączniki, odłączniki, przekładniki prądowe i napięciowe, ograniczniki przepięć, oszynowanie napowietrzne 220 kV i 110 kV – usytuowane w czynnych polach rozdzielczych.

Stacja elektroenergetyczna 110 kV Reclaw została powiększona o rozdzielnię 220 kV oraz pola nr 5 i 10 AT1 i AT2 po stronie 110 kV.

Lokalizacja obiektu: działki nr: 248/1, 248/2, 260, 261/124, 261/123, 261/11, 261/9, 261/8, 261/118, 46/1, 46/6, 47/2 obręb 0025 Reclaw, 72-510 Wolin, powiat kamieński.

Właściciel / Inwestor: Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.

Generalny Wykonawca: ZWSE Rzeszów Sp. z o. o.

2. CEL I ZAKRES BADAŃ

Celem pomiarów było określenie stopnia oddziaływania badanych obiektów – jako źródeł pola elektrycznego i magnetycznego o częstotliwości 50 Hz – środowisko.

Zakres prac obejmował:

- ◆ pomiary największych wartości natężenia pola elektrycznego oraz magnetycznego 50 Hz,
- ◆ opisanie pionów pomiarowych i zaznaczenie ich na rysunku (*załącznik 1*),
- ◆ wyznaczenie współrzędnych GPS pionów pomiarowych,
- ◆ wykonanie sprawozdania wraz ze stwierdzeniem zgodności.

3. ZASTOSOWANA APARATURA

- ◆ miernik pola elektromagnetycznego typu ESM-100 firmy Maschek nr 972308, świadectwo wzorcowania o znakach: LWiMP/W/204/21 z dnia 07.06.2021 r. wydane przez Laboratorium Wzorców i Metrologii Pola Elektromagnetycznego Politechniki Wrocławskiej – nr akredytacji AP 078,
- ◆ dalmierz laserowy Disto D5 nr 310730402 – pomiar odległości świadectwo wzorcowania L4-L41.4180.75.2021.1431.1 z dnia 27.05.2021 r. wydane przez Pracownię Długości Samodzielnego Laboratorium Długości w Głównym Urzędzie Miar,
- ◆ termohigrometr typu LB-522 – pomiar wilgotności względnej i temperatury świadectwo wzorcowania nr 60450/2019 z dnia 29.03.2019 r. wydane przez Laboratorium Wilgotności, Temperatury i Ciśnienia LAB-EL - nr akredytacji AP-067,
- ◆ GPS etrex nr seryjny 43325140 – wyznaczanie współrzędnych geograficznych.

4. METODA BADAŃ

Pomiary wykonano zgodnie z wymaganiami rozporządzeń [1] i [2].

W celu oceny oddziaływania badanej części stacji na środowisko (rozumiane jako tereny ogólnie dostępne dla ludności) wykonano pomiary natężenia pola-E i pola-M w odległości 1,6 – 2,0 m od granicy obszaru ogrodzonego. Piony pomiarowe wybrano w miejscach spodziewanego występowania największych wartości natężenia pola-E i pola-M: w obszarze pod przewodami linii 220 kV, oraz w innych miejscach wzdłuż ogrodzenia stacji, a także w pobliżu domu mieszkalnego, usytuowanego od strony rozdzielni 110 kV.

Wyniki zapisane w tabeli 1 są maksymalnymi zmierzonymi wartościami w pionach o wysokości od 0,3 m do 2, 0 m nad ziemią.

5. PRZEBIEG I WYNIKI BADAŃ

Wyniki pomiarów natężenia pola-E i pola-M uzyskano przy występujących w czasie pomiarów napięciach: $U_{220r}=242$ kV; max. napięcie $U_{220m}=245$ kV ; $U_{110r}=119$ kV; max. napięcie $U_{110m}=123$ kV.

Obciążenia prądowe robocze badanych pól rozdzielczych oraz ich obciążenia prądowe maksymalne podano w *tabeli 2*. Dane te uzyskano od Dyżurnego Ruchu obecnego na stacji.

W celu uwzględnienia maksymalnych parametrów pracy źródeł pola elektrycznego i pola magnetycznego 50 Hz, w *tabeli 1* zamieszczono wyniki natężenia pola-E przemnożone przez współczynnik $k_E=245/242\approx 1,01$ oraz wyniki natężenia pola-M uzyskane wprost i przemnożone przez współczynniki: $k_M=I_{max}/I_{rob}$ dla każdego pola rozdzielczego.

Wszystkie przeliczone wyniki podano w *tabeli 1* wraz z niepewnością rozszerzoną U.

Na *rysunku (załącznik 1)* pokazano piony pomiarowe w otoczeniu badanej stacji.

Warunki środowiskowe i niepewność pomiaru

Pomiary natężenia pola elektrycznego i magnetycznego wykonano w warunkach:

- zmierzona temperatura na zewnątrz 14 – 15 °C,
- zmierzona wilgotność względna powietrza 71 – 72 %,
- brak opadów atmosferycznych,

co zapewnia zachowanie względnej niepewności rozszerzonej na poziomie ufności 95%:

- ◆ dla pola elektrycznego 18,4 %
- ◆ dla pola magnetycznego 21,0 %

W *tabeli 3* podano współrzędne GPS pionów pomiarowych w środowisku.

Tabela 1. Wyniki pomiarów natężenia pola elektrycznego i pola magnetycznego 50 Hz w środowisku po przeliczeniu na wartości maksymalne, wraz z niepewnością rozszerzoną

Pkt	Miejsce pomiaru	Max wartość natężenia pola elektrycznego $\pm U$	Max wartość natężenia pola magnetycznego	
			zmierzone	zmierzone x $k_M \pm U$
	Wokół ogrodzenia rozdzielni	kV/m	A/m	
A	Przy bramie wjazdowej na stację SE Reclaw	0,20 $\pm 0,04$	0,19	1,9 $\pm 0,40$
B	Przy ogrodzeniu w pobliżu budynku stacyjnego	< 0,05	0,78	7,8 $\pm 1,6$
C	Przy ogrodzeniu rozdzielni	0,45 $\pm 0,08$	1,0	10 $\pm 2,1$
D	Przy ogrodzeniu, w narożniku	0,15 $\pm 0,03$	0,41	4,1 $\pm 0,86$
E	Przy ogrodzeniu, pod linią 220 kV Morzyczyn	< 0,05	0,20	3,7 $\pm 0,78$
F	Przy ogrodzeniu, pod linią 220 kV Glinki (max.)	1,1 $\pm 0,20$	0,88	16 $\pm 3,4$
G	Przy ogrodzeniu, pod linią 110 kV	0,06 $\pm 0,01$	0,24	1,1 $\pm 0,23$
H	Przy ogrodzeniu, pod linią 110 kV	0,25 $\pm 0,05$	0,70	3,1 $\pm 0,62$
I	Przy ogrodzeniu rozdzielni	0,19 $\pm 0,04$	0,32	1,4 $\pm 0,29$
J	Przy ogrodzeniu na wysokości AT2	0,16 $\pm 0,03$	0,59	11 $\pm 2,3$
K	Przy ogrodzeniu między autotransformatorem	0,43 $\pm 0,08$	0,95	9,5 $\pm 2,0$
L	Przy ogrodzeniu pod linią 110 kV, blisko budynku	0,23 $\pm 0,04$	0,55	2,4 $\pm 0,50$
M	Przy budynku mieszkalnym od strony R-110 kV	0,12 $\pm 0,02$	0,24	1,1 $\pm 0,23$

Tabela 2. Występujące obciążenia prądowe robocze i maksymalne dla badanych pól rozdzielczych

nazwa obiektu	obciążenie robocze I_{rob} [A]	obciążenie maksymalne I_{max} [A]	współczynnik $k_M = I_{max} / I_{rob}$
400 kV pole AT1	69	690	10,0
400 kV Linia Glinki	1200	65	18,5
110 kV AT1	133	1323	10,0
Linie 110 kV	135	600	4,44

Tabela 3. Współrzędne GPS pionów pomiarowych w środowisku

Pkt	Współrzędne WGS 84	
	N	E
A	53°50'49.80"	14°37'51.57"
B	53°50'50.01"	14°37'52.97"
C	53°50'50.03"	14°37'54.12"
D	53°50'90.05"	14°37'56.03"
E	53°50'48.88"	14°37'55.96"
F	53°50'48.00"	14°37'55.79"
G	53°50'46.33"	14°37'55.60"
H	53°50'45.52"	14°37'55.53"
I	53°50'45.41"	14°37'54.13"
J	53°50'49.52"	14°37'51.40"
K	53°50'47.48"	14°37'51.03"
L	53°50'40.01"	14°37'45.98"
M	53°50'48.91"	14°37'47.36"

6. STWIERDZENIE ZGODNOŚCI

Stwierdzenie zgodności dotyczy porównania wyników pomiarów natężenia pola-E i pola-M z warunkami zawartymi w **Rozporządzeniu Ministra Zdrowia [1]** – w odniesieniu do wartości granicznych dla obszarów dostępnych dla ludzi i pod zabudowę mieszkaniową.

Wybrano zasadę podejmowania decyzji (co do kwalifikacji wyników obarczonych niepewnością) – zgodnie z *ILAC-G8:09/2019 [3]*, określoną jako binarne stwierdzenie zgodności, oparte na bezpośrednim uwzględnieniu niepewności pomiaru, z pasmem ochronnym $w=U$ (gdzie U to niepewność rozszerzona pomiaru na poziomie ufności 95 %), czyli $AL=TL-w$, $w=U$ (*patrz p.4.2.2 [3]*). Taka zasada podejmowania decyzji wskazana jest w rozporządzeniu **Ministra Klimatu [2]**. Stwierdzenie zgodności w obszarze badań środowiska odnosi się do wyników z *tabeli 1*.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia [1] dopuszczalne poziomy natężenia pola elektrycznego o częstotliwości 50 Hz w środowisku ogólnie dostępnym charakteryzowane są wartościami granicznymi w sposób następujący:

10 kV/m - obszary dostępne dla ludzi;

1 kV/m - tereny przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową.

Wartość graniczną natężenia pola magnetycznego 50 Hz w środowisku określa to samo Rozporządzenie Ministra Zdrowia. Podana tam dopuszczalna wartość graniczna dla **terenów dostępnych dla ludności oraz pod zabudowę mieszkaniową to 60 A/m.**

Otrzymane dla środowiska, wyniki pomiarów natężenia pola elektrycznego o częstotliwości 50 Hz, pochodzącego od obiektów na terenie stacji elektroenergetycznej 220/110 kV Reclaw nie przekraczają, wraz z niepewnością, 10 kV/m.

Największa wartość to $1,1 + 0,20 = 1,30$ kV/m (patrz tabela 1). **Nie jest więc przekroczona graniczna wartość dopuszczalna dla obszarów dostępnych dla ludzi.**

W miejscu lokalizacji pobliskiego budynku mieszkalnego nr 50, znajdującego się w pobliżu wychodzącej ze stacji linii 110 kV, maksymalna wartość w pionie pomiarowym wynosi, wraz z niepewnością, **0,14 kV/m** – jest więc mniejsza od dopuszczalnej pod zabudowę mieszkaniową wartości 1 kV/m.

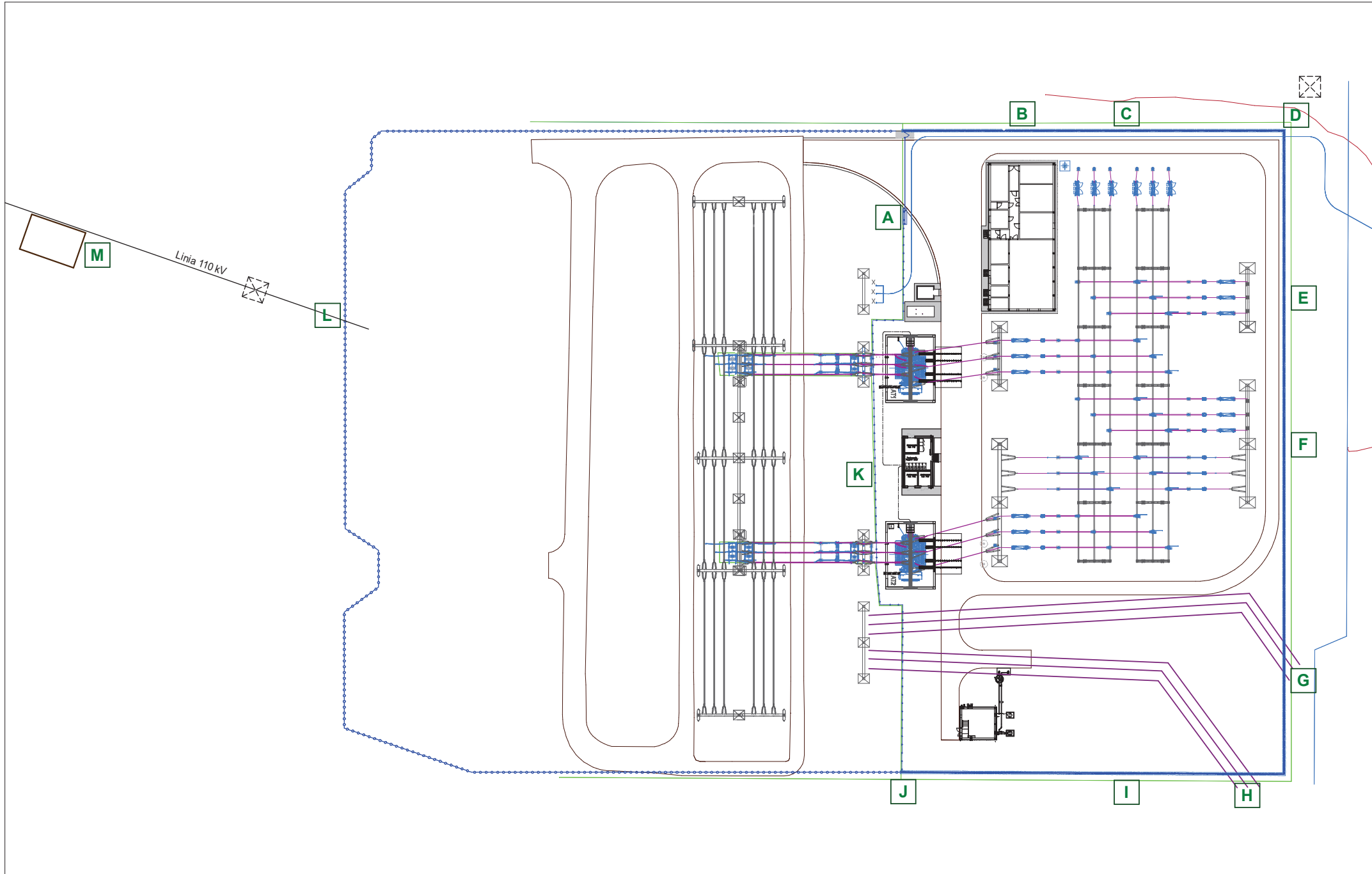
Otrzymane dla środowiska, wyniki pomiarów natężenia pola magnetycznego o częstotliwości 50 Hz, pochodzącego od obiektów na terenie stacji elektroenergetycznej 220/110 kV Reclaw nie przekraczają, wraz z niepewnością, 60 A/m.

Największa wartość to $16 + 3,4 = 19,4$ A/m (patrz tabela 1). **Nie jest więc przekroczona graniczna wartość dopuszczalna dla obszarów dostępnych dla ludzi i pod zabudowę mieszkaniową.**

W miejscu lokalizacji pobliskiego budynku mieszkalnego nr 50, znajdującego się w pobliżu wychodzącej ze stacji linii 110 kV, maksymalna wartość w pionie pomiarowym wynosi, wraz z niepewnością, **1,33 kV/m** – jest więc mniejsza od dopuszczalnej pod zabudowę mieszkaniową wartości 60A/m.

Powyższe konkluzje upoważniają do stwierdzenia zgodności otrzymanych w środowisku, otoczeniu stacji elektroenergetycznej 220/110 kV Reclaw, wyników pomiarów natężenia pola-E i pola-M z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Zdrowia [1] oraz Rozporządzenia Ministra Klimatu [2].

----- K O N I E C S P R A W O Z D A N I A -----



A, B, C, Piony pomiarowe w środowisku

Piony pomiarowe w środowisku dla rozdzielni 220/110 kV SE Reclaw.	Imię i nazwisko			
	Pomiary wykonali:	mgr inż. Ireneusz Hasiec		
ZPBE ENERGOPOMIAR-ELEKTRYKA Sp. z o.o. LABORATORIUM BADAWCZE ul. Świętokrzyska 2, 44-101 Gliwice, Akredytacja AB 269	Autoryzował: mgr inż. Ireneusz Hasiec			
	Data:	Raport nr:	Strona w raporcie:	Nr rysunku:
04.10.2021	EE/LA1/ 59 /21	Załącznik nr 1	1	