

Projekt zagospodarowania terenu.

1. Wstęp.
2. Zakres opracowania.
3. Istniejący stan zagospodarowania terenu. Linia 110 kV.
4. Oddziaływanie linii na środowisko.
5. Ocena możliwości zabudowy terenu w sąsiedztwie i pod linią 110 kV.
6. Projektowane zagospodarowanie terenu.
7. Wnioski i zalecenia dla budowy parkingu z infrastrukturą techniczną oraz ciągu pieszego z oświetleniem w sąsiedztwie i pod linią 110 kV.
8. Wyznaczenie strefy niebezpiecznej dla linii 110 kV.
9. Roboty budowlane w sąsiedztwie i pod linią 110 kV.
10. Tabele zwisów i naprężeń.

Starszy Specjalista
ds. eksploatacji sieci
Janusz Mikołajczyk

Projekt zagospodarowania terenu. Opis.

1. Wstęp.

Na zlecenie Miasta Gliwice w sąsiedztwie i częściowo pod linią 110 kV relacji Robotnicza - Trynek, będącą własnością Tauron Dystrybucja S.A. Oddział Gliwice, projektuje się parking dla samochodów osobowych wraz z ciągiem pieszym od ul. Pszczyńskiej i Kopalnianej do ul. Kujawskiej.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest opinia dotycząca projektowanego parkingu i ciągu pieszego w sąsiedztwie i pod linią 110 kV, w prześle pomiędzy słupami nr: 9 - 10 i 10 - 11, których numerację sprawdzono w terenie, oraz analiza oddziaływania pola elektromagnetycznego na projektowaną inwestycję. Linia wysokiego napięcia, 110 kV o częstotliwości 50 Hz, jest źródłem pola elektrycznego i pola magnetycznego, co może potencjalnie szkodliwie oddziaływać na środowisko, szczególnie ludzi korzystających z parkingu.

W niniejszym opracowaniu sprawdzona zostanie zgodność z obowiązującymi przepisami, czy zabudowa parkingu dla samochodów osobowych wraz z ciągiem pieszym w sąsiedztwie i pod linią 110 kV jest możliwa oraz bezpieczny sposób budowy parkingu z ciągiem pieszym pod linią. Pomiar, przeliczenia i obliczenia programem komputerowym natężenia pola elektrycznego (pole-E) i pola magnetycznego (pole-M) zrealizowano dla lokalizacji projektowanego parkingu wraz z ciągiem pieszym od ulicy Pszczyńskiej i Kopalnianej do ulicy Kujawskiej, w pobliżu prześłu pomiędzy słupami nr 9 - 10 i nr 10 - 11 napowietrznej linii WN 110 kV relacji Robotnicza - Trynek.

2. Zakres opracowania.

Niniejsze opracowanie obejmuje ocenę możliwości wykorzystania terenu na budowę parkingu z oświetleniem oraz ciągu pieszego w sąsiedztwie i pod jednotorową linią napowietrzną 110 kV, relacji Robotnicza - Trynek, określenie rzeczywistych odległości projektowanego obiektu, parkingu, od przewodów linii 110 kV, w prześle pomiędzy słupami nr 9 - 10 i nr 10 - 11, oraz określenie oddziaływania linii na środowisko. Czy w miejscu planowanej lokalizacji parkingu i ciągu pieszego nie są przekroczone podane w rozporządzeniu Dz.U.2019 poz.2448 graniczne wartości natężenia pola elektromagnetycznego, dopuszczalne dla obszarów dostępnych dla ludności (z wyłączeniem obszarów pod zabudowę mieszkaniową).

3. Istniejący stan zagospodarowania terenu. Linia 110 kV.

W stanie istniejącym, linia 110 kV przebiega prostopadłe do ul. Pszczyńskiej w prześle 10 - 11 i równoległe do ul. Pszczyńskiej w prześle 10 - 9. Istniejąca 1-torowa linia 110 kV relacji Robotnicza - Trynek, wybudowana jest na słupach 1-torowych typu S24, posadowionych na fundamentach prefabrykowanych, wyposażona w przewody robocze typu 3xAFL-6-240, zawieszone ze zmniejszonym naprężeniem $\sigma = 55$ MPa, w 3^o obostrzenia. Naprężenie obliczone zostało na podstawie pomiarów rzeczywistych zwisów przewodów przy temperaturze otoczenia równej 1,5^o C, wykonanych w dniu 27.01.2023 r. Pomiar zwisów wykonała firma geodezyjna Miernicy S.C. z Rybnika. Na linii zawieszony jest przewód odgromowy AFL-6-120 i przewód OPGW-2S1/36B1-148. Pomędzy ul. Pszczyńską i działką o numerze ewidencyjnym 564 znajdują się działki o numerach ewidencyjnych: 563, 566, 567 i 568, objęte w całości lub w części zamierzeniem inwestycyjnym.

Przewody robocze zawieszone są na łańcuchach izolatorowych 3xŁO2, złożonych z izolatorów kompozytowych typu CS120 E24E24-550/3873, o dużej wytrzymałości. Wymienione elementy linii są elementami typowymi, spełniającymi wymagania bezpieczeństwa zawarte w Normach i są zgodne ze standardami Tauron Dystrybucja S.A. Przebieg trasy linii przedstawiono na projekcie zagospodarowania terenu, rys. nr 1 w skali 1:500. Na profilu trasy linii rys. nr 2 i nr 3 przedstawiono krzywe zwisów przewodów roboczych dla temperatury +80^o C.

Janusz Mikołajczyk

Aktualnie na terenie sąsiadującym z linią 110 kV, przeznaczonym pod budowę parkingu znajdują się baraki przeznaczone do rozbiórki, w których prowadzone są działalności gospodarcze.

4. Oddziaływanie linii na środowisko.

Elektroenergetyczne linie napowietrzne wysokiego napięcia są inwestycjami infrastruktury, które pogarszają stan środowiska z racji wyłączenia z użytkowania powierzchni terenu zajętego w miejscu ustawienia słupa oraz możliwości oddziaływania na ludzi i środowisko pola elektrycznego i magnetycznego, wytwarzanego przez przewody linii 110 kV pod liniami i w ich sąsiedztwie. Linie 110 kV budowane są zgonie z obowiązującymi Normami i przepisami. Pole elektryczne na wysokości 1,8 m nad ziemią w miejscu minimalnej odległości przewodów dla maksymalnego zwisu przy temp. +80°C i dla maksymalnego napięcia roboczego 123 kV nie przekracza dopuszczalnej wartości 10 kV/m związanej z pobytem ludzi pod linią przez czas nie przekraczający 8 h. Natężenie pola magnetycznego jest dużo mniejsze od dopuszczalnego, wynoszącego 60 A/m. Powyższe pokazane zostanie w załączonej analizie dotyczącej elektromagnetycznego oddziaływania linii na terenie objętym budową parkingu.

5. Ocena możliwości budowy parkingu w sąsiedztwie i częściowo pod linią 110 kV.

W celu oceny możliwości zagospodarowania terenu w sąsiedztwie i pod linią 110 kV zostały wykonane pomiary geodezyjne przez uprawnionego geodetę. Celem pomiarów było wyznaczenie przebiegu linii w terenie, określenie wysokości przewodów linii nad ziemią oraz wyznaczenie ukształtowania terenu pod linią. Wyniki pomiarów przedstawiono na profilu przęseł linii wraz z uwzględnieniem projektowanego parkingu, rys. nr 2 i 3.

Na podstawie przeprowadzonych pomiarów geodezyjnych stwierdzono co następuje:

- Przeprowadzona wizja lokalna wykazała że słupy nr 9, nr 10 i nr 11 są słupami typowymi, serii S24. W dobrym stanie technicznym bez uszkodzeń. Odległość pomiędzy słupami nr 11 i nr 10 wynosi 164, a słupem nr 10 i nr 9 wynosi 240 m. Obie odległości są mniejsze od odległości w przęśle nominalnym, którego długość wynosi 300 m.

- Linia 110 kV w obu rozpatrywanych przęsłach posiada 3 poziome obostrzenia.

Przewody są ciągłe i zawieszone z naprężeniem zmniejszonym $\sigma = 55$ MPa. Łańcuchy izolatorowe są łańcuchami podwójnymi o dużej wytrzymałości.

- Pod linią 110 kV w omawianym przęśle spełnione są w stanie istniejącym wymagania obowiązujących przepisów i norm w zakresie ochrony ludzi i środowiska od pola elektrycznego i magnetycznego. Przewody robocze linii zawieszone są na wysokościach normatywnych i w sposób bezpieczny.

6. Projektowane zagospodarowanie terenu.

W miejscu planowanego parkingu z oświetleniem i oświetlonego ciągu pieszego, jak na planie sytuacyjnym, wcześniej zlikwidowane zostaną baraki, w których prowadzone są działalności gospodarcze. Po likwidacji baraków rozpoczęta zostanie budowa parkingu dla samochodów osobowych i ciągu pieszego od ul. Pszczyńskiej i Kopalnianej do ul. Kujawskiej. Wszystkie roboty budowlane związane z budową parkingu i ciągu pieszego w strefie niebezpiecznej linii 110 kV wykonywać ręcznie, (przy użyciu sprzętu mechanicznego ręcznego). Materiały na plac budowy dowozić samochodem dostawczym do 3,5 T max.

Jeden z baraków przeznaczonych do likwidacji znajduje się w strefie niebezpiecznej linii 110 kV. Prace budowlane związane z rozbiórką baraku należy wykonywać pod nadzorem właściwych służb Tauronu i zgodnie z wytycznymi Tauronu, z zachowaniem następujących warunków BHP:

- Rozbiórkę dachu i ścian baraku wykonywać ręcznie. Nie używać dźwigów posiadających przekładnię liniową, zwyzek, podnośników, wózków widłowych, itp.

Starszy Specjalista
ds. eksploatacji sieci

Janusz Mikołajczyk

- Wykopy w celu rozbiórki fundamentu baraku wykonać ręcznie, w odległości większej od 5 m od fundamentu słupa linii 110 kV.
- Fundament baraku i ściany rozkruszyć sprzętem ręcznym i wywieźć poza strefę niebezpieczną.

7. Wnioski i zalecenia dla budowy parkingu z infrastrukturą techniczną oraz ciągu pieszego z oświetleniem w sąsiedztwie i pod linią 110 kV.

Zgodnie z wytycznymi Tauron Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach, zawartymi w piśmie:

- TD/OGL/OMD/2021-07-14/000009 z dnia 14.07.2021 r.,
- Polskiej Normy PN-EN 50341-2-22:2022 w zakresie skrzyżowań i zbliżeń do napowietrznych linii elektroenergetycznych prądu przemiennego powyżej 45 kV,
- pomiarów geodezyjnych i profilu linii 110 kV dla temperatury przewodów $+80^{\circ}\text{C}$,
- potwierdzenia 3 poziomego obostrzenia w przeszle pomiędzy słupem nr 11 i 10 oraz nr 10 i 9 linii 110 kV,
- przeprowadzonej analizie oddziaływania linii 110 kV na środowisko,

stwierdzam, że jest możliwe wybudowanie parkingu z oświetleniem dla samochodów osobowych i ciągu pieszego od ul. Pszczyńskiej i Kopalnianej do ul. Kujawskiej pod i w sąsiedztwie linii 110 kV, gdyż są spełnione następujące główne warunki:

- 3^o poziom obostrzenia linii 110 kV w przeszłach pomiędzy słupami nr 11 i 10 oraz nr 10 i 9 linii.
- Zachowana odległość projektowanej niwelety parkingu od najniżej zawieszonego przewodu linii 110 kV z uwzględnieniem zwisu katastrofalnego.
- W przeszle pomiędzy słupem nr 11 i nr 10 linia 110 kV posiadała 3 poziome obostrzenia. Zgodnie z normą Norma PN-EN 50341-2-22:2022 możliwe jest wybudowanie parkingu dla samochodów osobowych i ciągu pieszego pod i w sąsiedztwie linii 110 kV, gdyż z profilu linii, rysunek nr 2 i 3, wynika, że odległość od najniżej zawieszonego przewodu linii w przeliczeniu na 80°C , a niweletą parkingu wynosi 12,24 m, przy czym zgodnie normą i standardami Tauron Dystrybucja S.A. odległość ta może wynosić min 7,85 m.
- Latarnie zabudowane zostaną w normatywnych odległościach poziomych od skrajnych przewodów linii, najbliższej posadowiona zostanie w odległości 3,2 m. Różnica poziomów w pionie pomiędzy najbliższą do sieci latarnią, a skrajnym przewodem sieci 110 kV wynosi 6,24 m. Od fundamentu słupa linii 110 kV, najbliższej posadowiona latarnia znajduje się w odległości 7,2 m. Wszystkie słupy latarni zostaną uziemione.
- Najbliżej położone stanowisko parkingowe, projektowane, znajduje się w odległości od fundamentu słupa: - 5,07 m, droga projektowana - 6,05 m, wjazd na parking - 6,8 m.

Przeprowadzona analiza oddziaływania elektromagnetycznego linii 110 kV wskazała, że otrzymane dla sytuacji pomiarowych w badanych przeszłach linii elektroenergetycznej 110 kV relacji Robotnicza - Trynek wyniki pomiarów natężenia pola elektrycznego o częstotliwości 50 Hz nie przekraczają - po przeliczeniach na maksymalne warunki pracy - dopuszczalnej dla obszarów dostępnych dla ludzi wartości wynoszącej 10 kV/m. Największa zmierzona i przeliczona wartość natężenia pola - E to 1,6 kV/m (wg tabeli 1). Powyższa wartość graniczna nie jest także przekroczona w obliczeniach symulowanych programem komputerowym. Największa obliczona wartość to 1,77 kV/m (wg tabeli 2).

Otrzymane dla sytuacji pomiarowych w badanych przeszłach linii elektroenergetycznej 110 kV relacji Robotnicza - Trynek wyniki pomiarów natężenia pola magnetycznego częstotliwości 50 Hz nie przekraczają, po przeliczeniach na maksymalne warunki pracy - dopuszczalnej dla obszarów dostępnych dla ludzi wartości maksymalnej, wynoszącej 60 A/m. Największa zmierzona i przeliczona wartość natężenia pola - M to 16 A/m (wg tabeli 1). Powyższa wartość graniczna nie są także przekroczone w obliczeniach symulowanych programem komputerowym. Największa obliczona wartość to 16,53 A/m (wg tabeli 2). Jak wynika z przedstawionych rysunków, odległości

Specjalista
ds. eksploatacji sieci
Janusz Mikołajczyk

pionowe przewodów fazowych linii 110 kV od ziemi są zgodne z wymaganiami normy PN-EN 50341-2-22:2022-06 z czerwca 2022 r.

Projektowane zagospodarowanie terenu (parking) nie spowoduje braku możliwości dojazdu do słupa linii w celu jego konserwacji i usuwania awarii.

8. Wyznaczenie strefy niebezpiecznej dla linii 110 kV.

Przed przystąpieniem do robót budowlanych związanych z budową parkingu w sąsiedztwie i pod linią 110 kV, Wykonawca robót zobowiązany jest wyznaczyć strefę niebezpieczną. Dla linii 110 kV strefa niebezpieczna to pas szerokości 15 m, zmierzony od rzutu skrajnego przewodu linii w każdą stronę, pokazany na projekcie zagospodarowania terenu (PZT). Strefa niebezpieczna powinna być właściwie oznaczona, a przy prowadzeniu robót o zmroku, oświetlona w sposób umożliwiający odczytanie informacji o strefie niebezpiecznej.

9. Roboty budowlane w sąsiedztwie i pod linią 110 kV.

Prace budowlane związane z budową parkingu z odwodnieniem i oświetleniem oraz ciągu pieszego z oświetleniem, pod linią i w sąsiedztwie linii 110 kV, należy wykonywać pod nadzorem właściwych służb Tauronu i zgodnie z wytycznymi Tauronu, z zachowaniem następujących warunków BHP i na podstawie Instrukcji Bezpiecznego Wykonywania Robót, stanowiącej załącznik do Planu BIOZ.

- Obszar robót budowlanych związanych z budową parkingu zlokalizowany jest w dużej części w strefie niebezpiecznej linii 110 kV i w związku z tym konieczne jest uzgodnienie warunków pracy i pracy sprzętu z Tauron Dystrybucja S.A. Oddział Gliwice w Chorzowie przy ul. Olszewskiego 1.

- Pracownicy zatrudnieni w strefie niebezpiecznej linii 110 kV powinni posiadać potwierdzone odpowiednie przeszkolenie BHP oraz być zapoznani z oceną ryzyka podczas wykonywanych prac.

- Nie wolno używać w strefie niebezpiecznej dźwigów posiadających przekładnie liniowe, zwyzek, podnośników, wózków widłowych, itp.

- Nie wolno składować materiałów budowlanych, parkować maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod linią i jej strefie niebezpiecznej.

- Na skrzyżowaniu ciągu komunikacyjnego placu budowy parkingu z przewodami linii 110 kV ustawić bramki ograniczające dopuszczalne gabaryty pojazdów i sprzętu. Wysokość bramki powinna mieć max 4 m.

- Materiały niezbędne do wykonania robót, jak piasek, cement, rury kanalizacyjne, zbrojenie, słupy oświetleniowe i fundamenty prefabrykowane dla słupów, na miejsce budowy dostarczyć np. samochodem dostawczym do 3,5 T.

10. Tabele zwisów i naprężeń.

Starszy Specjalista
ds. eksploatacji sieci
Janusz Mikołajczyk

5

10.1. Tabele zwisów i naprężeń w przęśle 10-11.

PŚ-Sag 2.0

Strefy klimatyczne S1 , I	Wysokości H = 220 m n.p.m., h = 22 m	Przewód AFL-6 240 mm ²	Napężenie obliczeniowe 55,00 MPa	Naciąg obliczeniowy 15,19 kN	RTS 82,80 kN	Strona 1	Data 25.07.2023					
s = 276,20 mm ² G = 9,52 N/m	d = 21,70 mm I _k = 13,00 N/m	a _p = 111,71 m w ₁ = 8,78 N/m	α = 0,0000187 1/K E = 75758 MPa									
a [m]	-25	-5	+10	+20	+40	+60	+80	-5+01	-5+02	+10+w1	-5+02/w2	-5+03/w3
Temperatura [°C]												
TABLICA ZWISÓW [m]												
164	2,89	3,18	3,53	3,75	4,16	4,57	4,95	5,55	5,84	3,71(3,22)	3,82(2,46)	3,05(3,04)
TABLICA NAPRĘŻEŃ [MPa]												
164	40,14	36,46	32,86	30,89	27,76	25,30	23,46	55,00	71,37	42,53	75,97	60,28

Starszy Specjalista
ds. eksploatacji sieci
Janusz Mikołajczyk

10.2. Tabele zwisów i naprężeń w przęśle 9-10.

PŚ-Sag 2.0

Strefy klimatyczne S1	Wysokości H = 220 m n.p.m, h = 22 m	Przewód AFL-6 240 mm2	Napężenie obliczeniowe 55,00 MPa	Naciąg obliczeniowy 15,19 kN	RTS 82,80 kN	Strona: 1	Data: 25.07.2023					
s = 276,20 mm ² G = 9,52 N/m		d = 21,70 mm I _x = 13,00 N/m	Δ _g = 111,71 m W _x = 8,78 N/m			α = 0,0000187 1/K E = 75758 MPa						
a [m]	-25	-5	+10	+20	+40	+60	+80	-5+0+1	-5+0+2	+10+w1	-5+0+2hw2	-5+0+3hw3
TABLICA ZWISÓW [m]												
240	6,08	7,21	7,58	7,83	8,30	8,76	9,18	7,60	7,55	7,78(6,63)	8,05(4,02)	7,72(6,30)
TABLICA NAPRĘŻEŃ [MPa]												
240	37,21	34,49	32,77	31,76	29,55	26,11	27,08	55,00	73,93	43,44	79,34	61,04

Starszy specjalista
ds. eksploatacji sieci
Janusz Mikołajczyk

Część rysunkowa PZT.

1. Projekt zagospodarowania terenu.
2. Profil linii WN 110 kV, przęsło słup nr 11 - 10.
3. Profil linii WN 110 kV, przęsło słup nr 10 - 9.

Starszy Specjalista
ds. eksploatacji sieci
Janusz Mikołajczyk