

5.4.6. Wpływ oblodzenia na pracę elektroenergetycznych linii napowietrznych

Bardzo często wraz z umiarkowanym wiatrem występuje oblodzenie przewodów, co ma znaczny wpływ na konieczność zastosowania dużych przekrojów przewodów, wymiarów izolatorów czy konstrukcji wsporczych. To właśnie sam ciężar oblodzenia ma ogromne znaczenie przy obliczeniach statycznych przewodów, które są zawieszane w długich przesłach. Istotne jest również uwzględnienie wpływu oblodzenia na odstępy izolacyjne w związku ze zwiększonymi zwisami przewodów [1.4], [1.5], [1.11].

Za oblodzenie uważa się taki osad szronowy bądź lodowy, który powstaje na przewodach i izolatorach w określonych warunkach atmosferycznych. Zarówno warunki powstawania takiego oblodzenia, jak i jego struktury mogą być znacząco różne. Szron i sadz powstaje w temperaturach od 0°C do -15°C , aczkolwiek według badań najbardziej obfite i najczęstsze oblodzenia występują w temperaturze -5°C i właśnie dlatego ta temperatura została przyjęta jako charakterystyczna w krajowym załączniku normy PN-EN 50341-3-22:2010. W normie, podobnie jak w wypadku oddziaływania wiatru, zostały wyróżnione trzy strefy obciążenia oblodzeniem. Strefy te rozłożone są nierównomiernie, a ich rozmieszczenie w Polsce przedstawiono na rysunku 5.8. Poza wyróżnionymi strefami norma uwzględnia również strefę specjalną, dla której wartości obciążenia oblodzeniem wyliczane są indywidualnie na podstawie danych metrologicznych dla danego terenu [1.4].

Czynniki, które mają wpływ na obfitość oblodzenia, to: bliskość terenów bagiennych, podmokłych czy wód, a także obszary charakteryzujące się dużymi różnicami wysokości (obszary górskie). Oblodzenia częściej powstają na terenach, które podlegają działaniu umiarkowanego wiatru, niż w osłoniętych przestrzeniach. Ze względu na oddziaływanie wiatru na wysokości 12 m nad terenem takie oblodzenie może być aż 3 razy większe niż na wysokości 2 m nad ziemią [1.9].



Rys. 5.8. Mapa przedstawiająca strefy obciążenia oblodzeniem w Polsce według [1.9]

Charakterystyczne obciążenie oblodzeniem przewodów zależy przede wszystkim od średnicy przewodu oraz od strefy, w której jest zlokalizowana rozpatrywana linia napowietrzna. Zgodnie z krajową normą obciążenie

oblodzeniem należy uwzględnić dla przewodów i dla łańcuchów izolatorów. Takie zestawienie zostało przedstawione w tabeli 5.5.

Tabela 5.5. Charakterystyczne obciążenie oblodzeniem przewodu o średnicy d oraz charakterystyczne obciążenie oblodzeniem łańcuchów izolatorów według [1.9]

Strefa obciążenia oblodzeniem	Charakterystyczne obciążenie oblodzeniem I_k [N/m] przewodu o średnicy d [mm]	Charakterystyczne obciążenie oblodzeniem I_{ins} [N/m] łańcucha izolatorów
S1	$4,1 + 0,41d$ lub zgodnie ze specyfikacją projektową	150
S2	$8,2 + 0,82d$ lub zgodnie ze specyfikacją projektową	200
S3	$16,4 + 0,82d$ lub zgodnie ze specyfikacją projektową	250
S_{spec}	zgodnie z danymi meteorologicznymi dla terenu specjalnego	zgodnie ze specyfikacją projektową

5.4.7. Podsumowanie

Przedstawione powyżej podstawowe zagadnienia związane z problematyką linii elektroenergetycznych są istotne w procesie projektowania, budowy i eksploatacji linii elektroenergetycznych wysokich napięć. Ich uwzględnianie w tych procesach wpływa na racjonalną i niezawodną pracę infrastruktury elektroenergetycznej.

Literatura do części I

Pozycje bibliograficzne

- [1.1] Dołęga W.: *Wybrane aspekty realizacji inwestycji sieciowych*. „Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal” 2016, t. 19, z. 3, s. 121–131.
- [1.2] Dołęga W.: *Problemy formalnoprawne i środowiskowe przy realizacji elektroenergetycznych inwestycji sieciowych*. „Energetyka” 2018, nr 7.
- [1.3] Feil T.: *Analiza wpływu czynników pozatechnicznych na całkowity koszt budowy napowietrznych linii elektroenergetycznych*. Praca dyplomowa. Wydział Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 1998 (niepublikowana).
- [1.4] Gracz M.: *Analiza techniczno-ekonomiczna wariantów modernizacji linii napowietrznej wysokiego napięcia*. Praca dyplomowa. Wydział Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2020 (niepublikowana).
- [1.5] Hoły A.: *Podstawy projektowania elektroenergetycznych linii napowietrznych*. *Mechanika przewodów*. Warszawa: Medium 2014.
- [1.6] Kinsner K.: *Napowietrzne i kablowe linie elektroenergetyczne*. Warszawa–Wrocław: PWN 1973.
- [1.7] Laks M.: *Projekt linii napowietrznej wysokiego napięcia z wykorzystaniem specjalistycznego programu komputerowego*. Praca dyplomowa. Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2020 (niepublikowana).
- [1.8] Malinowski J.: *Zagadnienia estetyki przy projektowaniu linii napowietrznych najwyższych napięć*. Kraków: BS i PE „Energoprojekt”, Biuletyn Techniczny – Sieci Elektroenergetyczne, nr 4, 1981.
- [1.9] Mendera Z., Szojda L., Wandzik G.: *Projektowanie stalowych słupów linii elektroenergetycznych*. Warszawa: PWN 2018.