



Raport z monitoringu skuteczności zabezpieczeń sieci elektroenergetycznej w ramach projektu LIFE15 NAT/PL/000728



Wstęp

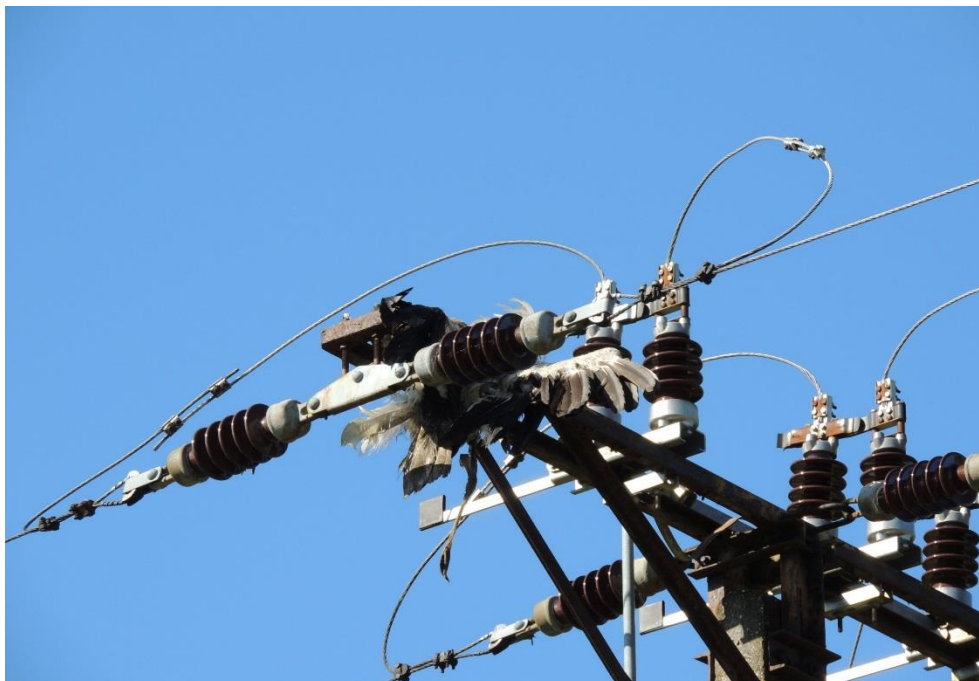
Ptaki wykorzystują słupy elektroenergetycznych linii napowietrznych jako punkty obserwacyjne, czatownie, miejsca odpoczynku czy budowy gniazd. Linie o napięciu 15, 20 i 30 kV, zwane popularnie liniami SN, ze względu na swoją konstrukcję stanowią największe zagrożenie (fot. 1). Ich nieizolowane przewody poprowadzone są powyżej głowicy słupa przez co ptaki, lądując na nich mają bezpośredni kontakt z przewodami pod napięciem i uziemionymi, metalowymi konstrukcjami wsporczymi, co stwarza dogodne warunki do przepływu prądu elektrycznego przez ciało ptaka i w efekcie do jego śmierci.



Fot. 1. Słup linii SN z porażonym prądem młodym bocianem

Problem porażenia prądem młodych bocianów na napowietrznych liniach SN należy do jednych z najpoważniejszych przyczyn ich śmiertelności (fot. 2). Badania wykazały, że nawet 75% z nich ginie w ten sposób w pierwszym tygodniu życia. Najwięcej takich przypadków zdarza się w odległości do 100 m od gniazda. Przyczyną tego są niezabezpieczone elementy sieci SN,

głównie słupy z łącznikami, które to stanowią często jeden z najwyższych punktów w okolicy¹. Nieizolowane przewody na łączniku, ułożone w zmniejszonych odległościach stanowią śmiertelną pułapkę dla ptaków, które chcą na nich wylądować.



Fot. 2. Porażony prądem młody bocian na mostkach łącznika linii SN

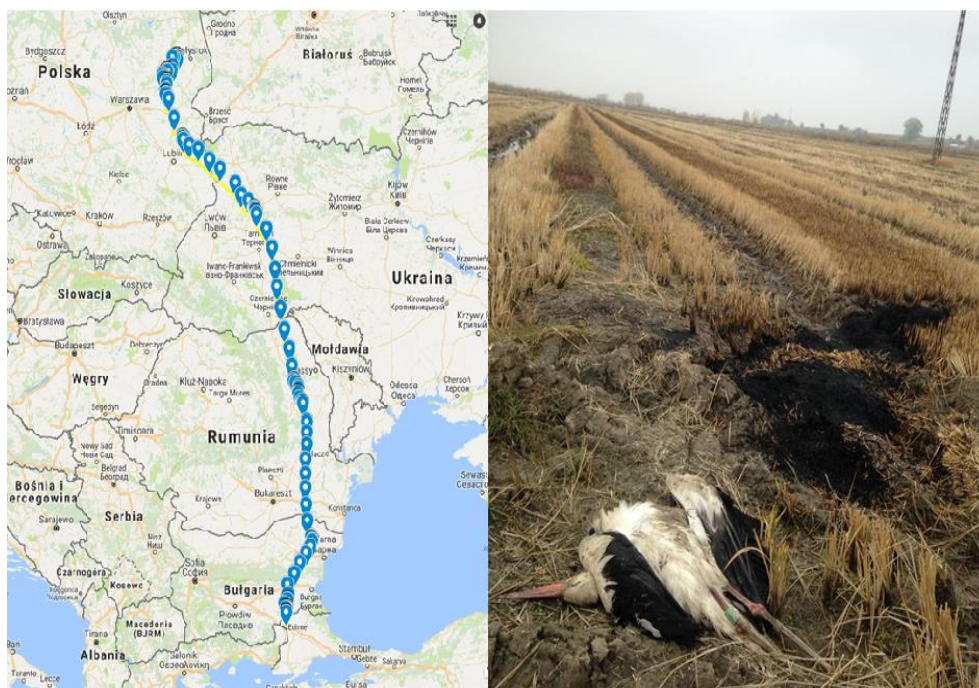
Do niedawna rozwiązanie linii SN z takimi łącznikami było bardzo powszechną praktyką. Dzisiejsze linie buduje się z przewodów niepełnoizolowanych, a łączniki projektuje się pod przewodami. Wynika to z doświadczeń w eksploatacji, potrzeb zwiększenia niezawodności oraz powodowanych zagrożeń dla ptaków. Informacje o ogólnej liczbie linii SN z przewodami nieizolowanymi w Polsce wskazują, że jest to ponad 217 000 km z czego ponad 40% zostało zbudowanych od 25 do 40 lat temu². Na tego typu liniach większość łączników jest zabudowana ponad przewodami. Jeśli założymy, że tylko jeden łącznik przypada na każde 5 km tych linii, to okazuje się, że istnieje około 17 000 „śmiertelnych pułapek” dla bocianów. W samym województwie mazowieckim, w roku 2008 zginęło w wyniku porażen co najmniej 550 bocianów³.

¹ Tobółka M. 2014. Importance of juvenile mortality in birds' population: early postfledging mortality and causes of death in White stork *Ciconia ciconia*. Polish Journal of Ecology 62: 735-741.

² Tomczykowski J. 2015. Sieci energetyczne pięciu największych operatorów. Energia elektryczna 5.

³ Kaługa I., Tryjanowski P. 2012. Ochrona bocianów na urządzeniach energetycznych. Energia elektryczna 6: 22-24.

Dane Krajowej Centrali Obrączkowania Ptaków działającej przy Stacji Ornitologicznej Muzeum i Instytutu Zoologii PAN wykazują, że co roku kilka spośród wszystkich wiadomości powrotnych na temat zaobrączkowanych bocianów białych pochodzi od ptaków, które zginęły na liniach elektroenergetycznych⁴. Ostatnio coraz popularniejsze badania wędrówek bocianów z wykorzystaniem nadajników GSM ujawniły, że linie elektroenergetyczne stanowią największą przyczynę śmiertelności bocianów na całym szlaku ich wędrówki przez Europę (fot 4).



Fot. 3. Szlak wędrówkowy bociana z nadajnikiem zamontowanym przez PTOPI i Biebrzański Park Narodowy i jego ciało odnalezione pod słupem SN w Turcji (fot. Y. Özmen)

Polskie Towarzystwo Ochrony Ptaków (PTOP) od wielu lat również prowadzi statystyki śmiertelności młodych bocianów na terenie północno-wschodniej Polski, z których wynika, że stare typy łączników umieszczone nad przewodami należą do najważniejszych przyczyn śmierci piskląt tuż po opuszczeniu gniazda. Nierzadkie są przypadki gdzie giną wszystkie młode z gniazda, czasami każdego roku. Czynnikiem ten, biorąc pod uwagę szybko zachodzące w ostatnim czasie zmiany siedliskowe i klimatyczne, które negatywnie odbijają się na populacji bociana białego w Polsce (spadek liczebności w Polsce w ostatnim czasie wynosi nawet 20%), przyczynia się dodatkowo do nasilenia tego zjawiska. Dlatego niezwykle ważne jest jak najszybsze

⁴ Maniakowski M., Gorczewski A., Kaługa I., Kustus K., Skakuj M., Wronka-Tomulewicz M., Wuczyński A., Zblewska M. 2013. Wpływ napowietrznych sieci elektroenergetycznej średniego i wysokiego napięcia, w tym również kolejowych sieci trakcyjnych, na ptaki. GDOS.

wyeliminowanie najpoważniejszych zagrożeń, zwłaszcza tych, które nie wymagają rozwiązań systemowych (np. użytkowanie gruntów), a do takich należy doraźne zabezpieczenie sieci SN. W celu opracowania takiego rozwiązania w 2017 roku PTOPI nawiązał współpracę z firmą Hubix Sp. z o.o. Zdawaliśmy sobie sprawę, że dla operatorów systemów dystrybucyjnych śmierć ptaków na liniach SN to oprócz negatywnego wpływu na środowisko generuje poważny problem w postaci nieplanowanych wyłączeń, co przekłada się na braki zasilania u odbiorców oraz wskaźniki SAIDI i SAIFI. Jest to poważny problem do pokonania, a najpopularniejsze techniczne rozwiązania polegające na izolowaniu linii SN, ich kablowaniu oraz przenoszeniu łączników poniżej przewodów, wymagają dużych nakładów finansowych i są założeniami długookresowymi. Stąd narodził się pomysł stworzenia taniego i możliwego do szybkiego zastosowania prostego urządzenia, w swym założeniu, uniemożliwiającego lądowanie ptakom o średnich i dużych rozmiarach ciała (ptaki drapieżne i bociany) w miejscach najbardziej niebezpiecznych. Konstrukcja była wzorowana na kształcie krzyża św. Andrzeja (fot. 4), który po zamontowaniu skutecznie wypełnia przestrzeń pomiędzy mostkami, ograniczając w ten sposób możliwość lądowania ptakom.



Fot. 4. Urządzenie skonstruowane przez specjalistów z branży elektroenergetycznej we współpracy z ornitologami swym kształtem nawiązuje do krzyża św. Andrzeja. Okazało się, że to bardzo skuteczne rozwiązanie całkowicie eliminujące śmiertelne porażania prądem bocianów

Urządzenie zostało wykonane z profilu kompozytowego polimerowego odpornego na promieniowanie UV i prętów nieprzewodzących. Parametry te zapewniają długą żywotność oraz elektroizolacyjność. Dodatkowo ze względu na różnorodność konstrukcji łączników, zastosowano uniwersalny sposób montażu, a także opracowano system pozwalający na instalację urządzenia pod napięciem (fot. 5). Pozwala to na wyeliminowanie problemu wyłączeń sieci i daje możliwość podjęcia doraźnych działań mających na celu ochronę bocianów przed śmiertelnymi porażeniami prądem, często podyktowaną presją społeczną. Urządzenie przeszło wszelkie niezbędne badania, np. elektroizolacyjności w czasie deszczu, wytrzymałości belki, odporności na zmostkowanie prętów.



Fot. 5. Montaż urządzenia z ziemi bez wyłączenia linii za pomocą drążka izolacyjnego teleskopowego

Pierwsze kilkadziesiąt sztuk zamontowano pilotażowo obok dwóch istotnych miejsc: ośrodek rehabilitacji zwierząt przy Biebrzańskim Parku Narodowym i „Szansa dla Bociana” w Kozubuszczyźnie koło Lublina. Wokół tych miejsc zabezpieczono kilka łączników linii SN oraz stacji transformatorowych. Monitoring skuteczności tych urządzeń wykazał brak jakichkolwiek śmiertelnych kolizji wyleczonych bocianów, poprzez uniemożliwienie siadania ptakom na urządzenia elektroenergetycznych (fot. 6).



Fot. 6. Próba wylądowania młodego bociana na słupie SN z przewodami nieizolowanymi, która gdyby nie separator zakończyłaby się śmiercią ptaka (K. Piwowarczyk)

Relatywnie niska cena, w stosunku do innych działań polegających na ograniczaniu śmiertelności bocianów na liniach SN, możliwość wielokrotnego użytku (przenoszenia z urządzenia na urządzenie), instalacji bez wyłączania sieci oraz potwierdzona pewna sztuczność wskazują, że opracowane separatory powinny znaleźć szerokie zastosowanie w energetyce w całym kraju. Przemawiają za tym nie tylko względy przyrodnicze, jak wspomniany spadek liczebności par lęgowych w Polsce (nawet o 10 000 par w ciągu 10 lat), ale także, co powinno przemawiać do operatorów sieci, względy ekonomiczne (brak wyłączeń sieci, niewielki koszt). Jak się okazuje to obecnie najefektywniejszy (stosunek nakładów do zysków) sposób na ochronę bocianów białych na liniach SN. Urządzenie zyskało uznanie w oczach Prezesa Stowarzyszeń Elektryków Polskich w konkursie „Najlepszy innowacyjny produkt lub technologia elektrotechniczna”, organizowanego w trakcie „X Jubileuszowej Konferencji Naukowo-Technicznej. Innowacyjne Materiały i Technologie w Elektrotechnice”, uzyskując w nim wyróżnienie. Z informacji otrzymanych od producenta wynika, że już ponad 500 słupów w całym kraju została nimi zabezpieczona (poza projektem).

Monitoring

W ramach działania C.2. Zabezpieczenie sieci elektroenergetycznej Projektu wybrano 270 obiektów sieci elektroenergetycznej (stacje transformatorowe, słupy rozgałęźne i odłącznikowe), na których udało się potwierdzić dużą śmiertelność bocianów (głównie dzięki wywiadom z mieszkańcami okolicznych domów lub właścicielami pól, na których te obiekty stoją),

względnie co do których istniało podejrzenia, że bociany na nich giną (słupy miały starą konstrukcję o odsłoniętych przewodach oraz lokalizację w pobliżu skupiska gniazd). W przypadku, gdy porażone ptaki znajdowano pod jednym z grupy kilku obiektów, zabezpieczano też pozostałe, zakładając, że bociany mogą szukać innych miejsc na grzędę. Średnia stwierdzona śmiertelność wynosiła 1,5 ptaka/obiekt/rok.

Do zabezpieczenia obiektów wykorzystano specjalne urządzenia izolujące, opracowane przez firmę Hubix przy współudziale PTOP. Urządzenia są stosunkowo tanie (wyraźnie tańsze od innych urządzeń czy metody polegającej na przebudowanie obiektu) i proste w montażu, a sam montaż nawet jest możliwy z ziemi. Zakupione 270 kompletów przekazano zakładom obsługującym sieci przesyłowe, głównie firmie PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok, które zajęły się montażem.



Fot. 7. Przykład zainstalowanych zabezpieczeń na stacji odłącznikowej

Przed sezonem lęgowym w 2020 roku wszystkie zabezpieczenia zostały zamontowane, można więc było rozpocząć kontrolę ich skuteczności. Zgodnie z pierwotnymi planami monitoringiem miano objąć 10% obiektów, czyli 27 sztuk, zdecydowano się na powiększenie tej liczby do 34. Wybrano obiekty zlokalizowane w różnych miejscach i różnego typu tak, aby stanowiły reprezentatywną próbkę, o śmiertelności ptaków podobnej do średniej dla całości (odpowiednio 1,6 i 1,5 ptaka/obiekt/rok).

Kontrola przeprowadzana jest po opuszczeniu przez młode ptaki gniazd, a więc najwcześniej pod koniec lipca i nie później niż koniec sierpnia, aby nie podnosić zbytnio ryzyka zatarcia śladów. Monitoring planuje się przeprowadzać corocznie od 2020 do 2024 roku włącznie.

W roku 2019 i 2020 nie stwierdzono **żadnego** przypadku śmierci bociana na zabezpieczonych.

Listę wytypowanych do monitoringu obiektów zamieszczono w poniższej tabeli.

Lp.	Ostoja N2000	Adres	Nr obiektu	Typ obiektu	Szerokość geograficzna	Długość geograficzna	Śmiertelność przed zabezpieczeniem	Kontrola rok 2020	
								Data kontroli	Śmiertelność
1	BDN	Ruszczany 6	11848	stacja rozgałęźna	53.143837	22.956335	4	14.08.2020	0
2	DGN	Gradoczno 30		stacja rozgałęźna	52.890754	23.429445	2	14.08.2020	0
3	BDN	Borowskie-Żaki 13	692	odłącznik	52.995444	22.967448	1	14.08.2020	0
4	BDN	Borowskie -Olki 23	647	odłącznik	52.999488	22.979251	2	14.08.2020	0
5	PDN	Rakowo-Boginie 13A	transf 2-197	odłącznik	53.130239	22.213583	2	14.08.2020	0
6	PDN	Rakowo-Czachy 37	2-2734	odłącznik	53.133575	22.203661	1	14.08.2020	0
7	PDN	Rakowo-Czachy 37	2-2734	transformator	53.133575	22.203661		14.08.2020	0
8	PDN	Rakowo-Czachy 8	2-1652	transformator	53.137008	22.195284		14.08.2020	0
9	PDN	Rakowo-Czachy 8	2-1652	odłącznik	53.137008	22.195284		14.08.2020	0
10	DGN	Czerewki 3	6156	odłącznik	52.916498	23.149678	1	14.08.2020	0
11	OB.	Białogrody	Białogrody 2-607	transformator	53.503451	22.608656	1	31.07.2020	0
12	OB.	Białogrody	Białogrody 2291	transformator	53.503191	22.608378	1	31.07.2020	0
13	OB.	Białogrody	Białogrody 2490	odłącznik	53.50053	22.611736		31.07.2020	0
14	OB.	Wólka Piaseczna	Wólka Piaseczna 11-813	transformator	53.514900	22.721137		31.07.2020	0
15	OB.	Wólka Piaseczna	Wólka Piaseczna 11-0174	odłącznik	53.515745	22.720581	1	31.07.2020	0
16	OB.	Osowiec	Osowiec II 11-1013	transformator	53.502801	22.649333	1	31.07.2020	0
17	OB.	Karpowicze	849	odłącznik	53.580794	23.041508	2	31.07.2020	0
18	OB.	Karpowicze	811	odłącznik	53.581421	23.028618	1	31.07.2020	0
19	OB.	Karpowicze	810	odłącznik	53.576483	23.039304	4	31.07.2020	0
20	OB.	Dolistowo Nowe	11/1150	odłącznik	53.543521	22.894032	2	31.07.2020	0
21	OB.	Dolistowo Nowe	Dolistowo Nowe 966	transformator	53.540450	22.883939	1	31.07.2020	0
22	OB.	Dolistowo Nowe	11-1551	odłącznik	53.540156	22.884622	2	31.07.2020	0
23	OB.	Wroceń	Wroceń Hydrofornia 769	transformator	53.529281	22.848847	1	31.07.2020	0
24	OB.	Wroceń	11-0218	odłącznik	53.528382	22.849359	2	31.07.2020	0
25	OB.	Wroceń	11-654	transformator	53.524647	22.833316	3	31.07.2020	0
26	OB.	Wroceń	11-0219	odłącznik	53.524005	22.833804	2	31.07.2020	0
27	OB.	Czachy	Czachy 2/2006	odłącznik	53.375525	22.444959	1	31.07.2020	0
28	OB.	Łoje-Awissa	Łoje 2/1980	odłącznik	53.375765	22.451299	1	31.07.2020	0
29	OB.	Łoje-Awissa	Łoje-Awissa 2-185	transformator	53.374833	22.451024	1	31.07.2020	0
30	OB.	Pluty	Pluty T 2 2-1698	transformator	53.338642	22.460633		31.07.2020	0
31	OB.	KLIMASZEWNICA	Kol. Klimaszewnica T 2-38	transformator	53.444903	22.486983	1	31.07.2020	0
32	OB.	KLIMASZEWNICA	Klimaszewnica T 2-540	transformator	53.474667	22.503942	1	31.07.2020	0
33	OB.	KLIMASZEWNICA	opis nieczytelny O	odłącznik	53.475158	22.502711	1	31.07.2020	0
34	OB.	Pluty	ST 2-535	stacja	53.344190	22.461190		31.07.2020	0
							1,6		0