

Stosowane oraz wdrażane systemy oznakowania przeszkodowego elektrowni wiatrowych

mgr inż. Grzegorz Barzyk
Politechnika Szczecińska

1. Definicje, podstawy prawne oraz proceduralne

Aktualnie obowiązujące w Polsce przepisy w zakresie oznaczania naziemnych przeszkód lotniczych, reguluje Polska Norma PN-65/L-49002 Ruch lotniczy „oznaczanie naziemnych przeszkód lotniczych”. Wg zapisów Informacji normalizacyjnej Urzędu Dozoru Technicznego UDT-IN/10/2000 (str.20) określono, iż normy tej nie należy stosować jako „obligatoryjnej” - mimo, że zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 8 grudnia 1997 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm i norm branżowych (Dz. U. Nr 160 poz. 1099) norma ta winna być stosowana jako obowiązkowa.

Wg definicji przedmiotowej normy, przeszkodami lotniczymi są m.in. sztuczne wysokie przedmioty terenowe na całym obszarze Polski uznane przez organ nadzoru nad lotniskami, za przeszkody lotnicze.

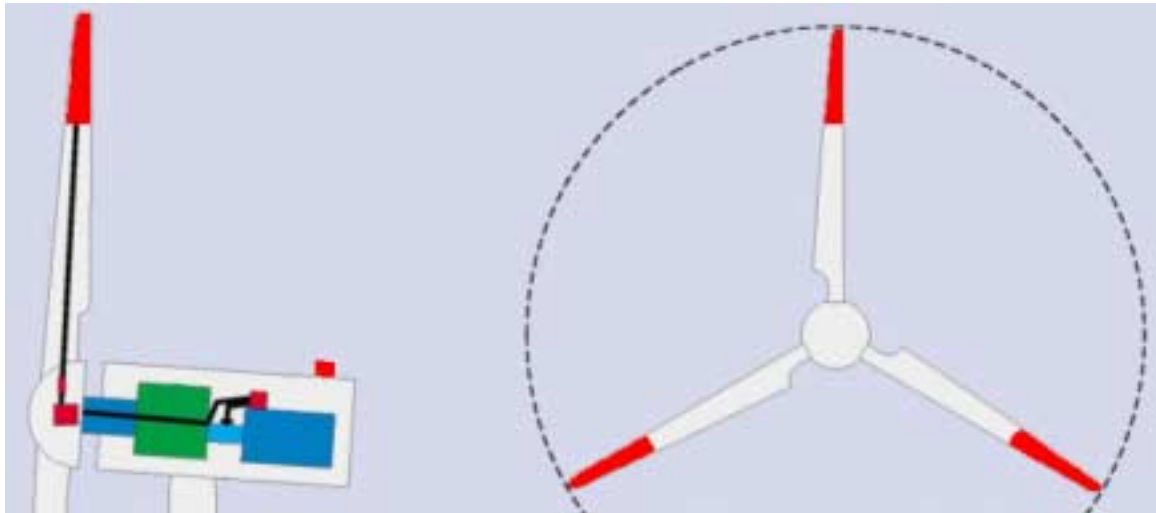
W Polsce organem decydującym o tych sprawach, na podstawie Zarządzenia Ministra Obrony Narodowej nr 23/MON z dn. 12.04.1991 r., jest Dowództwo Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej (w ramach DWLOP „Szefostwo Infrastruktury Lotniskowej -SIL”). Odbywa się to przy współdziałaniu służb cywilnych, tzn. Głównego Inspektoratu Lotnictwa Cywilnego (GILC).

W świetle przedstawionych zapisów prawnych, elektrownie wiatrowe jako elementy stanowiące „wysokie przedmioty terenowe” z pewnością podlegają zakwalifikowaniu do zbioru obiektów, dla których w procesie uzyskiwania pozwolenia na budowę należy wystąpić o uzgodnienie w zakresie przeszkód lotniczych.

2. Typowe oznaczenie przeszkodowe elektrowni wiatrowych w Polsce i na świecie

Typowe oznaczenie przeszkodowe elektrowni wiatrowych wymagane zarówno przez SIL jak i GILC obejmuje oznakowanie podwójne: nocne oraz dzienne.

Jako oznakowanie nocne przyjmuje się jako wystarczające „umieszczenie lamp oświetleniowych koloru czerwonego na szczycie gondoli”. Jako oznakowanie dzienne zaś – malowanie końcówek łopat śmigieł na długości 5m. na kolor czerwony.



Rys. 1 Wymagane przez SIL oraz GILC oznakowanie przeszkodowe elektrowni wiatrowych

Polskie przepisy zbieżne są z zaleceniami Międzynarodowej Cywilnej Agencji Lotnictwa (ICAO), wg której jednak w przypadku elektrowni wiatrowych, nie ma obligatoryjnego obowiązku stosowania takiego oznakowania.

Generalnie przyjęto, iż o konieczności stosowania odpowiedniego oznakowania decydować będą władze lokalne Kraju, mające tym samym bezpośredni wkład w kształtowanie krajowej polityki w tym zakresie (Jednak stanowione przepisy krajowe nie mogą być sprzeczne z zaleceniami ICAO).

Na przestrzeni lat i w oparciu o rosnące z każdym dniem doświadczenie w pracy z elektrowniami wiatrowymi wypracowano na świecie standardy, wg których producenci elektrowni wiatrowych wykonują typowe oznakowanie przeszkodowe elektrowni wiatrowych. Tym samym wyróżnić można istniejący podział na dwa główne nurty tego oznakowania:

1. *Podstawowe oznakowanie przeszkodowe* stosowane najczęściej w elektrowniach wiatrowych.

Jest to oświetlenie składające się z dwóch czerwonych synchronicznie migających świateł ostrzegawczych, odpowiednio rozstawionych i montowanych na gondoli. Natężenie światła jednej lampy ostrzegawczej wynosi 2.000 cd w poziomym strumieniu światła przy poborze mocy 250 W.

Światła takie migają z częstotliwością 30 błysków na minutę, a trwałość jednej lampy błyskowej ocenia się na ok. 2 lata. Włączanie i wyłączanie oświetlenia ostrzegawczego sterowane jest w zależności od jasności otoczenia przez przełącznik zmierzchowy

W razie awarii sieci oświetlenie ostrzegawcze zasilane jest z odpowiednio przystosowanego układu zasilania awaryjnego.

2. Dodatkowe oświetlenie ostrzegawcze

W zależności od wymogów miejscowych władz i usytuowania elektrowni wiatrowej np. w pobliżu lotniska, stosuje się często dodatkowe oświetlenie ostrzegawcze. W takim przypadku oświetlenie realizowane jest lampami o mocy np. 2 x 100 W, o średnim natężeniu światła na poziomie co najmniej 10 cd w poziomym strumieniu.

Zasilanie awaryjne przejmują takiego systemu oświetlenia z reguły przejmują akumulatory kwasowe, które w przypadku awarii sieci energetycznej umożliwiają czas świecenia przez co najmniej 10 h.

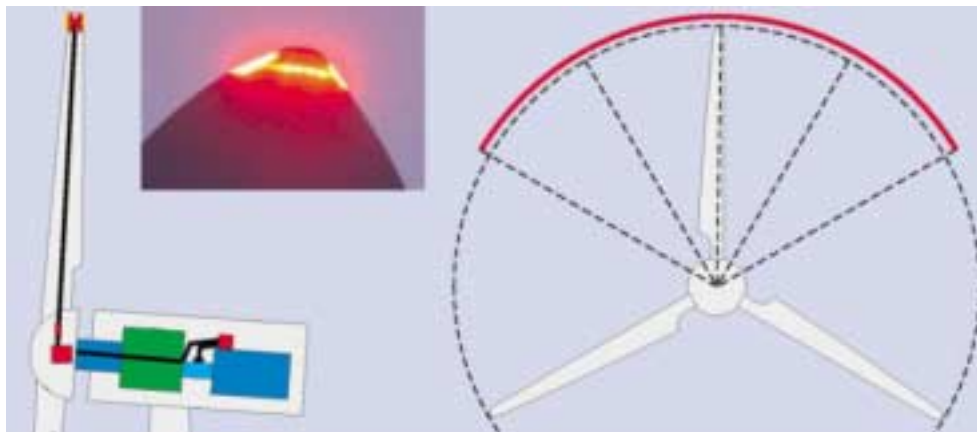
Lampy takiego oświetlenia rozmieszczane są na gondoli w taki sposób, by były dobrze widoczne ze wszystkich stron. Dzięki ich wzajemnemu odstępowi nie dochodzi do sytuacji, że przy nieruchomej turbinie (braku wiatru) obie lampy zostałyby zasłonięte przez śmigło wirnika. Lampy włączane są przełącznikiem zmierzchowym.

3. Najnowsze trendy w zakresie oznakowania przeszkodowego.

21 listopada 2002 roku wchodząca w skład Holdingu Enertrag AG Spółka Enertrag Windfeld Systemtechnik GmbH z siedzibą w Nechlin/Niemcy, otrzymała z Federalnego Ministerstwa Komunikacji, Budownictwa i Mieszkalnictwa w Niemczech certyfikat zgodności z zaleceniami ICAO (Międzynarodowej Cywilnej Agencji Lotnictwa) wykonanego przez tę Spółkę systemu oświetlenia EST10.

Otrzymany certyfikat umożliwia zastosowanie nowatorskiego systemu oświetlenia przeszkodowego elektrowni wiatrowych EST 10, w miejsce dotychczas stosowanego w elektrowniach wiatrowych układu podstawowego.

System EST 10 polega na umieszczeniu w każdej końcówce płata wirnika lampy złożonej z diod elektroluminescencyjnych (LED), które pobudzone są do świecenia, gdy dany płat wirnika znajduje się w zakresie $\pm 60^\circ$ od maksymalnego górnego położenia tego płata (rys.2.)



Rys. 2 Zasada działania systemu EST 10

System EST 10 zastosowano już w pierwszej farmie wiatrowej holdingu Enertrag AG. Ciekawostką jest fakt, iż wspomniana farma wiatrowa Storkow, zlokalizowana jest na obszarze Brandenburgii i pracuje zaledwie ok. 40km od granicy z Polską (kierunek Szczecin-Berlin).

Podstawowe dane techniczne systemu EST10 zaprezentowano w tabeli nr 1.

Oświetlenie	3 x diody elektroluminescencyjne na końcu łopaty wirnika, kolor czerwony 625 nm
Efektywne natężenie światła	10 cd
Poziomy kąt emisji promieniowania (łopata wirnika w pionie)	360°
Pionowy kąt emisji promieniowania zgodnie / naprzeciw kierunku obrotu	+ / - 60°
Pionowy kąt emisji promieniowania zgodnie / naprzeciw kierunku wiatru	+ / - 10°
Kąt załączenia	+ / - 120° od linii pionu
Pobór mocy elektrycznej	Ok. 15 W / lampę
Żywotność	MTBF 100.000 h
Zasilanie	100 – 240 VAC 50 – 60 Hz
UPS	2 h
Ochrona odgromowa	Przenoszący prąd odgromowy kabel, zamontowany w łopacie wirnika

Tab.1. Dane techniczne oznakowania przeszkodowego EST 10

System EST 10 jest adaptowalny do każdego typu siłowni i łopat wirnika, a jego zastosowanie jako oznakowania przeszkodowego przynosi szereg korzyści w tym m.in.

- najlepsze możliwe zabezpieczenie ruchu lotniczego przez oznaczenie najwyższego punktu siłowni wiatrowej (również podczas przestoju)
- wydłużenie bezingerencyjnego okresu pracy (diody LED mają czas pracy wielokrotnie dłuższy od tradycyjnych źródeł światła, w związku z czym ewentualna ich wymiana następuje znacznie rzadziej)
- niewielkie koszty eksploatacji związane z niskim poborem mocy
- znacznie lepszy wpływ na ptaki, które teraz w warunkach nocnych oraz ograniczenia widoczności nie lecą do stałego światła na gondoli (mniejsza kolizyjność)

4. Podsumowanie

Nowatorski system oświetlenia przeszkodowego elektrowni wiatrowych EST10 stanowi istotny przełom w zwiększeniu bezpieczeństwa i bezkolizyjności ruchu lotniczego. Oznaczenie rzeczywistej wysokości zajmowanej przez urządzenie ponad poziom gruntu, staje się dzięki postępowi technologicznemu - skutkującemu zwiększeniem mocy oraz wymiarów poszczególnych elektrowni, coraz istotniejsze. Zakładając bowiem, iż w przypadku siłowni Enercon E-112 oświetlenie przeszkodowe umieszczone na gondoli będzie wskazywało w

warunkach ograniczonej widoczności poziom np.100m (wysokość wieży), o tyle rzeczywista wysokość wirnika w jego maksymalnym uniesieniu będzie aż o 66m wyższa!. Uzmysłowanie sobie tej różnicy oraz ewentualnych skutków możliwych z tego względu pomyłek w pełni uzasadnia fakt, iż po sukcesie systemu EST10, koncern Enertrag AG natychmiast przystąpił do realizacji następnych modyfikacji systemów oświetlenia przeszkodowego, noszących nazwy EST100 oraz WKB GF.

Z uzyskanych informacji wynika ponadto, że koncern zwrócił się już do SIL oraz GILC zapytaniem o możliwość stosowania tego typu oznaczeń na terytorium Polski.

Dodatkowe informacje odnaleźć można na stronach internetowych koncerny Enertrag: <http://www.enertrag.de>.

5. Literatura:

1. Enertrag AG Hindernisfeuer EST10, Gut Dauerthal 2002, tłum. Mak Szymon
2. Jasiulewicz R. Graficzne zobrazowanie przeszkód lotniczych z wykorzystaniem systemów informacji Geograficznych, Przegląd WLiOP, listopad 2001
3. Witryna internetowa <http://www.enertrag.de>