



## **RES-SKILL**

Przekwalifikowanie pracowników  
przemysłu węglowego do sektora  
energii odnawialnej

*Uwagi i protokół bezpieczeństwa w  
branży OZE*



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

\*The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.





# Uwagi i protokół bezpieczeństwa w branży OZE

## Spis treści

LU1:Wprowadzenie

LU2:Środowisko bezpieczeństwa zdrowotnego w  
energetyce wiatrowej

LU3:Konserwacja cywilna i rozwiązywanie problemów

LU4:Praktyki bezpieczeństwa i higieny pracy w branży  
fotowoltaicznej





# Szkolenie1

## Wprowadzenie





- Ponieważ wykorzystanie energii odnawialnej staje się coraz bardziej powszechne, ochrona osób pracujących w tej branży powinna być priorytetem
- Każda branża ma swój udział w ryzyku, a sektor energii odnawialnej nie jest wyjątkiem. Na szczęście wypadki śmiertelne zdarzają się rzadko. Jednak obrażenia są stosunkowo częste.
- Dlatego też, aby zwiększyć bezpieczeństwo pracowników w tej branży, pracodawcy i firmy muszą zacząć standaryzować szkolenia, oceniać potencjalne ryzyko i tworzyć kulturę bezpieczeństwa. Oto kilka sposobów, w jaki można zacząć poprawiać bezpieczeństwo w swoim zakładzie



- Oczywiście jednym z najlepszych sposobów na zmniejszenie ryzyka jest uświadomienie sobie jego istnienia. Projekty związane z energią odnawialną wiążą się z wieloma takimi samymi zagrożeniami jak te występujące na placach budowy. Upadki, oparzenia, porażenia prądem i łuki elektryczne stanowią poważne zagrożenie dla pracowników. Jednak wyjątkowy charakter branży energii odnawialnej może nasilić te zagrożenia i uczynić je bardziej śmiertelnymi.
- Na przykład pracownik budowlany może spaść z dwu- lub trzypiętrowego budynku i przeżyć. Jednak osoba pracująca przy turbinie wiatrowej o wysokości 100 stóp ma niewielkie szanse na przeżycie, jeżeli spadnie z wieży.
- Dlatego też regularne badanie miejsca pracy i kontrola infrastruktury może być pomocna w określeniu potencjalnych zagrożeń i zabezpieczeniu się przed nimi.

- Kierownicy i przełożeni są czasami bardziej świadomi zagrożeń niż pracownicy. Upewnij się, że wszyscy rozumieją potencjalne zagrożenia i sposoby bezpiecznego wykonywania zadań poprzez ustanowienie programów ciągłego szkolenia.
- Oprócz programów szkoleniowych dotyczących poszczególnych stanowisk pracy, pracownicy powinni również przestrzegać wszystkich środków ostrożności określonych przez OSHA (Occupational Safety and Health Administration).
- Prace konserwacyjne związane z turbinami wiatrowymi również podlegają jurysdykcji OSHA, która stara się chronić pracowników przed upadkiem za pomocą szeregu środków ochronnych.



- W miarę rozwoju branży energii odnawialnej dostawcy będą przechodzić do operacji na dużą skalę, a więcej sektorów będzie musiało przestrzegać wymogów bezpieczeństwa OSHA.
- Oczywiście standaryzacja wymagań i programów szkoleniowych będzie wymagała komunikacji, współpracy i czasu.
- Jednak wielu głównych producentów już zaczęło współpracować i ustanawiać standardy dotyczące podstaw.





- Konserwacja sprzętu może również zwiększyć bezpieczeństwo pracowników w branży energii odnawialnej. Zaplanuj rutynowe kontrole, aby zapewnić, że ciężkie maszyny i sprzęt działają prawidłowo i wydajnie.
- Nawet jeśli pracownicy podejmują wszystkie niezbędne środki ostrożności i prawidłowo konserwują sprzęt, wypadki nadal mogą się zdarzać.
- Dlatego mądrym rozwiązaniem może być zainwestowanie w zaawansowane technologicznie środki ochrony indywidualnej (PPE).
- Znajdź inteligentny PPE, który ostrzega pracowników o niebezpiecznych sytuacjach i monitoruje ich zdrowie, aby mogli pozostać bezpieczni w miejscu pracy.





- W ciągu najbliższych kilkudziesięciu lat energia odnawialna ma szansę prześcignąć ropę, węgiel i gaz ziemny.
- Wraz z rosnącym połączeniem geograficznym energii słonecznej, wiatrowej i wodnej, przemysł będzie się rozwijał i zapewniał więcej miejsc pracy dla ludzi na całym świecie.
- Z tego względu istotne jest stworzenie kultury bezpieczeństwa, aby pracownicy mogli pozostać zdrowi i szczęśliwi, nawet gdy ich praca stanie się bardziej wymagająca.
- Poprzez ustanowienie protokołów bezpieczeństwa, programów szkoleniowych i list kontrolnych dotyczących konserwacji już teraz, przemysł energii odnawialnej może przygotować się na świetlaną przyszłość, która przyniesie korzyści ludziom i planecie jednocześnie.



- Jaka jest różnica między zagrożeniami dla bezpieczeństwa w sektorze energii odnawialnej i paliw kopalnych?
- Każdy sektor stawia przed nami wyjątkowe wyzwania. Osoby pracujące w przemyśle węglowym nie zawsze napotkają te same wyzwania, co pracownicy przemysłu solarnego.
- W tych środowiskach zachodzą różne procesy.
- Dlatego też wskaźnik śmiertelności w przypadku węgla na terawatogodzinę jest znacznie wyższy niż w przypadku energii słonecznej.
- Ale nawet jeśli sektor energii odnawialnej może być bezpieczniejszy, pracownicy nadal mogą codziennie spotykać się z zagrożeniami zawodowymi.

Wspólne zagrożenia w  
branży energii  
odnawialnej



- **1. Niewłaściwe użytkowanie maszyn**
- **2. Niebezpieczeństwa związane z upadkiem**
- **3. Prądy elektryczne**
- **4. Przestrzenie zamknięte**



# **Szkolenie 2**

## **Bezpieczeństwo zdrowotne środowisko w energetyce wiatrowej**







Do głównych czynników napędzających rozwój bhp należą:

- Przekonanie i zaangażowanie firm z sektora
- Przejrzystość
- Komunikacja
- Zaangażowanie pracowników
- Ciągłe dążenie do poprawy

Obecnie BHP jest jedną z kluczowych sił napędowych sektora wiatrowego w dążeniu do uczynienia energii wiatrowej niezawodną i zrównoważoną.



## **Rozwój podstacji lądowych**

- Roboty ziemne i kopce przesiewające
- Budowa dróg dojazdowych
- Budowa sterowni
- Dostawa transformatora
- Wewnętrzne drogi betonowe i chodniki
- Instalacja elektryczna i mechaniczna
- Uruchomienie podstacji
- Montaż kabli eksportowych
- Budowa zakończona

## Lądowa farma wiatrowa

- Budowa drogi dojazdowej
- Wykopy pod fundamenty
- Zbrojenie stalowe i podstawa
- Podstawa turbiny i obudowa transformatora ukończone
- Montaż pierwszej sekcji wieży i gondoli
- Zamontowano łopatę
- Prowadzenie kabli do podstacji





## **Morska farma wiatrowa**

- Baza konstrukcji offshore zbudowana w porcie
- Instalacja fundamentów
- Instalacja podstawy morskich i rozpoczęcie instalacji kabli macierzowych
- Instalacja pierwszego kabla eksportowego
- Instalacja turbin
- Instalacja pozostałych kabli eksportowych
- Pierwsza wygenerowana moc
- Zainstalowanie ostatniej turbiny
- Projekt przekazany zespołowi ds. eksploatacji i konserwacji





## **Szkolenie 3**

# **Konserwacja cywilna i rozwiązywanie problemów w systemach fotowoltaicznych**





**Działalność fotowoltaiczna** obejmuje pięć następujących obszarów :

- **Zarządzanie operacjami**
- **Prowadzenie operacji**
- **Kierowanie wykonywaniem pracy**
- **Monitorowanie**
- **Wiedza operatora, protokoły, dokumentacja**



**Konserwacja fotowoltaiczna** obejmuje następujące cztery rodzaje procedur konserwacyjnych:

- **Zarządzanie utrzymaniem ruchu**
- **Konserwacja zapobiegawcza**
- **Konserwacja korygująca**
- **Konserwacja oparta na stanie**



PPE często spotykane w konserwacji systemu fotowoltaicznego obejmuje następujące elementy (które nie są wyczerpujące i zależą od konkretnych okoliczności):

- Ogólne: Większość miejsc wymaga przez cały czas noszenia kasku, okularów ochronnych, kamizelki ochronnej i butów roboczych (preferowane są buty ze stalowymi palcami). Blokada/wyłączenie:
- Blokada i znaczniki są ukształtowane w taki sposób, aby pasowały do typów wyłączników i wyłączników w systemie oraz procedury blokowania obwodów, aby ktoś nieświadomy nie włączył pod napięcie obwodu, nad którym pracuje ktoś inny.
- Ochrona przed upadkiem: Praca na podwyższonych wysokościach wymaga ochrony przed upadkiem, która może obejmować osobiste systemy zatrzymywania upadków i poręcze wokół otworów i krawędzi dachów.
- Ochrona przed łukiem elektrycznym: Osłona twarzy, kask, rękawice i fartuch dostosowane do ilości energii łuku elektrycznego, która jest obliczana na podstawie szczegółów obwodu, nad którym się pracuje.





Do rozważań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy należą:

1. Spotkaj się z "pierwszymi respondentami", takimi jak szeryf pożarny, lokalna straż pożarna, osoby udzielające pierwszej pomocy i policja, aby zapoznać ich z dostępem i wyłączeniami oraz uświadomić im cel i lokalizację zakładu.
2. Kontroluj dostęp do miejsca i poinformuj gości i pracowników o procedurach bezpieczeństwa.
3. Identyfikacja zagrożeń unikalnych dla danego miejsca i systemu oraz planowanie pracy w celu zmniejszenia ryzyka związanego z tymi i wszystkimi zagrożeniami.
4. Stosowanie firmowego podręcznika BHP, który ustanawia odpowiednie zasady i procedury dotyczące zgłaszania problemów związanych ze zdrowiem i bezpieczeństwem, urazów, niebezpiecznych warunków, oceny ryzyka oraz udzielania pierwszej pomocy i reagowania w sytuacjach awaryjnych.
5. Sprawdź, czy spełnia on wszystkie prawa i przepisy dotyczące bezpieczeństwa w miejscu pracy; podręcznik powinien zawierać pełną listę wymagań dotyczących szkoleń personelu i certyfikatów.
6. Wyznaczyć koordynatora ds. zdrowia i bezpieczeństwa lub punkt kontaktowy w przypadku pytań lub skarg.



Do rozważań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy należą:

7. Posiadanie jednostki z uprawnieniami do okresowej inspekcji i zatrzymywania prac w celu weryfikacji, czy środki bezpieczeństwa są na miejscu i przestrzegane.

8. Upewnić się, że cały personel budowy jest wyposażony w kompletny sprzęt ochrony osobistej do wykonania zadania, w tym ochronę przed upadkiem z dachów i ochronę przed łukiem elektrycznym przy pracy na obwodach pod napięciem.

9. Upewnić się, że cały personel spełnił wymagania szkoleniowe i certyfikacyjne NFPA 70E dotyczące bycia pracownikiem wykwalifikowanym.

10. Upewnić się, że obszary zagrożone posiadają jasne i wyraźne oznakowanie identyfikujące zagrożenie dla uprawnionych lub nieuprawnionych gości oraz że goście są odsunięci od zagrożeń za pomocą obudów i barier.

11. Upewnienie się, że kierownik budowy (jeśli dotyczy) posiada minimum certyfikat OSHA 30, a cały personel budowy posiada certyfikat OSHA 10.

12. Utrzymanie wskaźnika całkowitego przypadku OSHA na poziomie 5,00 lub mniejszym lub podobnego wskaźnika opartego na zasadniczo równoważnym, przyjętym środku używanym do zgłaszania urazów w miejscu pracy.



# **Szkolenie 4**

## **Praktyki fotowoltaiczne w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy**



W procesie zarządzania ryzykiem wyróżnia się cztery etapy:

- Identyfikacja zagrożeń: Dowiedz się, co może spowodować szkody dla ludzi.
- Ocenić ryzyko: Zrozumienie charakteru szkody, jak poważna może być i prawdopodobieństwo jej wystąpienia. Ten krok może nie być konieczny, jeśli mamy do czynienia ze znanym ryzykiem i znanymi środkami kontroli.
- Kontrola ryzyko: Wdrożenie najskuteczniejszych środków kontroli, które są racjonalnie wykonalne w danych okolicznościach, oraz zapewnienie ich skuteczności w miarę upływu czasu.
- Przegląd środków kontroli: Należy dokonać przeglądu zagrożeń i środków kontroli, aby upewnić się, że działają one zgodnie z planem.







## Working on the roof

- Upadki z wysokości - z otwartych krawędzi dachu lub przez kruche fragmenty pokrycia dachowego, takie jak świetliki, lub potknięcia podczas przechodzenia z jednego poziomu na drugi (np. z drabiny na dach).
- Uderzenie przez spadające przedmioty - zwichnięte lub niezabezpieczone przedmioty lub narzędzia spadające i uderzające pracowników znajdujących się poniżej.
- Porażenie prądem i pożar - uszkodzone panele słoneczne lub zwarcia w okablowaniu matrycy stwarzają ryzyko porażenia prądem i pożaru, gdy panele generują prąd pod wpływem światła słonecznego. Przypadkowy kontakt z linią napowietrzną również stanowi ryzyko porażenia prądem.
- Stres cieplny - ekspozycja na słońce w połączeniu z ciepłem promieniującym z dachu zwiększa ryzyko stresu cieplnego dla pracowników na dachu.
- Narażenie na działanie azbestu - starsze budynki zbudowane przed latami 90. prawdopodobnie zawierają azbest.



## **Praca pod sufitem**

- Stres cieplny - ciepło promieniujące z dachu zwiększa temperaturę wewnątrz zamkniętej przestrzeni sufitowej.
- Porażenie prądem - gryzonie i inne szkodniki mogą uszkodzić przewody elektryczne w przestrzeni sufitowej. Przewody elektryczne zasilające tablicę rozdzielczą są pod napięciem, o ile nie zostaną odłączone. Przewody zasilające od paneli słonecznych do jednostki inwertera będą pod napięciem, gdy panele słoneczne będą wytwarzać energię elektryczną.
- Ostre przedmioty - wystające śruby i gwoździe w więźbie dachowej i belkach stropowych.
- Jadowne stworzenia - węże, pająki lub inne owady kłujące mogą znajdować się w przestrzeni sufitowej.
- Narażenie na działanie azbestu - wiele budynków w Terytorium Północnym prawdopodobnie zawiera azbest. Wspólne obszary, w których można znaleźć azbest, to sufit, okap i tablice rozdzielcze.
- Narażenie na działanie produktów do zwalczania szkodników rozprowadzanych w przestrzeni sufitowej.

Najczęstsze zagrożenia  
związane z instalacją  
fotowoltaiczną

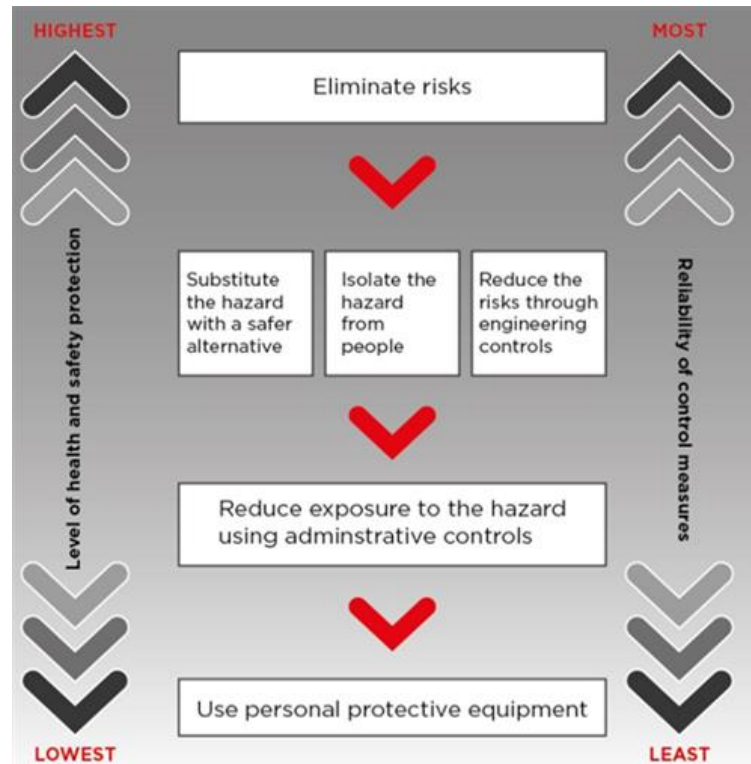
## **Praca na ziemi**

- Uderzenie przez spadające przedmioty - rozrzucone lub niezabezpieczone przedmioty lub narzędzia spadające z dachu.
- Poślizgnięcia i upadki z niezabezpieczonych drabin.
- Uderzenie przez ruchomą instalację - ruchome instalacje, takie jak dźwigi lub podwyższone platformy robocze, zderzające się z pracownikami.
- Narażenie na działanie azbestu.



## Środki kontroli

Zaczynając od góry hierarchii, należy zawsze starać się wyeliminować ryzyko, ponieważ jest to najskuteczniejsza kontrola. Jeżeli wyeliminowanie ryzyka nie jest możliwe, należy je zminimalizować poprzez zastosowanie alternatywnych rozwiązań w hierarchii.



Środki kontroli



Dziękuję za uwagę!

