

Aplikacja edukacyjna dotycząca ochrony przed upadkiem z wysokości

Zakład Środków Ochron Indywidualnych

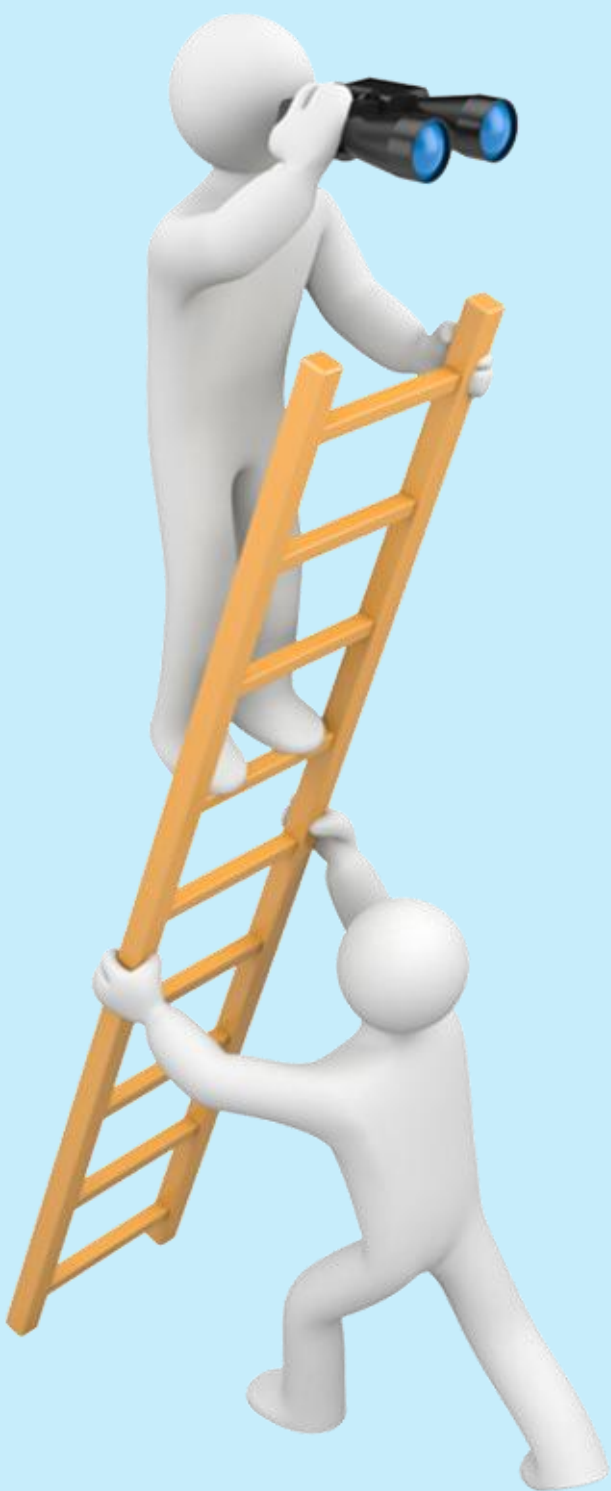
Łódź, 30.10.2025 r.



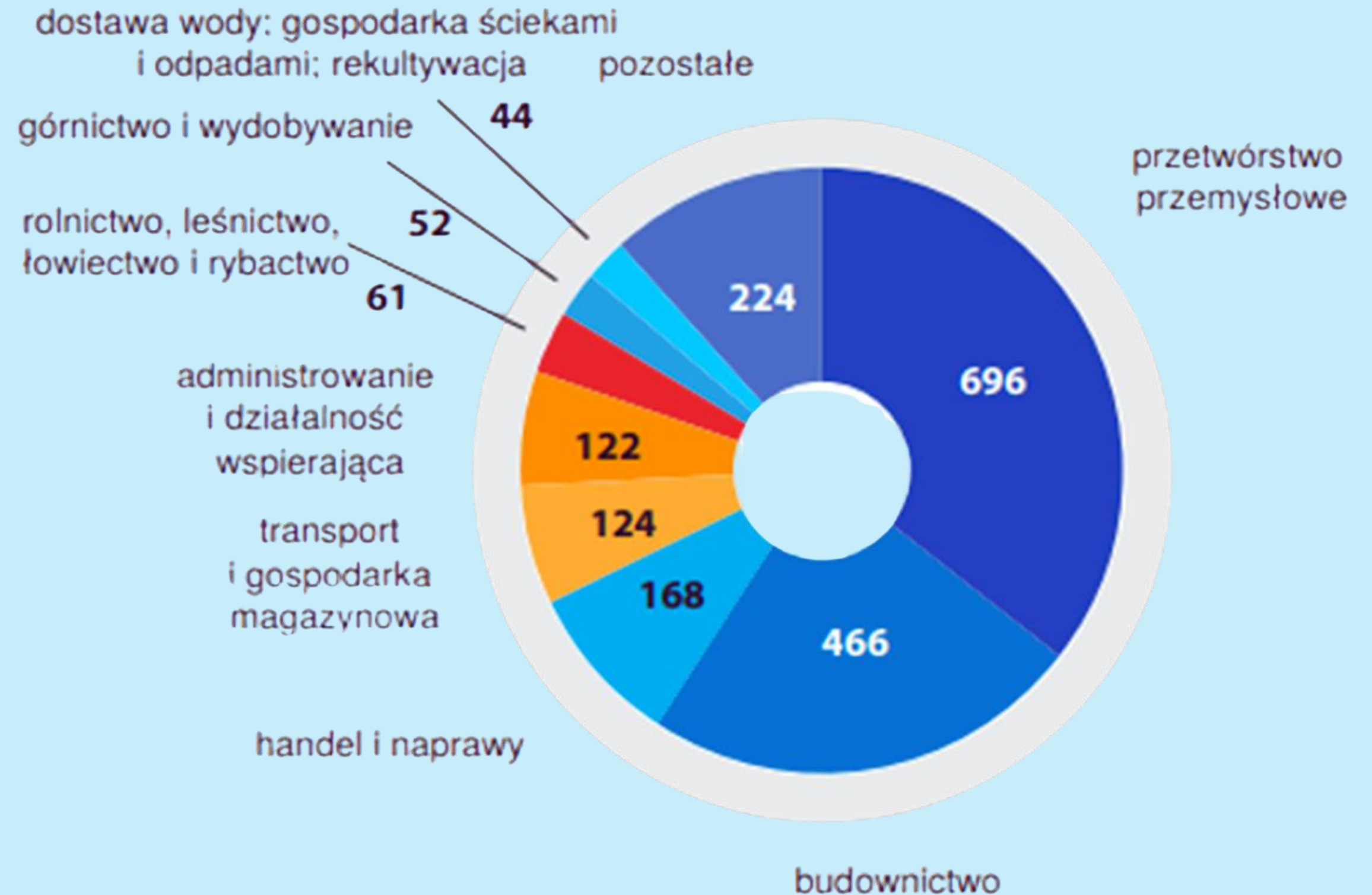
Dlaczego upadek z wysokości

Zagrożenia

- Odniesienie urazu podczas niezabezpieczonego spadania.
- Niebezpieczeństwo odniesienia urazu podczas spadania (np. w wyniku uderzeń o konstrukcję).
- Gwałtowne zatrzymanie spadającego.
- „Zawiśnięcie” uszkodowanego i oczekiwanie na ewakuację.



Ilość poszkodowanych w wypadkach



Poszkodowani w wypadkach przy pracy zaistniałych w 2023 r. zbadanych przez inspektorów pracy (dane PIP, stan na 15.03.2024 r.)

**Najwięcej nieprawidłowości
w sektorze budowlanym wiązało się z pracą
wykonywaną na wysokości, gdzie jako najczęstsze
przyczyny wypadków, wymienia się:**

- organizacyjne - 44,3%

Brak nadzoru, dopuszczanie do pracy bez przygotowania, tolerowanie odstępstw od przepisów i zasad bezpieczeństwa pracy.

- ludzkie - 43,2 %

Wynikające ze stanu psychofizycznego i zachowań człowieka (lekceważenie i nieznanomość zagrożenia, niestosowanie sprzętu ochronnego, w tym urządzeń zabezpieczających i łańcuchów).

- techniczne - 12,5 %

Związane ze stanem technicznym sprzętu roboczego i zastosowanych przy nim środków ochronnych.



Ponadto bardzo częstą przyczyną wypadków, w szczególności upadków z wysokości są także:

- niska świadomość zagrożenia,
- nieużywanie lub nieprawidłowe używanie przez pracowników sprzętu ochronnego.
- niewłaściwe zachowanie się pracowników podczas pracy, spowodowane brakiem szkoleń z zakresu bhp.



Eliminacja powyższych przyczyn jest możliwa w znacznym stopniu poprzez edukację pracowników.



METODY EWAKUACJI I POMOC POSZKODOWANYM

Pomoc poszkodowanym zaczyna się już w momencie planowania robót na każdym stanowisku pracy w chwili, kiedy przygotowujemy sposoby i scenariusze ewakuacji. Prace te mają ogromny wpływ na efektywność przyszłej akcji ratowniczej, a wielokrotnie pomaga ocalić życie lub zdrowie człowieka. Przygotowując takie scenariusze należy pamiętać, że:

1. Pracodawca musi zapewnić warunki niezbędne do przeprowadzenia ewakuacji pracownika oraz niezbędny sprzęt dostępny w miejscu wykonywania prac.
2. Przed przystąpieniem do wykonywania prac niezbędne jest nie tylko opracowanie planu ewakuacji ale także zapoznanie z nim wszystkich osób związanych z wykonywaną pracą na wysokości.
3. Plan ewakuacji powinien uwzględniać ocenę techniczną możliwości i przewidywany czas dojazdu przez służby ratunkowe.
4. Plan ewakuacji musi uwzględniać negatywne skutki długotrwałego oczekiwania na pomoc i rozpoczęcie ewakuacji przed przyjazdem służb ratowniczych.
5. Pracownicy muszą posiadać umiejętności teoretyczne i praktycznie z zakresu procedur ujętych w planie ewakuacji.



Szybkość akcji ratunkowej

Jeżeli na stanowisku pracy zdarzy się już wypadek, a pracownik wyposażony jest we wszystkie niezbędne środki ochrony indywidualnej, to w sytuacji upadku z wysokości następuje powstrzymanie jego spadania. Istotne jest, aby w takiej sytuacji szybko uwolnić pracownika, ponieważ zbyt długie wiszenie w szelkach bezpieczeństwa może doprowadzić do zaburzeń krążenia krwi, a nawet śmierci.

SZOK WISZENIA

skutki biernego zawiśnięcia w szelkach bezpieczeństwa



MÓZG

Niedotlenienie może spowodować utratę przytomności i w efekcie nawet śmierć.

SERCE

Niedotlenienie ważnych życiowo organów.

NOGI

Ucisk na tętnicach udowych przez taśmy szelk bezpieczeństwa. Mięśnie szkieletowe kończyn dolnych nie obkurczają się uniemożliwiając transport krwi do serca. Krew gromadzi się w kończynach dolnych.

MÓZG

Niedotlenienie może spowodować utratę przytomności i w efekcie nawet śmierć.

SERCE

Niedotlenienie ważnych życiowo organów.

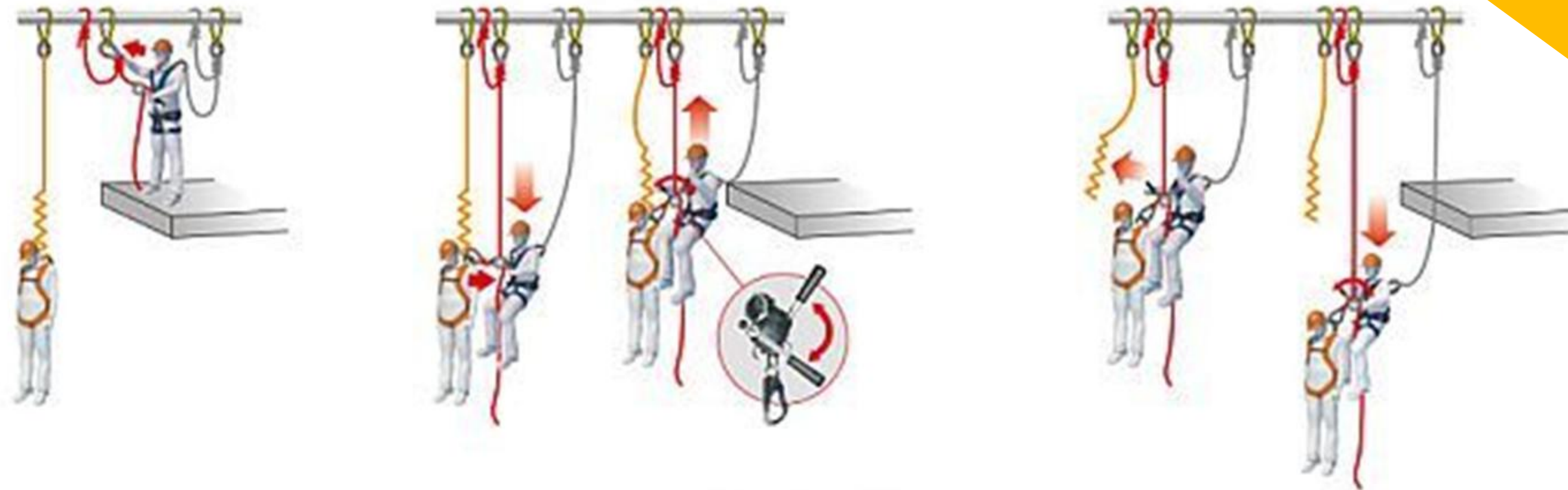
NOGI

Ucisk na tętnicach udowych przez taśmy szelk bezpieczeństwa. Mięśnie szkieletowe kończyn dolnych nie obkurczają się uniemożliwiając transport krwi do serca. Krew gromadzi się w kończynach dolnych.

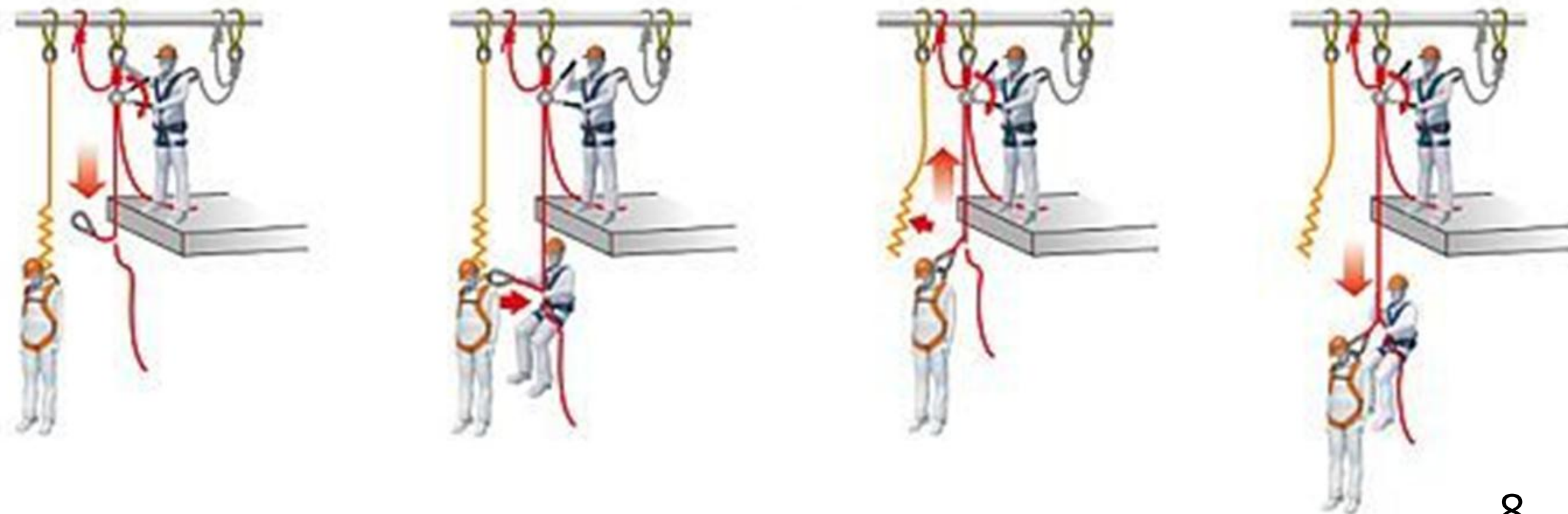
Metody i scenariusze ewakuacji

Kroki postępowania:

1. Dotrzeć do poszkodowanego w jak najszybszy sposób.
2. Ściągnąć poszkodowanego na ziemię.
3. Jeżeli poszkodowany jest przytomny – umieścić go w pozycji siedzącej z uniesionym tułowiem i kolanami przyciągniętymi do tułowia przez minimum 30 min.
4. Jeżeli poszkodowany jest nieprzytomny – podjąć czynności ratownicze w pozycji horyzontalnej.



Metody i kierunek ewakuacji osoby nieprzytomnej z wykorzystaniem technik dostępu linowego.



EWAKUACJA Z TURBINY WIATROWEJ

Aby skutecznie i bezpiecznie prowadzić działania ratownicze, należy koniecznie zatrzymać turbinę i odłączyć dopływ energii elektrycznej. Do awaryjnego zatrzymania turbiny służą wyłączniki bezpieczeństwa.

Wieże elektrowni wiatrowych wyposażone są w dwa systemy komunikacyjne umożliwiające dotarcie do gondoli. Jednym z nich jest system drabinowy, wykorzystujący do asekuracji urządzenia samozaciskowe ze sztywną prowadnicą.

Drugim systemem jest podest ruchomy zaliczany do urządzeń bliskiego zasięgu. Jest to rodzaj dźwigu osobowego poruszającego się po linach stalowych lub prowadnicach drabin. Niestety do działań ratowniczych wykorzystanie ich jest bardzo ograniczone.



EWAKUACJA Z TURBINY WIATROWEJ

W razie wystąpienia niebezpieczeństwa w gondoli pracownicy mają do wyboru kilka możliwości ewakuacji. Pierwszą z nich będzie ucieczka do wieży, a następnie zejście w dół po drabinie. Producenci elektrowni wiatrowych przewidzieli opuszczenie gondoli przez luk ewakuacyjny z wykorzystaniem urządzeń ratowniczych.

Luki ewakuacyjne zlokalizowane są najczęściej w tylnej części gondoli po przeciwległej stronie w stosunku do wirnika. Nad nimi znajdują się oznakowane żółtym kolorem stanowiska ratownicze, spełniające wymagania norm wytrzymałościowych.

Urządzenia ratownicze stanowią obowiązkowe wyposażenie każdej elektrowni wiatrowej. Mimo różnorodnych rozwiązań technicznych, ich wspólną cechą jest możliwość jednoczesnego opuszczenia dwóch osób ze stałą prędkością 0,8-0,9 m/s. Z założenia służą do ewakuacji pracowników ale większość z tych urządzeń może być także wykorzystana do celów ratowniczych.

Urządzenia ewakuacyjne mogą być również wykorzystywane jako przyrządy zjazdowe.

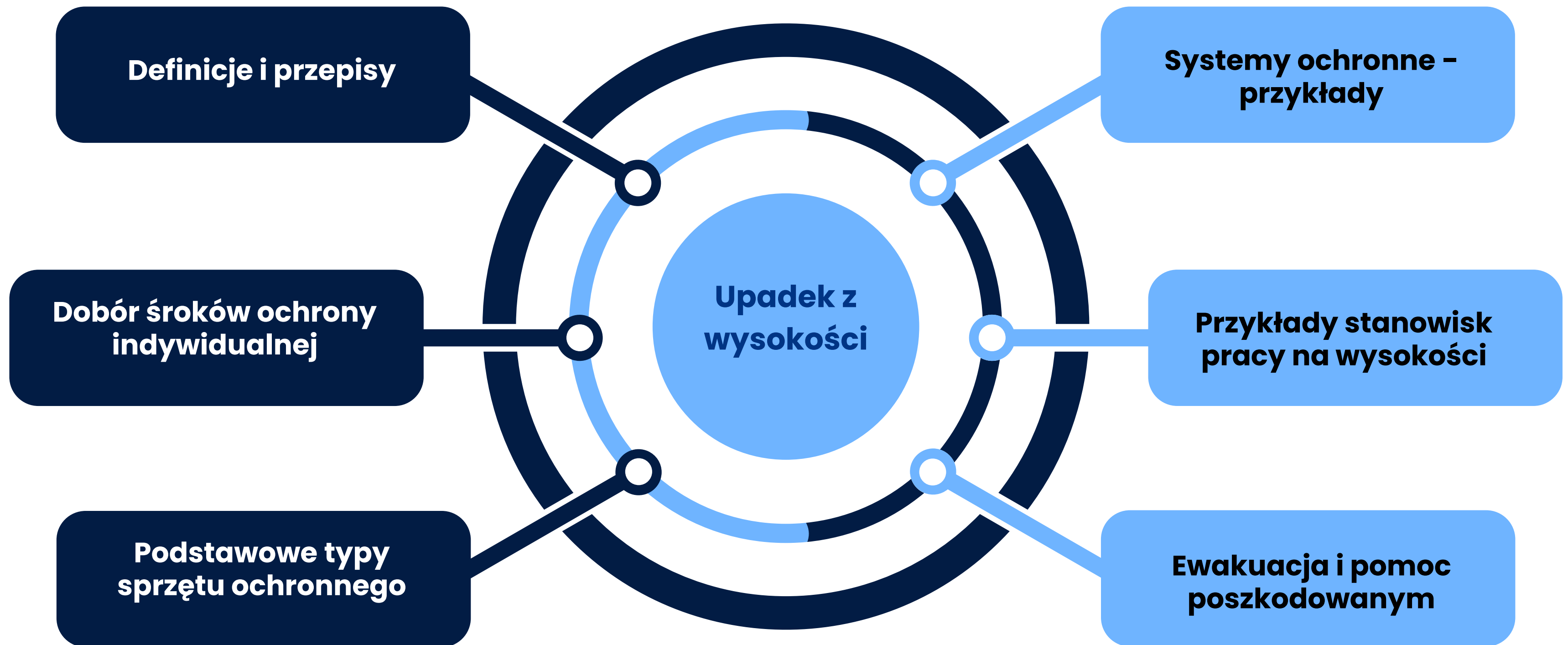


EWAKUACJA Z TURBINY WIATROWEJ

Ostatnim sposobem ucieczki z turbiny wiatrowej jest ewakuacja z dachu gondoli. To najtrudniejsza i najniebezpieczniejsza z metod, ponieważ opuszczenie się przez krawędź dachu w połączeniu z dużą wysokością i zmiennymi warunkami atmosferycznymi bywa często przeszkodą nie do przejścia, nawet dla doświadczonych pracowników.



Struktura aplikacji mobilnej

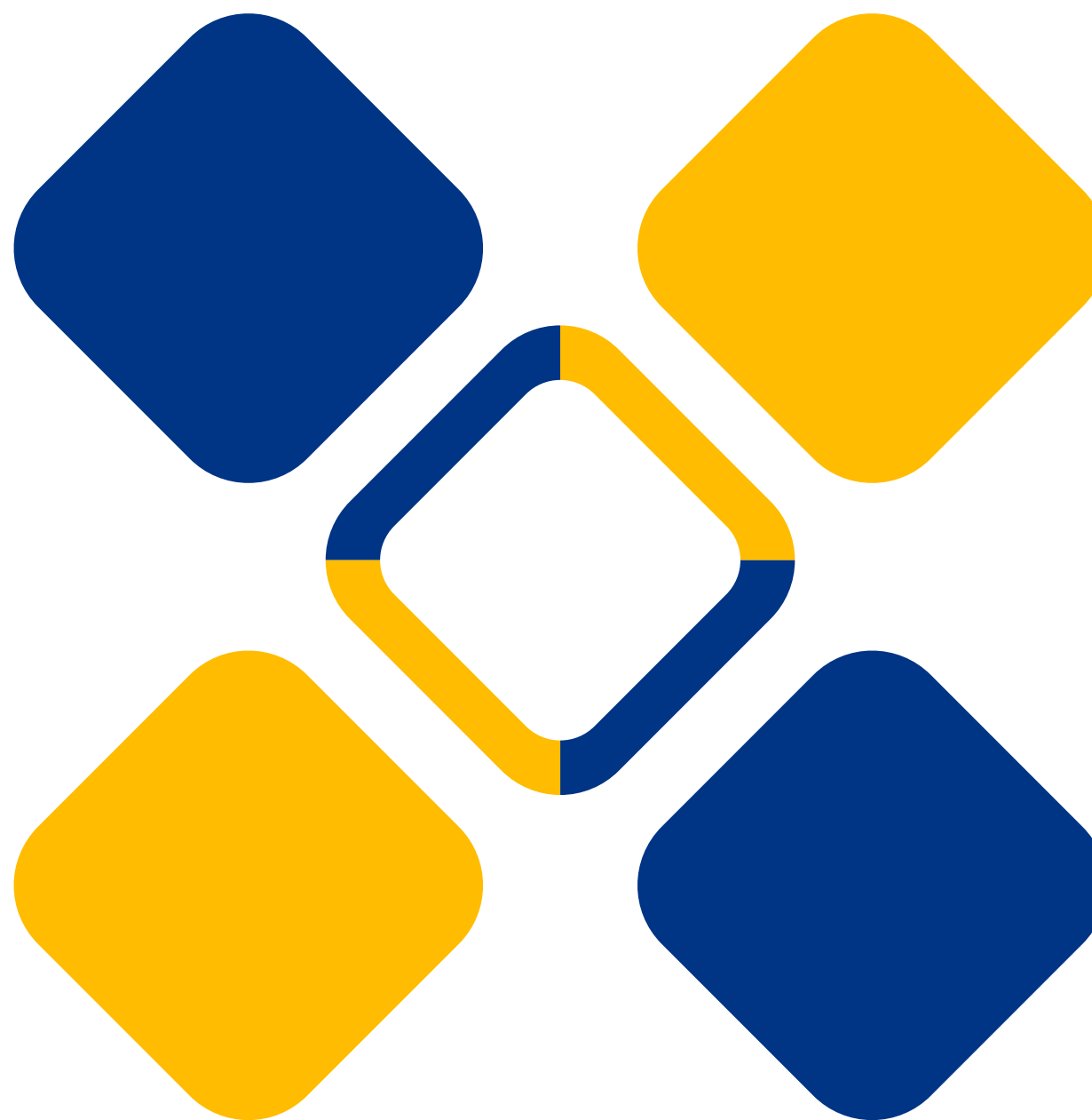


PRZYKŁADY STANOWISK PRACY NA WYSOKOŚCI

Alpinista przemysłowy

Do zadań wykonywanych przez alpinistę przemysłowego zaliczyć można przede wszystkim: mycie okien i elewacji budynków, malowanie, montaż reklam wielkoformatowych, instalacja systemów przeciwpożarowych, instalacje słupów wysokiego napięcia, praca na turbinach wiatrowych, prace remontowo-budowlane i wiele innych.

W celu zabezpieczenia alpinisty przemysłowego przed upadkiem z wysokości – będącym największym zagrożeniem w trakcie wykonywania przez niego prac – jest indywidualny sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości. Alpinista musi być wyposażony w elementy, które chronią go przed upadkiem z wysokości, takie jak uprząż, system łącząco-amortyzujący oraz punkty zakotwienia. Aby zapewnić odpowiednią pozycję pracy wykorzystuje się specjalne ławeczki. Dodatkowo alpinista powinien mieć kask ochronny oraz kamizelkę odblaskową. Wszystkie te środki zabezpieczające powinny spełniać określone normy i wymogi.



Serwisant elektrowni wiatrowych

Serwisant elektrowni wiatrowych zajmuje się instalacją i obsługą turbin wiatrowych, przeprowadzaniem prac serwisowych, lokalizowaniem usterek oraz ich usuwanie, wykonywaniem napraw układów elektrycznych i hydraulicznych.

Praca w energetyce wiatrowej jest szczególnie niebezpieczna z uwagi na wiele towarzyszącej jej zagrożeń, spośród których głównym jest praca na wysokości. W celu ochrony człowieka przed tym zagrożeniem stosuje się wiele rozwiązań technicznych takich jak barierki, prowadnice dla wózków przesuwanych. Do najczęściej wykorzystywanych ochron osobistych należą:

- obuwie ochronne z podeszwą antypoślizgową,
- rękawice, które chronią przed urazami mechanicznymi oraz czynnikami termicznymi, chemicznymi, elektroizolacyjnymi,
- okulary ochronne,
- ochronniki słuchu.

PRZYKŁADY STANOWISK PRACY NA WYSOKOŚCI

Główne zadania pracownika elektrowni wiatrowych wraz z typowymi zagrożeniami i warunkami prowadzenia prac.

Obszar prac / czynności	Typowe zagrożenia	Uwagi / warunki prowadzenia prac
Prace na wysokości (wieża, łopaty, gondola)	Upadki z wysokości, poślizgnięcia, potknięcia, spadające elementy, oblodzenie	Prace wyłącznie w zespołach, asekuracja, kontrola prędkości wiatru
Prace elektryczne (gondola, konwerter, generator)	Porażenie prądem, łuk elektryczny, poparzenia, pola elektromagnetyczne	Wymagane pisemne pozwolenia, środki ochrony indywidualnej, prace min. 2 osób
Prace mechaniczne (przeglądy, konserwacja układów)	Pochwycenia, zmiżdżenia przez elementy ruchome, wytrysk cieczy pod ciśnieniem	Konieczność stosowania blokad i zabezpieczeń serwisowych
Prace serwisowe w gondoli i wirniku	Hałas, wibracje, kontakt z olejami i płynami technicznymi, ryzyko pożaru	Wymagana wentylacja, środki ochrony dróg oddechowych i słuchu
Prace terenowe (otoczenie farmy)	Zagrożenia biologiczne (kleszcze, lisy), agresja ludzi/zwierząt, wypadki transportowe	Stosowanie odzieży ochronnej, monitoring, kontrola dostępu
Warunki środowiskowe	Silny wiatr, burze, niskie temperatury, wyrzucanie kawałków lodu z łopat wirnika	Graniczne wartości prędkości wiatru: 10–25 m/s w zależności od prac



Serwisant elektrowni wiatrowych

Serwisant elektrowni wiatrowych zajmuje się instalacją i obsługą turbin wiatrowych, przeprowadzaniem prac serwisowych, lokalizowaniem usterek oraz ich usuwanie, wykonywaniem napraw układów elektrycznych i hydraulicznych.

Praca w energetyce wiatrowej jest szczególnie niebezpieczna z uwagi na wiele towarzyszącej jej zagrożeń, spośród których głównym jest praca na wysokości. W celu ochrony człowieka przed tym zagrożeniem stosuje się wiele rozwiązań technicznych takich jak barierki, prowadnice dla wózków przesuwnych. Do najczęściej wykorzystywanych ochron osobistych należą:

- obuwie ochronne z podeszwą antypoślizgową,
- rękawice, które chronią przed urazami mechanicznymi oraz czynnikami termicznymi, chemicznymi, elektroizolacyjnymi,
- okulary ochronne,
- ochronniki słuchu.

Przykłady planów ewakuacji

temat dnia:
procedura Ewakuacji osoby wiszącej
opracował: Bartosz Suski instruktor ratownictwa wysokościowego
sprawdził: Artur Kijanka instruktor ratownictwa wysokościowego

Ratownik musi być wyposażony w środki ochrony indywidualnej chroniące go przed upadkiem

ewakuacja uszkodzonego wiszącego za krawędzią dachu

KROK I

Pierwszym krokiem jest zbudowanie tymczasowego stanowiska ratowniczego na bazie tzw. **pewnego punktu mocowania**¹. W tym celu użyj przenośnych punktów asekuracyjnych np. zaczepy taśmowe lub linkowe

KROK II

W wykonany punkt kotwienia wpinamy zestaw asekuracyjny i zbliżamy się do uszkodzonego. Następnie montujemy zestaw ewakuacyjny do pewnego punktu kotwiącego

temat dnia:
procedura Ewakuacji osoby wiszącej
opracował: Bartosz Suski instruktor ratownictwa wysokościowego
sprawdził: Artur Kijanka instruktor ratownictwa wysokościowego

KROK III

Z urządzenia ewakuacyjnego wyciągamy koniec liny z karabinkiem i **urządzeniem zaciskowym**¹ i wpinamy w linkę bezpieczeństwa, na której zawisi uszkodzony

Po wpięciu opuszczamy urządzenie zaciskowe około **1m** w dół

podłóż pod linę urządzenia ewakuacyjnego osłonę krawędziową

KROK IV

przełoż luźny koniec liny (ten w który NIE będzie wpinany ewakuowany) przez **punkt zwrotny liny**, następnie zablokuj go w **knadze blokującej urządzenia**²

BEZ NIEJ lina mogłaby zostać przecięta (na ostrych i chropowatych krawędziach) pod ciężarem uszkodzonego

ROLKA KRAWĘDZIOWA

WERSJA Z APKI

temat dnia:
procedura Ewakuacji osoby wiszącej
opracował: Bartosz Suski instruktor ratownictwa wysokościowego
sprawdził: Artur Kijanka instruktor ratownictwa wysokościowego

KROK V

po podciągnięciu, a przed puszczeniem korbą urządzenia, należy wybrać luźny koniec liny w **knadze**³ urządzenia ewakuacyjnego ciągnąc go w dół!

Kręcąc kierownicą urządzenia ewakuacyjnego podciągaj uszkodzonego do góry, aż jego lina będzie luźna, odepnij jego **linę asekuracyjną**¹ od **systemu asekuracji poziomej**² i dopnij do karabinka w **urządzeniu zaciskowym**³

KROK VI

energicznym ruchem wyciągnij luźny koniec liny z knadzi urządzenia i trzymając go, kontroluj prędkość opuszczania

ostatni etap: gdy uszkodzony jest opuszczony, wypnij karabinek z punktu asekuracyjnego w uprząży uszkodzonego oznaczonego literą **"A"** i ułóż go w pozycji bezpiecznej, udzielając mu kwalifikowanej pierwszej pomocy

PO EWAKUACJI:
- sprawdź działanie urządzenia
- sprawdź środki ochrony
- odłóż sprzęt na miejsce

Założenia techniczne

Moduł aplikacji mobilnej informacyjno-testowej na platformę Android

Aplikacja

Zawiera 6 z możliwością rozszerzenia głównych modułów tematycznych, prezentujących treści w formie tekstu, grafik lub schematów. Opis modułów (kafelków) i treści poprzez CMS. Przy opisaniu np. 5 kafelków pozostałe są niewidoczne i ukryte w aplikacji. Wybrane moduły są rozszerzone o od 0 do 5 podmodułów i podobnie widoczne lub nie. Przykładowe zakresy tematyczne to:

- Podstawowe definicje i przepisy prawne.
- Metody doboru sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości.
- Rodzaje systemów ochronnych.
- Podstawowe typy sprzętu.
- Przykłady stanowisk pracy na wysokości.
- Ewakuacja i pomoc poszkodowanym.

Moduł Testowy

W modułach zaimplementowano możliwość wykonania testu wiedzy. Od 1 do 5 pytań. Na ekranie wyświetla się kolejno po jednym pytaniu i 3 możliwe odpowiedzi z możliwością wyboru 1, 2 lub 3 jako prawidłowych. Po odpowiedzi podświetla się prawidłowa odpowiedź i przechodzi się do kolejnego pytania. Po ostatnim pytaniu odpowiedzi zapisują się wraz z informacją o typie osoby wybranej na początku aplikacji.

Moduł aplikacji serwerowej (WEB)

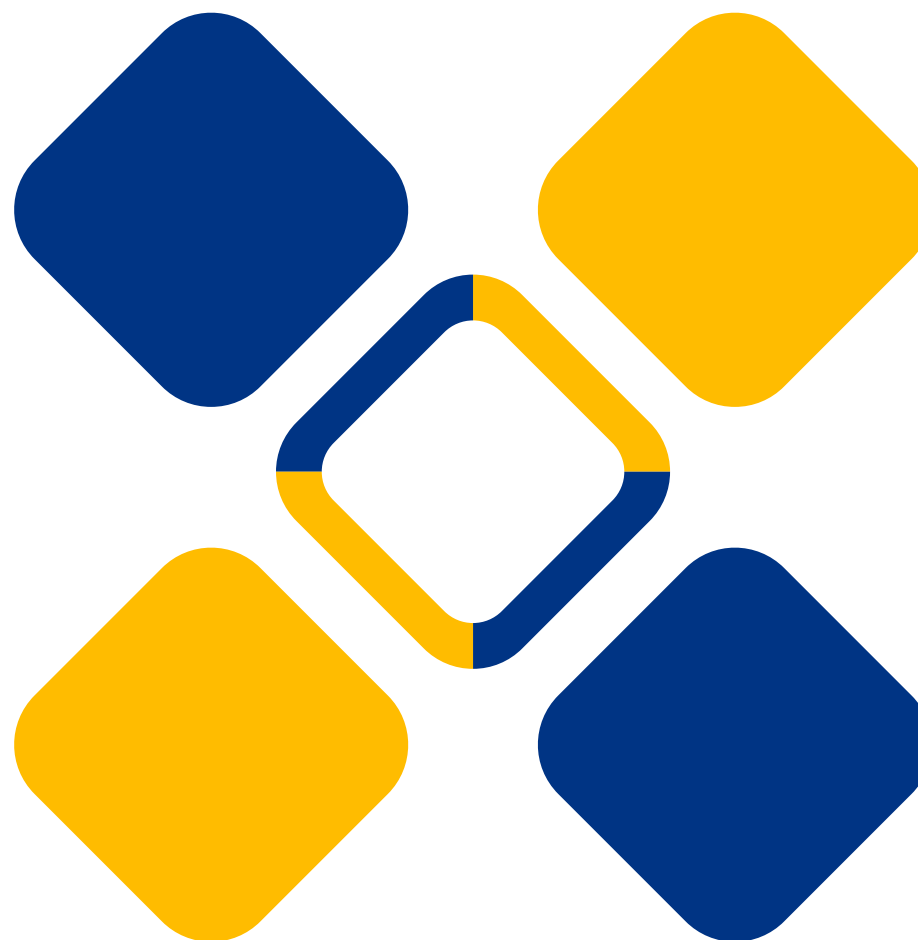
Interfejs Administracyjny (CMS)

Funkcjonalności panelu obejmują:

- Zarządzanie modułami i podmodułami (dodawanie, edycja, usuwanie, zmiana kolejności, ich nazw).
- Zarządzanie treścią w modułach (artykuły, grafiki, schematy). Treść może być wprowadzana bezpośrednio (tekst i grafika) i formatowana lub wklejana z word'a już sformatowana (z możliwym dalszym formatowaniem).
- Zarządzanie bazą pytań testowych (dodawanie, edycja, usuwanie pytań i odpowiedzi, oznaczanie jednej lub wielu odpowiedzi jako prawidłowych).
- Zarządzanie użytkownikami panelu CMS (dodawanie/edycja/usuwanie kont z rolami Administrator/Redaktor).
- Przeglądanie i eksport anonimowych wyników testów do formatu CSV.
- Archiwizację i zarządzanie indywidualnymi kartami odpowiedzi z testów, oznaczonymi unikalnym identyfikatorem i datą.

Interfejs Programistyczny (API)

API umożliwia Aplikacji Mobilnej co najmniej pobranie pełnej struktury i treści modułów oraz pytań testowych, a także wysłanie na serwer anonimowego wyniku ukończonego testu.



Założenia techniczne

Moduł aplikacji mobilnej informacyjno-testowej na platformę Android

Aplikacja

Zawiera 6 z możliwością rozszerzenia głównych modułów tematycznych, prezentujących treści w formie tekstu, grafik lub schematów. Opis modułów (kafelków) i treści poprzez CMS. Przy opisaniu np. 5 kafelków pozostałe są niewidoczne i ukryte w aplikacji. Wybrane moduły są rozszerzone o od 0 do 5 podmodułów i podobnie widoczne lub nie. Przykładowe zakresy tematyczne to:

- Podstawowe definicje i przepisy prawne.
- Metody doboru sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości.
- Rodzaje systemów ochronnych.
- Podstawowe typy sprzętu.
- Przykłady stanowisk pracy na wysokości.
- Ewakuacja i pomoc poszkodowanym.

Moduł Testowy

W modułach zaimplementowano możliwość wykonania testu wiedzy. Od 1 do 5 pytań. Na ekranie wyświetla się kolejno po jednym pytaniu i 3 możliwe odpowiedzi z możliwością wyboru 1, 2 lub 3 jako prawidłowych. Po odpowiedzi podświetla się prawidłowa odpowiedź i przechodzi się do kolejnego pytania. Po ostatnim pytaniu odpowiedzi zapisują się wraz z informacją o typie osoby wybranej na początku aplikacji.

Moduł aplikacji serwerowej (WEB)

Interfejs Administracyjny (CMS)

Funkcjonalności panelu obejmują:

- Zarządzanie modułami i podmodułami (dodawanie, edycja, usuwanie, zmiana kolejności, ich nazw).
- Zarządzanie treścią w modułach (artykuły, grafiki, schematy). Treść może być wprowadzana bezpośrednio (tekst i grafika) i formatowana lub wklejana z word'a już sformatowana (z możliwym dalszym formatowaniem).
- Zarządzanie bazą pytań testowych (dodawanie, edycja, usuwanie pytań i odpowiedzi, oznaczanie jednej lub wielu odpowiedzi jako prawidłowych).
- Zarządzanie użytkownikami panelu CMS (dodawanie/edycja/usuwanie kont z rolami Administrator/Redaktor).
- Przeglądanie i eksport anonimowych wyników testów do formatu CSV.
- Archiwizację i zarządzanie indywidualnymi kartami odpowiedzi z testów, oznaczonymi unikalnym identyfikatorem i datą.

Interfejs Programistyczny (API)

API umożliwia Aplikacji Mobilnej co najmniej pobranie pełnej struktury i treści modułów oraz pytań testowych, a także wysłanie na serwer anonimowego wyniku ukończonego testu.

