



Wiesława Saroma, Benedykt Zygadło

# BUDOWNICTWO

Roboty drogowo-mostowe



Wiesława Saroma  
Benedykt Zygałło

# BUDOWNICTWO

Roboty  
drogowo-mostowe

Warszawa 2021

Zdjęcie na okładce  
**Benedykt Zygańło**

Opracowanie redakcyjne  
**Izabella Dobrzańska**

Opracowanie typograficzne i łamanie  
**Paula Buler**

Copyright © Państwowa Inspekcja Pracy

Stan prawny styczeń 2021  
Wydanie 4/2021

Państwowa Inspekcja Pracy  
Główny Inspektorat Pracy

[www.pip.gov.pl](http://www.pip.gov.pl)

# SPIS TREŚCI

Wstęp	
Rozdział I. Organizacja prac budowlanych	6
Podstawy zatrudniania	6
Dokumenty związane z prowadzeniem budowy	6
Ryzyko zawodowe przy pracach budowlanych drogowo-mostowych	9
Koordynacja robót budowlanych	12
Kwalifikacje – przygotowanie pracowników	13
Organizacja budowy	17
Rozdział II. Sprzęt budowlany - maszyny i urządzenia na placu budowy	21
Wymagania związane z bezpieczną eksploatacją	21
Dopuszczanie do eksploatacji, kontrola i przeglądy	22
Rozdział III. Prace szczególnie niebezpieczne	28
Przykładowe rodzaje prac szczególnie niebezpiecznych przy robotach drogowo-mostowych	28
Wymagania związane z organizacją prac szczególnie niebezpiecznych	29
Rozdział IV. Charakterystyczne prace drogowo-mostowe	30
Prace prowadzone w utrudnionych warunkach	30
Prace prowadzone nad wodą	32
Prace prowadzone w pobliżu i pod czynnymi napowietrznymi liniami energetycznymi	32
Prace prowadzone nad lub w pobliżu trakcji kolejowej	33
Prace ziemne	34
Bezwykopowa budowa podziemnych przewodów	35
Prace remontowo-budowlane prowadzone w pasach drogowych oraz miejscach publicznych	38
Prace związane z układaniem mas bitumicznych na drogach	40
Wykaz przepisów prawnych	47

Autorzy dziękują p. Jolancie Kurek, współautorce książki *Wytyczne do oceny narażenia i profilaktyki zdrowotnej pracowników przy układaniu mas bitumicznych na drogach* opracowanej przez pracowników Instytutu Medycyny Pracy i Zdrowia Środowiskowego w Sosnowcu za udostępnienie treści książki.

Podrozdział „Prace związane z układaniem mas bitumicznych na drogach” niniejszej publikacji opracowano na podstawie udostępnionej książki autorstwa Jolanty Kurek, Stanisława Marca, Wojciecha Mniszka, Barbary Pypno, Ewy Smolik i Piotra Szłagi.

# WSTĘP

## Zakres opracowania

Obserwowany w ostatnim okresie rozwój budownictwa, związanego z infrastrukturą transportu, skutkuje znacznym wzrostem zatrudnienia w tym sektorze, w szczególności przy pracach ziemnych, pracach konstrukcyjnych obiektów inżynierskich, układaniu nowych i recyklingu starych nawierzchni bitumicznych.

Z uwagi na różnorodność prac i stosowanych technologii w budownictwie drogowym i mostowym, z których część występuje w budownictwie ogólnym, w niniejszym opracowaniu uwzględnione zostały przede wszystkim warunki bezpieczeństwa i higieny przy wykonywaniu prac charakterystycznych dla tego sektora branży budowlanej.

Do budownictwa drogowo-mostowego mają zastosowanie postanowienia Dyrektywy Rady Wspólnot Europejskich z dnia 24 czerwca 1992 r. w sprawie wdrożenia minimalnych wymagań bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na tymczasowych lub ruchomych budowach (92/57/EWG), które zostały zaimplementowane do prawodawstwa krajowego między innymi, rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Zagadnienia w książce dobrano tak, aby były odpowiedzią na najczęstsze problemy zgłaszane przez pracodawców z branży.

## Specyfika prac drogowo-mostowych

Budownictwo drogowe jest szczególnym rodzajem budownictwa ogólnego. Prace budowlane, drogowe, prowadzone są przy zastosowaniu specyficznych i zróżnicowanych technologii w ciągle zmieniających się warunkach: na wolnej przestrzeni, w zróżnicowanym terenie, niekiedy na kilku czy kilkunastokilometrowych odcinkach, na obszarach zurbanizowanych, w centrach komunikacyjnych, dostępnych dla osób, które nie są związane z procesem budowlanym i często narażone są na zagrożenia.

Zakres wykonywania prac drogowych jest bardzo szeroki. Wchodzi w niego zarówno prace ziemne, instalacyjne, czy prace związane z układaniem mas bitumicznych, jak i prace konstrukcyjne przy budowie mostów, wiaduktów i tuneli.

Przy ich wykonywaniu pracuje wielu podwykonawców, niejednokrotnie specjalistycznych firm, którzy czasami przebywają na terenie budowy tylko kilka dni.

Są to czynniki, które wraz z uwarunkowaniami wynikającymi z procedur przetargowych – znacząca część robót w tym sektorze realizowana jest w oparciu o zamówienia publiczne – ma duży wpływ na organizację i prowadzenie prac w sposób zapewniający bezpieczeństwo i higienę pracy zatrudnionych przy nich osób.

# ROZDZIAŁ I.

## ORGANIZACJA PRAC BUDOWLANYCH

### Podstawy zatrudniania

Przystępując do prac logistycznych nad realizowanym zadaniem inwestycyjnym generalny wykonawca (wykonawca) powinien sobie zadać i odpowiedzieć na pytanie: kto i na jakiej podstawie będzie wykonywał poszczególne zakresy robót?

Odpowiedź na to pytanie i konsekwentna realizacja przyjętego założenia rzutować będą na warunki bezpieczeństwa i higieny pracy, podczas realizacji całej inwestycji, określą bowiem relacje pomiędzy generalnym wykonawcą a podwykonawcami i innymi podmiotami zatrudnionymi przy realizacji zadania i stanowiąc będą podstawę do określenia i wprowadzenia skutecznych procedur egzekwujących przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa na terenie budowy.

Obecne środowisko prawne umożliwia, przy realizacji usług budowlanych, zatrudnianie osób w oparciu o trzy zasadniczo różne podstawy:

1. umowę o pracę (kodeksową) charakteryzującą się podporządkowaniem i ścisłą, ujętą w ramy kodeksu pracy, relacją pomiędzy pracodawcą i pracownikiem,
2. umowę cywilnoprawną (zlecenie lub dzieło) charakteryzującą się luźnym powiązaniem zleceniodawcy i zleceniobiorcy w procesie pracy, jest to umowa, w której dominuje realizacja określonego zadania, poprzez staranne działanie lub końcowy rezultat,
3. umowę z podmiotem samozatrudniającym się, w której brak jest jakichkolwiek elementów kierownictwa.

Każdemu z tych rodzajów zatrudnienia, stawiane są inne wymagania w zakresie organizacji pracy, a w konsekwencji inaczej wygląda realizacja obowiązku zapewnienia bezpiecznych i higienicznych warunków pracy, którą należy przewidzieć na etapie przygotowania realizacji zadania.

### Dokumenty związane z prowadzeniem budowy

Właściwa organizacja prac zaczyna się od prawidłowego zaplanowania robót, a następnie wiąże się z właściwym ich prowadzeniem. Pomocne w tym, już na początku, jest skompletowanie wymaganych podstawowych dokumentów związanych z bezpiecznym prowadzeniem robót.

Dokumentami tymi są np.:

- **Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (plan bioz)** – sporządza go lub zapewnia sporządzenie, przed rozpoczęciem budowy, kierownik budowy w oparciu o informację projektanta dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Obowiązkiem kierownika budowy jest również sukcesywne wprowadzanie niezbędnych zmian w tym planie, wynikających z postępu wykonywanych robót.

**Plan bioz ma być dokumentem dynamicznym, stanowiącym podstawowe i aktualne źródło wiedzy na budowie, o technologiach i sposobach realizacji zadania inwestycyjnego, wynikających z nich zagrożeń oraz przyjętych metodach ich ograniczania.**

Z planem bioz należy zapoznać wszystkich pracowników.

● **Regulamin budowy** – nie jest to dokument obowiązkowy, jednak zalecany i przyjęty przez wielu generalnych wykonawców w ramach dobrych praktyk.

Regulamin budowy powinien określać obowiązki generalnego wykonawcy i podwykonawców w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz zasady:

- wstępu, identyfikacji i poruszania się osób wchodzących oraz przebywających na terenie budowy,
- wyposażenia osób przebywających na terenie budowy,
- szkolenia i dopuszczania do pracy nowych pracowników,
- korzystania przez poszczególnych podwykonawców z urządzeń i wyposażenia budowy, w tym podłączania urządzeń do istniejącej instalacji elektrycznej,
- koordynacji prac,
- reagowania poszczególnych szczebli kierownictwa budowy na stwierdzone nieprawidłowości w obszarze bezpieczeństwa pracy.

● **Instrukcja bezpiecznego wykonywania robót** – obowiązek jej opracowania ciąży na wykonawcy i dotyczy robót budowlanych, które zostały wyszczególnione w przepisach prawa budowlanego, jako stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. Takie przykładowe prace, związane z procesami w budownictwie, wymienione zostały w rozdziale 3, dotyczącym prac szczególnie niebezpiecznych.

**Instrukcja bezpiecznego wykonywania robót powinna określać sposób zapobiegania zagrożeniom związanym z wykonywaniem robót budowlanych stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi oraz sposób postępowania w przypadku wystąpienia tych zagrożeń.**

● **Ocena ryzyka zawodowego** – obowiązek jej przeprowadzenia spoczywa na pracodawcy. Ryzyko zawodowe występujące przy wykonywanych pracach, ocenia się w szczególności przy doborze wyposażenia stanowisk i miejsc pracy oraz zmianie organizacji pracy. Podczas oceny ryzyka zawodowego uwzględnia się wszystkie czynniki środowiska pracy, występujące przy wykonywanych pracach oraz sposoby wykonywania prac.

Ocena powinna uwzględniać warunki pracy charakterystyczne dla danej budowy, co skutkuje koniecznością każdorazowego jej przeprowadzenia na nowej budowie oraz systematycznego dostosowywania w przypadku zmian w organizacji pracy.



**Ocena ryzyka zawodowego powinna czytelnie i zrozumiale określać zagrożenia oraz przyjęte sposoby ich ograniczania przy wykonywaniu robót na konkretnej budowie.**

● **Instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy** – opracowanie i udostępnianie instrukcji jest jednym z podstawowych obowiązków pracodawcy w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy.

Źródłem zapisów zawartych w instrukcjach powinny być postanowienia: przepisów branżowych, dokumentacji techniczno-ruchowych maszyn, urządzeń i narzędzi, kart charakterystyk substancji niebezpiecznych, postanowienia zawarte w decyzjach z odbiorów urządzeń.

W procesie budowlanym konieczne jest opracowanie instrukcji:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych; instrukcje te mogą być zawarte w dokumentacjach techniczno – ruchowych maszyn i urządzeń,
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi,
- udzielania pierwszej pomocy.

**Instrukcje powinny w sposób zrozumiały dla pracowników wskazywać: czynności, które należy wykonać przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania pracy, czynności do wykonania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych, stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników.**

● **Protokoły przeglądów i odbiorów** – na terenie wykonywanych prac powinny być dostępne kopie protokołów i decyzji:

- pomiarów skuteczności zabezpieczenia przed porażeniem prądem elektrycznym oraz dokumenty z okresowej kontroli stanu stacjonarnych urządzeń elektrycznych; dokonywane naprawy i przeglądy urządzeń elektrycznych powinny być odnotowywane w książce konserwacji urządzeń,

**Protokół odbioru rusztowania powinien zawierać, co najmniej, informacje dotyczące użytkownika rusztowania, przeznaczenia rusztowania, wykonawcy montażu rusztowania z podaniem imienia i nazwiska albo nazwy oraz numeru telefonu, dopuszczalnych obciążeń pomostów i konstrukcji rusztowania, daty przekazania rusztowania do użytkowania, oporności uziomu i terminów kolejnych przeglądów rusztowania.**

- odbioru rusztowań – użytkowanie rusztowania jest dopuszczalne po dokonaniu jego odbioru przez kierownika budowy lub uprawnioną osobę, co należy potwierdzić wpisem w dzienniku budowy lub w protokole odbioru technicznego,
- decyzji Urzędu Dozoru Technicznego zezwalające na eksploatację urządzeń podlegających dozorowi technicznemu.
- **Inne dokumenty**, jak np. karty charakterystyki substancji niebezpiecznych.

## Ryzyko zawodowe przy pracach budowlanych drogowo-mostowych

Ocenianie ryzyka zawodowego związanego z wykonywanymi pracami, jest jednym z obowiązków pracodawcy wynikających z przepisów prawa pracy. Jednak nie powinno być ono traktowane wyłącznie jako obowiązek.

**Prawidłowe oszacowanie ryzyka związanego z wykonywanymi pracami, jeszcze przed ich rozpoczęciem, jest narzędziem eliminującym lub zmniejszającym zagrożenia, a tym samym bezpośrednio wpływa na poprawę bezpieczeństwa pracy pracowników. Ocena ryzyka zawodowego to proces analizowania i wyznaczania dopuszczalności ryzyka.**

### Identyfikacja zagrożeń

Istotnym elementem analizowania ryzyka jest identyfikacja zagrożeń poprzedzona zebraniem potrzebnych do tego informacji. Pracownicy w środowisku pracy są narażeni na oddziaływanie wielu różnorodnych czynników zagrażających ich zdrowiu, a nawet życiu. Wiele z nich identyfikowanych jest intuicyjnie, część może pozostać nierozpoznana do momentu wypadku przy pracy lub wystąpienia choroby zawodowej. Znajomość czynników występujących w danym środowisku pracy jest konieczna do prawidłowej identyfikacji zagrożeń.

Czynniki występujące w środowisku pracy dzielimy na:

- **niebezpieczne**, których działanie na człowieka może spowodować uraz,
- **szkodliwe**, których działanie na człowieka może doprowadzić do schorzenia,
- **uciążliwe**, które mogą powodować obniżenie sprawności fizycznej i psychicznej.

Czynniki klasyfikuje się w czterech podstawowych grupach:

- **fizyczne** (np. oświetlenie, hałas, drgania, mikroklimat, promieniowanie podczerwone, ultrafioletowe, pył przemysłowy, aerozole, poruszające się maszyny i mechanizmy, ruchome elementy urządzeń technicznych, przemieszczające się wyroby i materiały, naruszenie konstrukcji, obrywanie się mas i brył, łąpanie, powierzchnie, na których możliwy jest upadek, ostrza, ostre krawędzie, temperatura powierzchni wyposażenia technicznego i materiałów, położenie stanowiska pracy w stosunku do powierzchni ziemi lub podłogi, napięcie w obwodzie elektrycznym),
- **chemiczne** (toksyczne, drażniące, rakotwórcze, mutagenne, upośledzające funkcje rozrodcze),

- **biologiczne** (makroorganizmy – na przykład gryzonie i mikroorganizmy – na przykład bakterie, wirusy),
- **psychofizyczne** (obciążenie statyczne i dynamiczne, przeciążenie i niedociążenie percepcyjne, obciążenie umysłu, obciążenie emocjonalne).

Przy identyfikacji zagrożeń należy zwracać uwagę na występowanie powyższych czynników.

Przykładowymi zagrożeniami powodowanymi przez **czynniki fizyczne** są:

- upadek z wysokości – praca na pomostach rusztowań, na elementach konstrukcji obiektów inżynierskich,
- kontakt z ostrymi lub wystającymi elementami maszyn, narzędzi – piły, obsługa pilarek, przecinarek, wystające zbrojenia, elementy rusztowań, deskowań,
- kontakt z ruchomymi elementami maszyn i urządzeń – koparki, żurawie, podesty ruchome, ładowarki,
- porażenie prądem elektrycznym – eksploatacja instalacji elektrycznych, wyładowania atmosferyczne,
- poparzenie – układanie mas bitumicznych, niektóre prace izolacyjne, obsługa silników spalinowych,
- przysypanie – ziemią w wykopie wskutek utraty stateczności skarpy,
- przygniecenie – utrata stabilności i nośności tymczasowych konstrukcji wsporczych, konstrukcji rusztowań; zdarzenia kwalifikowane jako katastrofy budowlane,
- zagrożenie związane z przemieszczaniem się maszyn, materiałów – przygniecenie, uderzenie przez poruszające się maszyny budowlane, poruszające się pojazdy komunikacyjne nie związane z budową, transportowany materiał, np. grodzice,
- zagrożenie związane z przemieszczaniem się ludzi po drogach komunikacyjnych – możliwość poślizgnięcia się, potknięcia czy upadku,
- pylica krzemowa – wdychanie pyłu zawierającego wolną krzemionkę, np. przy cięciu pilarką ręczną krawężników i kostki betonowej.

Przykładowymi zagrożeniami powodowanymi przez **czynniki chemiczne** są:

- zatrucie tlenkiem węgla (toksyczne) – podczas pracy urządzeń zasilanych silnikami spalinowymi w przestrzeniach niedostatecznie wentylowanych, np. zaniżonych w stosunku do poziomu otaczającego terenu,
- zagrożenie chorobą nowotworową (rakotwórcze) – narażenie na wdychanie wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA),
- zagrożenie zapaleniem skóry i oparzeniami chemicznymi (drażniące, uczulające) – kontakt z mokrym cementem jako substancją alkaliczną.

W celu prawidłowego zidentyfikowania zagrożeń na stanowisku pracy, konieczna jest znajomość m.in. realizowanych zadań na tym stanowisku, lokalizacji stanowiska pracy, stosowanych środków pracy takich jak: materiały, narzędzia, maszyny i urządzenia. Pomocnymi źródłami wiedzy nt. występujących czynników i zagrożeń są też informacje zawarte w dokumentacjach technicznych maszyn i urządzeń, karty charakterystyk stosowanych substancji niebezpiecznych, wyniki przeprowadzonych badań i pomiarów poziomu narażenia oraz dokumentacje dotyczące wypadków przy pracy,

jakie miały miejsce na takich lub podobnych stanowiskach pracy.

Istotne jest, by podczas identyfikacji zagrożeń uwzględnić wszystkie występujące czynniki w środowisku pracy, a nie wyłącznie związane z ocenianym stanowiskiem pracy.

Przy pracach budowlanych oddziałują na pracownika zagrożenia związane z:

- jego stanowiskiem pracy,
- sąsiadującymi stanowiskami pracy innych pracowników (np. emisja hałasu, drgań, zapylenie),
- postępem robót na budowie, czy z otoczeniem budowy (linie energetyczne, linie komunikacji kolejowej, drogowej, warunki wodno-gruntowe itp.).

Zależności te obrazuje poniższy diagram.



### Szacowanie ryzyka i wyznaczanie jego dopuszczalności

**Oszacowanie ryzyka** zawodowego, związanego z zagrożeniami zidentyfikowanymi na stanowiskach pracy, polega na ustaleniu **prawdopodobieństwa** wystąpienia zagrożeń oraz ciężkości szkodliwych następstw tych zagrożeń.

Przykładowe oszacowanie ryzyka zawodowego przedstawia poniższa tabela.

Prawdopodobieństwo	Ciężkość następstw		
	Mała	Średnia	Duża
Mało prawdopodobne	małe	małe	średnie
Prawdopodobne	małe	średnie	duże
Wysoce prawdopodobne	średnie	duże	duże

**Dopuszczalność ryzyka zawodowego wyznacza się bezpośrednio na podstawie jego oszacowania, przyjmując ryzyko małe i średnie jako dopuszczalne oraz ryzyko duże jako niedopuszczalne.**

Podobne zasady obowiązują przy szacowaniu ryzyka zawodowego dla czynników chemicznych oraz hałasu. Na potrzeby tego opracowania, można przyjąć, że praw-

dopodobieństwo i ciężkość następstw określa poziom stężenia substancji chemicznej lub natężenia hałasu na stanowisku pracy, odniesiony do poziomu określonego obowiązującymi normami higienicznymi.

Dla substancji chemicznych będą to wartości: najwyższego dopuszczalnego: stężenia (NDS), stężenia chwilowego (NDSCh) i stężenia pułapowego (NDSP). Dla hałasu będą to wartości poziomu narażenia na hałas odniesiony do 8-godzinnego dnia pracy lub odpowiadające mu dzienne narażenie na hałas, albo alternatywnie poziom narażenia na hałas odniesiony do tygodnia pracy lub odpowiadające mu narażenie tygodniowe, maksymalny poziom dźwięku A i szczytowy poziom dźwięku C. W przypadku, gdy oszacowane ryzyko jest niedopuszczalne, nie można rozpocząć planowanej pracy do czasu zmniejszenia ryzyka do poziomu dopuszczalnego. Gdy praca już jest rozpoczęta należy niezwłocznie podjąć działania w celu zmniejszenia ryzyka.

Przy ryzyku oszacowanym na poziomie dopuszczalnym należy, w zależności od wyniku, zaplanować i podjąć działania, których celem jest zmniejszenie ryzyka bądź zapewnić, by ryzyko małe pozostało na tym samym poziomie.

## Sposoby zapobiegania zagrożeniom

Działania polegające na zapobieganiu zagrożeniom koncentrują się w trzech zasadniczych obszarach:

1. eliminacji występowania zagrożeń poprzez wprowadzanie zmian technologii czy stosowanych materiałów na mniej lub zupełnie nieszkodliwe, na przykład zastosowanie urządzeń do cięcia elementów betonowych z systemem zraszania,

2. ograniczeniu oddziaływania zagrożeń na pracownika, poprzez odsunięcie człowieka z obszaru oddziaływania czynnika powodującego zagrożenie (izolacja stanowiska – np. szczelne akustycznie kabiny operatorów sprzętu ciężkiego, ograniczanie czasu narażenia pracownika na działanie czynnika szkodliwego), stosowanie ochron zbiorowych (zabezpieczenia stanowisk pracy na wysokości balustradami ochronnymi, siatkami bezpieczeństwa) oraz indywidualnych środków ochrony pracowników, stosowanie systemu ostrzegania pracowników o zagrożeniach (znaki bezpieczeństwa, wizualne lub akustyczne sygnały ostrzegawcze),

3. profilaktyce medycznej, poprzez systematyczne poddawanie pracowników badaniom profilaktycznym na podstawie skierowań zawierających właściwą identyfikację czynników szkodliwych (badanie wydolności płuc, badanie audiometryczne słuchu).

## Koordinacja robót budowlanych

Z przepisów prawa pracy wynika obowiązek ustanowienia koordynatora sprawującego nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy wszystkich pracowników zatrudnionych w tym samym miejscu, gdy jednocześnie na budowie wykonują pracę pracownicy zatrudnieni przez różnych pracodawców. Koordynatora wyznaczają wspólnie pracodawcy. Obowiązek koordynacji robót budowlanych na budowie w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia wynika z przepisów prawa budowlanego i realizuje go kierownik budowy.

Wyznaczanie niezależnego koordynatora bhp na budowach należy do dobrej praktyki. Jej wdrożenie na dużych inwestycjach, jednoznacznie potwierdza zależność poprawy stanu bezpieczeństwa pracy od powołania i funkcjonowania koordynatora.

Koordynatorem bhp nie powinna być służba bhp, co wynika z przepisów dotyczących zakresu działania i obowiązków tej służby. Nie może ona być obciążona innymi zadaniami niż przewidzianymi przepisami dla służby bhp.

Do zadań koordynatora bhp na budowie należy przede wszystkim:

- doradzanie i pomaganie nadzorowi budowy w stosowaniu właściwych środków zapobiegawczych zagrożeniom podczas całego trwania realizacji inwestycji,
- koordynowanie i nadzorowanie realizacji prac wykonywanych jednocześnie lub następujących jedna po drugiej, w celu zapewnienia bezpieczeństwa wszystkim uczestnikom budowy,
- wizytowanie terenu budowy, formułowanie uwag wynikających z wizytowania oraz przekazywanie ich kierownikowi budowy i poszczególnym wykonawcom robót.

**Powołanie na budowie koordynatora bhp nie zwalnia pracodawców (podwykonawców) z obowiązku zapewnienia systematycznych kontroli stanu bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ustalenia sposobów rejestracji nieprawidłowości i metod ich usuwania.**

## **Kwalifikacje – przygotowanie pracowników**

Warunkami dopuszczenia pracownika do wykonywania pracy jest: posiadanie przez niego odpowiednich zdolności, umiejętności, wiedzy, doświadczenia i kwalifikacji, potwierdzonych dokumentami, niezbędnych do sprawnego i bezpiecznego wykonywania zadań zawodowych.

• Pierwszym z warunków koniecznych jest posiadanie przez pracownika zaświadczenia lekarskiego o braku przeciwwskazań do wykonywania pracy na zajmowanych stanowiskach u konkretnego pracodawcy.

Podstawą wydania orzeczenia jest przeprowadzenie badań przez lekarza uprawnionego do przeprowadzania badań profilaktycznych pracowników, na podstawie skierowania wystawionego przez pracodawcę, zawierającego informacje o występowaniu czynników szkodliwych dla zdrowia i poziomu ich narażenia lub warunków uciążliwych.

W przypadku robót budowlanych nie może to być lekarz medycyny ogólnej i rodzinnej, posiadający ograniczone uprawnienia (numer w kodzie na pieczęci – „9”).

Badania lekarskie wstępne mogą być przeprowadzane w okresie bezpośrednio poprzedzającym zatrudnienie.

• Drugim z warunków koniecznych jest zapoznanie pracownika, przed dopuszczeniem go do samodzielnej pracy z ogólnymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, a także omówienie warunków pracy i wyrobienie u niego bezpiecznych nawyków podczas pracy na stanowisku. Cele te powinny wynikać z programów szkoleń, które mają uwzględniać organizację, rodzaj i warunki wykonywanych prac.

Szkolenie stanowiskowe, mimo że zawiera trzy elementy bezpośrednio związane z wykonywaniem pracy, tj. pokaz sposobu wykonywania pracy, próbne wykonanie zadania przez pracownika oraz samodzielną pracę pod nadzorem, nie jest szkoleniem zawodowym – uczącym technologii.

**Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót drogowo-mostowych uzasadniają konieczność poddawania się badaniom lekarskim profilaktycznym oraz szkoleniom stanowiskowym przez osoby świadczące te prace na podstawie umów cywilnoprawnych i samozatrudnienia.**

Głównym celem tego szkolenia jest zapoznanie pracowników z czynnikami środowiska pracy, występującymi na ich stanowiskach pracy i ryzykiem zawodowym związanym z wykonywaną pracą, sposobami ochrony przed zagrożeniami, jakie mogą powodować te czynniki, metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tych stanowiskach oraz wyrobienie nawyków bezpiecznej pracy, a także reagowania na zagrożenia.

Z racji wykonywania pracy na konkretnym stanowisku, pod nadzorem instruktora, szkolenie to musi być przeprowadzone w okresie zatrudnienia.

Pracownicy powinni odbyć instruktaż stanowiskowy rozpoczynając pracę na każdej nowej budowie, poznając m.in. zakres prowadzonych robót, zagrożenia wynikające z realizowanych zadań, a także przyjęte na budowie zasady zachowania oraz metody eliminacji lub ograniczenia zagrożeń.

Instruktaż przeprowadza pracodawca lub wyznaczona przez niego osoba kierująca pracownikami, jeżeli osoby te posiadają odpowiednie kwalifikacje i doświadczenie zawodowe oraz są przeszkolone w zakresie metod prowadzenia instruktażu stanowiskowego.

Właściwe przygotowanie pracującego do pracy to również umiejętność sprawnego i bezpiecznego jej wykonania polegająca na odpowiednim i odpowiedzialnym używaniu wyposażenia technicznego, przewidywaniu możliwości wystąpienia zagrożeń oraz podejmowaniu działań w celu ich ograniczenia.

Jest to istotny czynnik wpływający na wypadkowość. Przede wszystkim zmiana mentalności, a w następstwie zmiana złych nawyków u pracowników przyczynia się w sposób zauważalny do zwiększenia ich zaangażowania w poprawę bezpieczeństwa pracy.

Do wykonywania prac wymagających dodatkowych uprawnień mogą być dopuszczone wyłącznie osoby posiadające właściwe kwalifikacje. Są to np.:

- operatorzy sprzętu budowlanego (wyszczególnienie w rozdziale 2 dotyczącym sprzętu budowlanego) – uprawnienia nadawane są osobom, które ukończyły szkolenie i uzyskały pozytywny wynik sprawdzianu przeprowadzonego przez komisję powołaną przez Instytut Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego w Warszawie,
- operatorzy urządzeń poddózorowych – uprawnienia te są nadawane wyłącznie przez Urząd Dozoru Technicznego po uzyskaniu pozytywnego wyniku z egzaminu przeprowadzanego przez UDT. Kategorie uprawnień do obsługi urządzeń

poddolorowych wraz z przypisanymi grupami urządzeń i zakresem tych uprawnień podano w rozdziale 2 dotyczącym sprzętu budowlanego,

- osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci energetycznych.

Eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci mogą zajmować się osoby, które spełniają wymagania kwalifikacyjne dla następujących rodzajów prac i stanowisk pracy:

- „E” eksploatacji – do których zalicza się stanowiska osób wykonujących prace w zakresie obsługi, konserwacji, remontów, montażu i kontrolno-pomiarowym,
- „D” dozoru – do których zalicza się stanowiska osób kierujących czynnościami osób wykonujących prace w zakresie eksploatacji oraz stanowiska pracowników technicznych sprawujących nadzór nad eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci.

**Nie wymaga się potwierdzenia posiadania kwalifikacji w zakresie obsługi urządzeń i instalacji u użytkowników eksploatujących:**

- urządzenia elektryczne o napięciu nie wyższym niż 1 kV i mocy znamionowej nie wyższej niż 20 kW, jeżeli w dokumentacji urządzenia określono zasady jego obsługi,
- urządzenia lub instalacje cieplne o mocy zainstalowanej nie wyższej niż 50 kW.

**Osoba prowadząca eksploatację sieci elektrycznej na budowie, tj. wykonująca: konserwacje, remonty, montaż i prace kontrolno-pomiarowe musi spełniać wymagania kwalifikacyjne w zakresie eksploatacji.**

Przykładowymi urządzeniami nie wymagającymi posiadania dodatkowych kwalifikacji podczas eksploatacji, są pompy o mocy nie wyższej niż 50 kW czy też sprężarki o mocy nie wyższej niż 20 kW.

Osoby wykonujące prace spawalnicze powinny posiadać ukończone odpowiednie przeszkolenie teoretyczne i praktyczne w zakresie spawalnictwa, potwierdzone egzaminem oraz dokumentem upoważniającym do wykonywania prac spawalniczych. Obecnie wydawane uprawnienia uwzględniają numer normy według której odbył się egzamin, metodę spawania, rodzaj złącza i rodzaj spoiny.

Na potrzeby tego opracowania za najbardziej istotną uznano metodę spawania zapisaną w kodzie cyfrowym:

Przygotowanie pracownika do wykonywania pracy to także wyposażenie go w odpowiednią odzież i obuwie robocze oraz niezbędne środki ochrony indywidualnej. Obowiązek ten spoczywa na pracodawcy, który powinien skonsultować z pracownikami działania związane z przydzieleniem im środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego.

Pomocne w wyborze właściwych środków ochrony dla pracowników będą dokumentacje techniczne maszyn i urządzeń czy karty charakterystyk substancji niebezpiecznych. W dokumentach tych podane są rodzaje zagrożeń oraz sposoby zabezpieczenia pracowników przed tymi zagrożeniami, zaś w kartach charakterystyk sugerowane środki ochrony. Przy pracach drogowych istnieje obowiązek stosowania odzieży ochronnej odbłaskowej lub kamizelek odbłaskowych, z uwagi na konieczność bycia dobrze widocznymi dla operatorów maszyn drogowych oraz innych użytkowników ruchu drogowego.



Kod cyfrowy	Metoda spawania
111(MMA)	Spawanie łukowe elektrodą otuloną
114	Spawanie łukowe samoosłonowe
121	Spawanie łukiem krytym drutem elektrodowym
131	Spawanie metodą MIG (elektroda topliwa w osłonie gazu obojętnego – argon, hel)
135	Spawanie metodą MAG (elektroda topliwa w osłonie gazu aktywnego – CO <sub>2</sub> )
136	Spawanie w osłonie gazu aktywnego drutem proszkowym
137	Spawanie w osłonie gazu obojętnego drutem proszkowym
141	Spawanie metodą TIG (elektroda nietopliwa w osłonie gazu obojętnego – argon, hel)
311	Spawanie gazowe acetylenowo-tlenowe
15	Spawanie plazmowe

Dostarczane pracownikom środki ochrony indywidualnej powinny:

- być odpowiednie do istniejącego zagrożenia i nie powodować same z siebie zwiększonego zagrożenia,
- uwzględniać warunki istniejące w danym miejscu pracy,
- uwzględniać wymagania ergonomii oraz stan zdrowia pracownika,
- być odpowiednio dopasowane do użytkownika – po wykonaniu niezbędnych regulacji.

Na pracodawcy spoczywa również obowiązek zapoznania pracowników z zasadami prawidłowego stosowania środków ochrony indywidualnej, zawartymi w instrukcjach producentów tych środków.

**Należy pamiętać o pierwszeństwie doboru środków ochrony zbiorowej przed środkami ochrony indywidualnej. Te ostatnie mogą być stosowane tylko w przypadku, gdy zastosowanie środków ochrony zbiorowej jest niemożliwe lub nie ogranicza w sposób wystarczający występujących zagrożeń.**

## Organizacja budowy

Organizacja terenu budowy, przy wykonywaniu robót drogowych, znacznie różni się od organizacji zamkniętych terenów budów obiektów kubaturowych. Z uwagi na położenie budowy w terenie, jej znaczny obszar, dynamiczne zmiany procesu budowy, nakładanie się dróg i miejsc publicznych na teren budowy, zastosowanie typowych rozwiązań organizacyjnych jest niemożliwe. Należy jednak podjąć takie działania, by organizacja terenu budowy zapewniała bezpieczne i higieniczne warunki pracy osobom zatrudnionym oraz bezpieczeństwo osobom z zewnątrz.

**Nieprawidłowy dobór środków ochrony indywidualnej, a także nieinformowanie pracowników o właściwych sposobach korzystania z tych środków jest jedną z przyczyn niestosowania środków ochrony indywidualnej przez pracowników w miejscu pracy.**

## Zabezpieczenie terenu budowy

Z uwagi na brak możliwości ogrodzenia terenu budowy należy go w inny sposób zabezpieczyć przed możliwością wejścia osób nieupoważnionych, np. poprzez oznakowanie i zapewnienie stałego nadzoru, szczególnie w czasie wykonywania robót. Specyficznego zabezpieczenia wymaga teren prac prowadzonych w obszarach zurbanizowanych, o dużym natężeniu ruchu i dostępie osób postronnych, w tym dzieci, na przykład przy urzędach, szkołach, przedszkolach – szczegółowe wytyczne zamieszczone zostały w rozdziale 4.

## Miejsca i strefy niebezpieczne

Strefą niebezpieczną na budowie jest każde miejsce, w którym występują zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzi. Jeśli istnieje możliwość wstępu na teren budowy osób niezwiązanych z prowadzoną inwestycją, bardzo ważne jest dokładne zabezpieczenie i odpowiednie oznakowanie wszystkich miejsc i stref niebezpiecznych na jej terenie. Sposób zabezpieczenia ma zapewnić ochronę nie tylko pracownikom, ale i osobom postronnym, mogącym znajdować się w pobliżu tych miejsc, także w porze, gdy żadne prace nie są wykonywane. Miejsca krzyżowania się dróg komunikacyjnych budowy z napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi należy zabezpieczyć poprzez ustawienie w odległości 15 m od linii oznakowanych bramek, wyznaczających dopuszczalne gabaryty przejeżdżających pojazdów.

**Do zabezpieczenia miejsca niebezpiecznego nie można użyć taśmy ostrzegawczej, która jest elementem oznakowania.**

## Zasilanie terenu budowy

Podczas prowadzenia robót drogowo-mostowych nie stosuje się typowego zasilania budowy. Rozdzielnice elektryczne i rozprowadzenie zasilania przy użyciu przewodów stosowane są przede wszystkim na terenie zaplecza budowy i w jego sąsiedztwie oraz w miejscach, gdzie roboty budowlane prowadzi się przez dłuższy okres, na przykład: przy przyczółkach, estakadach, wiaduktach, tunelach itp.

Na poszczególnych odcinkach robót jako źródła energii elektrycznej często stosowane są agregaty prądotwórcze.

Podstawowe zasady przy eksploatacji urządzeń i instalacji elektrycznych:

- wyposażenie elektryczne powinno być tak dobrane, aby bezpiecznie wytrzymało narażenia i warunki środowiskowe w miejscu zainstalowania,

- wyposażenie stałe, osprzęt i osprzęt izolacyjny powinny mieć stopień ochrony co najmniej IP44, a rozdzielnice elektryczne IP43;
  - pierwsza cyfra oznacza stopień ochrony przed ciałami stałymi i dostępem do części niebezpiecznych; w tym przypadku o średnicy 1,0 mm i większej oraz drutem,
  - druga cyfra oznacza stopień ochrony przed wnikaniem wody; w tym przypadku odpowiednio przed bryzgami wody i natryskiwaniem wodą.
- oprzyrządowanie powinno być tak wykonane, by na końcówkach przewodów i kabli nie występowały żadne naprężenia mechaniczne, jeżeli połączenia te nie są do tego przystosowane,
- w celu uniknięcia uszkodzeń, kable i przewody nie powinny być układane w miejscach przejść lub przejazdów, a gdy jest to konieczne, powinny być zastosowane dodatkowe środki ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi i przed możliwością styku z częściami sprzętu budowlanego. Przewody giętkie powinny być typu H07 RN-F lub im równoważne, odporne na ścieranie i wodę,
- w złączu lub na początku każdej instalacji powinny znajdować się urządzenia do operacji łączeniowych i podstawowe urządzenia zabezpieczające instalację,
- odbiorniki energii powinny być zasilane z rozdzielnic wyposażonych w: urządzenia zabezpieczające przed prądem przetężeniowym, urządzenia zapewniające ochronę przed dotykiem pośrednim i gniazda wtyczkowe,
- obwody zasilające gniazda wtyczkowe do 32 A powinny być chronione za pomocą urządzeń ochronnych różnicowoprądowych o znamionowym natężeniu prądu zadziałania nie przekraczającym 30 mA. Obwody zasilające gniazda wtyczkowe o prądzie znamionowym przekraczającym 32 A powinny być chronione urządzeniami różnicowoprądowymi o znamionowym prądzie różnicowym nieprzekraczającym 500 mA,
- w rozdzielnicach bez użycia klucza lub narzędzia mogą być dostępne jedynie gniazda wtyczkowe, rękojeści manewrowe i guziki przycisków sterowniczych,
- główny wyłącznik powinien być łatwo dostępny,
- wtyczki o różnym prądzie znamionowym i napięciu nie powinny być wzajemnie wymieniaalne aby uniknąć błędów w połączeniach,
- przyłączenie przewodów do gniazd wtyczkowych trójfazowych powinno być wykonane w taki sposób, aby zachowana została ta sama kolejność faz,
- do wtyczek i gniazd wtyczkowych przenośnych należy podłączać jedynie przewody giętkie,
  - gniazda i wtyczki obwodów bardzo niskiego napięcia powinny spełniać następujące wymagania:
  - wkładanie wtyczek do gniazd wtyczkowych na inne napięcia powinno być niemożliwe,
  - gniazda wtyczkowe powinny uniemożliwiać wkładanie wtyczek na inne napięcia,
  - gniazda wtyczkowe nie powinny mieć styku ochronnego.
- skład zestawu zasilania powinien uwzględniać wielkość placu budowy i sposób rozprowadzenia instalacji,

- linie napowietrzne zasilające budowę oraz przewody oponowe należy prowadzić jak najkrótszymi trasami, unikając krzyżowania z drogami komunikacyjnymi i transportowymi,
- rozdzielnice elektryczne, znajdujące się na terenie budowy, należy zabezpieczyć przed dostępem nieupoważnionych osób,
- montaż instalacji powinien być dokonywany przez odpowiednio wykwalifikowane osoby z zastosowaniem właściwych materiałów,
- instalacje elektryczne powinny być poddane pomiarom i sprawdzane przed oddaniem ich do eksploatacji oraz po każdej modernizacji i przebudowie,
- stacjonarne urządzenia elektryczne podlegają okresowej kontroli, co najmniej raz w miesiącu, zaś kontrola stanu izolacji tych urządzeń powinna być przeprowadzana dwa razy do roku, a ponadto przed uruchomieniem urządzenia:
  - po dokonaniu zmian i napraw,
  - które było nieczynne przez ponad miesiąc,
  - po jego przemieszczeniu.

## Zaplecze higieniczno-sanitarne

Pracownicy zatrudnieni przy pracach drogowych narażeni są na różnego rodzaju czynniki, nie tylko powodujące zabrudzenie, ale i oddziałujące w sposób szkodliwy na ich organizm (np. biologiczne przy pracach ziemnych, rakotwórcze przy układaniu mas bitumicznych, fizyczne przy cięciu elementów kamiennych i betonowych). Konieczne jest zatem zapewnienie im odpowiednich pomieszczeń i urządzeń higieniczno-sanitarnych.

Na terenie budowy pomieszczenia higieniczno-sanitarne najczęściej urządza się w specjalnych kontenerach. Należy zapewnić:

- szatnie wyposażone w dwudzielne szafki ubraniowe odrębne dla każdego pracownika oraz miejsca do siedzenia,
- jadalnie; szatnia i jadalnia może być urządzona w jednym pomieszczeniu wyłącznie w przypadku gdy na terenie budowy roboty budowlane wykonuje maksymalnie 20 pracowników,
- umywalnie i natryski,
- ustępy; na rozległym terenie robót najczęściej są stosowane przenośne ustępy TOI TOI. Kabiny takich ustępów powinny być wyposażone w umywalki lub w sąsiedztwie kabin powinna znajdować się również przenośna umywalka. Jest to szczególnie ważne przy pracach, przy których występuje narażenie na czynniki biologiczne czy chemiczne,
- pomieszczenia do ogrzania się, w których należy zapewnić minimalną temperaturę 16°C. Pomieszczenia te powinny znajdować się w pobliżu miejsc pracy, by umożliwić pracownikom schronienie się przed opadami atmosferycznymi, ogrzanie się i zmianę odzieży.

W pomieszczeniach higieniczno-sanitarnych dopuszcza się stosowanie ławek, jako miejsc do siedzenia, pod warunkiem trwałego przytwierdzenia ich do podłoża. Pracow-

nikom należy zapewnić również wodę zdatną do picia, której miejsca czerpania powinny znajdować się nie dalej niż 75 m od stanowisk pracy.

### Zapewnienie pierwszej pomocy

Realizacja obowiązku zapewnienia sprawnego systemu pierwszej pomocy oraz środków udzielania pierwszej pomocy dla pracowników drogowo-mostowych nabiera zupełnie innego znaczenia i wymiaru przy budowie infrastruktury drogowej.

Urządzenie punktów pierwszej pomocy oraz zapewnienie apteczek jest jednym z elementów realizacji sprawnie funkcjonującego systemu pierwszej pomocy.

Przy realizacji inwestycji związanych z wykonywaniem robót drogowych i mostowych niezwykle ważne jest określenie w systemie pierwszej pomocy:

- lokalizacji punktów pierwszej pomocy i przekazanie tej informacji wszystkim pracującym,
- sposobów i środków powiadamiania ratowników i służb medycznych o konieczności udzielenia pierwszej pomocy, uwzględniając zasięg łączności na poszczególnych odcinkach wykonywania robót,
- dróg dojścia i dojazdu ratowników do potencjalnego miejsca zdarzenia, z uwzględnieniem pory roku i panujących warunków atmosferycznych,
- sposobu ewentualnej ewakuacji poszkodowanych z miejsca zdarzenia w miejsce udzielania pierwszej pomocy, np. przy pracach na wysokości czy robotach w korycie rzeki,
- prawdopodobnego czasu udzielania pierwszej pomocy do chwili przybycia służb medycznych lub przewiezienia poszkodowanego na oddział ratunkowy, celem zgromadzenia odpowiedniego rodzaju i ilości wyposażenia ratunkowego, na przykład: koc ratunkowy („folia życia”), kołnierze ortopedyczne,
- ilości środków koniecznych do udzielania pierwszej pomocy w zakresie wynikającym z zapisów kart charakterystyk substancji niebezpiecznych, na przykład: wielominutowego przemywanie oka w przypadku dostania się do niego: cementu, wapna, zaprawy i mieszanki betonowej.
- aktualnych planów dojazdów do poszczególnych odcinków oraz ustalenie sposobu szczegółowego określania miejsca zdarzenia i sposobu dotarcia do niego a także przekazanie ich służbom medycznym i ratunkowym, na obszarze których prowadzone są prace.

## ROZDZIAŁ II.

### SPRZĘT BUDOWLANY – MASZYNY I URZĄDZENIA NA PLACU BUDOWY

#### Wymagania związane z bezpieczną eksploatacją

Pierwszym i zasadniczym obowiązkiem pracodawcy użytkującego maszyny jest właściwy dobór maszyn do rodzaju wykonywanej pracy oraz warunków jej wykonywania.

Podstawowe wymagania związane z eksploatacją maszyn i urządzeń przy wykonywaniu robót:

- zapoznanie pracowników obsługujących maszyny z dokumentacjami techniczno-ruchowymi lub instrukcjami obsługi tych maszyn,
- zapewnienie stałego dostępu pracownikom obsługującym maszyny do instrukcji użytkowania tych maszyn,
- użytkowanie maszyn i urządzeń wyłącznie w procesach i warunkach, do których zostały przeznaczone,
- przestrzeganie parametrów pracy maszyn i współpracującego z nimi osprzętu, w tym sposobu jego montażu,
- zabezpieczenie stanowisk pracy operatorów maszyn przed wpływem warunków atmosferycznych,
- uwzględnianie w organizacji pracy stanowisk pracy osób współdziałających z maszynami, stref zagrożenia istniejących w normalnych warunkach pracy, a wynikających z niebezpieczeństwa powodowanego przez obrotowe, transportowe i ruchome części tych maszyn, na przykład rozkładarki mas bitumicznych, walców, koparek itp.; miejsca te, na maszynach, powinny być właściwie oznakowane,
- maszyny powinny posiadać strukturę zabezpieczającą operatora przed spadającymi elementami (FOPS) i przed wywróceniem (ROPS); maszyny nabyte przed dniem 1 stycznia 2003 r. nieposiadające takich zabezpieczeń należało dostosować do powyższych wymagań w terminie do dnia 1 stycznia 2006 r.,

Zabezpieczenia te podlegają systematycznym kontrolom w zakresie stanu mocowań, połączeń śrubowych. Istnieje kategoryczny zakaz dokonywania zmian konstrukcyjnych tych elementów,

- zainstalowanie na maszynie urządzenia zabezpieczającego pracownika w przypadku występowania ryzyka przygniecenia go do podłoża przez elementy tej maszyny,
- ustalenie zasad ruchu w miejscu poruszania się maszyn oraz wykonywania innych prac przez pracowników,
- ustalenie zasad komunikowania się operatorów i kierowców środków transpor-

tu ze sobą oraz innymi uczestnikami procesu wykonywanej pracy, uwzględniając czytelność, jednoznaczność oraz ich dobrą słyszalność,

- przyjęcie procedur w zakresie bezpiecznego tankowania maszyn na terenie budowy. Procedury powinny określać m.in.: sposób dowozu i przechowywania paliwa, miejsce tankowania, konieczne wyposażenie w sprzęt ppoż. i sprzęt pomocniczy, zabezpieczenie przed eklektycznością statyczną, sposób postępowania w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnej,
- przestrzeganie obowiązujących zasad sygnalizacji pomiędzy wyznaczonym pracownikiem (sygnalistą) oraz operatorem maszyny transportu bliskiego,
- stosowanie środków chroniących pracowników przed zagrożeniami powodowanymi działaniem maszyn w przypadku gdy praca maszyn musi przebiegać w obecności pracowników pieszych.

## Dopuszczanie do eksploatacji, kontrola i przeglądy

Maszyny i urządzenia podlegające dozorowi technicznemu, tzw. poddozorowe, mogą być używane wyłącznie po uzyskaniu decyzji UDT zezwalającej na eksploatację.

Maszyny i urządzenia w czasie eksploatacji podlegają badaniom technicznym okresowym i doraźnym przeprowadzanym przez UDT, a wyniki tych badań odnotowywane są w dokumentacji eksploatacyjnej.

**W przypadku wypożyczania urządzeń podlegających dozorowi technicznemu, np. podestów wskazane jest, by wypożyczający zapoznał się z treścią ostatniej decyzji dopuszczającej urządzenie do eksploatacji.**

Urządzenia poddozorowe, w okresie eksploatacji, podlegają przeglądom konserwacyjnym w terminach zależnych od typu maszyny.

Maszyny i urządzenia, których bezpieczne użytkowanie jest uzależnione od warunków, w jakich są instalowane, należy poddać wstępnej kontroli po zainstalowaniu, a przed przekazaniem do eksploatacji oraz po zainstalowaniu w innym miejscu. Maszyny i urządzenia w trakcie użytkowania podlegają systematycznej kontroli. Należy przeprowadzać przeglądy zgodnie z zaleceniami producenta, w terminach określonych w dokumentacji techniczno-ruchowej.

Ponadto maszyny i urządzenia narażone na działanie warunków mogących powodować pogorszenie ich stanu technicznego poddaje się kontroli okresowej oraz kontroli specjalnej (po pracach modyfikujących, oddziaływaniu zjawisk przyrodniczych, wydłużonym postoju, doznaniu uszkodzeń oraz wypadków przy pracy).

### Dodatkowe kwalifikacje do obsługi

Do obsługi niektórych maszyn i urządzeń niezbędne jest posiadanie dodatkowych kwalifikacji.

<b>Kategorie uprawnień do obsługi urządzeń transportu bliskiego</b>			
<b>Grupa</b>	<b>Kategoria</b>	<b>Zakres uprawnień do obsługi określony poprzez rodzaj (przeznaczenie) urządzeń</b>	<b>Szczegółowy zakres - możliwe ograniczenia</b>
Ciężniki	II W	Wciągniki i wciągarki sterowane z poziomu roboczego oraz żurawie stacjonarne warsztatowe.	Przeznaczenie urządzeń: - hakowe ogólnego przeznaczenia, - specjalne (z wyszczególnieniem przeznaczenia).
	I W	Wciągniki i wciągarki sterowane z kabiny oraz wciągniki i wciągarki według kategorii II W.	Przeznaczenie urządzeń: - hakowe ogólnego przeznaczenia, - specjalne (z wyszczególnieniem przeznaczenia).
Suwnice	II S	Suwnice sterowane z poziomu roboczego oraz wciągniki i wciągarki według kategorii II W oraz żurawie stacjonarne warsztatowe.	Przeznaczenie urządzeń: - hakowe ogólnego przeznaczenia, - specjalne (z wyszczególnieniem przeznaczenia).
	I S	Suwnice sterowane z kabiny oraz wciągniki i wciągarki według kategorii I W i suwnice według kategorii II S.	Przeznaczenie urządzeń: - hakowe ogólnego przeznaczenia, - specjalne (z wyszczególnieniem przeznaczenia).
Żurawie	II Ż	Żurawie: - stacjonarne, - przewoźne, - przenośne, - samojezdne.	Rodzaje urządzeń, Typy urządzeń, Ograniczenie udźwigu.
	I Ż	Żurawie: - wieżowe oraz szybko montujące żurawie przewoźne	Rodzaj urządzeń; typy urządzeń; ograniczenie udźwigu.
		- bramowe, - półbramowe, - wspornikowe szynowe.	Rodzaj urządzeń; ograniczenie udźwigu.
Podesty ruchome	II P	Podesty ruchome: - wiszące, - masztowe, - stacjonarne.	Rodzaj urządzeń; typy urządzeń.
	I P	Podesty ruchome przejezdne: - wolnobieżne, - samojezdne montowane na pojeździe, - przewoźne.	Rodzaj urządzeń; typy urządzeń.



<b>Kategorie uprawnień do obsługi urządzeń transportu bliskiego</b>			
<b>Grupa</b>	<b>Kategoria</b>	<b>Zakres uprawnienia do obsługi określony poprzez rodzaj (przeznaczenie) urządzeń</b>	<b>Szczegółowy zakres - możliwe ograniczenia</b>
Układnice	I U	Układnice	Typy urządzeń.
Dźwignice linotorowe	I L	Dźwignice linotorowe	
Wyciągi towarowe	I WT	Wyciągi towarowe: - stacjonarne, - przewoźne i przenośne, - wyciągi statków.	Rodzaje urządzeń; typy urządzeń.
Dźwigi	II D	Dźwigi budowlane: - towarowe oraz wyciągi towarowe przewoźne i przenośne według kategorii I WT, - towarowo-osobowe.	Rodzaje urządzeń.
	I D	Dźwigi towarowe ze sterowaniem wewnętrznym i szpitalne.	
Urządzenia do manipulacji kontenerami	I K	Urządzenia do manipulacji kontenerami przy pracach przeładunkowych.	Typy urządzeń.
Wózki jezdniowe podnośnikowe	III WJO	Wózki jezdniowe podnośnikowe prowadzone i zdalnie sterowane.	
	II WJO	Wózki jezdniowe podnośnikowe z wyłączeniem specjalizowanych.	
	I WJO	Wózki jezdniowe podnośnikowe specjalizowane	Rodzaj wózka specjalizowanego: - z operatorem podnoszonym wraz z ładunkiem, - ze zmiennym wysięgiem.

Kwalifikacje takie, w odniesieniu do maszyn podlegających Urzędowi Dozoru Technicznego, tzw. poddodorowych, nadawane są przez ten Urząd.

W powyższej tabeli wyszczególnione zostały kategorie uprawnień do obsługi urządzeń poddodorowych wraz z przypisanymi grupami urządzeń oraz zakresem poszczególnych uprawnień.

Do obsługi maszyn budowlanych, stosowanych przy robotach ziemnych, budowlanych i drogowych, wymagane jest posiadanie dodatkowych kwalifikacji nadawanych przez Instytut Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego (od 28.08.2021 r. przez

Maszyny do robót ziemnych					
Lp.	Nazwa maszyny lub urządzenia	Jednostka charakteryzująca maszynę lub urządzenie	Klasa określona w świadectwie		
			III	II	I
1	2	3	4	5	6
1	Koparki jednoaczyniowe	masa eksploatacyjna [tony]	do 25		wszystkie typy
2	Koparkoładowarki <sup>1)</sup>		wszystkie		
3	Koparko spycharki		wszystkie		
4	Koparki wielonaczyniowe <sup>2)3)</sup>				wszystkie
5	Koparki wielonaczyniowe łańcuchowe do rowów		wszystkie		
6	Spycharki	moc silnika [kW]	do 110		wszystkie
7	Równiarki				wszystkie
8	Zgarniarki				wszystkie
9	Ładowarki jednoaczyniowe <sup>4)</sup>	masa eksploatacyjna [tony]	do 20		wszystkie
10	Pogłębiarki jednoczerpakowe pływające			wszystkie	
11	Pogłębiarki wieloczerpakowe pływające			wszystkie	
12	Pogłębiarki ssące śródlądowe		wszystkie		
13	Palownice			wszystkie	
14	Kafary		bez klasy		
15	Urządzenia wibracyjne do pogrążania i wyrywania <sup>5)</sup>		wszystkie		
16	Wiertnice do kotwi <sup>5)</sup>		bez klasy		
17	Wiertnice dla technologii bezwykopowych <sup>5)</sup>	Ø rury [mm]	do 800	wszystkie	

<sup>1)</sup> Kwalifikacje operatora, który uzyskał uprawnienia w tej specjalności, upoważniają go do obsługi koparki jednoaczyniowej do 4 ton masy eksploatacyjnej, ładowarki jednoaczyniowej do 8 ton masy eksploatacyjnej oraz koparkospycharki.

<sup>2)</sup> Z wyłączeniem koparek wielonaczyniowych o wydajności powyżej 500 m<sup>3</sup>/h.

<sup>3)</sup> Kwalifikacje operatora, który uzyskał uprawnienia w tej specjalności, upoważniają go do obsługi koparki wielonaczyniowej łańcuchowej do rowów.

<sup>4)</sup> Kwalifikacje operatora, który uzyskał uprawnienia w tej specjalności klasy III lub I, upoważniają go do obsługi spycharki klasy III.

<sup>5)</sup> Z wyłączeniem narzędzi ręcznych.

Sieć Badawczą Łukasiewicz – Instytut Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego), po uprzednim odbyciu szkolenia i uzyskaniu pozytywnego wyniku ze sprawdzianu przeprowadzonego przez komisję powołaną przez ten Instytut.

Rodzaje maszyn i urządzeń technicznych stosowanych przy robotach ziemnych, budowlanych i drogowych, do obsługi których wymagane jest posiadanie dodatkowych kwalifikacji wyszczególnione zostały w poniższych tabelach.

Maszyny do robót drogowych					
Lp.	Nazwa maszyny lub urządzenia	Jednostka charakteryzująca maszynę lub urządzenie	Klasa określona w świadectwie		
			III	II	I
1	2	3	4	5	6
1	Zespoły maszyn do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych				wszystkie
2	Maszyny do rozkładania mieszanek mineralno - asfaltowych			wszystkie	
3	Repavery i remixery		bez klasy		
4	Remonterzy nawierzchni dróg		wszystkie		
5	Frezarki do nawierzchni dróg samojezdne				wszystkie
6	Przecinarki do nawierzchni dróg o napędzie spalinowym		wszystkie		
7	Zespoły maszyn do produkcji mieszanek betonowych			wszystkie	
8	Maszyny do rozkładania mieszanek betonowych			wszystkie	
9	Maszyny do stabilizacji gruntów		wszystkie		
10	Walce drogowe <sup>1)</sup>			wszystkie	
11	Pilarki mechaniczne do ścinki drzew <sup>2)</sup>		wszystkie		

<sup>1)</sup> Nie dotyczy walców doczepnych.

<sup>2)</sup> Kwalifikacje operatora, który uzyskał uprawnienia w tej specjalności na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2006 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu niektórych prac z zakresu gospodarki leśnej (Dz.U. Nr 161 poz. 1141), upoważniają do obsługi tego urządzenia.

<b>Maszyny różne i inne urządzenia techniczne</b>					
Lp.	Nazwa maszyny lub urządzenia	Jednostka charakteryzująca maszynę lub urządzenie	Klasa określona w świadectwie		
			III	II	I
1	2	3	4	5	6
1	Wielozadaniowe nośniki osprzętów <sup>1)</sup>		bez klasy		
2	Pompy do mieszanki betonowej		wszystkie		
3	Podajniki do betonu		wszystkie		
4	Rusztowania budowlano - montażowe metalowe - montaż i demontaż		bez klasy		

<sup>1)</sup> Wielozadaniowych nośników osprzętów nie stanowią wózki jezdniowe podnośnikowe z mechanicznym napędem podnoszenia, o których mowa w przepisach wydanych na podstawie art. 5 ust. 2 ustawy z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz. U. z 2021 r. poz. 272 z późn. zm).

## ROZDZIAŁ III.

### PRACE SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNE

Prace szczególnie niebezpieczne to prace, którym przypisany jest ten charakter w przepisach dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy lub w instrukcjach eksploatacji urządzeń i instalacji. Są to też prace o zwiększonym zagrożeniu lub wykonywane w utrudnionych warunkach, uznane przez pracodawcę jako szczególnie niebezpieczne.

Pracodawca jest zatem obowiązany do ustalenia i aktualizowania wykazu prac szczególnie niebezpiecznych, występujących w realizowanych procesach pracy. Obowiązek ten ma szczególnie istotne znaczenie w budownictwie, gdzie warunki pracy podlegają częstym zmianom.

#### Przykładowe rodzaje prac szczególnie niebezpiecznych przy robotach drogowo-mostowych

Przepisy prawa pracy czy prawa budowlanego kwalifikują niektóre rodzaje prac jako szczególnie niebezpieczne. Przykładowe rodzaje tych prac, które mogą wystąpić przy wykonywaniu robót drogowo-mostowych wyszczególnione w przepisach to:

- prace wyszczególnione w katalogu prac szczególnie niebezpiecznych, zawarte w ogólnych przepisach bezpieczeństwa i higieny pracy:
- roboty budowlane, rozbiórkowe, remontowe i montażowe prowadzone bez wstrzymania ruchu zakładu pracy lub jego części,
  - prace w zbiornikach, kanałach, wnętrzach urządzeń technicznych i w innych niebezpiecznych przestrzeniach zamkniętych,
  - prace przy użyciu materiałów niebezpiecznych, w szczególności substancje i preparaty chemiczne sklasyfikowane jako niebezpieczne oraz materiały zawierające szkodliwe czynniki biologiczne,
  - prace na wysokości – za pracę na wysokości uważa się pracę wykonywaną na powierzchni znajdującej się na wysokości co najmniej 1,0 m nad poziomem podłogi lub ziemi,
- prace, które zostały wymienione w przepisach prawa budowlanego jako stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, np.:
  - prace, przy których wykonywaniu występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5,0 m,
  - wykonywanie wykopów o ścianach pionowych bez rozparcia o głębokości większej niż 1,5 m oraz wykopów o bezpiecznym nachyleniu ścian o głębokości większej niż 3,0 m,
  - prowadzenie robót mostowych metodą nasuwania konstrukcji na podpory,
  - montaż elementów konstrukcyjnych obiektów mostowych,

- betonowanie wysokich elementów konstrukcyjnych mostów, takich jak przyczółki, filary i pylony,
- fundamentowanie podpór mostowych i innych obiektów budowlanych na palach,
- wszystkie roboty budowlane, wykonywane na obszarze kolejowym w warunkach prowadzenia ruchu kolejowego,
- roboty wykonywane pod lub w pobliżu przewodów linii elektroenergetycznych,
- roboty związane z wykonywaniem przejść rurociągów pod przeszkodami metodami: tunelową, przecisku lub podobnymi.

## **Wymagania związane z organizacją prac szczególnie niebezpiecznych**

W przypadku wystąpienia prac uznanych za szczególnie niebezpieczne, na pracodawcy ciąży obowiązek zorganizowania ich w sposób minimalizujący ryzyko z nimi związane. Pracodawca powinien zatem każdorazowo określić szczegółowe wymagania przy wykonywaniu tych prac, w tym zapewnić:

- bezpośredni nadzór nad tymi pracami wyznaczonych w tym celu osób,
- odpowiednie środki zabezpieczające zarówno techniczne, jak i organizacyjne,
- przeprowadzenie instruktażu pracowników wykonujących te prace.

**Wskazane jest, by szczegółowe wymagania przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych zostały określone w formie pisemnej, a zapoznanie z nimi pracowników powinno zostać potwierdzone na piśmie.**

Instruktaż przy pracach szczególnie niebezpiecznych powinien obejmować:

- imienny podział pracy,
- kolejność wykonywania zadań,
- wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przy poszczególnych czynnościach.

Pracodawca ma również obowiązek zapewnienia, aby dostęp do miejsc wykonywania prac szczególnie niebezpiecznych miały jedynie osoby upoważnione i odpowiednio poinstruowane.

## ROZDZIAŁ IV

### CHARAKTERYSTYCZNE PRACE DROGOWO-MOSTOWE

#### Prace prowadzone w utrudnionych warunkach

##### Prace na wysokości

Prace na wysokości zaliczane są do prac szczególnie niebezpiecznych. Obowiązkiem pracodawcy jest spełnienie wymagań związanych z prowadzeniem takich prac. Jednym z nich jest odpowiedni dobór środków zabezpieczających. Jest to niełatwe w przypadku budowy obiektów inżynieryjnych w budownictwie mostowym, z uwagi na nietypowość występujących konstrukcji. Wybierając sposób zabezpieczenia pracownika należy kierować się zasadą pierwszeństwa stosowania środków ochrony zbiorowej przed indywidualnymi.

Aktualnie na rynku dostępne są różne ochrony zbiorowe.

##### Ochrony zbiorowe

Najprostszym i najczęściej stosowanym systemem ochronnym jest balustrada ochronna montowana do pomostów roboczych, często będących wyposażeniem systemów deskowań. Prawidłowe balustrady powinny mieć wysokość 1,10 m i składać się minimum z poręczy górnej, pośredniej i deski krawężnikowej (bortnicy) o wysokości 0,15 m.

**Balustrada ochronna musi być tak skonstruowana by spełniała wymagania wytrzymałościowe. Powinna być zmontowana w taki sposób, by utrudniony był przypadkowy demontaż jej elementów.**

Do zabezpieczenia prac na wysokości stosowane mogą być również rusztowania ochronne, bądź robocze, spełniające równocześnie funkcje ochronne i robocze.

Rusztowania mogą być stosowane gdy są zmontowane zgodnie z dokumentacją producenta lub projektem indywidualnym oraz dopuszczone do eksploatacji po uprzed-

**Przez rusztowanie robocze rozumie się konstrukcję budowlaną tymczasową, z której mogą być wykonywane prace na wysokości, służącą do utrzymywania osób, materiałów i sprzętu.**

**Przez rusztowanie ochronne rozumie się konstrukcję budowlaną tymczasową, służącą do zabezpieczenia przed upadkiem z wysokości ludzi oraz przedmiotów.**

nim odbiorze przez kierownika budowy lub uprawnioną osobę. Rusztowania metalowe dodatkowo powinny być montowane wyłącznie przez osoby posiadające dodatkowe kwalifikacje do montażu rusztowań. Przy rusztowaniach metalowych należy pamiętać o bezwzględnym uziemieniu konstrukcji rusztowania.

**Innym sposobem zabezpieczenia zbiorowego są siatki bezpieczeństwa. Istnieją cztery typy siatek:**

- **Typ S** – jest to siatka bezpieczeństwa z liną krawędziową stosowana w układzie poziomym do zabezpieczenia powierzchni wewnątrz obrysu obiektu budowlanego; ma zastosowanie głównie w budownictwie kubaturowym do zabezpieczania prac przy konstrukcjach dachowych hal oraz otworów w stropach.

- **Typ T** – jest to siatka bezpieczeństwa zamocowana do wsporników – siatka krawędziowa mocowana w poziomie do zabezpieczenia pracowników mogących wypaść poza obrys obiektu.

- **Typ V** – jest to siatka bezpieczeństwa z liną krawędziową, zamocowana do elementów szkieletowych typu wysięgnikowego wysuniętych poza obrys budynku.

- **Typ U** – jest to siatka bezpieczeństwa zamocowana do konstrukcji utrzymującej – siatka montowana na krawędzi obiektu w układzie pionowym, np. jako wypełnienie balustrad lub rusztowań.

**Z uwagi na znaczny koszt tego systemu zabezpieczenia jest on głównie stosowany na dużych inwestycjach mostowych.**

## Ochrony indywidualne

W przypadku, gdy nie jest możliwe zastosowanie środków ochrony zbiorowej albo środki te nie zapewniają odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa, pracownika wyposaża się w środki ochrony indywidualnej, tj. sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości. Sprzęt ten składa się z trzech elementów:

- uprząży (szelek bezpieczeństwa),
- podsystemu łącząco-amortyzującego,
- elementów zakotwienia.

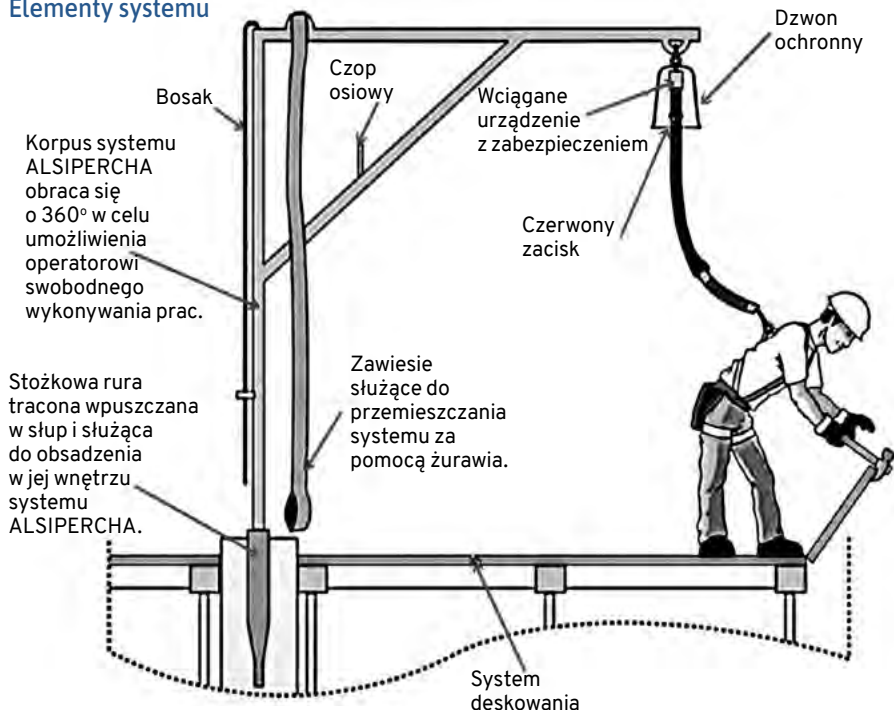
Specjalnym rozwiązaniem przy stosowaniu środków ochrony indywidualnej jest system antyupadkowy Alsipercha.

System składa się z żurawika montowanego do tulei zatopionej w konstrukcji betonowej w czasie betonowania, lub przymocowanej do konstrukcji stalowej. Do żurawika zamocowane jest urządzenie samohamowne, umieszczone ponad głowę pracownika, co pozwala na zabezpieczanie prac wykonywanych na stosunkowo małych wysokościach, z uwagi na minimalną przestrzeń potrzebną do wyhamowania spadania. Zaczepienie szelek bezpieczeństwa do jednego wspornika umożliwia pracę w przestrzeni o promieniu 6,5 m. Ponadto istnieje możliwość bezpiecznego przemieszczania się jednego pracownika pomiędzy wspornikami.



Elementy tego systemu ilustruje rysunek schematyczny:

## Elementy systemu



## Prace prowadzone nad wodą

W przypadku wykonywania prac nad wodą należy przestrzegać zasad wynikających z wystąpienia dodatkowego zagrożenia z tym związanego:

- pracownicy, których stanowiska pracy zlokalizowane są nad wodą, powinni pracować w kamizelkach ratunkowych,
- w sąsiedztwie stanowisk pracy należy umieścić koła ratunkowe,
- w pobliżu powinna znajdować się przycumowana łódka ratunkowa wyposażona w niezbędny sprzęt umożliwiający przeprowadzenie akcji ratunkowej,
- prace należy wstrzymać w czasie dużych opadów atmosferycznych, spływu kry, wielkiej wody czy wystąpienia dużej fali.

## Prace prowadzone w pobliżu i pod czynnymi napowietrznymi liniami energetycznymi

W przypadku konieczności wykonywania robót budowlanych z zastosowaniem maszyn i innych urządzeń technicznych bezpośrednio pod czynną linią napowietrzną lub

w jej sąsiedztwie należy uzgodnić bezpieczne warunki wykonania prac z jej użytkownikiem – operatorem systemu dystrybucji energii elektrycznej.

Należy ustalić, gdy prace mają być wykonywane pod czynnymi liniami napowietrznymi, czy na czas wykonywania robót istnieje możliwość wyłączenia danej linii spod napięcia. Wykonawca robót powinien wcześniej, w oparciu o projekt budowlany oraz plan BIOZ, ustalić rodzaj sprzętu, jaki ma być wykorzystywany do robót i jego parametry pracy, miejsca składowania materiałów, przebieg dróg komunikacyjnych i transportowych w obrębie linii; informacje te są niezbędne do dalszego uzgadniania warunków pracy pod czynną linią. Warunki bezpiecznej pracy mogą być opracowane w formie instrukcji. Należy w niej zawrzeć m.in. informacje dotyczące:

- zagrożeń,
- minimalnych odległości przewodów fazowych od poziomu ziemi w miejscu wykonywania pracy,
- wyznaczenia dopuszczalnych maksymalnych pionowych wysięgów działania sprzętu,
- dodatkowych środków zabezpieczenia sprzętu,
- wyznaczenia, na podstawie powyższych danych, stref w miejscu prowadzenia prac i określenia szczegółowych warunków pracy i nadzoru w poszczególnych strefach w tym sprzętu możliwego do użycia i jego parametrów pracy.

Przepisy określają minimalne odległości sytuowania stanowisk pracy, składowisk wyrobów i materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych od napowietrznych linii energetycznych liczone w poziomie od skrajnych przewodów:

- 3 m – dla linii o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 5 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV, lecz nie wyższym niż 15 kV,
- 10 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15 kV, lecz nie wyższym niż 30 kV,
- 15 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30 kV, lecz nie wyższym niż 110 kV,
- 30 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 110 kV.

## **Prace prowadzone nad lub w pobliżu trakcji kolejowej**

W przypadku prac wykonywanych w sąsiedztwie trakcji kolejowej występuje nie tylko zagrożenie związane z napięciem w trakcji, lecz dodatkowo zagrożenia generowane przez ruch kolejowy. Przy tego typu pracach należy bezwzględnie uzgodnić warunki i procedury bezpiecznego wykonywania prac z zarządzającym siecią trakcyjną i z zarządzającym danym szlakiem.

W ramach dostępnych metod, stosowane są różne rozwiązania, na przykład:

- w zakresie zagrożeń związanych z trakcją: okresowe lub odcinkowe wyłączenie napięcia w trakcji kolejowej, stosowanie barier izolujących w miejscach narażenia na porażenie prądem,
- w zakresie ruchu kolejowego: ograniczenie prędkości pojazdów na szlaku z równoczesną sygnalizacją dźwiękową stosowaną przez nadjeżdżające pojazdy, czasowe wstrzymywanie ruchu na szlaku.

Zastosowanie konkretnej metody zależy od czasu wykonywania prac, ich lokalizacji i rodzaju oraz szlaku kolejowego, przy którym prowadzone są prace.

Przy pracach w obszarze ruchu kolejowego, oprócz sygnałów wysyłanych przez nadjeżdżające pociągi, konieczne jest zastosowanie blokad uniemożliwiających bezpośrednie wejście pracujących na tory. Szczegółowe procedury są sformalizowane i określone przez zarządzającego danym szlakiem.

## Prace ziemne

### Ogólne zasady prowadzenia prac ziemnych

Podstawą do prowadzenia prac ziemnych jest projekt określający położenie instalacji i urządzeń podziemnych, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót.

W dokumentacji projektowej powinno być określone również bezpieczne nachylenie ścian wykopów, m.in. w przypadku, gdy roboty ziemne są wykonywane w gruncie nawodnionym lub ilastym, czy osuwiskowym, gdy teren przy skarpie wykopu ma być obciążony w pasie równym głębokości wykopu, np. poprzez poruszające się pojazdy oraz sprzęt budowlany, odkład urobku, bądź składowanie materiałów a także, gdy głębokość wykopu wynosi więcej niż 4 m.

Ponadto w dołączonej do projektu informacji bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, sporządzonej przez projektanta, powinien być dobrany i określony sposób zabezpieczenia skarp wykopów. Do prowadzenia robót ziemnych niezbędna jest również dokumentacja geologiczno-inżynierska.

Na etapie planowania i przygotowania robót ziemnych wykonawca powinien:

- dokładnie ustalić z nadzorem technicznym budowy miejsce i sposób prowadzenia robót, aby uniknąć kolizji z trasami instalacji i urządzeń podziemnych,
- oznakować trasy instalacji i urządzeń podziemnych oraz określić bezpieczną odległość od nich, w porozumieniu z właściwą jednostką, w której zarządzie lub użytkowaniu znajdują się te instalacje,
- dokonać wyboru sposobów zabezpieczenia skarp wykopów w zależności od warunków (skarpowanie, obudowa tradycyjna, obudowy prefabrykowane, ścianki szczelne i zabezpieczenia inne specjalistyczne).

Przy doborze odpowiedniej konstrukcji obudowy powinno się uwzględnić rodzaj, gabaryty i parametry techniczne przewidywanego sprzętu do robót ziemnych, rodzaj i technologię przewidywanych robót budowlanych, zakładane tempo realizacji robót, zagospodarowanie pasa roboczego na czas trwania robót,

- wyznaczyć drogi dla środków transportu i poruszającego się sprzętu, tak by przebiegały poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu przy wykopach oraz na nasypach,
- dokonać właściwego doboru sprzętu do wykonywanych robót uwzględniając parametry pracy sprzętu takie jak: wydajność, moc sprzętu, zakresy robocze, dostosowanie do kategorii gruntu, warunków poruszania się po terenie (głównie pochyłościach),

- wyznaczyć i oznakować strefy niebezpieczne związane z pracą sprzętu,
- zapewnić stały dozór na terenie robót ziemnych wykonywanych w związku z budową dróg, w przypadku gdy teren ten nie może być ogrodzony,
- z uwagi na występowanie, przy robotach ziemnych, zagrożeń czynnikami biologicznymi, zapewnić urządzenia higieniczno-sanitarne.

Wykonywanie prac powinno być niezwłocznie przerwane w przypadku odkrycia instalacji lub niezidentyfikowanych przedmiotów. Dalsze postępowanie musi być wówczas ustalone z nadzorem technicznym budowy. Jest to szczególnie istotne z uwagi na niewypały, które nadal są odkopywane podczas prac ziemnych.

**Bezpieczeństwo pracy w wykopach zależy nie tylko od prawidłowego ich zabezpieczenia, ale również od systematycznie dokonywanych przeglądów.**

## Bezwykopowa budowa podziemnych przewodów

Wraz z prowadzeniem inwestycji drogowych często występuje konieczność wykonania robót towarzyszących, np. związanych z przekładaniem infrastruktury. W połowie lat dziewięćdziesiątych nastąpił rozwój wprowadzanych i stosowanych nowoczesnych technologii bezwykopowych (głównie metod sterowanych). Bezwykopowa budowa sieci podziemnych i tuneli polega na wprowadzeniu pod powierzchnię ziemi, ciągu rur lub przewodów kablowych bez wykonywania wykopów liniowych. Jedynymi wykopami, które występują w technologiach bezwykopowych są wykopy punktowe: początkowy i docelowy (komora startowa i komora docelowa).

Aktualnie wyróżnia się pięć grup metod bezwykopowej budowy podziemnych przewodów:

1. przeciski pneumatyczne przebijaniem, tzw. kretem (Impast Moling);
2. pneumatyczne wbijanie rur stalowych (Impast Ramming);
3. przeciski hydrauliczne (Pipe Jacking);
4. mikrotunelowanie (Microtunneling).
5. przewiertery sterowane (Guided Boring) oraz wiercenia kierunkowe (Directional Drilling).

Metody bezwykopowe są znacznie bezpieczniejsze niż metody tradycyjne budowy sieci, szczególnie w trudnym terenie i na znacznych głębokościach. Zagrożenia występujące przy ich stosowaniu wiążą się m.in. z koniecznością prowadzenia robót niekiedy w bardzo głębokich wykopach punktowych. Istotny jest prawidłowy dobór obudowy tych wykopów oraz właściwe jej wykonanie, szczególnie w komorze startowej, w której lokalizuje się zespoły urządzeń do przepychania (np. siłowników, bloku oporowego, płyty dennej i torowiska).

Problem stwarza również bezpieczny sposób zejścia pracownika do komory, transportu wbudowywanych elementów oraz wydobywanego urobku czy wykonywania samych prac na małej przestrzeni, w tym np. łączenia przepychanych rur (spawanie), a także wentylowania stanowiska pracy w komorze. Inne zagrożenia związane są bez-

pośrednio z eksploatowanymi maszynami i urządzeniami, na przykład hałas, duże ciśnienie w instalacjach. Pozostałe zagrożenia wynikają z zastosowanej metody oraz rodzaju używanych środków. W tego typu pracach bardzo ważne jest zaplanowanie i przygotowanie sposobu udzielania pierwszej pomocy i ewakuacji pracowników z komór w sytuacji zagrożeń.

## Prace związane ze stabilizacją gruntu

W celu ulepszenia podłoża gruntowego i uzyskania warstwy podbudowy o odpowiednich parametrach często wykonuje się stabilizację gruntu. Przykładową technologią jest stabilizacja podłoża asfaltem spienionym, spoiwami hydraulicznymi, wapnem drogowym, cementem. Asfalt spieniony jako lepiszcze jest wytwarzany przez wtrysk niewielkiej ilości zimnej wody do gorącego asfaltu, który poprzez parującą wodę zwiększa swoją objętość nawet do 20 razy, tworząc delikatną mgiełkę lub pianę, która wiąże materiał.

Spoiva hydrauliczne wytwarzane są na bazie klinkieru cementowego i przepalonych łupków węglowych oraz popiołów fluidalnych ze spalania węgla kamiennego, w skład których głównie wchodzi dwutlenek krzemu  $\text{SiO}_2$ , tlenek wapnia  $\text{CaO}$ , tójtlenki aluminium  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , żelaza  $\text{F}_2\text{O}_3$  oraz siarki  $\text{SO}_3$ . Często dodatkami są wapno oraz związki gipsu. W tym przypadku, oraz w przypadku stabilizacji podłoża gruntowego cementem lub wapnem, na przygotowane podłoże za pomocą rozsypanych, rozkładany jest stabilizator, który następnie jest mieszany z gruntem rodzimym na głębokość do około 0,45 – 0,60 m za pomocą gruntomieszarek. Ostatnią fazą jest zagęszczanie i profilowanie wykonanej stabilizacji przy użyciu walca i równiarki.

**Zagrożenia chemiczne.** Substancje stosowane w procesie wzmacniania i stabilizacji podłoża gruntowego, tj. cement (klinkier cementu portlandzkiego) i wapno (wodorotlenek wapnia) drogowe kwalifikowane są do substancji niebezpiecznych jako produkty drażniące, działające na drogi oddechowe i skórę, mogące powodować poważne uszkodzenia oczu oraz uczulenia w kontakcie ze skórą.

**Cement** może negatywnie wpływać na zdrowie poprzez kontakt ze skórą i wdychanie pyłu. Kontakt z mokrym cementem może powodować poparzenia chemiczne i zapalenie skóry, jako wynik reakcji podrażnieniowej i alergicznej. Główną przyczyną poparzenia chemicznego jest alkaliczność mokrego cementu. Bezpośredni kontakt oczu z cementem powoduje poważne i nieodwracalne oparzenia chemiczne oczu, a także mechaniczne uszkodzenie rogówki. Dłuższy kontakt mokrego cementu ze skórą może skutkować gwałtownym wykształceniem się ostrego oparzenia lub owrzodzenia. Zapalenie skóry objawia się obrzękiem, zaczerwieniem i popękaniem skóry.

Podrażnieniowe zapalenie skóry wywołane jest fizycznymi właściwościami cementu, powodującymi mechaniczne, kontaktowe podrażnienie skóry, zaś alergiczne spowodowane jest uczuleniem na sześciowartościowy chrom (chromian VI), znajdujący się w cemencie. Cement może podrażniać krtań i układ oddechowy.

Ważnym elementem zapobiegania zapaleniu skóry jest obmywanie jej ciepłą wodą z mydłem, a następnie jej suszenie. Wskazane jest by pracownicy mieli możliwość umy-

cia całych przedramion. W narażeniu na cement, niedopuszczalne jest wykonywanie pracy w mokrej odzieży.

W przypadku kontaktu z oczami, w ramach pomocy przedlekarskiej, zaleca się płukać je dużą ilością czystej wody przez okres około 45 minut. Do płukania oczu wskazane jest użycie wody izotonicznej (0,9% NaCl).

**Wapno hydratyzowane** (wodorotlenek wapnia) jest substancją żrącą i drażniącą. Wiąże się z białkami, tworząc białczany, zaś z tłuszczami mydła. Wywołuje oparzenia chemiczne błon śluzowych i skóry, czego efektem są martwicze uszkodzenia w miejscach kontaktu z tkanką. Silny efekt drażniący powoduje utratę napięcia naczyń krwionośnych i zahamowanie czynności serca.

W kontakcie z oczami powoduje zaczerwienienie i łzawienie z możliwością wystąpienia oparzenia chemicznego. W przypadku kontaktu z oczami w ramach pomocy przedlekarskiej, zaleca się płukać je dużą ilością czystej wody przez okres około 10-15 minut.

Działania profilaktyczne przy występowaniu narażenia na powyższe substancje chemiczne powinny polegać m.in. na:

- stosowaniu ubrań ochronnych, w tym bluz z długimi rękawami i spodni z długimi nogawkami, a w przypadku gdy konieczne jest kłęknięcie na zaprawie cementowej lub betonowej – stosowanie sprzętu ochronnego wodoodpornego (wodoodpornych spodni i ochraniaczy kolan),
- stosowaniu środków ochrony indywidualnej w postaci: układu oddechowy – maski przeciwpyłowe, oczy – okulary ochronne typu gogle,
- stosowaniu dodatkowych środków ograniczających narażenie w postaci kremów ochronnych,
- informowaniu pracowników o zagrożeniach ich zdrowia.

## Inne prace inżynierskie

Przy wykonywaniu robót drogowo-mostowych występują jeszcze inne wyspecjalistyczne prace, np. związane ze wzmocnieniem gruntu metodami: jet grouting, palowania, wibroflotacji czy wibrowymiany. Każda z tych metod pociąga za sobą zagrożenia charakterystyczne dla danej technologii. Dlatego istotne jest dokładne stosowanie się do zasad bezpieczeństwa podanych w instrukcjach eksploatacji stosowanego sprzętu, a także wyznaczanie stref niebezpiecznych i przestrzeganie zakazu przebywania w tych strefach w czasie występowania zagrożeń.

**Warunkiem bezpiecznego wykonywania robót ziemnych w zaawansowanych technologiach jest ściśle przestrzeganie technologii, zasad bezpieczeństwa, określonych w dokumentacjach technicznych stosowanych maszyn i urządzeń oraz bezwzględne zachowywanie terminów wymian elementów pracujących pod wysokimi parametrami.**

## Prace remontowo-budowlane prowadzone w pasach drogowych oraz miejscach publicznych

Wykonywanie prac w obszarach zurbanizowanych, przy zmieniającym się charakterze prowadzonych robót powoduje, że w obrębie placu budowy następuje kolizja ruchu pojazdów budowy, w tym sprzętu oraz pojazdów ruchu lokalnego. Doraźnie stosowane oznakowania nie zawsze rozwiązują problem sterowania ruchem, a niejednokrotnie ich szybkie zmiany, stanowiące próbę dostosowania do bieżących potrzeb, prowadzą do konfliktu pomiędzy użytkownikami ruchu.

### 1. Prace wykonywane na czynnych dla ruchu odcinkach dróg:

Roboty w pasie drogowym – w zależności od rodzaju i zakresu – prowadzi się przy:

- zamkniętym ruchu na drodze lub
- wyłączeniu z ruchu drogowego części jezdni, pasa ruchu jezdni albo jego części lub
- ograniczonej prędkości pojazdów poruszających się na remontowanym odcinku jezdni, w przypadku gdy roboty są prowadzone na poboczu drogi, w rowie lub na przydrożnych skarpach.

Dotychczasowe doświadczenia wskazują, że wykonawcy obawiają się występować do zarządców dróg o wyłączanie z ruchu remontowanych lub modernizowanych odcinków dróg, chociaż technicznie możliwe są takie rozwiązania. W przypadku braku możliwości całkowitego wyłączenia ruchu należy rozważać możliwości alternatywne, np.: częściowe wyłączenie z pozostawieniem ruchu komunikacji miejskiej i pojazdów uprzywilejowanych lub w miejscach najbardziej niewralgicznych: wzmożony ruch pieszych, lokalizacja budynków użyteczności publicznej, np. szkoły. Takie rozwiązania pozwalają na szybszym i bezpieczniejszym wykonywaniem robót w miejscach publicznych.

Prace drogowe prowadzone w pasie drogowym wymagają uzgodnienia z właściwym organem zarządzającym ruchem na danej drodze. Konieczne jest też opracowanie projektu organizacji ruchu. Projekt ten powinien zawierać m.in. opis występujących zagrożeń i utrudnień związanych z prowadzonymi robotami oraz sposoby oznakowania zmian w organizacji ruchu. Projekt podlega opinii komendanta właściwej jednostki Policji i zarządu drogi. W przypadku robót związanych z utrzymaniem drogi, niewymagających całkowitego zamknięcia jezdni dla ruchu, które wymagają zmian w organizacji ruchu jedynie w czasie ich wykonywania, możliwe jest opracowanie projektu uproszczonego, który nie podlega opinii Policji.

Przy wykonywaniu robót należy stosować odpowiednie znaki drogowe i urządzenia ostrzegawczo-zabezpieczające, a w przypadku projektu organizacji ruchu muszą one być zgodne z przyjętymi założeniami projektowymi w zakresie typu i czasu stosowania. Osoby wyznaczone do kierowania ruchem powinny odbyć odpowiednie szkolenie przeprowadzane w ośrodkach ruchu drogowego, a podczas wykonywania czynności posiadać widoczne oznakowanie. W warunkach ograniczonej widoczności miejsc pracy maszyn roboczych oświetla się.

## **Zabezpieczenie terenu prac w miejscach publicznych przed dostępem osób postronnych**

W razie prowadzenia prac w miejscu, do którego mają dostęp osoby niebiorące udziału w procesie pracy, pracodawca jest obowiązany zastosować środki niezbędne do zapewnienia skutecznej ochrony życia i zdrowia tym osobom.

Dlatego przy prowadzeniu prac w miejscach publicznych należy w szczególności:

1. Przejścia i miejsca niebezpieczne oświetlić i oznakować znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu.

W czasie wykonywania wykopów, w miejscach dostępnych dla osób postronnych, należy wokół wykopów, pozostawionych na czas zmroku i w nocy, ustawić balustrady ochronne zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego.

Niezależnie od ustawienia balustrad, w przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa, wykop należy szczelnie przykryć, w sposób uniemożliwiający wpadnięcie do wykopu. W takim przypadku zamiast balustrad, teren robót można oznaczyć za pomocą lin lub taśm z tworzyw sztucznych, umieszczonych wzdłuż wykopu na wysokości 1,1 m i w odległości 1 m od krawędzi wykopu,

2. Strefę niebezpieczną ogrodzić i oznakować w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym.

Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć i odpowiednio oznakować strefę niebezpieczną.

Wielkość strefy zależna jest od rodzaju sprzętu, np. dla koparek – jest to krąg wokół tej maszyny dokąd mogą dosięgnąć jej części ruchome, natomiast podczas pracy z użyciem osprzętu powodującego możliwość odrzutu materiału strefa ta powinna uwzględniać ewentualny możliwy zasięg tego odrzutu, a tym samym musi być znacznie większa niż dla koparki.

Podczas eksploatacji sprzętu ciężkiego wszystkie osoby powinny być odsunięte poza strefę niebezpieczną lub odpowiednio zabezpieczone.

Podczas zagęszczania gruntu urządzeniami wibracyjnymi miejsca pracy mają być oznakowane przenośnymi zaporami,

3. Wyznaczyć ciągi komunikacyjne dla pieszych.

Niewyznaczenie lub nieprawidłowe wyznaczenie ciągów komunikacyjnych dla pracowników oraz pieszych prowadzi do przechodzenia osób w bezpośredniej strefie zagrożenia, spowodowanej na przykład przez pracujący sprzęt, poruszające się pojazdy.

W wielu przypadkach dodatkowym zagrożeniem dla użytkowników jest emisja czynników szkodliwych powstających w procesie pracy, takich jak np.: hałas i pyły, w tym zawierające wolną krzemionkę. Fakt ten powinien być uwzględniony przy planowaniu działań w zakresie bezpieczeństwa prowadzonych robót.

Typową pracą, podczas której do środowiska wydzielają się znaczne ilości pyłu zawierającego wolną krzemionkę, jest mechaniczne przecinanie elementów betonowych, na przykład: kostki, krawężników, kształtek, rur. Szacunkowe dane, opisane w dostępnej literaturze, wskazują, że przy cięciu krawężników chodnikowych na wolnym powietrzu przy zastosowaniu piły spalinowej bez zraszania, do atmosfery emitowany jest pył



zawierający 33% wolnej krystalicznej krzemionki, na poziomie dwanaście razy przekraczającym najwyższe dopuszczalne stężenie. Wdychanie bardzo drobnego pyłu krzemionki krystalicznej może doprowadzić do rozwoju pylicy krzemowej. Powoduje ona powstanie blizn na tkance płucnej i może prowadzić do trudności w oddychaniu.

Przy długotrwałym narażeniu, najczęściej notowanym schorzeniem jest krzemica postępująca. Jest ona rozsianym guzkowatym zwłóknieniem tkanki płucnej, i powoduje obniżenie wydolności płuc, co objawia się krótkim oddechem utrudniającym lub wręcz uniemożliwiającym chodzenie nawet na krótkie odległości lub po schodach. Symptomy chorobowe rozwijają się nawet po ustaniu narażenia i są nieodwracalne. Z krzemicą może się także wiązać rak płuc, który pojawia się prawdopodobnie jako kolejny etap po zwłóknieniu tkanki płucnej.

Dlatego też tak ważne są działania ograniczające poziom narażenia, nie tylko wodowego, na pył krzemionki krystalicznej.

Przy prowadzeniu prac w terenie zurbanizowanym z wykorzystaniem sprzętu i środków transportu należy uwzględnić wysokość przebiegających linii elektrycznych i teletechnicznych, np. przy podniesionej skrzyni ładunkowej samochodu dostarczającego masę bitumiczną podczas cyklu jej rozkładania.

## Prace związane z układaniem mas bitumicznych na drogach

Wykonywane są w specyficznych i bardzo trudnych warunkach, spowodowanych względami technologicznymi; koniecznością zachowania wysokiej temperatury układanych mas (130°C – 170°C), przy uwzględnieniu wymaganych temperatur otoczenia (+5°C przy grubości warstwy  $\geq 8$  cm, +10°C przy grubości warstwy  $\leq 8$  cm). Dlatego prowadzone są głównie w sezonie wiosenno-letnim, a więc przy wysokich temperaturach powietrza i silnym nasłonecznieniu. Technologia narzuca ponadto konieczność równoczesnego wykorzystywania ciężkiego sprzętu transportowego i budowlanego, generującego podczas pracy dodatkowe zagrożenia, np. chemiczne pochodzące ze spalin silników (toksyczne i rakotwórcze), czy fizyczne, takie jak hałas i drgania.

### Zagrożenia chemiczne

Szkodliwe substancje chemiczne mogą powodować zatrucia ostre o bezpośrednim gwałtownym przebiegu oraz ryzyko powstania zatruc przewlekłych o znacznie odległych w czasie skutkach. Działanie przewlekłe rozwija się na skutek kumulacji środka trującego w organizmie lub jest wynikiem uszkodzeń morfologicznych w obrębie narządów. Dlatego istotna jest identyfikacja potencjalnych zagrożeń i podjęcie działań minimalizujących ich skutki.

**Potencjalnymi czynnikami chemicznymi, stwarzającymi zagrożenie dla pracowników zatrudnionych bezpośrednio przy wbudowywaniu mas bitumicznych są:**

- **dymy asfaltu**

Źródłem emisji dymów asfaltu jest gorąca masa asfaltowa o temperaturze ok. 160°C. Dymy te, występujące w powietrzu stanowisk pracy, w stężeniach przekraczających

normatywy higieniczne, mogą powodować podrażnienie oczu oraz układu oddechowego. Czynniki występujące w dymach asfaltów to między innymi wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) oraz inne substancje o działaniu drażniącym i uczulającym, jak węglowodory aromatyczne: ksylen, etylobenzen, butylobenzen. Substancje te, w warunkach narażenia zawodowego, działając na skórę powodują reakcje skórne: wysypki, zaczerwienienia, uczulenia.

**Badania toksykologiczne i epidemiologiczne wykazały bowiem wyraźną zależność pomiędzy ekspozycją na te związki, a wzrostem ryzyka powstania nowotworów.**

Zatem obowiązkiem pracodawcy jest dokonanie identyfikacji, czy wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne w danym procesie pracy występują i jaki jest poziom narażenia osób pracujących, w przypadku wystąpienia tych czynników.

- **wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)**

Głównym źródłem emisji WWA w procesie układania nawierzchni drogowych są asfalty wykorzystywane jako lepiszcza w mieszankach mineralno-asfaltowych. Na wielkość tej emisji ma wpływ pochodzenie i rodzaj asfaltu. W wyniku badań stwierdzono, że asfalty modyfikowane polimerami emitują więcej WWA niż niemodyfikowane. Największe narażenie powodują lepiszcza pochodzenia węglowego; obecnie nieostosowane, jednak robotnicy drogowi mogą mieć z nimi kontakt podczas odnawiania starych nawierzchni. Dodatkowym źródłem WWA są spaliny z silników maszyn wykorzystywanych do budowy dróg oraz z silników przejeżdżających pojazdów ruchu publicznego.

WWA stanowią grupę ponad 100 związków, o zbliżonych właściwościach fizyko-chemicznych, z których w powietrzu oznacza się 9. Związki te nie występują pojedynczo, lecz zawsze w mieszaninie.

**Za wskaźnik grupy, ze względu na siłę działania rakotwórczego oraz powszechność występowania, uznany został benzo/a/piren.**

WWA mogą być wchłaniane do organizmu trzema drogami:

- przez układ oddechowy (narażenie inhalacyjne), do którego wnikają w postaci par, aerozoli lub zaabsorbowane na cząstkach pyłu, najczęściej respirabilnego; mogą osadzać się w układzie oddechowym, bądź usuwane transportem rzęskowo-śluzowym, trafić do układu pokarmowego. Jest to główna droga wchłaniania się WWA do organizmu,
- przez układ pokarmowy, gdzie trafiają wraz z zanieczyszczoną żywnością,
- przez skórę (narażenie dermalne); narażenie tą drogą ma miejsce głównie w warunkach ekspozycji zawodowej poprzez bezpośredni kontakt.

**Wchłanianie WWA wzrasta wraz ze wzrostem obecności tłuszczów w przewodzie pokarmowym.**

WWA łatwo przenikają przez błony biologiczne, a wchłonięte do organizmu, są szybko przenoszone przez krwioobieg do tkanek i narządów, gdzie są zatrzymywane – głównie w nerkach i wątrobie, ale również w nadnerczach czy śledzionie. Wchłonięte włączają się do procesów metabolicznych, co prowadzi do mutacji i w następstwie do choroby nowotworowej. WWA wykazują ponadto działanie toksyczne, powodując uszkodzenia nadnerczy, układu chłonnego, krwiotwórczego i od-

dechowego. Działanie drażniące WWA prowadzi do namnażania komórek, a to z kolei do procesów rozrostowych.

Dwa ze zidentyfikowanych WWA, są substancjami fototoksycznymi – wzrost toksyczności jest wynikiem pochłaniania promieniowania w zakresie nadfioletu i promieniowania widzialnego (UV-VIS). Głównym czynnikiem, biorącym udział w przemianach WWA, jest promieniowanie słoneczne.

Wyniki pomiarów szkodliwych substancji chemicznych, przeprowadzone podczas przygotowania mas asfaltowych oraz robót drogowych, przeprowadzonych w różnych ośrodkach krajowych i zagranicznych wykazały, że w dymach asfaltów występuje benzo/a/pirena na poziomie od 0,004 do 1,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Badania wykazały również, że w dymach emitowanych podczas pokrywania asfaltem nawierzchni dróg obecnych jest trzynaście WWA.

Pomimo niestwierdzenia przekroczeń dopuszczalnych wartości WWA na stanowiskach pracy, związanych z wykonywaniem nawierzchni dróg, nie można warunków pracy uznać za bezpieczne z uwagi na prawdopodobne ich działanie rakotwórcze, gdyż nawet w bardzo niskich stężeniach nie pozostają bez znaczenia dla zdrowia.

Działania profilaktyczne, przy występowaniu narażenia na powyższe substancje chemiczne, powinny polegać m.in. na:

- oznaczeniu poziomu stężeń WWA na stanowiskach pracy,
- stosowaniu wszelkich możliwych zabezpieczeń i środków technicznych ograniczających emisję WWA do środowiska pracy (np. poprzez przestrzeganie zalecanej temperatury, podczas operacji z asfaltem na gorąco, stosowaniu dodatków pozwalających na obniżenie temperatury wbudowywanych mas),
- wyposażeniu maszyn pracujących przy układaniu asfaltów, w kabiny izolujące pracowników od strefy wydzielania dymów,
- informowaniu pracowników o zagrożeniach ich zdrowia,
- ograniczaniu liczby pracowników pracujących w narażeniu do niezbędnego minimum,
- zaopatrywaniu pracowników w odpowiednie środki ochrony indywidualnej (ubrania robocze, środki ochrony dróg oddechowych, rękawice),
- szacowaniu wielkości ryzyka zawodowego związanego z narażeniem na czynniki rakotwórcze i mutagenne,
- kontrolowaniu stanu zdrowia pracowników poprzez prowadzenie dokumentacji prac wykonywanych w narażeniu, prowadzeniu badań profilaktycznych pracowników (np. badania pracowników narażonych na działanie benzo/a/pirenu przeprowadza się co 1-2 lata),
- jeśli jest to możliwe, przeprowadzeniu monitorowania biologicznego narażonych pracowników na WWA (poprzez oznaczenie 1-hydroksypirenu w moczu badanych).

## Hałas

Źródłami hałasu na stanowiskach pracy, związanych z wykonywaniem nawierzchni drogowych są maszyny i urządzenia stosowane w technologii procesu budowy dróg, takie jak rozściełacze mas bitumicznych, równiarki, walce, ładowarki, koparki, kopalno-ładowarki, frezarki, a także sprzęt pomocniczy (młoty pneumatyczne, ubija-

ki, zagęszczarki, piły do asfaltu, piły do betonu). Dodatkowym źródłem narażenia jest sprzęt transportowy.

Hałas działa na organizm w sferze słuchowej i pozasłuchowej. Oprócz szkodliwego działania na narząd słuchu wpływa on również na układ hormonalny człowieka, zmienia przemianę materii oraz biochemizm krwi, tkanek i narządów, co klasyfikuje go jako stresora.

W celu ograniczenia narażenia pracowników na hałas należy:

- ekranować źródła dźwięku, sukcesywnie wymieniać uszkodzone elementy maszyn i urządzeń,
- skracać czas pracy pracowników pracujących w narażeniu na hałas, wprowadzać przerwy w czasie pracy umożliwiające odpoczynek w rejonie o niskim poziomie hałasu,
- stosować profilaktykę zdrowotną (badania otolaryngologiczne i audiometryczne przeprowadzane w ramach badań profilaktycznych okresowych wykonuje się przez pierwsze 3 lata pracy w hałasie co rok, a następnie co 3 lata),
- wyposażyć pracowników w środki ochrony indywidualnej – ochronniki słuchu prawidłowo dobrane do rodzaju hałasu.

**W systemach czasu pracy, w których następuje wydłużenie dobowego wymiaru czasu pracy, czas pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których występują przekroczenia najwyższych dopuszczalnych stężeń lub natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia nie może przekroczyć 8 godzin na dobę. Za czas nieprzepracowany, w związku ze zmniejszeniem z tego powodu wymiaru czasu pracy, pracownik zachowuje prawo do wynagrodzenia.**

## Drgania

Ekspozycja na drgania mechaniczne (wibracje), występuje podczas kontaktu określonych części ciała z drgającym przedmiotem. W zależności od miejsc wnikania drgań do organizmu rozróżnia się dwa rodzaje oddziaływania drgań:

- ogólne, gdy wnikanie drgań następuje przez nogi, plecy, miednicę lub boki ciała,
- miejscowe, gdy wnikanie następuje przez rękę.

Narażenie na drgania ogólne może występować u operatorów sprzętu drogowego, np. operatora walca stalowo-gumowego podczas zagęszczania gruntu, operatora koparko-ładowarki kołowej podczas prac ziemnych.

Narażenie na drgania miejscowe może wystąpić u pracowników używających ręcznych narzędzi wibracyjnych, np. zagęszczarek, ubijaków, pił spalinowych.

Długotrwałe narażenie na drgania może wywołać zaburzenia funkcjonowania organizmu i doprowadzić do trwałych zmian chorobowych. W przypadku narażenia na drgania ogólne może dojść do uszkodzenia układu kostnego (najczęściej odcinek lędźwiowy lub szyjny kręgosłupa) oraz narządów wewnętrznych (zmiany w czynnościach układu pokarmowego – żołądka, przelyku, a także zaburzenia w układzie krążenia). Narażenie na drgania miejscowe może spowodować przede wszystkim zmiany w ukła-

dach: krążenia, nerwowym i kostno-stawowym. Zespół tych zmian został nazwany zespołem wibracyjnym i uznany za chorobę zawodową.

Profilaktyka dla osób narażonych na drgania polega na:

- dostosowywaniu konstrukcji i sposobu obsługi maszyn i narzędzi do wymogów (np. zgodności z wymogami ergonomii, instalowanie wibroizolatorów),
- wyposażaniu pracowników w środki ochrony indywidualnej – rękawice antywibracyjne; należy jednak pamiętać, że mają one ograniczoną skuteczność ochronną,
- skracaniu ekspozycji na drgania (przerwy w pracy),
- stworzeniu warunków komfortu cieplnego (rękawice, odzież w zimnym mikroklimacie),
- profilaktyce medycznej: pierwsze badania okresowe osób pracujących w narażeniu na drgania miejscowe wykonuje się po roku pracy a następne co 3 lata. Należy eliminować z dalszego narażania osoby, u których pojawiły się objawy odpowiadające skutkom wibracji, zanim te objawy spowodują trwałe następstwa.

Patogeneza rozwoju choroby wibracyjnej określa przeciwwskazania do pracy w narażeniu na drgania, którymi są choroby naczyniowe z kręgu chorób tkanki łącznej (kolagenozy), choroby nerwów obwodowych, cukrzyca.

## Mikroklimat

Warunki układania mas bitumicznych na drogach w temperaturach dodatnich, przy słabym wietrze lub pogodzie bezwietrznej, dodatkowo przy wysokich temperaturach powietrza, wskutek silnego nasłonecznienia i promieniowania gorących mas asfaltowych mogą prowadzić u pracowników zatrudnionych przy tych pracach do nadmiernego obciążenia termicznego. W gorącym środowisku, ciepło wyzwalane wskutek pracy mięśni stanowi balast, którego organizm musi się bezwzględnie pozbyć. Przy usuwaniu nadmiaru ciepła poprzez pocenie, serce i układ krążenia spełnia funkcję transportową pomiędzy układem pokarmowym, którym dostarczana jest woda, a skórą, przez którą woda jest wyprowadzana. Obciążenie serca i układu krążenia jest tym większe, im większy jest balast cieplny.

Praca wykonywana w takich warunkach wiąże się z ryzykiem uszkodzenia zdrowia, obniżeniem wydolności fizycznej, psychicznej i wydajności pracy.

Do bezpośrednich skutków pracy w gorącym mikroklimacie należą:

- udar cieplny, spowodowany porażeniem ośrodka termoregulacji (ośrodek oddechowcy w pniu mózgu, wzbudzający ruchy oddechowe oraz serca) i przekroczeniem możliwości termoregulacyjnych organizmu, co stanowi zagrożenie dla życia (wzrasta temperatura wewnętrzna ciała powyżej 41°C),
- wyczerpanie cieplne spowodowane utratą wody i soli w wyniku pocenia się; skutkiem mogą być bóle i zawroty głowy, nudności, zaburzenia układu krążenia, niewydolność serca, omdlenia,
- bolesne skurcze mięśni spowodowane zaburzeniami równowagi wodno-elektrolitowej,
- odwodnienie spowodowane niedostatecznym uzupełnianiem wody utraconej przez pocenie się (w celu utrzymania równowagi cieplnej wydzielą się około 1l

potu na godzinę pracy), co powoduje przyspieszenie częstotliwości tętna i upośledzenie termoregulacji, obniżając zdolność do pracy.

Pomiary mikroklimatu na stanowiskach pracowników drogowych wykonywane są rzadko. Orientacyjnie można przyjąć za wytyczne GUS, że mikroklimat gorący występuje wtedy gdy temperatura sucha powietrza wynosi 30°C, a wilgotność względna powietrza 65%.

Profilaktyka pracowników narażonych na gorący mikroklimat, powinna obejmować:

- aklimatyzację do gorącego środowiska, poprzez wykonywanie prac początkowo w skróconych okresach (pierwsze 2 dni 35% czasu zmiany roboczej, kolejne 2 dni – 50%, kolejne 2 dni – 65%, po tygodniu praca w wymiarze 100% zmiany roboczej). Po przerwaniu pracy na kilka tygodni pracownik powinien przejść ponowną aklimatyzację,
- częste odpoczynki,
- stosowanie ochronnej, oddychającej odzieży roboczej,
- możliwość uzupełniania utraconej wody poprzez dostęp do napojów w miejscu pracy,
- profilaktykę medyczną: badania okresowe osób narażonych na działanie mikroklimatu gorącego wykonuje się co 3 lata, a w przypadku osób powyżej 45 roku życia co 2 lata.

## Naturalne promieniowanie UV

Promieniowanie słoneczne korzystnie wpływa na zdrowie człowieka, jednak przy zbyt intensywnym natężeniu staje się szkodliwe. Szczególnie niebezpieczne jest promieniowanie ultrafioletowe (UV), działające na zewnętrzne części ciała: skórę i oczy. Nadmiar UV prowadzi do przedwczesnego starzenia się skóry, powstawania zmian przednowotworowych i nowotworowych w skórze, stanów zapalnych rogówki i spojówki oka, zmętnienia soczewki (zaćmy) oraz upośledzenia układu immunologicznego (odporność organizmu), co skutkuje większą skłonnością do zachorowań.

**Promieniowanie UV działa nie tylko bezpośrednio na skórę i oczy, ale powoduje również wzrost toksyczności kilku wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA).**

Narażenie na naturalne promieniowanie UV podawane jest w ostrzeżeniach meteorologicznych jako indeks UV. W przypadku, gdy indeks ten przekracza 6, należy stosować ochrony skóry i oczu. Przykładowo w Polsce w miesiącach maj-sierpień średnia wartość indeksu wynosi ok. 4,5 – 5 jednostek, natomiast maksymalnie może przekraczać 10 jednostek.

W przypadku konieczności pracy w narażeniu na intensywne promieniowanie słoneczne w miesiącach maj-sierpień, konieczne jest stosowanie ochron osobistych w postaci koszul z długim rękawem, wykonanych z tkanin o odpowiednim współczynniku barierowości (UPF powyżej 40), nakryć głowy oraz kremów ochronnych z filtrami UV o współczynniku co najmniej 40.

## BIBLIOGRAFIA

Jolanta Kurek, Stanisław Marzec, Wojciech Mniszek, Barbara Pypno, Ewa Smolik, Piotr Szłaga – „Wytyczne do oceny narażenia i profilaktyki zdrowotnej pracowników przy układaniu mas bitumicznych na drogach”. Pozycja została opracowana i wydana przez Instytut Medycyny Pracy i Zdrowia Środowiskowego w Sosnowcu ze środków Ministerstwa Zdrowia w ramach usługi badawczej z zakresu medycyny pracy w 2007 roku.

Dr Małgorzata Szewczyńska, mgr Elżbieta Dobryńska, inż. Agnieszka Woźnica „Ocena zagrożeń chemicznych pracowników firm budowlanych układających nawierzchnie dróg”. Pozycja została opracowana i wydana przez CIOP PIB jako praca naukowo – badawcza z zakresu prewencji wypadkowej na podstawie umowy zawartej pomiędzy ZUS i CIOP-PIB, Warszawa grudzień 2009 r.

Prof. dr hab. med. Mieczysław Krause – Śląska Akademia Medyczna „Wpływ wysokich temperatur na organizm pracującego człowieka”. Praca. Zdrowie. Bezpieczeństwo 1/2001.

Dr inż. Agata Zwierzchowska „Technologie bezwypkowej budowy sieci gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych”, Kielce 2006.

Broszury Informacyjne Inspektoratu Zdrowia i Bezpieczeństwa Pracy (HSE) dotyczące: cementu, emisji pyłów podczas cięcia betonu, krzemionki.

Materiały szkoleniowo-promocyjne firmy ALSINA. Materiały szkoleniowo-promocyjne firmy ASSECURO.

## WYKAZ PRZEPISÓW PRAWNYCH:

- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (Dz.U. z 2020 r. poz. 1320 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2020 r. poz. 1333 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorcze technicznym (Dz.U. z 2021 r. poz. 272 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 2003 r. Nr 169 poz. 1650 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47 poz. 401).
- Rozporządzenie Ministrów Komunikacji oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 10 lutego 1977 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych (Dz.U. Nr 7 poz. 30).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. z 2018 r. poz. 583 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz.U. Nr 89, poz. 828 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz.U. Nr 191, poz. 1596 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 120, poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz.U. Nr 40, poz. 470).
- Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. poz. 1830 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 180, poz. 1860 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 30 maja 1996 r. w sprawie przeprowadzania badań lekarskich pracowników, zakresu profilaktycznej opieki zdrowotnej nad pracownikami oraz orzeczeń lekarskich wydawanych do celów przewidzianych w Kodeksie pracy (Dz.U. z 2016 r. poz. 2067 z późn. zm.).



## NOTATKI

---

Egzemplarz bezpłatny

Broszura zaadresowana jest do pracodawców i kadry zarządzającej. Autorzy podjęli próbę identyfikacji i oceny stopnia narażenia pracowników zajmujących się robotami drogowymi i mostowymi oraz wskazania możliwych rozwiązań prewencyjnych. Publikacja koncentruje uwagę czytelnika na wybranych zagrożeniach fizycznych i chemicznych.



[www.pip.gov.pl](http://www.pip.gov.pl)