

Biuro Projektów i Wykonawstwo Robót Ogólnobudowlanych
mgr inż. Andrzej Jasiński
59-220 Legnica, ul. Gwarna 3/1
tel./fax (76) 723-36-74

Informacja

dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz zakresu robót budowlanych stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Obiekt : Budynek administracyjny

Adres : 59-220 Legnica, ul. Okrzei 16
(działka nr 634/9, obręb Tarninów)

Inwestor : Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej
: 53-148 Wrocław, ul. Jastrzębia 24

Opracował : Andrzej Jasiński

Legnica, kwiecień 20016r.
egz. 1

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.

Budynek administracyjny – wymiana stolarki okiennej i drzwiowej.

Kolejność robót:

** W porozumieniu z inwestorem będą udostępniane pomieszczenia biurowe w celu wymiany istniejącej stolarki okiennej i drzwiowej na tarasie.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych podlegających adaptacji i rozbiórce.

- budynek administracyjny.

3. Elementy zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie ubezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

- nie występują.

4. Informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce, i czas ich wystąpienia.

4.1. Przy prowadzonym demontażu istniejącej stolarki okiennej należy zabezpieczyć teren pod otworami okiennymi, aby nikt postronny nie wszedł na plac budowy.

4.2. Roboty towarzyszące.

- ** zagrożenie podczas robót na pomostach roboczych,
- ** zagrożenie porażeniem prądem przy pracy ręcznymi narzędziami o napędzie elektrycznym (wiertarki, piły ręczne tarczowe itp.) oraz zagrożenie spowodowane niesprawnością tych narzędzi,
- ** zagrożenie przy prowadzeniu prac na rusztowaniach,
- ** zagrożenia wynikłe z nieprzestrzegania prawidłowej kolejności robót

4.3. Roboty elektryczne.

** nie występują.

5. Informacje o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych, stosownie do rodzaju zagrożenia.

- ** teren budowy winien być ogrodzony i zabezpieczony przed dostępem osób postronnych przy pomocy tablic ostrzegawczych i taśm kolorowych.
- ** na rusztowaniach wewnętrznych stosować bariery chroniące przed upadkiem z wysokości oraz stosować drabiny do komunikacji pionowej.

6. Informacje o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych, w tym:
 - a) określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
 - b) konieczność stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń,
 - c) zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby.

7. Określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy.

- nie występują.

8. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.
 - ** pracownicy zatrudnieni na budowie powinni mieć napisane na tablicy informacyjnej telefony alarmowe: straży pożarnej, pogotowia, policji.
 - ** wskazać drogi ewakuacyjne, a gdy ich nie ma to należy wytyczyć i oznakować.

9. Wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych.
 - ** na budowie należy dbać o dokumentację techniczną, za którą odpowiada kierownik budowy.
 - ** instrukcje obsługi urządzeń technicznych i maszyn powinny być u kierownika i dostępne dla pracowników, gdy jest taka potrzeba.

Bezpieczeństwo pracy i ochrona zdrowia na budowie.

Prowadzenie robót budowlanych w sposób niezagrażający życiu i zdrowiu pracowników wymaga znajomości i stosowania zasad i środków wpływających na bezpieczeństwo pracy i ochronę zdrowia obowiązujących wszystkich uczestników procesu inwestycyjnego.

Według Prawa budowlanego [4] za organizację i wykonanie robót w sposób bezpieczny zarówno dla pracowników, jak i innych osób są odpowiedzialni pośrednio wszyscy uczestnicy procesu budowlanego (rys. 1), a bezpośrednio kierownik budowy oraz kierownicy robót. Inżynierowie budowy, majstrowie i brygadziści podlegają bezpośrednio kierownikowi robót lub kierownikowi budowy. Ich zadaniem jest organizacja prac i zapewnienie niezbędnych środków pracy i materiałów na poszczególne stanowiska pracy.

Według prawa pracy [5] za bezpieczeństwo pracy odpowiedzialni są pracodawca

i pracownicy. Pracodawca jest obowiązany chronić zdrowie i życie pracowników przez:

- zapewnienie bezpiecznych i higienicznych warunków pracy przy odpowiednim wykorzystaniu osiągnięć nauki i techniki;
- przekazywanie pracownikom informacji m.in. o zagrożeniach dla zdrowia i życia występujących w miejscu pracy oraz działaniach ochronnych i zapobiegawczych podjętych w celu wyeliminowania zagrożeń;

- wyznaczenie koordynatora sprawującego nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy przez wszystkich pracowników zatrudnionych w tym samym miejscu pracy, w przypadku, gdy jednocześnie w tym samym miejscu wykonują pracę pracownicy zatrudnieni przez różnych pracodawców. Największą grupę pracowników budowy stanowią robotnicy budowlani zatrudnieni przez generalnego wykonawcę lub podwykonawców. Z uwagi na różnorodność prac wykonywanych jednocześnie na terenie budowy niezbędne jest koordynowanie realizacji poszczególnych zadań.

Według [5] w przypadku, gdy jednocześnie w tym samym miejscu wykonują pracę pracownicy zatrudnieni przez różnych pracodawców, pracodawcy ci mają obowiązek:

- współpracować ze sobą,
- wyznaczyć koordynatora sprawującego nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy wszystkich pracowników zatrudnionych w tym samym miejscu,
- ustalić zasady współdziałania uwzględniające sposoby postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia dla zdrowia i życia pracowników,
- informować siebie nawzajem oraz pracowników i ich przedstawicieli o działaniach w zakresie zapobiegania zagrożeniom zawodowym występującym podczas wykonywania przez nich prac.

Kierownik, jako koordynator bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia na budowie może powołać do działań koordynacyjnych jednego ze swoich pracowników. Jednak nie zwalnia go to z odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy i ochronę zdrowia na budowie. Osoba, której powierzono zadania koordynatora bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia, musi posiadać doświadczenie i wiedzę w zakresie realizacji procesu budowlanego oraz znajomość zasad bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. Przykładowy schemat organizacyjny budowy ze stanowiskiem koordynatora bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia przedstawiono na rys. 2.

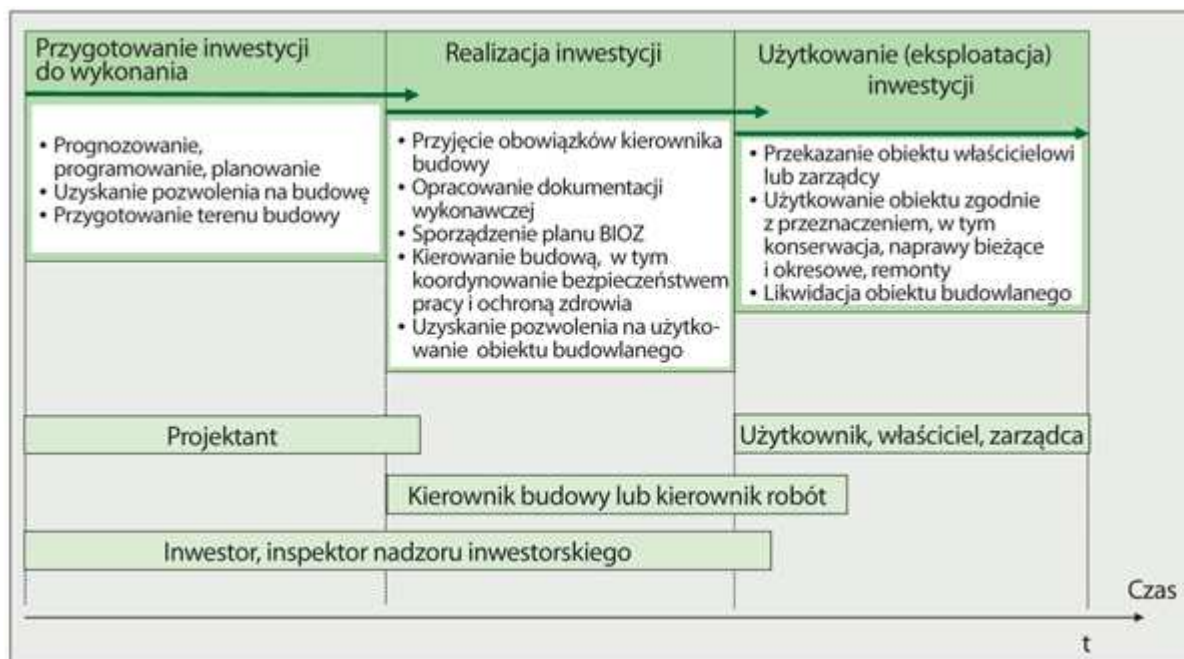
Za organizację bezpiecznej pracy na budowie odpowiada bezpośrednio kierownik budowy oraz pośrednio koordynator ds. bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. W przypadku niedopełnienia obowiązków i narażenia pracownika na bezpośrednie niebezpieczeństwo utraty życia lub ciężkiego uszczerbku na zdrowiu osoba odpowiedzialna podlega karze grzywny lub karze pozbawienia/ograniczenia wolności [5].

Kierownik budowy planuje i organizuje proces budowy. Planowanie polega na ustaleniu m.in.:

- metod pracy wraz z rozwiązaniami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- wyposażenia w materiały, maszyny i urządzenia,
- środków ochrony zapobiegających wypadkom i chorobom zawodowym,
- zapotrzebowania na pracowników,
- zaplanowania zaplecza higieniczno--sanitarnego,
- terminów realizacji poszczególnych procesów, robót, zadań,
- obszarów wspólnych dla różnych procesów, robót, zadań.

W przypadku zmiany przyjętego porządku i harmonogramu prac wymagana jest zgoda kierownika budowy.

Ważnym dokumentem planowania bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie jest plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (plan BIOZ [3]). Każda osoba wykonująca pracę na budowie powinna zapoznać się z zapisami zawartymi w planie BIOZ i przestrzegać ich podczas prowadzenia robót.



Rys. 1 Schemat ogólny budowlanego procesu inwestycyjnego wraz z jego uczestnikami

Zasady bezpiecznej pracy na budowie

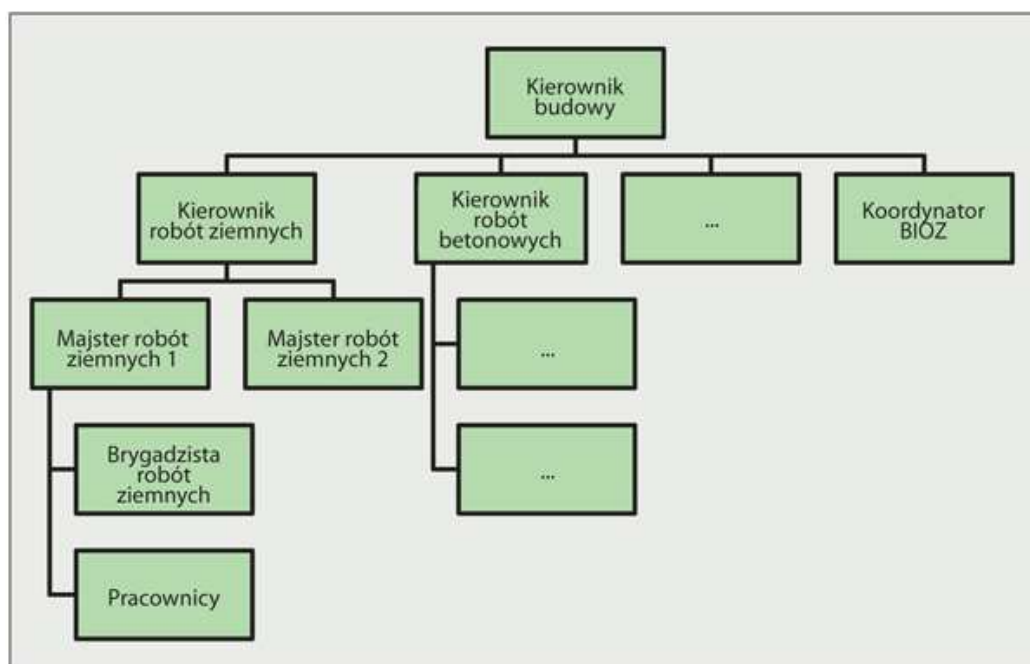
Zasady bezpiecznej pracy dotyczą wszystkich przebywających na terenie budowy, zarówno kierownictwa budowy, pracowników, jak i wizytujących budowę. Do podstawowych zasad można zaliczyć m.in.:

- wprowadzenie pracownika do pracy, poruszania się po terenie oraz korzystania z transportu bliskiego (wewnątrz budowy),
- przydział odzieży roboczej i obuwia roboczego oraz środków ochrony indywidualnej,
- zabezpieczenia przed hałasem, wibracjami, pyłami,
- przebywanie na wysokości, w tym na rusztowaniach,
- używanie substancji chemicznych,
- obsługę urządzeń technicznych, w tym użycie drabin,
- ochronę przeciwpożarową oraz postępowanie w razie pożaru.

Zasady bezpiecznej pracy pozwalają unikać zagrożeń, które mogą pojawić się podczas prowadzenia robót. Przykładowe zagrożenia przedstawiono w tabeli.

Przy organizowaniu i prowadzeniu robót na budowie kierownictwo budowy powinno przestrzegać zasad bezpiecznej pracy, takich jak:

- wybieranie procesów, technologii o najmniejszej szkodliwości dla człowieka,
- pierwszeństwo środków ochrony zbiorowej przed ochronami indywidualnymi,
- przy stosowaniu środków ochrony indywidualnej należy:
 - stosować właściwe środki ze względu na czynnik zagrożenia,
 - dobierać środki do pracownika,
 - utrzymywać środki ochrony indywidualnej w czystości i w odpowiednim stanie technicznym,
 - przeszkolić pracowników w zakresie użytkowania przydzielonych środków i ich konserwacji.



Rys. 2. Schemat organizacyjny budowy ze stanowiskiem koordynatora bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia

Wprowadzenie do pracy, poruszanie się po terenie budowy, transport bliski.

Ważnym elementem bezpiecznej pracy na budowie, na który należy zwrócić szczególną uwagę, jest tzw. pierwszy dzień pracy. Podczas pierwszego dnia pracy pracownik powinien być zaznajomiony z:

- planem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- zasadami bezpiecznego poruszania się po budowie,
- zagrożeniami występującymi na budowie,
- instrukcją bezpiecznego wykonywania powierzonych prac,
- ryzykiem zawodowym związanym z wykonywaniem powierzonych prac,
- obowiązkiem stosowania środków ochrony osobistej, a także informowania kierownika budowy o zagrożeniach w terenie oraz o wypadkach,
- procedurą udzielania pierwszej pomocy, instrukcją bezpieczeństwa pożarowego na budowie,
- lokalizacją ważnych miejsc, takich jak: punkty udzielania pierwszej pomocy, ustępy, szatnie, stołówki i umywalnie.

Poruszanie się po terenie budowy należy do głównych elementów wpływających na bezpieczeństwo. **Pracownik budowlany musi często zmieniać swoje stanowisko pracy i często zapomina o warunkach bezpieczeństwa.** Na przykład podczas wykonywania prac na wysokości pracownik jest zabezpieczony szelkami bezpieczeństwa. Schodząc z dachu po rusztowaniu po potrzebne narzędzia, odpina szelki, ale już nie przypina się ponownie i wtedy może dojść do wypadku. Kolejnym przykładem może być potwierdzenie obecności na budowie.

Nie podpisanie listy obecności skutkuje z jednej strony nieusprawiedliwioną nieobecnością, a z drugiej niewiedzą o liczbie osób przebywających na budowie, co może przyczynić się do sytuacji niebezpiecznej, która w konsekwencji może doprowadzić do wypadku.

Praktycznym rozwiązaniem, w obu przypadkach, może być regulamin budowy, który jest wewnętrznym prawem obowiązującym na terenie budowy. Może on być opracowany przez generalnego wykonawcę i podpisywany przez wszystkich podwykonawców, którzy zobowiązani zostali do jego przestrzelenia pod rygorem kar finansowych. Regulamin może regulować zasady wstępu na budowę, np. przez noszenie identyfikatorów.

Każda budowa powinna być oznakowana znakami bezpieczeństwa[6]. Są to znaki ostrzegawcze, zakazu, nakazu i informacyjne zamieszczone przez generalnego wykonawcę reprezentowane przez kierownika budowy i obowiązują wszystkie osoby przebywające na budowie, niezależnie od charakteru świadczonej usługi.

Na każdej budowie powinny być wytyczone ciągi dla ruchu pieszego zgodnie z planem zagospodarowania terenu budowy[7]. Wyznaczenie dróg dla ruchu pieszego zobowiązuje pracowników do poruszania się wyłącznie wyznaczonymi ciągami. Przy przejściach w strefach niebezpiecznych należy zastosować zadaszenia, a strefy pracy sprzętu ciężkiego należy oznaczyć za pomocą taśm bezpieczeństwa.

Transport bliski stanowi kolejne niebezpieczeństwo na budowie. Zagrożenie stanowią m.in. żurawie, windy towarowo-osobowe i wciągarki, które znajdują się prawie na każdej kubaturowej budowie. Na budowie obowiązuje absolutny zakaz przebywania ludzi pod transportowanym ładunkiem, a operatorowi nie wolno przenosić ładunku nad ludźmi. Operator powinien bezwzględnie ostrzegać pracowników budowy, gdy przenosi ładunek, np. sygnałem dźwiękowym. Transport ludzi jest dozwolony wyłącznie za pomocą urządzeń do tego przeznaczonych, np. mogą to być podesty ruchome samojezdne nożycowe i teleskopowe. Do obsługi tych urządzeń niezbędne są uprawnienia UDT. Transport ręczny na budowie i drogi przeznaczone do transportu ręcznego powinny spełniać wymagania prawne [1] w zakresie dopuszczalnych norm dźwigania i sposobów przenoszenia ładunków.

Tab. Przykładowe zagrożenia występujące podczas robót na budowie

Element stwarzający sytuację niebezpieczną	Sytuacja niebezpieczna	Rodzaj zagrożenia	Prawdopodobne skutki
Organizacja ruchu pieszego i kołowego	Na terenie budowy nie wyznaczono dróg dla ruchu pieszego i kołowego	Potrącenie, najechanie pieszego	Stłuczenia, złamania, krwotoki, obrażenia wielonarządowe, śmierć
Wykopy	Nie wyznaczono i nie zabezpieczono strefy klina odłamu wykopu sąsiadującego z drogą o ruchu kołowym	Zsuniecie się ziemi Wraz z pojazdem, przygniecenie pracownika	Stłuczenia, złamania, krwotoki, obrażenia wielonarządowe, śmierć
Otwory technologiczne w stropie	Niebezpieczny otwór lub otwór niewłaściwie zabezpieczony, np. przykryty płytą pilśniową	Przewrócenie się, Upadek z wysokości pracownika i/lub ładunku	Stłuczenia, złamania, krwotoki, obrażenia wielonarządowe, śmierć
Transport bliski podczas robót montażowych przy użyciu żurawia budowlanego	Transport elementu nad stanowiskami pracy	Upadek transportowanego elementu lub jego części na stanowisko pracy	Urazy kończyn, urazy głowy, obrażenia wielonarządowe, śmierć

Roboty betonowe przy użyciu pompy do betonu	Podawanie mieszanki betonowej nad pracującymi betoniarzami	Pęknięcie ramienia wysięgnika pompy do betonu	Urazy kończyn, urazy głowy, obrażenia wielonarządowe, śmierć
Praca na wysokości podczas robót montażowych	Nie przydzielono środków ochrony indywidualnej	Upadek z wysokości pracownika i/lub montowanego elementu	Obrażenia wielonarządowe, śmierć

Przydział odzieży roboczej i obuwia roboczego oraz środków ochrony indywidualnej, zabezpieczenie przed hałasem, wibracjami, pyłami

Pracodawca jest zobowiązany do dostarczania pracownikowi nieodpłatnie odzieży i obuwia roboczego, a także informowania go o sposobach posługiwania się tymi środkami [8]. Pracownik pracujący na budowie powinien być ubrany w spodnie z długimi nogawkami, obuwiu z wkładkami przeciwprzebiciowymi oraz z antypoślizgową podeszwą, najlepiej ze wzmocnionymi czubkami, kamizelkę ochronną, hełm ochronny, rękawice robocze oraz rękawice ochronne i okulary ochronne w razie potrzeby, inne środki ochrony indywidualnej przewidziane na danym stanowisku, np.: ochronniki słuchu, rękawice antywibracyjne czy szelki bezpieczeństwa.

Przebywanie na wysokości, w tym na rusztowaniach

Rusztowania stanowią obecnie najpopularniejszy i zarazem najbardziej niebezpieczny sprzęt do pracy na wysokości. Prawidłowo zorganizowane stanowisko pracy na rusztowaniu powinno składać się z pełnego pomostu, zabezpieczonego przed niekontrolowanym przesunięciem, wypełniającego całą przestrzeń konstrukcji oraz obarierowania: poręczą, krawężnikiem, poręczą pośrednią lub innym wypełnieniem przestrzeni pomiędzy poręczą a krawężnikiem [9]. Przy eksploatacji rusztowań należy zwrócić szczególną uwagę na:

- grunt, na którym jest ustawiane rusztowanie i sposób posadowienia rusztowania,
- sposób przymocowania do konstrukcji obiektu,
- siatki ochronne reklamowe mocowane do lica rusztowania (mogą one tworzyć tzw. żagle wiatrowe, które często powodują awarię rusztowania).

Używanie substancji chemicznych oraz obsługa urządzeń technicznych, w tym użycie drabin

Wszelkie substancje i mieszaniny (preparaty) chemiczne używane na budowie należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach lub opakowaniach specjalnie dla nich przeznaczonych. Na opakowaniach powinna znajdować się etykieta w języku polskim, z którą pracownik powinien się zapoznać. Na etykiecie są podane istotne dla bezpieczeństwa informacje, np. dotyczące sposobu przechowywania lub stosowania odpowiednich zabezpieczeń, a także postępowania w sytuacjach awaryjnych. Należy stosować takie środki ostrożności, jakie wskazuje producent danej substancji. Na wszystkich opakowaniach musi znaleźć się oznakowanie znakami bezpieczeństwa, np. w czasie dodawania do mieszanki betonowej środków chemicznych roztwór należy przygotować w wydzielonych naczyniach w wyznaczonym do tego miejscu. Przy używaniu środków chemicznych pracownik powinien stosować niezbędne, wynikające z instrukcji lub karty charakterystyki, środki ochrony indywidualnej [10, 11].

Do większości maszyn i urządzeń (wszelkie elektronarzędzia, obrabiarki, np. pilarki tarczowe, nożyce mechaniczne do zbrojenia) nie są wymagane specjalne uprawnienia. W takim przypadku wystarczy właściwie przeprowadzone szkolenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz zaświadczenie lekarskie o braku przeciwwskazań do wykonywania określonej pracy. Każda maszyna używana na budowie musi mieć instrukcję bezpiecznej obsługi opracowaną przez pracodawcę. W instrukcji powinny znajdować się informacje o: czynnościach, które powinien wykonać pracownik przed rozpoczęciem pracy, w trakcie i po jej zakończeniu, czynnościach zabronionych, postępowaniu w sytuacji awaryjnej.

Pracownik ma bezwzględny obowiązek stosowania instrukcji. Nie można niczego samowolnie zmieniać w konstrukcji maszyn, a zwłaszcza demontować z maszyn osłony. Wszelkie maszyny i urządzenia obsługiwane przez pracownika nieposiadające kabin dla operatora powinny być zadane. Na budowach do takich stanowisk należą stanowiska obsługi betoniarki, stanowisko obsługi pilarki tarczowej itp. Wszelkie naprawy i konserwacje pracownik powinien wykonywać na wyłączony maszynie. Nie można zostawiać włączonych maszyn i urządzeń bez nadzoru.

Przy wielu robotach na budowie stosowane są drabiny. Należy je odpowiednio dobierać do rodzaju wykonywanej pracy i zabezpieczać przed rozsunięciem, przewróceniem czy zsunieniem. Drabiny nie muszą być oznakowane znakiem CE, mogą być oznakowane znakiem B [12].

Na budowach są używane również maszyny i urządzenia budowlane, które wymagają dodatkowych uprawnień, np. wszelkiego rodzaju spawarki, do których obsługi niezbędne są uprawnienia spawacza.

Ochrona przeciwpożarowa oraz postępowanie w razie pożaru

Pracodawca ma obowiązek zapewnić odpowiednie środki gaśnicze, wyznaczyć odpowiednią liczbę pracowników przeszkolonych w zakresie ochrony przeciwpożarowej oraz poinformować pracowników o tych osobach [13, 14]. W razie wystąpienia pożaru na budowie każdy pracownik powinien wiedzieć, jak się zachować. W przypadku wystąpienia niewielkiego pożaru należy powiadomić przełożonego i osoby zagrożone oraz próbować ugasić ogień dostępnymi środkami. W przypadku większego pożaru należy powiadomić straż pożarną i do czasu jej przybycia postępować zgodnie z instrukcją, tj.: ewakuować ludzi wyznaczonymi do tego drogami ewakuacyjnymi, udzielać pomocy osobom potrzebującym, wyprowadzając ich z miejsca zagrożenia, wykonywać wszystkie polecenia osoby wyznaczonej do ewakuacji pracowników i zwalczania pożarów.

Literatura

1. J. Obolewicz, *Bezpieczeństwo pracy w budownictwie*, Wyd. Unimedia, Warszawa 2012.
2. M. Połowski, *Kierowanie budowlanym procesem inwestycyjnym*, Wyd. SGGW, Warszawa 2009.
3. J. Obolewicz, *Przygotowanie planu BIOZ*, „Inżynier Budownictwa” nr 11/2012.
4. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane, Dz.U. z 2013 r. poz. 1409-tekst jednolity, wraz z późniejszymi zmianami.
5. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy, Dz.U. z 2014-tekst jednolity r. poz. 1502., wraz z późniejszymi zmianami.
6. J. Obolewicz, *Znaki i sygnały bezpieczeństwa i ochrona zdrowia w organizacji budowy*, „Praca i Zdrowie” nr 6/2012.
7. J. Obolewicz, *Drogi kołowe i ciągi piesze na bezpiecznej budowie*, „Praca i Zdrowie” nr 7-8/2012.
8. J. Obolewicz, *Odzież robocza i ochronna jako formy ochrony osobistej najczęściej stosowane w budownictwie*, „Praca i Zdrowie” nr 5/2012.
9. J. Obolewicz, *Bezpieczne prace na wysokości*, „Praca i Zdrowie” nr 4/2012.
10. Ustawa z dnia 25 lutego 2011 r. o substancjach chemicznych i ich mieszaninach, Dz.U. z 2015 r., poz. 120 - tekst jednolity, wraz z późniejszymi zmianami.
11. J. Ejdys, A. Lulewicz, J. Obolewicz, *Zarządzanie bezpieczeństwem w przedsiębiorstwie*, Wyd. Politechniki Białostockiej, Białystok 2008.
12. 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 –tekst jednolity, wraz z późniejszymi zmianami.
13. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej, Dz.U. z 2016 r., poz. 191 - tekst jednolity, wraz z późniejszymi zmianami.
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz.U. z 2015 r., poz. 1422 - tekst jednolity, wraz z późniejszymi zmianami.

Przy opracowaniu korzystano z pracy wykonanej na Politechnice Białostockiej w ramach realizacji projektu badawczego własnego nr NN115347038 zawartego 19 maja 2010 r., finansowanego ze środków MNiSW w latach 2010–2013.

Autor

dr inż. Jerzy Obolewicz

Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Politechnika Białostocka