

INSTRUKCJA BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY DLA INSTRUKTORA PRZY OBSŁUDZE DRUKARKI 3D

I. INFORMACJE OGÓLNE

1. Instruktor przed dopuszczeniem do pracy przy obsłudze drukarki 3D powinien:
 - zapoznać się z regulaminem pracowni, niniejszą instrukcją BHP, instrukcją obsługi/aktualną dokumentacją techniczno-ruchową wszystkich maszyn i urządzeń użytkowanych w pracowni, kartami charakterystyk używanych substancji i mieszanin chemicznych,
 - legitymować się aktualnym zaświadczeniem lekarskim, szkoleniem bhp, uprawnieniem, wiedzą z zakresu stanowiska pracy w pracowni,
 - zapoznać się z elementami sterującymi maszyny, lokalizacją wyłączników (w tym awaryjnych), sprzętem Ppoż. i apteczką pierwszej pomocy,
 - być przeszkolony w zakresie Ppoż. (zwalczania pożarów i ewakuacji pracowników) i udzielania pierwszej pomocy.
 - być wyposażony w środki ochrony indywidualnej.
 - posiadać umiejętność prowadzenia instruktażu ogólnego i stanowiskowego dla Uczestników szkolenia branżowego/kursu.
2. Instruktor prowadzący zajęcia „Instruktor” powinien wykazywać się bardzo dobrą wiedzą z zakresu przekazywanej wiedzy Uczestnikom – obsługi drukarki 3D, w tym obsługi wszelkich maszyn i urządzeń będących na wyposażeniu pracowni.
3. Do obowiązków Instruktora jest codzienna weryfikacja pomieszczenia pracowni przed wpuszczeniem do niej Uczestników szkolenia. W zakres podstawowego przeglądu należy:
 - weryfikacja stanu wyposażenia pracowni w niezbędny sprzęt do prowadzenia zajęć,
 - wykonanie przeglądów maszyn i urządzeń zgodnie z wytycznymi producenta danego wyposażenia pracowni,
 - wizualny przegląd stanu BHP maszyn i urządzeń (stan osłon, wyłączników itd.), czy nie posiadają uszkodzeń itp.
 - czy maszyny, urządzenia i wszelkie elementy wyposażenia są na swoim miejscu, czy nie stanowią jakiegokolwiek zagrożenia dla Uczestników,
 - weryfikacja stanu wyposażenia pracowni w niezbędny sprzęt Ppoż. i apteczki pierwszej pomocy,
 - weryfikacja stanu wyposażenia pracowni w niezbędny sprzęt środki ochrony indywidualnej (ilość i stan – przydatność do użytkowania).
 - usunięcie zbędnych elementów z przejść dojsć między stanowiskami i drogą ewakuacyjną,
 - przygotowanie i posprzątanie pracowni do zajęć z Uczestnikami (usunięcie z pracowni lub schowanie do szaf niepotrzebnych elementów – w tym przydatność do użytkowania m.in. substancji chemicznych),
 - dostosowanie wyposażenia do prowadzonych zajęć oraz do wieku Uczestników,
 - przygotowanie niezbędnej dokumentacji do prowadzenia zajęć: dziennik zajęć, listy obecności,
 - weryfikacja stanu wyposażenia pracowni (ilość i stan – przydatność do użytkowania).
4. Maszyny i urządzenia niesprawne, będące w naprawie powinny być przez Instruktora oznaczone (w sposób czytelny i widoczny) i zabezpieczone w sposób uniemożliwiający ich uruchomienie.

5. Obowiązuje nakaz ochrony całego wyposażenia pracowni przed zniszczeniem, uszkodzeniami mechanicznymi i zabrudzeniami.
6. Drukarka 3D powinna być ustawiona w miejscu zapewniającym swobodny dostęp, na stabilnej, płaskiej i nie śliskiej powierzchni, w miejscu dobrze wentylowanym, z dala od źródeł ciepła, zimna lub wilgoci oraz miejsc bezpośrednio narażanych na warunki atmosferyczne.
7. Filament do drukowania należy przechowywać w czystym i suchym miejscu.
8. W przypadku przelewania substancji do niefabrycznych pojemników należy zapewnić ich jakość oraz zapewnić na nich opis nazwy substancji znajdującej się wewnątrz pojemnika oraz umieścić na nim piktogramy ostrzegawcze zgodne z oryginalnym pojemnikiem.
9. W pobliżu maszyn i urządzeń nie mogą znajdować się materiały łatwopalne.
10. Zabrania się udostępniania substancji i mieszanin niebezpiecznych osobom poniżej 18 roku życia. Substancje oznaczone symbolem „P 102 – Chronić przed dziećmi” należy przechowywać w miejscu zamkniętym. W czasie zajęć z udziałem osób niepełnoletnich wszystkie substancje chemiczne znajdujące się w pracowni druku 3D muszą znajdować się w miejscu niedostępnym dla dzieci, zamknięte w szafie.
11. Instruktor jest zobowiązany ubrać się w odpowiednią odzież (odzież robocza musi być czysta, obcisła, bez luźno zwisających elementów) oraz pełne płaskie obuwie.
12. Niezalecane jest ciągle przebywanie w pomieszczeniu, w którym pracują urządzenia drukujące. Ulatniające się podczas druku substancje nie stanowią bezpośredniego zagrożenia, jednakże substancje te, w połączeniu z nagromadzonymi pyłami, mogą wywołać negatywny efekt w procesie długofalowym.
13. Instruktor odpowiada za bezpieczeństwo Uczestników, wprowadzając ich do pracowni i prowadząc stały nadzór nad grupą.
14. Instruktor prowadzący szkolenie branżowe/kurs zapoznaje Uczestników z instrukcjami i demonstrowa działanie wyposażenia stanowisk dydaktycznych.
15. W pracowni należy zachowywać się w sposób nieutrudniający odbiór zajęć Uczestnikom oraz nie wolno spożywać posiłków ani pić napojów (poza wydzielonym w tym celu obszarem).
16. W przypadku wystąpienia problemów technicznych lub awarii natychmiast przerwać użytkowanie maszyny lub urządzenia.

II. CZYNNOŚCI PRZED ROZPOCZĘCIEM PRACY

1. Przed podłączeniem do sieci elektrycznej z uziemieniem należy dokonać inspekcji wizualnej, aby upewnić się, że maszyna i urządzenia nie posiadają widocznych uszkodzeń oraz stan kabli zasilania elektrycznego zapewniają bezpieczeństwo pracy, a zwłaszcza ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Przewody zasilające muszą być ułożone w taki sposób, aby nie stanowiły źródła zagrożenia i nie mogły zostać uszkodzone. Nie należy podłączać ani odłączać przewodu zasilającego, gdy urządzenie jest włączone.
2. Należy unikać przeciążania gniazdka sieciowego, do którego podłączona jest drukarka 3D.
3. Sprawdzić umocowanie oraz kompletność technicznego wyposażenia i stanowisk pracy, w szczególności stan i działanie przycisków bezpieczeństwa oraz ustawienie drukarki 3D.
4. Stosować niezbędne środki ochrony osobistej zależne od rodzaju używanego materiału, bliżej określone w kartach charakterystyki związanych z tymi materiałami.
5. Przed włączeniem maszyny upewnić się, że jej uruchomienie nie spowoduje zagrożenia dla osoby obsługującej maszynę oraz osób w jej otoczeniu.
6. Maszyny i urządzenia należy używać zgodnie z ich przeznaczeniem.

III. ZASADY BEZPIECZEŃSTWA PODCZAS PRACY

1. Używać maszynę zgodnie z jej przeznaczeniem poprzez wykorzystywanie tylko takich materiałów, które są dedykowane do pracy z urządzeniem natomiast proces drukowania uruchamiać za pomocą komputera.
2. Przy drukowaniu należy zachować bezpieczną odległość od drukarki – co najmniej 1 m.
3. W obszarze pracy maszyny i operatora nie mogą znajdować się przedmioty niezwiązane bezpośrednio z czynnościami wykonywanymi na danym stanowisku. Zabronione jest odkładanie na drukarkę luźnych przedmiotów.
4. Obserwować komunikaty pojawiające się na monitorze ekranowym lub kontrolki na drukarce 3D i postępować zgodnie z instrukcją obsługi urządzenia.
5. Należy zachowywać koncentrację podczas wykonywanej pracy.
6. Po rozpoczęciu drukowania nie wolno:
 - dotykać drukarki ani rozgrzanego stołu ponieważ grozi to poparzeniem,
 - wkładać części ciała oraz obcych przedmiotów w obszar roboczy drukarki,
 - zostawiać bez nadzoru urządzenia podczas pracy.
7. Wydrukowany model należy zdjąć ze stołu dopiero po jego ostygnięciu przy użyciu rękawic ochronnych.
8. Czynności zakazane przy obsłudze maszyny to:
 - Dopuszczanie do pracy na urządzeniach osoby nieprzeszkolone do jej obsługi.
 - Pozostawianie uruchomionej, włączonej nie pracującej maszyny bez nadzoru.
 - Dopuszczanie na stanowisko pracy osób postronnych i nieprzeszkolonych.
 - Zdejmowanie osłon i zabezpieczeń zamocowanych na urządzeniu.
 - Zbliżanie rąk do części ruchomych maszyny.
 - Praca przy obsłudze maszyn z ruchomymi elementami:
 - w luźnej odzieży z zwisającymi częściami odzieży,
 - z zwisającymi częściami biżuterii (łańcuszki, bransoletki, pierścionki, długie kolczyki, itp.)
 - w niespiętych włosach.
 - Używanie nieodpowiednich materiałów, które mogą uszkodzić maszynę lub stanowić zagrożenie pożarowe.
 - Pracowanie na uszkodzonym urządzeniu.
 - Wykonywanie komunikatów eksploatacyjnych informujących niezgodnie z instrukcją producenta.
 - Ingerowanie w gorące strefy oznaczone specjalnym piktogramem, a także w ruchome mechanizmy w trakcie procesu drukowania.
 - Dotykanie gorącego stołu bezpośrednio po drukowaniu.
 - Używania metalowych narzędzi przy usuwaniu druków z drukarki.
 - Obsługiwanie urządzenia wilgotnymi rękami.
 - Czyszczenie i przesuwanie urządzenia przy włączonym zasilaniu.
 - Sięganie do wnętrza drukarki podczas jej pracy.
 - Manipulowanie w obszarze roboczym podczas pracy maszyny

- Samodzielne dokonywanie napraw urządzenia. Naprawy wykonują osoby do tego upoważnione.
- Zdejmowanie lub omijanie elementów bezpieczeństwa maszyny (np. osłon).
- Wykonywanie konserwacji, czyszczenia i naprawy w czasie pracy maszyny, i jeśli maszyna nie jest dostatecznie zabezpieczona przed przypadkowym włączeniem.
- Zbliżanie rąk do części ruchomych maszyny.
- Manipulowanie przy częściach ruchomych maszyny i wkładanie rąk w otwory techniczne podczas pracy maszyny

9. Podczas obróbki wykończeniowej zewnętrznych powierzchni elementów drukowanych:

- Stanowisko pracy powinno być utrzymywane w ładzie i porządku – bez dodatkowych przedmiotów nieużywanych w danym procesie.
- Należy skontrolować stan techniczny elektronarzędzi wykorzystywanych przy obróbce wykończeniowej, ich umocowanie i poprawne działanie.
- W procesie obróbki wykończeniowej elementów należy używać środków ochrony osobistej (fartuch roboczy, rękawice robocze jednorazowe, okulary ochronne) w celu uniknięcia obrażeń ciała spowodowanych ostrymi i kruchymi elementami wydruków.
- Należy zachować szczególną ostrożność w trakcie pracy z wirującymi urządzeniami np. frezarka. Przy tego typu pracach zakazuje się pracy:
 - w luźnej odzieży z zwisającymi częściami odzieży,
 - z zwisającymi częściami biżuterii (łańcuszki, bransoletki, pierścionki, długie kolczyki, itp.)
 - w niespiętych włosach.
- Należy zachować szczególną ostrożność przy pracy z nożycami, cążkami i innymi ostrymi narzędziami. Każde narzędzie należy osobiście pobrać i odłożyć na miejsce. Narzędzia służących do obróbki wykończeniowej wydruków 3D (nożyczki, cążki itp.) nie wolno stosować do innych celów. Instruktor prowadzący zajęcia podaje na blat roboczy nieletniemu Uczestnikowi ww. narzędzia oraz pośredniczy przy przekazywaniu między nieletnimi Uczestnikami.
- Nie wolno przemieszczać się po pracowni w czasie wykonywania obróbki wykończeniowej.
- W czasie zajęć w pracowni obowiązuje bezwzględny zakaz rzucania – podawania czegokolwiek lub odkładania w ten sposób.
- Osoba wykonująca obróbkę wykończeniową jest zobowiązana na bieżąco przewidywać trajektorię lotu usuwanych elementów, tak aby nie uszkodzić osób znajdujących się w pobliżu.
- Podczas pracy z substancjami i mieszaninami niebezpiecznymi stosować wymagane środki ochrony indywidualnej wskazanych w karcie charakterystyki.
- W czasie trwania obróbki wykończeniowej należy na bieżąco utrzymywać porządek i ład na stanowisku pracy.

IV. CZYNNOŚCI PO ZAKOŃCZENIU PRAC

1. Nie należy dotykać głowicy drukującej gołymi rękoma oraz należy zachować ostrożność przy wykonywaniu czynności eksploatacyjnych związanych z rozgrzanymi podzespołami. Jeżeli wystąpi potrzeba chwycenia rozgrzanego elementu, należy użyć specjalnie do tego przystosowanych szczypiec. Studzenie rozgrzanych elementów nie powinno trwać krócej niż 30 minut.

2. Wyłączyć zasilanie i oczyścić maszynę zgodnie z zaleceniami wyszczególnionymi w instrukcji obsługi maszyny.
3. Oczyścić i uporządkować stanowisko pracy.
4. Materiały eksploatacyjne należy przechowywać w wyznaczonym miejscu.
5. Sprawdzić stan techniczny maszyn i urządzeń po przeprowadzonych zajęciach.
6. W przypadku wykrycia usterki należy niezwłocznie zgłosić to przełożonemu i wyłączyć z eksploatacji do czasu usunięcia nieprawidłowości (oznakować w sposób czytelny).
7. Zabezpieczyć maszynę przed nieautoryzowanym użyciem w tym oznakować odpowiednią tablicą informacyjną.
8. Dokumentować czynności konserwacyjne.
9. Dokumentować wszystkie incydenty oraz podjęte działania w celu analizy i zapobiegania podobnym sytuacjom w przyszłości.

V. POSTĘPOWANIE W SYTUACJACH ZAGRAŻAJĄCYCH ZDROWIU LUB ŻYCIU

1. W przypadku wystąpienia problemów technicznych, awarii, innego źródła zagrożenia natychmiast przerwij użytkowanie, zadbaj o bezpieczeństwo Uczestników. W przypadkach gdy zagrożenie nadal występuje, wyłącz maszyny z zasilania, zakończ zajęcia, powiadom odpowiednie osoby lub/i służby.
2. W szczególnych przypadkach powiadamiasz innego Instruktora, pracownika PSSE rozpocznij procedurę awaryjną w zależności od sytuacji:
 - ewakuacji Uczestników z pracowni,
 - gaszenia pożaru,
 - udzielania pierwszej pomocy.
3. W przypadkach problemów technicznych, awarii lub innej sytuacji związanej z wcześniejszym zakończeniem zajęć, szkolenia branżowego/kursu powiadom rodziców/opiekuna prawnego/ nauczyciela o zaistniałej sytuacji.
4. Każdy zaistniały wypadek przy pracy należy niezwłocznie zgłosić przełożonemu oraz przedstawicielowi PSSE, a miejsce pozostawić w takim stanie, w jakim się on wydarzył, do czasu dokonania analizy przez powołany przez Pracodawcę oraz PSSE zespół powypadkowy.
5. Każde zaistniałe zdarzenie potencjalnie wypadkowe należy niezwłocznie zgłosić przełożonemu oraz przedstawicielowi PSSE oraz omówić z innymi pracownikami, na ich podstawie dokonać zmian zabezpieczeń (w tym treści instrukcji, regulaminów).
6. W razie wątpliwości co do bezpiecznego wykonywania pracy natychmiast przerwać pracę i skonsultować się z przełożonym, przedstawicielem PSSE, serwisem producenta maszyn i urządzeń.
7. W przypadku awarii lub uszkodzenia w układzie elektrycznym lub mechanicznym urządzenia, a także w przypadku jakichkolwiek trudności ze zrozumieniem komunikatu o niesprawności lub określeniu sposobu jej usunięcia – natychmiast wyłączyć urządzenie wyłącznikiem awaryjnym - dla pewności wyłączyć wtyczkę z gniazda zasilającego.
8. W sytuacji wystąpienia zagrożenia pożarowego należy niezwłocznie uruchomić procedury przeciwpożarowe i powiadomić odpowiednie służby. Postępować zgodnie z procedurą ewakuacyjną – zakładającą w pierwszej kolejności odejście od strefy bezpośredniego zagrożenia i ewakuacji Uczestników z pracowni.

9. W razie pożaru użyj odpowiedniego sprzętu gaśniczego (np. gaśnicy CO₂) i natychmiast wezwij straż pożarną.
10. W przypadku wystąpienia awarii maszyny, natychmiast zatrzymać urządzenie i odłączyć je od źródła zasilania.
11. W przypadku zgłoszenia awarii, wypadku lub zdarzenia zagrażającego życiu lub zdrowiu przez Uczestnika należy jak najszybciej zażegnać zagrożeniu, wstrzymać pracę Uczestników na pozostałych stanowiskach a w przypadku wystąpienia u kogokolwiek urazów udzielić bezzwłocznie pomocy osobie zainteresowanej.
12. Udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym osobom zgodnie z posiadanymi umiejętnościami oraz wezwać pomoc medyczną.
13. Ewakuować się z zagrożonego obszaru zgodnie z obowiązującymi procedurami ewakuacyjnymi i poinformować pozostałe osoby o zagrożeniu.
14. Dokumentować wszystkie incydenty oraz podjęte działania w celu analizy i zapobiegania podobnym sytuacjom w przyszłości.
15. W razie pożaru należy:
 - poinformować osoby znajdujące się w pobliżu,
 - poinformować osoby wyznaczone do zwalczania pożarów i ewakuacji pracowników,
 - uruchomić ROP (ręczny ostrzegacz pożarowy),
 - spokojnie przystąpić do ewakuacji osób znajdujących się w pracowni,
 - wyłączyć (najlepiej za pomocą wyłącznika głównego) dopływ prądu,
 - wyłączyć (najlepiej za pomocą wyłącznika przeciwpożarowego/głównego) dopływ prądu,
 - w miarę możliwości przystąpić do akcji gaśniczej,
 - zawiadomić straż pożarną i administratora budynku,
 - Uczestnicy zobowiązani są do bezwzględnego podporządkowania się kierującemu akcją gaśniczą.
16. W razie innego miejscowego zagrożenia należy:
 - poinformować osoby znajdujące się w pobliżu,
 - dostosować postępowanie do danego zagrożenia w celu jego likwidacji lub minimalizacji,
 - poinformować osoby wyznaczone do zwalczania pożarów i ewakuacji pracowników, udzielania pierwszej pomocy lub inne,
 - spokojnie przystąpić do ewakuacji osób znajdujących się w pracowni,
 - wyłączyć (najlepiej za pomocą wyłącznika przeciwpożarowego/głównego) dopływ prądu,
 - w sytuacji zagrożenia uruchomić ROP (ręczny ostrzegacz pożarowy),
 - zawiadomić funkcjonariuszy publicznych i/lub administratora budynku
 - uczestnicy zobowiązani są do bezwzględnego podporządkowania się instruktorowi.
17. Niezwłocznie ewakuuj wszystkich Uczestników z miejsca zagrożenia, lub z pomieszczenia zajęć. Poproś o pomoc innych pracowników PSSE. Nigdy nie zostawiaj nieletnich Uczestników bez opieki i nadzoru.

VI. UWAGI KOŃCOWE

1. Po długim czasie nieużytkowania drukarki 3D, należy pamiętać aby przed uruchomieniem oczyścić urządzenie z kurzu oraz osuszyć z wilgoci.
2. Po długim czasie nieużytkowania filamentu, należy pamiętać, aby go oczyścić z kurzu.
3. W razie gdy, warunki pracy nie odpowiadają przepisom BHP i stwarzają bezpośrednie zagrożenie dla zdrowia, lub życia pracownika lub gdy wykonywana przez niego praca grozi takim niebezpieczeństwem innym osobom, pracownik ma prawo powstrzymać się od wykonywanej pracy, zawiadamiając o tym niezwłocznie przełożonego.
4. W razie zaistnienia sytuacji nie wymienionych w niniejszej instrukcji, należy przerwać pracę i zwrócić się bezzwłocznie do swojego bezpośredniego przełożonego o wytyczne do prawidłowego i bezpiecznego wykonania powierzonych prac.
5. Prace naprawcze i konserwacyjne należy wykonywać na wyłączony drukarce.
6. Zalecane jest okresowe czyszczenie maszyny z kurzu, resztek filamentu i pyłu z pasów zębatych. Przestrzeń pomiędzy stołem a podstawą stołu można odkurzać, w celu usunięcia resztek filamentu znajdujących się w przestrzeni pomiędzy podstawą stołu a stołem.