



Maja Skiba*

Justyna Frymus**

Politechnika Częstochowska

WPŁYW ŚRODOWISKA PRACY SPAWACZA NA JEGO ZDROWIE I ŻYCIE

Streszczenie

Każde z istniejących przedsiębiorstw gwarantuje zatrudnionym określone warunki pracy. Dostosowanie ich bądź niedostosowanie może oddziaływać na pracowników w zróżnicowany sposób, a co się z tym wiąże – wpływać na ich stan zdrowia. Dzięki analizie i ocenie środowiska pracy możliwe jest określenie wspomnianego wyżej oddziaływania, które ma zarówno negatywny, jak i pozytywny wpływ na sam proces pracy, jak również na osoby z nim związane. Gdy zna się wpływ badanych czynników, w niektórych przypadkach możliwa jest ich modyfikacja powodująca zmianę, a w konsekwencji celową poprawę warunków pracy. Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie środowiska pracy spawacza oraz zagrożeń wynikających z wykonywanej pracy.

Słowa kluczowe: czynnik ludzki, bezpieczeństwo i higiena pracy, środowisko pracy

* Adres e-mail: majaskiba@op.pl.

** Adres e-mail: justyna.frymus@op.pl.

Wprowadzenie

Ciągły rozwój techniki znacznie wpływa na przedsiębiorstwa. W ramach zwiększenia poziomu konkurencyjności firmy podejmują działania mające na celu sprostanie oczekiwaniom klientów i pracowników. O ile pierwsze z nich są oczywiste – firmy ukierunkowane na zysk spełniają oczekiwania klienta, o tyle z drugimi bywa różnie. Pracodawcy, skupiając się na dostosowaniu produktu lub usługi, często zapominają o pracownikach, o dostosowaniu stanowisk pracy do każdego z nich, co wiąże się z wysokim poziomem ryzyka zawodowego. Pojęcie ryzyka określane jest jako zestawienie ze sobą dwóch czynników. Jednym z nich jest częstotliwość lub prawdopodobieństwo, z jakim dane zdarzenie może nastąpić, a drugim konsekwencja tego zdarzenia (Horst, 2004, s. 23). Z wyżej wymienioną definicją wiąże się aspekt bezpieczeństwa, przy czym samo bezpieczeństwo może odnosić się do wielu dziedzin. Na potrzeby niniejszego artykułu skupiono się na pojęciu bezpieczeństwa pracy w odniesieniu do czynnika ludzkiego. Bezpieczeństwa pracy oznacza warunki, do których zapewnienia dąży przedsiębiorca, aby jego podwładny był w stanie wykonywać pracę w sposób bezpieczny, niepowodujący uszczerbku dla zdrowia (Szlązak, Szlązak, 2010, s. 25).

Niniejszy artykuł ma na celu określenie wpływu środowiska pracy na życie i zdrowie czynnika ludzkiego w odniesieniu do stanowiska pracy spawacza. W artykule autorki przedstawiają pojęcie czynnika ludzkiego w odniesieniu do procesu pracy. Wyjaśniają pokrótce terminologię kategorii pojęciowej, jaką jest środowisko pracy, uwzględniając przy tym jego elementy zgodne z zasadami ergonomii oraz podział zagrożeń zwiększających poziom ryzyka zawodowego. Następnie przedstawiają część badawczą. Znajdują się w niej informacje na temat badanego stanowiska pracy: jego umiejscowienie, wykorzystywane maszyny, narzędzia i urządzenia, wykaz wykonywanych czynności itd. W artykule zawarto również wykaz zagrożeń występujących na danym stanowisku i ich wpływ na czynnik ludzki będący głównym tematem niniejszej pracy.

1. Czynniki ludzki w procesie pracy

Od zarania dziejów człowiek podejmuje wszelkie działania, aby poprawić jakość życia. W tym celu w ramach realizacji niezaspokojonej, a istotnej potrzeby

często zmuszony jest do podjęcia pracy. Pojęcie pracy definiowane jest w różnorodny sposób ze względu na jego wieloznaczność. Wynika to z faktu, że praca jest przedmiotem badań i analiz wielu dyscyplin naukowych. Wzmianki na ten temat pojawiają się m.in. w ergonomii, psychologii, medycynie, socjologii czy fizyce. Przykładowo według Janusza Sztumskiego (1981, s. 5) pracę w ujęciu socjologicznym definiuje się jako najważniejszą formę zachowania ludzi, poprzez którą człowiek humanizuje przyrodę, kształtuje współżycie z innymi ludźmi oraz rozwija siebie dzięki nabywaniu nowych umiejętności. W fizyce z kolei praca to nic innego, jak miara energii, która jest przekazywana między układami poszczególnych ciał. Fizjologia wyjaśnia omawiany termin jako czynność narządu bądź układu. Pod względem psychologicznym omawiane pojęcie jest określone jako jedna z najbardziej zorganizowanych form podejmowanej przez jednostki działalności zbiorowej umożliwiającej nawiązanie więzi społecznych.

Praca jako czynność wykonywana w celach zarobkowych w odniesieniu do czynnika ludzkiego jest świadomym działaniem jednostki, realizowanym w celu zaspokojenia jej potrzeb, przy jednoczesnej poprawie jakości życia, a także umiejętności.

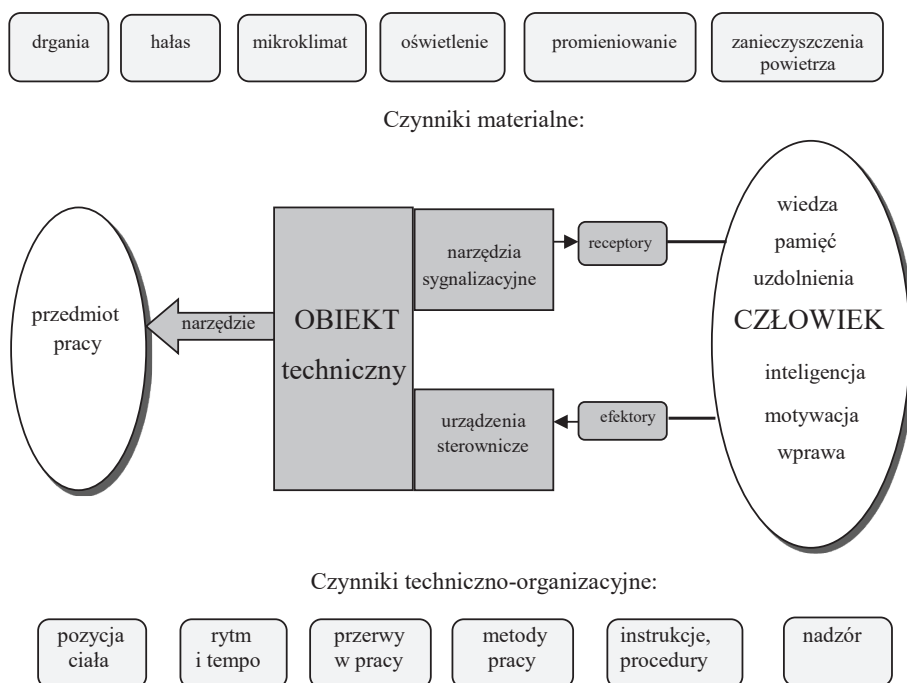
Pojawia się w tym miejscu pytanie, czym jest kategoria pojęciowa, jaką stanowi czynnik ludzki? W literaturze przedmiotu nie występuje jasne, przejrzyste określenie czynnika ludzkiego. Zatem jak go można zdefiniować? Mówiąc o czynniku ludzkim, aby zrozumieć jego istotę, należy go powiązać z działaniami człowieka. Działania każdej jednostki ludzkiej są ograniczone przez różnego rodzaju uwarunkowania: fizyczne, fizjologiczne, psychologiczne, psychosocjalne, patologiczne. Wymienione uwarunkowania stanowią właśnie obszar badań nad istotą czynnika ludzkiego, który w procesie pracy musi być stale pod kontrolą (Dzik, Ziółkowski, 2005, s. 39 i n.).

2. Środowisko pracy i wynikające z niego zagrożenia

Środowisko według Zofii Ratajczak (2007) to względnie trwałe układy elementów otoczenia człowieka, ważnych dla jego życia i zachowania się, który tworzą rzeczy i ludzie pozostający w różnych stosunkach. Można tu zaliczyć stosunki wzajemnej zależności oraz interakcje.

Należy zwrócić uwagę, że środowiska nie można utożsamiać z otoczeniem, które jest pojęciem szerszym. O środowisku mówi się wówczas, gdy mamy do czynienia ze stosunkami mającymi duży wpływ na jednostkę ludzką; odnosi się ono zawsze do kogoś bądź czegoś (Ratajczak, 1991, s. 37). Środowisko pracy stanowią warunki fizyczne, techniczne i organizacyjne wynikające z samego procesu produkcyjnego i zadań, które dana jednostka ma do wykonania, co przedstawiono na rysunku 1. Należy jednak pamiętać, że proces produkcyjny jest zespołem uporządkowanych, następujących po sobie procesów pracy, niezbędnych do wykonania gotowego wyrobu (Szczubełek, 2011, s. 10). Na wszystkie z wymienionych wyżej czynników w dużej mierze ma wpływ pracodawca, który często ogranicza się do prawnych obowiązków w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykazanie przez zarząd zainteresowania aspektem bhp jest bardzo ważne pod względem poprawy warunków pracy w tym zakresie. W tym celu warto podejść do układu człowiek

Rysunek 1. Układ człowiek – środowisko pracy



Źródło: opracowanie własne na podstawie Filipkowski (1970), s. 6.

– środowisko zgodnie z zasadami ergonomii, co pozwoli z kolei na odpowiednie dostosowanie stanowisk pracy do osób na nich zatrudnionych. Takie działanie, mimo że wymaga nakładu finansowego (często dużego), umożliwi zwiększenie wydajności i sprawności pracy na określonym stanowisku.

Powszechnie wiadomo, że każde ze stanowisk obciążone jest ryzykiem zawodowym zależnym od wielu parametrów. Jednym z pojęć nieodzownie związanych z omawianym ryzykiem jest zagrożenie, czyli niekontrolowane wyzwolenie nagromadzonej w środowisku energii mogące powodować straty (Szlązak, Szlązak, 2010, s. 79). W procesie pracy zagrożenia mogą wynikać z wielu czynników, które dzielą się na:

- niebezpieczne,
- szkodliwe i uciążliwe (fizyczne, chemiczne, biologiczne, psychofizyczne).

Pierwsze z nich są określane mianem urazowych, w związku z ich oddziaływaniem dochodzi do wypadków przy pracy, którego konsekwencją może być nawet śmierć pracownika. Czynniki szkodliwe i uciążliwe powodują obniżenie wydajności zatrudnionego lub pogorszenie jego stanu zdrowia, a w ostateczności wywołują choroby zawodowe. W środowisku pracy istnieje możliwość przejścia czynnika uciążliwego w szkodliwy oraz szkodliwego w niebezpieczny.

3. Środowisko pracy wybranej grupy zawodowej

Każde ze stanowisk pracy ma własne środowisko. W zależności od wykonywanego zawodu wiele z czynników je tworzących ulega zmianie. W innych warunkach pracuje lekarz, a w innych spawacz czy operator wtryskarki, co nie ulega jakiegokolwiek dyskusji. Z innych warunków pracy wynikają również inne zagrożenia adekwatne do wykonywanej pracy. W artykule przybliżono informacje na temat pracy spawacza i przedstawiono wpływ poszczególnych warunków na jego zdrowie i życie.

Spawacz to pracownik, którego zadaniem jest łączenie różnego rodzaju elementów metalowych przy wykorzystaniu ciepła. Źródłem ciepła jest łuk elektryczny powstały między elementem spawanym a elektrodą spawalniczą. Sam proces tego typu przebiega w następujący sposób:

1. Utworzenie jeziora metalu, który został stopiony łukiem elektrycznym.
2. Utworzenie tzw. koszulki osłaniającej łuk w wyniku topienia otuliny.

3. Powstanie osłony gazowej oraz płynnego żużlu.
4. Utworzenie spoiny pokrytej skorupą zaschniętego żużlu.

Osoba, które chce wykonywać opisywany zawód, musi spełniać określone kryteria:

- ukończone 18 lat,
- odpowiedni stan zdrowia (dobry),
- zaświadczenie o ukończeniu szkolenia albo świadectwo egzaminu spawacza lub książka spawacza.

Oprócz głównego zadania, jakim jest łączenie ze sobą elementów, zatrudniony na stanowisku spawacza zajmuje się również:

- obsługą oraz konserwacją maszyn, urządzeń i narzędzi niezbędnych do procesu spawania,
- doborem parametrów spawania do wykonywanej konstrukcji,
- ukosowaniem i czyszczeniem powierzchni w ramach przygotowania ich do połączenia,
- doborem odpowiedniej metody spawania,
- sporządzaniem projektów,
- kontrolą jakości gotowych, zespawanych elementów.

Stanowisko pracy spawacza znajduje się w przeznaczony do tego celu spawalni, która musi spełniać wiele wymagań. Przede wszystkim jej wysokość nie może być mniejsza niż 3,75 m, a na każdego ze spawaczy ma przypadać 15 m² wolnej przestrzeni pomieszczenia (w tym 2 m² muszą być całkowicie wolne od stosowanego sprzętu i urządzeń). Wyżej wspomniane wymagania, oprócz kubatury pomieszczenia, dotyczą również oświetlenia, wentylacji i materiałów, z jakich ma być wykonana podłoga, a są zawarte w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z 27 kwietnia 2000 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy spawalniczych.

4. Wykaz zagrożeń na stanowisku spawacza oraz ich wpływ na zdrowie i życie czynnika ludzkiego

Środowisko pracy spawacza, jak każde ze stanowisk pracy, generuje różnego rodzaju zagrożenia. Mogą one w różnym stopniu wpływać na stan zdrowia i życia osoby wykonującej dany zawód. Na podstawie literatury przedmiotu można zauważyć, że głównym czynnikiem zwiększającym poziom ryzyka zawodowego

jest prąd elektryczny. Większość prac (60–70%) wykonywanych jest w warunkach niebezpieczeństwa porażenia prądem, czyli zjawiska powstałego w wyniku przepływu przez ciało pracownika prądu elektrycznego. Możemy mieć tutaj do czynienia z bezpośrednim porażeniem (ciało, część ciała zaczyna stanowić część obwodu elektrycznego), pośrednim porażeniem (kontakt człowieka z elementem przewodzącym prąd). Ze względu na specyfikę spawania wykorzystywane są dwa rodzaje prądu: stały oraz przemienny. Każdy z nich ma inny wpływ na zatrudnionego. Pierwszy z nich związany jest ze skutkami elektrolitycznymi. Początkowo u pracownika nie ma żadnej reakcji organizmu na oddziaływanie prądu, następnie występuje mrowienie, skurcze włókien mięśniowych czy drętwienie. Taki rozwój sytuacji może w konsekwencji doprowadzić do zmian termicznych w organizmie, oparzeń, a w ostateczności, nawet do migotania komór serca. Warto zwrócić uwagę, że skutki porażenia prądem zależą m.in. od kilku czynników: drogi przepływu, czasu przepływu, natężenia, częstotliwości.

Zgodnie z badaniami Biegelmeiera ukazanymi w raporcie komisji IEC z 2005 roku oddziaływanie prądu przemiennego również powoduje liczne negatywne skutki w organizmie człowieka – od skurczy mięśni palców i ramion przez nieregularność pracy serca, migotanie komór do utraty przytomności, oparzeń i zatrzymania pracy serca.

Kolejnym z czynników będącym nośnikiem ryzyka w danym środowisku pracy są pyły i gazy spawalnicze. Ich skład uzależniony jest od rodzaju spawanych materiałów. Spawacz w pracy głównie spotyka się z:

- pyłem (tlenków żelaza, krzemionki, tlenku manganu i tytanu),
- gazami (tlenków azotu, tlenku węgla).

Spawacze ze względu na długotrwałe przebywanie w pobliżu pyłów i gazów spawalniczych narażeni są na różnego rodzaju schorzenia układu oddechowego. Wynika to z dróg wchłaniania. Cząstki pyłów i gazów ze względu na bardzo małe rozmiary przedostają się do organizmu drogami oddechowymi przez otwory nosowe i jamę ustną. Oddziaływanie wdychanych cząstek powoduje m.in. podrażnienia błon śluzowych, zatrucia, zapalenie oskrzeli, a w skrajnych przypadkach zwłóknienia płuc.

Następnym czynnikiem ryzyka na stanowisku spawacza, o którym należy wspomnieć, jest promieniowanie. Promieniowanie ultrafioletowe to rodzaj promieniowania o długości fali λ 10–400 nm. Jego skutki mają charakter fotochemiczny

i dotyczą skóry i oczu pracowników. W odniesieniu do skóry oprócz negatywnych reakcji, jak rumień, oparzenia, a nawet zmiany nowotworowe, trzeba zwrócić uwagę na aspekt wytwarzania w organizmie witaminy D₃. Pochłanianie promieniowania ultrafioletowego przez oczy powoduje w głównej mierze zapalenie rogówki oraz zapalenie spojówek. Pierwsze z nich powoduje u pracowników łzawienie, dyskomfort spowodowany odczuwaniem ciała obcego pod powieką, światłowstręt, skurcz powiek. Z kolei zapalenie spojówek pojawia się w okresie 5–10 godzin od ekspozycji na promieniowanie. Zapalenie to objawia się łzawieniem i światłowstrętem, jak w przypadku zapalania rogówki, zaczerwienieniem, swędzeniem, pieczeniem. Zbyt długi okres ekspozycji oka na promieniowanie ultrafioletowe może doprowadzić do całkowitego zmętnienia soczewki, a w konsekwencji do tzw. zaćmy fotochemicznej.

Odrębne od promieniowania UV jest promieniowanie podczerwone (długość fali od 780 nm do 1 mm). Powoduje ono u pracownika reakcje skórne takie jak rumień cieplny. Przy długotrwałej ekspozycji na IR możliwe jest zwiększone obciążenie cieplne organizmu oraz uszkodzenia narządu wzroku, a dokładniej może dojść do degeneracji spojówek czy siatkówki oraz zaćmy hutniczej (podczerwiennej). Uszkodzenia oczu wynikają z faktu, że narząd ten nie ma receptorów ciepła, których zadaniem jest ostrzeżenie przed tego rodzaju oddziaływaniem. W wyniku oddziaływania na skórę może z kolei dojść do oparzeń. Zdarza się to jednak dość rzadko ze względu na reakcję ze strony wspomnianych wcześniej receptorów ciepła. Przy wzroście temperatury ciała do 41°C pracownik zaczyna odczuwać ból.

Promieniowanie widzialne jest kolejnym rodzajem promieniowania optycznego. Jego źródłem jest oświetlenie stanowiska pracy oraz sam proces spawania. VIS bezpośrednio powoduje wrażenia wzrokowe u osób na danym stanowisku pracy. Przy niewłaściwym oświetleniu można zaobserwować u spawaczy dwa rodzaje zmęczenia. Pierwsze z nich to zmęczenie oczu wynikające ze zbyt dużego obciążenia funkcji oka, objawia się m.in. bólem głowy, zmniejszoną zdolnością akomodacji czy łzawieniem i zaczerwienieniem oczu. Zmęczenie nerwowe ma miejsce, gdy dochodzi do spawania małych elementów, wymagających koncentracji oraz dokładności spawacza. Brak właściwego oświetlenia wywołuje nudności, niechęć do dalszego działania, utratę apetytu, bezsenność. Przy promieniowaniu widzialnym, wytwarzanym przy samym procesie spawania, pracownik może doznać fotochemicznego uszkodzenia siatkówki.

Czynnikiem ryzyka w środowisku pracy spawacza jest poziom hałasu, który często przekracza 85 dB. W instrukcji dotyczącej użytkowania spawarki można znaleźć informację dotyczącą stosowania ochronników słuchu. Ich brak wiąże się z oddziaływaniem hałasu powyżej dozwolonej normy. W wyniku wieloletniej ekspozycji narządu słuchu na wysoki poziom hałasu pracownik może doznać jego uszkodzenia, które objawia się podwyższeniem progu słyszenia. Hałas wiąże się również ze zwiększeniem poziomu stresu, powoduje zaburzenia zrozumienia mowy, utrudnia porozumiewanie się w środowisku pracy.

Spawanie w wielu przypadkach wiąże się z przyjmowaniem przez pracowników wymuszonej pozycji. Spawacz wykonuje pracę w nienaturalnych pozycjach, do których zalicza się uniesienie ramion bez możliwości ich podparcia, pochylenie i skręcenie głowy i szyi, pochylenie czy skręcenie tułowia, przysiad, klęczenie. Każda z wyżej wymienionych pozycji wpływa negatywnie na układ mięśniowo-szkieletowy człowieka. Może powodować drętwienie kończyn, bóle kręgosłupa i pleców.

Niebezpiecznym czynnikiem na stanowisku pracy spawacza jest również pole elektromagnetyczne. Jego źródłem w danym środowisku pracy jest spawarka. Takie pole powstaje w wyniku procesu spawania dzięki przepływowi prądu od agregatu spawalniczego przez kabel do elektrody. Największe natężenie pola elektromagnetycznego występuje najbliżej wspomnianych wcześniej elementów urządzenia. Omawiany rodzaj pola może być czynnikiem powodującym ewentualne zakłócenia działania przyrządów kontrolno-pomiarowych znajdujących się w pobliżu i wpływać negatywnie na pracę elektrostymulatorów serca oraz podwyższenie temperatury ciała.

Podsumowanie

Praca spawacza stwarza wiele zagrożeń zwiększających poziom ryzyka zawodowego na danym stanowisku. Mamy tu do czynienia z zagrożeniami:

- a) wynikającymi z przebiegu procesu, m.in. kontakt z pyłami i gazami spawalniczymi, pole elektromagnetyczne, różnego rodzaju promieniowanie;
- b) związanymi z niedostosowaniem stanowiska pracy, m.in. hałas, wymuszona pozycja ciała, brak właściwego oświetlenia;
- c) dotyczącymi złej organizacji pracy, w tym porażenie prądem będące wynikiem chociażby wadliwej instalacji elektrycznej czy starego okablowania

urządzenia spawalniczego, potknięcia, stłuczenia, skaleczenia pracownika związane z brakiem porządku na stanowisku pracy.

Analiza zagrożeń w środowisku pracy pozwala na ich częściową eliminację. Jest to możliwe tylko i wyłącznie w momencie, w którym pracodawca zda sobie sprawę z tego, jak ważne z perspektywy działalności gospodarczej jest zdrowie i życie czynnika ludzkiego. W gestii przełożonych jest dbanie o aspekt bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do pracowników. Bezpieczne warunki pracy wpływają na zmniejszenie poziomu ryzyka zawodowego, a co za tym idzie – maleje liczba wypadków, firma nie ponosi kosztów związanych z absencją poszkodowanego. Ograniczając zagrożenia do minimum, zyskuje się wydajnego, efektywnego i sprawnego pracownika, który nie boi się wykonywać powierzonych obowiązków dzięki temu, że jego stanowisko spełnia wszystkie ze wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy.

Literatura

- Dzik, T., Ziółkowski, J. (2005). Czynniki ludzki a obsługa sprzętu lotniczego. *Przegląd Sił Powietrznych*, 7, 39–42.
- Filipkowski, S. (1970). *Ergonomia przemysłowa. Zarys problematyki*. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne.
- Horst, W. (2004). *Ryzyko zawodowe na stanowisku pracy. Ergonomiczne czynniki ryzyka*. Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej.
- IEC (2005). *Effects of current on human beings and livestock – Part 1: General aspects*. Report IEC/TS 60479-1 ed4.0. International Electrotechnical Commission.
- Ratajczak, Z. (1991). *Elementy psychologii pracy*. Katowice: Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego.
- Ratajczak, Z. (2007). *Psychologia pracy i organizacji*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Szczubełek, G. (2011). *Zintegrowane systemy wytwarzania*. Olsztyn: EXPOL.
- Szlązak, J., Szlązak, N. (2010). *Bezpieczeństwo i higiena pracy*. Kraków: Wydawnictwo Akademii Górniczo-Hutniczej.
- Sztumski, J. (1981). *Socjologia pracy w zarysie*. Warszawa: Instytut Wydawniczy Związków Zawodowych.

WORK ENVIRONMENT AND HEALTH AND LIFE OF HUMAN FACTOR

Abstract

Each of the existing enterprises guarantees certain working conditions to employees. Adaptation or lack thereof can affect employees in a variety of ways, and what is related to their health. Thanks to the analysis and assessment of the work environment, it is possible to determine the above-mentioned impact, which can have both negative and positive impact on the work process itself, as well as on people associated with it. Knowing the influence of the studied factors, in some cases it is possible to modify them, which causes its change, and thus the purposeful improvement of working conditions. The purpose of this article is to present the welder's work environment and hazards resulting from the employee's working conditions.

Keywords: human factor, health and safety at work, work environment

JEL codes: J01, J28

Cytowanie

Skiba, M., Frymus, J. (2018). Wpływ środowiska pracy spawacza na jego zdrowie i życie. *Studia i Prace WNEiZ US*, 51/2, 97–107. DOI: 10.18276/sip.2018.51/2-09.