

# ZAGROŻENIA WYPADKOWE PRACOWNIKÓW PODCZAS SPAWANIA TERMITOWEGO SZYN

Janusz KAŁUŻA

*„Ostrożność nie jest tchórzostwem,  
lekkomyślność nie jest bohaterstwem”  
(autor nieznanym)*

**STRESZCZENIE:** Celem niniejszego referatu jest przedstawienie zagrożeń występujących podczas pracy wśród pracowników wykonujących spawanie termitowe szyn w torach PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., jak również na bocznicach kolejowych. Istotne jest również ukazanie związków zachodzących pomiędzy dyscypliną pracy – rozumianą szeroko, jako odpowiedzialne wypełnianie obowiązków pracowniczych, w tym również przestrzeganie przepisów i zasad bhp, a wypadkami w pracy.

## 1. WSTĘP

Stały rozwój gospodarki naszego kraju nakłada na transport kolejowy coraz większe zadania, wymagające należytej sprawności i regularności ruchu kolejowego. Stawia to przed pracownikami kolejnictwa wiele obowiązków, mających na celu zapewnienie ciągłości i bezpieczeństwa ruchu pociągów. Obowiązki te wymagają pracy ciągłej, która ze względu na jej rodzaj lub warunki wykonywania, stwarza zagrożenie życia lub zdrowia pracowników kolejowych, w tym spawaczy termitowych. Jednym z podstawowych warunków bezpieczeństwa i higieny pracy podczas prac spawalniczych jest znajomość przepisów i zasad bhp.

Spawanie termitem jest od jakiegoś czasu bardzo popularnym sposobem łączenia szyn. Pracownik zatrudniony przy tego typu robotach spawalniczych powinien posiadać odpowiednie uprawnienia, czyli musi wcześniej odbyć kurs spawania termitowego, na który składa się część teoretyczna oraz praktyczna zakończona egzaminem.

Przy wykonywaniu robót spawalniczych należy przestrzegać wymagań bhp zawartych w obowiązujących aktach normatywnych, do których należy m. in.:  
Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych. (Dz. U. z 2000 r. Nr 40, poz. 470)

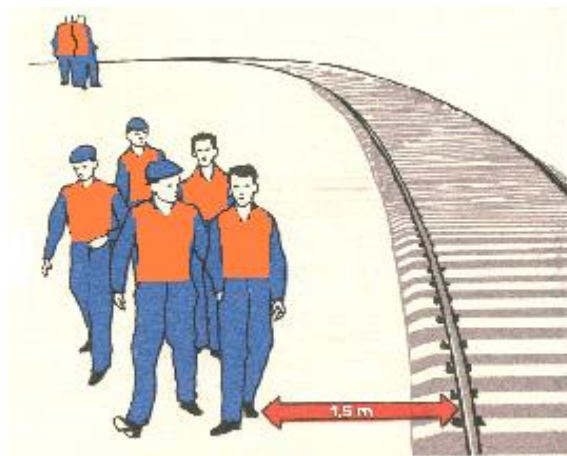
## 2. CHARAKTER I ŹRÓDŁA ZAGROŻEŃ

Organizacja ruchu kolejowego jest szczegółowo uregulowana przepisami służbowymi. Każde zaniedbanie lub błąd w organizacji tej zespołowej pracy może stanowić źródło poważnego zagrożenia wypadkowego.

Pracownicy wykonujący czynności służbowe i poruszający się po torach muszą unikać chodzenia środkiem toru między szynami. Jeżeli jednak obowiązki tego wymagają to wolno poruszać się tylko po torze w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu pociągów. Należy jednak przy tym pamiętać, że pociągi lub inny tabor szynowy może poruszać się także po torze niewłaściwym.

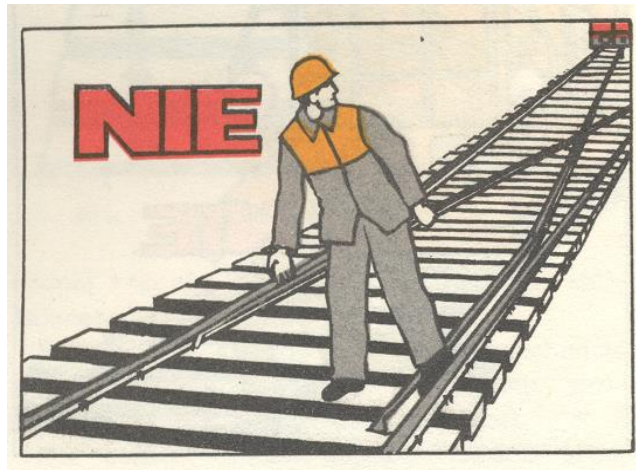
Różnego rodzaju prace wykonywane w torach lub rozjazdach np. spawanie termitowe wymaga odpowiedniego reżimu technicznego i technologicznego rozłożonego w czasie, dlatego osoba nadzorująca (zawiodowca, toromistrz) musi zgłosić ten fakt dyżurnemu ruchu, odpisać w książce D-831 i odpowiednio zabezpieczyć miejsce robót przez osygnalizowanie zgodnie z obowiązującymi przepisami sygnalizacji E1. Ponadto wszyscy pracownicy zatrudnieni na czynnych torach kolejowych lub pracujący na torze zamkniętym w pobliżu toru czynnego bez względu na zajmowane stanowisko, obowiązani są mieć na sobie kamizelki ostrzegawcze koloru pomarańczowego lub seledynowego. W przypadku spawaczy termitowych elementy ognioodpornej odzieży ochronnej powinny posiadać kolory jaskrawo-pomarańczowe.

Prowadzący roboty lub pracownik przez niego wyznaczony (sygnalista), powinien czuwać i po otrzymaniu przez radiotelefon informacji od dyżurnego ruchu musi sygnałem podawanym **trąbką** lub **gwizdkiem** powiadamiać z awczasu zatrudnionych pracowników o zbliżającym się taborze (pociągu).



Rys.1. Prawidłowe poruszanie się w obrębie torów  
Źródło: Uwaga pociąg - CRZZ Warszawa

Przy przejeździe pociągu po sąsiednim torze wskazane jest, aby pracownicy idący torem lub pracujący na torze zeszli na zewnątrz toru na odległość co najmniej 1,5 m od skrajnej szyny i obserwowali przejazd pociągu. Jest to konieczne gdyż mogą być w tym czasie otwarte drzwi wagonów, lub spadające czy też wystające niedostatecznie umocowane na platformach kolejowych części ładunków np. drutów, desek, belek, słupów, beczek, bębnow kablowych itp. Przechodzący torem lub międzytorzem muszą się natychmiast zastosować do wszelkich zauważonych lub posłyszanych sygnałów i innych znaków ostrzegawczych.



Rys.2. Nieprzepisowe poruszanie się po rozjazdach  
Źródło: Uwaga pociąg - CRZZ Warszawa

Szczególną ostrożność należy zachować przy przekraczaniu zwrotnic i pędni drutowych, aby uniknąć zakleszczenia nogi lub upadku. Z tego samego powodu nie wolno zatrzymywać się stojąc na iglicach i opornicach zwrotnic, a także na żłóbkach krzyżownic i kierownic.

Zagrożenia związane z pracą na torach, a szczególnie przy spawaniu termitowym szyn mogą występować nagle i powodować wypadki, jak również mogą ujawniać się dopiero po dłuższym czasie, wywołując choroby zawodowe.

Z celu i charakteru ochrony pracy wynika więc, że ma ona zapobiegać nie tyle ujemnym skutkom zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników, lecz przede wszystkim sytuacjom sprzyjającym ich powstawaniu. Stąd też podstawowym warunkiem zastosowania właściwych i skutecznych środków zapobiegawczych jest znajomość charakteru i źródeł zagrożeń, jakie poszczególne rodzaje prac lub warunki ich wykonywania stwarzają dla pracowników kolejowych.

Stopień zagrożenia przy spawaniu termitowym wzrasta kiedy nagle zacznie padać deszcz lub wystąpi mgła – należy wówczas zabezpieczyć miejsce pracy przez osłonięcie specjalnym namiotem, dokończyć czynności związane ze spawaniem, a następnie całkowicie wstrzymać na ten moment prace. W trakcie prac spawalniczych może również zaistnieć niebezpieczeństwo wycieku płynnego stopiwa z nieszczelnego tygła lub niedokładnie uszczelnionej formy.

Jak wcześniej wspomniałem postanowienia dotyczące bhp zawierają również wskazówki na temat zagrożeń dla osób (w tym spawaczy termitowych) obsługujących tzw. lekkie maszyny i urządzenia techniczne np. piły do cięcia szyn, agregaty, obcinarki do nadlewów lub szlifierki do szlifowania spoin, a także wskazówki dotyczące obchodzenia się z materiałami niebezpiecznymi lub szkodliwymi dla zdrowia np. termit, benzyna etylizowana, czy butle z gazami technicznymi.

Należy więc stwierdzić, że wspomniane maszyny i urządzenia techniczne w coraz to większym stopniu zastępują ciężkie prace fizyczne, stwarzając jednocześnie niebezpieczeństwa urazów mechanicznych, porażenia prądem oraz powodują zanieczyszczenia powietrza, hałas i wibracje. Oznacza to, że bezpieczeństwo i higiena pracy w transporcie kolejowym obejmuje wszystkie czynniki, które mogą mieć wpływ na zapobieganie niebezpieczeństwom i szkodliwościom związanym ze specyfiką pracy w przedsiębiorstwie PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

**PRACA**, która stwarza zagrożenia dla pracowników, jest określona w przepisach prawa jako:

**niebezpieczna** – gdy zachodzi poważne zagrożenie wypadkowe,

**szkodliwa** – gdy zagraża zatruciem lub innym schorzeniem zawodowym,

**uciążliwa** – gdy wymaga dużego wysiłku lub stwarza inne obciążenie dla organizmu człowieka, nie powodując bezpośredniego zagrożenia wypadkiem lub chorobą zawodową.

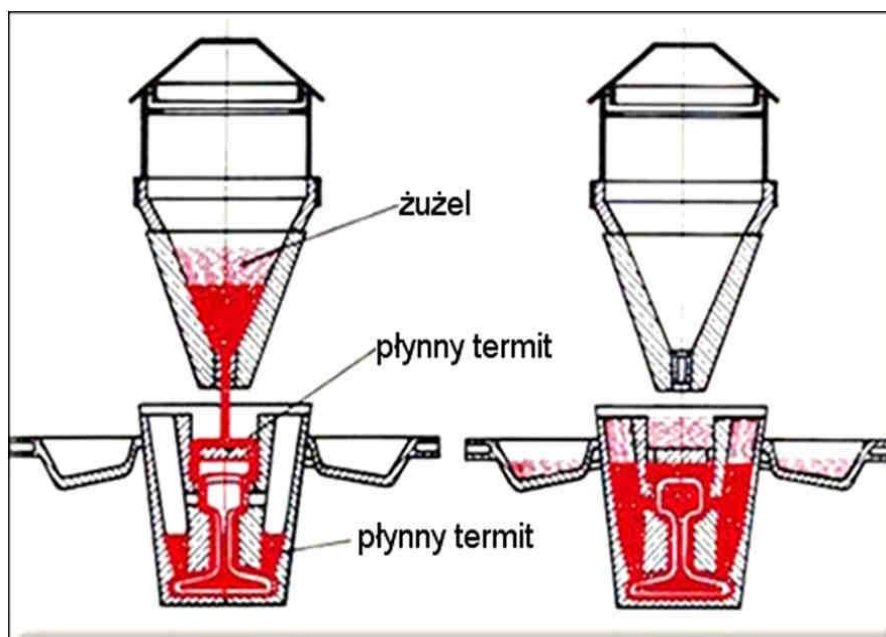
**Zagrożenia** występujące przy wykonywaniu prac spawalniczych często wynikają z użytkowania palników gazowych. Są to m.in.:

- zagrożenie poparzeniem
- szkodliwe działanie dymów spawalniczych
- zagrożenie odpryskami spawalniczymi
- uszkodzenia wzroku i skóry na skutek promieniowania
- zagrożenie pożarem lub wybuchem

### 3. CO TO JEST TERMIT?

Termit to mieszanina tlenków żelaza i sproszkowanego aluminium. Po podpaleniu mieszanki przy pomocy zapalu następuje gwałtowna, egzotermiczna reakcja redukcji tlenków żelaza. Termit wypala się z ogromną emisją ciepła, co wyzwala temperatury rzędu 3000°C i przyczynia się do powstania płynnej stali, która wypełnia odpowiednio przygotowaną wcześniej formę, wytwarzając trwałą spoinę.

Jak wspomniałem reakcja termitowa przebiega niezwykle gwałtownie, czego efektem jest rozbryzgiwanie się płynnego metalu we wszystkich kierunkach. Obecność substancji o temperaturze wrzenia niższej niż temperatura reakcji termitowej może wywołać wybuch, w wyniku którego rozgrzany metal może zostać odrzucony na duże odległości.



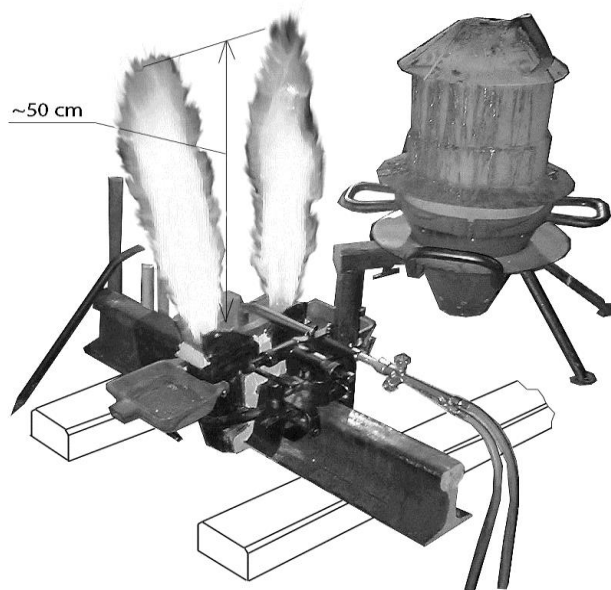
Rys.3. Proces spływu płynnego termitu  
Źródło: PKP PLK S.A. - IG Warszawa

Zetknięcie wody z reagującym termitem powoduje podwójnie groźną eksplozję, następuje wybuchowe odparowanie wody i jej termiczny rozkład, a powstające w wyniku tej reakcji wodór i tlen nie łączą się od razu w reakcji spalania, lecz opuszczają strefę wysokiego ciśnienia z różnymi prędkościami. Powstający w ten sposób nadmiar wodoru spala się w pewnym oddaleniu, przyczyniając się do rozprzestrzeniania płomieni.

#### 4. PRZEBIEG PRAC SPAWALNICZYCH

Prace spawalnicze zaliczane są do prac niebezpiecznych pod względem pożarowym i wybuchowym. Zagrożenia te są spowodowane przez urządzenia spawalnicze wytwarzające bardzo wysoką temperaturę, odpryski metali i żużła, które mogą spowodować poparzenie spawacza jeżeli nie będzie pracował w odzieży ochronnej i sprzęcie ochrony osobistej.

Przeważnie na zjawisko powstawania pożarów przy pracach spawalniczych ma wpływ nieznajomość przez spawaczy, a także przez osoby nadzorujące spawanie, zagrożeń jakie mogą wystąpić podczas spawania, niezastosowanie przedsięwzięć mających na celu niedopuszczenie do powstania pożaru oraz nieostrożność w czasie wykonywania tych prac.



Rys.4. Grzanie końców szyn  
Źródło: Instrukcja pracy ELEKTRO-THERMIT

**UWAGA:** Jeżeli porcja mieszanki termitowej zapali się albo nastąpi wyciek płynnego stopiwa z nieszczelnego tygła lub niedokładnie uszczelnionej formy, to do gaszenia należy używać suchego piasku.

**Ze względu na możliwość spowodowania eksplozji do gaszenia zabrania się używać wody!**

**4.1. Podstawowym i skutecznym środkiem do gaszenia pożarów niezbędnym na wyposażeniu spawaczy termitowych jest gaśnica śniegowa, ale również hydronetka wodna i koc gaśniczy.**



Rys.5. Sprzęt gaśniczy  
Źródło: Ogniochron, Florian, Pliszka

### **Gaśnica śniegowa**

Gaśnica śniegowa przeznaczona do gaszenia pożarów i zalecana do stosowania w samochodach ciężarowych, autobusach, drezynach (wózkach motorowych), garażach, hotelach, biurach, warsztatach, magazynach, hurtowniach i niektórych urządzeniach energetycznych.

### **Hydronetka wodna**

Hydronetka wodna przeznaczona do gaszenia pożarów z zastosowaniem wody lub środka gaśniczego płynowego. Szczególnie przydatna przy rozległych pożarach powierzchniowych jak ściółka leśna, palące się trawy, ścierniska, rozlane płyny itp.

### **Koc gaśniczy**

Koc gaśniczy to podręczny sprzęt gaśniczy, który jest zalecany w każdym domu, biurze czy zakładzie pracy. Jego działanie gaśnicze polega na szczelnym przykryciu płonących przedmiotów lub substancji i odcięciu ich od dopływu powietrza. Kocem można również nakryć osobę, na której płonie ubranie.

## 4.2. Podstawowe wymagania bhp przy spawaniu:

1. Konieczne jest aby spawacze i ich pomocnicy byli ubrani w ognioodporną odzież ochronną, z pomarańczowymi elementami odbłaskowymi przy czym klapy kieszeni marynarek muszą być na wierzchu, a nogawki spodni wyłożone na wierzch obuwia, aby nie dopuścić do przedostania się odprysków gorącego metalu i żużlu do wnętrza. Obuwie noszone przez spawaczy powinno łatwo zdejmować się z nóg,



Rys.6. Prawidłowy ubiór spawacza  
Źródło: Szort – Łódź

2. Podczas spawania spawacz powinien mieć odpowiednio nakrytą głowę (beretem lub czapką bez daszka), a do ochrony rąk należy używać pięciopalcowych spawalniczych rękawic ochronnych,
3. Palniki do cięcia i spawania powinny być utrzymywane w stanie technicznej sprawności i czystości,
4. Zamocowanie przewodów na nasadkach reduktorów, bezpieczników i palników wykonuje się wyłącznie za pomocą płaskich zacisków,



Rys.7. Uszkodzony palnik na skutek cofnięcia płomienia  
Źródło: PKP PLK S.A. - IG Warszawa

5. Z palnikiem należy się obchodzić w taki sposób, by unikać jego zanieczyszczenia wodą, wapnem, smarami itp. lub uszkodzenia mechanicznego,

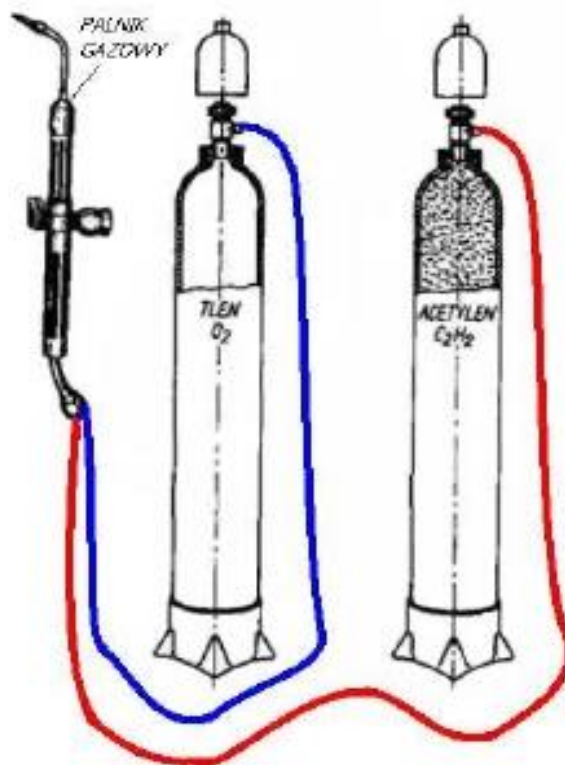
6. Należy używać wyłącznie butli do gazów technicznych, posiadających ważną cechę organu dozoru technicznego,



Rys.8. Uszkodzona butla na skutek cofnięcia płomienia  
Źródło: PKP PLK S.A. - IG Warszawa

7. Przy cięciu gazowym, oczyszczaniu, szlifowaniu grzaniu końców szyn, obcinaniu nadlewów spoin należy stosować okulary ochronne,
8. Spawacz po zapaleniu mieszanki termitowej w tyglu powinien odsunąć się od tygla na odległość min. 5 m. Pozostali pracownicy przed zapaleniem mieszanki powinni odsunąć się na odległość ponad 5 m i pozostać tam do czasu zakończenia spustu,
9. Osobom postronnym nie wolno zbliżać się do stanowiska spawalniczego na odległość mniejszą niż 5 m,
10. Przy zbliżaniu się pojazdów szynowych lub podczas ich przejazdu po sąsiednim torze nie wolno zapalać mieszanki termitowej w tyglu,
11. Długość przewodów powinna wynosić co najmniej 6 m, a maksymalnie 20 m,
12. Nie stosować przewodów używanych uprzednio do innych gazów,
13. Odległość płomienia palnika od butli powinna wynosić co najmniej 1 m.
16. Ręczne przemieszczanie butli o pojemności ponad 10 l. powinno być wykonywane przez co najmniej dwie osoby,
17. Każda grupa spawalnicza powinna być wyposażona w sprzęt gaśniczy oraz apteczkę pierwszej pomocy.
18. Porcje termitowe należy używać tylko z kompletnego zestawu.





Rys.9. Zestaw do spawania gazowego  
 Źródło: Mostostal – Warszawa

19. Przewody do przeprowadzania tlenu i acetyleny powinny różnić się między sobą ściśle określoną barwą:
  - przewody tlenowe - w kolorze niebieskim,
  - acetylenowe - w kolorze czerwonym,
20. W czasie pobierania gazów technicznych do spawania, butle ustawia się w pozycji pionowej lub nachylonej pod kątem nie mniejszym niż 45° do poziomu
21. Podczas robót spawalniczych w torze oraz w czasie transportu należy chronić butle przed zanieczyszczeniem tłuszczem, smarem oraz działaniem promieni słonecznych, deszczu i śniegu,
22. Butle napełnione gazami należy przechowywać w pomieszczeniach do tego celu przeznaczonych. Gdy ustawia się je w pomieszczeniach z nie osłoniętymi grzejnikami c.o., butle powinny być oddalone od nich na odległość co najmniej 1 m, gdy zaś posiadają grzejniki osłonięte odległość tę można zmniejszyć do 0,1 m.

#### 4.3. Spawaczowi zabrania się:

- Stosowania do tlenu i acetyleny przewodów igielitowych, z tworzyw sztucznych lub o podobnych właściwościach,
- Podłączania przewodów za pomocą drutu,
- Pracy w zatłuszczonej odzieży roboczej i ochronnej,
- Dotykać ręką gorących elementów lub odpadów spawalniczych,
- Używania uszkodzonych palników,

- Dokonywania napraw palnika, wymiany dysz (podgrzewającej i tnącej),
- Smarowania poszczególnych części palnika smarem lub oliwą,
- Przewracania butli z gazami lub toczenia w pozycji poziomej,
- Przechowywania porcji termitowych razem z zapalnikami błyskawicznymi. Materiały te nie mogą być składowane razem z materiałami palnymi lub ułatwiającymi spalanie,
- Przechowywania zapalników w ubraniu,
- Przechowywania w tym samym pomieszczeniu butli z tlenem i materiałów lub gazów tworzących w połączeniu z nim mieszaninę wybuchową,
- Ciąć lub spawać bez okularów ochronnych i bez pozostałych odpowiednich ochron osobistych,
- Stosować niebezpieczne metody pracy stwarzające zagrożenie dla życia lub zdrowia,
- Mieszać i używać uszkodzonych porcji termitu oraz zamieniać ich między zestawami materiałów. Nie wolno niczego dodawać do porcji termitu.
- Dotykania przewodów trakcyjnej sieci jezdnej, wysięgników, izolatorów lub urządzeń połączonych elektrycznie z tymi przewodami oraz nadmiernie zbliżać się do tych elementów.

## 5. WYPADEK W PRACY

**W rozumieniu ustawy wypadkowej wypadkiem w pracy jest zdarzenie nagłe, wywołane przyczyną zewnętrzną, które nastąpiło w związku z pracą.**

Wszystkie wymienione elementy muszą zaistnieć jednocześnie aby zdarzenie, któremu uległ pracownik mogło być zakwalifikowane jako wypadek w pracy.

**5.1. Nagłość zdarzenia** ma istotne znaczenie dla odróżnienia wypadku przy pracy od choroby zawodowej lub innego schorzenia wywołanego warunkami środowiska pracy.

Zdarzenie uważa się za nagłe, gdy jego przyczyna działa w krótkim czasie (np. upadek, uderzenie, oparzenie, okaleczenie, porażenie prądem elektrycznym itp.)

**5.2. Zewnętrzne pochodzenie przyczyny** jest kolejnym elementem warunkującym uznanie danego zdarzenia za wypadek w pracy.

Skutki działania czynników zewnętrznych mogą się ujawnić w postaci **urazów mechanicznych** (okaleczenia spowodowane przez maszyny, narzędzia pracy i inne przedmioty), **urazów termicznych** (oparzenia, odmrożenia) jak również następstw spowodowanych takimi czynnikami, jak energia elektryczna, promieniowanie, fale elektromagnetyczne, hałas, wstrząsy. Przyczynami zewnętrznymi mogą być również, **wysiłek fizyczny** przy wykonywaniu pracy (np. dźwiganie ciężaru nawet wówczas, gdy nie przekroczono dopuszczalnych norm), **potknięcie się i omdlenie**.

Zdarzają się również przypadki uznania za wypadek w pracy - wylewu krwi do mózgu (przy nadciśnieniu), zawału serca itp. jeżeli nastąpiły one w wyniku nadmiernego wysiłku fizycznego lub szczególnego stanu psychicznego, pozostającego w związku z pracą.

**5.3. Związek wypadku z wykonywaną pracą** zachodzi wówczas gdy pracownik uległ wypadkowi:

- podczas lub w związku z wykonywaniem przez pracownika zwykłych czynności albo poleceń przełożonych,
- podczas lub w związku z wykonywaniem przez pracownika czynności w interesie zakładu pracy, nawet bez polecenia,
- w czasie pozostawania w dyspozycji zakładu pracy w drodze między siedzibą zakładu pracy, a miejscem wykonywania obowiązku wynikającego ze stosunku pracy.

**Wykonywanie zwykłych czynności** oznacza zachowanie się pracownika przy spełnieniu czynności wchodzących w zakres jego obowiązków służbowych, które mogą być określone w instrukcji służbowej, regulaminie pracy albo w umowie o pracę.

Przez określenie „podczas wykonywania zwykłych czynności” należy rozumieć nie tylko normalny czas pracy, ale także pracę w godzinach nadliczbowych, czynności przygotowawcze do objęcia służby, odprawy przedzmiarowe, podpisanie listy obecności w miejscu wyłożenia itp.

#### **5.4. Zapobieganie wypadkom**

1. Przy wykonywaniu spoin termitowych muszą być przestrzegane przepisy o zapobieganiu wypadkom, wydane przez właściwe urzędy ds. zabezpieczenia przed wypadkami, a w szczególności przepisy dotyczące:
  - zasad zapobiegania wypadkom,
  - szlifowania i używania do pracy urządzeń sprawnych technicznie,
  - pracy w rejonie torów kolejowych,
  - spawania i cięcia gazami,
  - ochrony przeciwpożarowej
2. Porcje spawalnicze, tygle, formy, korki samospustowe i zapaly muszą być zabezpieczone przed wilgocią,
3. Zapaly i porcje spawalnicze muszą być pakowane, przechowywane i transportowane w oddzielnych pojemnikach. Zapaly nie mogą być przechowywane luzem w odzieży,
4. Zamontowana armatura gazowa musi być sprawdzona pod kątem szczelności, a nakrętka tulejowa palnika musi być dokręcona kluczem,
5. Podczas reakcji termitu muszą być przestrzegane bezpieczne odległości,
6. Reagujące porcje spawalnicze i produkty reakcji gorącej nie mogą mieć kontaktu z wodą i nie należy ich gasić wodą. Jeśli to konieczne, powinny być zasypane suchą masą formierską,
7. Tygiel stojący na ramkach formy należy zdjąć za ucho po zakończeniu wlewu, używając do tego celu stosownych narzędzi, takich jak łom stalowy lub widły do tłuczni,
8. Tacki z gorącym żuzłem i gorące tygle należy umieścić w bezpiecznej pozycji na suchej, niepalnej powierzchni. Nie wolno ich stawiać na wilgotnej ziemi oraz na podkładzie drewnianym. Konieczne jest zabezpieczenie otoczenia przed ewentualnym rozpryskiem żuzła i stali,
9. Nie należy wylewać z pojemnika gorącej, płynnej jego zawartości,
10. Nie należy wrzucać pojemnika ani jego zawartości do wody,
11. Zdjęcie formy należy wykonać w odpowiednim czasie po spuszczeniu stopiwa,
12. Obcinanie spoiny należy przeprowadzić za pomocą obcinarki nadlewów spawalniczych, a nie za pomocą młotka i przecinaka,

13. Przez cały okres prac spawalniczych, a także podczas operacji szlifowania spoiny należy nosić odzież ochronną i posługiwać się okularami ochronnymi,
14. Szlifierki nie powinny być obsługiwane bez zabezpieczeń osłonowych m.in. ze względu na tworzące się iskry.

## 6. PODSUMOWANIE

Potrzeba, a nawet konieczność wykonywania robót spawalniczych występuje właściwie w każdej branży przemysłu. Dziś spawalnictwo to technika i technologia powszechnie stosowane, a praca spawacza należy do szczególnie odpowiedzialnych i niebezpiecznych dlatego:

1. Spawacz jest zobowiązany do przestrzegania przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie używania butli z gazami oraz sprzętu spawalniczego,
2. Spawanie termitowe szyn mogą wykonywać spawacze dopuszczeni do prac spawalniczych odpowiednio przeszkoleni pod względem przeciwpożarowym oraz bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie robót na torach,
3. Spawanie szyn termitem należy przeprowadzać z dużą ostrożnością oraz w odpowiedniej odzieży ochronnej, a także w bezpiecznej odległości od znajdujących się w pobliżu innych pracowników i substancji palnych.

Jak wcześniej wspomniałem **proces spawania termitowego** składa się z kilku etapów, w których osoby wykonujące czynności z tym związane muszą zwracać szczególną uwagę na własne bezpieczeństwo i od początku do końca na prawidłowe:

- przygotowanie styku,
- założenie formy,
- ustawienie i napełnienie tygla
- podgrzanie końców szyn,
- spawanie,
- zdjęcie formy i obróbka spoiny.

Tak więc, od początku do końca roboty spawalnicze szyn musi nadzorować wyznaczony pracownik, który jest odpowiedzialny za przestrzeganie przepisów bhp oraz właściwą organizację pracy. Pracownik ten musi również posiadać ukończony kurs uprawniający do kontroli wykonania i odbioru spawalniczych robót nawierzchni kolejowej.

## **LITERATURA:**

- [1] *Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych. (Dz. U. z 2000 r. Nr 40, poz. 470)*
- [2] *Id-5 (D-7) Instrukcja spawania szyn termitem, Warszawa 2005*
- [3] *Materna J., Jasiński I.: Zagadnienia jakości w spawalnictwie szyn, PKP PLK S.A. IG Warszawa 2012*
- [4] *Jasiński I.: Wybrane aspekty dziedziny spawalnictwa, PKP PLK S.A. – IG Warszawa 2010*
- [5] *Instrukcja pracy do technologii szybkiego spawania THERMIT SkV-Elite, Halle/Saale 2009*
- [6] *Kamieniecki J.: Uwaga pociąg, CRZZ Warszawa 1973*
- [7] *Rączkowski B.: BHP w praktyce, ODDK Gdańsk 1995*
- [8] *Spawanie gazowe, Mostostal Warszawa 2011*

