



Władysław Węgrzyn
Akademia im. Jana Długosza w Częstochowie

ZAGROŻENIE WYBUCHOWE W PROCESACH TECHNOLOGICZNYCH TRANSPORTU, SKŁADOWANIA I SPALANIA BIOMASY

Streszczenie

Artykuł zawiera prezentację wprowadzonego w październiku 2010 roku rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej. W artykule przedstawione zostały praktyczne metody stosowania rozporządzenia przez pracodawców. Zaprezentowane w artykule wzory dokumentów, po łącznym zastosowaniu przez pracodawcę, tworzą jednolitą procedurę realizacji wymagań zawartych w rozporządzeniu i zapewniają właściwe bezpieczeństwo wybuchowe instalacji i urządzeń technologicznych w zakładach przemysłowych, w których może wystąpić zagrożenie wybuchem. Wdrożenie tej procedury w zakładach pracy zapewni bezpieczeństwo ludziom zatrudnionym w przemyśle, w którym może wystąpić zagrożenie wybuchem.

Słowa kluczowe: organizacyjne, proceduralne, techniczne bezpieczeństwo przeciwpożarowe i przeciwybuchowe, przedsiębiorczość akademicka

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej, wprowadza bardzo ważne zmiany w podejściu do zagadnień ochrony przeciwybuchowej w przemysłowych instalacjach technologicznych oraz zakładach przemysłowych, w których wystąpić może zagrożenie wybuchem. Zmiany polegają na tym, że zgodnie z nowym rozporządzeniem zagrożenie wybuchem rozpatry-

wane jest nie w odniesieniu do stanowiska pracy, ale w odniesieniu do miejsca pracy, które jest znacznie szerszym pojęciem, gdyż odnosi się nie tylko do stanowiska pracy, ale również do jego otoczenia w szerokim zakresie. Kolejną bardzo ważną zmianą jest jednoznaczne przypisanie pełnej odpowiedzialności pracodawcy za zapewnienie bezpieczeństwa wybuchowego, przypisanie pracodawcy pełnej odpowiedzialności za organizacyjne, proceduralne i techniczne zabezpieczenie przeciwybuchowe instalacji i procesów technologicznych oraz przypisanie pracodawcy pełnej odpowiedzialności za posiadanie i prowadzenie dokumentacji związanej z zabezpieczeniem przed wybuchem.

Tak radykalne zmiany w podejściu do bezpieczeństwa wybuchowego w zakładach pracy stawia pracodawców w bardzo trudnej sytuacji, zwłaszcza w okresie przejściowym, w którym należy dokonać przebudowy zakładowych struktur oraz dokonać przebudowy istniejących dotychczas procedur określonych w regulaminach oraz instrukcjach technologicznych pod kątem ich dostosowania do wymagań nowego rozporządzenia ministra gospodarki. Działania te, zarówno w zakresie organizacyjnym, jak i również technicznym, należą do zadań trudnych i złożonych gdyż sam proces zapewnienia bezpieczeństwa wybuchowego urządzeń, instalacji technologicznych czy też nawet całych zakładów jest zagadnieniem wielokrotnie złożonym, zarówno pod względem organizacyjnym, technicznym, jak i technologicznym.

Bezpieczne pod względem pożarowym i wybuchowym przetwarzanie biomasy na energię elektryczną możliwe jest jedynie wówczas, gdy w całym procesie technologicznym transportu, składowania, rozdrabniania i spalania biomasy zachowane zostaną zasady bezpieczeństwa pożarowego i bezpieczeństwa wybuchowego adekwatne do parametrów realizacji procesu technologicznego, stopnia jego hermetyzacji, postaci występowania oraz parametrów fizykochemicznych produktu, wyrobu lub odpadu produkcyjnego określanego w elektrowniach i elektrociepłowniach terminem biomasa.

Bezpieczne pod względem pożarowym i wybuchowym przetwarzanie biomasy na energię elektryczną możliwe jest również wówczas, gdy opracowane zostały szczegółowe procedury organizacyjne dotyczące postępowania w normalnych i awaryjnych stanach pracy instalacji technologicznych oraz określone zostały zasady usuwania lub neutralizacji pozostałości biomas (pyły, pary) w obiektach budowlanych lub technologicznych.

Bezpieczne pod względem pożarowym i wybuchowym przetwarzanie biomasy na energię elektryczną możliwe jest wówczas, gdy zastosowano automatyczne systemy i techniczne urządzenia zabezpieczeń przeciwpożarowych oraz zabezpieczeń przeciwybuchowych, w tym środki ograniczające rozprzestrzenianie wybuchu lub zastosowano techniczne środki redukujące skutki ewentualnego wybuchu, adekwatne do postaci występowania oraz parametrów fizykochemicznych produktu, wyrobu lub odpadu produkcyjnego określanego w elektrowniach terminem biomasa.

Właściwe zabezpieczenie przeciwpożarowe oraz przeciwybuchowe instalacji i urządzeń transportu, składowania, rozdrabniania i spalania lub współspalania biomasy jest możliwe jedynie wówczas, gdy już na etapie opracowywania koncepcji procesu technologicznego zostaną właściwie zidentyfikowane i zdefiniowane zagrożenia, zarówno pożarowe, jak i również wybuchowe, jakie mogą wystąpić podczas realizacji procesu technologicznego. Jeżeli na etapie opracowywania koncepcji procesu technologicznego nie znamy jeszcze szczegółowych parametrów biomasy, która użyta zostanie jako paliwo, do rozważań nad koncepcją należy przyjąć następującą metodę postępowania.

Jeżeli w procesach technologicznych u wytwórcy produktu, wyrobu lub odpadu technologicznego, który w elektrowni lub elektrociepłowni określany jest terminem biomasa, występowało zagrożenie pożarem lub wybuchem, i wynikało ono z właściwości fizyko-chemicznych i postaci występowania takiego produktu lub odpadu, a do elektrowni lub elektrociepłowni biomasa dostarczana jest w postaci niezmienionej, to znaczy, że w procesie transportu, składowania, rozdrabniania i spalania lub współspalania biomasy w elektrowni lub elektrociepłowni należy zachować minimum takie same zasady bezpieczeństwa pożarowego i wybuchowego, jak u pierwotnego wytwórcy biomasy, ponieważ ta biomasa na pewno stwarza zagrożenie wybuchem.

Na etapie opracowywania technologicznego projektu budowlanego instalacji transportu, składowania, rozdrabniania i spalania lub współspalania biomasy niezbędna jest znajomość podstawowych parametrów fizyko-chemicznych (na przykład dla pyłów), takich jak:

- minimalna temperatura zapłonu obłoku pyłu,
- minimalna temperatura zapłonu warstwy pyłu,
- minimalna temperatura zapłonu pyłu w masie,
- dolna granica wybuchowości mieszaniny pyłowo-powietrznej,
- maksymalna szybkość narastania ciśnienia wybuchu mieszaniny pyłowo-powietrznej,
- maksymalne ciśnienie wybuchu mieszaniny pyłowo-powietrznej,
- klasa wybuchowości pyłu,
- współczynnik wentylacji wybuchowej,

gdyż bez znajomości tych parametrów nie można oszacować rzeczywistego ryzyka zagrożenia wybuchem oraz dokonać właściwego doboru systemów i technicznych urządzeń zabezpieczeń przeciwpożarowych oraz przeciwybuchowych lub ograniczających skutki wybuchu w instalacjach technologicznych transportu, składowania, rozdrabniania i spalania lub współspalania biomasy.

Na etapie opracowywania technologicznego projektu budowlanego instalacji transportu, składowania, rozdrabniania i spalania lub współspalania biomasy niezbędna jest pełna znajomość rodzajów biomas, jakie będą transportowane,

składowane, rozdrabniane i spalane lub współspalane w instalacjach technologicznych elektrowni lub elektrociepłowni, gdyż zgodnie z § 10 ust. 2 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej, w przypadku, gdy atmosfera wybuchowa zawiera różne rodzaje palnych par, mgieł lub pyłów środki ochronne, systemy i urządzenia zabezpieczeń przeciwwybuchowych należy dobierać w sposób taki, aby odpowiadały największemu potencjalnemu zagrożeniu. Powyższy zapis oznacza, że w technologicznym projekcie budowlanym instalacji transportu, składowania, rozdrabniania i spalania lub współspalania biomasy powinny być jednoznacznie określone graniczne parametry fizykochemiczne biomasy, dla której instalacja technologiczna transportu, składowania, rozdrabniania i spalania lub współspalania biomasy została zaprojektowana.

Zapis § 10 ust. 2 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, wskazuje jednoznacznie, że podczas eksploatacji instalacji technologicznej transportu, składowania, rozdrabniania i spalania lub współspalania biomasy nie można dowolnie zmieniać rodzaju biomas bez przeprowadzenia pełnej analizy parametrów fizykochemicznych biomas oraz bez przeprowadzenia weryfikacji instalacji technologicznej transportu, składowania, rozdrabniania i spalania lub współspalania biomasy pod względem poprawności i zgodności doboru technicznych systemów i urządzeń zabezpieczeń przeciwwybuchowych. Powyższe wymaganie zostało szczegółowo określone w § 4 ust. 3 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, który to paragraf jednoznacznie określa, że w przypadku zmiany parametrów realizacji procesu technologicznego lub zmiany właściwości parametrów fizykochemicznych mediów technologicznych mających wpływ na zmianę zagrożenia wybuchowego należy dokonać niezwłocznego przeglądu i weryfikacji procesu technologicznego, instalacji i urządzeń technologicznych oraz zastosowanych systemów technicznych i urządzeń zabezpieczeń przeciwwybuchowych.

Jak ważne jest ściśle przestrzeganie § 4 ust. 3 w/w rozporządzenia zobrazowane zostanie na podstawie porównania przedstawionych poniżej klas wybuchowości niektórych pyłów.

Pyły, zgodnie z międzynarodową klasyfikacją, podzielone zostały na następujące klasy wybuchowości:

Klasa wybuchowości pyłu	K_{St} (bar m s ⁻¹)	Charakterystyka
ST 0	0	Niewybuchowy
ST 1	$0 < K_{St} \leq 200$	słabo wybuchowy
ST 2	$200 < K_{St} \leq 300$	silnie wybuchowy
ST 3	$300 < K_{St} \leq 800$	bardzo silnie wybuchowy

Jeżeli instalacja technologiczna transportu, składowania, rozdrabniania i spalania lub współspalania biomasy zaprojektowana została na pyły biomasy zaklasyfikowane do klasy ST 1 - pyłów słabo wybuchowych, to w tej instalacji nie wolno stosować biomasy, których pyły zaklasyfikowane są do klasy ST 2 - pyłów silnie wybuchowych, bez przeprowadzenia pełnego przeglądu i weryfikacji procesu technologicznego, instalacji i urządzeń technologicznych oraz przeglądu i weryfikacji zastosowanych technicznych systemów i urządzeń zabezpieczeń przeciwwybuchowych.

Przykładowo:

Do pyłów sklasyfikowanych do pyłów słabo wybuchowych klasy ST 1 należą pyły następujących biomasy:

- pył z pelet drewna liściastego,
- pył z pelet ze słomy,
- pył z pelet z łusek słonecznika,
- pył z pelet z otrębów zbożowych.

Do pyłów sklasyfikowanych do pyłów silnie wybuchowych klasy ST 2 należą pyły następujących biomasy:

- pył z pelet z łusek kakaowca,
- pył z pelet z makuchów azjatyckich,
- pył z pelet z oczyszczalni przemysłowych,

Jeżeli w instalacji technologicznej transportu, składowania, rozdrabniania i spalania lub współspalania biomasy zaprojektowanej tylko na pelety z drewna liściastego, pelety ze słomy, pelety z łusek słonecznika lub pelety z otrębów zbożowych, których pyły zaliczane są do pyłów słabo wybuchowych, dokonamy rozszerzenia asortymentu stosowanych pelet na przykład o peletę z łusek kakaowca, której pył zaliczany jest do pyłów silnie wybuchowych, to spowodujemy gwałtowny wzrost zagrożenia wybuchem tej instalacji i tych urządzeń technologicznych. Jeżeli pelety z łusek kakaowca zastosujemy w tej instalacji technologicznej bez wcześniej przeprowadzonej analizy parametrów fizykochemicznych pyłu oraz bez wcześniej przeprowadzonego przeglądu i weryfikacji procesu technologicznego, przeglądu i weryfikacji instalacji i urządzeń technologicznych oraz zastosowanych technicznych systemów i urządzeń zabezpie-

czeń przeciwwybuchowych, to pomimo poniesionych ogromnych nakładów na ochronę przeciwwybuchową, taka instalacja technologiczna, zgodnie z obowiązującymi przepisami, traktowana jest jako niezabezpieczona przed wybuchem.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, szczególnie nacisk kładzie na właściwe dokumentowanie procesów identyfikacji zagrożenia wybuchem oraz właściwe dokumentowanie potwierdzeń spełnienia wymagań przepisów w tym zakresie oraz dyrektyw ATEX.

Paragraf 7 ust.1 powyższego rozporządzenia jednoznacznie określa, że przed udostępnieniem miejsca pracy, należy na podstawie oceny ryzyka sporządzić dokument zabezpieczenia przed wybuchem. Szczegółowa zawartość dokumentu zabezpieczenia przed wybuchem określona została w § 7 ust. 3 rozporządzenia, w którym to paragrafie stwierdzono, że dokument powinien zawierać między innymi następujący zakres, który jest szczególnie ważny dla pracodawcy:

„Oświadczenie pracodawcy, że:

- a) miejsca pracy, urządzenia, a także urządzenia ostrzegawcze są zaprojektowane, używane i konserwowane w sposób zapewniający bezpieczne i właściwe ich funkcjonowanie,
- b) urządzenia spełniają wymagania przewidziane w przepisach dotyczących minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy,
- c) została dokonana ocena ryzyka związanego z możliwością wystąpienia atmosfery wybuchowej”

Tak sformułowany w rozporządzeniu zapis stawia pracodawcę w bardzo trudnej sytuacji, gdyż ma on złożyć oświadczenie za wszystkich, którzy przyczynili się do powstania procesu technologicznego i instalacji technologicznej.

Jeżeli pracodawca / inwestor na etapie formułowania zapisów SIWZ nowej lub modernizowanej instalacji technologicznej transportu, składowania, rozdrabniania i spalania lub współspalania biomasy nie zapisze w sposób precyzyjny zakresu zadań i wymagań dotyczących ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony przeciwwybuchowej dla projektantów poszczególnych branż, wykonawców instalacji oraz firm prowadzących uruchamianie instalacji technologicznej, to znaczy, że przejmie na siebie obowiązek wydania takiego oświadczenia, a tym samym przejmie na siebie obowiązek zaświadczenia za wszystkich twórców procesu technologicznego i instalacji technologicznej, że instalacja spełnia wymagania przepisów, norm i dyrektyw ATEX.

Pracodawca / inwestor wydając takie oświadczenie, które jest bezwzględnie wymagane rozporządzeniem i podlega kontroli, popełnić może poważny błąd, gdyż złożenie takiego oświadczenia wymaga ogromnej wiedzy merytorycznej

oraz szczegółowej znajomości technicznych systemów i urządzeń zabezpieczeń przeciwpożarowych oraz systemów i zabezpieczeń przeciwybuchowych.

Powstaje pytanie w jaki sposób pracodawca / inwestor powinien postępować, aby takie oświadczenie złożyć zgodnie z wymaganiami zapisów rozporządzenia, jednocześnie mając pewność, że składając takie oświadczenie nie będzie ponosił konsekwencji ewentualnych błędów popełnionych w trakcie projektowania i wykonawstwa instalacji technologicznych?

Pierwszym niezbędnym działaniem pracodawcy/inwestora powinno być zawarcie w SIWZ zapisu mówiącego o bezwzględnym obowiązku wykonania projektu technologicznego zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, w pełnym zakresie wymagań dotyczących pracodawcy oraz Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 22 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem oraz zgodnie z wymaganiami Dyrektyw ATEX.

Drugim niezbędnym działaniem pracodawcy/inwestora powinno być zapisanie w SIWZ bezwzględnego wymagania złożenia przez projektantów poszczególnych branż projektowych, oświadczenia według przedstawionego w załączniku nr 1 wzoru.

ZAŁĄCZNIK NR 1

dn

/ pieczęć jednostki projektującej /

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że miejsca pracy, urządzenia, a także urządzenia ostrzegawcze są zaprojektowane w sposób zapewniający bezpieczne i właściwe ich funkcjonowanie.

Oświadczam, że projekt wykonany został zgodnie z wymaganiami rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, w pełnym zakresie wymagań dotyczących pracodawcy oraz zgodnie z wymaganiami Dyrektyw ATEX.

Oświadczam że została dokonana ocena ryzyka związanego z możliwością wystąpienia atmosfery wybuchowej i sporządzony został dokument zagrożenia wybuchem.

/ podpis Generalnego Projektanta /

Trzecim niezbędnym działaniem pracodawcy / inwestora powinno być zapisanie w SIWZ bezwzględne wymagania złożenia przez wykonawców instalacji technologicznej transportu, składowania, rozdrabniania i spalania lub współspalania biomasy, oświadczenia, według przedstawionego w załączniku nr 2 wzoru.

ZAŁĄCZNIK NR 2

dn

/ pieczęć firmy wykonującej /

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że miejsca pracy, urządzenia, a także urządzenia ostrzegawcze są wykonane w sposób zapewniający bezpieczne i właściwe ich funkcjonowanie.

Oświadczam, że instalacja technologiczna wykonana została zgodnie z wymaganiami rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, w pełnym zakresie wymagań dotyczących pracodawcy oraz zgodnie z wymaganiami Dyrektyw ATEX.

Oświadczam, że w miejsca określone i wyznaczone w dokumencie zabezpieczenia przed wybuchem oznakowane zostały tablicami informacyjnymi zgodnie z wymaganiami przepisów i norm oraz wyposażone zostały w oznakowane barierki do wydzielenia stref zagrożenia wybuchem.

/ podpis Kierownika Budowy /

Czwartym niezbędnym działaniem pracodawcy / inwestora powinno być zapisanie w SIWZ bezwzględnego wymagania złożenia przez wykonawców technicznych systemów i urządzeń zabezpieczeń przeciwpożarowych oraz przeciwybuchowych wykonanych na instalacji technologicznej transportu, składowania, rozdrabniania i spalania lub współspalania biomasy, oświadczenia, według przedstawionego w załączniku nr 3 wzoru.

ZAŁĄCZNIK NR 3

dn

/ pieczęć firmy wykonującej /

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że wykonany przez firmę system
.....
wykonany jest w sposób zapewniający bezpieczne i właściwe jego funkcjonowanie.

Oświadczam, że wykonany przez firmę system wykonany został zgodnie z wymaganiami rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, w pełnym zakresie wymagań, oraz rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 22 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem, w pełnym zakresie wymagań oraz zgodnie z wymaganiami Dyrektyw ATEX.

/ podpis Kierownika Budowy /

Pracodawca dopiero po otrzymaniu kompletu oświadczeń może wydać oświadczenie końcowe, którego treść powinna być zgodna z wymaganiami zawartymi w § 7 ust. 3 pkt 3 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy (Załącznik nr 4).

ZAŁĄCZNIK NR 4

dn

/ pieczęć firmy pracodawcy /

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że miejsca pracy, urządzenia, a także urządzenia ostrzegawcze są zaprojektowane, używane i konserwowane w sposób zapewniający bezpieczne i właściwe ich funkcjonowanie.

Oświadczam, że urządzenia spełniają wymagania przewidziane w przepisach dotyczących minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy.

Oświadczam, że została dokonana ocena ryzyka związanego z możliwością wystąpienia atmosfery wybuchowej i sporządzony został dokument zagrożenia wybuchem.

/ podpis pracodawcy /

Kolejnym bardzo ważnym działaniem jakie powinien podjąć inwestor / pracodawca na etapie opracowania SIWZ jest zawarcie w nim zapisu stawiającego wymóg przedłożenia wraz z dokumentacją projektową pełnej listy zagadnień związanych z bezpieczeństwem pożarowym i bezpieczeństwem wybuchowym instalacji technologicznej transportu, składowania, rozdrabniania i spalania lub współspalania biomasy, jakie powinny być wykonane na etapie przeprowadzania prób rozruchowych instalacji.

Nie można bezpiecznie prowadzić prób rozruchowych instalacji technologicznej jeżeli wykonana instalacja technologiczna nie została zweryfikowana pod względem spełnienia wymagań przepisów i norm dotyczących bezpieczeństwa pożarowego oraz bezpieczeństwa wybuchowego.

Konsekwentne przestrzeganie powyższych zasad stworzy inwestorowi / pracodawcy możliwość właściwego i merytorycznego spełnienia wymagań Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, a tym samym stworzy warunki bezpiecznej pod względem pożarowym i bezpiecznej pod względem wybuchowym eksploatacji instalacji technologicznej transportu, składowania, rozdrabniania i spalania lub współspalania biomasy.

Władysław Węgrzyn
Akademia im. Jana Długosza w Częstochowie

EXPLOSIVE HAZARDS PROCESSES, TRANSPORT, STORAGE AND COMPOSITION OF BIOMASS

Summary

The article contains the presentation introduced in October 2011, regulation of the Minister of Economy on the minimum requirements concerning safety and health at work, related to the possibility of an explosive atmosphere in the workplace. The article present practical methods for the application of regulation by employers, models of documents after together application by the employer to create a uniform procedure for the implementation of the requirements contained in regulation. Create a procedure that ensures appropriate security of explosive for installation and equipment technology in industrial plants, in which there may be risk of explosion. Implement this procedure in the workplace will ensure safety for people employed in industry, in which there may be risk of explosion.

*Keywords:*organizational, procedural, technical, fire and explosion safety, academic entrepreneurship