

Praca nr 2

Analiza zagrożeń wykonania wybranych prac dla wybranego statku. Wykonanie procedur zabezpieczających z wykorzystaniem wybranych metod oceny ryzyka

W pracy przedstawiono analizę wybranych zagrożeń wynikających z wykonywania prac na wybranym typie statku, jak również opracowaniem procedur zabezpieczających przy użyciu metod oceny ryzyka. Zakres pracy obejmuje funkcjonowanie Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem, którego głównym zadaniem jest sformalizowanie działań mających zapewnić tzw. „dobrą praktykę morską”, czego istota nie ograniczać się do postaci wypełniania wymaganych dokumentów, a ma w realny sposób odzwierciedlać rzeczywistą praktykę na statkach morskich.

Celem pracy jest analiza zagrożeń powstających podczas wykonywania danych prac na konkretnym typie statku. Efektem tych analiz będzie dobór metody oceny ryzyka, zgodne z wytycznymi, które stawiane są przez Międzynarodową Organizację Morską. Wyselekcjonowana metoda wykorzystana będzie do analiz zagrożeń podczas wykonania prac oraz w przygotowaniu odpowiednich procedur zabezpieczających.

Pierwszy rozdział został poświęcony na wybór odpowiedniej metody oceny ryzyka, która zostanie wykorzystana do przeprowadzenia późniejszych analiz. Z faktu, że normy Międzynarodowej Organizacji ds. Standaryzacji (ang. *ISO*), nie narzucają jednolitej metody oceny ryzyka, lecz dają wytyczne odnośnie metod identyfikacji zagrożenia, oraz ich dokumentowania. Każda z metod została szczegółowo opisana, oraz oceniona pod kątem przydatności, skuteczności oraz przystępności, rozważone zostały: Metoda Analizy Rodzaju Błędów i Ich Skutków, Metoda Wstępnej Oceny Ryzyka, Metoda Analizy Drzewa Błędów, Metoda Analizy Zagrożeń i Zdolności Operacyjnych oraz Metoda Analizy Warstw Zabezpieczeń. Każda z metod została oceniona na bazie następujących parametrów: przydatność (waga 0,5), prostota (waga 0,3), dokładność oceny ryzyka (waga 0,1), czasochłonność (waga 0,1), najwyższą ocenę zyskała Metoda Wstępnej Oceny Ryzyka (ang. *Preliminary Harard Analysis - PHA*) i w oparciu o jej założenia były przeprowadzane analizy potencjalnych zagrożeń.

Metoda Wstępnej Oceny Ryzyka uwzględniała wszystkie czynniki wykonywania danych prac wraz z czynnikami środowiskowymi. Jest to metoda matrycowa, umożliwiająca jakościowe szacowanie ryzyka, przy jednoczesnej analizie pozwalającej na pierwotnym określeniu możliwych następstw w postaci szkód, pozwalając tym samym określić sposoby ich

zapobiegania. Do oceny ryzyka metoda wykorzystuje wzór: $R = S \cdot P$, gdzie: R – liczba oceny ryzyka, S – stopień zagrożenia, P – prawdopodobieństwo wystąpienia zagrożenia. Każdy z tych parametrów miał określoną skalę (punktację) od 1 do 5, gdzie 1 oznaczała niewielką szkodę/niskie prawdopodobieństwo wystąpienia, a 5 bardzo ciężką szkodę/wysokie prawdopodobieństwo wystąpienia. Następnie w oparciu o otrzymane wyniki dokonywano obliczenia wartości średniej tych parametrów, poprzez przemnożenie tych wartości liczbowych otrzymany wynik pozwalał określić poziom ryzyka zapisane w tabeli, zakresy ocen w przedziale 1-2 określało się jako poziom akceptowalny do wykonywania pracy bez obowiązku wykorzystania dodatkowych środków bezpieczeństwa, przedział 3-6 określono jako poziom dopuszczalny do wykonywania pracy z obowiązkiem wykorzystania środków bezpieczeństwa, przedział 7-25 oznaczało pracę niemożliwą do wykonywania z uwagi na zbyt duże ryzyko wystąpienia niebezpieczeństwa.

Wybrano ponadto metodę uzupełniającą, była to Metoda Warstw Zabezpieczeń (ang. *Layer of Protection Analysis - LOPA*), która miała jeszcze bardziej podwyższyć poziom bezpieczeństwa wykonywanych prac, tym samym umożliwiając wykonywanie danej czynności. W oparciu o specyfikę danej metody, uznano, że charakterystyka bardzo dobrze komponuje się z główną metodą analizy ryzyka. Metoda ta była wykorzystywana w przypadku gdy do pracy było trzeba zastosować środki bezpieczeństwa, które byłyby niezbędne do bezpiecznego wykonania pracy.

Na bazie corocznego raportu wykonywanego przez Europejską Agencję Bezpieczeństwa Morskiego (EMSA), którego celem jest wsparcie w zakresie wiedzy technicznej oraz zdolności operacyjnych w kwestii bezpieczeństwa, czego celem jest poprawa poziomu bezpieczeństwa morskiego, zwiększenie gotowości w przypadku zwalczania zanieczyszczeń środowiska morskiego, oraz reagowanie na zanieczyszczenia wraz ze zwiększeniem ochrony na morzu. W oparciu o dane zawarte w raporcie dokonano wyboru typu statku, którego prace będą poddane analizie. Z raportu wynika, że jednym z „najniebezpieczniejszych” typów statku jest masowiec, na których w latach 2014-2020 miało dojść do 1694 incydentów, co kwalifikuje je jako 3 najbardziej wypadkowe statki.

Kolejny rozdział został poświęcony analizom zagrożeń generowanym przez dane prace, oraz ocenie poziomu ryzyka. Dla każdej z prac, opisane zostały potencjalne zagrożenia, czynności zapobiegające powstawaniu awarii oraz indywidualna ocena ryzyka w oparciu o dobrą metodę. Potencjalne zagrożenia zostały ocenione pod względem stopnia szkód oraz prawdopodobieństwa jego wystąpienia. Ocenie ryzyka poddano następujące rodzaje wykonywanych czynności związanych z: bunkrowaniem paliwa, pracami pożarowo-

niebezpiecznymi, pracami z użyciem chemikaliów oraz transportu z wykorzystaniem suwnicy z wciągarką.

W przypadku bunkrowania potencjalne zagrożenia sklasyfikowano jako: kolizja, uszkodzenie instalacji, wyciek oraz pożar. Wartość średnia stopnia zagrożenia dla tego typu pracy wyniosła 2,5, która wraz ze średnią wartością prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia wynoszącego 1,25 dały przybliżony wynik 3, który jest określany jako praca dopuszczalna do wykonywania z obowiązkowym zastosowaniem środków bezpieczeństwa. Jako środki bezpieczeństwa w tym przypadku rozumiane było odpowiednie przeszkolenie załogi wraz z wypełnieniem odpowiednich dokumentów, właściwe przygotowanie instalacji, oraz odpowiednia współpraca pomiędzy załogami jednostek jak i ich członków załogi względem siebie.

Prace pożarowo-niebezpieczne, rozumiane jako czynności, których podczas wykonywania używa się maszyn lub urządzeń wytwarzających otwarty płomień bądź iskrę. Określono następujące zagrożenia: poparzenie, porażenie, wybuch, pożar. Średnia wartość określająca stopień zagrożenia wyniosła 3,5, dla prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia wyniosła 1,75, co dało uśredniony wynik ryzyka wynoszący 6, kwalifikując go tym samym jako pracę dopuszczalną do wykonania z wykorzystaniem środków bezpieczeństwa. Środki bezpieczeństwa, rozumie się jako odpowiednie kwalifikacje oraz umiejętności osoby wykonującej daną pracę, a także jako wykorzystanie odpowiedniej odzieży ochronnej.

Prace z wykorzystaniem chemikaliów znajdujących się na statku, generują następujące zagrożenia w postaci: oparzeń chemicznych, zatrucia, urazu oczu, zanieczyszczenia instalacji, uszkodzenia powierzchni, skażenia środowiska. Średnia wartość stopnia zagrożenia dla danych niebezpiecznych zostało oceniona na ocenę 3, co wraz ze średnią wartością prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia wynoszącą 1,5, dała przybliżony wynik 5, również kwalifikując pracę jako dopuszczalną do wykonywania. Poziom bezpieczeństwa w tym przypadku należy podniesiono poprzez odpowiednie kwalifikacje i wiedzę związane z użytkowaniem chemikaliów, oraz odpowiednie środki ochrony osobistej przez osobę wykonującą daną czynność.

Zagrożenia jakie generują operacje transportowe z wykorzystaniem suwnicy z wciągarką sklasyfikowano jako: uszkodzenia części siłowni okrętowej, zderzenie z człowiekiem, wciągnięcie części ciała bądź ubioru. Średnie wartości szkód (2,7) i prawdopodobieństwa szkody (1,3) dały przybliżony wynik 4, co również ocenia daną pracę jako dopuszczalną do wykonywania jedynie z wykorzystaniem środków bezpieczeństwa, które należy rozumieć jako

odpowiednie przygotowanie się do pracy, w kwestii doboru odzieży oraz odpowiedniej komunikacji.

Wszystkie analizowane prace zostały sklasyfikowane jako dopuszczalne, z uwagi na poziom oceny ryzyka, co oznacza, że muszą być wykonywane z wykorzystaniem wcześniej przygotowanych zabezpieczeń. Analizowane prace należy uznać za prace wykonywane na porządku dziennym, charakterystyka prac jest taka, że każdy początkujący członek załogi, zaczynający swoją karierę na jednostce pływającej będzie miał z nimi styczność, z okazji pierwszego rejsu na statku.

Podsumowując, zawód marynarza jest traktowany jako jeden z najbardziej niebezpiecznych zawodów świata, świadczą o tym analizy, badania oraz liczba instytucji zajmujących tematyką bezpieczeństwa. Rocznie, wielokrotnie, na różnego typu jednostkach dochodzi do wielu niebezpiecznych sytuacji. Załoga jest zagrożona nawet podczas wykonywania drobnych prac. Wynika to z faktu złożoności konstrukcji statku, przez co jedna awaria może być konsekwencją powstania drugiej. Jednostka pływająca, jaką jest statek, jest to konstrukcja złożona, składająca się z: maszyn, urządzeń oraz instalacji. Tak naprawdę, nie można wykonywać prac bez świadomości potencjalnej szkody, jaka może w skutek tego wyniknąć, co wiąże się z poczuciem odpowiedzialności. W pracy rozważono, procesy oceny ryzyka dla każdej wybranej metody, w celu rozważenia skuteczności oraz przystępności analiz, jaka dana metoda oferuje. Każda metoda zostało dokładnie opisana pod względem wykorzystywanych parametrów oraz cała procedura analizy ryzyka wraz ze sposobem przedstawienia otrzymywanych wyników. Celem tych rozważań był dobór metody, która zostanie wykorzystana do analizy poszczególnych prac. Po rozważaniach, główną metodą analizy ryzyka została wybrana metoda *PHA*, czyli wstępnej oceny ryzyka, która ponadto została uzupełniona o metodę *LOPA*, warstw zabezpieczeń, której głównym zadaniem było przygotowanie odpowiednich środków prewencyjnych, pozwalających na bezpieczne wykonywanie konkretnych prac. Tego typu analizy pozwalają uzyskać wiele przydatnych informacji odnośnie bezpieczeństwa wykonywania danej pracy. Dane te, następnie są uwzględniane w systemie zarządzania bezpieczeństwem. Zdobyte wartościowej wiedzy z zakresu niebezpieczeństwa generowanego z wykonywania danych prac, wpływa na jakość danego systemu zarządzania bezpieczeństwem. Wraz z dogłębnymi rozważaniami, liczba wniosków jakie można wysnuć jest większa, co przekłada się na funkcjonowanie systemu w oparciu o tą wiedzę. Analizy zawarte w pracy dyplomowej mogą ułatwić zadanie osobom, które tworzą system zarządzania bezpieczeństwem.