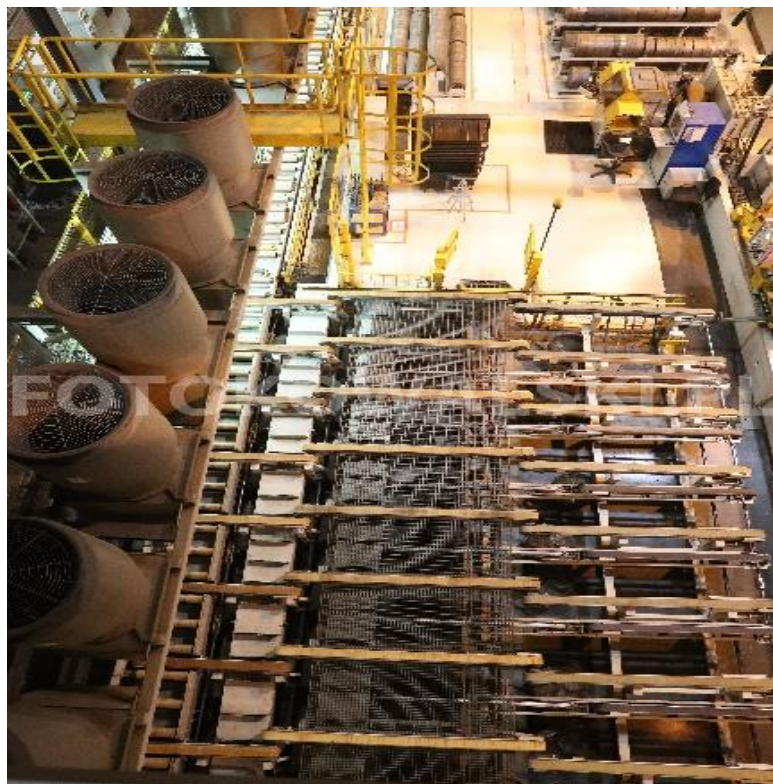


KONCEPCJA TECHNICZNA NR 220538-HYD



Przygotowane dla:	HYDRO Extrusion Poland Sp. z o. o.
Data utworzenia:	28/07/2022
Numer dokumentu:	220538-HYD
Dotyczy maszyny:	Linia prasy P35 strefa pullera
Lokalizacja maszyny:	Zakład w: 32-500 Chrzanów ul. Hydro 1
Zakres:	Ocena ryzyka przewidywanego dla ustalonej koncepcji bezpieczeństwa w sytuacji ręcznego podawania materiału w strefie pullerów.
Wersja dokumentu:	v1.0

Spis treści

1.	PODSTAWA I CEL OPRACOWANIA	3
2.	PODSTAWA PRAWNA OPRACOWANIA	3
3.	PRZEDMIOT OPINII	3
4.	KONCEPCJA BEZPIECZEŃSTWA.....	5
4.1	Plan technicznych środków ochronnych strefy pullerów.	5
4.2	Koncepcja sterowania.....	5
4.3	Ocena ryzyka w celu weryfikacji cech urządzeń ochronnych.	9
5	PODSUMOWANIE I WNIOSKI	14

1. PODSTAWA I CEL OPRACOWANIA

Podstawą niniejszego opracowania jest zamówienie nr 4570845285 z dnia 14.06.2022.

Celem opracowania jest przedstawienie działań dostosowawczych pozwalających na zredukowanie zagrożeń wynikających z ręcznego podawania materiału w strefie pullerów na linii P35. Dodatkowo dla opracowanej koncepcji bezpieczeństwa zostanie przeprowadzona ocena ryzyka przewidywalnego.

W dniu 19.05.2022 odbyło się spotkanie w siedzibie klienta, podczas którego omówiono aspekty formalne i techniczne związane z przedmiotową maszyną oraz zakresem przeprowadzonych na niej zmian. Na kolejnym spotkaniu online w dniu 27.07.2022 doprecyzowano pojawiające się nieścisłości.

2. PODSTAWA PRAWNA OPRACOWANIA

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 października 2008 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn (Dz. U. Nr 199, poz. 1228).
- Dyrektywa 2006/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 maja 2006 r. w sprawie maszyn.
- Norma PN-EN ISO 11161 dotycząca wymagań podstawowych bezpieczeństwa dla zintegrowanych systemów produkcyjnych.
- Kodeks Prac – Ustawa z 26.06.1974 z późniejszymi zmianami – Dział dziesiąty: Bezpieczeństwo i higiena pracy (kompatybilność z Dyrektywą Ramową FD 89/391/EWG).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz. U. Nr 169, poz. 1650 z późniejszymi zmianami).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/104/WE z dnia 16 września 2009 r. dotycząca minimalnych wymagań w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny użytkowania sprzętu roboczego przez pracowników podczas pracy (druga dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG).

3. PRZEDMIOT OPINII

Przedmiotem opinii jest przedstawienie koncepcji na bezpieczne przywrócenie automatycznego trybu pracy pullerów po ich awaryjnym zatrzymaniu w opisanej poniżej sytuacji.

W czasie normalnej pracy puller podjeżdża do pozycji początkowej znajdującej się koło prasy, otwiera łapę, wysuwa ramię i zaciska szczękami profil aluminiowy. Puller wyciąga profile aluminiowe na żądaną długość a następnie następuje przecięcie profili, po którym puller ze zwiększoną prędkością dojeżdża do pozycji końcowej (pozycja zmienna, w zależności od wykonywanego zlecenia), puszcza profile na stół wybiegowy, a przenośnik taśmowy odbiera profile do obszaru stretcherów. Puller wraca przy pełnej prędkości do pozycji początkowej (odbierania). Cykl się powtarza. Pullery pracują w trybach pracy: automatycznym – praca ciągła, ręcznym (sterowanie wszystkimi ruchami za pomocą pulpitu sterowniczego).

W wyjątkowych sytuacjach podczas wyciągania profili zdarza się, że profile wypadają ze szczęk pullera, należy opracować bezpieczną procedurę, która umożliwi operatorowi ręczne podawanie materiału na wysuwaną łapę od pullera tak by puller mógł zacisnąć materiał swoimi szczękami. Strefę, w której wypadają profile ze szczęk można podzielić na dwie odrębne strefy które oddzielone są od siebie osłoną stałą:

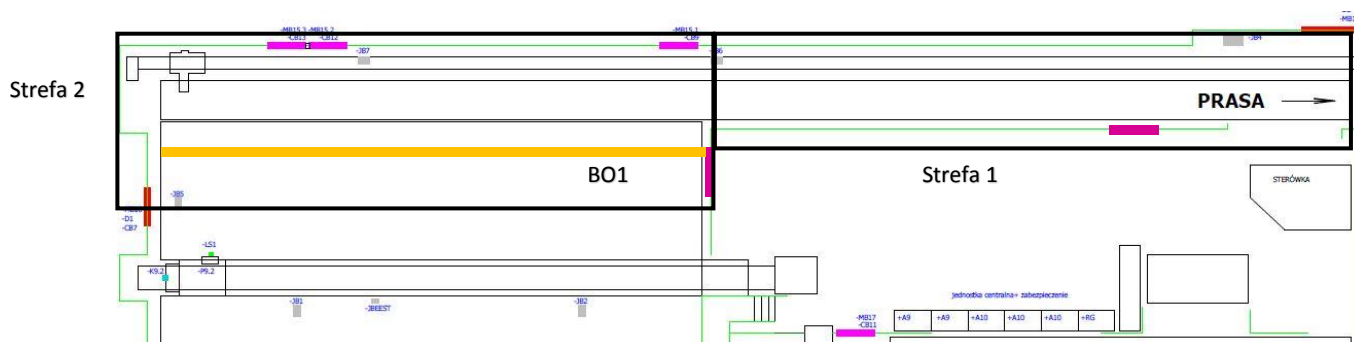
- Strefa 1 – od początku prasy do stołu wybiegowego
- Strefa 2 – od początku stołu wybiegowego do jego końca

Wynikiem niniejszego opracowania będzie zarówno koncepcja bezpiecznego rozwiązania opisanego problemu jak również ocena ryzyka zaproponowanych rozwiązań.

W celu skompletowania opinii przeprowadzono wywiad z liderem zmiany, przedstawicielem działu BHP oraz dokonano analizy dostarczonej dokumentacji.

4. KONCEPCJA BEZPIECZEŃSTWA

4.1 Plan technicznych środków ochronnych strefy pullerów.



4.2 Koncepcja sterowania.

A. Koncepcja dla wydzielonej strefy 1 - od początku prasy do stołu wybiegowego

Operator 1 – operator, który nakłada profile na łapę pullera i narażony jest na ryzyko związane z tą czynnością

Operator 2 – operator znajdujący się w sterówce, cały czas obserwujący operatora 1, w trybie „Specjalny – praca z podwyższonym ryzykiem” może uruchomić wysuwanie się łapy pullera

1. Strefa przejazdu pullerów od prasy do stołu wybiegowego.

Strefa ta jest ogrodzona osłonami stałymi jak również osłoną blokującą z ryglowaniem (niezawodność sterowania istniejącej bramki musi być nie gorsza niż to wynika z oceny ryzyka dla ruchu pullerów), operator 1, aby nałożyć ręcznie profile na wysuwającą łapę pullera będzie musiał otworzyć osłonę blokującą, otwarcie osłony spowoduje zatrzymanie pullera jak również szczek i łapy. Umieszczenie przycisku resetującego osłonę pozostaje bez zmian.

2. Dołożenie przełącznika trybu pracy (tożsamy z przełącznikiem trybu pracy w strefie 2)

W sytuacjach awaryjnych (przedstawionych w punkcie „Przedmiot opinii”) by umożliwić ruch łapy podtrzymującej profile podczas przebywania operatora w strefie niebezpiecznej należy zamontować dodatkowy przełącznik wyboru trybu pracy łapy.

W trybie „Normalnym” praca łapy będzie nadzorowana przez istniejącą osłonę, otwarcie osłony spowoduje unieruchomienie łapy jak również pullerów, natomiast w trybie „Specjalny – praca z podwyższonym ryzykiem” poruszanie łapą podtrzymującą profile będzie możliwe mimo nie zresetowanej osłony, umożliwi to operatorowi 1 podniesienie profili ponad łapę pullera podczas gdy operator 2 będzie mógł wsunąć łapę pod profile wykorzystując tryb ręczny linii, w trybie tym ruch pullerem oraz jego szczękami będzie niemożliwy. By operator 1 wkładający profile na łapę pullera by świadomy potencjalnego zagrożenia (możliwego ruchu podczas przełączenia przełącznika w tryb specjalny) należy zamontować sygnał świetlny na pullerze informujący o istniejącym zagrożeniu i załączeniu trybu specjalnego. Sterowanie sygnalizacją świetlną powinno być zgodne z wymaganym (PLr) poziomem niezawodności funkcji bezpieczeństwa (PL C KAT1) dla analizowanego zagrożenia.

Operator 1,2 musi przejść również specjalne szkolenie i być poinformowany z potwierdzeniem zrozumienia występującego ryzyka podczas wykonywania tej czynności. Niezawodność sterowania dołożonego przełącznika trybu pracy musi być nie gorsza niż to wynika z oceny ryzyka dla analizowanego zagrożenia (PL C KAT1).

B. Koncepcja dla wydzielonej strefy 2 - od początku stołu wybiegowego do jego końca

1. Rozdzielenie strefy stołu wybiegowego i strefy przejazdu pullerów.

Zaleca się dołożenie 3 wiązek bariery optycznej jednowiązkowej BO1 na stole wybiegowym (nadajniki i odbiorniki po dwóch stronach stołu) tak by oddzielić strefę stołu wybiegowego od strefy przejazdu pullerów, otwarcie istniejącej bramki chroniącej dostęp do strefy stołu wybiegowego (od strony sterówki) będzie powodowało aktywowanie działanie nowej bariery oraz wyłączenie tak jak dotychczas napędów w obrębie stołu wybiegowego, ruch pullerów będzie mógł być kontynuowany dopóki nie zostaną przerwane wiązki nowej aktywowanej bariery optycznej BO1 chroniącej dostęp do tej strefy (bariera BO1 nie będzie aktywna gdy istniejąca bramka będzie zamknięta). Zaleca się, aby zdystansowanie i montaż bariery zostało wykonane zgodnie z PN-EN ISO 13855 oraz PN-EN ISO 13857. Wysokość wiązek bariery BO 1 od poziomu stołu wybiegowego powinny wynosić 300mm, 700mm i 1100mm. Zaleca się by przycisk reset bariery świetlnej BO 1 był zainstalowany tak, by nie można było zresetować systemu bezpieczeństwa w strefie niebezpiecznej, zgodnie z PN-EN ISO 11161 oraz PN-EN ISO 13849-1. Niezawodność sterowania istniejącej bramki musi być nie gorsza niż to wynika z oceny ryzyka dla ruchu pullerów.

Podest roboczy znajdujący się wzdłuż stołu wybiegowego powinien mieć szerokość min. 600mm. Należy uzupełnić wygradzenie po stronie końcowej stołu wybiegowego o osłony stałe uniemożliwiające przenikanie do strefy pullerów pod wiązkami bariery BO 1.

2. Dołożenie przełącznika trybu pracy.

W sytuacjach awaryjnych (przedstawionych w punkcie „Przedmiot opinii”) by umożliwić ruch łapy podtrzymującej profile podczas przebywania operatora w strefie niebezpiecznej należy zamontować dodatkowy przełącznik wyboru trybu pracy łapy.

W trybie „Normalnym” praca łapy będzie nadzorowana przez barierą BO1 oraz osłony blokujące z ryglowaniem (niezawodność sterowania istniejącej bramki musi być nie gorsza niż to wynika z oceny ryzyka dla ruchu pullerów), wokół pullerów, przecięcie wiązek bariery BO1 lub otwarcie osłon spowoduje unieruchomienie łapy jak również pullerów, natomiast w trybie „Specjalny – praca z podwyższonym ryzykiem” poruszanie łapą podtrzymującej profile będzie możliwy mimo nie zresetowanej bariery BO 1, umożliwi to operatorowi 1 podniesienie profili ponad łapę pullera podczas gdy operator 2 będzie mógł wsunąć łapę pod profile wykorzystując tryb ręczny linii, w trybie tym ruch pullerem oraz jego szczękami będzie niemożliwy. By operator 1 wkładający profile na łapę pullera by świadomy potencjalnego zagrożenia (możliwego ruchu podczas przełączenie przełącznika w tryb specjalny safety) należy zamontować sygnał świetlny na pullerze informujący o istniejącym zagrożeniu i załączeniu trybu specjalnego. Sterowanie sygnalizacją świetlną powinno być zgodne z wymaganym (PLr) poziomem niezawodności funkcji bezpieczeństwa (PL C KAT1) dla analizowanego zagrożenia. Niezawodność sterowania dołożonego przełącznika trybu pracy musi być nie gorsza niż to wynika z oceny ryzyka dla analizowanego zagrożenia (PL C KAT1). .

3. Przycisk „Reset” bariery BO 1.

Przycisk „Reset” bariery BO1 powinien być zainstalowany tak, by nie można było zresetować systemu bezpieczeństwa przebywając w strefie niebezpiecznej.

- Rozwiązanie 1 – przycisk umieścić przy wejściu na stół wybiegowy oraz na końcu stołu wybiegowego
- Rozwiązanie 2 – przycisk „Pre-reset” umieścić na ramieniu pullera oraz dodatkowo przycisk „Reset” w sterówce operatora 2, operator 1 opuszczając strefę pullerów będzie musiał nacinać przycisk „Pre-resetu” potwierdzając, że nikogo nie ma w strefie pullerów poza nim, następnie musi opuścić strefę w ciągu 3

sekund przechodząc przez barierę BO1, operator 2 w sterówce widząc operatora 1 poza strefą pullerów będzie mógł zresetować barierę BO1.

4.3 Ocena ryzyka w celu weryfikacji cech urządzeń ochronnych.

W postaci tabelarycznej w punktach 4.2.1 oraz 4.2.2 przedstawiono ocenę ryzyka pierwotnego, rzeczywistego oraz przewidywanego.

Ocen ryzyka pierwotnego oraz przewidywanego została przeprowadzona zgodnie z zapisami normy PN-EN ISO 13849-1. Wynikową wartością jest wskaźnik **RLp** oraz **RL** wyznaczone na podstawie parametru WPR określonego za pomocą wzoru:

$$WPR = S * E * A$$

Gdzie:

S – Wskaźnik ciężkości urazu;

E – Ekspozycja;

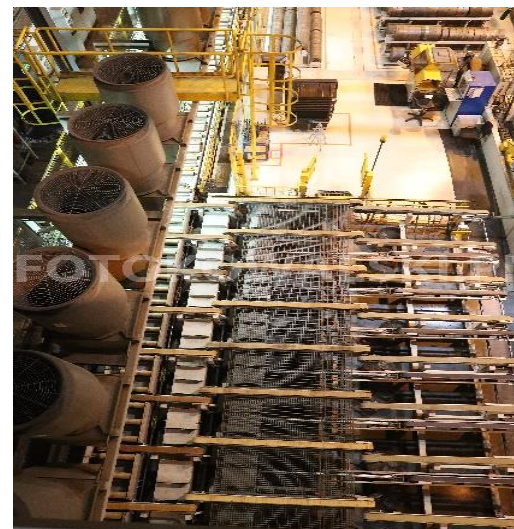
A – Poziom skuteczności nadzorowania zagrożeń.

Ocena ryzyka pierwotnego

Poniżej została przedstawiona ocena ryzyka opracowana metodą ELOKON WPR na podstawie załącznika nr 1 do niniejszego opracowania.

Ocena - Tryb Ręczny awaryjny (dla strefy pullerów) - Zagrożenia mechaniczne

Wykonywane czynności		Wskaźnik Ekspozycji
Nadzór nad procesem		10
Zagrożenia		
Czynniki zagrażające	Sytuacje zagrażające	Zdarzenia niebezpieczne
1. Ruch wzdłużny pullerów	Pochwycenie całego ciała pomiędzy przejeżdżającymi pullerami, uderzenie całego ciała przez puller,	Śmierć, zmiążdżenia całego ciała
2. Ruch szczęk pullerów	Pochwycenie całego ciała, dłoni, palców pomiędzy łapą a szczękami;	Śmierć, Zmiążdżenia, złamania kości ręki, dłoni, palców



3. Ruch łapy podtrzymującej	Pochwycenie ręki, dłoni, palców pomiędzy ruchomą łapą a konstrukcją piły	Zmiażdżenia, złamania kości ręki, dłoni, palców	
Zastosowane środki ochronne			
1. Osłona stała GF	2. Osłony blokujące z ryglowaniem MB15, MB15_1,MB15_2,MB15_3,MB16	4. Urządzenie zatrzymania awaryjnego	
5. Piktogramy ostrzegawcze	6. Procedura bezpiecznej pracy		
Ocena ryzyka pierwotnego (bez uwzględnienia zastosowanych środków ochronnych)			
<p>1. Ruch wzdłużny pullerów -> Pochwycenie całego ciała pomiędzy przejeżdżającymi pullerami, uderzenie całego ciała przez puller -> Śmierć, zmiażdżenia całego ciała Wskaźnik poziomu ryzyka = $S \times E \times A = 10 \times 6 \times 10 = 600$ Poziom ryzyka pierwotnego = RL7 Zgodnie z przeprowadzonym szacowaniem ryzyka, obwody sterowania realizujące funkcje bezpieczeństwa w tej strefie powinny być zrealizowane przynajmniej w PL e, przy minimalnej KAT 3 wg PN-EN ISO 13849-1.</p> <p>2. Ruch szczęk pullerów -> Pochwycenie całego ciała, dłoni, palców pomiędzy łapą a szczękami -> Śmierć, Zmiażdżenia, złamania kości ręki, dłoni, palców Wskaźnik poziomu ryzyka = $S \times E \times A = 10 \times 6 \times 10 = 600$ Poziom ryzyka pierwotnego = RL7 Zgodnie z przeprowadzonym szacowaniem ryzyka, obwody sterowania realizujące funkcje bezpieczeństwa w tej strefie powinny być zrealizowane przynajmniej w PL e, przy minimalnej KAT 3 wg PN-EN ISO 13849-1.</p> <p>3. Ruch łapy podtrzymującej -> Pochwycenie ręki, dłoni, palców pomiędzy ruchomą łapą a konstrukcją piły -> Zmiażdżenia, złamania kości ręki, dłoni, palców Wskaźnik poziomu ryzyka = $S \times E \times A = 5 \times 6 \times 10 = 300$ Poziom ryzyka pierwotnego = RL5 Zgodnie z przeprowadzonym szacowaniem ryzyka, obwody sterowania realizujące funkcje bezpieczeństwa w tej strefie powinny być zrealizowane przynajmniej w PL c, przy minimalnej KAT 1 wg PN-EN ISO 13849-1.</p>			

Uwagi

1. Zastosowane techniczne środki bezpieczeństwa (bramki dostępowe, osłony stałe) nie zabezpieczają skutecznie przed dostępem całym ciałem do strefy niebezpiecznej pullerów, niezgodnie z §31. Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 20 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn i elementów bezpieczeństwa, PN-EN 14656, PN-EN 953, PN-EN ISO 13857.

Ocena systemu bezpieczeństwa

Techniczne i uzupełniające środki ochronne:

1. Osłona stała

1.1. Zainstalowane osłony stałe posiadają trwałą konstrukcję oraz są odporne na uszkodzenia mechaniczne - zgodność z wymaganiami normy PN-EN 14120 oraz PN-EN ISO 12100.

1.2. Do otwarcia lub usunięcia osłon stałych, wymagane jest użycia narzędzia lub zniszczenie zamocowań - zgodność z wymaganiami normy PN-EN 14120, zgodność z wymaganiami normy PN-EN ISO 12100.

1.3. Osłony stałe są zaprojektowane i zbudowane w taki sposób, że nie posiadają ostrych krawędzi, naroży ani innych występow stwarzających zagrożenie, co jest zgodne z wymaganiami normy PN-EN 14120.

1.4. Osłony stałe zostały poprawnie dobrane ze względu na brak konieczności dostępu do strefy podczas normalnej pracy maszyny - zgodność z wymaganiami normy PN-EN 14120, PN-EN 13857 oraz PN-EN ISO 12100

2. Osłona blokująca z ryglowaniem MB15, MB15.1, MB15.2, MB15.3, MB16,

2.1. Zainstalowane osłony blokujące z ryglowaniem posiadają trwałą konstrukcję oraz są odporne na uszkodzenia mechaniczne - zgodność z wymaganiami normy PN-EN ISO 14120 oraz PN-EN ISO 12100.

2.2. Elementy aktywujące są zamontowane w taki sposób, że nie ma możliwości ich obłuzowania lub zmiany położenia w odniesieniu do systemu aktywującego, co jest zgodne z wymaganiami normy PN-EN ISO 14119.

2.3. Urządzenie blokujące jest zainstalowane w sposób odpowiednio solidny, co jest zgodne z wymaganiami normy PN-EN ISO 14119.

2.4. Osłony blokujące z ryglowaniem są zaprojektowane i zbudowane w taki sposób, że nie posiadają ostrych krawędzi, naroży ani innych występow stwarzających zagrożenie, co jest zgodne z wymaganiami normy PN-EN 14120.

2.5. Osłony blokujące z ryglowaniem skutecznie nadzorują dostęp do niebezpiecznej strefy, w konstrukcji osłon nie znajdują się żadne szczeliny umożliwiające sięganie do elementów niebezpiecznych - zgodność z wymaganiami normy PN-EN ISO 14120, PN-EN ISO 14119, PN-EN ISO 13857 oraz normy PN-EN ISO 12100.

2.6. Otwarcie osłony blokującej z ryglowaniem jest możliwe dopiero po ustaniu ruchów niebezpiecznych maszyny, co jest zgodne z wymaganiami normy PN-EN ISO 14119.

2.7. Dostęp do strefy jest nadzorowany przez osłonę blokującą z ryglowaniem, co sprawia, że stwarzające zagrożenie funkcje maszyny nie mogą być realizowane do chwili zamknięcia i zaryglowania osłony – zgodność z wymaganiami normy PN-EN ISO 14119.

2.8. Funkcja bezpieczeństwa "Zatrzymanie pullera w wyniku aktywacji osłony blokującej z ryglowaniem" została zrealizowana w PL d KAT 3 wg PN-EN ISO 13849-1, co jest zgodne z wymaganiami normy PN-EN 10218-1.

3. Urządzenie zatrzymania awaryjnego

3.1. Urządzenie zatrzymywania awaryjnego zostało umieszczone na stanowisku sterowania i jest łatwo dostępne, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 13850.

3.2. Urządzenie zatrzymania awaryjnego posiada element sterowniczy koloru czerwonego na żółtym tle, co jest zgodne z wymaganiami normy PN-EN ISO 13850 oraz wymaganiami normy PN-EN 60204.

3.3. Urządzenie zatrzymania awaryjnego posiada możliwość blokowania w momencie jego aktywacji, co jest zgodne z wymaganiami normy PN-EN ISO 13850.

3.4. Po aktywacji urządzenia zatrzymania awaryjnego sygnał zatrzymania podtrzymywany jest aż do momentu jego ręcznego zresetowania. Jest to zgodne z wymaganiami normy PN-EN ISO 13850.

3.5. Po aktywacji urządzenia zatrzymywania awaryjnego następuje zatrzymanie wszystkich niebezpiecznych ruchów danej strefy - zgodność z wymaganiami normy PN-EN ISO 13850, PN-EN ISO 12100.

3.6. W pobliżu przycisku zatrzymania awaryjnego nie ma przycisków posiadających barwę czerwoną, co jest zgodne z wymaganiami normy PN-EN 60204-1.

4.7. Po aktywacji urządzenia zatrzymania awaryjnego żaden sygnał uruchomienia nie powoduje wznowienia pracy maszyny, co jest zgodne z wymaganiami normy PN-EN ISO 13850.

Ocena ryzyka rzeczywistego

1. Ruch wzdłużny pullerów -> Pochwycenie całego ciała pomiędzy przejeżdżającymi pullerami, uderzenie całego ciała przez puller -> Śmierć, zmiżdżenia całego ciała

Wskaźnik poziomu ryzyka = $S \times E \times A = 10 \times 6 \times 5 = 300$

Poziom ryzyka rzeczywistego = RL5

Wysokie, nieakceptowalne

2. Ruch szcęk pullerów -> Pochwycenie całego ciała, dłoni, palców pomiędzy łapą a szczękami -> Śmierć, Zmiażdżenia, złamania kości ręki, dłoni, palców

Wskaźnik poziomu ryzyka = $S \times E \times A = 10 \times 6 \times 5 = 300$

Poziom ryzyka rzeczywistego = RL5

Wysokie, nieakceptowalne

3. Ruch łapy podtrzymującej -> Pochwycenie ręki, dłoni, palców pomiędzy ruchomą łapą a konstrukcją piły -> Zmiażdżenia, złamania kości ręki, dłoni, palców

Wskaźnik poziomu ryzyka = $S \times E \times A = 5 \times 6 \times 5 = 150$

Poziom ryzyka rzeczywistego = RL4

Znaczące, akceptowalne warunkowo, należy natychmiast zaplanować i podjąć działania projektowe i dostosowawcze redukujących ryzyko co najmniej do poziomu RL2.

Ocena ryzyka przewidywalnego

1. Ruch wzdłużny pullerów -> Pochwycenie całego ciała pomiędzy przejeżdżającymi pullerami, uderzenie całego ciała przez puller -> Śmierć, zmiżdżenia całego ciała

Wskaźnik poziomu ryzyka = $S \times E \times A = 10 \times 6 \times 0.7 = 42$

Poziom ryzyka przewidywalnego = RL2

Niskie, akceptowalne

2. Ruch szczęk pullerów -> Pochwycenie całego ciała, dłoni, palców pomiędzy łapą a szczękami -> Śmierć, Zmiażdżenia, złamania kości ręki, dłoni, palców

Wskaźnik poziomu ryzyka = $S \times E \times A = 10 \times 6 \times 0.7 = 42$

Poziom ryzyka przewidywalnego = RL2

Niskie, akceptowalne

3. Ruch łapy podtrzymującej -> Pochwycenie ręki, dłoni, palców pomiędzy ruchomą łapą a konstrukcją piły -> Zmiażdżenia, złamania kości ręki, dłoni, palców

Wskaźnik poziomu ryzyka = $S \times E \times A = 5 \times 6 \times 3 = 90$

Poziom ryzyka przewidywalnego = RL3

Średnie, akceptowalne warunkowo

5 PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonej analizy oraz obecnie obowiązujących przepisów w zakresie oceny zgodności maszyn strefa, która została poddana analizie (strefa pullerów) **nie spełnia wymagań** Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 21 października 2008 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn. (Dz. U. Nr 199 poz. 1228) – wdrożenie Dyrektywy 2006/42/WE, poziom ryzyka **nie zapewnia bezpiecznej eksploatacji maszyny**.

W celu umożliwienia bezpiecznego ręcznego podawania materiału w strefie pullerów należy wyeliminować ryzyka nieakceptowalne. Modernizacja strefy pullerów zgodnie z przedstawioną koncepcją sterowania pozwala na zredukowanie zagrożeń do poziomu akceptowalnego warunkowo. Poziom akceptowalności powinien być zatwierdzony przez użytkownika.

Istotnym elementem w omawianym przypadku są procedury, ich właściwe wdrożenie, nadzór nad pracownikiem wykonującym prace, odpowiednie szkolenia oraz skuteczne informowanie o pozostających ryzykach. Należy przeanalizować możliwości zmian technicznych, które zminimalizują występującą obecnie sytuację zmuszającą do wejścia w strefę pullerów i ręczne zakładanie profili w szczęki pullera.