

VOLKSWAGEN

AKTIENGESELLSCHAFT



**Zabezpieczenie przenośników
automatycznych wykorzystywanych
w produkcji samochodów przez niemiecki
przemysł motoryzacyjny**

Zbiór przykładów koncernu Volkswagen

INTERNAL
INTERNAL

Przedślowie

Niniejszy zbiór przykładów służyć ma jako pomoc przy planowaniu zabezpieczeń automatycznych przenośników po **uprzednim** przeprowadzeniu **oceny ryzyka**.

Zbiór ten bazuje na wynikach pracy grupy roboczej „Automatyczne przenośniki” niemieckiego przemysłu motoryzacyjnego, który reprezentują Audi, BMW, Daimler, Ford, Opel i Volkswagen.

Działania zostały uzgodnione z organizacją zawodową przemysłu metalurgicznego.

Podstawowe informacje zostaną opublikowane w czasopiśmie organizacji zawodowych i w VDA oraz udostępnione wszystkim zainteresowanym producentom przenośników.

Zezwala się na prezentowanie zbioru przykładów, treści i zdjęć wyłącznie w ramach służbowych. Przekazywanie niniejszego dokumentu osobom spoza zakładu jest niedozwolone.

Wprowadzenie

W przemyśle motoryzacyjnym, w rozmaitych obszarach produkcji, stosowane są różne przenośniki automatyczne. Są one z reguły bardzo złożone, współzależne i rozbudowane.

Przenośniki stosowane są w obszarach roboczych, w których bezpośrednio pracuje personel (z reguły przy pojeździe lub jego komponentach).

Ponadto istnieją przenośniki, które są odseparowane od stanowisk pracy. Dostęp do takich obszarów posiadają wyłącznie specjalnie w tym celu przeszkoleni pracownicy (Utrzymanie Ruchu, zewnętrzne firmy montażowe i wybrani operatorzy). Konieczne do przeprowadzenia prace z zakresu utrzymania należy wykonywać po odłączeniu odpowiednich komponentów systemu.

Punktem krytycznym jest wyszukiwanie błędów przeprowadzane w trakcie pracy maszyny lub urządzenia.

Aktualnie obowiązujące normy nie wyczerpują problematyki związanej z przemysłem motoryzacyjnym. Środki zabezpieczające urządzenia transportu bliskiego wykorzystywane w motoryzacji nie zostały w pełni opisane w normie DIN EN 619, w związku z czym w ostatnich latach pojawiło się wiele koncepcji projektowania bezpiecznych przenośników.

W związku z powyższym w ramach niemieckiego przemysłu motoryzacyjnego przeprowadzono wspólną **ocenę zagrożeń** i **ryzyka**.

Podstawowe ustalenia

W ramach wspólnych prac przemysłu motoryzacyjnego okazało się, że należy rozróżnić 4 obszary przenośników:

Obszar 1: Przenośniki w obszarach roboczych

Obszar 2: Przenośniki w obszarach komunikacyjnych

Obszar 3: Przenośniki z zabezpieczeniem mechanicznym

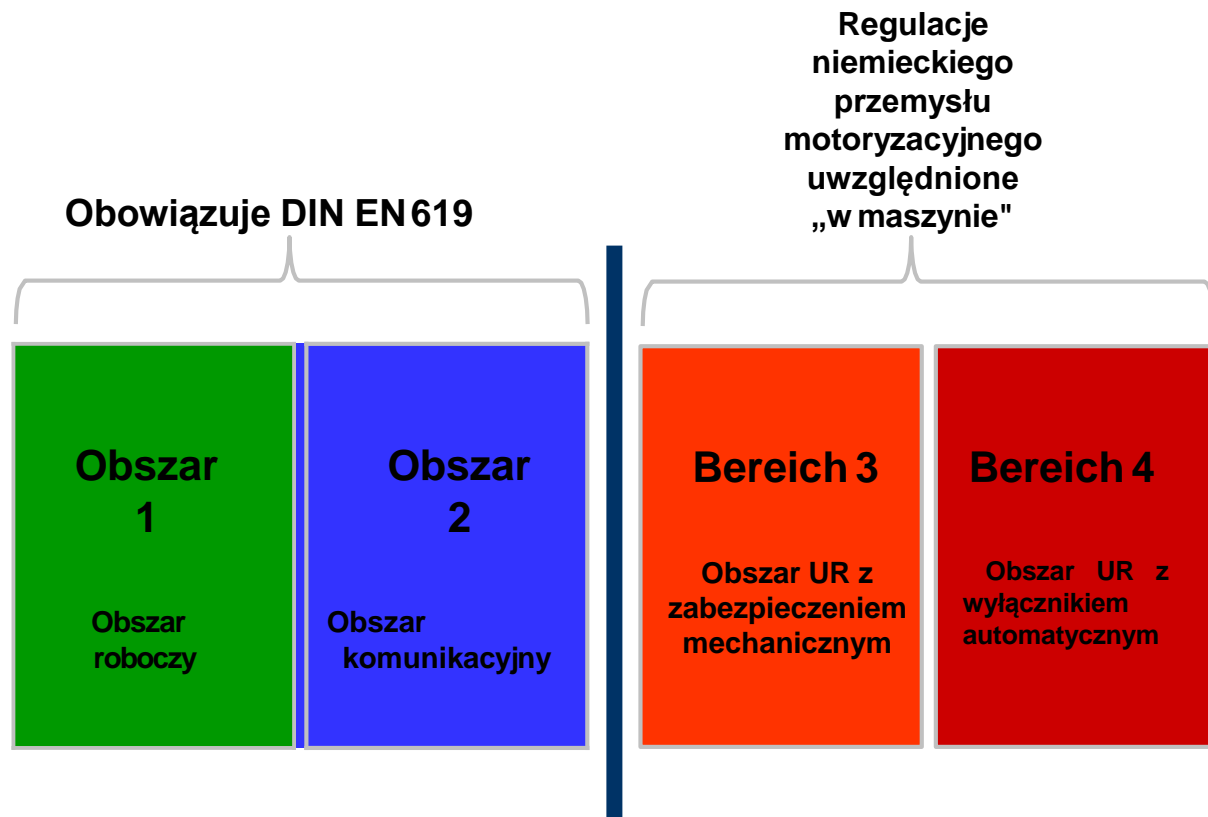
Obszar 4: Przenośniki z wyłącznikiem automatycznym

W ramach wspólnej oceny zagrożeń zebrano podstawowe zasady dotyczące projektowania bezpiecznych przenośników, które opisano w niniejszym dokumencie.

Przy projektowaniu bezpiecznych przenośników decydujące znaczenie mają **punkty styku** obszary roboczego z innymi **obszarami** przenośnika, czyli **odgrodenie i dojścia** do obszarów przenośnika.

Podstawowe ustalenia

Podział na 4 obszary, bazowanie w większym stopniu na definicjach według DIN EN 619



Podstawowe ustalenia

Opracowano **wytyczne dotyczące projektowania**, które uwzględniają typowe zagrożenia, występujące w automatycznych przenośnikach.

Należą do nich:

- zagrożenia wynikające z **prędkości przenośnika** (możliwe uderzenie)
- zagrożenia wynikające z **miejsc z możliwością zgniecenia i przecięcia** pomiędzy elementem transportowanym będącym w ruchu a stałymi elementami maszyn i urządzeń lub budynków
- zagrożenia wynikające z **masy i momentów napędowych** urządzeń transportu technologicznego
- zagrożenia wynikające z **ryzyka upadku** przy pionowych systemach podnośnikowych (np. podnośnik)
- zagrożenia wynikające z braku **przejrzystości procesów transportu** w systemie transportu bliskiego

Niniejsze wytyczne stanowią podstawę planowania maszyn i urządzeń. W danym konkretnym przypadku wytyczne należy uzupełnić o **indywidualną ocenę ryzyka i zagrożeń** obejmującą środki zaradcze.

Często może dojść do przeplatania się różne obszarów przenośnika sobą, co oznacza, że punkty styku muszą zostać poddane specjalnej ocenie.

Podstawowe ustalenia

Wytyczne dotyczące projektowania niezależne od obszarów przenośnika

Niezależnie od obszarów przenośnika 2-4 obowiązują następujące ogólne wytyczne dotyczące projektowania:

Zastosowanie wytycznych dotyczących projektowania nie zwalnia producenta z obowiązku przeprowadzenia oceny ryzyka w indywidualnym przypadku. Wytyczne rozumieć należy raczej jako wytyczne orientacyjne mające pomóc zapewnić jednolity poziom bezpieczeństwa.

W celu zaprojektowania sterowania przenośników wyposażonych w funkcje bezpieczeństwa należy każdorazowo dokonać oceny zagrożeń zgodnie z DIN EN ISO 1349 część 1 i 2.

Jeżeli w ramach przenośnika wykorzystywane są roboty, należy przestrzegać właściwych przepisów dotyczących robotów (np. DIN EN ISO 10 218, część 1 i 2).

W odpowiednich miejscach należy przewidzieć urządzenia obsługowe z:

- możliwością bezpiecznego wyłączenia-
- możliwością zabezpieczenia przed ponownym uruchomieniem.

Zatrzymaniem awaryjnym

- obszar 1 w odległości maks. 20 m, w miarę możliwości po obu stronach
- obszar 2, 3 und 4: liczba wyłączników zatrzymania awaryjnego i skuteczność obszarów zgodnie z uzgodnieniami z działem BHP.

Podstawowe ustalenia

Wytyczne dotyczące projektowania niezależne od obszarów przenośnika

Wszystkie informacje dotyczące prędkości są wartościami orientacyjnymi, od których w indywidualnym przypadku są możliwe odstępstwa, jeżeli wymagają tego szczególne warunki (jak np. nosiwo o szczególnie ostrych krawędziach).

Zabezpieczenia należy wykonać w taki sposób, żeby spełniały swoją funkcję, ale nie utrudniały w sposób niewspółmierny prac konserwacyjnych.

Na potrzeby prac konserwacyjnych i naprawczych należy przewidzieć odpowiednie możliwości konserwacji, np. :

- Przesuwalne platformy
- Dojście do napędów podnośników
- Bezpieczne drogi.

Podstawowe ustalenia

Wytyczne dotyczące projektowania niezależne od obszarów przenośnika

- Należy przestrzegać nośności zastosowanych normatywnych mat bezpieczeństwa (DIN ISO 14122-2).
 - Posadzka ażurowa musi zdać test z użyciem kulki 20 mm.
 - 2 kN/m² wytrzymałość powierzchni konstrukcji nośnych.
 - 1,5 kN wytrzymałość miejscowa posadzki w najmniej korzystnym miejscu, na powierzchni 200 x 200 mm.
- Oświetlenie stałe, np. oświetlenie ciągłe z co najmniej 50 Lux (DGUV nr 059) w obszarach utrzymania ruchu i techniki transportowej.
- Oświetlenie awaryjne (wykonanie oświetlenia awaryjnego: brak podwyższonych wymagań).
- Oznaczenie der Feldbezeichnungen für eindeutige Ortsangaben, np. w celu wezwania pomocy.
- Wyjścia awaryjne i drogi ewakuacyjne w urządzeniach transportu technologicznego należy oznakować zgodnie z odpowiednimi przepisami, np. przy użyciu oznakowania kierunku drogi ewakuacyjnej w formie kostki.



Podstawowe ustalenia

Zamykanie otworów w podchwyceniu



Cel zabezpieczenia: Zabezpieczenie przed upadkiem przedmiotów z wysokości bądź przed upadkiem osób.

Cechy konstrukcyjne:

- Całkowite zamknięcie dotychczasowych otworów.
- Stabilne wykonanie / nośność początkowa musi podtrzymana.
- Bez różnicy poziomów.

Podstawowe ustalenia

Oświetlenie awaryjne

**Cel zabezpieczenia:**

W razie awarii oświetlenia ogólnego / przerwie w dostawie prądu musi istnieć możliwość bezpiecznego opuszczenia obszaru.

Cechy konstrukcyjne:

- Moc oświetlenia awaryjnego musi wynosić co najmniej 1 Lux.
- Oświetlenie awaryjne musi uzyskać wymaganą moc w ciągu 15 sek. i świecić co najmniej 60 min.

Podsumowanie prędkości przesuwu

	Obszar roboczy (1)	Obszar komunikacyjny (2)	Zabezpieczenie mechaniczne (3)	Wyłączenie automatyczne(4)
Odgradzenie	brak	co najmniej 1 m	co najmniej 1,4 m	co najmniej 1,4 m
Dojścia	brak	Kłapa wahadłowa, drzwi bezzamka	Drzwi mechaniczne	Drzwielektryczne
Wloty / wyloty	brak	Zależenie od oceny zagrożeń (informacyjna technika bezpieczeństwa / proste bariery mech. / automatyczne zabezpieczenie)	Odpowiednia bariera mechaniczna / automatyczne zabezpieczenie	Automatycznie
Prędkości przesuwu	Max: 15 m/min przy ryzyku uderzenia	Transporter podwieszany < 40 m/min Przełożnik ślizgowy < 25 m/min Obracanie w poprzek < 15 m/min	Transporter podwieszany < 60 m/min Przełożnik ślizgowy < 40 m/min	Transporter podwieszany < 60 m/min Przełożnik ślizgowy < 40 m/min

Co do zasady zachodzi konieczność oceny zagrożeń.

Obszar 1 - przenośniki w obszarze roboczym: Definicja

- *Opis ogólny*

Grupa ta obejmuje wszystkie systemy, w których personel pracuje bezpośrednio przy nosiwie. W przypadku przemysłu motoryzacyjnego jest to z reguły sam pojazd lub jego komponenty. Ten obszar przenośnika jest równocześnie obszarem roboczym i charakteryzuje się tym, iż jest swobodnie dostępny i pracownicy mogą przebywać w nim w sposób bezpieczny.

- *Odseparowanie od obszaru roboczego*

Odseparowanie przenośnika od obszaru roboczego nie jest konieczne.

- *Podstawowe cele ochronne wewnątrz systemu*

Miejsce pracy w tych obszarach muszą być zaprojektowane w taki sposób, aby w pełnym zakresie spełniały wymogi dyrektywy maszynowej oraz właściwych przepisów BHP.

Obszar 1 - przenośniki w obszarze roboczym: Wytyczne dotyczące projektowania

Ogólne wytyczne dotyczące projektowania

Odseparowanie: zgodnie z definicją nie występują

Dojścia: zgodnie z definicją nie występują

Wloty/wyloty: zgodnie z definicją nie występują

Prędkości przesuwu:
maks. 15 m/min przy ryzyku uderzenia

Obszar 1: przenośnik w obszarze roboczym

Przenośnik z automatycznym stołem podnośnikowym



Cel zabezpieczenia:

Brak zagrożeń ze strony przenośnika w obszarach roboczych. Brak ryzyka obrażenia stóp.

Cechy konstrukcyjne:

- Odległość pomiędzy powierzchniami stałymi a powierzchniami pozostającymi w ruchu maks. 2,5 mm.
- Zabezpieczenie stołu podnośnikowego zgodnie z DIN EN 1570, np. osłona harmonijkowa, zabezpieczenie przed opuszczaniem, dodatkowo skaner ze względu na wystające części karoserii.
- Prędkość stołu podnośnikowego 3 - 6 m/min.
- Zmiana wysokości wyłącznie podczas prowadzenia prac wewnątrz karoserii lub obok niej (w celu uniknięcia ryzyka zgniecenia).

Obszar 1: przenośnik w obszarze roboczym

Przenośnik z podłogą przenośną pracownika



Cel zabezpieczenia:

Brak zagrożeń ze strony przenośnika w obszarach roboczych.

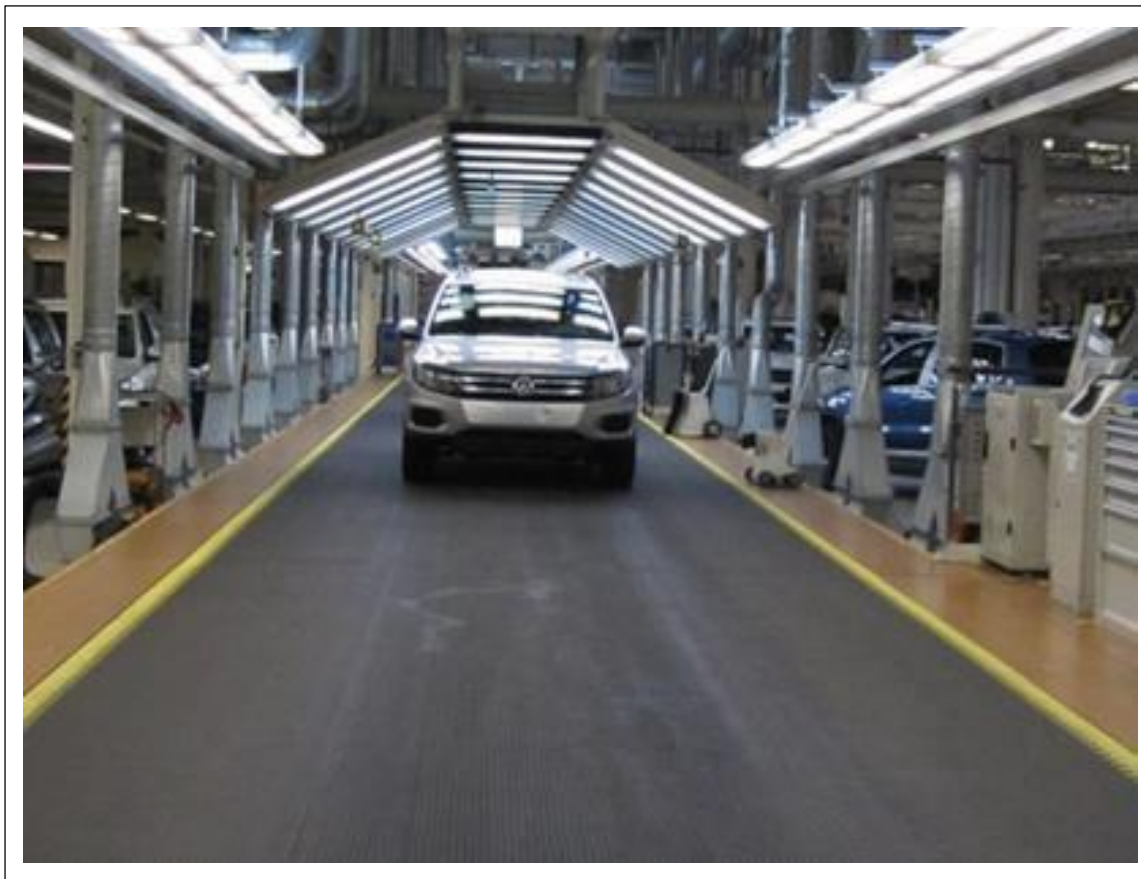
Ergonomiczna wysokość robocza dzięki zamontowaniu po obu stronach podnośnika podłogi ruchomej.

Cechy konstrukcyjne:

- Zachować odległość bezpieczeństwa pomiędzy kołem a podłogą przenośną pracownika > 180 mm.
- Prędkość w zależności od wykonywanej czynności, tutaj 2m/min.
- Synchronizacja napędów.
- Taśmy antyelektrostatyczne (naładowanie elektrostatyczne).
- Zabezpieczenie – pełna obudowa. Przy skrętach zachować niewielką odległość zgodnie z DIN EN619.

Obszar 1: przenośnik w obszarze roboczym

Przenośnik taśmowy



Cel zabezpieczenia:

Brak zagrożeń ze strony przenośnika w obszarach roboczych. Brak ryzyka obrażenia stóp.

Cechy konstrukcyjne:

- Zabezpieczenie – pełna obudowa. Przy skrętach zachować niewielką odległość zgodnie z DIN EN 619.
- Prędkość w zależności od wykonywanej czynności, tutaj 2 m/min.
- Taśmy antyelektrostatyczne (naładowanie elektrostatyczne).

Obszar 1: przenośnik w obszarze roboczym

Zawieszka P+F



Cel zabezpieczenia:

Brak zagrożeń ze strony przenośnika w obszarach roboczych.

Cechy konstrukcyjne:

- Zachowanie odległości 500 mm dla miejsc grożących zmięgnięciem części ciała oraz 120 mm odnosiwa do posadzki w celu uniknięcia obrażeń nóg i stóp.
- Prędkość w zależności od taktu, tutaj 2,5 m/min.

Obszar 1: przenośnik w obszarze roboczym

Zawieszka EHB



Cel zabezpieczenia:

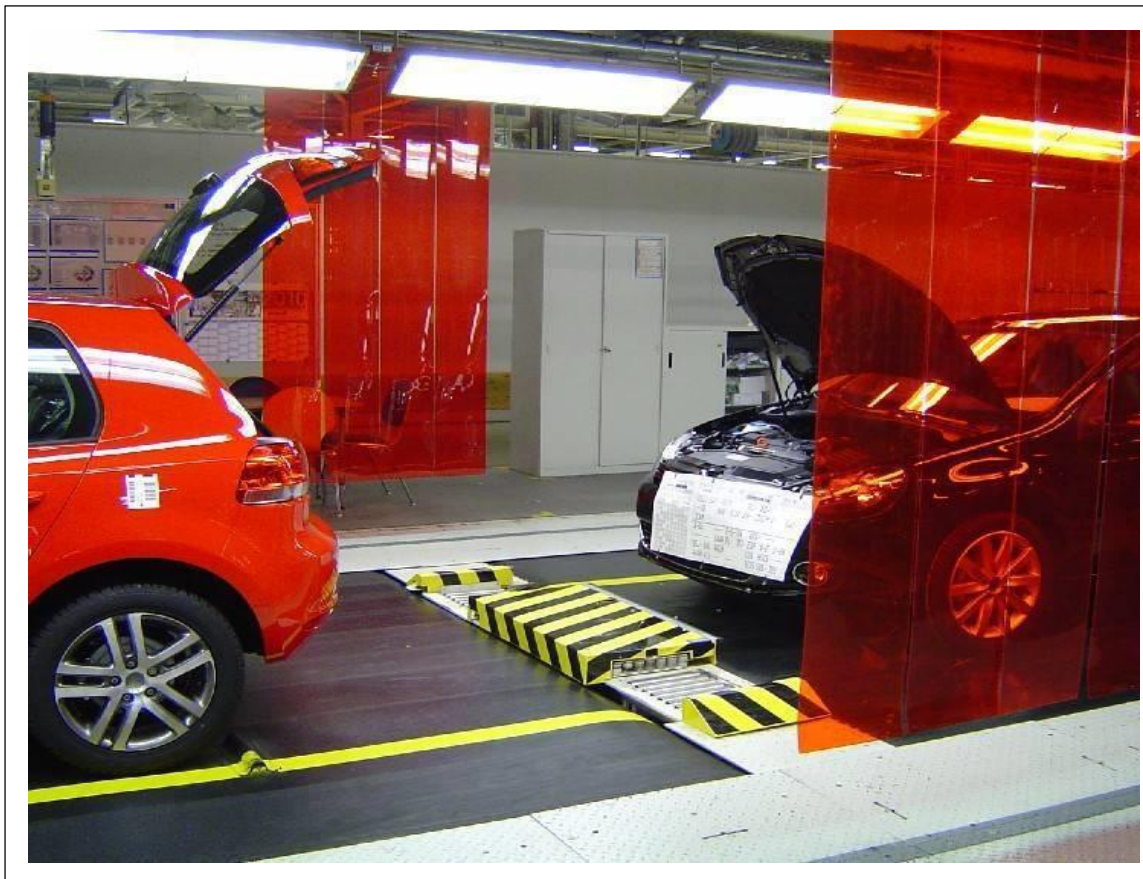
Brak zagrożeń ze strony przenośnika w obszarach roboczych.

Cechy konstrukcyjne:

- Zachowanie odległości 500 mm dla miejsc grożących zmięgnięciem części ciała oraz 120 mm odnosiwa do posadzki w celu uniknięcia obrażeń nóg i stóp.
- Prędkość w zależności od taktu, tutaj 2,5 m/min.

Obszar 1: przenośnik w obszarze roboczym

Przenośnik taśmowy centrujący pojazd



Cel zabezpieczenia:

Brak zagrożeń ze strony przenośnika w obszarach roboczych.
Równy obszar roboczy, zabezpieczenie miejsca centrowania, grożącego potknięciem.

Cechy konstrukcyjne:

- Oznakowanie niebezpieczeństwa żółto-czarnymi pasami, dodatkowo zawieszenie czerwonych lamel.
- Taśmy antyelektrostatyczne (naładowanie elektrostatyczne).

Obszar 1: przenośnik w obszarze roboczym

Przenośnik poprzeczny z mimośrodowym podnośnym



Cel zabezpieczenia:

Brak zagrożeń ze strony przenośnika w obszarach roboczych.

Cechy konstrukcyjne:

- Oznakowanie wokół obszaru przesuwu i stołu podnośnikowego (żółto-czarnymi pasami).

Obszar 1: przenośnik w obszarze roboczym

Stół podnośnikowy dla przenośnika ślizgowego z karoseriami



Cel zabezpieczenia:

Brak zagrożeń w obszarze roboczym związanych z ruchem stołu podnośnikowego oraz przenośnika ślizgowego z karoserią.

Cechy konstrukcyjne:

- Zabezpieczenie stołu podnośnikowego według EN 1570, np. osłona harmonijkowa, zabezpieczenie przed opadaniem, dodatkowy skaner ze względu na wystające elementy karoserii.

Obszar 1: przenośnik w obszarze roboczym

Przenośnik ze zbierakami służącymi do wypozycjonowania pojazdu



Cel zabezpieczenia:

Brak zagrożeń ze strony przenośnika w obszarach roboczych.

Równy obszar roboczy, zabezpieczenie miejsca grożącego wciągnięciem przy zmianie kierunku taśmy płytkowej.

Cechy konstrukcyjne:

Wlot zbieraków w miejscu zmiany kierunku:

- Ruchoma kratka zabezpieczająca z 2 automatycznymi wyłącznikami (2 pokrętła)
- Prędkość w zależności od taktu, tutaj 2 m/min.
- Oznakowanie niebezpieczeństwa (kolor żółty).

Obszar 1: przenośnik w obszarze roboczym

Elastyczna zawieszka montażowa



Cel zabezpieczenia:

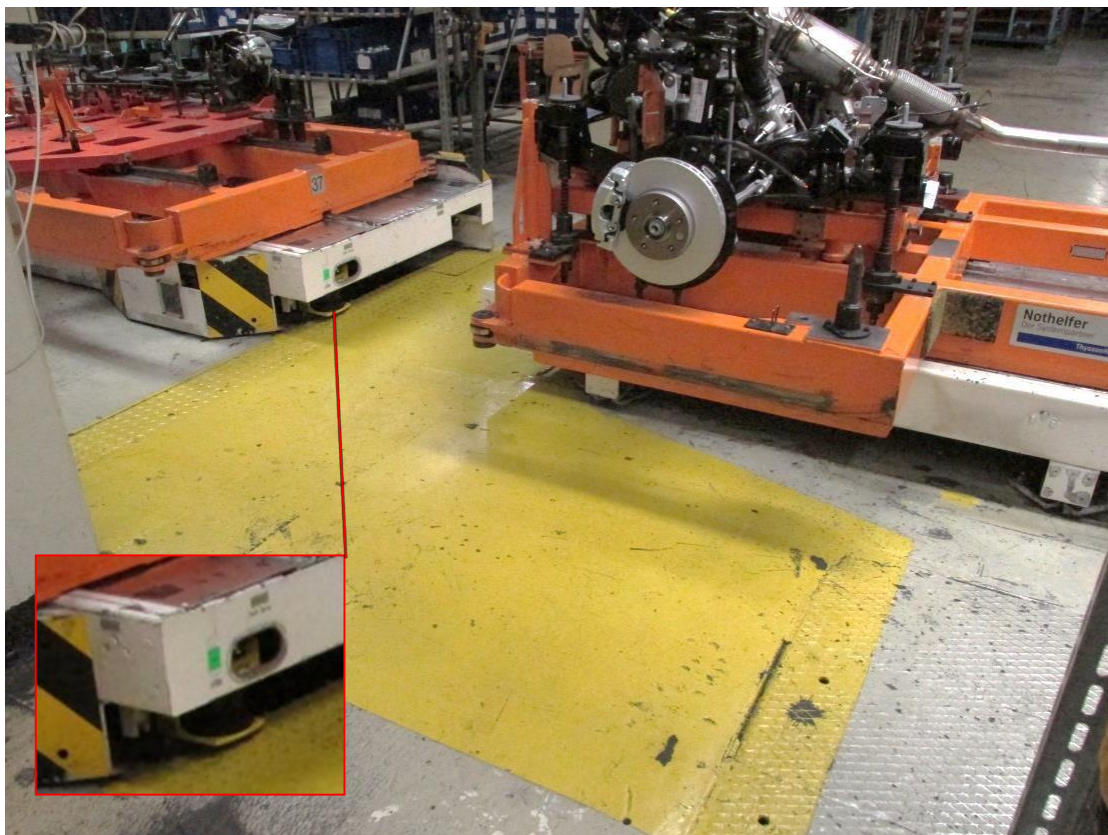
Brak zagrożeń ze strony przenośnika w obszarach roboczych. Brak zagrożenia zgniecenia części ciała między transportowanym produktem a innymi urządzeniami.

Cechy konstrukcyjne:

- Odległość bezpieczeństwa wokół transportowanej karoserii i ramy uchwytów > 500 mm.
- Minimalna odległość od posadzki 120 mm.
- Praca w pozycji ergonomicznej.
- Zmiana wysokości możliwa wyłącznie podczas prowadzenia prac w karoserii lub obok niej (uniknięcie ryzyka zgniecenia).
- Opuszczenie na wysokość poniżej 500 mm wyłącznie za zgodą BHP.

Obszar 1: przenośnik w obszarze roboczym

Przenośnik rolkowy z przejściem



Cel zabezpieczenia:

Zabezpieczenie przejścia między 2 przenośnikami wzdłużnymi podczas procesu zmiany.

Cechy konstrukcyjne:

- Zabezpieczenie obszaru przejścia skanerami PLS z przodu i z tyłu
- Prędkość w takcie 26 m/min.

Obszar 1: przenośnik w obszarze roboczym

Podłoga przenośna dla pracownika



Cel zabezpieczenia:

Wyeliminowanie ryzyka pochwylenia i potknięcia się.

Cechy konstrukcyjne:

- Synchronizacja napędów.
- Zachować niewielką odległość przy skrętach DIN EN 619.
- Taśma równo z posadzką.
- Taśmy antyelektrostatyczne (naładowanie elektrostatyczne).

Obszar 1: przenośnik w obszarze roboczym Fotel montażowy



Cel zabezpieczenia:

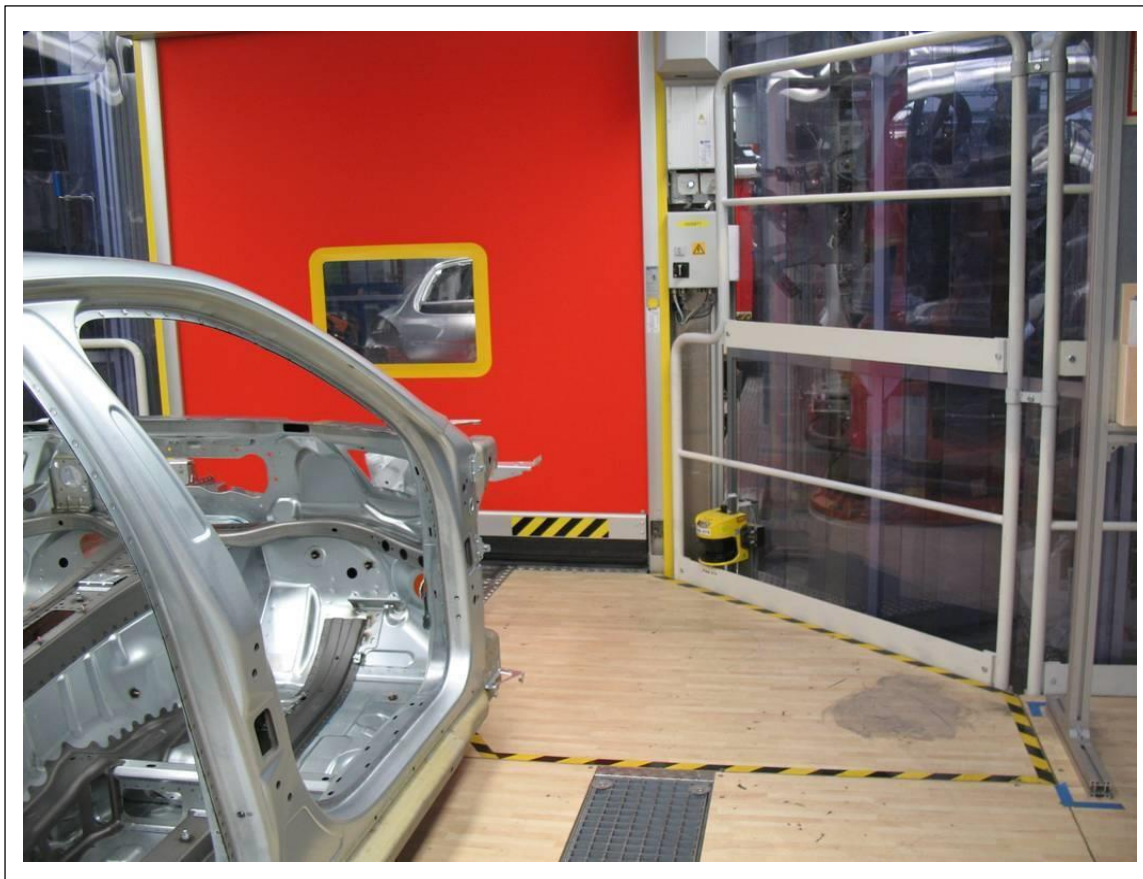
W związku z użyciem ergonomicznego fotela montażowego nie mogą powstać żadne zagrożenia.

Cechy konstrukcyjne:

- Obszar jazdy fotela musi być oznakowany i nie może być zastawiany.
- Należy w sposób bezpieczny wyeliminować ruchy karoserii.
- Na końcu drogi jazdy fotela należy zamontować automatyczny wyłącznik napędu.

Obszar 1: przenośnik w obszarze roboczym

Wjazd do stacji zrobotyzowanej obszar 4



Cel zabezpieczenia :

Utrudniony dostęp do stacji zrobotyzowanej i gefährbringende Bewegung der Karosserie aufgrund der zu geringen Sicherheitsabstände stillsetzen.

Cechy konstrukcyjne:

- Obszar wjazdu do stacji należy zabezpieczyć bramą i dodatkowo z powodu braku zachowania odległości bezpieczeństwa pomiędzy bramą a karoserią skanerem umieszczonym w podłodze.
- Dodatkowo pozycje bramy muszą być odczytywane przez roboty w bezpieczny sposób (wykonanie jako zabezpieczeń mechanicznych).

Obszar 1: przenośnik w obszarze roboczym

Przenośnik rolkowy z Frontend z obszaru 4



Cel zabezpieczenia:

Uniknięcie ryzyka pochwylenia przez przenośnik rolkowy.

Cechy konstrukcyjne:

- Zabezpieczenie pozycji pobierania elementu przez pionowy BWS

Obszar 1: przenośnik w obszarze roboczym

Wjazd do stacji obrotowej obszar 4



Cel zabezpieczenia:

Utrudniony dostęp do stacji obrotowej.

Cechy konstrukcyjne:

- Wjazd i wyjazd za pomocą BWS i wyposażenie w funkcję Muting.
- Osłona wahadłowa i wyłączniki bezpieczeństwa po obu stronach.
- Prędkość tutaj 26 m/min w takcie.

Obszar 1: przenośnik w obszarze roboczym

Podnośnik dostarczający komponenty (np. drzwi) do ML



Cel zabezpieczenia:

Uniemożliwienie dostępu podczas ruchu podnośnika.

Cechy konstrukcyjne:

- Zabezpieczenie automatyczne (np. brama rolowana).
- Brama rolowana otwiera się tylko wtedy, gdy przenośnik nie pracuje/jest zablokowany
- Odpowiednie zabezpieczenie mechaniczne.

Obszar 1: przenośnik w obszarze roboczym

Dostęp do podnośnika na potrzeby UR obszar 4



Cel zabezpieczenia:
Automatyczne blokowanie dostępu.

- Cechy konstrukcyjne:**
- Dostęp do podnośnika na potrzeby utrzymania za pomocą drzwi zabezpieczonych elektrycznie.
 - Pulpit obsługi podnośnika w optymalnej pozycji obserwacyjnej poza obszarem 4.

Obszar 1: przenośnik w obszarze roboczym

Wjazd z zatrzymaniem linii i zatrzymaniem awaryjnym w obszarze 4



Cel zabezpieczenia:

Utrudniony dostęp do obszaru zagrożenia.

Cechy konstrukcyjne:

- Należy zapewnić zatrzymanie awaryjne.
- Uniknięcie łatwej dostępności przez działania konstrukcyjne.

Obszar 2 przenośniki w obszarze komunikacyjnym: Definicja

- **Opis ogólny**

W przypadku instalacji tej grupy chodzi o obszary przenośnika odseparowane od obszaru roboczego, w których brak jest stanowisk roboczych (DIN EN 619). Prędkości przesuwu są niewielkie.

- **Odgrodzenie obszaru roboczego**

Celem jest uniemożliwienie niezamierzonego dostępu przez personel ogólny do obszaru komunikacyjnego. Tym samym dojście do tego obszaru wiąże się ze świadomym działaniem. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu obwodowej bariery o wysokości 1 m oraz drzwi z organizacyjną kontrolą dostępu.

- **Podstawowe cele zabezpieczenia w ramach systemu**

Wewnątrz odgrodzonego obszaru przenośnik należy zaprojektować w taki sposób, aby zrealizować następujące cele:

- brak zagrożenia utraty życia,
- zachowanie odległości bezpieczeństwa 500 mm dla miejsc grożących zmiążdżeniem części ciała,
- dobra przejrzystość przebiegu pracy przenośnika,
- oznakowanie pozostałych zagrożeń
- przestrzeganie prędkości przenośnika.

Obszar 2 przenośnik w obszarze komunikacyjnym: wytyczne projektowe

Ogólne wytyczne dotyczące projektowania

Odgradzenie: Bariera wokół (np. ogrodzenie, barierka)

Dojście: Dostęp wymaga świadomego działania, realizowany poprzez drzwi bez zamka z organizacyjnym zakazem wstępu (znaki zakazu, instrukcje pracy).

Wloty/wyloty: Na miejscu styku umieścić czerwone lamele z organizacyjnym zakazem wstępu, dodatkowo zainstalować odpowiednie bariery mechaniczne (np. wały/ blachy trójkątne w barwach żółto-czarnych, trudno pokonywalne elementy ogrodzenia (tak wysokie jak to tylko możliwe), trudno pokonywalne poziomesieci)

Prędkość przenośnika:

EHB: < 40 m/min

Przenośnik typu Skid / Längsförderung: < 25 m/min

Przenośnik typu Skid / Querförderung i stoły obrotowe: < 15 m/min

Obszar 2 przenośnik w obszarze komunikacyjnym: wytyczne projektowe

Szczególne wytyczne projektowe:

Całkowite uniknięcie ryzyka zgniecenia ciała dzięki:

- zachowaniu minimalnego odstępu 500 mm lub wdrożenie odpowiednich środków zastępczych (np.: skuteczne zabezpieczenia mechaniczne zmiany pozycji).

Przejrzystość:

- oznaczenie kierunku przesuwu na przejściach
- brak skrzyżowań technik transportu bliskiego
- brak niezabezpieczonych „wielopiętrowych“ przejść

Oznakowanie pozostałych mniejszych zagrożeń:

- Czerwone lamele z piktogramami zakazu i piktogramami informacyjnymi
- Oznakowanie niebezpieczeństwa kolorem żółto-czarnym

Zabezpieczenie pionowe (podnośniki, stoły podnośnikowe), górne poziomyz

ryzykiem upadku, całkowite zapobieganie ryzyku upadku:

- odpowiednie ogrodzenie zagrożeń, bariery ochronne zapobiegające upadkowi.
- odpowiednie bariery mechaniczne w miejscu wjazdu i wyjazdu (bramy rolowane, jezdne przesła ogrodzenia, ogrodzenie ochronne odpowiedniej wysokości, drzwi na zatrask etc.)

zabezpieczenie „spadania“ przez zabezpieczenie miejsc takich jak blachy skośne, poziome, ścieżki etc.

Obszar 2 przenośnik w obszarze komunikacyjnym: wytyczne projektowe

Zabezpieczenie pionowe (podnośniki, stoły podnośnikowe), dolny poziom z zagrożeniem zmiążdżenia miejsca śmiertelnego zagrożenia zmiążdżeniem („podnośnik na 0“) automatyczne zabezpieczenie

- np. przez BWS, alternatywnie listwy bezpieczeństwa
- całkowite ogrodzenie, co najmniej na wysokości 2 m z wyłącznikiem automatycznym przy wejściu

EHB

- Zabezpieczenie miejsc na zwrotnicach, w których można się przeciąć lub skaleczyć, np. poprzez czerwone lamele (poniżej 2,5 m)
- Zachowanie minimalnej odległości dla przenośników podwieszanych 120 mm do posadzki (ochrona stóp)

Przenośnik typu Skidd

- częściowe osłonięcie rolek przenośnika (dot. wyłącznie napędów takich jak np. paski, łańcuchy)

Nożycowy stół podnośnikowy

- nożycowe stoły podnośnikowe bez całkowitej obudowy, z listwą Abschaltleiste
- wsporniki należy przechowywać obok podnośnika

Stół obrotowy

- należy oznaczyć obszar obrotu (np. żółto-czarne oznakowania na podłodze, łańcuchy)

Obszar 2: przenośnik w obszarze komunikacyjnym

Wjazd skida z obszaru 1



Cel zabezpieczenia:

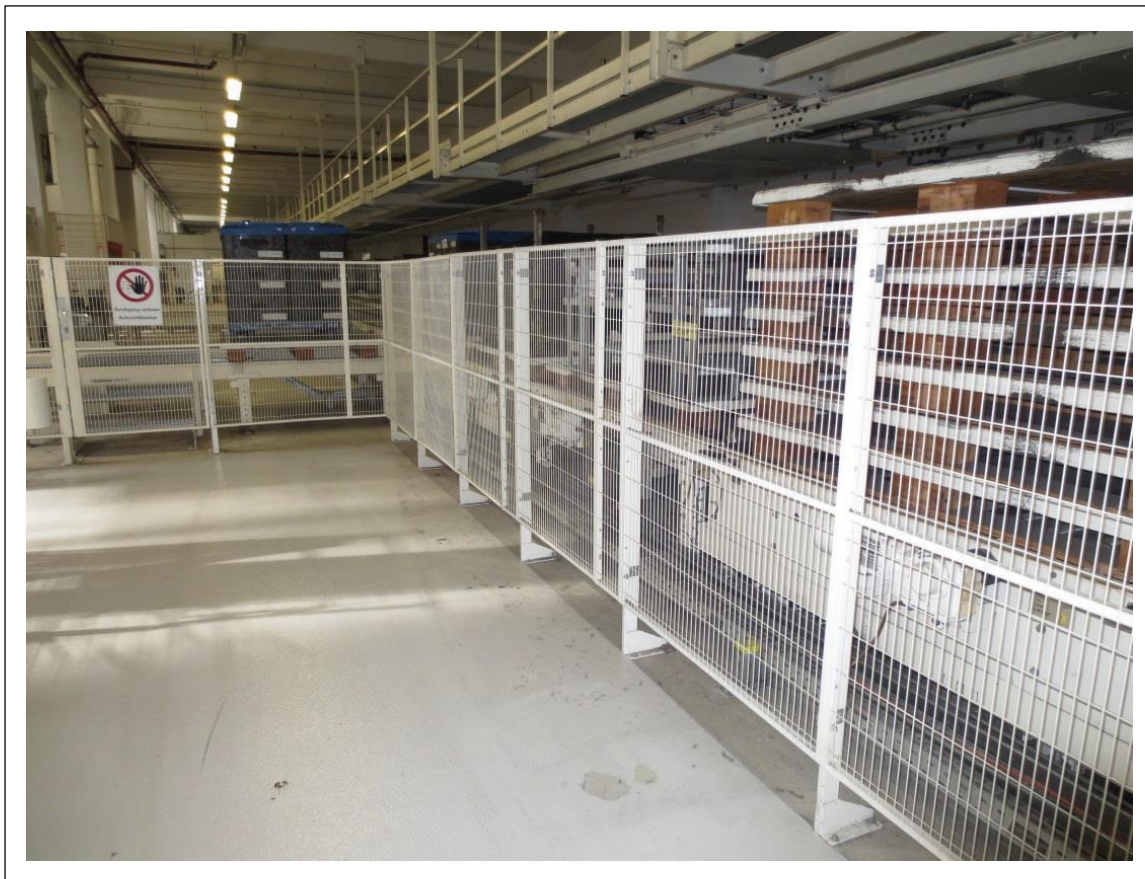
Bariera zwracająca uwagę.
Oznakowanie granicy obszaru 2.

Cechy konstrukcyjne:

- Oznakowanie żółto-czarne.
- Wsporniki.
- Bariera ochronna w odległości 500 mm od transportowanego elementu.
- Osłony dookoła z piktogramem.

Obszar 2: przenośnik w obszarze komunikacyjnym

Sztaplowanie palet



Cel zabezpieczenia:

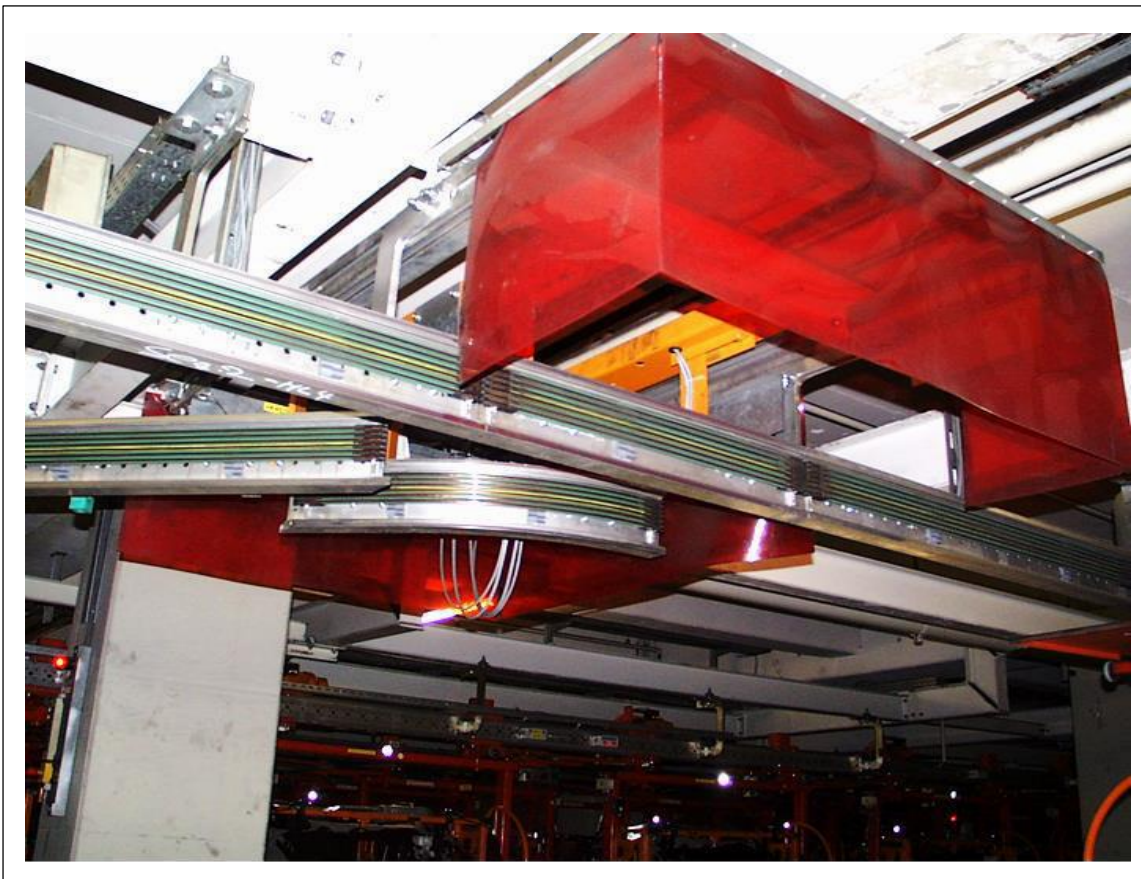
nie narażanie się na zagrożenie
lub też możliwość uniknięcia
zagrożenia poprzez odpowiednie
zachowanie

Cechy konstrukcyjne:

- Zabezpieczenie zagrożeń / entschärfen / oznakowanien.
- Częściowe osłonowanie.
- Dobra przyszłość procesów.
- Zabezpieczenie mechaniczne o wysokości co najmniej 1 m.

Obszar 2: przenośnik w obszarze komunikacyjnym

Zawieszka EHB



Cel zabezpieczenia:

Nie narażanie się na zagrożenie lub możliwość uniknięcia zagrożenia poprzez odpowiednie zachowanie. Ryzyko zgniecenia lub przecięcia.

Cechy konstrukcyjne:

- Oznakowanie zwrotnicy czerwonymi lamelami (poniżej 2,50 m dojęcia i środki zapobiegawcze jak dla obszaru 3).

Obszar 3 Przenośniki z zabezpieczeniem mechanicznym: Definicja

- *Opis ogólny*

Urządzenia tego rodzaju to całkowicie odgrudzone od obszaru pracy człowieka urządzenia transportu bliskiego bez stanowiska pracy wewnątrz. Wyłącznie wykwalifikowani i przeszkoleni specjaliści wykonujący prace naprawcze, konserwacyjne i kontrolne mają dostęp do tego typu obszaru. Poza odpowiednimi kwalifikacjami zawodowymi w/w specjaliści muszą odbyć szkolenie stanowiskowe z zagrożeń związanych z danym obszarem i urządzeniem. Ponadto wieszka z zakresu znajomości procesów i zachowanie ostrożności z chwilą przekroczenia stacji są niezbędne. Zasadniczo możliwe są wyższe prędkości transportu.

Odgrudzenie od obszaru pracy

Celem jest automatyczne uniemożliwienie dostępu. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu oddzielającego urządzenia zabezpieczającego (osłony) według DIN EN ISO 13857 (ogrodzenie o minimalnej wysokości 1,4 m). Rzadki dostęp do obszaru przenośników następuje tylko poprzez użycie klucza do otwarcia dojść (drzwi) przez specjalistów.

Podstawowe cele zabezpieczenia w ramach systemu

W obrębie odgrudzonego obszaru należy tak zorganizować transport bliski, aby osiągnąć następujące cele:

- brak zagrożenia utraty życia,
- maksymalnie zapobieganie zgnieceniu ciała
- oznakowanie pozostałych zagrożeń
- Szukanie błędów podczas pracy urządzenia z bezpiecznej pozycji

Obszar 3 Przenośniki z zabezpieczeniem mechanicznym: wytyczne projektowe

Ogólne wytyczne projektowe:

- Odgródzenie:** Obwodowe oddzielające urządzenie zabezpieczające (ogrodzenie), przynajmniej o wysokości 1,4 m
- Dostęp:** Samozamykające się drzwi, zabezpieczone przed otwarciem osób nieupoważnionych, wewnątrz klamka / zewnątrz gałka. Oznakowanie dostępu tabliczką informacyjną i instrukcją pracy.
- Wloty.wyloty:** W miejscu styku konieczne jest automatycznie działające urządzenie zabezpieczające (Przykłady: bramy rolowane, wystarczające mechaniczne bariery o minimalnej wysokości 1 m, BWS w razie potrzeb z Mutingiem i/lub elektrycznie zabezpieczone osłonowanie boczne wahadłowe, niemożliwe do przejścia poziomo napięte siatki
- Prędkość transportu:** (uniknięcie ryzyka ciężkiego uderzenia): EHB < 60m/min
Skid < 40m/min

Niezbędnym elementem jest przeprowadzenie ocen ryzyka!

Obszar 3 Przenośniki z zabezpieczeniem mechanicznym: wytyczne projektowe

Szczególne wytyczne projektowe:

Zabezpieczenia pionowe (podnośniki, stoły podnośnikowe), poziomy z **ryzykiem upadku**

Minimalizacja ryzyka upadku:

- wystarczająca wysokość ogrodzenia odpowiadająca zagrożeniu,
- Bariera mechaniczna na wlocie i wylocie możliwie wysoka,
- Przy miejscach z ryzykiem upadku ogrodzenie 1,1 m wysokie i 2m długie,
- czerwone lamele dookoła z oznakowaniem 2m przed krawędzią (czarna dłoń z informacją o ryzyku upadku),
- 2metry od krawędzi zmiana rodzaju posadzki (poziomo napięte osiatkowanie, blacha z zagiętym profilem, żółto-czarne oznakowanie (2 m), szczotki itp.)
- Uniknięcie przypadków zagrożenia wynikającego z miejsca (np. zagięte blachy),
- dla prac UR prowadzonych przy krawędzi należy przewidzieć zabezpieczenie przed upadkiem (środki ochrony zbiorowej takie jak przesuwane/zamykane kraty, ogrodzenie, punkty zaczepienia dla środków ochrony indywidualnej przed upadkiem → przed zastosowaniem ŚOI należy wprowadzić techniczne środki ochrony).

Obszar 3 Przenośniki z zabezpieczeniem mechanicznym: wytyczne projektowe

Szczególne wytyczne projektowe:

Zabezpieczenia pionowe (podnośniki, stoły podnośnikowe), poziomy z **ryzykiem zduszenia**

Automatyczne zabezpieczenie miejsc z ryzykiem śmiertelnego zgniecenia

Pionowo BWSem z funkcją Mutingu lub poziomo BWSem, alternatywnie listwa bezpieczeństwa /maty,

- całkowite ogrodzenie, co najmniej na wysokość 2 m z wyłącznikiem automatycznym przy wejściu (oznakować kolorem Signalgelb RAL 1003)
- Czerwone lamele wokół na wjeździe i wyjeździe wraz z oznakowaniem

HB

- Zabezpieczenie zwrotnic miejsc ryzyka przecięcie lub zgniecenia dzięki sygnalizującym urządzeniom zabezpieczającym np. czerwona kurtyna lamelowa (poniżej 2,5 m)
- Minimalne odstępy zawieszki do posadzki 120 mm (ochrona stóp)

Przenośnik typu Skid

- Zabezpieczenie dostępu do przenośników wałkowych

Ryzyko zgniecenia ciała

- Należy przestrzegać minimalnych odległości 500 mm;

Przy niedochowaniu minimalnych odległości: zabezpieczenie miejscowe (blachy skośne) lub wskazujące na to urządzenie zabezpieczające.

Obszar 3 Przenośniki z zabezpieczeniem mechanicznym: wytyczne projektowe

Szczególne wytyczne projektowe:

Oznakowanie pozostałych zagrożeń

- Czerwone kurtyny lamelowe ze znakami zakazu i znakami informacyjnymi o zagrożeniu
- Oznakowanie miejsc niebezpiecznych barwami żółto-czarnymi

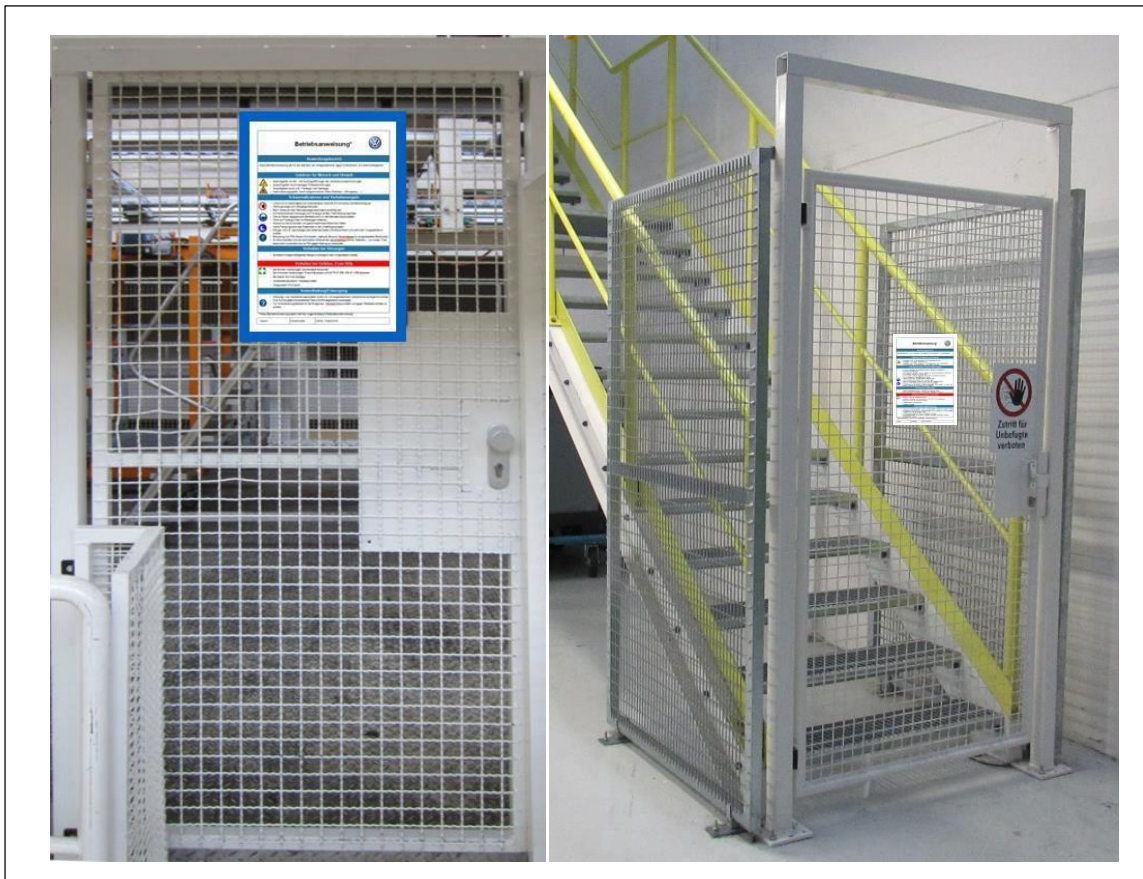
Stół podnośnikowy:

- Podpory muszą być przechowywane obok przenośnika

Stoły obrotowe i przenośnikszynowy:

- Należy oznakować obszar pracy urządzenia (barwy żółto-czarne)
- Należy oznakować w pierwszej kolejności dookoła łańcuchami.

Obszar 3 przenośnik z zabezpieczeniem mechanicznym Drzwi dostępu



Cel zabezpieczenia:

nie narażanie się na zagrożenie lub też możliwość uniknięcia zagrożenia przez właściwe zachowanie

Cechy konstrukcyjne:

- Samozamykające się drzwi bez możliwości zamknięcia na klucz
- Możliwość otwarcia od wewnątrz bez konieczności użycia narzędzia.
- zewnątrz gałka, wewnątrz klamka.
- Zabezpieczone przed obchodzeniem zabezpieczeń.
- Kolor „Reinweiß“ (RAL 9010).
- Znak zakazu „Nieupoważnionym wstęp wzbroniony“.
- Instrukcja użytkowania.

Obszar 3 przenośnik z zabezpieczeniem mechanicznym

Schody dojścia



Cel zabezpieczenia

nie narażanie się na zagrożenie lub też możliwość uniknięcia zagrożenia przez właściwe zachowanie

Cechy konstrukcyjne:

- Nachylenie stopni 30° do 38°.
- Liczbę i usytuowanie schodów dojścia należy uzgodnić z działami fachowymi, np. PPOŻ, BHP itp.
- Schody dojścia, drabiny i poręcze
Zgodnie z ISO 14122 cz. 1 do 4
„stałe dojścia do maszyn i urządzeń“.

Obszar 3 przenośnik z zabezpieczeniem mechanicznym

Stół obrotowy, obszar pracy



Cel zabezpieczenia:

nie narażanie się na zagrożenie lub też możliwość uniknięcia zagrożenia przez właściwe zachowanie

Cechy konstrukcyjne:

- Bezpieczne drogi konserwacji.
- Zachowanie odległości bezpieczeństwa.
- Oznakowanie obszaru niebezpieczeństwa, np. z wykorzystaniem łańcuchów, barier bezpieczeństwa, wyznaczenia obszaru pracy (barwy żółto-czarne).

Obszar 3 przenośnik z zabezpieczeniem mechanicznym

Przenośnik EHB konwerter pionowy z zabezpieczeniem przed upadkiem z wysokości



Cel zabezpieczenia:

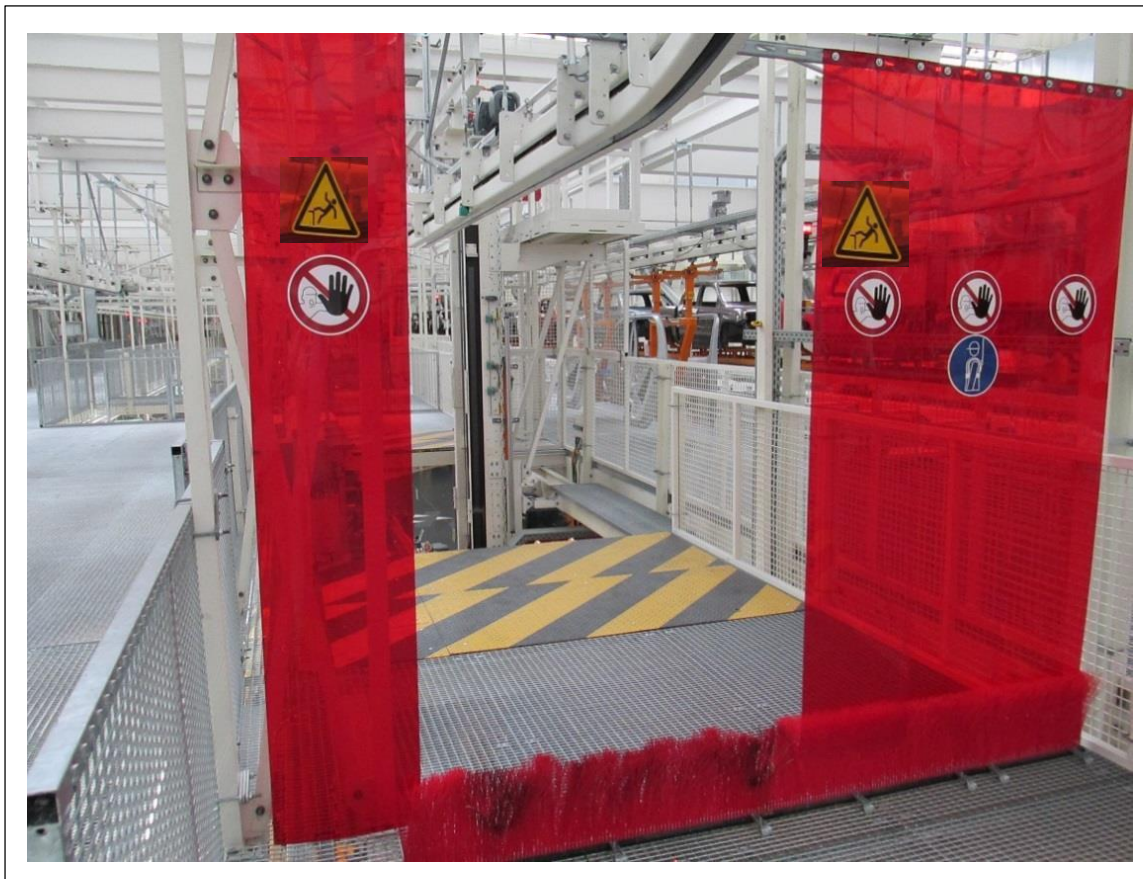
nie narażanie się na zagrożenie lub też możliwość uniknięcia zagrożenia przez właściwe zachowanie

Cechy konstrukcyjne :

- podest jezdny jako zabezpieczenie przed upadkiem dla pracowników UR.
- Ogrodzenie zabezpieczające krawędź o wysokości 1,10 m i długości 2 m.
- Czerwone lamele z oznakowaniem 2 m od krawędzi.
- W obszarze 2 m od krawędzi inny rodzaj posadzki poziomo osadzone podsiatkowanie, blacha z profilem trójkątnym, oznakowanie żółto-czarne (2 m), szczotki, itp.
- Odznaczający się próg bez dodatkowych zagrożeń takich jak np. ryzyko potknięcia / zgniecenia.

Obszar 3 przenośnik z zabezpieczeniem mechanicznym

Przenośnik typu skid w poziomie transportu



Cel zabezpieczenia:

Zminimalizowanie ryzyka upadku z wysokości przez sygnalizację ostrzegawczą

Cechy konstrukcyjne:

- Ogrodzenie zabezpieczające krawędź o wysokości 1,10 m i długości 2 m.
- Czerwone lamele z oznakowaniem 2 m od krawędzi.
- W obszarze 2 m od krawędzi inny rodzaj posadzki poziomo osadzone podsiatkowanie, blacha z profilem trójkątnym, oznakowanie żółto-czarne (2 m), szczotki, itp.
- Odznaczający się próg bez dodatkowych zagrożeń takich jak np. ryzyko potknięcia / zgniecenia.
- Zamontowanie punktów zaczepienia dla ŚOI przed upadkiem z wysokości

Obszar 3 przenośnik z zabezpieczeniem mechanicznym

Przenośnik typu skid



Cel zabezpieczenia:

nie narażanie się na zagrożenie lub też możliwość uniknięcia zagrożenia przez właściwe zachowanie

Cechy konstrukcyjne:

- Zabezpieczenie / złagodzenie / oznakowanie miejsc stanowiących zagrożenie.
- Należy zachować odległość bezpieczeństwa 500 mm.
- Dobra przejrzystość procesów
- Przenośniki poprzeczne i stoły obrotowe: $v < 15$ m/min
- Przenośnik wzdłużny: $v < 24$ m/min
- Nieosłonięte wały napędowe

Obszar 3 przenośnik z zabezpieczeniem mechanicznym

Przenośnik typu skid z buforem na karoserie



Cel zabezpieczenia:

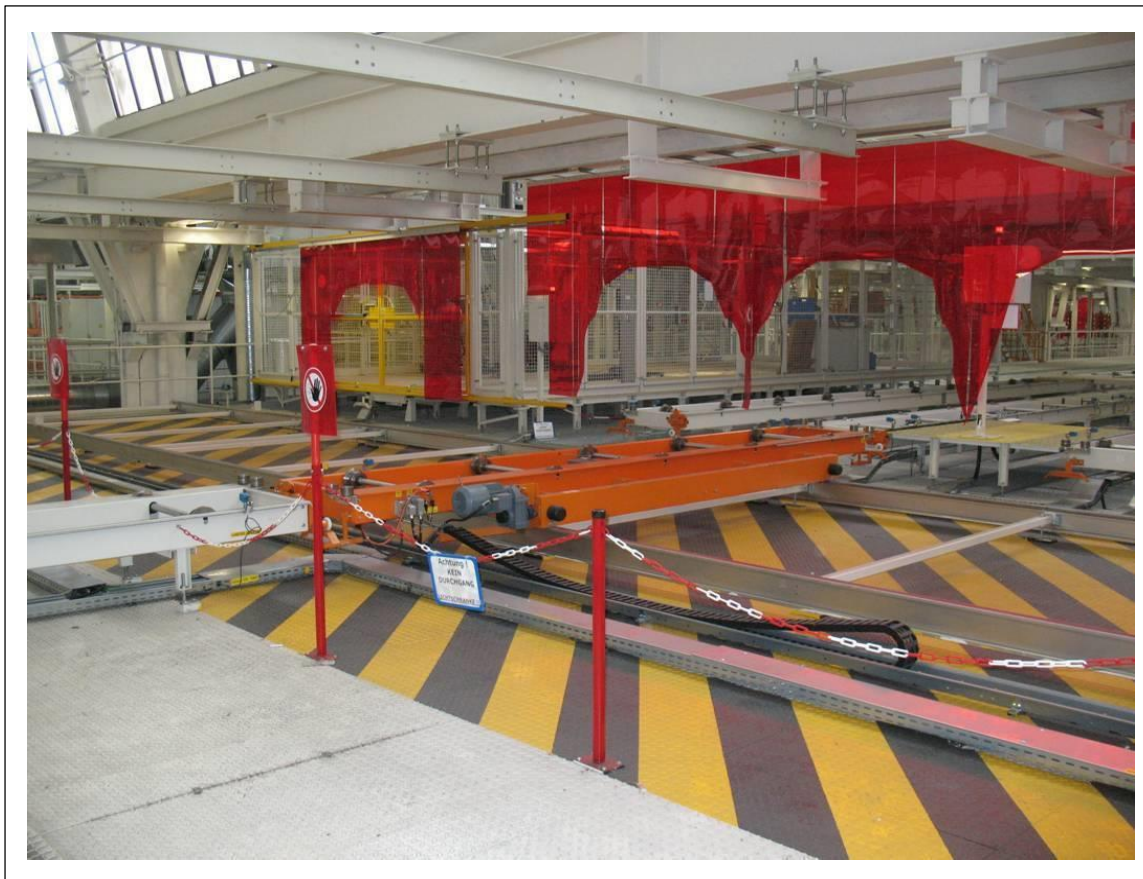
nie narażanie się na zagrożenie lub też możliwość uniknięcia zagrożenia przez właściwe zachowanie. Wyłącznie specjalnie przeszkoleni specjaliści mają dostęp do tego typu obszarów.

Cechy konstrukcyjne:

- Ogrodzenie wkóło
- Organizacyjny zakaz wstępu i drzwi, znak informacyjny i instrukcja obsługi.
- Pulpit sterowniczy poza obszarem niebezpiecznym.
- Prędkość tutaj 12 m/min
- Linka zatrzymania awaryjnego dla każdej alejki

Obszar 3 przenośnik z zabezpieczeniem mechanicznym

Wózek przesuwny z transportem rolkowym



Cel zabezpieczenia:

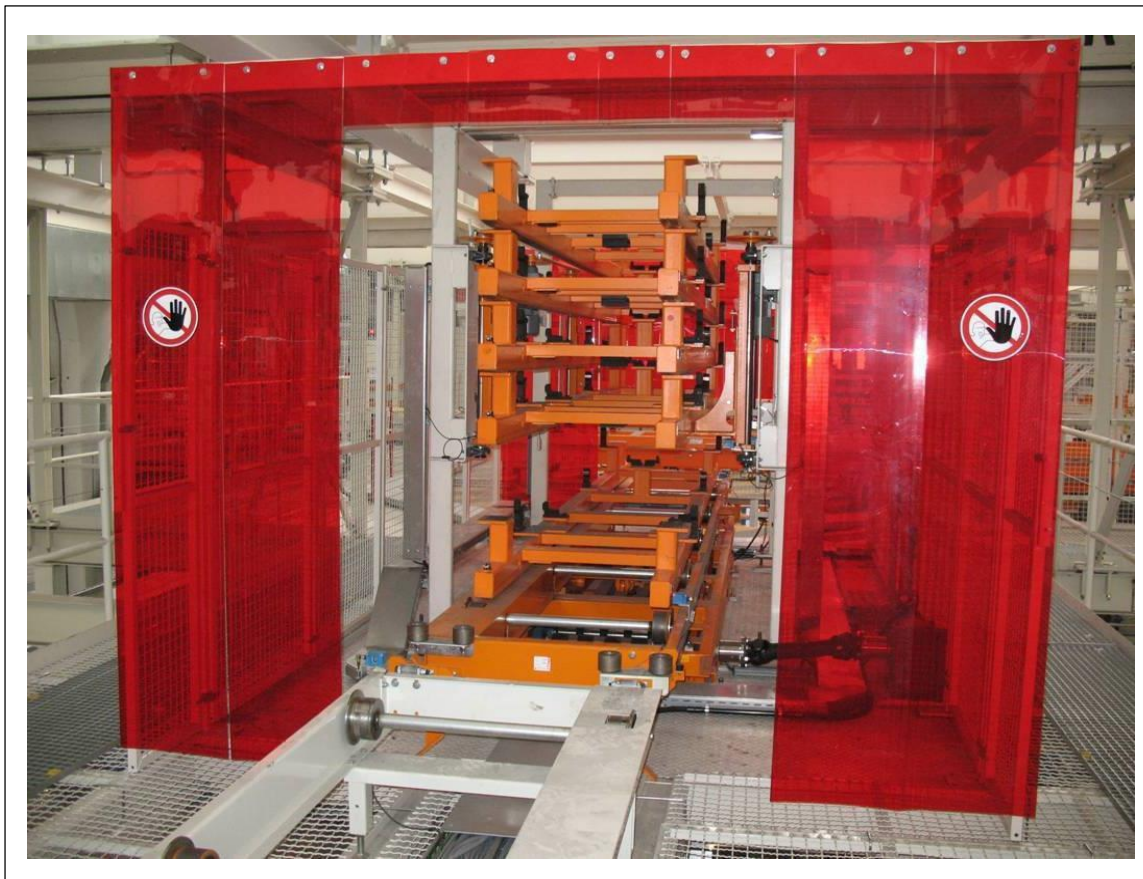
Maksymalne uniknięcie miejsc stanowiących zagrożenie i ryzyka zgniecenia. Oznakowanie pozostałych zagrożeń

Cechy konstrukcyjne:

- Ogrodzenie łańcuchami o wysokości co najmniej 1 m
- Oznakowanie miejsc niebezpiecznych barwami żółto-czarnymi
- Pulpit sterowniczy poza obszarem niebezpiecznym.
- W razie konieczności poszukiwania błędów w czasie pracy przenośnika bezpieczne miejsce obserwacyjne

Obszar 3 przenośnik z zabezpieczeniem mechanicznym

Podnoszenie i układanie skidów



Cel zabezpieczenia:

nie narażanie się na zagrożenie lub też możliwość uniknięcia zagrożenia przez właściwe zachowanie

Cechy konstrukcyjne:

- Ogródzenie ochronne o wysokości co najmniej 2 m.
- Czerwone lamele na wjeździe i wyjeździe ze znakami informacyjnymi i znakami zakazu.
- Pulpit sterowniczy poza ogrodzeniem z dobrą widocznością.

Obszar 3 przenośnik z zabezpieczeniem mechanicznym

Zwrotnica EHB



Cel zabezpieczenia:

nie narażanie się na zagrożenie lub też możliwość uniknięcia zagrożenia przez właściwe zachowanie. Ryzyko zgniecenia i przecięcia.

Cechy konstrukcyjne:

- Oznakowanie zwrotnic za pomocą czerwonych lameli.
- Oznakowanie znakiem zakazu < 2,50 m.

Obszar 3 przenośnik z zabezpieczeniem mechanicznym

Podest konserwacyjny przy konwertorze pionowym



Cel zabezpieczenia:

Uniemożliwienie dostępu osobom niepowołanym i wyeliminowanie ryzyka upadku z wysokości przy konwertorze pionowym z podestami konserwacyjnymi.

Cechy konstrukcyjne:

- Ogródzenie ochronne o wysokości co najmniej 2 m.
- Zabezpieczyć napęd podnośnika i punkty wejścia łańcuchów lub pasów osłonowaniem.
- Montaż podestów konserwacyjnych z zabezpieczeniem przed upadkiem z wysokości i bezpieczny dostępem.

Obszar 3 przenośnik z zabezpieczeniem mechanicznym

Otwór konserwacyjny przy konwerterze pionowym

**Cel zabezpieczenia:**

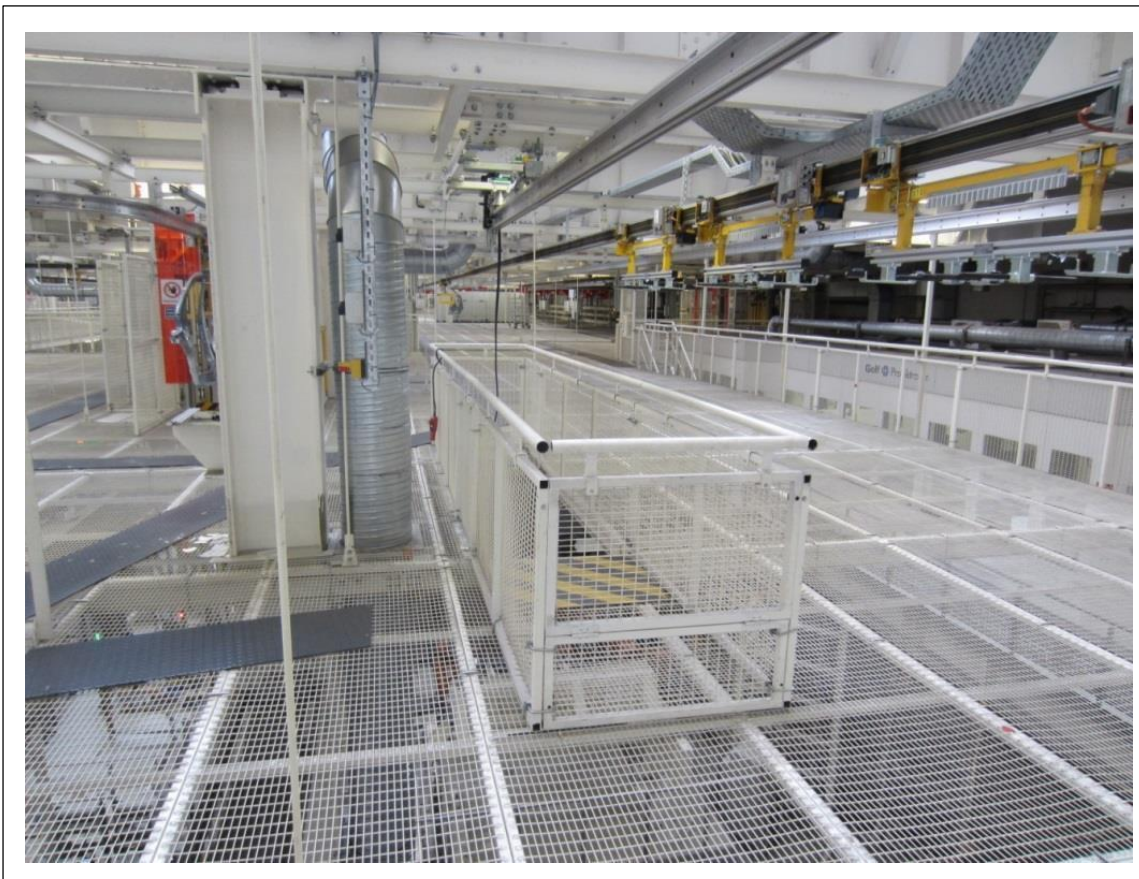
Przeprowadzanie drobnych prac konserwacyjnych bez konieczności demontażu osiatkowania zachowując odległości bezpieczeństwa.

Cechy konstrukcyjne:

- Ogrodzenie ochronne o wysokości co najmniej 2 m.
- Zachowanie odległości bezpieczeństwa.
- Wykonanie otworów konserwacyjnych w sposób pozwalający na uniknięcie obrażeń.

Obszar 3 przenośnik z zabezpieczeniem mechanicznym

Zabezpieczenie przed upadkiem z wysokości na stacji wyśluzowywania



Cel zabezpieczenia:

Wylimitowanie ryzyka upadku z wysokości w miejscach wyśluzowywania EHB.

Cechy konstrukcyjne:

- 3-częściowa niedemontowalna barierka, składana od czoła.
- Wysokość 1,10 m.
- Obsługa suwnicy poza ogrodzeniem.

Obszar 3 przenośnik z zabezpieczeniem mechanicznym

Przejścia ponad Skiddami



Cel zabezpieczenia:

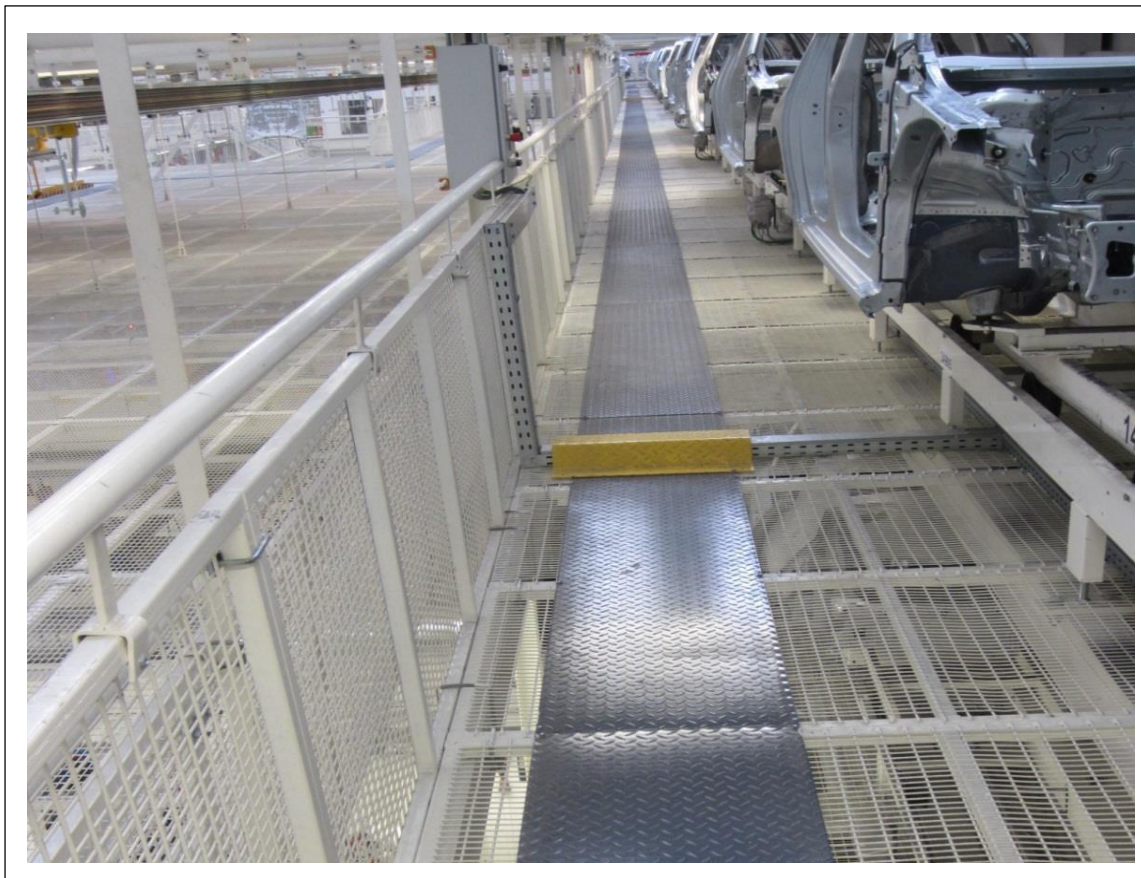
nie narażanie się na zagrożenie lub też
możliwość uniknięcia zagrożenia przez
właściwe zachowanie

Cechy konstrukcyjne:

- Bezpieczne przejście:
 - Dopasowana wysokość stopni
 - Zachowanie min. szerokości stopni
 - Powierzchnia antypoślizgowa
 - Oznakowanie (RAL 1003)
 - Oznakowanie kierunku przesuwu za pomocą strzałki
- W przypadku zbyt dużej liczby karoserii (korek) zachowanie możliwości przejścia.

Obszar 3 przenośnik z zabezpieczeniem mechanicznym

Bezpieczne dojścia do stanowisk konserwacyjnych



Cel zabezpieczenia:

nie narażanie się na zagrożenie lub też możliwość uniknięcia zagrożenia przez właściwe zachowanie

Cechy konstrukcyjne:

- Przykręcana blacha ryflowana.
- Min. szerokość 500 mm.
- Kolor antracyt.
- Przejścia nad przeszkodami, np. Korytka kablowe w kolorze „Signalgelb“ (RAL 1003).
- Znajdują się Państwo poza obszarem niebezpiecznym.

Obszar 3 przenośnik z zabezpieczeniem mechanicznym

Bezpieczne dojścia do stanowisk konserwacyjnych



Cel zabezpieczenia:

nie narażanie się na zagrożenie lub też możliwość uniknięcia zagrożenia przez właściwe zachowanie.

Cechy konstrukcyjne:

- Przykręcana blacha ryflowana.
- Wzmacniana kratownica zwiększoną nośnością
- Przejścia nad przeszkodami, np. Korytka kablowe w kolorze „Signalgelb“ (RAL 1003).

Obszar 3 przenośnik z zabezpieczeniem mechanicznym

Boczne zabezpieczenia przed upadkiem z wysokości (poręcz)



Cel zabezpieczenia:

nie narażanie się na zagrożenie lub też
możliwość uniknięcia zagrożenia przez
właściwe zachowanie

Cechy konstrukcyjne:

- Barierka ochronna zgodnie z ISO 14122
cz. 3.

Obszar 3 przenośnik z zabezpieczeniem mechanicznym

Ryzyko uderzenia się w głowę

**Cel zabezpieczenia:**

nie narażanie się na zagrożenie lub też możliwość uniknięcia zagrożenia przez właściwe zachowanie

Cechy konstrukcyjne:

- Jeżeli wysokość przejść na drogach komunikacyjnych < 2,10 m należy okleić ścianę /profil taśmą żółto-czarną.
- Wszelkie odstępstwa od normy należy uzgodnić z działem BHP.

Obszar 4: przenośniki z wyłącznikiem automatycznym: definicja

- *Opis ogólny*

Urządzenia tego rodzaju to całkowicie odgrudzone od obszaru pracy człowieka urządzenia transportu bliskiego, bez stanowiska pracy wewnątrz z ryzykiem utraty życia /"pułapkami", których nie da się wyeliminować nawet dla wykwalifikowanych i przeszkolonych specjalistów. Możliwe prędkości: duże lub bardzo duże.

- *Odgrudzenie od obszaru pracy*

Celem jest automatyczne uniemożliwienie dostępu i wyeliminowanie ruchów będących źródłem zagrożenia. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu oddzielającego urządzenia zabezpieczającego (osłony) według DIN EN ISO 13857 (ogrodzenie o minimalnej wysokości 1,4 m). i dodatkowego zabezpieczenia automatycznego.

Podstawowe cele zabezpieczenia w ramach systemu

W związku z brakiem bezpiecznych miejsc wykonywania prac nawet dla specjalistów lub procesy nie są przejrzyste, należy zastosować w obszarze tego typu zabezpieczenie automatyczne.

Obszar 4: przenośniki z wyłącznikiem automatycznym: wytyczne projektowe

Ogólne wymagania projektowe:

<i>Odgrodzenie:</i>	obwodowe ogrodzenie o wysokości co najmniej 1,4 m
<i>Dostęp:</i>	Zabezpieczenie automatyczne (wyłącznik) przy wejściu w obszar. Dostęp za pomocą drzwi sterowanych elektronicznie.
<i>Wjazd/wyjazd:</i>	W miejscach styku należy zamontować zabezpieczenie automatyczne, np...: BWS z funkcją Muting
<i>Prędkości przenośnika:</i>	EHB > 60 m/min Skid > 40 m/min

Obszar 4: przenośniki z wyłącznikiem automatycznym: wytyczne projektowe

Szczególne wymagania projektowe:

Zabezpieczenia pionowe (podnośniki, stoły podnośnikowe), poziomy z **ryzykiem upadku**

Minimalizacja ryzyka upadku:

- wystarczająca wysokość ogrodzenia odpowiadająca zagrożeniu,
- Bariera mechaniczna na wlocie i wylocie możliwie wysoka,
- Przy miejscach z ryzykiem upadku ogrodzenie 1,1 m wysokie i 2m długie,
- czerwone lamele dookoła z oznakowaniem 2m przed krawędzią (czarna dłoń z informacją o ryzyku upadku),
- 2metry od krawędzi zmiana rodzaju posadzki (poziomo napięte osiatkowanie, blacha z zagiętym profilem, żółto-czarne oznakowanie (2 m), szczotki itp.)
- Uniknięcie przypadków zagrożenia wynikającego z miejsca (np. zagięte blachy),
- dla prac UR prowadzonych przy krawędzi należy przewidzieć zabezpieczenie przed upadkiem (środki ochrony zbiorowej takie jak przesuwane/zamykane kraty, ogrodzenie, punkty zaczepienia dla środków ochrony indywidualnej przed upadkiem → przed zastosowaniem ŚOI należy wprowadzić techniczne środki ochrony).

Ze względu na fakt, że z chwilą wejścia w strefę odłączone zostają wszystkie niebezpieczne ruchy specjalne zasady zachowania w trakcie pracy nie są konieczne.

Obszar 4: przenośnik z wyłącznikiem automatycznym

Wjazd podnośnika w obszar 1 (obszar pracy)



Cel zabezpieczenia:

Automatyczne uniemożliwienie dostępu (ryzyko śmiertelnego zgniecenia).

Cechy konstrukcyjne:

- Oznakowanie ostrzegawcze w barwach żółto-czarnych.
- Oznakowanie zakaz wejścia.
- Ogrodzenie o wysokości co najmniej 2 m.
- Zabezpieczenie automatyczne, np. kurtyna świetlna.

Obszar 4: przenośnik z wyłącznikiem automatycznym

Wjazd podnośnika z obszaru 2 (obszar komunikacyjny)



Cel zabezpieczenia:

Automatyczne uniemożliwienie dostępu (ryzyko śmiertelnego zgniecenia)

Cechy konstrukcyjne:

- Zabezpieczenie automatyczne np. pozioma kurtyna świetlna z funkcją Muting.
- Blaszana podkładka pod kolana w formie ochrony kolan.
- Oznakowanie zakaz wejścia.

Obszar 4: przenośnik z wyłącznikiem automatycznym

Wjazd do stacji zrobotyzowanej z obszaru 3 (z zabezp. mech.)



Cel zabezpieczenia:

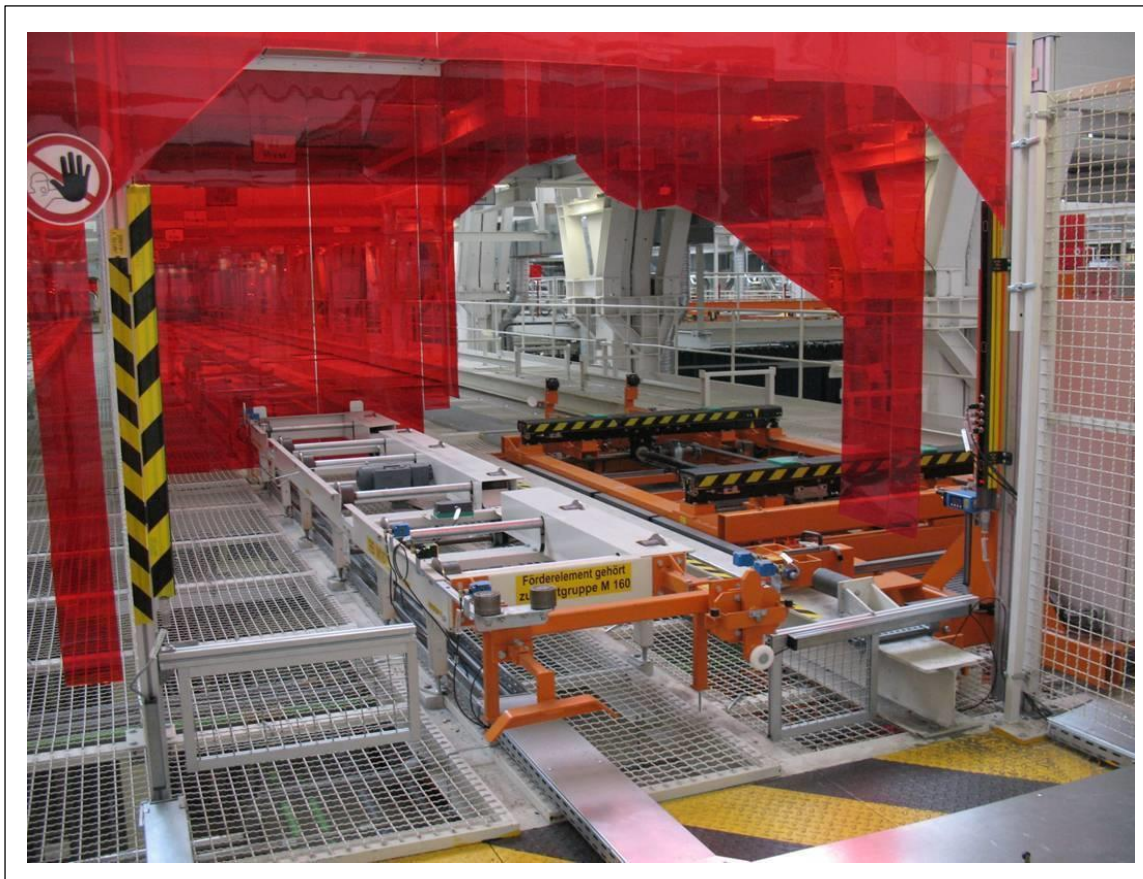
Uniemożliwienie dostępu,
wylimitowanie niebezpiecznych
ruchów po wejściu w strefę.

Cechy konstrukcyjne:

- Zabezpieczenie automatyczne na wjeździe i wyjeździe z BWS wyposażone w funkcję Muting.
- Zabezpieczenie wahadłowe z wyłącznikiem bezpieczeństwa po obu stronach.
- Prędkość tutaj 32 m/min.
- Oznakowanie zakaz wejścia.

Obszar 4: przenośnik z wyłącznikiem automatycznym

Wjazd karoserii z obszaru 3 (z zabezp. mech.)



Cel zabezpieczenia:

Zabezpieczenie dostępu na wjeździe i wyjeździe do magazynu karoserii z wykorzystaniem układnicy.

Cechy konstrukcyjne:

- Ogrodzenie o wysokości co najmniej 2 m
- Dostęp przez drzwi sterowane elektronicznie.
- Zabezpieczenie automatyczne na wjeździe i wyjeździe, np. BWS wyposażone w funkcję Muting
- Prędkość tutaj 72 m/min.
- Oznakowanie zakaz wejścia
- Oznakowanie ostrzegawcze w barwach żółto-czarnych.