

# Urządzenia zatrzymania awaryjnego

W trakcie projektowania maszyny należy uwzględnić wiele różnorodnych czynników występujących podczas jej pracy. Z punktu widzenia zasad bhp maszynę należy zaprojektować i wykonać na podstawie oceny ryzyka. Pomagają w tym normy zharmonizowane, w których możemy znaleźć zasady stosowania funkcji zatrzymania awaryjnego.

**W**ymogi stosowania urządzeń zatrzymania awaryjnego wynikają bezpośrednio z obowiązujących przepisów, jednak zawarte w nich zapisy mogą być trudne do rozszyfrowania. Poniżej przeanalizowano poszczególne postanowienia:

■ § 14 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki z 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (DzU nr 191, poz. 1596, ze zm.), nakazuje *ze względu na zagrożenia, jakie stwarzają maszyny, w zależności od czasu ich zatrzymywania*, wyposażyć je w urządzenie zatrzymania awaryjnego. Może wydać się niezrozumiałe, co tak naprawdę jest nadrzędnym kryterium obligatoryjności wyposażenia maszyn

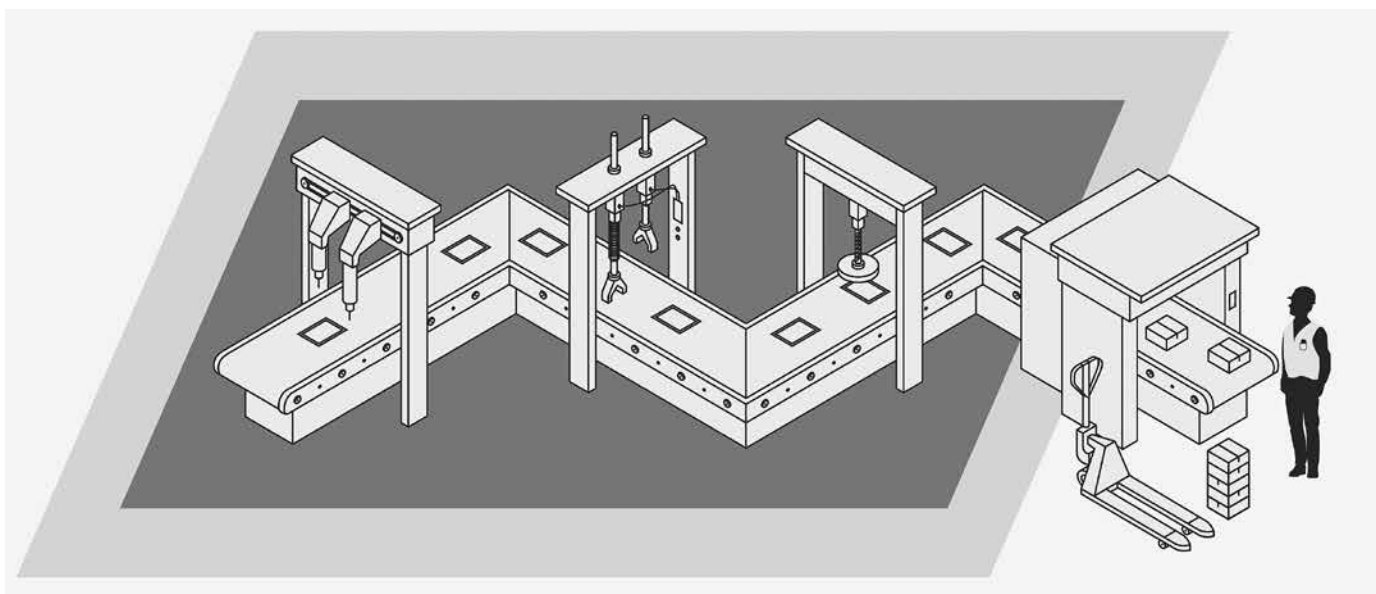
w STOP awaryjny. Jeden z warunków dotyczy konieczności zastosowania w maszynach urządzenia zatrzymania awaryjnego w zależności od czasu ich zatrzymania. Z kolei to postanowienie podważa początek ustępu, w którym mowa jest o tym, że maszyny wyposaża się w zatrzymanie awaryjne ze względu na zagrożenia, jakie powodują.

■ § 52 ust. 2 rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (t.j.: DzU z 2003 r., nr 169, poz. 1650, ze zm.) obliuguje użytkowników do wyposażania maszyn w urządzenia zatrzymania awaryjnego: *Gdy jest konieczność w związku z zagrożeniami, jakie stwarza maszyna, i jej nominalnym czasem zatrzymania się, maszyna powinna być wyposażona w urządzenie do zatrzy-*

## Angelika Ciecierska

Absolwentka Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki (Instytut Maszyn i Urządzeń Energetycznych) Politechniki Śląskiej w Gliwicach. Zajmuje się bezpieczeństwem maszyn w firmie ELOKON Polska sp. z o.o.; audytor maszyn, specjalista ds. bhp i inżynier ds. bezpieczeństwa maszyn. Prowadzi szkolenia z zakresu oceny ryzyka, systemów bezpieczeństwa Lockout/Tagout. Specjalizuje się w zagadnieniach dotyczących dyrektyw maszynowej i narzędziowej, norm zharmonizowanych z dyrektywą maszynową, a także oceny ryzyka maszyn i linii produkcyjnych.

*mywania awaryjnego. Z tego paragrafu wynika, że zarówno zagrożenia powodowane przez maszynę, jak i czas jej zatrzymania są sobie równorzędne. Oznacza to jednakowe uwzględnienie tych aspektów podczas analizy ryzyka. Zatem w sytuacji, gdy maszyna ma zbyt długi czas zatrzymania, np. ze względu*



na siły bezwładności, wyposażanie jej w urządzenie zatrzymania awaryjnego staje się bezcelowe.

■ § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki z 21 października 2008 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn (DzU nr 199, poz. 1228) mówi, że: *Maszyna powinna być wyposażona w co najmniej jedno urządzenie do zatrzymywania awaryjnego, umożliwiające wyeliminowanie zaistniałego niebezpieczeństwa lub zapobieżenie jego wystąpieniu. Przepisu ust. 1 nie stosuje się do maszyn, w których urządzenie zatrzymywania awaryjnego nie obniżyłoby ryzyka ze względu na brak możliwości skrócenia czasu zatrzymania lub brak możliwości podjęcia szczególnych środków niezbędnych do przeciwdziałania ryzyku.* Wymagania zasadnicze traktują więc te dwa przymioty (tj. ryzyko powodowane przez maszynę oraz czas jej zatrzymania) w sposób wymienny. Zatem wynika z tego, że aby nie trzeba było wyposażać maszyn w STOP awaryjny, wystarczy stwierdzić podczas analizy ryzyka wystąpienie tylko jednego warunku lub wystąpienie ich łącznie.

### Przy projektowaniu maszyny należy uwzględnić wyniki oceny ryzyka

Każde z powyższych rozporządzeń opisuje trochę inaczej wymóg zastosowania funkcji zatrzymania awaryjnego. Natomiast przy projektowaniu maszyny należy uwzględnić wyniki oceny ryzyka, posiłkując się wytycznymi norm zharmonizowanych, w których możemy odnaleźć pewną spójność co do idei stosowania urządzenia zatrzymania awaryjnego: PN-EN ISO 12100, PN-EN ISO 13850, a także PN-EN 60204. Norma PN-EN ISO 13850, typu B2, dotycząca funkcji zatrzymania awaryjnego, mówi wprost, że zatrzymanie awaryjne jest przeznaczone do odwrócenia lub zmniejszenia skutków zagrożeń oraz musi być zainicjowane jednym zadziałaniem człowieka. Zatem operator może zapobiec wypadkowi lub przynajmniej zmniejszyć jego skutki, jak również może zapobiec uszkodzeniu maszyny w trakcie jej niewłaściwego funkcjonowania.

Tak więc głównym i jedynym kryterium warunkującym stosowanie STOPU awaryjnego jest mnogość zagrożeń występujących na maszynie. Niebezpieczne maszyny, charakteryzujące się wielością napędów, ruchomych elementów oraz źródeł energii,

powinny bezwzględnie mieć możliwość szybkiego zatrzymania. Nie ma jednak potrzeby wyposażania stołowych szlifierek dwutarczowych bądź wiertarek trzymanyh ręcznie w urządzenie zatrzymania awaryjnego, gdyż są wyposażone w jeden napęd i jedno źródło energii. W takich sytuacjach funkcję STOPU awaryjnego może pełnić zwykły wyłącznik, zlokalizowany w zasięgu operatora.

### Wymagania ogólne

Analizując wymagania użytkowe i zasady projektowania funkcji zatrzymania awaryjnego zawarte w polskich normach, należy pamiętać o idei stosowania stopu awaryjnego oraz cechach, jakimi się charakteryzuje. Przede wszystkim funkcja zatrzymania awaryjnego powinna być nadrzędna w stosunku do wszystkich pozostałych działań maszyny, a także działać w trakcie wszystkich trybów pracy.

Sam STOP awaryjny nie zagwarantuje ochrony, dlatego funkcja ta jedynie wspomaga pozostałe środki ochronne np. osłony i inne urządzenia ochronne, ale nie może ich zastąpić, jak również nie może mieć wpływu na skuteczność ich działania. STOP awaryjny powinien być tak zaprojektowany, aby operator podejmując decyzję o zadziałaniu na urządzenie zatrzymania awaryjnego nie wahał się, co mogłoby wystąpić w sytuacji, gdy wynikające z tego skutki niosłyby ze sobą kłopotliwe konsekwencje, np. zatrzymanie całej linii technologicznej.

Funkcja zatrzymania awaryjnego musi najszybciej jak to jest możliwe



zatrzymać proces, nie powodując przy tym dodatkowego ryzyka. Wyniki oceny ryzyka stanowią podstawę do zastosowania jednej z dwóch kategorii zatrzymania awaryjnego:

- kategoria 0 powoduje bezzwłoczne odłączenie zasilania maszyny od elementów napędowych;
- kategoria 1 zatrzymuje maszynę zachowując zasilanie napędów do momentu wyhamowania, po czym odłącza dopływ energii, po zatrzymaniu.

Jeżeli operator może zostać uwięziony, urządzenie zatrzymania awaryjnego powinno być tak zaprojektowane, aby po jego aktywacji automatycznie wywołać otwarcie danej osłony. Również pewne funkcje maszyny, z uwagi na bezpieczeństwo, muszą zostać podtrzymane, np. odpylanie lub układ chłodzenia.

Element sterowniczy urządzenia zatrzymania awaryjnego musi być →



→ dobrze widoczny i łatwo identyfikowalny. Właściwe oznaczenie elementów może mieć duże znaczenie, gdy decydująca okaże się błyskawiczna reakcja operatora w sytuacji zagrożenia. Elementy sterownicze powinny posiadać barwę czerwoną na żółtym tle. Najczęściej spotyka się przyciski w kształcie grzybka, dlatego że to odróżnia je od reszty elementów znajdujących się w bliskim sąsiedztwie, np. na tym samym pulpicie sterowniczym. Jeżeli praca operatora wymaga unieruchomienia obu dłoni, bardziej ergonomicznym rozwiązaniem byłoby zapewnienie STOP-u awaryjnego w postaci nożnego elementu sterowniczego.

### Roźmieszczenie urządzeń zatrzymania awaryjnego

Przeważnie obszar, na jaki oddziałuje urządzenie zatrzymania awaryjnego, obejmuje całą maszynę. Działanie na pojedynczą strefę nie jest prawidłowe, jeżeli zatrzymanie połączonych ze sobą maszyn stwarzałoby zagrożenie lub niepotrzebnie wpływałoby na produkcję. Norma PN-EN ISO 13850 wymienia trzy konkretne wymagania, po spełnieniu których można podzielić obszar oddziaływania na kilka stref. Po pierwsze

dany obszar, na który mają oddziaływać. Z uwagi na konieczność szybkiego dostępu do elementów sterowniczych STOPU awaryjnego, przy wyznaczaniu liczby i miejsc instalowania urządzeń, powinno się wziąć pod uwagę wielkość maszyny, rozmieszczenie stanowisk pracy i stref niebezpiecznych, liczbę operatorów oraz punktów konserwacji. Czasami konfiguracja maszyny będzie wymagać umieszczenia urządzenia zatrzymania awaryjnego w środku strefy niebezpiecznej, która jest niewidoczna dla operatora uruchamiającego maszynę, lub tam, gdzie istnieje ryzyko uwięzienia.

### Rola norm w aspekcie funkcji zatrzymania awaryjnego

Maszyny o dużych gabarytach z licznymi transporterami mogą być wyposażone w urządzenia zatrzymania awaryjnego w postaci linek lub drutów. Norma typu C (PN-EN 619+A1 *Urządzenia i systemy transportu ciągłego. Wymagania bezpieczeństwa i EMC dotyczące urządzeń do transportu mechanicznego ładunków jednostkowych*) daje konkretne techniczne wymagania w celu zminimalizowania zagrożeń określonej grupy maszyn: *co najmniej jeden wyłącznik awaryjny jest za-*

tego rodzaju maszyn, tzw. normy przedmiotowe, jako najbardziej szczegółowe, uwzględniają specyfikę konkretnych konstrukcji maszyn. Zatem mają one wyższą rangę niż te same postanowienia odnośnie do danego zagadnienia zawarte w normach typu A i B. Dlatego powinno się przede wszystkim korzystać z ich wskazówek, ponieważ spełniając wymagania norm zharmonizowanych najłatwiej potwierdzić zgodność danej maszyny z dyrektywą maszynową.

### Podsumowanie

Istnieje wiele warunków odnoszących się do samego funkcjonowania urządzenia zatrzymania awaryjnego, ale także do konkretnych cech konstrukcyjnych, jakie projektant musi wziąć pod uwagę w celu zapewnienia bezpieczeństwa przyszłemu użytkownikom. Jednak odnosząc się do różnych wymogów, należy pamiętać przede wszystkim o tym, że funkcja zatrzymania awaryjnego musi być nadrzędną względem wszystkich pozostałych działań maszyny. STOP awaryjny pełni rolę uzupełniającego środka ochronnego, jednakże w sytuacjach kryzysowych staje się ostatnią deską ratunku. ■

Ilustracje: Elokon (1), archiwum ATESTU (1), Shutterstock (2).



należy dołożyć wszelkich starań, aby identyfikacja poszczególnych obszarów była łatwa i dokładnie określona. Po drugie STOP awaryjny powinien być kojarzony z konkretnym zagrożeniem, które wymaga jego użycia. Trzeci wymóg mówi o konieczności zlokalizowania wszystkich urządzeń zatrzymania awaryjnego w sposób identyfikujący

*instalowany w taki sposób, aby znajdował się w zasięgu 10 m od dowolnego dostępnego miejsca urządzenia; i/lub co najmniej jeden wyłącznik linkowy jest rozmieszczony wzdłuż boku instalacji; lub urządzenie odłączające zasilanie przenośnika znajduje się w odległości 10 m lub mniejszej od dowolnego miejsca dostępnego na urządzeniu.* Normy typu C odnoszące się do określo-

### Literatura

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (DzU nr 191, poz. 1596, ze zm.).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (t.j.: DzU z 2003 r., nr 169, poz. 1650, ze zm.).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 21 października 2008 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn (DzU nr 199, poz. 1228).
- Włodzimierz Łabanowski: *Bezpieczeństwo użytkowania maszyn. Poradnik dla pracodawców*, Warszawa 2010.
- Stanisław Kowalewski, Markus Kusiak: *Zatrzymanie awaryjne*, ATEST 4/2005.
- <http://znamibezpiecznie.pl/praca/bezpieczenstwo-i-higiena-pracy/802-stop-awaryjny>.
- PN-EN ISO 12100:2012 *Bezpieczeństwo maszyn. Ogólne zasady projektowania. Ocena ryzyka i zmniejszanie ryzyka*.
- PN-EN ISO 13850:2015 *Bezpieczeństwo maszyn. Funkcja zatrzymania awaryjnego. Zasady projektowania*.
- PN-EN 619+A1:2011 *Urządzenia i systemy transportu ciągłego. Wymagania bezpieczeństwa i EMC dotyczące urządzeń do transportu mechanicznego ładunków jednostkowych*.