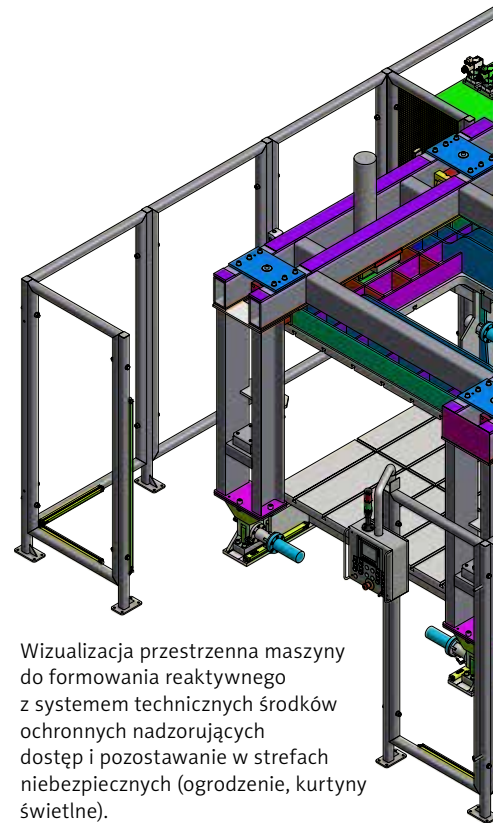


# Firma oparta na wiedzy

Bezpieczna maszyna to nie jest taka, której nic nie zagraża, ale taka, która nadmiernie nie zagraża operatorom i innym osobom. Jej konstruowanie, użytkowanie, konserwowanie to rozległy obszar wiedzy i praktyki, centrum której stanowi koncepcja triady bezpieczeństwa, zakładająca (1) konstruowanie maszyn bezpiecznych samych w sobie, a jeśli nie jest to możliwe – (2) stosowanie technicznych środków ochronnych, i wreszcie (3) informowanie użytkowników o ryzyku resztkowym i o sposobach ochrony przed zagrożeniami.



Wizualizacja przestrzenna maszyny do formowania reaktywnego z systemem technicznych środków ochronnych nadzorujących dostęp i pozostawanie w strefach niebezpiecznych (ogrodzenie, kurtyny świetlne).

Robert Kozela, Zofia Lejko

**M**ożna powiedzieć, że firma, o której piszemy w tym artykule, działa zgodnie z koncepcją triady bezpieczeństwa: wie, jak konstruować bezpieczne maszyny, wie, jak dobrać i zainstalować środki ochronne, wie, jak nadzorować ryzyko resztkowe i co o nim powinni wiedzieć użytkownicy maszyn.

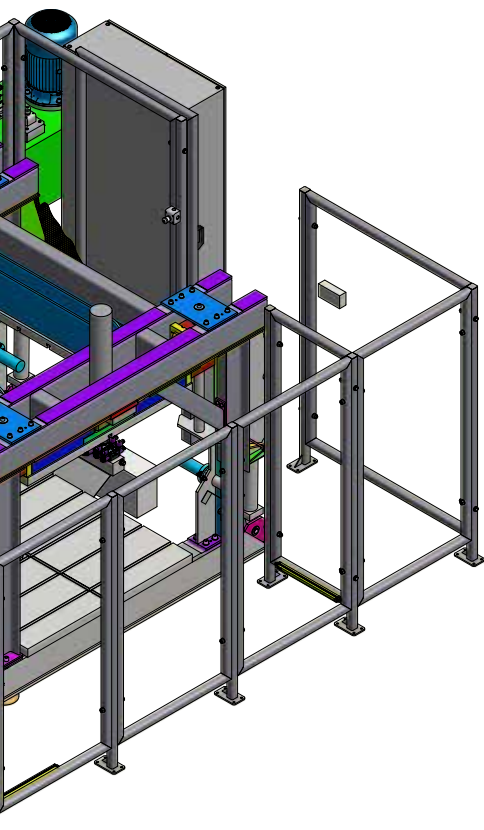
## Tylko bezpieczna maszyna może być nazwana maszyną

Sercem działalności Elokonu jest bezpieczeństwo maszyn, zarówno w zakresie ich budowy, jak i obsługi, a także dostosowania do wymagań bezpieczeństwa czy to tzw. minimalnych (ten kto dostosowywał maszynę do wymagań minimalnych, w rozumieniu przepisu, ten wie, że poprzeczkę stawiają całkiem wysoko), czy zasadniczych.

Warunkiem powodzenia w tej działalności jest połączenie znajomości przepisów (dyrektyw unijnych, krajowych aktów prawnych, norm i standardów technicznych) z wiedzą inżynierską i własnymi badaniami oraz wdrożeniami w tym zakresie. W zasadzie należałoby powiedzieć inaczej: koniecznym i wystarczającym warunkiem powodzenia jest odpowiednia kadra inżynierska (specjalistów ds. bhp, automatyków, elektryków,



Markus Kusiak prezentuje pierwsze produkty firmy.



System osłon stałych i ruchomych blokujących z ryglowaniem, nadzorujących dostęp do stanowisk testowania pralek.

mechaników, elektroników i mechatroników), bo to ludzie znają przepisy i normy (a także biorą udział w ich tworzeniu), tworzą procedury oceny ryzyka, prowadzą badania nad nowymi rozwiązaniami, oceniają maszyny i prowadzą prace wdrażające zaprojektowane przez siebie systemy bezpieczeństwa. Firma stworzyła rozbudowany system doskonalenia pracowników, oparty przede wszystkim na szkoleniach wewnętrznych i ciągłym doskonaleniu. Na przykład każdy nowy inżynier (zespół się wciąż powiększa) musi przez dwa pierwsze lata pracy zaliczać kolejne stopnie wtajemniczenia, zdając wewnętrzne egzaminy. Wszystko udokumentowane jest w kartach kompetencji. Oprócz pakietu szkoleń są tam też odnotowane wymagania, jakie pracownik musi spełnić, by osiągnąć wymagany poziom kwalifikacji, przykładowo – musi przeprowadzić określoną liczbę audytów, ocen układów sterowania czy uczestniczyć w modernizacjach.

Wiedza i technika łączą się w wielu działaniach podejmowanych przez zespół Elokonu, takich jak np. projektowanie i instalowanie sterowania i napędów maszyn, technicznych środków ochronnych czy systemów lockout/tagout (loto).

Kluczem do bezpieczeństwa maszyn jest analiza i ocena ryzyka. To w jej

wyniku wprowadza się rozwiązania techniczne i proceduralne, na jej podstawie przeprowadza się kontrole okresowe i specjalne. Do oceny ryzyka potrzebne są nie tylko szczegółowe i rozbudowane procedury, ale także pomiary parametrów bezpieczeństwa takich, jak czasy zatrzymywania, odległości, siły, prędkości czy temperatury. Do wachlarza usług eksperckich inżynierowie Elokonu dołączają też m.in. weryfikację i projektowanie rozwiązań bezpieczeństwa czy techniczne ekspertyzy powypadkowe.

Wprawdzie eksperci zajmujący się bezpieczeństwem maszyn, w tym inżynierowie z Elokonu, takie zawężenie definicji uznają zapewne za niedopuszczalne, ale biorąc pod uwagę odpowiedzialność, jaka spoczywa na producentach i użytkownikach maszyn, a także firmach zajmujących się doradztwem w tym zakresie, biorąc też pod uwagę, jakie szkody może wyrządzić niezabezpieczona czy nieodpowiednio zabezpieczona maszyna – stawiamy tezę, że tylko bezpieczna dla obsługujących ją i innych ludzi maszyna może być naprawdę nazwana maszyną. Teza ta jest tym bardziej uprawniona, że choć działania dążące do zapewnienia bezpieczeństwa maszyn mają charakter techniczny, inżynierski, to przecież ich podstawą i celem są pobudki humanistyczne.

### Bezpieczne wózki jezdniowe

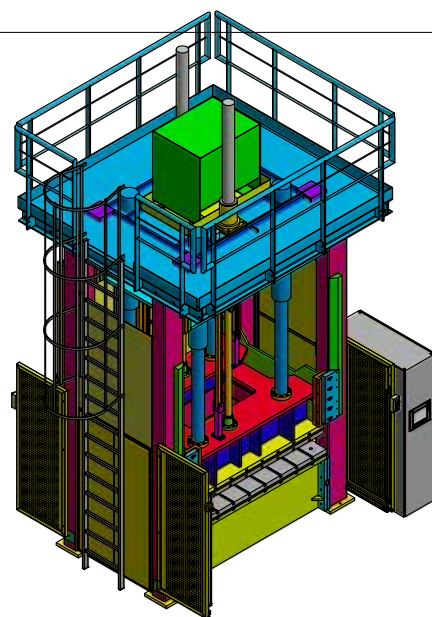
Firma Elokon od lat rozwija systemy zapewniające bezpieczeństwo podczas pracy wózkami jezdniowymi. Obecnie na system kontroli floty wózków ELOfleet składają się m.in. nowoczesne urządzenia pomiarowe i kontrolne, które pozwalają na nadawanie uprawnień operatorom i zapisują przebieg pracy wózka. Jeśli operator uderzy w coś wózkiem, to takie zdarzenie jest rejestrowane. Jeśli uderzenie przekroczy określoną siłę, to wózek zostaje zablokowany i trzeba wezwać kogoś z nadzoru, kto ma uprawnienia do odblokowania, oczywiście po sprawdzeniu czy wózek jest wciąż technicznie sprawny. Można też tak ustawić system, żeby blokował wózek, gdy zostanie przekroczony dopuszczalny udźwieg wózka. Poprawia to bezpieczeństwo i obniża koszty serwisowania nawet o 40 proc. Jeśli operatorzy wiedzą, że są w ten sposób „nadzorowani”, to pracują bezpiecznie i powodują znacznie mniej uszkodzeń. Prowadzi to do eliminacji takich dość częstych zachowań, jak brawurowa jazda, wykorzystywanie wózków do innych celów niż przewidziane przez producenta, a nawet organizacja wyścigów czy „zawodów” w skokach wózków.

Odpowiednie oprogramowanie pozwala na zarządzanie w zasadzie →





Stanisław Kowalewski na stanowisku badawczym (symulator prasy pneumatycznej) objaśnia prawidłowe i nieprawidłowe działanie typowych środków ochronnych: osłon stałych i ruchomych, kurtyny świetlnej, urządzenia sterowania oburęcznego, urządzenia zezwolenia.



Wstępny projekt wyposażenia prasy w techniczne środki ochronne.

→ dowolną liczbą pojazdów z floty transportu bliskiego – dane dotyczące pracy wózków zbierane są bezprzewodowo. Nadzorowany jest też czas pracy wózków, co ułatwia planowanie przeglądów, a także kontrolę czasu pracy operatorów.

Urządzenia ELOfleet montowane są nie tylko w konkretnych zakładach, u pracodawców wykorzystujących wózki jezdniowe, ale coraz częściej montują je już sami producenci wózków. Trzeba dodać, że w Polsce (w przeciwieństwie do Niemiec) przepisy nie nakazują wyposażania wózków w takie systemy, stosowanie ich zależy tylko od woli i świadomości pracodawców.

Elokon oferuje też stacjonarne systemy bezpieczeństwa do magazynów wysokiego składowania. Kolumny tego systemu montowane są przy wjeździe do korytarza między regałami. Z kolumnami współpracują urządzenia montowane na wóz-

kach. Gdy wózek wjeżdża do korytarza, to kolumny otrzymują sygnał i system „wie”, że w korytarzu pracuje wózek. Jeśli więc do korytarza wejdzie człowiek, następuje włączenie alarmu dźwiękowego i świetlnego. Alarm może wyłączyć osoba odpowiedzialna za ten system bezpieczeństwa w danym zakładzie. Dział Badań i Rozwoju Elokonu przygotowuje dodatkową funkcję systemu, który po stwierdzeniu obecności człowieka zatrzyma wózek. Oprócz tego pracuje też nad nowymi rozwiązaniami, np. nad systemem, w którym pracownicy magazynu będą wyposażeni w czujniki komunikujące się radiowo z odpowiednimi modułami zainstalowanymi na wózkach. Zarówno pieszy, jak i operator wózka będą otrzymywali informację (sygnał dźwiękowy i świetlny), gdy pracownik znajdzie się w strefie ostrzegawczej (wózek automatycznie zwalnia), a później w strefie ochronnej (wózek zostaje zatrzymany).

### Sukces polega też na edukacji

Mocnym filarem firmy obok tytułowej wiedzy, efektem której jest szeroka oferta w zakresie bezpieczeństwa, jest edukacja. Od początku postawili na edukację i docieranie do klientów za jej pośrednictwem. Organizują różnego typu szkolenia i warsztaty w całej Polsce, uważając tę formę za optymalny kontakt z potencjalnym odbiorcą ich urządzeń i usług. Jeżdżenie od fabryki do fabryki, ich zdaniem, nie ma sensu, ludzie w zakładach są mocno obciążeni obowiązkami i nie znajdują czasu na dodatkowe tematy, a pośpieszenie w dziedzinie, którą zajmuje się Elokon, nie da się nic istotnego przekazać. Na szkoleniu można zgromadzić 10–15 firm i spędzić z uczestnikami jeden, dwa bądź nawet trzy dni. Wtedy specjaliści Elokonu mają szansę pokazać, co potrafią, na czym to wszystko od początku do końca polega. Po takiej

### Początki Elokonu

Początki firmy to 1989 rok, kiedy Markus Kusiak absolwent Wydziału Elektroniki Politechniki Gdańskiej, obecnie prezes zarządu firmy Elokon Polska sp. z o.o., pracując w Niemczech w firmie Elokon Sicherheitstechnik GmbH na stanowisku inżyniera rozwoju, zajął się systemami bezpieczeństwa wózków widłowych. Technika do wykrywania ludzi, stosowana wówczas, oparta była na czujnikach, które mierzyły różnice temperatury człowieka i tła. Wózki wyposażone w takie czujniki napotykając człowieka na drodze zatrzymywały się. Jednak urządzenia te nie były pozbawione wad. Pierwszą były zastrzeżenia do ich czułości, drugą to, że działały na impuls, czyli w momencie, gdy rozpoznały człowieka, dawały sygnał, ale gdy człowiek pozostawał nadal w widzeniu czujki, sygnał spadał do zera i istniało niebezpieczeństwo najechania na niego – to była poważna wada. Czujniki były podobne do dzisiejszych czujników ruchu wykorzystywanych w domowych systemach alarmowych. Markus Kusiak wpadł na pomysł, żeby urządzenia te robić z wykorzystaniem dostępnych w USA bardzo szybkich termopar, których

parametry znacznie różniły się od dotychczas wykorzystywanych czujników piroelektrycznych. Dalszym krokiem miało być zastosowanie szybkich czujników podczerwieni – bolometrów, których parametry zdecydowanie były najlepsze, lecz wysoka cena na Zachodzie nie pozwalała na ich komercyjne zastosowanie. Dodatkowo do czujników bolometrycznych potrzebna była odpowiednia optyka. Obliczył, że gdy zastosuje optykę germanową i lepszy kąt widzenia, otrzyma dosyć dobrą czułość pozwalającą pewnie wykryć człowieka i uniknąć niechcianych fałszywych alarmów. Poprzez niemiecką firmę handlową, oferującą optykę germanową i detektory podczerwieni, nawiązał kontakt z producentem detektorów podczerwieni z Polski – firmą VIGO i prof. J. Piotrowskim z WAT-u współpracującym z VIGO, autorem znakomitej książki, na podstawie której zupełnie niezależnie M. Kusiak doszedł właśnie do swoich rozwiązań. W efekcie firma ta zaproponowała dostarczanie całych przyrządów optycznych (głowic podczerwieni z wykorzystaniem efektu skanowania przestrzeni), po zamonto-



Zabezpieczenia stanowisk do produkcji uszczelek.



Aplikator sprężyn wykonany przez Elokona.

potężnej dawce wiedzy ludzie wychodzą z zupełnie inną świadomością i wtedy w fabrykach inaczej się z nimi rozmawia, bo oni już mają wiedzę. W większości fabryk, twierdzą specjaliści z Elokona, sprawy związane z bhp nadal uznawane są za fanaberie wymuszane przez prawo. Świadomość pracodawcy zyskują wtedy, gdy dochodzi do wypadku – to jest okrutna prawda. Kontakt z prokuratorem powoduje, że lekceważący do tej pory kwestie behapowskie raptem wykazują zrozumienie i chęć poprawy warunków pracy.

### Pieniądze przemawiają do rozumu

Poważną przeszkodą w poprawie warunków pracy w Polsce, na którą zwracają uwagę specjaliści z Elokona w kontekście swoich doświadczeń międzynarodowych, jest to, że firmy ubezpieczeniowe

w naszym kraju nie dokonują oceny ryzyka, która byłaby podstawą do ustalania stawek ubezpieczeniowych. – Bezpieczeństwo powinno się opłacać. Przychodzi ubezpieczyciel i mówi: jeśli mają państwo odpowiednio zabezpieczone maszyny, pełne systemy kontroli pracy wózków jezdniowych, to płacicie stawkę znacznie niższą niż w przypadku braku tych zabezpieczeń – mówi Stanisław Kowalewski. Oczywiście, takie rozwiązania ubezpieczeniowe muszą mieć charakter systemowy, więc odpowiednie przepisy w tym zakresie powinny wprowadzić państwo. Funkcjonująca u nas zróżnicowana składka wypadkowa, pobierana przez ZUS, nie stała się takim stymulatorem ekonomicznym, który „zmusiłby” pracodawców do poważnego przemyślenia zasadniczej dla bhp relacji koszt (zabezpieczeń) a strata (związana z wypadkiem przy pracy). ■

Jeśli firma wykonuje na zlecenie klienta nowe maszyny, to oczywiście wystawia deklaracje zgodności EC (WE) i oznakowanie CE. W innych przypadkach, w zależności od zakresu wykonanych prac może wystawić m.in.: certyfikat zgodności Elokona Polska z wymaganiami zasadniczymi, certyfikat zgodności Elokona Polska z wymaganiami minimalnymi, certyfikat zgodności Elokona Polska maszyn zmodernizowanych (o postępowaniu w przypadku maszyn zmodernizowanych czytaj też: „Jak modernizować maszyny – procedura”, ATEST 8/2015; „Ocena ryzyka to podstawa modernizacji maszyn”, ATEST 11/2015).

W artykule zmieściliśmy niewielką część wiedzy i informacji o zakresie prac prowadzonych przez Elokona, które przekazali nam pracownicy tej firmy. O bezpieczeństwie (czyli w zasadzie o ich pasji) opowiadali nam m.in.: **Markus Kusiak** – prezes zarządu, **Stanisław Kowalewski** – wiceprezes zarządu, dyrektor ds. nauki i techniki, **Mariusz Głowicki** – zastępca dyrektora działu bezpieczeństwa maszyn, **Andrzej Oleśkiewicz** – kierownik działu studiów i badań, **Krzysztof Ujczak** – kierownik działu bezpieczeństwa procesowego, **Artur Trybuła** – kierownik działu badań i rozwoju, **Marcin Krzyżanowski** – kierownik produkcji.

waniu których na wózku obszar przed nim był kontrolowany. I tak w 1992 r. powstała firma Optokon (początek Elokona Polska), która równolegle z firmą VIGO wykorzystując swoje szybkie detektory, zaczęła produkować na potrzeby firmy Elokona w Niemczech głowice wykorzystujące termopary. Głowice te miały gorsze parametry, ale w wielu zastosowaniach wystarczające i będące dobrym uzupełnieniem głowic skanujących VIGO. Firma Optokon miała głównie zadania rozwojowe i produkcyjne.

W 1994 roku pojawiły się skanery laserowe i w ciągu kilku lat całkowicie wyparty techniką podczerwieni, która mimo ulepszeń i specjalnych algorytmów nadal była zawodna.

W międzyczasie w firmie niemieckiej, gdzie M. Kusiak jeszcze pracował, pojawiło się zapotrzebowanie i podjęto działania by produkować oparte na czujnikach zbliżeniowych systemy dostępu i kontroli pracy wózka. Ponieważ w Optokonie w tym czasie zatrudnieni byli wysokiej klasy inżynierowie: mechanicy, elektrycy i programiści postanowiono to urządzenie zrobić w Polsce,

wykorzystując dodatkowo kontakty z profesjonalistami z zakresu oprogramowania i budowy takich czujników. Powstał system ECS, obecnie pod nazwą ELOfleet funkcjonuje już jego czwarta generacja. Mniej więcej w latach 1996–97 prezes Kusiak zorientował się, że techniki bezpieczeństwa można stosować nie tylko na wózkach widłowych, ale również w innych gałęziach przemysłu. Możliwość stosowania tych technik otwierała ich mnogość: skanery, kurtyny i wiele innych.

– Polski rynek się zmieniał, dochodziły głosy, że Polska może wejść do UE, dlatego zwróciłem uwagę mojemu szefowi w Niemczech, że warto byłoby się polskim rynkiem zainteresować. Podjąłem studia podyplomowe w zakresie bhp w CIOP i tam poznałem Stanisława Kowalewskiego, to był przełomowy moment dla firmy – wspomina M. Kusiak. W 1998 r. firma Optokon, która przez sześć lat była firmą wyłącznie produkcyjną, już jako Elokona Polska zaczęła działać w obszarze związanym z bezpieczeństwem. Obecnie oprócz centrali w Warszawie ma pięć oddziałów, w tym jeden w Niemczech.