

Pochłonięci codziennymi obowiązkami zazwyczaj niewiele czasu poświęcamy analizie otaczających nas zagrożeń. Tymczasem równowaga, w jakiej znajduje się przestrzeń w której żyjemy, może ulec błyskawicznemu zaburzeniu przez jeden z wielu czynników zewnętrznych. Istnienia niektórych z nich jesteśmy świadomi.

Są to zazwyczaj naturalne żywioły, takie jak huragan, powódź czy intensywne opady śniegu, cyklicznie powodujące katastrofalne zniszczenia. A przecież źródłem poważnych niebezpieczeństw może być praktycznie każdy materialny element naszej cywilizacji.

Do niektórych zagrożeń możemy się przygotować, w wielu przypadkach jesteśmy jednak bezradni. Przedstawione poniżej przykłady obrazują zagrożenia spowodowane przez istniejącą infrastrukturę i standardowe procesy. Niebezpieczeństwo kryło się w przedmiotach i substancjach dobrze znanych poszkodowanym, z którymi mieli kontakt od lat. Na powstanie sytuacji awaryjnej nie mieli praktycznie żadnego wpływu i zostali nią całkowicie zaskoczeni.



Piotr Koralewski

Sopockie Towarzystwo Ubezpieczeń Ergo Hestia SA, zastępca dyrektora ds. likwidacji szkód majątkowych Biura Likwidacji Szkód, zajmuje się likwidacją szkód z ubezpieczeń majątkowych, technicznych i utraconego zysku, inżynier, absolwent Politechniki Gdańskiej, w Grupie Ergo Hestia od 1994 roku.

Niedocenione zagrożenia

Któż nie zna widoku napowietrznych linii elektroenergetycznych, jak pajęczyna opasujących cały kraj. Niosą prąd elektryczny, który po przetworzeniu na niższe napięcie jest źródłem energii dla wszelkiego rodzaju urządzeń elektrycznych. Linie elektroenergetyczne są to urządzenia przeznaczone do przesyłania lub rozdziału energii elektrycznej, zbudowane z konstrukcji wsporczych, przewodów, izolacji i osprzętu oraz zainstalowanych zabezpieczeń. Generalnie dzieli się je na przesyłowe, o napięciach od 220 do 750 kV oraz rozdzielcze, o napięciu znamionowym 110 kV i niższym. Towarzyszą nam na każdym kroku, przebiegając zarówno przez tereny niezurbanizowane, jak i przez miasta, drogi i obszary przemysłowe. Podstawowymi elementami konstrukcji wsporczych linii są słupy, które projektuje się i dobiera między innymi przy uwzględnieniu rodzaju terenu, w jakim ma przebiegać linia. Do słupów przymocowane są

izolatory, a na nich wiszą przewody, którymi przesyłana jest energia elektryczna. Zazwyczaj linii elektroenergetycznych nie uznaje się za źródło znacznego zagrożenia, pomimo że przewodami płynie prąd elektryczny o znacznym natężeniu. Czy jednak faktycznie należy pomijać zagrożenie ze strony linii elektroenergetycznych przy ocenie ryzyka oraz wyborze programu ubezpieczeniowego?

Budowa linii elektroenergetycznych w Polsce była prowadzona w oparciu o przepisy, które dopuszczały prowadzenie ich nad budynkami, jednak zalecały unikanie takich przypadków. Ponadto w polskiej normie wprowadzone zostały tak zwane obostrzenia przy budowie linii w przypadkach skrzyżowania linii na przykład z budynkami lub innymi liniami. Pod pojęciem obostrzenia kryje się wiele dodatkowych wymagań dotyczących odcinka linii, który musi być zaprojektowany i wykonany przy uwzględnieniu kryteriów zwiększających



jego bezpieczeństwo eksploatacji. Generalnie przy budowie linii przechodzących nad budynkami zazwyczaj unika się prowadzenia przewodów nad kominami i dachami z materiału łatwopalnego, stosuje się dodatkowe wymogi dla izolatorów, słupów i przewodów oraz zmniejsza się długość przęsła linii to jest odległości pomiędzy słupami.

Przy budowie linii minimalną odległość przewodu w metrach przy jego największym zwisie normalnym (przy temperaturze otoczenia 40°C lub przy obciążeniu przewodu sadyią normalną przy temperaturze - 5°C i bezwietrznej pogodzie) od dachu trudno zapalnego wyznaczano ze wzoru zawartego w PN-75/E-5100:

$$H = (3,5 + U/150),$$

przy czym:

U jest to napięcie znamionowe linii w kV
H odległość przewodu od dachu w metrach
Zatem na przykład dla linii 30 kV minimalna odległość przewodu od dachu wynosi 3,7 metra.

Czy zatem użytkownicy budynków pod liniami mogą się czuć bezpiecznie? Doświadczenie życiowe uczy, że nawet najlepsze urządzenia oraz rozwiązania inżynierskie mogą czasami zawieść. Tak było i w przypadku poniższego przykładu szkody.

Budynek pod napięciem

Linie elektroenergetyczną 110 kV zbudowano w taki sposób, że przebiegała nad budynkiem ubezpieczonego zakładu. Pewnego dnia z nieznanych przyczyn nastąpiło pęknięcie izolatora. Pozostający pod napięciem przewód elektroenergetyczny opadł na dach budynku. Prąd elektryczny o dużym natężeniu zaczął płynąć przez metalowe elementy obiektu budowlanego do ziemi - powstało zatem doziemne zwarcie elektryczne. Zwarcie niestety nie zostało automatycznie wyłączone przez zabezpieczenia linii, prąd płynął zatem aż do czasu wyłączenia napięcia przez zakład energetyczny.

Wskutek przepływu prądu o dużym natężeniu przez instalację odgromową nastąpiło jej rozgrzanie i częściowe stopienie. Odprowadzona do ziemi energia elektryczna spowodowała natomiast nagrzanie się gleby oraz zapalenie trawy wokół budynku. Pracownicy zakładu zaintrygowani niespodziewanym pożarem trawy wyszli przed budynek i dopiero wtedy zauważyli przyczynę pożaru oraz zorientowali się w grożącym im niebezpieczeństwie. Jeszcze przed przybyciem straży pożarnej przystąpiono do gaszenia pożarów podręcznym sprzętem gaśniczym, co uniemożliwiło ich rozprzestrzenienie się.

Pożarów bowiem było kilka, ponieważ prąd elektryczny płynął do ziemi nie tylko przewodem odgromowym, ale wieloma innymi drogami. Jedną z nich prowadziła przez metalowe elementy dachu budynku, sufit podwieszany, elementy oświetlenia oraz instalację elektryczną, telefoniczną

i alarmową. Konsekwencją przepływu prądu były zarówno uszkodzenia natury elektrycznej, jak i spowodowane wydzielaniem się energii cieplnej. Prąd popłynął do ziemi także przez sieć wodociągową, centralnego ogrzewania oraz gazową. Rozgrzewając je, spowodował ich rozszczelnienie w wielu miejscach na zewnątrz i wewnątrz budynku. W wyniku utraty szczelności sieci gazowej nastąpiły lokalne zapalenia się ulatniającego się gazu.

W trakcie akcji ratowniczej zakrecono zawór gazu, wyłączono napięcie w hali, wezwano pogotowie energetyczne i ugaszono pożary. O dużym szczęściu mogą zatem mówić pracownicy ubezpieczonego zakładu, ponieważ zagrożenie wybuchem gazu lub pożarem całego budynku było ogromne. Tymczasem spaliły się tylko fragment pokrycia dachu i otulina rurociągu ciepłowniczego. Nikt nie został także porażony prądem elektrycznym, mimo że płynął on praktycznie przez każdy metalowy element budynku.

Jak się ubezpieczyć?

Opisana sytuacja wskazuje, że przy ocenie zagrożenia nie można pomijać ryzyka związanego z przebiegającymi w bliskiej odległości liniami elektroenergetycznymi i możliwością ich awarii. Najczęściej jednak właściciel budynku znajdującego się w pobliżu linii elektroenergetycznej nie ma żadnego wpływu na jej lokalizację, jak i parametry techniczne. Pozostaje zatem pytanie o możliwość wyboru takiego programu ubezpieczeniowego, który umożliwiłby uzyskanie ochrony ubezpieczeniowej od szkód spowodowanych tego typu zdarzeniami.

W przypadku standardowej polisy od ognia i innych zdarzeń losowych odpowiedzialność ubezpieczyciela ograniczona byłaby tylko do skutków pożarów wywołanych przez przepływający prąd. Koszt naprawy urządzeń i maszyn mógłby być także zrefundowany przez ubezpieczyciela z ubezpieczenia maszyn od uszkodzeń lub od szkód elektrycznych. Pełną ochronę i pokrycie wszystkich uszkodzeń w sytuacji takiej, jak opisana przed chwilą, zapewnia jednak tylko polisa zawarta na podstawie warunków ubezpieczenia mienia od wszystkich ryzyk.

Niebezpieczne kwasy

W wielu zakładach przemysłowych i firmach usługowych w procesie technologicznym stosowane są substancje chemiczne powszechnie uznawane za niebezpieczne. Jedną z nich to kwas chlorowodorowy zwany kwasem solnym. Stosowany jest przede wszystkim w przemyśle metalurgicznym, włókienniczym, cukrowniczym oraz do produkcji mas plastycznych, barwników organicznych i czyszczenia powierzchni metali. Jego pary zmieszane z wilgocią tworzą mgłę. Opary te działają szkodliwie na błony śluzowe i silnie korodująco na aparaturę i urządzenia. Z podstaw chemii wiadomo także, że po zmieszaniu kwasu solnego z kwasem azotowym w stosunku objętościowym 3:1 powstaje tak zwana *woda królewska*, silny utleniacz rozpuszczający nawet metale szlachetne oraz inne odporne chemicznie.

Zakłady wykorzystujące agresywne środki chemiczne w bieżącej działalności poprzez stosowne opracowanie procesu technologicznego, procedur bezpieczeństwa oraz

odpowiednie dostosowanie urządzeń i budynków są w stanie zminimalizować zagrożenie związane z ich użytkowaniem. Działania te są jednak zazwyczaj dokładnie dopasowane do zagrożeń pochodzących od poszczególnych niebezpiecznych substancji standardowo wykorzystywanych w firmie. Co jednak stanie się w przypadku otrzymania przez zakład innej substancji niż zamawiana? Czy takie ryzyko jest brane pod uwagę przy opracowywaniu procedur bezpieczeństwa? Praktyka badania dostarczanych do zakładu substancji chemicznych nie jest powszechna, nie zawsze jednak odbiorca może mieć pewność, że otrzymał to, za co zapłacił. Poniższy przykład dobitnie to ilustruje.

Dostawa jak wszystkie inne...

Ubezpieczony zakład świadczył usługi w zakresie obróbki galwanicznej. Neutralizacja ścieków powstających w procesie obróbki galwanicznej odbywała się w instalacji, w której głównym medium był kwas solny o stężeniu 33%. Pewnego dnia w czasie normalnego dnia pracy do zakładu przywieziono nową dostawę kwasu. Pojemnik połączono przenośną pompką elektryczną ze zbiornikiem kwasu solnego w neutralizatorze i uruchomiono pompowanie.

Podczas przepompowywania kwasu z pojemnika do zbiornika technologicznego znajdującego się w pomieszczeniu neutralizatora ścieków galwanicznych, obsługa zauważyła wydobywanie się czerwono-brunatnego gazu. Wypływ z instalacji oparów kwasu miał miejsce w wyniku zajścia reakcji chemicznej w zbiorniku neutralizatora i powstania w nim nadciśnienia. Aby zapobiec przedostaniu się kwasu do hali produkcyjnej, próbowano natychmiast zamknąć ognioodporną bramę oddzielającą pomieszczenie poboru kwasu od części produkcyjnej zakładu.

Niestety mechanizm bramy zablokował się i nie można było jej zamknąć. Uruchomiono wentylację, pootwierano okna i zarządzono natychmiastową ewakuację pracowników hali. Opary szybko dostały się do ubezpieczonych urządzeń i spowodowały natychmiastową powierzchnię korozję wszystkich niezabezpieczonych części metalowych.

Co było w zbiorniku?

Analizując przyczyny zjawiska, stwierdzono że przyczyną zdarzenia był dostarczony przez hurtownię kwas solny zanieczyszczony kwasem azotowym. Jak się okazało, dostarczony kwas miał skład: kwas solny 17,8% i kwas azotowy 28,3%. W wyniku zetknięcia się oparów mieszaniny kwasów z powietrzem powstała *woda królewska*, czyli agresywny związek chemiczny powodujący silną korozję. Aby ratować maszyny, splukano je natychmiast wodą. Następnie straż pożarna wypompuwała kwas solny skażony kwasem azotowym ze zbiorników neutralizatora. Po szczegółowych oględzinach stwierdzono ślady korozji na elementach maszyn niepokrytych lakierem.

W opisywanej sytuacji akcja ratownicza była całkowicie nieskuteczna, bowiem konstrukcja bramy oddzielającej halę produkcyjną okazała się nieodporna na wystąpienie sytuacji awaryjnej polegającej na wydostaniu się oparów kwasu. Stwierdzono także, że wentylator wyciągowy miał zbyt małą wydajność i nie mógł efektywnie usunąć oparów z pomieszczenia. Skutecznie udało się natomiast uratować załogę zakładu.

Co mówią przepisy

Rozporządzenie ministra gospodarki przestrzennej i budownictwa z 27 stycznia 1994 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków:

§ 86.

1. Kwas siarkowy powinien być magazynowany w pomieszczeniach, w których podczas działania wentylacji mechanicznej temperatura nie spada poniżej +5°C.
2. Pomieszczenia magazynowe powinny być suche, chłodne i przewiewne, wyposażone w wentylację naturalną i mechaniczną, zapewniającą co najmniej 5 wymian na godzinę oraz nieprzekraczanie najwyższego dopuszczalnego stężenia (NDS) kwasu siarkowego na stanowisku pracy.
3. Pomieszczenia składowania kwasu siarkowego powinny być oddzielone od innych pomieszczeń trwałymi przegrodami budowlanymi oraz posiadać podłogi z materiałów kwasoodpornych, wykonane ze spadkiem nie mniejszym niż 5%, zakończonym zagłębieniem bezodpływowym, umożliwiającym wypompowanie kwasu.

§ 88.

1. Pobór kwasu siarkowego z pojemnika o pojemności nieprzekraczającej 60 dm³ powinien się odbywać w wydzielonym miejscu, które powinno być wyposażone w:
 - tackę kwasoodporną, mogącą pomieścić całą zawartość pojemnika,
 - wentylację mechaniczną nawiewną i w odciąg miejscowy, wykonane z materiałów kwasoodpornych,
 - instalację zapewniającą bezpieczne przelewanie płynów,
 - zlew kwasoodporny z wodą bieżącą i złączką do przewodu,
 - kanalizację wewnętrzną kwasoodporną, wyposażoną w specjalny zbiornik zapewniający zneutralizowanie kwasu.
2. Przy pobieraniu za pomocą instalacji pompowej stężonego kwasu siarkowego ze zbiorników stalowych należy uniemożliwić przenikanie wilgotnego powietrza do wnętrza zbiornika.

§ 90.

1. Kwasu solnego nie wolno magazynować z utleniaczami: nadmanganianem potasu, dwuchloranem potasu, dwutlenkiem manganu i ołowiu, wodą utlenioną.
2. W jednym pomieszczeniu nie powinno się magazynować więcej niż 100 balonów o pojemności do 50 dm³, szczelnie zamkniętych i składowanych w jednej warstwie na legarach drewnianych.

§ 91. Stanowisko poboru kwasu solnego należy urządzić zgodnie z wymaganiami określonymi w § 88.

§ 92. Pomieszczenia magazynowe kwasu solnego powinny być wyposażone w wentylację mechaniczną, zapewniającą co najmniej 5 wymian w ciągu godziny.

Lekcja ze szkody

Opisane zdarzenie unaocznilo poszkodowanemu, że lokalizacja zbiornika poboru kwasu w pomieszczeniu oddzielonym od hali produkcyjnej bramą przesuwaną nie jest bezpieczna. Bez wątpienia do szkody nie doszłoby lub miałaby bardzo ograniczony zakres, gdyby pomieszczenie neutralizatora było oddzielone od pozostałej części zakładu trwałymi przegrodami budowlanymi oraz posiadało wentylator o odpowiedniej wydajności.

Obowiązujące przepisy nie nakazują wprost, aby pomieszczenie do magazynowania kwasu solnego posiadało trwałe ściany. Formułują natomiast takie wymogi w stosunku do pomieszczeń, w których przechowywany jest np. kwas siarkowy. Przepisy nakazują jednak, aby pomieszczenie magazynowania kwasu solnego miało wentylację mechaniczną z możliwością pięciokrotnej wymiany powietrza w ciągu godziny. Na podstawie zdobytego doświadczenia zasadność przebudowania pomieszczenia neutralizatora oraz zamontowania wydajniejszego wentylatora nie budziła już wątpliwości poszkodowanego. Natomiast koszt naprawy maszyn uszkodzonych w wyniku wypadku został zrefundowany w ramach posiadanego ubezpieczenia mienia od wszystkich ryzyk.

Prąd płynie do lokalu...

Energia elektryczna, zanim zostanie dostarczona z sieci rozdzielczej do instalacji elektrycznej w lokalu, trafia najpierw do rozdzielnic, często zainstalowanej w budynku.

W rozdzielnicach znajdują się przewody oraz aparaty elektryczne pogrupowane w pola i przeznaczone do: doprowadzania energii elektrycznej do rozdzielnic, doprowadzania energii z rozdzielnic do poszczególnych odbiorów, dokonywania pomiarów, zabezpieczania obwodów itp. Konserwacja rozdzielnic zawierającej układ pomiarowy na wejściu do budynku najczęściej znajduje się w gestii dystrybutora energii elektrycznej.

Rozdzielnica nie jest zwykle uznawana za urządzenie, które może wyrządzić szkody i być zagrożeniem dla mienia właściciela lokalu (oczywiście poza przypadkami dokonywania w niej prac pod napięciem przez osoby nieuprawnione). Izolacja przewodów elektrycznych znajdujących się w rozdzielnicach jest wykonywana obecnie z tworzyw sztucznych, które w przypadku zwarcia i powstania łuku elektrycznego mogą się topić (płynąć) lub zapalić. W poniższym przykładzie to właśnie licznik energii elektrycznej i izolacja przewodów była źródłem dużych problemów.

Skąd ten dym?

W trakcie oględzin placówki handlowej przez pracownika zakładu energetycznego stwierdzono konieczność wymiany licznika energii elektrycznej. Urządzenie pomiarowe zainstalowane było w rozdzielnicach elektrycznych w przedsiionku sklepu. Rozdzielnica stanowiła główny punkt rozdziału energii elektrycznej dla całego lokalu handlowego. Następnego dnia do sklepu zgłosił się pracownik dostawcy energii elektrycznej, aby wymienić układ pomiarowy.

W trakcie wymiany licznika monter stwierdził wadliwe jego działanie - nie było napięcia na jednej z faz. Udał się zatem po nowy licznik, pozostawiając wszystkie swoje narzędzia. Po krótkim czasie w sklepie zgasło światło i przestały działać komputery. Z rozdzielnic zaczął wydobywać się dym, który szybko wypełnił połowę sklepu wraz z towarem. W trakcie akcji ratowniczej odłączono zasilanie i podręcznym sprzętem gaśniczym zlikwidowano źródło dymu.

Badanie przyczyny szkody doprowadziło do bezspornego stwierdzenia, że powodem zdarzenia było zwarcie na zaciskach licznika w rozdzielnic. Ostatecznie nie ustalono, czy zwarcie powstało wskutek błędu monterów czy wadliwości licznika. Istotne jest jednak, że szkoda miała miejsce pomimo przestrzegania przez poszkodowanego wszystkich przepisów dotyczących eksploatacji instalacji elektrycznej oraz utrzymania jej w bardzo dobrym stanie technicznym.

Wiele zarzucić można natomiast monterów dostawcy energii, który po stwierdzeniu wadliwości licznika nie zabezpieczył odpowiednio rozdzielnic. W trakcie zdarzenia nie stwierdzono powstania ognia. Po otwarciu rozdzielnic ustalono jednak, że wskutek zwarcia elektrycznego nastąpiło nie tylko stopienie izolacji, ale także miejscowe jej zapalenie.

Krajobraz po awarii

Większa część towarów spożywczych ze względu na ich zanieczyszczenie została zdyskwalifikowana przez Sanepid i skierowana do utylizacji. Szkoda w środkach obrotowych osiągnęła zatem znaczną wartość. Czyszczenia i malowania wymagał także lokal sklepu. Nie było także możliwe prowadzenie działalności handlowej w zabrudzonej części sklepu. Właściciel koniecznie chciał jednak uniknąć zamknięcia placówki i straty utargu. Szczególnie istotne



Fotografia 1. Zniszczona rozdzielnica.

było dla niego, aby klienci nie zmienili przyzwyczajzeń i nie zaczęli kupować w innych sklepach w okolicy. Kontynuowanie działalności nie było jednak proste. Część hali sprzedaży była zabrudzona produktami spalania i przed przeprowadzeniem remontu nie mogła zostać dopuszczona do użytkowania.

Obszar czysty oddzielono zatem od brudnego tymczasowymi przegrodami i przeniesiono stanowiska kasjerskie. Aby zapewnić ofertę handlową tych towarów, których sprzedaż stanowi podstawowy przychód sklepu, niezbędna okazała się częściowa zmiana asortymentu eksponowanego w niezabrudzonej części lokalu.

Sklep uruchomiono po dokonaniu powyższych czynności oraz zapewnieniu zasilania przez nową rozdzielnicę. Jednocześnie wywieziono zabrudzony towar do utylizacji oraz przystąpiono do remontu. Działania poszkodowanego pozwoliły na uniknięcie długiego przestoju sklepu, jednak brak pełnej oferty handlowej spowodował ograniczenie obrotu w trakcie remontu.

Podstawa - ubezpieczenie

Maksymalną ochronę skutków przedmiotowej szkody zapewniła ubezpieczonemu umowa ubezpieczenia mienia od wszystkich ryzyk oraz utraty zysku wskutek wszystkich ryzyk. W ramach ubezpieczenia mienia od wszystkich ryzyk pokryta została wartość zutylizowanego towaru, wymiany rozdzielnic oraz remontu pomieszczeń. Odpowiedzialność ubezpieczyciela obejmuje bowiem skutki szkód losowych polegających na zadymieniu i zanieczyszczeniu sadzą, bez względu na to, czy miał miejsce pożar.

Odszkodowanie obliczone w ramach ubezpieczenia utraconego zysku po uwzględnieniu franszyzy redukcyjnej obejmowało trzy składniki. Pierwszy dotyczył utraty zysku w czasie przestoju sklepu zaraz po szkodzie. Drugi został obliczony na podstawie różnicy pomiędzy zyskiem, który byłby osiągnięty w warunkach normalnych, a faktycznym zyskiem wypracowanym w czasie remontu. Trzecia część odszkodowania zawierała koszty związane z przystosowaniem lokalu przez właściciela do prowadzenia działalności w okresie remontu części zanieczyszczonej. Dzięki rozbudowanemu programowi ubezpieczenia poszkodowany praktycznie nie odczuł finansowych skutków przedmiotowego zdarzenia.

Cechą wspólną wszystkich opisanych przypadków jest nagłość wystąpienia sytuacji awaryjnej i brak jakichkolwiek wcześniejszych oznak zagrożenia. Źródłem szkód były czynniki zewnętrzne, takie jak błąd człowieka czy wada materiałowa. We wszystkich przykładach opracowane procedury bezpieczeństwa nie zapobiegły powstaniu uszkodzeń. Przedstawione powyżej przypadki to szkody niestandardowe, występujące sporadycznie, o dużym stopniu nieprzewidywalności. Pokazują one, że w istocie trudno przewidzieć każdy rodzaj zagrożenia i odpowiednio się do niego przygotować. Można się jednak dobrze ubezpieczyć.