



Munich Personal RePEc Archive

**Power security: Risk > Risk  
management > Security**

Weron, Rafal

Hugo Steinhaus Center, Wroclaw University of Technology

2008

Online at <http://mpa.ub.uni-muenchen.de/18786/>

MPRA Paper No. 18786, posted 21. November 2009 / 12:05

## **Bezpieczeństwo elektroenergetyczne: Ryzyko > Zarządzanie ryzykiem > Bezpieczeństwo**

*Rafał Weron*

*Centrum im. H. Steinhaus, Politechnika Wrocławska*

*Email: rafal.weron@pwr.wroc.pl*

Gdy poproszono mnie o wzięcie udziału w panelu „Bezpieczeństwo elektroenergetyczne Polski” i zacząłem zastanawiać się nad tematyką wystąpienia, pierwszym co przyszło mi do głowy był następujący ciąg skojarzeń. Jeśli mamy omawiać bezpieczeństwo elektroenergetyczne Polski, to na pewno istnieją ryzyka, które skłaniają nas do tych rozważań. A skoro tak, to należy zarządzać tymi ryzykami. Z kolei jeśli będziemy umieli nimi zarządzać, to będzie bezpiecznie. Wydawałoby się, że możemy spać spokojnie ...

Niestety nie jest to takie proste. Ryzyka występują w wielu odmianach i na różnych poziomach działalności. Tutaj chciałbym przybliżyć metody zarządzania ryzykiem w przedsiębiorstwie działającym na zliberalizowanym rynku energii elektrycznej (REE). Choć na pierwszy rzut oka ta problematyka może się wydawać oderwana od tematyki bezpieczeństwa elektroenergetycznego Polski, to tak nie jest. Jeśli bowiem odpowiednie metody zarządzania ryzykiem zostaną wdrożone w przedsiębiorstwach działających na polskim REE, to przyczyni się to do bezpieczeństwa i stabilności całego systemu. Podobnie jak to miało miejsce na rynkach finansowych, gdzie po serii wielomilionowych wpadek i bankructw opracowano międzynarodowe standardy bezpieczeństwa.

Umowa Bazylejska z 1988 r. była pierwszą międzynarodową umową dotyczącą wymogów kapitałowych, która ustanawiała równe warunki działalności dla banków i instytucji finansowych aktywnych na rynku międzynarodowym. Realia rynkowe odbiegały jednak od pierwotnych założeń i wymuszały wprowadzanie poprawek i zmian. W 2004 r. Bazylejski Komitet ds. Nadzoru Bankowego opublikował ostateczną wersję obowiązującej obecnie Nowej Umowy Kapitałowej (Umowa Bazylejska II). Wyróżnia się w niej tzw. trzy filary zarządzania ryzykiem:

- ustalenie minimalnych wymogów kapitałowych w odniesieniu do ryzyka rynkowego, kredytowego i operacyjnego,<sup>1</sup>
- wprowadzenie analizy nadzorczej, tj. monitorowania procesu zarządzania ryzykiem i ewentualnego kierowania dodatkowych zaleceń do poszczególnych podmiotów, oraz
- wprowadzenie dyscypliny rynkowej, czyli wymogu ujawniania wszelkich niezbędnych danych i informacji o sytuacji finansowej uczestników rynku.

W odniesieniu do przedsiębiorstw, w tym działających na REE, nie wszystkie wymogi Nowej Umowy Kapitałowej mają zastosowanie i niekoniecznie obowiązują w takim samym stopniu jak banki i instytucje finansowe. Niemniej jednak Nowa Umowa

---

<sup>1</sup> Ryzyko rynkowe to przede wszystkim ryzyko zmian cen towarów (produktów, surowców) i instrumentów finansowych (stóp procentowych, kursów walutowych). Ryzyko kredytowe (ryzyko kontrpartnera) wynika z możliwości niedotrzymania warunków umowy przez kontrahentów (kontrpartnerów) przedsiębiorstwa i wiążącą się z tym koniecznością windykacji długów. Z kolei ryzyko operacyjne jest konsekwencją nieodpowiednich systemów informatycznych, niewłaściwej kontroli, błędów i oszustw ludzkich lub złego zarządzania kadrą. Można tutaj również zaliczyć ryzyko techniczne (m.in. awarie urządzeń).

Kapitałowa może być wyznacznikiem dla opracowania metod zarządzania ryzykiem w przedsiębiorstwach.

## Koncepcja zintegrowanego zarządzania ryzykiem

**Zintegrowane lub kompleksowe zarządzanie ryzykiem** (IRM, Integrated Risk Management; ERM, Enterprise-wide Risk Management) jest przedsięwzięciem, którego celem jest kontrola i zarządzanie ryzykiem całej instytucji. Zrozumienie ryzyk zagrażających firmie pozwala na podejmowanie korzystniejszych decyzji strategicznych, oraz, dzięki temu, na lepsze wykorzystywanie zasobów firmy.

Zintegrowane zarządzanie ryzykiem powinno spełniać kilka warunków. Przede wszystkim system kontroli ryzyka powinien być efektywny, na co składa się świadomość podejmowanego ryzyka przez kadre kierowniczą, wyraźne zdefiniowanie zasad zarządzania ryzykiem, zdefiniowanie podziału kompetencji i odpowiedzialności oraz uwzględnienie ryzyka w podstawowej działalności operacyjnej przedsiębiorstwa. Skuteczne zarządzanie ryzykiem łączy się również z trafnym prognozowaniem czynników ryzyka w różnych horyzontach czasowych oraz rozważaniem różnych scenariuszy. Konsekwencją tak postawionego zagadnienia jest konieczność zbierania bardzo szczegółowych informacji na temat działalności całego przedsiębiorstwa, poczynając od danych handlowych (włączając w to informacje o kontrahentach), poprzez sprawozdania finansowe i umowy ubezpieczeniowe, a kończąc na danych eksploatacyjnych i operacyjnych.

Na konkurencyjnym REE zarządy firm stają wobec konieczności podejmowania decyzji w warunkach niepewności i występującego ryzyka. Konsekwencją przyjęcia koncepcji kompleksowego zarządzania ryzykiem jest konieczność przeprowadzania niezależnego scentralizowanego przeglądu poprzez zespół odpowiedzialny za zarządzanie ryzykiem w całej instytucji. Liderem takiego zespołu (roboczo nazwijmy go Zespołem Zarządzania Ryzykiem – ZZR) powinna być osoba podlegająca wyłącznie zarządowi (może nią być członek zarządu), tzw. *Chief Risk Officer (CRO)*. Z kolei ZZR powinien odpowiadać wyłącznie przed nim; w swoich działaniach ZZR musi być bowiem niezależny od innych pracowników, w szczególności handlowców. Z kolei zarząd musi być świadomy tego, że skutkiem stworzenia takiego zespołu mogą być konflikty w sferze zarządzania. Jednak większym problemem niż wewnętrzne konflikty, może być niewłaściwie prowadzone zarządzanie ryzykiem w skali całej instytucji. Dlatego ważne jest aby wypracować świadomość narażenia na ryzyko (tzw. *risk awareness*) w całym przedsiębiorstwie, np. organizując szkolenia wraz z warsztatami praktycznymi z zakresu zarządzania ryzykiem.

W kontekście projektowania systemu zarządzania ryzykiem konieczne jest uwzględnienie zarówno ryzyka rynkowego (związanego przede wszystkim z działalnością handlową), jak i ryzyka kredytowego (w kontekście wypłacalności kontrahentów i windykacji długów) oraz operacyjnego (w tym technicznego, wyjątkowo istotnego w przypadku przedsiębiorstw). Ryzyka pojawiające się w ramach tych trzech kategorii powinny być nieustannie identyfikowane, mierzone, monitorowane, zarządzane oraz raportowane.

## Proces zarządzania ryzykiem

Proces zarządzania ryzykiem można podzielić na sześć etapów. W pierwszej kolejności (**etap I**) należy zidentyfikować ryzyka grożące przedsiębiorstwu, w tym ustalić przyczyny oraz stwierdzić potencjalne konsekwencje. Następnie należy przeanalizować te ryzyka (**etap II**), czyli ustalić prawdopodobieństwa wystąpienia i zależności między zdarzeniami oraz oszacować rozmiary i (finansowe) konsekwencje tych zdarzeń. W przypadku ryzyk „nietypowych”, charakteryzujących się niską jakością danych (mała liczba, braki, błędy, itp.), można stworzyć uproszczone mapy (tablice) ryzyka. Mapy ryzyka w przybliżeniu opisują częstotliwość i rozmiary poszczególnych zdarzeń, bez wchodzenia w detale. Dwa pierwsze etapy realizuje się raz na jakiś czas (opracowanie systemu, wprowadzenie modyfikacji wynikających ze zmian w działalności przedsiębiorstwa lub funkcjonowania rynku) i najlepiej powierzyć je specjalistom.

W **etapie III** procesu zarządzania ryzykiem należy opracować warianty, tj. ustalić możliwe scenariusze (alternatywne strategie) oraz przeanalizować koszty związane z poszczególnymi wariantami. W **etapie IV** należy ocenić ryzyko poprzez stwierdzenie gotowości i ustalenie zdolności przedsiębiorstwa do podejmowania ryzyka, ustalenie poziomu ryzyka oraz ocenę adekwatności i stopnia redukcji ryzyka dla opracowanych wariantów (scenariuszy). Te dwa etapy realizuje się na bieżąco. Dobrze aby były one częściowo zautomatyzowane, poprzez wykorzystanie systemu komputerowego do przeprowadzania analiz i symulacji.

W **etapie V** należy podjąć decyzje oraz rozpocząć działania związane z optymalną strategią. **Etap VI** to etap kontrolny, na który składa się sprawdzenie i ocena skutków podjętych działań, wprowadzenie zmian w procesie zarządzania ryzykiem (w przypadku zauważonych błędów) oraz dalsze korzystanie z procedur i narzędzi, które się sprawdziły.

## Możliwe działania w obliczu ryzyka

Podstawowym celem zarządzania ryzykiem jest minimalizacja ewentualnych negatywnych skutków ryzyka przy jednoczesnym ograniczeniu związanych z tym kosztów. Zarządzanie ryzykiem przez przedsiębiorstwa energetyczne odwołuje się do podstawowych metod w tym zakresie. Możemy wyróżnić sześć działań w obliczu ryzyka (uszeregowane są poniżej od najbardziej do najmniej „ryzykownych”).

**Ponoszenie ryzyka** polega na przyjęciu ryzyka na siebie z wszelkimi tego konsekwencjami. To działanie ma zastosowanie wyłącznie w sytuacji, gdy koszty pokrycia potencjalnych strat są stosunkowo niewielkie czy wręcz zaniedbywalne w skali całego przedsiębiorstwa.

**Własne pokrycie ryzyka** można realizować przez (i) kalkulowanie odpowiednich cen (uwzględniających „cenę za ryzyko”) lub (ii) tworzenie rezerw kapitałowych. Wszystkie stwierdzone zagrożenia ryzykiem, których nie można w inny sposób wyeliminować lub ograniczyć, należy wycenić i wliczyć w cenę wyrobu (energii elektrycznej, usług, itp.). W kalkulacji ceny, poza kosztami związanymi z „ceną za ryzyko” oraz finansowaniem i

zapłatą za towar, należy uwzględnić również koszty związane z odroczeniem płatności (kredytem).

**Dywersyfikacja ryzyka** polega na rozproszeniu ryzyka na różne produkty, klientów, czy rynki. Gdy podstawowym produktem jest wytwarzana energia elektryczna, dywersyfikacja może dotyczyć paliw do produkcji energii elektrycznej (i źródeł oraz kierunków zaopatrzenia w paliwa), klientów (posiadanie kilku, kilkunastu klientów o podobnym potencjale nabywczym; brak dominacji jednego podmiotu we wszystkich transakcjach) lub rynków (sprzedaż energii w kontraktach bilateralnych, na giełdach lub/i platformach obrotu).

**Kompensacja ryzyka** polega na zabezpieczeniu się przed ryzykiem (*hedging*) poprzez stosowanie instrumentów pochodnych i innych transakcji zabezpieczających. Kompensacja ryzyka ma miejsce, gdy istnieje możliwość wzajemnego połączenia transakcji w taki sposób, aby ryzyko straty związane z jedną transakcją stanowiło potencjalny zysk w ramach drugiej transakcji. Taka bezpośrednia kompensacja ryzyka ma miejsce np. w przypadku jednoczesnego zawarcia transakcji kupna i sprzedaży takiej samej ilości energii elektrycznej po z góry ustalonych cenach. W przypadku wzrostu cen na rynku spotowym transakcja sprzedaży generuje straty, które są kompensowane przez zyski generowane przez transakcję kupna (po niższej cenie).

**Przeniesienie ryzyka** na strony trzecie może być realizowane na kilka sposobów. W zamian za opłaty członkowskie lub/i transakcyjne oraz ograniczenia związane z systemem depozytów zabezpieczających izba rozliczeniowa giełdy gwarantuje wypłacalność kontrpartnerów, a zatem bierze na siebie ryzyko kredytowe. Z kolei dobrym (w szczególności w kontekście ryzyka technicznego) sposobem przeniesienia ryzyka jest zawarcie umowy ubezpieczeniowej, w ramach której ubezpieczony otrzyma od ubezpieczyciela odszkodowanie w przypadku zaistnienia szkody.

**Unikanie ryzyka** jest najpewniejszym zabezpieczeniem się przed ryzykiem. Niestety zaniechanie działania jednocześnie może oznaczać rezygnację z szeregu szans, jakie niesie udział w rynku. W przypadku wytwórców energii elektrycznej wielkość zaangażowanego kapitału i brak możliwości podejmowania alternatywnej produkcji praktycznie wyklucza możliwość unikania ryzyka. Dlatego też podstawową formą kontroli ryzyka pozostaje jego ograniczanie za pomocą wyżej przedstawionych działań.

## **Korporacyjne spojrzenie na zarządzanie ryzykiem**

O ile z punktu widzenia działu handlowego ryzyko rynkowe mogłoby się ograniczyć do ryzyka związanego z aktualnie zawartymi transakcjami, to z punktu widzenia całego przedsiębiorstwa ryzyko rynkowe oznacza również możliwość niezrealizowania planowanego (oczekiwanego) zysku netto lub/i planowanego (oczekiwanego) przepływu pieniężnego. Obie te koncepcje odnoszą się do elementów sprawozdania finansowego, ściślej do Rachunku Zysków i Strat (RZiS) i Rachunku Przepływów Pieniężnych (RPP). Jak się wydaje, nie jest zasadny wybór jednej z tych koncepcji, gdyż w pewnym sensie one się uzupełniają – zysk netto ma u podstaw zasadę memoriałową, zaś rachunek przepływów pieniężnych ma u podstaw zasadę kasową. Co ciekawe, RZiS i RPP nie zawierają jedynie informacji o ryzyku rynkowym, ale również o kredytowym

czy operacyjnym. W szczególności, zaksięgowane zyski nie potwierdzone odpowiednimi przepływami pieniężnymi wskazują na ryzyko kredytowe. W ten sposób otrzymujemy dwie koncepcje rozumienia „globalnego” ryzyka w przedsiębiorstwie:

- ryzyko oznacza możliwość niezrealizowania planowanego zysku netto,
- ryzyko oznacza możliwość niezrealizowania planowanego przepływu pieniężnego.

Nie należy jednak ograniczać się wyłącznie do takiego globalnego (*top-down*) pojmowania ryzyka. Co prawda pozwala ono oszacować prawdopodobieństwo i wielkość potencjalnych strat, jednak istotnym problemem dla każdego przedsiębiorstwa jest przeciwdziałanie zdarzeniom prowadzącym do strat. Alternatywne podejście *bottom-up* koncentruje się na źródłach ryzyka. Źródła te odnoszą się do zależności między wynikiem finansowym a określonymi zdarzeniami. I tak na przykład, o ile tylko pozwalają na to dane, działalność handlowa może zostać szczegółowo rozbita na źródła (czynniki) ryzyka. Wtedy każdy z tych czynników może być odpowiednio modelowany ze znacznie większą dokładnością niż miałyby to miejsce na poziomie samego sprawozdania finansowego. Tak wykonane analizy pozwolą na dokładniejszą identyfikację zagrożeń oraz skuteczniejsze zarządzanie ryzykiem.

## **Kilka uwag na zakończenie**

Zarządzanie ryzykiem nie służy do generowania zysków, lecz ograniczania strat. Co więcej, żaden system zarządzania ryzykiem nie zapewnia całkowitej eliminacji strat. Należy jednak dążyć do tego, aby minimalizować ryzyko ich powstawania. Proces zarządzania ryzykiem powinien być zaprojektowany w ten sposób, aby wykluczyć możliwość poniesienia tych strat, które mogą zagrozić egzystencji przedsiębiorstwa. Rozpoznanie ryzyk i wdrożenie skutecznych narzędzi ich ograniczania pozwala na podjęcie skutecznych działań prewencyjnych wobec zagrożenia. Sukces zarządzania ryzykiem uzależniony jest również od określenia istotnych powiązań pomiędzy ZZR a innymi departamentami przedsiębiorstwa.

Aby skutecznie zarządzać ryzykiem każde przedsiębiorstwo potrzebuje jednolitego systemu komputerowego. Istotne jest aby wszelkie narzędzia służące do analiz i oceny ryzyka a także raportowania i opracowywania wariantów (scenariuszy) ściśle współpracowały z bazą danych, w której gromadzone będą wszelkie dokumenty. System powinien mieć cechy infrastruktury otwartej. Oznacza to, że wraz ze zmieniającymi się warunkami rynkowymi powinna zostać zagwarantowana możliwość definiowania nowych czynników ryzyka oraz eliminowania czynników, które utraciły swoje znaczenie. System powinien również być skalowalny, tzn. rosnać wraz z potrzebami przedsiębiorstwa, a tym samym zachowywać dużą wydajność bez potrzeby znaczących modyfikacji wraz ze wzrostem liczby potencjalnych czynników czy obszarów analiz.

Podstawą systemu, który umożliwi skuteczne zarządzanie ryzykiem, jest prawidłowe gromadzenie i archiwizacja danych, w celu dalszego ich przetwarzania. Dotychczasowe doświadczenia pozwalają wyróżnić kilka zasadniczych przyczyn ograniczających przetwarzanie zgromadzonych danych na użyteczną wiedzę. Po pierwsze, dotarcie do potrzebnych danych jest często utrudnione ze względu na ich rozproszenie oraz brak sprecyzowanych procedur wymiany dokumentów pomiędzy poszczególnymi

podmiotami lub/i departamentami wchodzącymi w skład przedsiębiorstwa. Po drugie, dane są niejednolite ze względu na fakt, iż w poszczególnych okresach te same informacje były zapisywane w różnej postaci. Po trzecie, dane przechowywane są w różnych formatach od dokumentów papierowych począwszy, poprzez materiały zeskanowane, a na dokumentach elektronicznych takich, jak pliki arkuszy kalkulacyjnych skończywszy. Taka sytuacja powoduje, że brak jest możliwości uzyskania wartościowych analiz, wyników i raportów bez wstępnej obróbki danych, co jest bardzo czasochłonne i może prowadzić do błędów.

Jedynym efektywnym rozwiązaniem tych problemów jest jak najszybsze zbudowanie bazy danych, tj. miejsca, w którym przechowywane będą dane zweryfikowane i w ujednocionej postaci. Dotyczy to nie tylko poszczególnych przedsiębiorstw, ale również jakiegokolwiek innej instytucji zajmującej się zarządzaniem ryzykiem. W tym miejscu chciałbym wrócić do panelu, który był inspiracją do napisania tego artykułu. Otóż jednym z wniosków końcowych panelu było zwrócenie uwagi na celowość powołania instytucji zdolnej do całościowej analizy sytuacji gospodarczej Polski w aspekcie szans i zagrożeń, w tym w dziedzinie bezpieczeństwa energetycznego. W kontekście zarządzania ryzykiem najistotniejszą funkcją takiej instytucji byłoby gromadzenie i udostępnianie uczestnikom polskiego REE zweryfikowanych danych o wysokiej jakości. Bowiem jakość (i ilość) dostępnych danych często stanowi różnicę między dobrym a złym zarządzaniem ryzykiem, niezależnie od dostępnych systemów informatycznych i opracowanych procedur.

## Literatura

1. M. Burger, B. Graeber, G. Schindlmayr (2007) *Managing Energy Risk: An Integrated View on Power and Other Energy Markets*, Wiley.
2. A. Eydeland, K. Wolyniec (2003) *Energy and Power Risk Management*, Wiley.
3. T.T. Kaczmarek (2005) *Ryzyko i zarządzanie ryzykiem*, Difin.
4. A.J. McNeil, R. Frey, P. Embrechts (2005) *Quantitative Risk Management: Concepts, Techniques and Tools*, Princeton University Press.
5. D. Michalski, B. Krysta, P. Lełątko (2004) *Zarządzanie ryzykiem na rynku energii elektrycznej*, Instytut Doskonalenia Wiedzy o Rynku Energii.
6. A. Weron, R. Weron (2000) *Giełda energii. Strategie zarządzania ryzykiem*, CIRE.
7. R. Weron (2006) *Modeling and Forecasting Electricity Loads and Prices: A Statistical Approach*, Wiley.