

Fot. Robert Osikowicz Engineering

Zarządzanie ryzykiem w projektach wiertniczych

CZĘŚĆ IV: PLANOWANIE I WDRAŻANIE REAKCJI NA RYZYKO

W aktywnym zarządzaniu procesem wiertniczym wykorzystuje się dane wynikające z identyfikacji i oceny ryzyka. Opisane w trzech pierwszych częściach artykułu metody postępowania pozwalają na przygotowanie planu reagowania na skutki ewentualnej materializacji czynników wyzwalających i zdarzeń będących późniejszą ich konsekwencją. W planie zarządzania ryzykiem projektu powinny znaleźć się m.in.: określenie stopnia komplikacji zadania pod kątem ryzyka, uszeregowana według wybranego priorytetu lista zdiagnozowanych i zmierzonych ilościowo ryzyk, oszacowanie prawdopodobieństwa osiągnięcia celów w postaci budżetu i harmonogramu



Robert Osikowicz

(ur. 1966), absolwent Wydziału Wiertnictwa Nafty i Gazu AGH w Krakowie. Zajmuje się technologią wiercenia otworów kierunkowych i praktycznymi aplikacjami płynów wiertniczych w otworach różnego przeznaczenia. Ponadto w kręgu zainteresowań autora znajdują się: analizy wykonalności, ryzyka, jakości i kosztów dla projektów bezwykopowych. Od 2009 r. pracuje dla firmy Robert Osikowicz Engineering. Firma jest członkiem branżowej organizacji wiertniczej DCA-Europe.

Z procesu planowania reakcji na ryzyko powinny wynikać zarówno działania zmniejszające zagrożenia, jak i zwiększające szanse. Częścią centralną planu jest opis najodpowiedniejszych dla danego typu projektu metod reakcji, wskazanie progów ryzyka oraz podmiotów będących jego dysponentami. Szczegółowa analiza pozwala na ustalenie niezbędnych rezerw po stronie czasu i kosztu, ustalenie poziomu ryzyka rezydualnego i ryzyka wtórnego, jakie mogą zaistnieć po wdrożeniu działań przewidzianych w planie.

Możliwe reakcje na ryzyko

Istnieje kilka (w tym wypadku wskazujemy siedem) instrumentów, którymi dysponują menedżerowie projektu, aby utrzymać poziom globalnego ryzyka na bezpiecznym poziomie. Powinny się one znaleźć w skonstruowanym planie reakcji na określony i przedłożony rejestr ryzyk. Przygotowanie określonych reakcji powierza się kierownictwu projektu. Wybiera się je spośród takich, które maksymalizują szanse i ograniczają do poziomu akceptowalnego zagrożenia.

Reakcja nr 1 – unikanie ryzyka (wykluczanie możliwych przyczyn)

Jest to metoda postępowania mająca na celu wyeliminowanie danego ryzyka (lub jego przyczyn) dla ochrony celów strategicznych projektu. Unikanie to doprowadzenie w praktyce do sytuacji, w której dany czynnik inicjujący ryzyko nie ma możliwości wystąpić. Istnieje wiele możliwości oddziaływania w ramach tej metody: zwiększenie ilości informacji niezbędnych do realizacji zadania (np. szczegółowe analizy geologiczne), doprecyzowanie wymagań i standardów technicznych, usprawnienie komunikacji w ramach spółki wiertniczej, jak i pomiędzy stronami procesu inwestycyjnego. Strony umowy mogą wprowadzić alternatywne sposoby działania, nienaruszające zakresu przedmiotowego projektu, aby wyeliminować te obciążone najwyższym ryzykiem. Ponadto można optować za sprawdzonymi i dobrze zaplanowanymi procedurami wiertniczymi oraz wybierać renomowanych wykonawców o udokumentowanych referencjach. Wszystkie opisane powyżej sposoby unikania ryzyka (podnoszenia jakości) będą nas kosztować.

Reakcja nr 2 – przeniesienie (transfer) skutków wystąpienia ryzyka

Jest to metoda, której celem nie jest usunięcie z przestrzeni projektu potencjalnego zagrożenia, ale przeniesienie całej lub częściowej odpowiedzialności za przygotowanie adekwatnego działania na inny podmiot (na stronę trzecią). Innymi słowy, zarządzanie określonym ryzykiem przekazane jest lepiej przygotowanej do tego celu firmie (np. spółce serwisowej lub innemu podwykonawcy). Włączenie do realizacji projektu specjalistycznych podmiotów zewnętrznych w celu ograniczenia i/lub rozłożenia ryzyka jest jedną z częściej spotykanych metod postępowania. Koszt transferu ryzyka ujmowany jest w budżecie projektu. Instrumentami stosowanymi do przeniesienia odpowiedzialności są m.in. kontrakty, ubezpieczenia i gwarancje.

Reakcja nr 3 – podział ryzyka

Stosunkowo popularna metoda, zakładająca podział danego ryzyka pomiędzy partnerów realizujących projekt. Przykładem może być rozłożenie ryzyka pomiędzy generalnym wykonawcą a spółką wiertniczą czy pomiędzy podmiotami biorącymi udział w konsorcjum wykonawczym. Partnerzy mogą dzielić pomiędzy siebie grupy ryzyk, ale też poszczególne ryzyka, biorąc za nie wzajemną odpowiedzialność.

Reakcja nr 4 – łagodzenie ryzyka (kontrolowanie, ograniczanie i wprowadzanie środków zaradczych)

Metoda ma na celu zmniejszenie prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia negatywnego i/lub konsekwencji jego zajścia do poziomu uznanego za akceptowalny. Rekomenduje się przy tym, aby działania prewencyjne (zaradcze) były wdrażane na możliwie wczesnym etapie projektu. Ma to na celu niedopuszczenie do wystąpienia sytuacji skomplikowanych, awaryjnych czy krytycznych z punktu widzenia powodzenia głównych celów projektu. Pragmatyczne podejście do problemu wynika z analizy kosztowej: zapobieganie zdarzeniu jest po prostu znacznie tańsze niż ponoszenie kosztów wynikających z likwidacji skutków szkody (awarii). Ponadto warto mieć na uwadze, że niektóre awarie

mogą mieć charakter nieodwracalny, a naprawienie sytuacji może okazać się niemożliwe. Planowany poziom kosztów związanych z łagodzeniem poszczególnych ryzyk wynika z określonego w planie zarządzania ryzykiem wartości iloczynu prawdopodobieństwa i wyceny skutku. Podobnie jak w przypadku transferu ryzyka, także koszty łagodzenia zdarzeń ujmowane są w budżecie projektu.

Reakcja nr 5 – akceptacja ryzyka (pogodzenie się z ryzykiem)

Istotą tej strategii jest niewprowadzanie zmian w planach realizacji projektu. Decyzja taka może wynikać z faktu, że dane ryzyko nie jest oceniane jako specjalnie dotkliwe (lub jest mało prawdopodobne). Może także oznaczać, że w przypadku zidentyfikowanego ryzyka nie znaleziono odpowiedniej i skutecznej strategii reakcji wobec zagrożenia. W analizie przedmiotu wyróżnia się przy tym akceptację aktywną – na wypadek wystąpienia zdarzenia gotowy jest plan awaryjny, określający szczegółowo sposób postępowania, i jest on częścią planu zarządzania ryzykiem. Niejako w opozycji do niej sytuuje się akceptacja bierna – zakłada ona, że dopiero w momencie materializacji ryzyka zespół zarządzający projektem opracuje i wdroży plan adekwatny do zaistniałych zdarzeń i ich skutków.

Reakcja nr 6 – plan rezerwowy

Jest to opracowany zestaw działań, jakie należy wdrożyć, jeśli nie zostanie osiągnięty jeden lub kilka ze strategicznych celów projektu: cel techniczno-technologiczny, harmonogram, budżet. Plan taki należy przygotować na wypadek poważnych komplikacji technicznych lub zdarzeń awaryjnych. Brak takiego planu może skutkować chaosem kompetencyjnym i organizacyjnym w przypadku zmaterializowania się najgroźniejszych ryzyk. Alternatywne plany tworzy się także na wypadek, gdyby środowisko wokół projektu się zmieniło lub gdyby wyznaczone na początku cele okazały się zbyt trudne do osiągnięcia. Niektóre procesy mogą mieć charakter bardzo dynamiczny, oczywiste jest więc, że nie da się ich w pełni kontrolować, jednak należy stosować narzędzia i mechanizmy pozwalające na śledzenie zmian i wprowadzanie stosownych korekt w optymalnym czasie.

Reakcja nr 7 – wycofanie (rezygnacja)

Jest to strategia, którą można dopuścić w wstępnej fazie projektu. Można ją łączyć z przygotowaniem analizy wykonalności (projektant) lub planu wykonalności (spółka wiertnicza). Na tym etapie można zweryfikować, czy projekt ma szansę powodzenia (rezultat może spełnić założone wymagania klienta). Na ogół założenia techniczne (cel przedsięwzięcia) pozostają w ścisłej korelacji z takimi parametrami, jak budżet i harmonogram. Jeżeli przeprowadzona symulacja nie wskazuje na wysokie prawdopodobieństwo osiągnięcia celów strategicznych, projekt powinien zostać odroczone lub na nowo przeanalizowany. Zaplanowane modyfikacje odnoszą się na ogół do wymaganego czasu, jak i zasobów finansowych, które klient powinien zgromadzić. Może się też okazać, że inny wykonawca dysponujący nowocześniejszą technologią i większymi środkami będzie w stanie podjąć się zadania, z którego wycofała się pierwotna firma.

Jak wybierać właściwą reakcję?

Reakcja podmiotu realizującego zadanie będzie w praktyce uzależniona od poziomu zidentyfikowanego ryzyka i stopnia jego dotkliwości. Zdarzenia obarczone wysokim poziomem ryzyka wymagają przygotowania najobszerniejszych i kosztownych planów. Unikanie lub przeniesienie ryzyka będzie więc adekwatnym działaniem. Dla pozycji o średnim poziomie dotkliwości można spróbować stosować mniej skomplikowane, ale też tańsze metody oddziaływania: łagodzenie lub redukcję prawdopodobieństwa. Spotykane jest także wykorzystanie strategii podziału (współdzielenia wysokiego i średniego ryzyka). Partnerem w tym wypadku może być firma ubezpieczeniowa, partner w konsorcjum lub podwykonawca. Wybór kompetentnego partnera technicznego o nieopozłakowanej opinii może być dobrym sposobem nie tylko na ob-

niżenie prawdopodobieństwa materializacji zdarzeń negatywnych, ale, co nie mniej ważne, na zwiększenie prawdopodobieństwa wykorzystania szans (zdarzeń korzystnych). Selekcja partnerów na etapie wstępnym (przed rozpoczęciem projektu) pozwala na spełnienie wymogów kompetencyjnych, których sama spółka wiertnicza może nie posiadać. Chodzi tutaj nie tylko o dzielenie się referencjami, ale o realne wsparcie techniczne (sprzęt i know-how) w trakcie realizacji projektu. Dla najmniej wycenianych ryzyk powszechną strategią jest ich akceptacja. Jeśli zaistnieją, ponosimy ich skutki finansowe. Akceptacja ryzyka (pogodzenie się z prawdopodobieństwem jego materializacji) nie powinna być podstawową reakcją na ryzyka zajmujące najwyższe pozycje w rejestrze (rankingu), a jeśli już, to powinna być to akceptacja aktywna, zakładająca szczegółowy plan **działania na wypadek** i wykorzystująca przygotowane na tę okoliczność rezerwy budżetowe.

Lp.	Ryzyko	Reakcja	Typ reakcji
1	Brak rozpoznania geologicznego	zlecenie adekwatnych badań geologicznych ubezpieczenie od zdarzeń wywołanych warunkami geologicznymi umowa z generalnym wykonawcą lub inwestorem założenie wariantu pesymistycznego w trakcie planowania mobilizacja szerokiego spektrum narzędzi wglębnych wariantowe przygotowanie programów technologicznych badanie próbek okruchowych transportowanych przez płyn wiertniczy tworzenie rezerwy budżetowej i korekt harmonogramu	unikanie przeniesienie podział akceptacja łagodzenie łagodzenie łagodzenie plan rezerwowy
2	Szczelinowanie hydrauliczne nadkładu	analiza ciśnień dopuszczalnych i potencjalnych ciśnień dennych na etapie planowania przygotowanie prawidłowego programu płuczkowego zatrudnienie doświadczonego serwisu płuczkowego zastosowanie pomiaru APWD na etapie fazy wiercenia pilotowego kontrola zachowania fazy stałej i monitorowanie lepkości właściwe procedury wiertnicze uszczelnianie ściany otworu marszowanie w otworze w celu mechanicznego oczyszczenia ujmowanie płuczki w punkcie ekshalacji powierzchniowej	unikanie unikanie przeniesienie łagodzenie łagodzenie łagodzenie akceptacja akceptacja plan rezerwowy
3	Kolizja z infrastrukturą podziemną	dokładna analiza i weryfikacja posiadanych dokumentów i zasobów zwiększenie dystansu projektowanej trajektorii do udokumentowanej infrastruktury odkrycie instalacji w celu potwierdzenia położenia zatrudnienie specjalistycznego serwisu kierunkowego umowa z generalnym wykonawcą lub inwestorem dokładny, niewrażliwy na zakłócenia system nawigacji zmiana trajektorii na skutek zaistnienia kolizji – zmiany w projekcie naprawa uszkodzonej infrastruktury podziemnej	unikanie unikanie unikanie przeniesienie podział łagodzenie akceptacja plan rezerwowy
4	Odstępstwa od założonej trajektorii	weryfikacja założeń projektowych w kontekście geologii i planowanej technologii zatrudnienie doświadczonego inżyniera kierunkowego zatrudnienie doświadczonego wiertacza zastosowanie dokładnego systemu nawigacji właściwa konfiguracja BHA (motor) korekta założeń projektowych wykonanie odejścia z pierwotnego otworu (side track)	unikanie przeniesienie przeniesienie łagodzenie łagodzenie akceptacja plan rezerwowy

TAB. 1. Zestawienie 10 wybranych potencjalnych kluczowych ryzyk. Wskazano na możliwe typy reakcji na ryzyko (przedstawione przykłady mają charakter wyłącznie poglądowy)

Lp.	Ryzyko	Reakcja	Typ reakcji
5	Przerwanie ciągłości przewodu wiertniczego	selekcja przewodu według geometrii, klasy i materiału aktualna inspekcja i certyfikacja elementów przewodu według standardów API wysokie kwalifikacje personelu ubezpieczenie firmy od zdarzeń awaryjnych eksploatacja przewodu poniżej obciążeń dopuszczalnych planowanie trajektorii o długich promieniach krzywizny stosowanie prawidłowych procedur eksploatacyjnych obserwacja tendencji zmian parametrów mechanicznych (T&D) unikanie procedury PUSH (pchania narzędzi) w otworze o dużej średnicy szczegółowe rozpoznanie geologiczne	unikanie unikanie unikanie przeniesienie łagodzenie łagodzenie łagodzenie łagodzenie łagodzenie
6	Niski postęp wiercenia	właściwy dobór urządzenia wiertniczego właściwy dobór techniki wiercenia (motor) właściwy dobór typu narzędzi właściwy dobór parametrów pracy narzędzi (nacisk, obroty, przepływ płuczki) rejestrowanie czasu pracy narzędzia w kontekście jego limitów rozpoznanie parametrów i cech formacji geologicznej wycofanie z otworu i zmiana narzędzia tworzenie rezerwy budżetowej i korekt harmonogramu	unikanie unikanie unikanie unikanie akceptacja łagodzenie plan rezerwowy plan rezerwowy
7	Utykanie narzędzi wiertniczych	zmobilizowanie adekwatnego sprzętu do klasy przekroczenia i warunków geologicznych właściwa konfiguracja BHA zmobilizowanie drugiej wiertnicy przed wystąpieniem komplikacji stosowanie adekwatnej do wymagań hydrauliki otworowej stosowanie optymalnego postępu wiercenia bieżąca kontrola jakości otworu obserwowanie tendencji T&D – wycofanie narzędzi przy rejestrowanych wysokich obciążeniach na przewodzie zmobilizowanie drugiej wiertnicy po wystąpieniu komplikacji	unikanie unikanie unikanie łagodzenie łagodzenie łagodzenie akceptacja plan rezerwowy
8	Wysokie obciążenia instalacyjne	prawidłowy dobór urządzenia wiertniczego do klasy instalacji kontrola jakości otworu wiertniczego prawidłowe procedury dotyczące balastowania kontrola trajektorii otworu stosowanie marszy czyszcząco-kalibracyjnych prowadzenie bilansu masy i bilansu objętości mechaniczne usuwanie z otworu kamieni o znacznych rozmiarach stosowanie środków obniżających poziom tarcia posuwistego wykonanie prawidłowego overbendu zastosowanie stacji pchającej po stronie rurociągowej wycofanie rurociągu z otworu przed ukończeniem instalacji zastosowanie większego urządzenia wiertniczego	unikanie unikanie unikanie unikanie łagodzenie łagodzenie łagodzenie łagodzenie łagodzenie plan rezerwowy akceptacja plan rezerwowy
9	Uszkodzenie (deformacja) rurociągu z HDPE	prawidłowe określenie warunków zabudowy (długość, głębokość) kontrola jakości otworu wiertniczego wdrożenie procedury balastowania rurociągu prawidłowy dobór grubości ścianki materiału monitoring sił instalacyjnych monitoring jakości cyrkulacji w otworze monitoring dopuszczalnego ciśnienia różnicowego w trakcie instalacji wycofanie rurociągu z otworu przed wystąpieniem deformacji	unikanie unikanie unikanie łagodzenie łagodzenie łagodzenie łagodzenie plan rezerwowy
10	Wypadki personelu na budowie	prawidłowe zaplanowanie placu budowy (nawierzchnia, rozplanowanie sprzętu, oświetlenie) stosowanie skutecznych środków ochrony osobistej angażowanie doświadczonego personelu prawidłowe i bezpieczne środki komunikacji pomiędzy członkami załóg utrzymywanie sprzętu w dobrej kondycji ubezpieczenie personelu od zdarzeń losowych i wypadków w pracy stosowanie barier ochronnych przy wykopach i zbiornikach płuczkowych przeprowadzenie okresowych badań zdolności do pracy w warunkach projektu wiertniczego okresowe szkolenia w zakresie instrukcji stanowiskowych okresowe szkolenia BHP obecność przeszkolonych ratowników na wiertni dostęp do profesjonalnej pomocy medycznej	unikanie unikanie unikanie unikanie przeniesienie łagodzenie łagodzenie łagodzenie łagodzenie akceptacja plan rezerwowy

TAB. 1. cd. Zestawienie 10 wybranych potencjalnych kluczowych ryzyk. Wskazano na możliwe typy reakcji na ryzyko (przedstawione przykłady mają charakter wyłącznie poglądowy)

Dobry plan jest najważniejszy

Dokument w formie pisemnej powinien zawierać, oprócz rejestru najważniejszych ryzyk, poddanych uprzednio analizie jakościowej i ilościowej, także wyselekcjonowanie metody postępowania z ryzykiem. Czasem będzie to jedna z siedmiu opisanych w poprzednim rozdziale reakcji, czasem rekomendacja będzie bardziej złożona. W planie powinny zostać określone role i obowiązki poszczególnych członków zespołu realizującego projekt. Aktywność zespołu koncentruje się na działaniach zapobiegawczych. Ponadto do kompetencji tej grupy fachowców należy śledzenie rozpoznanych ryzyk, bieżące opracowywanie odpowiedzi na ryzyko, w tym ustalanie planów awaryjnych oraz monitorowanie i kontrola zmieniających się czynników ryzyka. Dynamika procesu wiertniczego jest wyższa niż w innych działach przemysłu konstrukcyjnego. Stąd często potrzebna jest specjalistyczna, ekspercka wiedza służąca do rozwiązywania specyficznych problemów technicznych. Bez zaangażowania osób o niekwestionowanych kompetencjach w zakresie realizacji tego typu zadań rozwiązywanie problemów może okazać się niemożliwe albo bardzo kosztowne.

Monitorowanie i kontrola wdrożonego planu

Każdy, nawet najlepszy plan wymaga okresowego przeglądu i weryfikacji, czy działania przebiegają prawidłowo i zgodnie z intencją menedżera projektu. Przeglądowi i kontroli podlegają m.in. wdrożone strategie reakcji na ryzyko, procedury, zalecenia i rezultaty, jakie przyniosą one dla samego projektu. Nie jest wykluczone, że będzie konieczne opracowanie nowych strategii postępowania wobec niektórych zidentyfikowanych pierwotnie ryzyk, jeśli dotychczas zastosowane zawiodą. Może się też okazać, że pojawiły się nowe, wcześniej nieujawnione ryzyka. Ryzyko występuje na każdym etapie realizacji projektu wiertniczego, ale jego negatywne czynniki stwarzają większe niebezpieczeństwo pod koniec przedsięwzięcia.

Do najbardziej powszechnych instrumentów weryfikujących należą audyty reakcji na ryzyko. Na podstawie regularnych przeglądów formułuje się zalecenia co do działań

korygujących, żądania dokonania mniej lub bardziej istotnych zmian w sposobie realizacji projektu. Badana jest tworzona na bieżąco dokumentacja techniczna projektu, analizuje się trendy rejestrowanych parametrów technicznych, w końcu oceniana jest skuteczność dotychczasowych działań w kontekście harmonogramu i budżetu.

Istnieje kilka instrumentów, którymi dysponują menedżerowie projektu, aby utrzymać poziom globalnego ryzyka na bezpiecznym poziomie. Powinny się one znaleźć w skonstruowanym planie reakcji na określony i przedłożony rejestr ryzyk

Przedmiotem analizy będzie ocena ogólnego postępu prowadzonych prac w kontekście planów podstawowych (bazowych). Im większe rejestrowane odchylenia od pierwotnych założeń projektowych, tym większe niebezpieczeństwo wystąpienia istotnych zaburzeń co do możliwości osiągnięcia celów strategicznych. Regularny audyt (kilka razy w trakcie trwania projektu) może być przeprowadzany przez wewnętrznych inspektorów wykonawcy robót wiertniczych, inspektorów nadzoru inwestorskiego lub specjalnie powołanych do tego celu niezależnych ekspertów. Regularny audyt przyczynia się do ustalenia trendu w monitorowanym ryzyku (rośnie, utrzymuje się na podobnym poziomie, maleje).

Wyniki audytu mogą być ujawniane w formie raportów pisemnych lub w trakcie dyskusji i debat, jakie toczy się podczas formalnych lub nieformalnych spotkań zespołu prowadzącego projekt. Głównym miejscem spotkań wszystkich zainteresowanych stron są cyklicznie odbywające się rady budowy. W ramach agendy takich spotkań powinno się znaleźć miejsce dla okresowej oceny ryzyka operacyjnego projektu. Dobrym zwyczajem jest włączenie okresowych przeglądów ryzyka do

harmonogramu i budżetu. Gdy jednak zespół ludzi jest duży, a jego członkowie pochodzą z różnych firm, trudno jest ustalić priorytety i metody działania zrozumiałe dla wszystkich.

Komunikacja działań

Jest to proces, w którym dochodzi do wymiany istotnych informacji dotyczących ryzyka realizowanego projektu pomiędzy stronami procesu inwestycyjnego: inwestorem (klientem), inspektorem nadzoru, generalnym wykonawcą, wykonawcą robót wiertniczych oraz kluczowymi firmami serwisowymi. Daje on możliwość wglądu w procesy decyzyjne i przyjęte strategie postępowania. Pozwala też ocenić sytuację (stan) projektu po osiągnięciu każdego z kamieni milowych. Z prawidłową komunikacją wiąże się nadzieje na możliwość dostrzeżenia i usunięcia błędów w planowaniu i realizacji. Wykrywanie punktów krytycznych (zapalnych) na odpowiednio wczesnym etapie inwestycji umożliwia ich eliminację lub łagodzenie skutków przy akceptowanych kosztach. Nie należy traktować komunikacji ryzyka jako elementu wzniesającego wątpliwości, niepokój czy panikę. Wręcz przeciwnie, umiejętna komunikacja pozwala na budowanie zaufania pomiędzy stronami i opanowanie kryzysu. Użytecznymi instrumentami stają się: rzetelna informacja, edukowanie partnerów, angażowanie stron w prace nad strategiami, prowadzenie dyskusji oraz pomoc w zrozumieniu złożonych problemów.

Zarządzać intuicyjnie czy profesjonalnie?

Zarządzanie ryzykiem wymaga od menedżera doświadczenia, interdyscyplinarnej wiedzy wynikającej ze specyfiki zastosowanej technologii, determinacji i konsekwencji we wdrażaniu planów reakcji. Aktywne działanie to nie tylko monitoring, ale planowanie dodatkowych działań, uaktualnianie rejestru ryzyka. W selekcji, ocenie i wdrażaniu odpowiedniej reakcji intuicja może być użyteczna jedynie na poziomie podstawowym. Jednak w przypadku projektów złożonych, wykraczających poza dotychczasowe osiągnięcia technologii lub w przypadku projektów niedoskonale przygotowanych może okazać się, że intuicja będzie nas zawodzić. Powierzenie obszaru zarządzania ryzykiem specjalistom, dla których

działania prewencyjne i zaradcze będą miały wysoki priorytet, jest jednym z możliwych sensownych rozwiązań tego problemu. Konieczne jest ustalenie racjonalnego poziomu tolerancji ryzyka w projekcie, by wiedzieć, w stosunku do których elementów ryzyka konieczne jest podejmowanie odpowiednich działań.

Aktywne planowanie i monitorowanie przyjętych strategii zarządzania ryzykiem zawsze się opłaca. Jak każda aktywność kosztuje, ale są to jedne z najlepiej wydanych pieniędzy w budżecie projektu

Podsumowanie cyklu artykułów

Nie ulega wątpliwości, że działanie zaradcze wobec zidentyfikowanego rejestru ryzyk oznacza wybór i wdrożenie takich środków, które zmodyfikują ryzyka. W przypadku projektów wiertniczych podstawowym działaniem jest unikanie, kontrolowanie i/lub ograniczanie ryzyka, które prowadzi do łągodzenia potencjalnych skutków jego materializacji. Pozostałe dostępne instrumenty, takie jak: przenoszenie, podział lub pogodzenie się z ryzykiem, są także dostępne, ale w praktyce stosowane w mniejszym zakresie. Jak wynika z obserwacji projektów wiertniczych o różnej skali i o różnym przeznaczeniu, ryzyko pojawia się wszędzie. Najczęściej związane jest z błędnymi założeniami technicznymi, wadliwą lub niedoskonałą dokumentacją geologiczną, zbyt napiętym harmonogramem, zbyt niskim budżetem lub błędami w samym zarządzaniu projektem. Im projekt jest bardziej zaawansowany, tym więcej środków w niego zostaje zaangażowane, a więc z upływem czasu koszty komplikacji (niepowodzeń) stają się coraz wyższe. Aktywne planowanie i monitorowanie przyjętych strategii zarządzania ryzykiem zawsze się opłaca. Jak każda aktywność kosztuje (bo musi kosztować), ale są to jedne z najlepiej wydanych pieniędzy w budżecie projektu.

Warto w tym miejscu poruszyć sprawę finansowania projektów złożonych i wykraczających znacząco poza doświadczenie branży. Dla takich projektów należy stworzyć taką formułę kontraktową, która pozwoli sfinansować znacznie wyższy od standardowego poziom ryzyka. Nie oznacza to, że należy bagatelizować pilnowanie harmonogramu i budżetu. Rekomenduje się zwiększyć elastyczność w stosunku do tych dwóch parametrów projektu (czas i koszt). Celem nadrzędnym bowiem jest osiągnięcie sukcesu technicznego. Dzięki temu, że mamy środowisko dopuszczające do podejmowania ryzyka, jesteśmy w stanie realizować ambitne i innowacyjne projekty instalacyjne. <

Literatura

- [1] Agerberg J.N.: Risk Management in Tendering Process. Chalmers University of Technology. Goteborg, 2012.
- [2] Carlin M.C.: A Comparative Analysis of Horizontal Directional Drilling Construction Methods in Mainland China. Arizona State University, 2014.
- [3] Duyvestyn G., Gelinas M.: Pushing the Limits. When Does It make Sense to Attempt a Longer and Larger HDD Installations. NASTT No-Dig Conference, Denver, 2015.
- [4] Federation of European Risk Management Associations: Standard zarządzania ryzykiem. Bruksela, 2003.
- [5] Gibson M.: Risk Analysis Significantly Reduces Drilling Project Costs. Society of Petroleum Engineers, 2015.
- [6] Kowalczyk M., Wrześniewski M.: Zarządzanie ryzykiem w projekcie. Mandarine Project Partners, 2011.
- [7] Keulen B.: Maximum Allowable Pressures During HDD Focused on Sand. Delft, 2001.
- [8] Kruse H.: Risk Reduction for Trenchless Technologies in Soft Soil Conditions. Delft, 2015.
- [9] Kruse H.: Risk During Pullback Operation of Horizontal Directional Drilling. Delft, 2008.
- [10] Moganti P.Y.: Safety Risks Investigation of Horizontal Directional Drilling Projects. Clemson University, 2016.
- [11] Murray C.D., Osbak M.: Horizontal Directional Drilling – Construction Risk Management Strategies. Pipelines, 2013.
- [12] Onsarigo L.: Analysis of Horizontal Directional Drilling Construction Risks Using the Probability – Impact Model. Bowling Green State University, 2014.
- [13] Osbak M., Murray C.: The Economics of Risk Absorption and Risk Transfer Strategies in Horizontal Directional Drilling. NASTT No-Dig Conference, Sacramento, 2012.
- [14] Osikowicz R.: Koszty – Jakość – Ryzyko. Referat wygłoszony w trakcie III Seminarium Technicznego ROE w Krakowie, grudzień 2016.
- [15] Osikowicz R.: Zarządzanie jakością otworu wiertniczego. Inżynieria Bezwykopowa 1/2015.
- [16] Osikowicz R.: Zamknięty obieg płuczkowy cz. I-IV Inżynieria Bezwykopowa 1/2016, 2/2016, 3/2016, 4/2016.
- [17] Osikowicz R.: Zarządzanie ryzykiem w projektach wiertniczych. Część I – Identyfikacja i kategoryzacja zagrożeń. Inżynieria Bezwykopowa 1/2017.
- [18] Osikowicz R.: Zarządzanie ryzykiem w projektach wiertniczych. Część II – Jakościowa analiza ryzyka. Inżynieria Bezwykopowa 2/2017.
- [19] Osikowicz R.: Zarządzanie ryzykiem w projektach wiertniczych. Część III – Illościowa analiza ryzyka. Inżynieria Bezwykopowa 3/2017.
- [20] Project Management Institute: Practice Standard for Project Risk Management. Pennsylvania, USA, 2009.
- [21] Patrick D.: Identifying Key Risks in Construction Projects. Life Cycle and Stakeholder Perspective. Sydney, 2009.
- [22] Peters B.: Can You See it Coming? Examine and Mitigation Common Causes of HDD Failures. NASTT No-Dig Conference, Orlando, 2014.
- [23] Risk Assessment. Statistics in Practice. John Wiley & Sons, Inc, New Jersey, 2011.
- [24] Staheli K.: Effectiveness of Hydrofracture Prediction for HDD Design. NASTT No-Dig Conference, Chicago, 2010.
- [25] Telfer B.: Determining the Optimum Level of Investigation for a Trenchless Installation Project, 2012.
- [26] Wikipedia.
- [27] Woodroffe W., Ariaratnam S.: Cost and Risk Evaluation for Horizontal Directional Drilling versus Open Cut in an Urban Environment. Practice Periodical on Structural Design and Construction, 2008.