

Na jubileusz rekord głębokości zamrożenia szybu – GG-1



Z Jackiem Kulickim, prezesem zarządu Przedsiębiorstwa Budowy Kopalń PeBeKa SA rozmawia Anna Biedrzycka, Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne

Przedsiębiorstwo Budowy Kopalń PeBeKa SA jest głównym wykonawcą szybów w polskim górnictwie miedziowym. Dotychczas zbudowało 29 szybów, trzydziesty, SW-4, jest w trakcie realizacji. Głębianie szybów odbywa się z użyciem technologii mrożenia górotworu. Czy ta metoda została opracowana przez specjalistów firmy? Czy znajduje zastosowanie w specyficznie polskich warunkach geologicznych, czy ma charakter uniwersalny?

Budowa szybów z zastosowaniem technologii mrożenia górotworu jest rzeczywistością specjalizacją PeBeKa. Zaryzykowałbym stwierdzenie, że dzisiaj nasi inżynierowie mają największe doświadczenie w tej technologii na świecie. Z powodzeniem stosujemy ją od 50 lat przy budowie szybów dla KGHM Polska Miedź.

Przedsiębiorstwo PeBeKa, powołane do życia w 1960 r. w celu wybudowania infrastruktury Zagłębia Miedziowego, musiało zmierzyć się z problemem przebiccia się przez trzecio- i czwartorzędowe zawodnione piaski występujące na Dolnym Śląsku. Trudne warunki geologiczne stanowiły poważną przeszkodę w dotarciu do złoża rudy miedzi. Nie miały one w zasadzie odpowiednika w żadnym innym górniczym przedsięwzięciu na świecie. Aby wybudować pierwszy szyb Zagłębia Miedziowego, L-III kopalni „Lubin”, PeBeKa zastosowało mało wówczas rozwiniętą i słabo udokumentowaną technologię mrożenia górotworu. Jej wcześniejsze zastosowania dotyczyły budów w Rosji i Kanadzie, ale zastosowanie mrożenia w warunkach hydrologicznych Zagłębia Miedziowego, i to do głębokości ponad 500 m, było pionierskim przedsięwzięciem na skalę międzynarodową.

Na czym polega ta technologia?

Metoda mrożenia górotworu polega na odwierceniu kręgu otworów wokół zaprojektowanego szybu. Średnica kręgu jest dwukrotnie większa niż średnica szybu w obudowie. Głębokość otworów zostaje określona przy pomocy wierceń badawczych i sięga poza strefę zawodnionych bądź luźnych skał. Najgłębsze otwory mrożeniowe, dotychczas realizowane przez PeBeKa, sięgały 650 m.



Życiorys zawodowy

Jacek Kulicki, absolwent Wydziału Górniczego AGH w Krakowie i studiów podyplomowych z zakresu zarządzania na UE we Wrocławiu. Od początku kariery zawodowej związany z PeBeKa – początkowo jako stażysta i nadgórnika pod ziemią, następnie (1991–2001) jako sztygar zmianowy, sztygar oddziałowy i nadsztygar górniczy. W latach 2001–2008 kierownik Działu Robót Górniczych rejonu robót „Szyby”. Pod jego kierownictwem PeBeKa SA wykonała szyb wentylacyjny R-II dla KGHM Polska Miedź SA. Nadzorował kompleks robót przygotowawczych dla potrzeb głębiania szybu SW-4, który jest pierwszym szybem udostępniającym nowy obszar górniczy zwany Głogowem Głębokim Przemysłowym. Doświadczenie zawodowe zdobywał nie tylko w Zagłębiu Miedziowym. W latach 1993–1994 uczestniczył w budowie tunelu drogowego Har Gilo w Izraelu, podczas pierwszego kontraktu zagranicznego realizowanego przez PeBeKa SA samodzielnie. W 1998 r. kierował robotami górniczymi przy głębianiu szybu Bus Bar Shaft dla włoskiego konsorcjum Casecnan realizowanego w ramach projektu hydroelektrowni na Filipinach. W 2008 r. został wiceprezesem, rok później prezesem zarządu PeBeKa SA.

Bardzo istotne jest precyzyjne utrzymanie odległości między otworami w kręgu, gdyż tylko to gwarantuje utworzenie zamkniętego i odpowiednio wytrzymałego płaszcza zmarzliny wokół przyszłego szybu. Po odwierceniu otwory zostają uzbrojone w kolumny rur umożliwiających krążenie w nich medium chłodzącego o temperaturze od -20 °C do -30 °C.

Na powierzchni w pobliżu głębianego szybu PeBeKa buduje stację mrozeniową z agregatami chłodniczymi, tłoczącymi do rur solankę służącą do zamrażania skał. Podczas procesu zamrażania prowadzimy bardzo szczegółowy monitoring narastania pierścieni zmarzliny wokół poszczególnych otworów i tworzenia zamkniętego płaszcza lodowego. Praca maszyn chłodniczych trwa przez cały okres głębiania szybu w warstwach zawodnionych.

Specjaliści z PeBeKa wprowadzili wiele udoskonaleń tej metody głębiania szybu. Dotyczą one m.in. zaprojektowania i wdrożenia technologii podwieszania obudowy tubingowej, zaprojektowania i wykonania konstrukcji prototypu kombajnu szybowego przeznaczonego do urabiania zamrożonego górotworu, wprowadzenia jednoczynnikowego mrożenia górotworu, opracowania i wdrożenia, przy współpracy z AGH i PAN, metody pomiaru stanu zamrożenia skał przy pomocy fal ultradźwiękowych, przeprowadzenia udanych prób mrożenia górotworu ciekłym azotem.

Obecnie na świecie prowadzonych jest niewiele inwestycji w zakresie górnictwa głębinowego. Z tego powodu coraz mniej firm specjalizuje się w metodzie mrożeniowej. W ubiegłym roku Kanadyjczycy zwrócili się do PeBeKa w celu specjalistycznych konsultacji w tej kwestii.

Przedsiębiorstwo przystępuje do budowy szybu GG-1, kolejnej po szybie SW-4 inwestycji, umożliwiającej dotarcie z powierzchni do złóż miedzi w Lubińsko-Głogowskim Zagłębiu Miedziowym. Będzie to szyb o najgłębszej strefie zamrożenia. Padnie więc kolejny rekord i zostanie zrobiony kolejny milowy krok w rozwoju tej technologii.

Będzie to 31. szyb głębiany przez PeBeKa. Roboty rozpoczną się już w marcu, symbolicznie, w jubileuszowym, 50. roku istnienia firmy. GG-1 ma duże znaczenie dla KGHM Polska Miedź, jego zadaniem będzie udostępnienie nowego rejonu złóż miedzi, położonych głębiej niż dotychczas eksploatowane pokłady. Z tego powodu GG-1 będzie najgłębszym z dotychczas po-

wstałych w Zagłębiu Miedziowym szybów. Jego głębokość sięgnie ok. 1350 m. Średnica w świetle obudowy wyniesie 7,5 m.

GG-1 będzie szybem wentylacyjnym, a realizacja inwestycji przewidziana jest na siedem lat. W pierwszym etapie, trwającym ok. trzy lata, PeBeKa przeprowadzi roboty przygotowawcze na powierzchni. Obejmą one makroniwelację terenu, wykonanie dróg dojazdowych, stacji transformatorowej, budynków administracyjno-socjalnych, instalację stacji agregatów mroźniowych, budowę osadnika wód deszczowo-przemysłowych i wieży szybowej oraz metodą głębokich wykopów zostanie wykonana głowica szybu. Równolegle odwiercimy otwory mroźniowe i rozpoczniemy proces mrożenia. Drugi i główny etap inwestycji stanowi już bezpośrednie głębenie szybu.

PeBeKa działa w ramach grupy kapitałowej KGHM Polska Miedź SA, która od 2005 r. jest właścicielem 100% akcji przedsiębiorstwa. Jaką część zadań stanowią prace dla kombinatu miedziowego? Jakie inne przedsiębiorstwa górnicze zlecają PeBeKa pracę?

PeBeKa funkcjonuje w ramach Grupy Kapitałowej KGHM Polska Miedź, w związku z tym prace na rzecz kopalń miedziowych stanowią blisko 90% obrotów firmy. Wśród najważniejszych zadań realizowanych dla KGHM znajdują się oczywiście szyby, ale też wyrobiska poziome (ok. 26 km rocznie), stacje klimatyzacyjne i inne elementy budownictwa specjalistycznego.

Aż 30 lat trwała współpraca PeBeKa z Deutsche Steinkohle, właścicielem niemieckich kopalń węgla kamiennego. W ramach tego kontraktu pracownicy naszej spółki drążyli chodniki, głębili szybiki wentylacyjne i zbiorniki retencyjne oraz wykonywali przebudowy istniejących wyrobisk. Obecnie, w związku z trwającą likwidacją kopalń w Niemczech, rynek ten drastycznie się kurczy, co skutkuje m.in. eliminowaniem zleceń dla firm zagranicznych. PeBeKa pracowało również w węgierskich i włoskich kopalniach. Przez wiele lat nasze przedsiębiorstwo prowadziło renowację zabytkowych kopalń w Wieliczce i Bochni. Liczymy, że po zdobyciu środków unijnych przez inwestora, wznowiona zostanie odbudowa szybu Regis w Wieliczce. W ten sposób moglibyśmy zakończyć projekt rozpoczęty jeszcze w latach 90.

Obecnie rynek górnictwa w Europie jest na etapie schyłkowym. Z tego powodu PeBeKa przygotowuje się do eksportu technologii i wiedzy, którą posiada, szczególnie w dziedzinie głębenia szybów. Metody mrożenia i głębenia kombajnem szybowym



Głębenie szybu w kopalni „Auguste Victoria” w Marl w Niemczech, fot. archiwum PeBeKa SA

są obiektem dużego zainteresowania zagranicznych firm, które są nierzadko potentatami światowymi w dziedzinie głębenia szybów. Zgłaszają się one do PeBeKa z ofertami współpracy.

Do jakich przetargów firma przystępuje na krajowym rynku pozagórnictwie? Jak duży jest obszar zleceń dla tak specjalistycznej firmy jak PeBeKa?

Już wiele lat temu PeBeKa zadbała o elastyczny rozwój świadczonych usług. W latach 80. rozpoczęliśmy wieloletnią współpracę z Metrem Warszawskim. Budowaliśmy tunele kolejowe i drogowe na wszystkich kontynentach świata. Realizowaliśmy projekty z zakresu budownictwa mieszkaniowego i przemysłowego.

Najwięcej doświadczeń PeBeKa ma w zakresie budownictwa metropolitalnego, które staje się dzisiaj ważnym elementem krajobrazu współczesnych miast. Coraz więcej inwestycji realizowanych jest w obrębie wielkich aglomeracji, tętniących życiem organizmów o skomplikowanej infrastrukturze. Tego typu przedsięwzięcia budowlane są niezwykle wyzwaniem nie tylko dla inżynierów, ale również dla całej obsługi, która musi zintegrować prace budowlane z uzgodnieniami w rozmaitych instytucjach i z dostawcami mediów. Inżynierowie i specjaliści PeBeKa już od lat stawiają czoła największym i najpoważniejszym projektom metropolitalnym. Tunele szlakowe, stacje i największy w Polsce węzeł komunikacyjny funkcjonujące w ramach warszawskiego metra, infrastruktura Szybkiego Tramwaju w Krakowie, stadion sportowy w Lubinie to tylko niektóre z ważnych realizacji wykonanych przez PeBeKa na rzecz usprawnienia życia w dużych aglomeracjach.

W związku z tymi doświadczeniami na rynku pozagórnictwie PeBeKa przystępuje do przetargów z zakresu podziemnego budownictwa infrastrukturalnego, w tym m.in. na odcinki linii metra, tunele różnego przeznaczenia. Z racji dużego zaangażowania środków unijnych w tego typu zadania, ich liczba rośnie.

PeBeKa zbudowało m.in. tunel szlakowy warszawskiego metra B23 i ostatnią stację I linii – A23 Młociny; dziełem firmy jest także infrastruktura podziemna krakowskiego Szybkiego Tramwaju. Czy te inwestycje miały jakąś własną specyfikę, wymagały odrębnych umiejętności lub innego sprzętu?

Budowa tunelu metra B23, stacji Młociny oraz węzła komunikacyjnego o tej samej nazwie była największym wartościowo, a jednocześnie najbardziej skomplikowanym projektem w historii działalności PeBeKa w Warszawie. Oprócz klasycznych umiejętności związanych z budownictwem podziemnym, konieczne było koordynowanie przebudowy infrastruktury podziemnej i naziemnej miasta w rejonie robót. Należy zwrócić uwagę, że węzeł komunikacyjny powstał na wcześniej wykonanej konstrukcji stacji metra i końcowych torów odstawczych I linii metra.

Przedmiotem pierwszego kontraktu przedsiębiorstwa w Warszawie była budowa czterech przejść podziemnych pod Wisłostadą. To zlecenie otworzyło nam drogę do ponad 20-letniej współpracy przy budowie I linii warszawskiego metra. Ale doświadczenia w podziemnym budownictwie miejskim PeBeKa zdobywała już w latach 80. i 90. nie tylko w Polsce, ale również na świecie. Opanowując budowę tuneli komu-

nikacyjnych metodami konwencjonalnymi i specjalnymi, zbudowaliśmy tunele kolejowe w Algierii, drogowe w Turcji, Hongkongu i Izraelu oraz tunele metra w Algierze i szybkiej kolei podmiejskiej w Ankarze. Na trasie budowy tuneli szybkiej kolei miejskiej w stolicy Turcji PeBeKa natrafiła na pradolinę rzeczną z wieloma warstwami wodonośnych żwirów i piasków. Zabezpieczające prace jet groutingowe na powierzchni prowadzone były w odległości zaledwie kilku metrów od domów i sklepów, pod ciągłą obserwacją niwelacyjną budynków. Metody jet groutingu fachowcy z PeBeKa uczyli się bezpośrednio u jej twórców w Szwajcarii.

Wielokrotnie lubińska firma wykorzystywała również własne doświadczenia górnicze w podziemnym budownictwie miejskim. Każdorazowo technologia realizacji prac dostosowywana jest do warunków geologicznych i przestrzennych. Wieloletnie doświadczenia powodują, że PeBeKa dysponuje technologiami i umiejętnościami niezbędnymi do przeprowadzenia niemal każdego zlecenia związanego z budownictwem metropolitalnym.

Obecnie jedną z ciekawszych zaplanowanych inwestycji jest budowa toru kolejowego łączącego Międzynarodowy Port Lotniczy Okęcie z centrum Warszawy. Na pewnym odcinku tor będzie biegł pod ziemią i właśnie tę część wykona PeBeKa. Jaką techniką będzie prowadzone głębenie?

Modernizację linii kolejowej łączącej Międzynarodowy Port Lotniczy Okęcie z centrum Warszawy prowadzimy w konsorcjum z Bilfinger Berger Polska (lider), Zakładem Usług Energetycznych i Komunikacyjnych Grupa ZUE, Przedsiębiorstwem Napraw i Utrzymania Infrastruktury Kolejowej w Krakowie, Kolejowymi Zakładami Au-

tomatyki Katowice. Inwestycja obejmuje modernizację odcinka linii kolejowej nr 8 Warszawa Zachodnia – Warszawa Okęcie wraz z budową łącznicy do lotniska Okęcie. Łącznica tunelem doprowadzi do istniejącego już w stanie surowym podziemnego dworca kolejowego przy terminalach lotniska. Zakres prac należących do PeBeKa obejmuje wykonanie części robót konstrukcyjnych związanych z budową tunelu i rampy wjazdowej oraz budowę kolejowych obiektów pomocniczych: podstacji energetycznej oraz nastawni. Podobnie jak tunel metra B23, ta inwestycja realizowana jest metodą budowlaną z zastosowaniem ścianek szczelinowych. Realizacja robót jest koordynowana z budową trasy ekspresowej północ – południe w rejonie Okęcia. Całość inwestycji powinna być zakończona w 20 miesięcy.

Jakie są dalsze perspektywy rozwoju, jaką strategię działania w najbliższych latach przyjęło przedsiębiorstwo? Czy planowane jest większe zaangażowanie w budownictwo podziemne, czy raczej skupią się Państwo na doskonaleniu technologii w ramach swojego core businessu?

W trakcie 50. lat funkcjonowania PeBeKa stało się marką rozpoznawalną zarówno w Zagłębiu Miedziowym, jak i w Polsce, a nawet na świecie. Z przedsiębiorstwa typowo górniczego przeobraziło się w spółkę o znacznie szerszym profilu usług. Dzisiaj nadal budujemy szyby i górnicze chodniki, ale znani jesteśmy również jako wykonawca wielu stacji i tuneli I linii warszawskiego metra. Możemy się poszczycić dziesiątkami realizacji w Polsce i na wszystkich kontynentach świata. Nasi specjaliści wykonywali roboty szybowe w Niemczech, Hondurasie, Chile i Filipinach, budowali tunele w Algierii, Turcji, Izraelu i Hongkongu, prowadzili prace górnicze w Niemczech, Włoszech, Iranie i na Węgrzech.

rii, Turcji, Izraelu i Hongkongu, prowadzili prace górnicze w Niemczech, Włoszech, Iranie i na Węgrzech.

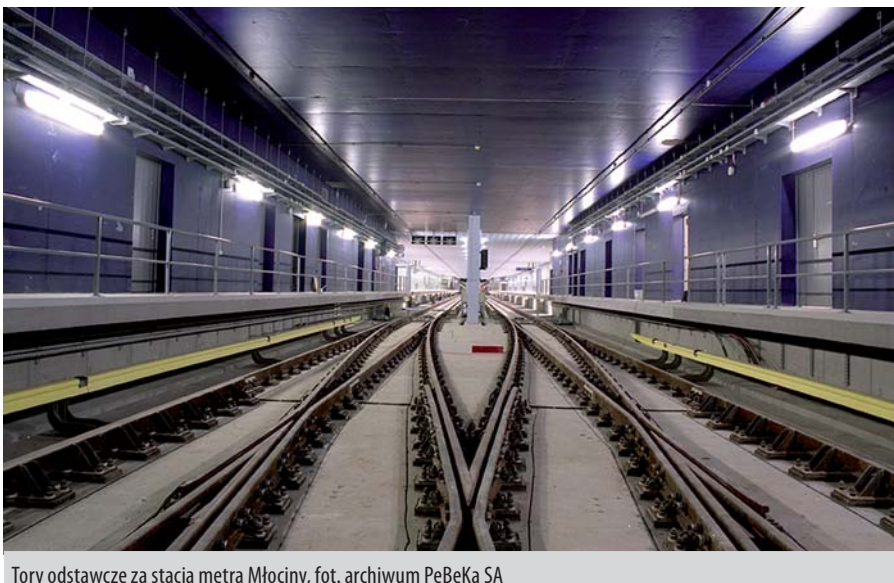
Głównym polem działania PeBeKa w najbliższych latach na pewno pozostaną kopalnie miedziowe, dla których realizujemy dwie wielkie inwestycje – szyby SW-4 i GG-1. To największe dzisiaj inwestycje górnicze w Polsce. Nasza strategia zakłada dalsze doskonalenie form organizacji pracy, poprawę efektywności, produktywności i rentowności robót.

Oprócz górnictwa w kręgu naszego zainteresowania pozostają także inne dziedziny, jak budownictwo infrastruktury komunikacyjnej – tunele drogowych i kolejowych, budownictwo inżynieryjne, obiekty sportowe. W realizacji tych ostatnich zdobyliśmy ciekawe doświadczenia podczas budowy stadionu Zagłębia Lubin o którym się mówi, że jest jednym z najpiękniejszych tego typu obiektów w Polsce.

KGHM ocenia zasoby złóż rud miedzi na 30–40 lat. Istnieją jeszcze złoża na głębokości poniżej 1500 m, szacowane na kolejne 30–40 lat wydobycia, pod warunkiem opracowania odpowiednich technologii wydobywczych, pozwalających na dotarcie do tych pokładów. Wydaje się, że otwiera się tu pole do działalności PeBeKa – czy już przygotowują się Państwo do tych zadań? Nikt nie zna specyfiki tych złóż lepiej niż PeBeKa, jednak opracowanie technologii dla tak trudnych warunków wymaga ogromnych kosztów i licznego zespołu.

Już od wielu lat trwa dyskusja na temat możliwości eksploatacji najgłębszych pokładów rudy miedzi. Zadanie jest nie tylko trudne technologicznie, ale również kosztowne. Wydobycie rudy miedzi z większych głębokości, poniżej 1500 m, będzie wymagało odpowiednio większych kosztów w stosunku do ponoszonych obecnie. Te nakłady wiążą się przede wszystkim z zapewnieniem górnikom dostaw powietrza o odpowiednich parametrach. Konieczna wydaje się budowa powierzchniowych stacji klimatycznych i sieci rurociągów pod ziemią. Niezbędne będzie także wyposażenie załogi w maszyny nowej generacji, posiadające klimatyzowane kabiny i zdolne do pracy w trudnych warunkach geologicznych i przy bardzo wysokich temperaturach pierwotnych skał. Wzrost kosztów wydobycia musi znaleźć uzasadnienie ekonomiczne, a na to pytanie w najbliższych latach odpowie rynek i giełda metali.

Dziękuję za rozmowę.



Tory odstawcze za stacją metra Młociny, fot. archiwum PeBeKa SA