2/23 (840)
Półrocznik

58.14.12.0
ISSN 1734-7998

Surowce
I MASZYNY BUDOWLANE

kierunek**surowce**.pl

TEMAT NUMERU | **Z MYŚLĄ O PRZYSZŁOŚCI**

EKOLOGICZNY ROZWÓJ

- Złoża strategiczne
- Emisja i magazynowanie CO_2
- Digitalizacja i automatyzacja

WYROBISKO MOŻLIWOŚCI > 16

SUROWCE STRATEGICZNE W POLSCE > 39

DIGITALIZACJA W OBSZARZE UR > 60

DOBRA(?) przyszłość kopalni

5-6
czerwca 2024 r.
Wrocław

XVI Konferencja Naukowo-Techniczna

NOWOCZESNE KOPALNIE ŻWIRU i PIASKU

budujemy możliwości porozumienia

Pracownicy, złoża, strategie – jaka będzie przyszłość kruszyw?

Efektywność, optymalizacja, energia – zielona transformacja w żwirowniach

Digitalizacja, automatyzacja, nowoczesne rozwiązania – kopalnia bezpieczna i wydajna

ORGANIZATOR

budujemy możliwości porozumienia

HONOROWY GOSPODARZ

Heidelberg Materials

PATRONAT MEDIALNY

Surowce

kierunekSurowce.pl

Surowce i Maszyny Budowlane

Z ŻYCIA BRANŻY

10 | **Bezpieczeństwo lepiej, ale...**
Rozmowa Piotrem Wojtachą, wiceprezesem Wyższego Urzędu Górniczego

14 | **Maszyny budowlane i paliwa alternatywne**
Aleksandra Fedorska

TEMAT NUMERU: Z MYŚLĄ O PRZYSZŁOŚCI

16 | **Wyrobisko możliwości**
Rozmowa z Arturem Widłakiem, prezesem Polskiego Związku Producentów Kruszyw

20 | **Branża cementowa w erze zrównoważonego rozwoju**
Rozmowa z Krzysztofem Kieresem, przewodniczącym Stowarzyszenia Producentów Cementu

24 | **Strategiczne produkty wapiennicze**
Rozmowa z Marcinem Leszczyńskim, Przewodniczącym Stowarzyszenia Przemysłu Wapienniczego

28 | **Kruszywa, cement, wapno razem czy osobno?**
Tytus Skibiński

39 | **Surowce strategiczne w Polsce**
Piotr Krzemiński

ANALIZY

42 | **Reaktywne formy krzemionki w piaskach**
Ewelina Pabiś-Mazgaj

EFEKTYWNOŚĆ I OPTYMALIZACJA

55 | **Zorganizować od nowa. Roboty strzałowe w Górniczych Zakładach Dolomitowych z punktu widzenia organizacji pracy**
Paweł Podsiadło

60 | **Digitalizacja w obszarze utrzymania ruchu zakładów odkrywkowych**
Konrad Bracichowicz, Krystian Milewski

64 | **Nowoczesne systemy diagnostyczne na przykładzie wybranych aplikacji**
Emil Stańczyk

MASZYNY I URZĄDZENIA

68 | **Mielenie, suszenie, granulacja – rozwiązania technologiczne dla branży cementowo-wapienniczej**
CEMTEC

71 | **Równiarki sterowane joystickami**
CASE Construction Equipment

FELIETON

76 | **Przebierz się i smacznego! Rzeczywistość zakładowej szatni i stołówki**
Maciej Stachowski

SZMINKA NA WYROBISKU

78 | **Zdarza mi się czasem...**
Danuta Rajczakowska

PRAWO

80 | **Dwie decyzje administracyjne ustalające kierunek rekultywacji dla tej samej kopalni**
Mariusz Grunt

82 | **Obowiązek informacyjny organów koncesyjnych oraz niektóre problemy wniosków koncesyjnych**
Aleksander Lipiński

TEMAT NUMERU: Z MYŚLĄ O PRZYSZŁOŚCI

Fot. SPW

24

STRATEGICZNE PRODUKTY WAPIENNICZE

Fot. 123rf

Rozmowa z Marcinem Leszczyńskim, Przewodniczącym Stowarzyszenia Przemysłu Wapienniczego

EFEKTYWNOŚĆ I OPTYMALIZACJA

ZORGANIZOWAĆ OD NOWA. ROBOTY STRZAŁOWE W GÓRNICZYCH ZAKŁADACH DOLOMITOWYCH Z PUNKTU WIDZENIA ORGANIZACJI PRACY

Paweł Podsiadło

Fot. 123rf/ zdj. ilustracyjne

55

PRAWO

fot. 123rf

82

OBOWIĄZEK INFORMACYJNY ORGANÓW KONCESYJNYCH ORAZ NIEKTÓRE PROBLEMY WNIOSKÓW KONCESYJNYCH

Aleksander Lipiński

Sebastian Podsędek
redaktor wydania
tel. 32 415 97 74 wew. 18
e-mail: sebastian.podsedek@e-bmp.pl

Wspólna droga

Branża kruszyw, cementowa i wapiennicza stanowią jedno z najważniejszych ogniw gospodarki. Niestety, dziś zmagają się z wieloma wyzwaniami, które wymagają pilnych rozwiązań. Muszą dostosowywać się do wymogów związanych z ochroną klimatu przez między innymi ograniczenie emisji dwutlenku węgla. W branży cementowej i wapienniczej nie jest to do końca możliwe, ponieważ gaz ten jest uwalniany w procesie technologicznym, którego nie da się zmodyfikować. Marcin Leszczyński, Przewodniczący Stowarzyszenia Przemysłu Wapienniczego, podkreśla tu potrzebę zmian w Prawie geologicznym i górniczym, która umożliwi podziemne składowanie CO_2. Wychwytywanie i magazynowanie dwutlenku węgla jest jedynym sposobem na ograniczenie jego emisji do atmosfery. Jak opowiada nam Krzysztof Kieres (Stowarzyszenie Producentów Cementu), powstają już instalacje – pilotażowe projekty – związane z tymi proekologicznymi działaniami. Jednocześnie zauważa, że jako państwo polskie przespaliśmy pewien czas, kiedy mając przychody ze sprzedaży praw do emisji CO_2 nie wykorzystaliśmy ich w celu rozbudowy infrastruktury energetycznej.

A problemy z dostępnością energii to kolejne wyzwanie, z jakim ww. branże muszą się zmierzyć. Ceny energii wpływają na koszty produkcji, a w następstwie – produktu końcowego. Przez to pojawiają się problemy z konkurencyjnością rodzimych produktów z tymi, które ściągane są na przykład ze Wschodu. Konkurencyjność na rynku międzynarodowym staje się zresztą coraz bardziej wymagająca, co oznacza konieczność innowacji i modernizacji oraz wdrażania „cyfrowych" rozwiązań. Digitalizację w obszarze utrzymania ruchu zakładów odkrywkowych przedstawili nam specjaliści z Trzuskawicy (str. 60).

Przedstawiciele branży wydobywczej i przeróbczej surowców mineralnych zwracają z kolei uwagę na problem braku kadry inżynierskiej. Uczelnie wyższe w Polsce kształcą coraz mniej specjalistów z górnictwa odkrywkowego, a to może odbić się na jakości produktów. Jak podkreśla prezes Polskiego Związku Producentów Kruszyw Artur Widłak: „Należy podjąć działania, aby pokazać, że branża kruszyw może być interesująca dla młodego pokolenia. Widzę tu pewną szansę w postępującej digitalizacji, automatyzacji czy autonomiczności oraz globalizacji górnictwa. Górnictwo skalne potrzebuje ludzi znających technologie cyfrowe, proponujących ciekawe rozwiązania inżynierskie oraz chcących pracować w środowisku nowoczesnych maszyn i urządzeń".

A te nowoczesne maszyny to coraz częściej te z napędem elektrycznym, hybrydowym czy wykorzystujące ogniwa paliwowe. O zastosowaniu tych alternatywnych paliw można przeczytać w felietonie Aleksandry Fedorskiej.

Z optymizmem natomiast możemy patrzeć na bezpieczeństwo w odkrywkowych zakładach górniczych, które na przestrzeni ostatnich lat sukcesywnie wzrasta. Zwraca na ten fakt uwagę Piotr Wojtacha, wiceprezes Wyższego Urzędu Górniczego i dodaje „Przede wszystkim wynika to z poprawy warunków pracy, skutecznego rozpoznawania, prognozowania i usuwania zagrożeń naturalnych oraz stosowania nowych technologii".

Jak przyszłość czeka więc kruszywo, cement i wapno? Zapraszam do lektury magazynu, jak i wzięcia udziału w jubileuszowej, 30. edycji konferencji o takim właśnie tytule. Rozmów o perspektywach branży z pewnością nie zabraknie.

Sebastian Podsędek

Surowce I MASZYNY BUDOWLANE

bmp budujemy możliwości porozumienia

Wydawca:
BMP Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp. k.

ul. Morcinka 35
47-400 Racibórz
tel./fax 32 415 97 74
tel. 32 415 29 21
32 415 97 93
e-mail: surowce@e-bmp.pl
http://www.kieruneksurowce.pl

BMP to firma od ponad 30 lat integrująca środowiska branżowe, proponująca nowe formy budowania porozumienia, integrator i moderator kontaktów biznesowych, wymiany wiedzy i doświadczeń. To organizator branżowych spotkań i wydarzeń – znanych i cenionych ogólnopolskich konferencji branżowych, wydawca profesjonalnych magazynów i portali.

Rada programowa:

Mariusz Dyka, Wydział Rolnictwa, Leśnictwa i Ochrony Środowiska w Starostwie Powiatowym w Gliwicach, Geolog Powiatowy

dr hab. inż. Tomasz Gawenda, prof. AGH, Katedra Inżynierii Środowiska i Przeróbki Surowców, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

dr inż. Paweł Kawalec, Holcim (Schweiz) AG, Zementwerk Siggenthal, www.ptkawalec.com

prof. dr hab. inż. Wiesław Kozioł, Sieć Badawcza ŁUKASIEWICZ, Instytut Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

Piotr Krzemiński, niezależny ekspert, autor bloga egornik.pl

dr inż. Łukasz Machniak, Polski Związek Producentów Kruszyw, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

dr hab. inż. Wojciech Naworyta prof. AGH, Katedra Inżynierii Górniczej i Bezpieczeństwa Pracy, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

dr hab. Zdzisław Naziemiec, Sieć Badawcza Łukasiewicz, Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych w Krakowie

Paweł Podsiadło, niezależny ekspert, www.leanmining.pl

Danuta Rajczakowska, niezależna ekspertka, Strzeblowskie Kopalnie Surowców Mineralnych

Hubert Schwarz, kancelaria prawna Amadeus

Andrzej Skoneczny, niezależny ekspert

Prezes zarządu BMP Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp. k.
Mateusz Grzeszczuk

Redaktor naczelny:
Przemysław Płonka

Redaktor wydania:
Sebastian Podsędek

Redakcja techniczna:
Marcelina Gąsior

Reklama:
Marta Mika,
Jolanta Mikołajec-Piela,
Monika Majewska,
Magdalena Widrińska,
Krzysztof Sielski

Kolportaż:
Justyna Bujko,
justyna.bujko@e-bmp.pl

Wykorzystywanie materiałów i publikowanie reklam opracowanych przez wydawcę wyłącznie za zgodą redakcji. Redakcja zastrzega sobie prawo do opracowywania nadesłanych tekstów oraz dokonywania ich skrótów, możliwości zmiany tytułów, wyróżnień i podkreśleń w tekstach. Artykułów niezamówionych redakcja nie zwraca.

Redakcja nie odpowiada za treść reklam. Niniejsze wydanie jest wersją pierwotną czasopisma

Druk:
FISCHER Poligrafia

Fot. na okładce: 123rf

TRZUSKAWICA S.A.

Na jubileuszowym XXX Sympozjum Kruszywa Cement Wapno odbędzie się wycieczka techniczna do zakładu Trzuskawica S.A. – firma pełni rolę Honorowego Gospodarza wydarzenia.
O digitalizacji w obszarze utrzymania ruchu zakładów odkrywkowych piszą specjaliści z Trzuskawicy – na stronie 60

Fot. Trzuskawica S.A.

BUDOWNICTWO ZACZYNA SIĘ U NAS. 30 LAT POLSKIEGO ZWIĄZKU PRODUCENTÓW KRUSZYW

Prawie 150 osób brało udział w uroczystych obchodach jubileuszu 30-lecia Polskiego Związku Producentów Kruszyw, które odbyły się 15 czerwca w Sali Kameralnej Filharmonii Świętokrzyskiej w Kielcach.

Podczas otwarcia i części referatowej wymieniano m.in. najważniejsze wyzwania stojące przed branżą, w tym zawiłe przepisy prawne, trudności z dostępnością złóż czy niełatwą współpracę z lokalnymi społecznościami. Referenci wskazywali na konieczność zwiększania produkcji kruszyw z recyklingu i palący problem braku nowych kadr.

W czasie uroczystości nagrodzono członków honorowych Polskiego Związku Producentów Kruszyw. Pamiątkowe rzeźby – logotypy PZPK – przyznano Józefowi Dąbkowi, Karolowi Iskrzyckiemu oraz Jerzemu Zmieniewiczowi.

Polski Związek Producentów Kruszyw został zarejestrowany w 1993 roku. Skupia przedsiębiorców produkujących kruszywa, wydobywających kopaliny do ich produkcji oraz firmy związane z branżą – dostawców usług oraz maszyn i urządzeń, jak również instytutów naukowo-badawczych.

Fot.: PZPK

BILANS ZASOBÓW ZŁÓŻ KOPALIN W POLSCE WG STANU NA 31.12.2022 R.

Najnowszy „Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce" jest już dostępny on-line. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy (PIG-PIB) przedstawił w nim dane dotyczące złóż kopalin z 2022 roku.

Najnowszy „Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce" zawiera dane dotyczące 14 780 krajowych złóż kopalin. Tak jak dotychczas, informacje o udokumentowanych zasobach pogrupowano pod względem rodzaju oraz przeznaczenia kopaliny i zestawiono w tabelach, którym towarzyszą zwięzłe informacje tekstowe. W przypadku złóż kopalin objętych własnością górniczą informacje o zasobach przedstawiono z rozbiciem na poszczególne kategorie rozpoznania zasobów (A+B, C1, C2, D). Ponadto zaprezentowano szczegółowe informacje o wielkości udokumentowanych zasobów pozabilansowych.

Źródło: Stowarzyszenie Producentów Cementu

POSIEDZENIE PARLAMENTARNEGO ZESPOŁU DS. ROZWOJU PRZEMYSŁU CEMENTOWEGO W POLSCE

4 lipca 2023 roku odbyło się posiedzenie Parlamentarnego Zespołu ds. Rozwoju Przemysłu Cementowego w Polsce. Uczestnicy mieli możliwość zapoznania się z procesem produkcji cementu, problemami branży, a także wzięli udział w dyskusji nad rolą i przyszłością sektora cementowego w budownictwie oraz gospodarce.

Parlamentarny Zespół ds. Rozwoju Przemysłu Cementowego w Polsce zawiązał się 23 marca 2022 r. Obecnie tworzy go 10 posłów ze wszystkich ugrupowań. Przewodniczącym jest poseł Andrzej Szejna. Zadanie zespołu to wspieranie ponad podziałami politycznymi rozwoju przemysłu cementowego w Polsce.

Źródło: polskicement.pl

LAFARGE: PROJEKT KUJAWY GO4ECOPLANET Z POZYTYWNĄ DECYZJĄ ŚRODOWISKOWĄ

Projekt Kujawy Go4ECOPlanet, który ma na celu wychwycenie 100 proc. emisji CO_2 w Cementowni Kujawy, wkracza w kolejny etap.

W czerwcu spółka Lafarge (Grupa Holcim) otrzymała decyzję środowiskową oraz podpisała umowę z firmą Protech Sp. z o.o. z Włocławka na przygotowanie projektu budowlanego instalacji do wychwytania CO_2. Dzięki zastosowaniu technologii CCS i wychwytywaniu emisji, w zakładzie będzie produkowany jeden z najbardziej ekologicznych cementów na rynku krajowym i europejskim. Projekt Kujawy Go4ECOPlanet jest pierwszym przedsięwzięciem w zakresie wykorzystania CCS na przemysłową skalę w Polsce.

13 czerwca br. burmistrz Barcina (woj. kujawsko-pomorskie) wydał pozytywną decyzję środowiskową dla projektu Kujawy Go4ECOPlanet, po zaopiniowaniu przez właściwe organy ochrony środowiska. Decyzja potwierdza, że założone rozwiązania projektowe dotyczące budowy i eksploatacji instalacji odpowiadają standardom środowiskowym.

Źródło i fot.: www.lafarge.pl

PSZCZOŁY NA CEMENTOWNIACH

Polskę zamieszkuje około 470 gatunków pszczół. Wśród nich najbardziej znaną pozostaje pszczoła miodna. Pozostałe, obecne w naszym ekosystemie pszczoły, to często dziko żyjące gatunki, wymagające szczególnej troski. Dlatego tak ważne są inicjatywy chroniące te owady i wspierające ich bezpieczny rozwój.

Fot. 123rf

Na zrekultywowanych terenach Kopalni Wapienia Górażdże, wspólnie ze Stowarzyszeniem Natura i Człowiek, realizowany jest program mający na celu ochronę owadów zapylających. W ramach inicjatywy wzbogacono stanowiska pokopalniane o rodzime gatunki kwitnące, obsiewając około 0,5 ha roślinami motylkowymi oraz wieloletnimi, które stanowią pożywienie dla owadów. Dodatkowo Grupa Górażdże stworzyła pszczołom miejsca do mieszkania, budując dla nich specjalne hotele – gliniane prostopadłościany z betonowym rdzeniem i drewnianymi elementami. Ponadto realizowany jest stały monitoring występowania dzikich pszczół w kopalni.

Źródło: spajamyzrownowazonaprzyszlosc.pl

TRANSFORMACJA ENERGETYCZNA BĘDZIE NAJWIĘKSZYM WYZWANIEM DLA TRANSPORTU DROGOWEGO W POLSCE

Regulacje związane z pakietem Fit for 55 wymuszają stopniowe przejście transportu drogowego na elektromobilność oraz paliwa alternatywne. W perspektywie najbliższych lat transformacja energetyczna będzie dla branży TSL (transport, spedycja, logistyka) kluczowym wyzwaniem, szczególnie dla mikro- i małych firm przewozowych – wynika z raportu „Transport drogowy w Polsce 2023".

Raport pokazuje, że transport drogowy to najszybciej rozwijająca się branża polskiej gospodarki. Przychody z rynku TSL wyniosły w 2022 r. 375 mld zł, a przychody samej tylko branży transportu drogowego towarów sięgnęły 190 mld zł. Sektor TSL odpowiada za 7 proc. PKB i 6,5 proc. zatrudnienia w Polsce, które w latach 2010-2022 zwiększyło się z 270 do 500 tys. osób.

Źródło: PAP MediaRoom

ROZMAITOŚCI

DODATKOWY

1 MLD ZŁ

na remonty dróg powiatowych i gminnych. Prezes Rady Ministrów Mateusz Morawiecki zatwierdził listy zadań remontowych na drogach powiatowych i gminnych, które uzyskały dofinasowanie ze środków Rządowego Funduszu Rozwoju Dróg w naborze wniosków na 2023 rok. To dodatkowe środki, przeznaczone wyłącznie na remont dróg lokalnych, dzięki którym rządowe wsparcie uzyskają 1 463 zadania, w tym 421 powiatowych i 1 042 gminne

.....

"

Podczas wykonywania nadzoru i kontroli organy nadzoru górniczego zaobserwowały, jak obniżenie wymagań w zakresie przygotowania zawodowego i doświadczenia zawodowego wpływa na pogorszenie jakości pracy w zakładach górniczych, co ma bezpośrednie przełożenie na bezpieczeństwo ruchu zakładu górniczego i zatrudnionych w nim osób

Piotr Wojtacha, wiceprezes Wyższego Urzędu Górniczego

Więcej na str. 10

Fot. 123rf

44 PROC. FIRM Z BRANŻY BUDOWLANEJ PLANUJE INWESTYCJE W MASZYNY I URZĄDZENIA

„Inwestycje w branży budowlanej" to badanie Siemens Financial Services w Polsce, w ramach którego zapytano respondentów o ich plany na najbliższe 12 miesięcy związane z zakupem maszyn i urządzeń oraz jak zazwyczaj finansują takie inwestycje. Badanie przeprowadzono wśród przedstawicieli małych, średnich i dużych firm z branży budowlanej, w tym wykonawców robót budowlanych.

Prawie co druga firma działająca w branży budowlanej chce w najbliższym czasie inwestować w zakup maszyn i urządzeń – wynika z najnowszego badania pt. „Inwestycje w branży budowlanej", zrealizowanego na zlecenie Siemens Financial Services w Polsce. 60 proc. przedsiębiorstw z branży, finansując zakup sprzętu budowlanego, korzysta ze środków własnych, a 55 proc. wybiera również leasing.

Źródło: informacja prasowa

NOWELIZACJA POROZUMIENIA Z POLSKIM STOWARZYSZENIEM GEOLOGÓW GÓRNICZYCH

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy (PIG-PIB) podpisał nowelizację dotychczasowego porozumienia o współpracy z Zarządem Polskiego Stowarzyszenia Geologów Górniczych (PSGG).

Zakres porozumienia został rozszerzony m.in. o zaangażowanie PSGG w organizację szkoleń i warsztatów, które dostarczą cennej wiedzy i umiejętności członkom Stowarzyszenia, przedstawicielom administracji geologicznej oraz przedsiębiorcom z branży geologiczno-górniczej. Wspierany będzie rozwój kwalifikacji geologicznych tych grup poprzez udział w specjalistycznych programach edukacyjnych, które zostaną opracowane we współpracy z PSGG.

Źródło: Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy

JUBILEUSZ FERROCARBO

Przedstawiciele świata nauki, branży hutniczej, cementowej, wapienniczej, firmy zajmujące się przetwarzaniem odpadów, producenci materiałów ogniotrwałych, ceramiki budowlanej, domieszek chemicznych oraz kruszyw... Prawie 150 osób brało udział w spotkaniu z okazji Jubileuszu 20-lecia działalności firmy FERROCARBO.

Uroczysty bankiet odbył się 7 września w samym sercu Krakowa, tuż przy Błoniach w AC Hotel by Marriott Kraków – nie zabrakło zatem „krakowskich" akcentów, m.in. zespołu ludowego z lajkonikiem.

Gości powitali wspólnicy firmy. Prezes Andrzej Jop z córką Małgorzatą zaprosili wszystkich do wspólnej kolacji. Uczestnicy z pewnością zapamiętają m.in. część oficjalną, podczas której nie zabrakło przemówienia głowy „Rodziny Ferrocarbo".

– Jesteśmy otwarci na potrzeby naszych klientów i rynku, stale się rozwijamy poprzez wdrożenia nowych metod badawczych oraz szkolenia pracowników – mówił Andrzej Jop, podkreślając rolę pracującego w firmie wykwalifikowanego i doświadczonego personelu, który swoją pracę wykonuje z pasją i zaangażowaniem.

Uhonorowano statuetkami m.in. przedstawicieli uczelni wyższych oraz kluczowych klientów spółki. Galę prowadziła Katarzyna Pakosińska, która po krótkim występie zespołu jazzowego przedstawiła swój program kabaretowo-śpiewany pt. „Trzy Dekady Śmiechu".

W imieniu firmy BMP, współpracującej od lat z FERROCARBO, składamy serdeczne życzenia – dalszego rozwoju i wielu sukcesów.

FERROCARBO Sp. z o.o. jest rodzinną firmą działającą od 2003 roku. Spółka działa w pięciu lokalizacjach, jednak jej główną siedzibą jest Kraków. Ferrocarbo prowadzi działalność produkcyjno-handlową, jest producentem surowców dla przemysłu hutniczego i ceramicznego. Posiada laboratorium badawcze akredytowane przez Polskie Centrum Akredytacji (Certyfikat nr AB 687). Oferuje bardzo szeroki zakres przeprowadzanych analiz, m.in.: kruszyw, wyrobów ceramiki budowlanej, cementów, spoiw, betonów, materiałów ogniotrwałych, paliw stałych czy żelazostopów. Fundusze europejskie umożliwiły rozbudowę i doposażenie laboratorium w nowoczesną aparaturę pomiarową, co wpłynęło na realizację nowych projektów badawczych oraz stworzenie innowacyjnych kierunków rozwoju.

Fot.: Ferrocarbo

PROGRESS SCREENS

Sita / Przesiewacze / Podajniki

Kompleksowe rozwiązania do klasyfikacji kruszyw

Skontaktuj się z naszym doradcą już dziś:

+48 695 162 123

www.progress-screens.pl

BEZPIECZEŃSTWO LEPIEJ, ALE...

– Poziom bezpieczeństwa w odkrywkowych zakładach górniczych na przestrzeni ostatnich lat sukcesywnie wzrasta. Przede wszystkim wynika to z poprawy warunków pracy, skutecznego rozpoznawania, prognozowania i usuwania zagrożeń naturalnych oraz stosowania nowych technologii – podkreśla **Piotr Wojtacha,** wiceprezes Wyższego Urzędu Górniczego. – Jednocześnie analiza przyczyn wypadków śmiertelnych i ciężkich wskazuje na dominujący udział „czynnika ludzkiego" w wypadkach, pomimo zwracania szczególnej uwagi na szkolenia, podnoszenie świadomości, dyscypliny i odpowiedzialności – dodaje.

Fot. WUG

PIOTR WOJTACHA
wiceprezes
Wyższego Urzędu
Górniczego

kierunek**surowce**.pl

Przemysław Płonka: **W tym roku nasza firma organizuje jubileuszową, 30. edycję sympozjum Kruszywa Cement Wapno. Z pewnością podczas wykładów czy rozmów kuluarowych będzie poruszana m.in. kwestia bezpieczeństwa na kopalniach odkrywkowych. Jak to bezpieczeństwo wygląda dziś z perspektywy WUG?**

Piotr Wojtacha: Niezbędne jest tu odniesienie się do danych statystycznych. Według stanu na 31 grudnia 2022 r., nadzorem i kontrolą urzędów górniczych było objętych 7 450 zakładów górniczych, w tym: 7 312 odkrywkowych zakładów górniczych, tj.:

- 10 zakładów górniczych prowadzących działalność dotyczącą złóż kopalin objętych własnością górniczą (wśród nich 5 zakładów górniczych wydobywających węgiel brunatny, 3 zakłady górnicze wydobywające kruszywa z dna Bałtyku i 2 kopalnie gipsu);
- 7 302 zakłady górnicze prowadzące działalność dotyczącą złóż kopalin objętych prawem własności nieruchomości gruntowej.

Odkrywkowe zakłady górnicze to więc znacznie ponad 90% wszystkich nadzorowanych.

Dokładnie aż 98% ogólnej liczby nadzorowanych zakładów. W 2022 r. organy koncesyjne wydały 341 decyzji uprawniających do wydobywania kopalin metodą odkrywkową, co jest wynikiem podobnym do tego z 2021 r. Niemniej dane za ostatnie dziesięć lat ujawniają cykliczną tendencję spadkową. Dla przykładu, w latach 2012 i 2013 takich decyzji udzielonych było odpowiednio 574 i 525. Ponadto z zebranych danych wynika, że dominującą pozycję w ogólnym bilansie wydobywczym ma niezmiennie, od wielu lat, wydobycie kruszyw naturalnych (piasku i żwiru).

Wróćmy do kwestii bezpieczeństwa.

Można powiedzieć, że poziom bezpieczeństwa na przestrzeni ostatnich lat sukcesywnie wzrasta. Przede wszystkim wynika to z poprawy warunków pracy, skutecznego rozpoznawania, prognozowania i usu-

wania zagrożeń naturalnych oraz stosowania nowych technologii. Jednocześnie analiza przyczyn wypadków śmiertelnych i ciężkich, zaistniałych w ostatnich latach, wskazuje na dominujący udział „czynnika ludzkiego" w wypadkach, pomimo zwracania szczególnej uwagi na szkolenia, podnoszenie świadomości, dyscypliny i odpowiedzialności, zwłaszcza u pracowników nowo przyjętych oraz będących na etapie adaptacji zawodowej. Tym samym w dalszym ciągu należy dążyć do zapewnienia przez osoby kierownictwa kopalń właściwej organizacji i koordynacji robót górniczych oraz ich rzetelną kontrolę.

> Kontrole przeprowadzane w zakładach górniczych niejednokrotnie wykazują nieprawidłowości związane z naruszeniem przepisów prawa i warunków określonych w planie ruchu zakładu górniczego

Zaczął pan od przypomnienia ogólnych statystyk. Jak wyglądają one odnośnie wypadków na kopalniach kruszyw? Czy to poziom podobny do tego z przeszłości?

Analiza wypadkowości ogólnej w górnictwie odkrywkowym wskazuje, że w ostatnich latach liczba wypadków utrzymuje się tu na zbliżonym poziomie. W 2020 r. ogólna liczba wypadków wynosiła 19, w 2021 r. – 27, w 2022 r. – 26, a w okresie 8 miesięcy bieżącego roku zaistniało 15 wypadków. Niepokojąca jest przede wszystkim liczba wypadków śmiertelnych i ciężkich w tym czasie. W 2020 r. odnotowaliśmy trzy wypadki śmiertelne oraz dwa ciężkie, w 2021 r. – dwa wypadki śmiertelne i dwa ciężkie, w 2022 r. – pięć wypadków śmiertelnych (nie odnotowano wypadków ciężkich), a w okresie 8 miesięcy bieżącego roku – trzy wypadki śmiertelne oraz jeden ciężki.

Co było najczęstszym powodem tych wypadków?

Analiza przyczyn wskazuje przede wszystkim na błędy ludzkie, złą organizację prac i niewłaściwe ich prowadzenie oraz nadzór. Warto zaznaczyć, że na poprawę stanu bezpieczeństwa w odkrywkowych zakładach górniczych może mieć wpływ nowelizacja Prawa geologicznego i górniczego (zwana dalej P.g.g), zmieniająca zasady dotyczące między innymi „stwierdzania kwalifikacji" osób dozoru ruchu w odkrywkowych zakładach górniczych. Doświadczenia organów nadzoru górniczego wskazują, że dotychczasowe rozwiązania w zakresie kwalifikacji górniczych, będące następstwem deregulacji z 2015 r., nie sprawdziły się w praktyce.

To znaczy?

Podczas wykonywania nadzoru i kontroli organy nadzoru górniczego zaobserwowały, jak obniżenie wymagań w zakresie przygotowania zawodowego i doświadczenia zawodowego wpływa na pogorszenie jakości pracy w zakładach górniczych, co ma bezpośrednie przełożenie na bezpieczeństwo ruchu zakładu górniczego i zatrudnionych w nim osób. Co równie istotne, dostrzeżone zostały również problemy pracowników, na jakie napotykają oni w swojej karierze zawodowej podczas zmiany pracodawcy. Każdy pracodawca samodzielnie określa wymagania w zakresie przygotowania i doświadczenia zawodowego, a następnie weryfikuje ich spełnianie. Zmiana pracodawcy powoduje konieczność spełnienia przez pracownika wymagań określonych przez nowego zatrudniającego oraz poddania się ponownie procesowi sprawdzenia spełniania tych wymagań. Jeszcze ważniejszym problemem dla pracowników jest brak spójności między wymaganiami określanymi przez pracodawców a tymi zawartymi w ustawie, skutkujący często brakiem możliwości rozwoju zawodowego.

Jakie rozwiązanie wprowadza obecna nowelizacja P.g.g.?

Takie, że to ustawodawca określa kwalifikacje, do posiadania jakich są obowiązane wszystkie osoby wykonujące czynności w ruchu zakładu górniczego lub zakładu, a organy nadzoru górniczego sprawdzają ich posiadanie. Wymagania w zakresie przygotowania zawodowego i doświadczenia zawodowego będą określone na poziomie zapewniającym prawidłowe wykonywanie czynności w ruchu zakładu górniczego lub zakładu, co wzmocni bezpieczeństwo ruchu. Wymagania odnośnie przygotowania zawodowego i doświadczenia zawodowego podaje ustawodawca w przepisach ustawy P.g.g. i w rozporządzeniu w sprawie kwalifikacji w zakresie górnictwa i ratownictwa górniczego.

Przekazanie kompetencji w zakresie sprawdzenia wymagań organom nadzoru górniczego zapewni stosowanie na terenie całego kraju jednolitej wykładni przepisów P.g.g. dotyczących wymagań w zakresie przygotowania i doświadczenia zawodowego. W aktualnym stanie prawnym egzamin sprawdzający posiadanie kwalifikacji do wykonywania czynności, o których mowa w art. 58 ust. 1 i 2 P.g.g., przeprowadza bezstronna komisja egzaminacyjna, powołana przez organ nadzoru górniczego, w skład której wchodzą kompetentni pracownicy nadzoru górniczego oraz przedstawiciele przedsiębiorców. Organy nadzoru górniczego w komisji egzaminacyjnej reprezentują prawnicy weryfikujący znajomość przepisów prawa stosowanego w ruchu zakładu górniczego lub zakładu oraz pracownicy inspekcyjno-techniczni, którzy – wraz z przedstawicielami przedsiębiorców wchodzących w skład komisji egzaminacyjnej – badają znajomość zagadnień związanych z prowadzeniem ruchu zakładu górniczego lub zakładu. Taki skład komisji zapewnia

możliwość wszechstronnej weryfikacji przygotowania zawodowego i doświadczenia zawodowego kandydatów na osoby wykonujące czynności w kierownictwie i w dozorze ruchu zakładów górniczych lub zakładów. Ten sprawdzony mechanizm egzaminowania będzie ponownie rozszerzony na wszystkie osoby wykonujące czynności w kierownictwie i w dozorze ruchu zakładów górniczych lub zakładów.

Ważnym aspektem proponowanego rozwiązania, tj. określania wymagań w przepisach prawa powszechnie obowiązującego oraz sprawdzania spełniania tych wymagań przez organ administracji państwowej, jest zapewnienie swobody przepływu pracowników między zakładami górniczymi prowadzącymi działalność jedną metodą lub nawet – w przypadku podobnych czynności – między zakładami górniczymi prowadzącymi działalność różnymi metodami. Takie rozwiązania będą skutkować uelastycznieniem rynku pracy, co jest szczególnie ważne w sytuacji restrukturyzacji górnictwa.

Czy nowelizacja potrzebuje określonych przepisów przejściowych?

Tak, rozwiązania nowelizacji ustawy P.g.g wymagają stworzenia przepisów przejściowych dotyczących możliwości wykonywania w nowym stanie prawnym czynności w kierownictwie lub w dozorze ruchu zakładu górniczego lub zakładu, w szczególności powierzonych dotychczas na podstawie art. 58 ust. 7 P.g.g., co zostało uwzględnione w nowelizacji. W przepisach przejściowych zawarto umożliwienie dalszego wykonywania ww. czynności w okresie do 5 lat od dnia wejścia w życie zmiany ustawy. Proponowany termin wynika z okresu, w jakim można uzyskać przygotowanie zawodowe w postaci ukończenia studiów i zdobycia tytułu inżyniera albo ukończenia technikum z tytułem technika, a ponadto pozyskać doświadczenie zawodowe.

Podsumowując, rozwiązanie wynikające z nowelizowanej ustawy P.g.g. będzie korzystne dla pracowników zakładów górniczych oraz zakładów, ponieważ dzięki projektowanym zmianom wymagania w zakresie przygotowania zawodowego i doświadczenia zawodowego będą określone na poziomie zapewniającym prawidłowe wykonywanie czynności w ruchu zakładu górniczego lub zakładu, co wzmocni bezpieczeństwo tych osób oraz ruchu zakładu górniczego lub zakładu.

LICZBA WYPADKÓW W KOPALNIACH ODKRYWKOWYCH
Analiza wypadkowości ogólnej w górnictwie odkrywkowym wskazuje, że w ostatnich latach liczba wypadków utrzymuje się tu na zbliżonym poziomie. W 2020 r. ogólna liczba wypadków wynosiła 19, w 2021 r. – 27, w 2022 r. – 26, a w okresie 8 miesięcy bieżącego roku zaistniało 15 wypadków

Fot. 123rf.com

Wymagania w zakresie przygotowania zawodowego i doświadczenia zawodowego będą określane w powszechnie obowiązujących przepisach rangi ustawowej (P.g.g.) oraz w przepisach wykonawczych wydanych przez ministra właściwego do spraw gospodarki złożami kopalin (w przypadku rozporządzenia w sprawie kwalifikacji w zakresie górnictwa i ratownictwa górniczego, wydawanego na podstawie art. 69a P.g.g.). Wymagania te będą publicznie dostępne (ogłoszone w Dzienniku Ustaw), dzięki czemu wzrośnie świadomość pracowników, jakie wymogi trzeba spełnić, aby móc prowadzić określone czynności w ruchu zakładu górniczego lub zakładu i jaką ścieżkę wykształcenia czy praktyki obrać, aby pokierować swoją karierą zawodową. Wymagania, z podziałem na rodzaje zakładu górniczego lub zakładu oraz rodzaje wykonywanych czynności, będą jednolite na terenie całego kraju i przejrzyste. Z uwagi na jawność i jednolitość wymagań projektowane rozwiązania będą także korzystne dla pracowników pochodzących z Unii Europejskiej, którzy będą chcieli wykonywać czynności w kierownictwie lub w dozorze ruchu w zakładach górniczych lub zakładach.

Wspomniał pan o wciąż częstych błędach ludzkich, prowadzących do wypadków. Jakie inne problemy, nieprawidłowości wykazują dziś kontrole WUG w kopalniach kruszyw?

W pierwszej kolejności należy tu zwrócić uwagę na to, że odkrywkowe zakłady górnicze charakteryzują się zróżnicowanymi technologiami urabiania, transportu i przeróbki. Obejmują one swym zasięgiem i wpływami zarówno powierzchnię kilkuset hektarów (np. niektóre kopalnie węgla brunatnego), jak i niewielkie wyrobiska, nieprzekraczające powierzchni 1 ha. Wyrobiska, w przeważającej części wgłębne, rzadziej stokowe i stokowo-wgłębne, mają przeważnie głębokość od kilku do kilkudziesięciu metrów, a w dwóch przypadkach (KWB „Bełchatów" i KWB „Turów") aż ponad 200 m. Ogromnym potencjałem technicznym i ludzkim charakteryzują się szczególnie kopalnie węgla brunatnego, a także w mniejszym stopniu kopalnie wydobywające wapienie i margle na potrzeby cementowni oraz surowce skalne do produkcji kruszyw łamanych. Pewną grupę odkrywkowych zakładów górniczych stanowią zakłady, w których urabianie odbywa się przy zastosowaniu materiałów wybuchowych. Metodą tą urabiane są głównie złoża kopalin z grupy kamieni łamanych i blocznych oraz wapienie i margle dla przemysłu cementowego i wapienniczego.

Powyższe zróżnicowanie przekłada się na poziom złożoności wymagań związanych z prowadzeniem ruchu tych zakładów, określonych przepisami prawa, a co za tym idzie – problemami i stwierdzanymi nieprawidłowościami.

Kontrole przeprowadzane w zakładach górniczych niejednokrotnie wykazują nieprawidłowości związane z naruszeniem przepisów prawa, warunków określonych w planie ruchu zakładu górniczego, a w przypad-

ku działalności prowadzonej na podstawie koncesji udzielonej przez starostę – warunków dotyczących ruchu zakładu górniczego, określonych w tej koncesji. W sytuacjach szczególnych, związanych z bezpośrednim zagrożeniem dla zakładu górniczego, jego pracowników, bezpieczeństwa powszechnego lub środowiska, wstrzymywano ruch zakładu górniczego w całości lub w części, albo wobec jego wybranych, niesprawnych urządzeń. Dla przykładu, w 2022 r. dyrektorzy okręgowych urzędów górniczych przeprowadzili kontrole 1487 kopalń i wydali 138 decyzji administracyjnych. Najwięcej związanych było z niewłaściwym stanem technicznym maszyn i urządzeń.

Branża kruszyw wskazuje dziś na wiele problemów, związanych m.in. z transportem, ale i pozyskaniem nowych złóż. Czy – według pana – rzeczywiście może być w Polsce problem w tym obszarze?

Z pewnością faktem jest, że rozpoczęcie i prowadzenie działalności górniczej polegającej na wydobyciu kopalin, w przedmiotowym przypadku metodami odkrywkowymi, wymaga spełnienia wielu wymagań, przede wszystkim związanych z szeroko pojętą ochroną środowiska. Jednakże, co do zasady, udokumentowane złoża kopalin stanowią element środowiska i podlegają ochronie polegającej na racjonalnym gospodarowaniu ich zasobami oraz kompleksowym wykorzystaniu kopaliny, w tym również towarzyszącej. W tym też kontekście koniecznym jest zwrócenie uwagi, że na ponad 7,3 tys. zarejestrowanych przez urzędy górnicze kopalń, w 2022 r. tylko w 63% z nich prowadzono wydobycie w sposób mniej lub bardziej ciągły. Liczba takich odkrywkowych zakładów górniczych od 2012 r. utrzymuje się na poziomie 4,4-4,9 tys. W pozostałych zakładach eksploatacja z różnych przyczyn została wstrzymana lub prowadzona jest ich likwidacja. Część przedsiębiorców po uzyskaniu koncesji nie podjęła też jeszcze wydobycia.

Od szeregu lat branża kruszyw mówi też o „psuciu rynku" przez nielegalne wydobywanie kopalin.

Chciałbym w tym miejscu pokreślić, że organy nadzoru górniczego są właściwe do ustalania opłaty podwyższonej w przypadku działalności wykonywanej bez wymaganej koncesji albo bez zatwierdzonego czy podlegającego zgłoszeniu projektu robót geologicznych, w zakresie niezastrzeżonym dla ministra właściwego do spraw środowiska. Ponadto, organy nadzoru górniczego ustalają opłatę podwyższoną w przypadku naruszenia wymagań wydobywania bez koncesji piasków i żwirów, przeznaczonych dla zaspokojenia potrzeb własnych osoby fizycznej, z nieruchomości stanowiących przedmiot jej prawa własności (użytkowania wieczystego), bez prawa rozporządzania wydobytą kopaliną, tj. w przypadkach, jeżeli jednocześnie wydobycie będzie wykonywane bez użycia środków strzałowych, nie będzie większe niż 10 m^3 w roku kalendarzowym oraz nie naruszy przeznaczenia nieruchomości.

W samym tylko roku 2022 dokonano 294 zgłoszeń o wykonywaniu działalności podlegającej opłacie podwyższonej, z czego 279 pochodziło z tzw. źródeł zewnętrznych, a 15 stanowiło tzw. informację własną, pozyskaną przez pracowników OUG. W przedmiotowym okresie dyrektorzy OUG skierowali 147 zawiadomień o wszczęciu postępowań w sprawach ustalania opłat podwyższonych do 178 stron. Wydano 119 decyzji ustalających 124 stronom opłaty podwyższone na łączną kwotę 13 852 823,42 zł.

Rozmawiał Przemysław Płonka,
redaktor naczelny BMP

PRACE KOMISJI SPECJALNYCH

W zakresie działalności na rzecz poprawy stanu bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach górniczych należy wskazać prace komisji specjalnych powołanych przez Prezesa Wyższego Urzędu Górniczego do kompleksowego opiniowania stanu bezpieczeństwa powszechnego, związanego z ruchem zakładu górniczego, stanu bezpieczeństwa pracy w górnictwie oraz stanu rozpoznania i zwalczania zagrożeń w zakładach górniczych. Jedną z komisji działających przy Prezesie WUG jest Komisja do Spraw Szkoleń w Górnictwie, do zadań której należy między innymi przedstawianie propozycji dotyczących organizacji i prowadzenia szkoleń osób wykonujących czynności w ruchu zakładu górniczego, w szczególności szkoleń w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w górnictwie. Zadania Komisji są realizowane przez opiniowanie ramowych programów szkoleń, analizowanie działalności jednostek organizacyjnych prowadzących działalność szkoleniową dla potrzeb zakładów górniczych oraz przygotowywanie propozycji ujednolicania zasad i metod szkolenia osób wykonujących czynności w ruchu zakładu górniczego.

Mając powyższe na uwadze, w wyniku prac Komisji opracowane zostały m.in.:

- minimalne wymagania, jakie powinny spełniać osoby wykonujące wybrane czynności w ruchu OZG, tj. dla operatora wiertnicy, operatora urządzeń kruszących i zestawów kruszące- sortujących, pracowników obsługujących przenośniki taśmowe i operatorów maszyn do transportu technologicznego (tzw. wozideł) określono minimalny czas trwania praktyki zawodowej w ruchu zakładu górniczego oraz minimalny wymiar czasu dla kursu specjalistycznego;
- ramowe programy dla wybranych kursów na podstawie których wykonywane będą określone czynności w ruchu OZG, gdzie określono tematykę zajęć oraz wymiar czasu dla kursów: maszynisty (operatora) wiertnicy, operatora maszyn do transportu technologicznego, operatora urządzeń kruszących, techniki strzałowej w zakresie metod strzelania oraz wydawcy środków strzałowych.

Maszyny budowlane i paliwa alternatywne

Dokładne znaczenie emisji CO_2 generowanych przez maszyny budowlane trudno określić. Może najlepiej odzwierciedla to fakt, że w Niemczech, gdzie branża budowlana jest szczególnie rozwinięta, bezpośrednie emisje CO_2 przedsiębiorstw z tego sektora wyniosły w 2020 r. 9,7 mln ton CO_2, co stanowiło zaledwie 1,2% całkowitej emisji tego gazu cieplarnianego w tym kraju.

Maszyny budowlane nie są więc zagrożeniem dla stanu klimatu, ale wraz z postępem rozwoju całej motoryzacji i przeprowadzanej na wielką skalę transformacji energetycznej, także one podlegają modyfikacji pod kątem nowych zastosowań i technologii.

Elektryki na topie

Maszyny budowlane z napędem stricte elektrycznym oraz te, które korzystają z ogniw paliwowych, to jeden z najważniejszych trendów ostatniego sezonu targowego w Niemczech. Na monachijskiej BAUMIE w zeszłym roku, firma Komatsu przedstawiła aż 27 maszyn budowlanych, które korzystały z napędu alternatywnego. Podobnie prezentowali się tam producenci tacy jak Caterpillar i Hyundai. Koreańska spóka pokazała w Monachium 14-tonową koparkę wodorową oraz 1,8-tonową minikoparkę elektryczną. Oba pojazdy zostały opracowane w Korei Południowej i zostaną wprowadzone na zachodnie rynki w bieżącym roku.

Paliwo syntetyczne

Interesującą drogą podąża natomiast niemiecki Liebherr, który proponuje wykorzystanie paliwa syntetycznego o nazwie Hydrotreated Vegetable Oil (HVO), nie tylko w nowych maszynach, ale także tych, które są już w użyciu. – Jest to syntetyczne paliwo, które w czystej postaci lub jako dodatek do kopalnego oleju napędowego może teraz zasilać dużą część maszyn budowlanych, dźwigów i sprzętu górniczego firmy Liebherr. Według tej firmy HVO jest pierwszym dostępnym na rynku paliwem, z którym silniki spalinowe mogą pracować w sposób praktycznie neutralny dla klimatu. Dzięki temu wiele maszyn grupy Liebherr może już działać w sposób w dużej mierze neutralny dla klimatu – relacjonował z targów BAUMA niemiecki portal ingenieur.de.

fot. zasoby autorki

Aleksandra Fedorska

Korespondentka polskich i niemieckich portali branżowych. Jej specjalizacją jest polityka energetyczna Niemiec, Danii, Szwecji, Austrii, Szwajcarii oraz krajów Beneluksu. Śledzi przebieg kampanii wyborczych we wszystkich wymienionych krajach pod względem polityki energetycznej

Bezemisyjne paliwo zastępcze

Paliwo HVO jest nader interesującym tematem dla branży budowlanej, która chce nie tylko ograniczyć swoje emisje, ale w przyszłości również obniżyć koszty związane z zakupem paliwa dla energochłonnych maszyn. Szczególnie interesujący jest tu aspekt kompatybilności tego paliwa. Uwodornione oleje roślinne są kompatybilne

z konwencjonalnymi technologiami oczyszczania spalin, takimi jak filtry cząstek stałych i katalizatory. Dotyczy to również filtrów i olejów silnikowych stosowanych obecnie w silnikach konwencjonalnych. Nawet elastomery i węże, montowane w większości nowoczesnych silników, dobrze znoszą HVO. Nie ma potrzeby stosowania oddzielnego magazynowania paliw syntetycznych, ponieważ można je przechowywać w tych samych zbiornikach, które są używane do oleju napędowego. Z perspektywy czysto praktycznych HVO ma duże szanse, aby znacząco zwiększyć swój wkład na rynku paliw alternatywnych w dziedzinie maszyn budowlanych.

– Dla firm budowlanych interesujące jest przejście na HVO, jeśli chcą uczynić swoje maszyny bardziej zrównoważonymi klimatycznie. Zwłaszcza, że obecnie w niektórych ważnych rodzajach maszyn ciężkich nie ma możliwości odejścia od silników wysokoprężnych – powiedział Simon Husemann, starszy menedżer ds. sprzętu wielkogabarytowego w rozmowie z portalem fachowym Deutsches Baublatt. – Nie można z dnia na dzień przestawić wszystkiego na napęd elektryczny. Co więcej, nie ma wystarczającej ilości energii elektrycznej generowanej regeneracyjnie, aby elektromobilność była naprawdę całkowicie wolna od CO_2. Tym ważniejsze jest skupienie się na inteligentnych środkach mających na celu oszczędzanie oleju napędowego, a jednocześnie konsekwentne stosowanie w silnikach spalinowych paliw wytwarzanych z zielonej energii. Co więcej, należy założyć, że w dłuższej perspektywie cena CO_2 będzie rosła. Jeśli weźmiemy pod uwagę, że jedna tona dwutlenku węgla kosztuje obecnie 55 euro, to wiele można osiągnąć już dzięki HVO – dodał S. Husemann.

Co motywuje producentów maszyn budowlanych?
Koncepcja i wdrożenie do produkcji nowych zastosowań technologicznych, takich jak np. ogniwo paliwowe w koparkach czy HVO, nie jest łatwym i na pewno nietanim przedsięwzięciem. Należy więc postawić pytanie: co motywuje producentów do opracowywania modeli maszyn budowlanych z alternatywnym napędem? Stephen Albrecht, dyrektor techniczny koncernu Liebherr, usłyszał to pytanie od redaktorów niemieckiej gazety Handelsblatt i odpowiedział, że właściwie obecnie nie ma ani żadnej dziedziny gospodarki, ani żadnego działu produkcji, który nie zastanawiałby się nad ograniczeniem emisji i nad koncepcjami chroniącymi klimat. – Z około czteroprocentowym udziałem w rynku, Liebherr jest jednym z dziesięciu największych producentów maszyn budowlanych na świecie. Jednak do liderów branży, takich jak firma Caterpillar z USA, która jest trzy razy większa, i Komatsu z Japonii – firma ponad dwa razy większa – wciąż jest Liebherrowi daleko – tak gazeta Handelsblatt charakteryzuje spółkę, która powstała w południowych Niemczech, a jest obecnie zarządzana ze Szwajcarii. Głównymi rynkami zbytu dla Liebherr jest Ameryka Północna i Europa – tam kwestie ochrony klimatu są traktowane znacznie poważniej niż np. w Chinach, gdzie Liebherr ma wyjątkowo mały udział w rynku. Z drugiej strony maszyny, które oferuje Liebherr,

> Maszyny budowlane z napędem elektrycznym oraz te, które korzystają z ogniw paliwowych, to jeden z najważniejszych trendów ostatniego sezonu targowego w Niemczech

są niezwykle mocne: 30 kW-3 MW. Budżet badań i rozwoju jest z powodu koncepcji bezemisyjnych znacznie wyższy niż kiedyś i wynosi 600 milionów euro. W związku z tymi badaniami dział rozwoju firmy Liebherr zajmował się już praktycznie wszystkimi dostępnymi obecnie możliwościami, takimi jak uwodorniony olej roślinny, paliwa syntetyczne, napędy elektryczne, wodorowe silniki spalinowe, ogniwa paliwowe, biodiesel z surowców odnawialnych czy zielony amoniak. Ostatecznie jednak wiele wskazuje na to, że Liebherr będzie oferował swoim klientom głównie duże koparki z ogniwami paliwowymi. Z kolei wiele mniejszych maszyn w ofercie firmy ma już napęd czysto elektryczny. Promowane jest także paliwo HVO. O zyskach trudno na tym etapie mówić, gdyż obecny etap należy raczej określić jako inwestycyjny, uważają przedstawiciele koncernu Liebherr.

WYROBISKO MOŻLIWOŚCI

– Należy podjąć działania, aby pokazać, że branża kruszyw może być interesująca dla młodego pokolenia. Widzę tu pewną szansę w postępującej digitalizacji, automatyzacji czy autonomiczności oraz globalizacji górnictwa. Górnictwo skalne to „wyrobisko możliwości" – potrzebuje ludzi znających technologie cyfrowe, proponujących ciekawe rozwiązania inżynierskie oraz chcących pracować w środowisku nowoczesnych maszyn i urządzeń – mówi **Artur Widłak**, prezes Polskiego Związku Producentów Kruszyw.

ARTUR WIDŁAK
prezes Polskiego Związku Producentów Kruszyw

Fot. PZPK

Sebastian Podsędek: Lepiej, gorzej, bez zmian…? Jaka jest sytuacja w branży kruszyw?

Artur Widłak: Patrząc na historyczne poziomy wielkości wydobycia kopalin do produkcji kruszyw, od 2018 roku obserwujemy pewną stabilność. W przypadku skał zwięzłych był to przedział od 76 do 81 mln ton, a piasków i żwirów – od 170 do 197 mln ton. Świadczy to o tym, że strona popytowa wygląda całkiem nieźle, choć pewien niedosyt mogą odczuwać firmy związane z segmentem betonowym, gdzie ostatni rok był zauważalnie gorszy od poprzednich.

Z punktu widzenia technicznego i technologicznego polskie kopalnie kruszyw podążają za światowymi trendami, stosując najnowsze rozwiązania. Rozwiązania, które niosą nie tylko wartość ekonomiczną wyrażoną obniżeniem kosztów produkcji, ale również poprawę bezpieczeństwa pracy, jakości kruszyw oraz minimalizację oddziaływania na otoczenie. Warto podkreślić, że proces wytwarzania już dziś wiąże się ze stosunkowo niską emisją CO_2 w porównaniu do innych wyrobów budowlanych – średnio są to 4 kg/tonę. To wynik m.in. wieloletniej optymalizacji pracy i poprawy efektywności w kopalniach i zakładach przeróbczych. Działania te cały czas są prowadzone – oceniam, że w bliskiej przyszłości wyeliminujemy część emisji dwutlenku węgla związanej ze zużyciem energii elektrycznej. Już dziś wielu producentów posiada własne farmy fotowoltaiczne lub kontraktuje zakup energii z OZE. Przy planach rekultywacyjnych bierze się również pod uwagę to, że tereny poeksploatacyj-

ne mogą być potencjalnym miejscem na inwestycję w fotowoltaikę.

Wojna w Ukrainie i rynkowe perturbacje nie zaszkodziły branży?

Skutki wywołane przez pandemię oraz wojnę w Ukrainie, w szczególności wzrosty cen paliw i energii, ograniczenia w łańcuchach dostaw, wpłynęły oczywiście na zwiększenie kosztów produkcji kruszyw w 2022 roku, o ok. 25-30% w stosunku do 2021. Było też wiele obaw o popyt. Budownictwo przecież mierzyło się z podobnymi problemami, a nawet większymi ze względu na odpływ pracowników z Ukrainy, jak również pilną potrzebą waloryzacji kontraktów. Dziś, w ujęciu ogólnym można powiedzieć, że kondycja branży jest dobra. Nie oznacza to jednak, że nie brakuje problemów.

Odbiorcy coraz częściej zwracają uwagę na ślad węglowy powstały przy wytwarzaniu określonych produktów.

Generalnie kierunek, jeżeli chodzi o dążenie do jak najmniejszej emisyjności, widać w wielu branżach. Za granicą odbywają się „zielone przetargi", podczas których zleceniodawcy starają się pozyskać towary i usługi z jak najmniejszym śladem węglowym i jak najbardziej ekologiczne. Można zaobserwować pewien trend, że duże firmy zaczynają zwracać na wspomniane kwestie coraz większą uwagę. W przyszłości również nasza branża będzie musiała się do tego dostosować. Z emisyjnością zmierzą się także maszyny, z których korzystamy, przez co coraz częściej widać elektryfikację tego obszaru. Pojawiają się mniejsze koparki i ładowarki elektryczne, słyszałem nawet o pomyśle (zrealizowanym już zresztą za granicą), by maszyny wyposażyć w pantografy, podobnie jak tramwaje.

Poza wyzwaniami „ekologicznymi" – z jakimi innymi musi się dziś mierzyć branża?

O fundamentalnych problemach, które dotykają zdecydowaną większość producentów, mówimy już od wielu lat. To coraz trudniejsza dostępność do zasobów, brak skutecznej ochrony najlepszych złóż do produkcji kruszyw, problem z pozyskiwaniem gruntów pod eksploatację, złożony i długotrwały proces formalno-prawny do rozpoczęcia eksploatacji złóż, niski poziom akceptacji społecznej dla górnictwa skalnego oraz kwestia nielegalnej eksploatacji i wprowadzania na rynek produktów z pominięciem Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP).

Problemem jest też transport kruszyw.

Tutaj zazwyczaj pojawia się spór między społecznością lokalną a przedsiębiorcą. Nie tylko trzeba bowiem surowiec wydobyć, ale również wywieźć. Mamy ograniczoną liczbę planów zagospodarowania przestrzennego i w wielu miejscach wokół złóż pojawiły zabudowania i nie ma nawet fizycznej możliwości transportu kruszyw. Pomijam tu potencjalną niechęć mieszkańców, gdyż każdy chciałby mieć w swojej okolicy spokój i ciszę.

Zatem już na etapie planów, wydawania warunków zabudowy obok złoża, blokowane jest wydobycie surowca z takiego terenu. Tu, mając na uwadze aktualne ograniczenia w rozwoju bazy zasobowej, należy podnieść również temat jakości kruszyw wymaganej przez inwestorów. Wymogi te muszą korelować z dostępną jakością bazy zasobowej, przy zachowaniu trwałości konstrukcji budowlanych i budowli. Działanie to jest ważne z punktu widzenia racjonalnej gospodarki zasobami. Wymagania zleceniodawców są coraz wyższe jeżeli chodzi o segment kolejowy czy drogowy i będziemy jednak musieli je spełnić korzystając z zasobów, które mamy coraz bardziej ograniczone.

> Rozwój gospodarczy nie jest możliwy bez kruszyw i dotyczy to gospodarek w trakcie transformacji, jak i po niej

Branża coraz częściej mówi też o braku wykwalifikowanych specjalistów.

Rzeczywiście, coraz trudniej o osoby mające odpowiednie wykształcenie lub kwalifikacje do pracy w górnictwie skalnym. Myślę, że należy więc podjąć działania, aby pokazać, że branża kruszyw może być interesująca dla młodego pokolenia. Widzę tu pewną szansę w postępującej digitalizacji, automatyzacji czy autonomiczności oraz globalizacji górnictwa. Górnictwo skalne to „wyrobisko możliwości", potrzebuje ludzi znających technologie cyfrowe, proponujących ciekawe rozwiązania inżynierskie oraz chcących pracować w środowisku nowoczesnych maszyn i urządzeń.

Jak można zachęcić młodych ludzi do górnictwa?

Jako związek chcielibyśmy przeprowadzić kampanię zachęcającą do pracy w naszej branży. Problemem jest jednak to, że górnictwo odkrywkowe kojarzy się z tym węglowym, które nie ma dobrego PR-u w naszym kraju, gdyż traktowane jest jako szkodzące środowisku. Młodzi ludzie myślą, że skoro zamykane są kopalnie, to nie będzie dla nich pracy po studiach. Rykoszetem niestety dostaje górnictwo skalne, które również ma wpływ na środowisko, choć staramy się go minimalizować. O tym trzeba mówić, uświadamiać, pokazywać np. przykłady rekultywacji – oddawania atrakcyjnych miejsc społeczeństwu. Terenów rekreacyjnych, wypoczynkowych, widokowych,

WYSOKI POZIOM
Z punktu widzenia technicznego i technologicznego polskie kopalnie kruszyw podążają za światowymi trendami, stosując najnowsze rozwiązania

fot. 123rf/zd. ilustracyjne

a w szczególności tych, w których doskonale odradza się przyroda i bioróżnorodność.

Mówiliśmy o „zielonych" zmianach w branży. Wpisuje się w nie trend odzyskiwania kruszyw, które zostały już użyte do budowy.

Recykling jest coraz powszechniejszą praktyką. Podobnie jak w przypadku plastiku, tak i w naszej branży ze „starego" tworzymy nowy produkt. Na przykład zniszczoną betonową drogę można odpowiednio przekruszyć i ponownie wykorzystać. Jest to jeden z kierunków, który promuje Polski Związek Producentów Kruszyw.

> Spodziewam się coraz większego udziału w rynku kruszyw z recyklingu

Zakłady do recyklingu mogą powstawać przy istniejących zakładach produkcyjnych?

Tak, ponieważ wymagają one jedynie nieznacznej modyfikacji, wykorzystywane są praktycznie te same urządzenia, które służą do produkcji kruszyw. Nie są konieczne jakieś specjalne inwestycje, a jedynie odpowiednia dokumentacja. Ważny jest również aspekt wiedzy i doświadczeń zdobytych przy produkcji kruszyw z surowców naturalnych, włączając w to formalne wymagania wynikające z rozporządzenia w sprawie wyrobów budowlanych 305/2011.

Jakie widzi pan perspektywy rozwoju dla branży?

Perspektywa naszej branży jest mocno skorelowana i zależna od rozwoju gospodarki w Polsce, infrastruktury, KPO, budżetu. Jeżeli gospodarka będzie rosła, to i wydobycie kruszyw wzrośnie. Rozwój gospodarczy nie jest bowiem możliwy bez kruszyw i dotyczy to gospodarek w trakcie transformacji, jak i po niej.

Spodziewam się ponadto coraz większego udziału w rynku kruszyw z recyklingu – tylko w ostatnich 30 latach zagospodarowano blisko 6 mld ton kruszyw naturalnych. W najbliższej przyszłości będzie to istotna baza zasobowa dla produkcji kruszyw z recyklingu. Do wykorzystania jej niezbędne są jednak zmiany w legislacji, która dziś stanowi istotną barierę.

W kopalniach zaobserwujemy natomiast przejście na maszyny z napędami elektrycznymi, dalszą automatyzację i digitalizację procesów technologicznych. Chciałbym, abyśmy mieli szansę na ten rozwój, a to wymaga eliminacji przynajmniej części fundamentalnych problemów, które wymieniłem we wcześniejszej części rozmowy.

Rozmawiał Sebastian Podsędek, redaktor BMP

Reklama

NADOTECH

Projektowanie • Produkcja • Montaż • Serwis

- **Przesiewacze** wibracyjne
- **Przenośniki** taśmowe
- **Odwadniacze** kołowe
- **Hydrocyklony**
- **Płuczki** mieczowe
- **Stacje** dozowania / **kosze** zasypowe
- **Konstrukcje** stalowe
- **Kompletne** zakłady przeróbcze

NADOTECH Dariusz Cinal | 44-100 Gliwice | ul. Chorzowska 113
tel.: 500 595 555 | handlowy@nadotech.pl | www.nadotech.pl

KRZYSZTOF KIERES
przewodniczący
Stowarzyszenia
Producentów Cementu

Fot. SPC

BRANŻA CEMENTOWA W ERZE ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU

– Ogromnym wyzwaniem dla branży cementowej jest dziś z pewnością ochrona klimatu i ograniczanie emisji dwutlenku węgla. Kolejnym – dostępność i cena energii elektrycznej. Uważam, że jako państwo polskie przespaliśmy pewien czas, kiedy mając przychody ze sprzedaży praw do emisji CO_2, nie wykorzystaliśmy ich w celu rozbudowy infrastruktury energetycznej – mówi **Krzysztof Kieres**, przewodniczący Stowarzyszenia Producentów Cementu, pytany o zagrożenia i perspektywy rozwoju branży.

Sebastian Podsędek: **Jak ocenia pan obecną kondycję branży cementowej?**

Krzysztof Kieres: Jest dobra. Oczywiście, podlegamy różnym wahaniom koniunkturalnym, ale w ostatnich 5 latach poziom sprzedaży regularnie przekraczał 18 milionów ton. Wynik ten zbliża nas do wskaźnika 500 kilogramów cementu na statystycznego mieszkańca, co świadczy o tym, że jesteśmy w dobrym okresie rozwoju budownictwa.

Jednak w budownictwie ostatnio widać spowolnienie.

Rzeczywiście, obserwujemy pewne symptomy spadku popytu – już w ubiegłym roku zanotowaliśmy

sprzedaż mniejszą o 2,5%. Cement zresztą jest pewnego rodzaju papierkiem lakmusowym gospodarki i jeżeli zaczyna się recesja, to najpierw widać ją właśnie w wynikach sprzedażowych naszej branży. Powtarzam, że ogólna sytuacja jest dobra, natomiast musimy się liczyć z spowolnieniem w tym, a prawdopodobnie i w przyszłym roku.

Przejdźmy do samych produktów. Branża mocno skupia się dziś – odpowiadając na trend „zielonej transformacji" – na poszukiwaniu cementów niskoemisyjnych, czyli niosących za sobą niski ślad węglowy.

Tak, choć nie jest to łatwe zadanie, ponieważ głównym czynnikiem wiążącym w cemencie jest klinkier, który odpowiednio zmielony, z dodatkami, pozwala wytworzyć ostateczny produkt. Problem polega na tym, że te dodatki nie są łatwo dostępne. Głównie chodzi tu o popioły ze spalania węgla energetycznego czy żużel pochodzący z przemysłu stalowego. Dziś, gdy odchodzimy od węgla, równocześnie popiołu zaczyna brakować. W związku z tym chcemy przestawić się na produkcję cementów zmieszanych, wieloskładnikowych, zawierających w sobie mniej klinkieru odpowiedzialnego za emisję dwutlenku węgla.

Á propos dwutlenku węgla. Głośno jest o planach branży cementowej związanych z jego wychwytem i magazynowaniem.

Unia Europejska bardzo intensywnie pracuje nad wdrożeniem pakietu Fit for 55. A przemysł cementowy jest jednym z najbardziej energochłonnych, a przez to jednym z najbardziej emisyjnych, jeśli chodzi o dwutlenek węgla. Emisja ta składa się z dwóch komponentów. Pierwszy to emisja procesowa, czyli reakcja chemiczna, która poprzez redukcję węglanu wapnia wyzwala CO_2. Drugim natomiast jest emisja związana z zastosowaniem paliw dla osiągnięcia wysokich temperatur w piecach klinkierowych. I o ile w tym ostatnim przypadku wiele od nas zależy – czyli możemy stosować na przykład paliwa alternatywne, optymalizować proces produkcji, wykorzystywać energię z odnawialnych źródeł – o tyle emisji procesowej nie jesteśmy w stanie uniknąć. Jedynym w tej chwili znanym sposobem na wyeliminowanie tego problemu jest próba wychwycenia i składowania CO_2.

Obecnie prowadzone są dwa pilotażowe projekty w tym zakresie.

Najbardziej kompleksowym jest projekt Lafarge, realizowany w tej chwili w Cementowni Kujawy. Polega on na zbudowaniu kompletnie nowej instalacji do wychwytywania dwutlenku węgla i następnie transportowania go do portów, skąd statkami będzie płynął do szelfów norweskich. Tam gaz zostanie wtłoczony w górotwory, które są bezpieczne i odpowiednie do przechowywania CO_2.

Drugi projekt dotyczy Cementowni Górażdże, należącej do koncernu Heidelberg, gdzie również powstają prototypowe instalacje do wychwytywania dwutlenku węgla.

Warto wspomnieć o problemie związanym z tymi przedsięwzięciami – do niedawna nie mieliśmy tzw. otoczenia legislacyjnego, czyli nie było możliwości zgodnego z prawem transportowania i magazynowania CO_2 na terenie Polski. Dopiero 1 września, po długich rozmowach, prezydent podpisał ustawę – nowelizację Prawa geologicznego i górniczego, która zawiera bardzo ważne dla naszego przemysłu zapisy dotyczące kwestii związanych z CO_2. Dzięki temu otwiera się ścieżka, aby stworzyć sieć rurociągów na terenie Polski, a następnie poszukiwać takich struktur geologicznych, gdzie możliwe byłoby zatłaczanie gazu u nas, w kraju.

> Branży zależy, aby zachować produkcję cementu w Polsce i w Unii Europejskiej, żeby nie dopuścić do upadku jej konkurencyjności z powodu importu spoza Europy

Z kim współpracuje branża cementowa przy realizacji wspomnianych inwestycji?

Żeby zrobić tak nowatorski projekt, trzeba mieć solidne podstawy naukowe. Przemysł cementowy już półtora roku temu zawarł umowę z Centrum Energetyki AGH w Krakowie, które opracowało tzw. feasibility study, tworząc referencyjną cementownię o określonych parametrach. Wskazano, jakimi metodami można CO_2 wychwycić, jakie są jego wolumeny, gdzie można go przechowywać, gdzie budować rurociągi, żeby zoptymalizować całą sieć... Warto podkreślić, że w pewnym sensie jesteśmy prekursorami w tej dziedzinie, a za nami podążają już inni. Wiemy, że między innymi Stowarzyszenie Przemysłu Wapienniczego zwróciło się z podobną propozycją do AGH, a następnie – żeby przyspieszyć pracę nad studium dla swojego przemysłu – poprosiło Stowarzyszenie Producentów Cementu o udostępnienie części badań, już wykonanych na naszą rzecz. Oczywiście zgodziliśmy się na to, gdyż uważamy, że to przyspieszy cały proces, a z uwagi na podobieństwo technologii szkoda powtarzać już wykonane prace. Co więcej, niedawno została opublikowana informacja, że i ORLEN pracuje nad taką technologią, choć zamierza dwutlenek węgla transportować na szelfy norweskie, gdzie ma swoje złoża.

Myślę, że warto jednak przede wszystkim tworzyć odpowiednią infrastrukturę w Polsce. Jeśli się to uda, wówczas wszystkie przemysły energochłonne

NIE W PRZESTARZAŁYCH INSTALACJACH
K. Kieres: Nie powinniśmy się zgadzać na to, aby cement był produkowany na instalacjach przestarzałych, wysokoemisyjnych, bez przestrzegania ścisłych reżimów technologicznych i brania pod uwagę polityki klimatycznej

fot. 123rf/zd. ilustracyjne

zainteresowane tą technologią będą w stanie zagospodarowywać niepotrzebne produkty na terenie naszego kraju.

To wymaga – poza budową wspomnianej infrastruktury – m.in. powołania instytucji zarządzających całym procesem.

To bardzo złożone zagadnienie. Przede wszystkim musiałby powstać operator rurociągów – prawdopodobnie właściciel państwowy albo ktoś działający w oparciu o udzieloną koncesję. Należy zbudować odpowiednią strukturę i udostępnić zainteresowanym podmiotom. Następnie trzeba wskazać operatora podziemnych złóż, które muszą zostać wcześniej rozpoznane. Konieczne jest określenie możliwości bezpiecznego wtłaczania, jak i wykonanie sporej pracy marketingowej – m.in. zorganizowanie kampanii informacyjnej, żeby społeczeństwo było świadome, że nie przechowujemy spalin czy innych niebezpiecznych odpadów. Zresztą już pojawiły się głosy na temat tego, że magazyny CO_2 to „bomba ekologiczna", że „nas zatrują" itp.

Kiedy możemy spodziewać się pierwszych instalacji?

Jest to długotrwały proces – uważamy, że przygotowanie infrastruktury może potrwać od 5 do 6 lat. W tym samym czasie należy też podejmować decyzje inwestycyjne dotyczące budowy instalacji do wychwytywania CO_2. A wiąże się to z pewnym ryzkiem biznesowym, stąd widać wyczekiwanie po stronie przemysłu, który przygląda się wspomnianym projektom pilotażowym. Np. firma Lafarge na Kujawach będzie musiała zorganizować całą logistykę, żeby doprowadzić CO_2 do szelfów kontynentalnych na wodach terytorialnych Norwegii.

Czy widzi pan jeszcze inne problemy, z którymi musi zmierzyć się branża cementowa?

Ogromnym wyzwaniem jest z pewnością ochrona klimatu i ograniczanie emisji dwutlenku węgla. Kolejnym – dostępność i cena energii elektrycznej. Uważam, że jako państwo polskie przespaliśmy pewien czas, kiedy mając przychody ze sprzedaży praw do emisji CO_2, nie wykorzystaliśmy ich w celu rozbudowy infrastruktury energetycznej. Dziś na rynku działają już setki tysięcy prosumentów, którzy produkują w sposób rozproszony energię elektryczną na swoich mikroinstalacjach fotowoltaicznych, co powoduje przeciążenie niewydajnych sieci. Z uwagi na nasz przestarzały mix energetyczny, który w pewnym sensie został „zakonserwowany" przez szereg zaniedbań, mamy dziś jedne z najwyższych cen energii elektrycznej w Europie. A to oczywiście stawia pod znakiem zapytania konkurencyjność naszego przemysłu.

Innym wyzwaniem jest kwestia CBAM, czyli podatku węglowego na granicy Unii Europejskiej.

Może pan przybliżyć ten problem?

CBAM to skrót angielskiego wyrażenia Carbon Border Adjustment Mechanism. Powodowałby on, że producenci spoza obszaru UE musieliby podawać, jaki mają ślad węglowy w swoich produktach, a następnie opłacać stosowne podatki. Uważamy to za wyrównanie warunków konkurencji, ponieważ jeżeli przedsiębiorstw rodzimych na terenie Unii Europejskiej dotyczą takie koszty, to inni, spoza obszaru UE, również powinni je ponosić. Mieliśmy już przykłady znacznego importu cementu ze strony Białorusi, apelowaliśmy wielokrotnie, żeby zahamować ten proceder. Dopiero w wyniku wojny i sankcji nałożonych na ten kraj – import zastopowano. Wciąż natomiast istnieje ryzyko, że taki tani cement – nieobciążony kosztami polityki klimatycznej – mógłby trafić do Polski i UE. Nie tylko z Białorusi, gdyż kraje z południa Europy są narażone na import ze strony północnej Afryki, a państwa z regionu centralnego i wschodniego naszego kontynentu – z Ukrainy czy z Turcji. Cement jest znormalizowanym produktem i dosyć łatwo jest osiągnąć odpowiednie parametry, więc jakościowo nie musiałby być on gorszy od naszych produktów,

a znacznie tańszy, nieobciążony kosztami środowiskowymi. Dlatego też mocno popieramy CBAM, który jest pewnym instrumentem przywracającym równowagę konkurencyjną.

Czy potencjalne wzrosty cen cementu nie zahamują budownictwa w Europie?

Cement jest stosunkowo mało elastyczny, jeżeli chodzi o popyt. Mam tu na myśli to, że gdy ktoś podejmie decyzję o inwestycji, nie będzie jej odkładał ze względu na wysoką cenę cementu. Według badań sprzed dwóch lat, kiedy sytuacja na świecie była w miarę stabilna, udział kosztów cementu w wartości średniego budynku mieszkalnego lub biurowego wynosił od 2 do max 3%. Zatem nawet w przypadku, gdy beton zdrożeje o 20, 30 czy nawet 40%, w wartości całej konstrukcji dalej ma niewielkie znaczenie. Uważam więc, że koszt cementu nie będzie jakąś barierą rozwoju, którą z kolei może być sytuacja makroekonomiczna i cykl koniunkturalny, wykorzystanie środków z Unii Europejskiej. Tutaj dostaliśmy zadyszki właśnie przez to, że nie ma dopływu nowych funduszy i wiele inwestycji zostało wstrzymanych. Dodatkowo, z uwagi na wysokie oprocentowanie kredytów, sektor mieszkaniowy również ucierpiał, a to jeden z poważniejszych odbiorców naszych produktów.

Jak zatem może wyglądać przyszłość cementu?

Cement i beton są niezbędne. Nie ma gospodarki bez tych produktów. Ktoś kiedyś nawet powiedział, że to najbardziej powszechny materiał, zaraz po wodzie, stosowany na świecie przez cywilizację ludzką. Branży zależy, aby zachować produkcję cementu w Polsce i w Unii Europejskiej, żeby nie dopuścić do upadku jej konkurencyjności z powodu importu spoza Europy. Nie powinniśmy się zgadzać na to, aby cement był produkowany na instalacjach przestarzałych, wysokoemisyjnych, bez przestrzegania ścisłych reżimów technologicznych i brania pod uwagę polityki klimatycznej.

Patrząc na rolę cementu w gospodarce, jestem spokojny o jego przyszłość. A to, że warunki, w których przyjdzie nam działać, będą trudne i nie zawsze przewidywalne, jest pewną oczywistością. Przemysł wkroczył już w fazę społecznej odpowiedzialności biznesu i każdy jest świadomy, że nie może się rozwijać „na dziko", na warunkach XIX-wiecznych, tylko w zgodzie z ochroną klimatu, ze społeczeństwem, z interesariuszami. Myślę, że czeka nas dobra przyszłość całego budownictwa, którego jesteśmy ważnym elementem. ■

Reklama

STRATEGICZNE produkty wapiennicze

– Liczymy na zmiany w Prawie geologicznym i górniczym, które pozwolą zakwalifikować kopalinę – wapień – do grupy surowców strategicznych oraz umożliwią podziemne składowanie CO_2. Dzięki temu będziemy mogli w dalszym ciągu kontynuować eksploatację oraz rozszerzać działalność naszych kopalń i zakładów produkcyjnych, aby dostarczać surowiec do tych sektorów gospodarki, które będą go potrzebowały w kolejnych latach – mówi **Marcin Leszczyński,** Przewodniczący Stowarzyszenia Przemysłu Wapienniczego.

MARCIN LESZCZYŃSKI
Przewodniczący Stowarzyszenia Przemysłu Wapienniczego

Fot. SPW

Sebastian Podsędek: **Jak ocenia pan dzisiejszą kondycję branży wapienniczej?**

Marcin Leszczyński: Producenci z branży dostarczają swoje produkty na różne rynki m.in. do budownictwa, drogownictwa, hutnictwa, ochrony środowiska, rolnictwa, przemysłu chemicznego i papierniczego. Każdy z tych obszarów rządzi się swoimi prawami, jednak ewidentnie wszędzie widać spadek zapotrzebowania na nasze wyroby, co jest pokłosiem pandemii i sytuacji geopolitycznej. Odczuwamy to dość dotkliwie, zwłaszcza w tym roku.

Jeśli chodzi np. o budownictwo, to z najświeższych danych GUS wynika, że wskaźnik ogólnego klimatu koniunktury znalazł się na poziomie -8% i jest to *de facto* najlepszy wynik od początku 2022 roku. Niestety, zauważyliśmy w ostatnim czasie, że niektóre zakłady dużych firm międzynarodowych produkujących materiały ścienne, wykorzystujące wyroby wapiennicze, zostały w Polsce zamknięte. I to nie na jakiś określony czas, ale definitywnie – na zawsze. Może to oznaczać istotną redukcję zamówień.

Nie brzmi to zbyt optymistycznie…

Tak, choć równocześnie zauważamy pewnego rodzaju optymizm w branży budowlanej. Tutaj trzeba zwrócić jednak uwagę na aspekt związany z liczbą wydawanych pozwoleń na budowę, z dostępnością

działek, z finansowaniem nowych inwestycji. Mamy nadzieję, że programy, które są obecnie uruchamiane, okażą się na tyle skuteczne, iż „obudzą" na nowo tę branżę i wrócimy w perspektywie kolejnych dwóch lat na pożądany poziom. Zaznaczę, że w dalszym ciągu mamy w kraju braki, jeżeli chodzi o budownictwo mieszkaniowe i zapóźnienie w obszarze infrastruktury.

A jak to wygląda w drogownictwie?

Bardzo podobnie. Drogowcy alarmują, że nie są w stanie utrzymać kontraktów, które wygrali rok czy dwa lata temu, z uwagi na istotne wzrosty cen paliw i energii. Apelują, aby dokonać tu pewnych korekt i weryfikacji. Dotyczy to nie tylko budowy nowych dróg ekspresowych i autostrad, ale również naprawy dróg lokalnych, wojewódzkich.

Mocno ucierpiał również rynek rolnictwa – bardzo dla nas istotny. Część zboża transportowanego przez nasz kraj została na terytorium Polski, rolnicy mają problem ze sprzedażą swoich plonów, co w konsekwencji może oznaczać zmniejszenie popytu na wapnowanie gleb.

Rolnictwo to duży rynek dla waszych produktów?

Praktycznie wszyscy członkowie Stowarzyszenia Przemysłu Wapienniczego produkują nawozy wapniowe. Problemem na tym rynku jest natomiast świadomość rolników co do istotności wapnowania gleb. A to sprawa kluczowa podczas uprawy roli – pozwala na zachowanie właściwej kultury gleby i może wpłynąć na ograniczenie stosowania innych nawozów. Odpowiednie pH gleby powoduje, że rośliny są w stanie lepiej pobierać składniki odżywcze, a zakwaszenie im to uniemożliwia. Cały czas pracujemy nad tą świadomością, jesteśmy obecni na wielu konferencjach i spotkaniach branżowych, prezentujemy nasze stanowisko na komisjach w Sejmie i Senacie. Zbudowaliśmy Koalicję na Rzecz Zdrowych Gleb, w skład której weszło 14 organizacji wspierających inicjatywę powszechnego odkwaszenia gleb w Polsce. Chcemy, aby odkwaszanie stało się czymś istotnym nie tylko z punktu widzenia samej uprawy roli. Trzeba pamiętać, że jest to proces cykliczny. Wapnowanie należy systematycznie powtarzać, aby utrzymać odpowiednie pH gleby – z korzyścią nie tylko dla rolnika i konsumenta, ale również dla środowiska, w tym wód lądowych i morskich.

Gdzie jeszcze wykorzystuje się produkty wapiennicze?

Stowarzyszenie Przemysłu Wapienniczego w Polsce zrzesza osiem firm członkowskich, z których część jest bardziej monolityczna i skupiona na produktach tzw. niepalonych; jej odbiorcami są branże: drogowa, rolna, związana z ochroną środowiska. Produkty palone są natomiast wykorzystywane przez budownictwo i hutnictwo, gdzie jest zapotrzebowanie na wapno palone, a nie tylko węglan wapnia. Wapno to element być może niewidoczny wprost dla wielu użytkowników, ale obecny w całym otaczającym nas świecie. Znajdziemy je w wielu materiałach ściennych, jest również niezbędne do wytworzenia stali, metali nieżelaznych czy papieru.

Mówiliśmy o pozytywnym wpływie produktów wapienniczych na środowisko. Samo wytwarzanie wiąże się jednak z negatywnym oddziaływaniem. Jak branża je ogranicza?

Należymy do przemysłu energochłonnego, nasze zakłady eksploatują kopalnie odkrywkowe, czyli jesteśmy widoczni i słyszalni oraz zużywamy dużo energii elektrycznej. Inwestujemy w technologie efektywne energetycznie. Zakłady produkujące tlenek wapnia – wapno palone – dodatkowo emitują dwutlenek węgla do atmosfery, a jego redukcja to duże wyzwanie. Branża ogranicza te emisje już od kilkunastu lat, stosując najnowocześniejsze technologie wypału, na przykład piece regeneracyjne współprądowe czy odpowiednie, niskoemisyjne paliwa. Przygotowujemy się też do wdrożenia procesu Carbon Capture and Storage, uczestnicząc razem z innymi branżami w opracowywaniu studium wykonalności systemu wychwytu i magazynowania dwutlenku węgla.

> Branża wapiennicza odpowiada za mniej niż 1% emisji krajowej CO_2, natomiast bez niej nie można np. wyprodukować stali czy oczyścić spalin

Dla branż energochłonnych dużym wyzwaniem jest dziś zapewnienie dostępności energii.

Tak, zwłaszcza wobec odchodzenia od energetyki konwencjonalnej na rzecz OZE. Potrzebne tu są ułatwienia dla branży, żeby mogła rozwijać się właśnie w tym kierunku. Staramy się inwestować w źródła odnawialne, jednak nie wszystkie mechanizmy nam to umożliwiają. Mam tu na myśli np. kwestie związane z tzw. linią bezpośrednią czy miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego.

Uważam, że już niebawem popularne i relatywnie tanie w eksploatacji staną się magazyny energii. Także inne paliwa, jak wodór czy biogaz, będą bardziej dostępne i powszechne, dzięki czemu pobierzemy mniej energii z sieci, produkując ją sami, a ewentualne nadwyżki przeniesiemy do magazynu.

Wróćmy jeszcze do dwutlenku węgla. W krótkim czasie – zanim nie powstaną instalacje CCS – problemu się nie rozwiąże.

Ograniczenie emisji CO_2 to dłuższa perspektywa. Musimy pamiętać, że emisji tego gazu nie możemy wyeliminować z procesu produkcji wapna. Około 70% to tak zwana emisja procesowa, tzn. z rozkładu węglanu wapnia, czego nie da się w żaden sposób uniknąć, czy też zastąpić inną technologią. Ceny do uprawnień cały czas rosną, tych darmowych otrzymujemy coraz mniej. Oczywiście, w pewnym momencie dążenie do pełnej neutralności, jeżeli chodzi o dwutlenek węgla, umożliwi przejście na CCS.

W związku z rosnącymi cenami uprawnień emisji CO_2 mogą się pojawić problemy z konkurencyjnością polskiego wapna?

Oczywiście, zresztą już dziś borykamy się z problemem importu wapna nawet z kierunku Białorusi. Temat ten nie został w żaden sposób uregulowany, pomimo że od ponad roku o to apelujemy. Wysyłamy pisma do ministerstwa, współpracujemy z posłami, uczulając ich na to zjawisko, które w tym roku mocno się nasiliło. W pierwszym kwartale 2023 r. import wapna z Białorusi osiągnął poziom całorocznego importu z 2022 r. Skala zjawiska jest więc bardzo widoczna.

> Branża ogranicza emisję CO_2 już od kilkunastu lat, stosując najnowocześniejsze technologie wypału, na przykład piece regeneracyjne współprądowe czy odpowiednie, niskoemisyjne paliwa

Im wyższe koszty związane z CO_2, tym wyższe koszty produkcji krajowej i tym samym obszar, z którego może zacząć napływać wapno, w perspektywie będzie się powiększał.

Z drugiej strony cały czas staramy się zadbać o to, żeby krajowa branża wapiennicza mogła funkcjonować i być konkurencyjna. Chcemy działać na równych zasadach, bez przenoszenia produkcji poza Unię Europejską. A przypomnę, że jesteśmy najbardziej wysuniętym na wschód krajem UE i tym samym najbardziej narażonym na import wapna spoza jej granic.

Chciałbym też podkreślić, że branża wapiennicza odpowiada za mniej niż 1% emisji krajowej CO_2, natomiast bez niej nie można wyprodukować stali czy oczyścić spalin. Pamiętajmy o tym, że 70% energii elektrycznej w Polsce w dalszym ciągu jest produkowane na bazie węgla kamiennego i brunatnego, a tu niezbędne jest wykorzystanie dostarczanych przez nas sorbentów.

W związku z tym liczymy na to, że nie będziemy utożsamiani tylko jako branża z wapnem do malowania drzewek czy nawozem, ale głównie jako dostawca nowoczesnych rozwiązań służących ochronie środowiska.

Czy w ostatnich latach przeprowadzono jakieś znaczące inwestycje w zakładach branży wapienniczej?

Patrząc na ostatnie 2-3 lata, nie znam dużej inwestycji, podczas której powstałby od podstaw zakład wapienniczy: czy to produkujący kruszywa wapienne, mączki czy też wapno palone. Branża realizuje dziś projekty skupione na modernizacji, optymalizacji zużycia energii, poprawieniu efektywności, zwiększeniu elastyczności paliwowej, podwyższeniu standardów bezpieczeństwa czy dostosowywaniu się do rosnących standardów w obszarze ochrony środowiska. Wszystkie zakłady przygotowują się też do transformacji energetycznej. Zastanawiamy się, jak zmienić źródło dostaw energii elektrycznej, gdyż – choćby z uwagi na realizację wspomnianego procesu CCS – zapotrzebowanie na energię wzrośnie. Niestety, nie możemy liczyć na to, że ktoś nam ją dostarczy. Najprawdopodobniej będziemy musieli sami zapewnić sobie bezpieczeństwo energetyczne, ale bez wsparcia z zewnątrz nie udźwignięmy tego problemu.

A co jeżeli chodzi o surowiec – skałę wapienną? Mamy zabezpieczone wystarczające wielkości złóż?

Można szacować, że udokumentowanych złóż wystarczy na kilkadziesiąt, może nawet na kilkaset lat. Natomiast sama procedura uruchomienia złoża jest coraz bardziej skomplikowana. Miejscowe plany czasami uniemożliwiają lub ograniczają w istotny sposób możliwość eksploatacji. Uzyskanie koncesji to bardzo żmudny proces, który musi potwierdzić prawo do zarządzenia terenem w formie własności, dzierżawy. Konieczne jest też uzyskanie pozytywnej opinii, jeśli chodzi o wpływ na otoczenie.

Są to więc tematy trudne i bardzo złożone. Liczymy tu na zmiany w Prawie geologicznym i górniczym, które zakwalifikują kopalinę – węglan wapnia, skałę wapienną – do grupy surowców strategicznych. Dzięki temu będziemy mogli kontynuować eksploatację, rozszerzać działalność naszych kopalń i dostarczać surowiec do tych sektorów gospodarki, które będą go potrzebowały w kolejnych latach.

Czyli możemy być spokojni o to, że produktów wapienniczych u nas nie zabraknie?

Niestety, nie możemy być na pewno o nic spokojni, ponieważ przepisy zmieniają się czasami bardzo dynamicznie. Jako branża musimy się też przyzwyczaić do tego, że nie jesteśmy w stanie określić naszych perspektyw, biorąc pod uwagę jakiekolwiek trendy. Strategiczne planowanie w oparciu o prognozowanie raczej nie ma racji bytu. Mówimy tutaj bardziej o metodach scenariuszowych – zakładamy, jak w danym scenariuszu branża będzie się rozwijała i oczywiście

Fot. SPW

NOWE PRODUKTY
Branża pracuje mocno nad produktami wysoko przetworzonymi, specjalistycznymi. Śledzi też alternatywne technologie, substytuty produktów wapienniczych

mocno wierzymy w to, że w takich obszarach, jak drogownictwo, budownictwo, ochrona środowiska czy rolnictwo będziemy wciąż bardzo aktywni. Jesteśmy przygotowani na to, by produkować wyroby o wysokiej czystości chemicznej, o tych granulacjach, które są wymagane głównie przez polski rynek. Branża również pracuje mocno nad produktami wysoko przetworzonymi, specjalistycznymi. Śledzimy też alternatywne technologie, substytuty produktów wapienniczych.

Udział energii z konwencjonalnych źródeł będzie malał. Zmniejszy się – o czym pan wspomniał – liczba elektrowni węglowych. To dla was szansa czy zagrożenie?

Transformacja energetyczna spowoduje, że na rynku będzie się pojawiało coraz mniej popiołów ze spalania węgla kamiennego i brunatnego. Tutaj jako branża widzimy duże szanse w dostarczaniu wypełniaczy czy też wapna palonego, które znajdują zastosowanie w matrycach betonowych i w budownictwie inżynieryjnym do stabilizacji gruntów. Nie bez znaczenia jest też temat ochrony środowiska, czyli produkcja nowych sorbentów do oczyszczania spalin – nie tylko skierowanych na neutralizację kwaśnych składników gazów spalinowych (siarki, chloru, fluoru), ale też innych zanieczyszczeń powstających podczas procesów technologicznych lub podczas spalania, np. odpadów komunalnych.

Branża kruszyw alarmuje, że coraz mniej młodych ludzi wiąże swoją przyszłość zawodową z górnictwem. Jak wygląda to w branży wapienniczej?

Jako Stowarzyszenie Przemysłu Wapienniczego współpracujemy z AGH i politechnikami, zabiegając o ich absolwentów. Staramy się też być atrakcyjnym pracodawcą, aby młode pokolenie odkryło sens pracy w górnictwie odkrywkowym, które jest w wielu przypadkach podstawą działalności innych gałęzi przemysłu.

Liczymy więc na to, że oprócz zasobów surowca i infrastruktury technicznej będziemy mieć dostęp do bardzo dobrze wykształconej w zakresie górnictwa odkrywkowego i przetwórstwa surowców mineralnych oraz chętnej do pracy kadry inżynierskiej. Z niepokojem obserwujemy zmniejszone zainteresowanie kierunkami związanymi z przemysłem wydobywczym i zmiany strukturalne w organizacji niektórych wydziałów uczelni wyższych, które kształciły kiedyś górników odkrywkowych. Można założyć, że w niedalekiej przyszłości górnictwo będzie kierunkiem zamawianym.

Czyli?

Zakłady wapiennicze będą musiały zaoferować uczelni bliską współpracę i „zamówić" takiego inżyniera, który zechciałby z nami pracować. Nie chcę posługiwać się cyframi, ale w tym momencie na wydziałach bezpośrednio związanych z górnictwem odkrywkowym studiuje niewielki procent z liczby studentów tych kierunków sprzed 15 czy 20 lat.

Obecny poziom zatrudnienia w branży pozwoli nam funkcjonować przez kolejne lata, ale przyszłość jest niepewna. Chcemy więc budować w społeczeństwie świadomość i wiedzę o zastosowaniu produktów wapienniczych, by pokazać, jak ważną rolę odgrywa przemysł wapienniczy – niezbędny do funkcjonowania gospodarki. Wiele osób nie zdaje sobie sprawy z tego, że produkty, z jakich na co dzień korzystają, powstały dzięki surowcom, które trzeba gdzieś wydobyć i przetworzyć.

Rozmawiał Sebastian Podsędek, redaktor BMP

KRUSZYWA, CEMENT, WAPNO
razem czy osobno?

Tytus Skibiński

W artykule przedstawiłem własne rozwiązanie pozwalające wytwarzać bezemisyjnie zaprawy budowlane według 17 receptur. Umożliwi to wdrożenie i poszerzy dostępność dostosowanych do receptur, standaryzowanych jakościowo i ilościowo surowców mineralnych w postaci wilgotnego kruszywa drobnego 0-1 mm, kruszywa drobnego 0-2 mm oraz wilgotnego kruszywa grubego 2-8 mm. Równoczesna dostępność surowców wiążących w postaci cementu w stałej dawce wagowej i wapna oraz ich standaryzacja dopasowana do receptur, służyć ma realizacji poprzez wybór rodzaju zaprawy i dobór prefabrykowanych elementów wg instrukcji.

We wszystkich przykładach receptur umieszczonych w dalszej części artykułu cement występuje w dawce 5 kg. To racjonalna wartość dystrybucyjna ze względu na proces konfekcjonowania. Dodatkowo jest to optymalna dawka badawczo-wdrożeniowa, obejmująca szeroki zakres receptur. Możliwe są także inne warianty. Użytkownik, kierując się instrukcjami doboru popartymi badaniami, zdobywa kompetencje i praktyczne możliwości realizacyjne. Rozwiązanie jest propozycją alternatywną dla gotowych suchych mieszanek, ale tylko tam, gdzie suszenie piasku nie jest niezbędne dla wysegregowania kruszywa bardzo drobnego i pozbawionego nadziarna. W obszarze surowców mineralnych dla zapraw murarskich, tynkarskich niestanowiących gładzi, cementowych podkładów podłogowych oraz zapraw betonowych stosuje się kruszywa o uziarnieniu i jakości dostępnej w większości nowoczesnych kopalń żwiru i piasku.

Dlaczego?

Co mnie skłoniło do opracowania kompleksowego systemu mogącego stanowić proekologiczną alternatywę? Po pierwsze skutki zmiany klimatu dostrzegalne gołym okiem. Po drugie – powszechność raportów zrównoważonego rozwoju i ich lektura oraz wnioski, które wyciągam na ich podstawie na temat rangi zielonej transformacji w skali makro i mikro, rangi wdrożeń mogących mieć wpływ na czynniki wzrostu wartości. Po trzecie – raporty ESG dające narzędzia do wyboru kierunków inwestowania w oparciu o publikowane dane na tematy środowiskowe, także o społecznej odpowiedzialności oraz ładu korporacyjnego. Po czwarte – własne doświadczenia i obserwacje wynikające z trzydziestu lat wypełnionych kruszywami i technologiami ich uszlachetniania. Po piąte – chęć ograniczenia marnotrawstwa wody poprzez wykorzystanie wilgotności kruszyw, nabytej podczas obróbki na mokro.

Co to jest racjonalny skrót?

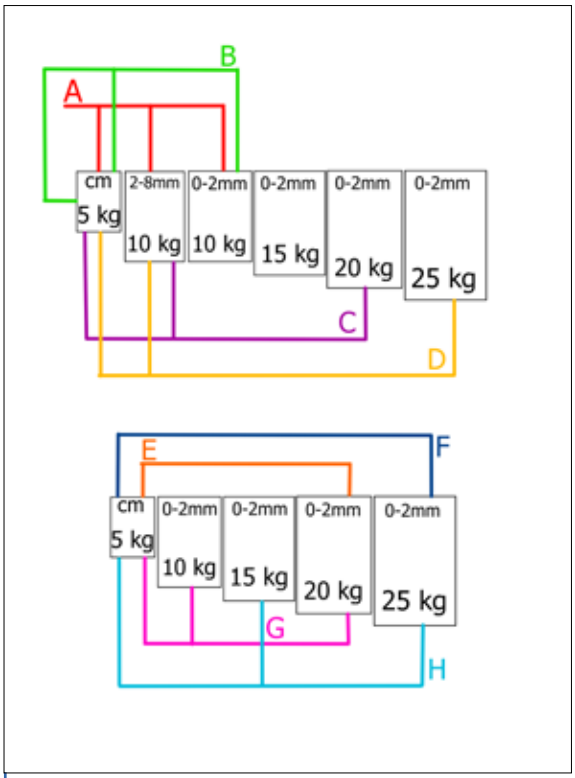
Temat, który podjąłem, pozornie może wydać się prozaiczny, ale postaram się dostarczyć argumentów uzasadniających mój pomysł. Dodatkowo w tym opracowaniu małego wycinka jak w soczewce widać potencjał i możliwości tego fragmentu świata cementu, wapna, kruszyw płukanych drobnych oraz kruszyw płukanych grubych. Ideę pomysłu zdefiniowałbym jako poszukiwanie racjonalnych skrótów w istniejących procesach technologicznych, inspirowane głównie niechęcią do marnotrawstwa. Wszystko wokół się zmienia, zjawiska zaś wywierają określony wpływ. Jesteśmy świadkami ciągłego rozwoju rynków wyrobów budowlanych, postępu technicznego w obszarze wydobycia surowców mineralnych i ich przerobu, spadku dostępności siły roboczej, dążenia do podania konsumentowi jak najbardziej gotowego produktu, rozwoju sieci dystrybucyjnych. Na tym eta-

FOT. 1
Rodzina surowców i planowanych rozmiarów opakowań

Kruszywo płukane drobne 0-2 mm	
Wilgotność	2-5%
Pyły	>1,5%
Potencjalna reaktywność alkaliczna	Stopień 0
Rodzaje opakowań	10, 15, 20, 25 kg

Kruszywo płukane grube 2-8 mm	
Wilgotność	1-2%
Pyły	>1,5%
Potencjalna reaktywność alkaliczna	Stopień 0
Rodzaje opakowań	10 kg

TAB. 1
Podstawowe dane kruszyw użytych do prezentowanych zapraw



RYS. 1
Schematy możliwych 8 doborów dla cementowych podkładów podłogowych

pie rozwoju wszystkich dotyczy troska, a większości podmiotów dotyczy ocena wg kryteriów opisujących realizację strategii i polityki środowiskowej. Zatem racjonalny skrót ma służyć uwolnieniu rezerw oraz eliminacji marnotrawstwa dóbr istotnych dla efektywnego dostosowania do zmian klimatycznych. Co ważne, bez szkody dla jakości wyrobu budowlanego, a często z jej wzrostem.

Piszę o dostosowaniu się do skutków zmian, gdyż to obszar, w którym nawet mała firma może mieć swoje pole do popisu. Racjonalny skrót w tym konkretnym przypadku dotyczyć ma technologii, sposobów użycia, ograniczenia zużycia wody, eliminacji zbędnych emisji, dekarbonizacji w wymiernych, tj. mierzalnych warto-

FOT. 2
Standaryzacja opakowania cementu do jednej wagi 5 kg

FOT. 3
Schemat zaprawy cementowej podkładowej klasy C25

TAB. 2
Podstawowe dane na temat zaprawy cementowej podkładowej klasy C25

Schemat receptury	Rodzaj kruszywa	Ilość kruszywa	Cement	Ilość cementu
E	Płukane drobne 0-2 mm	20 kg	II 32,5R	5 kg
Ilość wody zarobowej dla wilgotności 2%		**Ilość wody zarobowej dla wilgotności 5%**		**Rozpływ wg PN-EN 13454-2**
2,42 l (tworzą razem 11,82 l zaprawy)		1,82 l (tworzą razem 11,6 l zaprawy)		104 mm
Klasa wytrzymałości na ściskanie wg PN-EN 13813:2002			**Klasa wytrzymałości na zginanie wg PN-EN 13813:2002**	
C25			F4	

FOT. 4 Schemat zaprawy cementowej podkładowej klasy C16

TAB. 3 Podstawowe dane na temat zaprawy cementowej podkładowej klasy C16

Schemat receptury	Rodzaj kruszywa	Ilość kruszywa	Cement	Ilość cementu
F	Płukane drobne 0-2 mm	25 kg	II 32,5R	5 kg
Ilość wody zarobowej dla wilgotności 2%		**Ilość wody zarobowej dla wilgotności 5%**		**Rozpływ wg PN-EN 13454-2**
2,85 l (tworzą razem 14,21 l zaprawy)		2,1 l (tworzą razem 13,92 l zaprawy)		105 mm
Klasa wytrzymałości na ściskanie wg PN-EN 13813:2002			**Klasa wytrzymałości na zginanie wg PN-EN 13813:2002**	
C16			F3	

FOT. 5 Schemat zaprawy cementowej podkładowej klasy C12

TAB. 4 Podstawowe dane na temat zaprawy cementowej podkładowej klasy C12

Schemat receptury	Rodzaj kruszywa	Ilość kruszywa	Cement	Ilość cementu
G	Płukane drobne 0-2 mm	30 kg	II 32,5R	5 kg
Ilość wody zarobowej dla wilgotności 2%		**Ilość wody zarobowej dla wilgotności 5%**		**Rozpływ wg PN-EN 13454-2**
3,28 l (tworzą razem 16,58 l zaprawy)		2,38 l (tworzą razem 16,24 l zaprawy)		105 mm
Klasa wytrzymałości na ściskanie wg PN-EN 13813:2002			**Klasa wytrzymałości na zginanie wg PN-EN 13813:2002**	
C12			F2	

ści. Do czego to można porównać? Przykładowo do wytyczania nowych, korzystnych szlaków turystycznych w związku z cofaniem się lodowca w Alpach.

Razem czy osobno?

Tytułowe, zaczerpnięte od BMP „cement, wapno, kruszywa", z precyzującym dodatkiem: „płukane 0-1 mm, 0-2 mm i 2-8 mm", jest powszechnie zrozumiałe, ale ja spytam dodatkowo: razem, czy osobno? Jeżeli razem, to przeważnie dodatkowo z wodą – niezbędnym czynnikiem warunkującym proces wiązania. Tak się składa, że woda do zaczynów jest wodą pitną z zasobów Ziemi. Innej nie mamy.

Woda to jedno z najcenniejszych dóbr naturalnych. To także zasadniczy składnik zapraw. Warto poprzez rozwiązania techniczne likwidować wszelkie formy jej marnotrawstwa.

W zaprawach ze spoiwem cementowym woda jest niezastąpiona i decyduje o jakości procesu wiązania cementu z kruszywem. Jakość kruszyw ma bezpośredni wpływ na jakość zaprawy. Konsumenci przyzwyczaili się do używania gotowych zapraw w postaci mieszanki suchych kruszyw oraz cementu, pakowanych w worki 25 kg. Użytkowników uwalnia to od znajomości zasad doboru receptur. Cement wymieszany z suchym piaskiem ma co prawda długi okres przydatności, ale ta wygoda ma wysoką cenę w postaci większej ilości wody potrzebnej do wymieszania zaprawy o prawidłowej konsystencji roboczej.

Dodatkowo tę wysoką cenę podnoszą koszty środowiskowe, gdyż przy tej metodzie niezbędna jest energia cieplna do suszenia kruszyw, uzyskiwana ze spalania gazu lub oleju opałowego. Koszty podnosi także ślad emisyjny wywołany spalaniem, jednoczesny ubytek z zasobów energii nieodnawialnej oraz zużycie energii elektrycznej niezbędnej dla utrzymania ruchu linii technologicznych w suszarniach piasku.

Woda niejedno ma imię

Tymczasem autor zauważył fakt oczywisty, że kruszywa drobne i grube wydobywane w nowoczesnych kopalniach żwiru i piasku przechodzą proces uszlachetniania przez intensywne oczyszczanie wodą i w stanie wilgotnym składowane są na hałdach. Rozwiązanie wg metody ma na celu wykorzystanie osiągniętej wilgotności poprzez zapakowanie odpowiednich kruszyw w stanie wilgotnym, utrzymanie tego parametru i dostarczenie tej wilgotności do użytkownika w efektywnym opakowaniu. W efekcie ilość pitnej wody zarobowej potrzebnej dla uzyskania zaprawy o odpowiedniej konsystencji zmniejszy się średnio o jeden litr, w przeliczeniu na porównywalny worek suchej mieszanki o wadze 25 kg. Automatycznie i w sposób oczywisty wyeliminowany zostanie także ślad węglowy w przeliczeniu na ten sam worek oraz znikną inne wymienione powyżej koszty. Ponieważ wytworzony zostanie wysokiej jakości wyrób budowlany, możemy tamte wysokie koszty przedstawić jako

KOMPLETNE ROZWIĄZANIA W ZAKRESIE PRZERÓBKI MATERIAŁÓW

Cemet, Agregat, Wapień, Glina i inne

Dwuwałowa maszyna MMD MINERAL SIZER ma możliwość przetwarzania szerokiej gamy materiałów, indywidulanie lub w połączeniu, od twardego wapienia po lepką i mokrą glinę.

Razem z unikalnym efektem mieszającym przeciwbieżnych wałów sprawia to, że MMD Sizer jest doskonałym rozwiazaniem do mieszania materiałów, dostosowanym do wymagań przemysłu cementowego.

Wymiary wałów, położenie i konstrukcję zębów można dostosować do indywidualnych potrzeb.

Technologia MMD jest idealna do kompaktowych, w pełni mobilnych urządzeń, oraz można ją łatwo włączyć do operacji statycznych i półmobilnych.

Ściśle współpracując z naszymi klientami, opracowaliśmy wiele rozwiązań w zakresie przeróbki, umożliwiających maksymalizację produkcji, poprawę bezpieczeństwa i zmniejszenie zapylenia oraz wpływu na środowisko.

Nasze ogólnoświatowe wsparcie, wiedza techniczna i obsługa zapewni, że Twój system będzie dostarczał optymalną wydajność.

WWW.MMDSIZERS.COM

Green Mining Solutions
Sizers | Feeders | IPSC

A WIRTGEN GROUP COMPANY

KLEEMANN

POWERS
MASZYNY

Wiedząc więcej działasz lepiej.

NOWA KRUSZARKA SZCZĘKOWA MOBICAT MC110 EVO2 WYPOSAŻONA W SYSTEM TELEMATYKI SPECTIVE CONNNECT

MC 110 EVO2

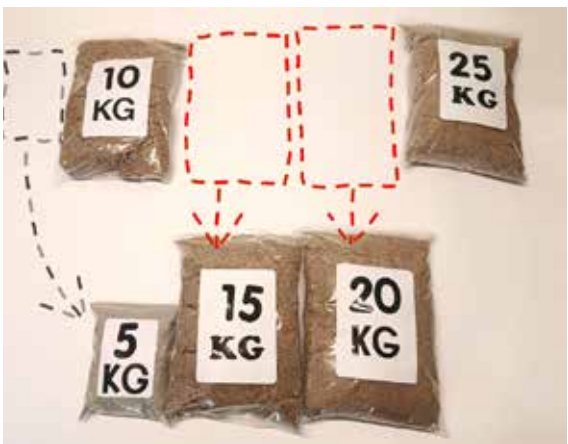
SPECTIVE CONNECT

Najnowsza mobilna kruszarka Kleemann MC110 EVO2 oprócz wyjątkowej wydajności oraz legendarnej ekomomii produkcji oferuje teraz najnowocześniejsze rozwiązania telemetryczne. System Spective to wyjątkowe narzędzie, dzięki któremu można na bieżąco śledzić wydajność, zużycie paliwa, raporty błędów maszyny oraz aktualne wymagania serwisowe. Zoptymalizowane kruszarki serii EVO 2 to maszyny projektowane bez kompromisów na miarę potrzeb i wymagań współczesnych producentów kruszyw.

dystrybucja w Polsce:
POWERS MASZYNY SP. Z O.O.
UL. POZNAŃSKA 99,
61-160 CZAPURY
WWW.POWERS.PL **maszyny@powers.pl** **tel.615247552**

zysk z prezentowanej metody. W efekcie wykorzystana zostanie wilgoć transferowana w kruszywach drobnych i grubych z linii płukania kruszyw, co poprawi dodatkowo bilans korzyści z uszczelniania tych procesów poprzez montowanie obiegów zamkniętych. Wilgotność technologiczna pomoże przy wypracowaniu prawidłowej konsystencji zaczynu. Wykluczeniu marnotrawstwa spowodowanego pomyłkami służyć ma cement w jednakowej wadze przy wszystkich recepturach wg prezentowanej metody. Marnotrawstwem nazywam pomyłki in minus oraz in plus, nadgorliwość w dozowaniu każdego elementu jest nieracjonalna i reklamacyjna.

Metoda rozwiązuje problem dostępu do gamy receptur o różnych przeznaczeniach i mocach, z jednoczesnym dostępem do standaryzowanych składników pozwalających je łatwo zrealizować przez dobór. Po raz pierwszy użytkownik ma trojaką kontrolę składu poprzez ujawnione w instrukcji proporcje i składniki. Kontrolę dobieranych opakowań, kontrolę przy wysypywaniu ich zawartości oraz z oceny pustych opakowań, co pomoże zapobiec błędom i marnotrawstwu. Z jednym ważnym zastrzeżeniem, co podkreślam: ta metoda nie dotyczy zapraw używających frakcji kruszyw wybitnie drobnych, poniżej 1 mm, czyli do klejów do glazury, tynków ręcznych, tynków do nakładania agregatem, gdzie jakakolwiek obecność nadziarna jest wykluczona przez inwestorów oraz wykonawców. Metoda dotyczy jak najbardziej kruszyw płukanych drobnych frakcji 0-1 mm i 0,2 mm oraz kruszyw płukanych grubych frakcji 2-8 mm. Krótko mówiąc – suszę, gdy muszę.



FOT. 6
Schemat zaprawy cementowej podkładowej klasy C7

TAB. 5
Podstawowe dane na temat zaprawy cementowej podkładowej klasy C7

Schemat receptury	Rodzaj kruszywa	Ilość kruszywa	Cement	Ilość cementu
H	Płukane drobne 0-2 mm	35 kg	II 32,5R	5 kg
Ilość wody zarobowej dla wilgotności 2%		**Ilość wody zarobowej dla wilgotności 5%**		**Rozpływ wg PN-EN 13454-2**
3,71 l (tworzą razem 18,96 l zaprawy)		2,66 l (tworzą razem 18,57 l zaprawy)		102 mm
Klasa wytrzymałości na ściskanie wg PN-EN 13813:2002			**Klasa wytrzymałości na zginanie wg PN-EN 13813:2002**	
C7			F2	

Korzyści uniwersalne dla środowiska wynikające z metody

Ograniczenie zużycia wody pitnej dzięki retencji wody z procesu płukania kruszyw przez użycie opakowań utrzymujących wilgotność. Częstym powodem obniżenia parametrów zapraw cementowych jest przedawkowanie wody – z niewiedzy lub dla wygody używania zaprawy o rzadkiej konsystencji. Przedstawiona metoda wyróżnia się precyzją dawki wody i kładzie nacisk na jej ochronę. Wilgotność piasków z procesu płukania, dzięki szczelnemu opakowaniu przyczyni się także do skierowania uwagi użytkownika na wypełnianie instrukcji, by nie szafować wodą, co dodatkowo ochroni przed jej marnotrawstwem.

Redukcja szkodliwych dla środowiska emisji. Jest to spowodowane przez rezygnację z procesu suszenia, co w efekcie eliminuje emisję CO_2 i zużywanie paliw nieodnawialnych.

Dodatkowa redukcja negatywnego wpływu na środowisko poprzez uruchomienie lokalnej produkcji, co zredukuje dystanse dowozowe.

Redukcja marnotrawstwa cementu jako kluczowego materiału wiążącego, poprzez prosty sposób jego aplikacji, przyczyni się do wykorzystania go ze 100% efektywnością.

Korzyści uniwersalne dla użytkownika wynikające z metody

Upowszechnienie sprawdzonych laboratoryjnie i poligonowo receptur wraz z dostępem do narzędzi służących realizacji. Metoda jest także reakcją na brak dostępu do odpowiednich składników przygotowanych w formie wygodnych, standaryzowanych półproduktów, tak jak oferowane jest np. drewno, w znormalizowanych wymiarach.

Standaryzacja jakościowa i wagowa kruszyw, poprzez użycie wyłącznie piasków i żwirów płukanych wysokiej jakości oraz pakowanie ich w sposób ułatwiający realizację przez dobór wg receptury. O jakości kruszyw decyduje skład granulometryczny oraz stopień wypłukania wtrąceń poniżej 0,063 mm w postaci pyłów, gliny, gleb, części organicznych. W metodzie wg mojego pomysłu przyjęto maksymalny poziom pyłów w kruszywach płukanych drobnych oraz grubych 1,5% oraz zerowy stopień potencjalnej reaktywności alkalicznej.

Standaryzacja opakowania cementu do jednej stałej wagi (5 kg), by uprościć użycie i wykluczyć błędy przy stosowaniu receptur.

Korzyść edukacyjna przewodnika recepturowego ujawniającego receptury, składniki oraz zależność parametrów użytkowych wyrobu finalnego od składu receptur.

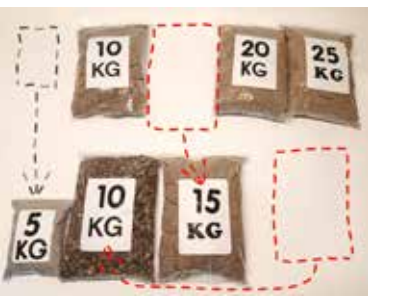
TAB. 6
Podstawowe dane na temat zaprawy cementowej podkładowej klasy C40

Schemat receptury	Rodzaj kruszywa	Ilość kruszywa	Rodzaj kruszywa	Ilość kruszywa	Cement	Ilość cementu
A	Płukane drobne 0-2 mm	10 kg	Płukane grube 2-8 mm	10 kg	II 32,5R	5 kg
Ilość wody zarobowej dla wilgotności 2%			**Ilość wody zarobowej dla wilgotności 5%**			**Rozpływ wg PN-EN 13454-2**
1,94 l (tworzą razem 11,28 l zaprawy)			1,54 l (tworzą razem 11,13 l zaprawy)			105 mm
Klasa wytrzymałości na ściskanie wg PN-EN 13813:2002			**Klasa wytrzymałości na zginanie wg PN-EN 13813:2002**			
C40			F6			

FOT. 7
Schemat zaprawy cementowej podkładowej klasy C40

TAB. 7
Podstawowe dane na temat zaprawy cementowej podkładowej klasy C35

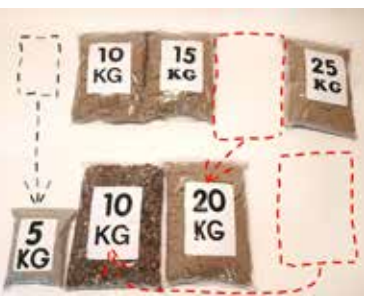
Schemat receptury	Rodzaj kruszywa	Ilość kruszywa	Rodzaj kruszywa	Ilość kruszywa	Cement	Ilość cementu
B	Płukane drobne 0-2 mm	15 kg	Płukane grube 2-8 mm	10 kg	II 32,5R	5 kg
Ilość wody zarobowej dla wilgotności 2%			**Ilość wody zarobowej dla wilgotności 5%**			**Rozpływ wg PN-EN 13454-2**
2,09 l (tworzą razem 13,38 l zaprawy)			1,54 l (tworzą razem 13,17 l zaprawy)			115 mm
Klasa wytrzymałości na ściskanie wg PN-EN 13813:2002			**Klasa wytrzymałości na zginanie wg PN-EN 13813:2002**			
C35			F5			



FOT. 8
Schemat zaprawy cementowej podkładowej klasy C35

TAB. 8
Podstawowe dane na temat zaprawy cementowej podkładowej klasy C20

Schemat receptury	Rodzaj kruszywa	Ilość kruszywa	Rodzaj kruszywa	Ilość kruszywa	Cement	Ilość cementu
C	Płukane drobne 0-2 mm	20 kg	Płukane grube 2-8 mm	10 kg	II 32,5R	5 kg
Ilość wody zarobowej dla wilgotności 2%			**Ilość wody zarobowej dla wilgotności 5%**			**Rozpływ wg PN-EN 13454-2**
2,38 l (tworzą razem 15,62 l zaprawy)			1,68 l (tworzą razem 15,36 l zaprawy)			110 mm
Klasa wytrzymałości na ściskanie wg PN-EN 13813:2002			**Klasa wytrzymałości na zginanie wg PN-EN 13813:2002**			
C20			F3			



FOT. 9
Schemat zaprawy cementowej podkładowej klasy C20

TAB. 9
Podstawowe dane na temat zaprawy cementowej podkładowej klasy C20

Schemat receptury	Rodzaj kruszywa	Ilość kruszywa	Rodzaj kruszywa	Ilość kruszywa	Cement	Ilość cementu
D	Płukane drobne 0-2 mm	25 kg	Płukane grube 2-8 mm	10 kg	II 32,5R	5 kg
Ilość wody zarobowej dla wilgotności 2%			**Ilość wody zarobowej dla wilgotności 5%**			**Rozpływ wg PN-EN 13454-2**
2,81 l (tworzą razem 18 l zaprawy)			1,96 l (tworzą razem 17,68 l zaprawy)			110 mm
Klasa wytrzymałości na ściskanie wg PN-EN 13813:2002			**Klasa wytrzymałości na zginanie wg PN-EN 13813:2002**			
C16			F3			

FOT. 10
Schemat zaprawy cementowej podkładowej klasy C20

Poszerzenie dostępu do korzyści płynących ze stosowania metody. Wdrożenie konfekcjonowania piasków i żwirów płukanych wymaga zdecydowanie niższych nakładów od uruchomienia suszarni i wytwórni mieszanek bazujących na suchych składnikach. Wiąże się także z możliwością nawiązania współpracy kooperacyjnej w ramach minigrupy producenckiej, dodatkowo obniżając koszt startu i rozkładając ryzyka związane ze startem. Wykorzystanie techniki mobilnej i semimobilnej w zakresie konfekcjonowania kruszyw pozwala na używanie istniejących pozwoleń wynikających z wydobywania kruszyw. Odnośnie de-

TAB. 10 Zaprawy murarskie M5 oraz M10 – podstawowe dane

Schemat receptury	Rodzaj kruszywa	Ilość kruszywa	Cement	Ilość cementu	Wapno	Ilość wapna
M5	Płukane drobne 0-2 mm	50 kg	II 32,5R	5 kg	Hydratyzowane	4,40 kg
Ilość wody zarobowej dla wilgotności 2%		**Ilość wody zarobowej dla wilgotności 5%**		**Rozpływ wg PN-EN 1015-3**		
6,49 l (tworzą razem 28,93 l zaprawy)		4,99 l (tworzą razem 27,44 l zaprawy)		155 mm		
Klasa wytrzymałości na ściskanie wg PN-EN 13813:2002			**Klasa wytrzymałości na zginanie wg PN-EN 13813:2002**			
M5			0,7 Mpa			

Schemat receptury	Rodzaj kruszywa	Ilość kruszywa	Cement	Ilość cementu	Wapno	Ilość wapna
M10	Płukane drobne 0-2 mm	40 kg	II 32,5R	5 kg	Hydratyzowane	3,50 kg
Ilość wody zarobowej dla wilgotności 2%		**Ilość wody zarobowej dla wilgotności 5%**		**Rozpływ wg PN-EN 1015-3**		
5,33 l (tworzą razem 23,6 l zaprawy)		4,14 l (tworzą razem 22,41 l zaprawy)		155 mm		
Klasa wytrzymałości na ściskanie wg PN-EN 13813:2002			**Klasa wytrzymałości na zginanie wg PN-EN 13813:2002**			
M10			1,4 Mpa			

TAB. 11 Zaprawy tynkarskie CS II oraz CS III – podstawowe dane

Schemat receptury	Rodzaj kruszywa	Ilość kruszywa	Cement	Ilość cementu	Wapno	Ilość wapna
CS II	Płukane drobne 0-1 mm	50 kg	II 32,5R	5 kg	Hydratyzowane	4,40 kg
Ilość wody zarobowej dla wilgotności 2%		**Ilość wody zarobowej dla wilgotności 5%**		**Rozpływ wg PN-EN 1015-3**		
6,49 l (tworzą razem 28,93 l zaprawy)		4,99 l (tworzą razem 27,43 l zaprawy)		155 mm		
Klasa wytrzymałości na ściskanie wg PN-EN 13813:2002			**Klasa wytrzymałości na zginanie wg PN-EN 13813:2002**			
M5			0,5 Mpa			

Schemat receptury	Rodzaj kruszywa	Ilość kruszywa	Cement	Ilość cementu	Wapno	Ilość wapna
CS III	Płukane drobne 0-1 mm	40 kg	II 32,5R	5 kg	Hydratyzowane	3,50 kg
Ilość wody zarobowej dla wilgotności 2%		Ilość wody zarobowej dla wilgotności 5%		Rozpływ wg PN-EN 1015-3		
5,33 l (tworzą razem 23,6 l zaprawy)		4,14 l (tworzą razem 22,41 l)		155 mm		
Klasa wytrzymałości na ściskanie wg PN-EN 13813:2002			**Klasa wytrzymałości na zginanie wg PN-EN 13813:2002**			
M10			1,1 Mpa			

klarowanych właściwości użytkowych wykorzystane mogą być dokumenty zakładowej ZKP, co upraszcza wprowadzanie do obrotu.

Ochrona przed pomyłkami dzięki stałej wadze porcji cementu w recepturach. Składnikiem wiążącym zaprawy jest cement. Cena cementu dodatkowo motywuje, by go nie marnotrawić. W zaprawach ze spoiwem cementowym woda jest niezastąpiona i decyduje o jakości procesu wiązania cementu z kruszywem.

> Prezentowana metoda praktycznie realizuje ideę zrównoważonego rozwoju, zachowując symetrię między zaspokajaniem potrzeb cywilizacyjnych człowieka a ochroną atmosfery i wody

Redukcja marnotrawstwa cementu jako kluczowego materiału wiążącego poprzez prosty sposób aplikacji oraz stosowanie pozbawione nadmiarów na tzw. „wszelki wypadek". Umiejętność doboru proporcji zaprawy oraz wiedza o cechach i jakości kruszyw niezbędna przy pracach remontowych, niezależnie od ich skali. Umiejętność dopasowania parametrów zaprawy do faktycznych potrzeb/wymagań technicznych bez stosowanej często przesady, na zapas, z bezsensownym nadmiarem jest zawarta w idei prezentowanej metody. W praktyce codziennej niewielkich prac remontowych to trudny dostęp do odpowiedniej ilości płukanego piasku lub żwiru jest powodem psucia zaprawy poprzez użycie „piasku, który jest pod ręką". W efekcie powstają straty i marnowany jest cement, bo wytworzone tak niechlujnie zaprawy gwarantują niepowodzenie.

Możliwość kontroli rzetelności składników receptur dzięki transparentności komponentów przed ich nieodwracalnym wymieszaniem oraz poprzez sprawdzenie ilości pustych opakowań.

Ilustracją korzyści byłaby fotografia palety z 40 zestawami zaprawy (jedna tona), z ułożonymi obok, ocalonymi dzięki technologii dobrami: siedmiolitrowym kanistrem oleju napędowego oraz zgrzewką 40-litrowych butelek wody mineralnej (jako zaoszczędzona premia... środowiskowa).

Cementowe podkłady podłogowe w momencie układania powinny być zaizolowane tak, by wilgoć w zaprawie służyła jedynie poprawie procesu wiązania z cementem. Wykorzystanie worka foliowego do wykonania takiej izolacji poziomej jest dodatkową zaletą wynikającą z faktu, że hermetyczne worki stosowane do konfekcjonowania kruszyw wyprodukowane są z folii.

PROCEDURA WERYFIKACYJNA

W celu obiektywnej weryfikacji poziomu autorskiego rozwiązania technicznego autor, poprzez złożenie wniosku patentowego do Urzędu Patentowego RP, poddał receptury gotowych, konfekcjonowanych składników w osobnych workach dla naprawczych zapraw budowlanych (wraz z recepturami zapraw w worku zbiorczym) przedmiotowej procedurze weryfikującej.

Korzyści w sprawozdaniach

Podmioty duże, objęte obowiązkami syntetycznego komunikowania, wynikającymi z tzw. Raportu ESG, patrzące z innej perspektywy na zagadnienia zrównoważonego rozwoju, mogą docenić inne zalety pomysłu. Metoda i wyroby wg niej wykonane nadają się do wykorzystania w zgodzie z terminologią raportowania ESG, zwłaszcza w obszarze E – środowisko (environmental), S – społeczna odpowiedzialność (social responsibility).

Metoda praktycznie realizuje ideę zrównoważonego rozwoju, zachowując symetrię między zaspokajaniem potrzeb cywilizacyjnych człowieka a ochroną atmosfery i wody. Umożliwia ona szerokie oddziaływanie edukacyjne na wielu polach: korporacyjnym oraz lokalnym, pozwalając ocenić prowadzoną politykę informacyjną na temat odpowiedzialnej produkcji.

Metoda pozwala na wykorzystanie kompensacyjnych możliwości z tytułu wprowadzania do obrotu wyrobów zeroemisyjnych, dzięki korzystnej mierzalności parametrów środowiskowych w procesie technologicznym. Stanowi też poszerzenie portfolio wyrobów z zachowaniem ładu korporacyjnego, z wykorzystaniem surowców z własnych zasobów.

Metoda służy wytworzeniu wyrobów wzbogacających łańcuch wartości także poprzez symetryczne wyliczenia równoległych korzyści środowiskowych z wdrożenia technologii. Charakteryzuje się niską emisyjnością oferowanych wyrobów w ujęciu na jednostkę przeliczeniową emisji CO_2. Daje też możliwość korzystnego przedstawienia objęcia polityką zrównoważonego rozwoju także obszaru ochrony wody pitnej.

Literatura

1. PN-EN 13813 Podkłady podłogowe oraz materiały do ich wykonania – Materiały - Właściwości i wymagania.
2. EN 13892-2 Metody badania materiałów na podkłady podłogowe – Część 2: Oznaczanie wytrzymałości na zginanie i ściskanie.
3. N-EN 998-1 Wymagania dotyczące zapraw do murów – Część 1: Zaprawa tynkarska.
4. PN-EN 998-2 Wymagania dotyczące zapraw do murów – Część 2: Zaprawa murarska.
5. PN-EN 1015-3 Metody badań zapraw do murów – Określenie konsystencji świeżej zaprawy (za pomocą stolika rozpływu).
6. PN-EN 1015-11 Metody badań zapraw do murów – Część 11: Określenie wytrzymałości na zginanie i ściskanie stwardniałej zaprawy.
7. PN-EN 13454-2 Spoiwa na podkłady podłogowe na bazie siarczanu wapnia – Część 2: Metody badań. ■

Kompleksowe rozwiązania w zakresie odpylania
i neutralizacji związków szkodliwych

ul. Północna 1A, 64-000 Kościan,
tel.: +48 65 535 12 00, e-mail: biuro@instalfilter.pl
www.instalfilter.pl

Sztuka **odpylania**

INSTAL FILTER SA

POZOSTAŃMY
w kontakcie

30 LAT
bmp
budujemy możliwości porozumienia

SUROWCE STRATEGICZNE W POLSCE

Piotr Krzemiński
niezależny ekspert, autor bloga egornik.pl

Główny Geolog Kraju będzie miał dość duże możliwości, jeżeli chodzi o decydowanie o uznaniu danego złoża za strategiczne. Idą za tym również konkretne konsekwencje, zwłaszcza dla samorządów lokalnych (i nie tylko), związane z późniejszym dysponowaniem daną nieruchomością gruntową.

Surowce strategiczne odgrywają kluczową rolę w rozwoju i utrzymaniu infrastruktury każdego kraju. W przypadku Polski, państwa o bogatej historii górniczej i przemysłowej, zrozumienie znaczenia tych surowców ma szczególną wagę.

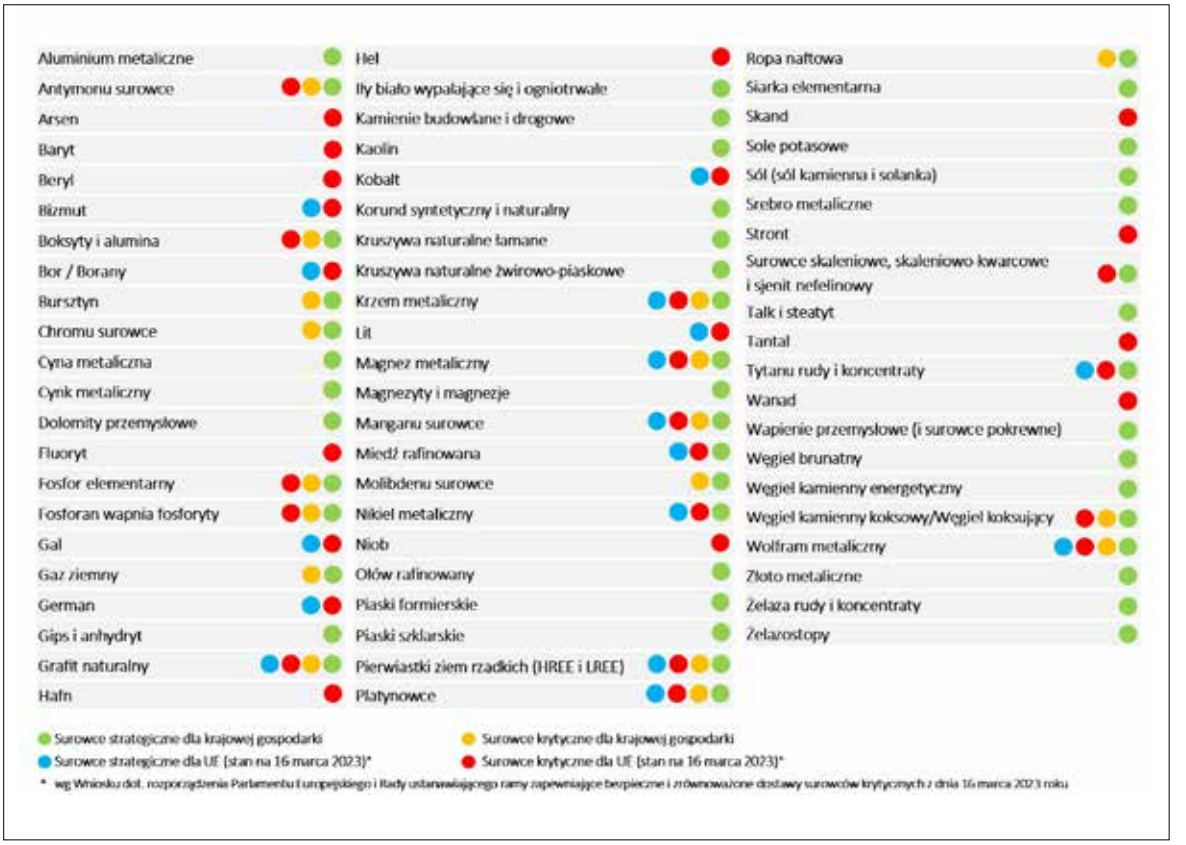
Zacznę od tego, że przez Sejm uchwalona została Ustawa o zmianie Ustawy Prawo Geologiczne i Górnicze (PGiG) oraz niektórych innych ustaw, która wprowadza wiele zmian, a jedna z nich dotyczy właśnie surowców strategicznych w Polsce (ustawa jeszcze nie została ogłoszona w dzienniku ustaw). Zagadnienie to zostało dobrze opisane w artykule Anity Paluszkiewicz i Tomasza Pietrzyka w drugim wydaniu z 2022 r. czasopisma „Surowce i Maszyny Budowlane" pt. „Nowe rozwiązania prawne dotyczące złóż strategicznych" (zachęcam do przeczytania). Zatem nie będę szczegółowo opisywał tej kwestii, natomiast skupię się na tym, jakie surowce mogą być uznane za strategiczne i w jaki sposób może do tego dojść.

Zmiany w Ustawie PGiG wprowadzają definicję złoża strategicznego, której do tej pory nie było, a mianowicie: „Złożem strategicznym – jest złoże kopaliny, które ze względu na jego znaczenie dla gospodarki lub bezpieczeństwa kraju podlega szczególnej ochronie prawnej".

Zatem, które złoża mogą być uznane za strategiczne? Na stronie rządowej (https://www.gov.pl/web/klimat/surowce-strategiczne-i-krytyczne-dla-polski-i-ue) w ramach opracowania Polityki Surowcowej Państwa można znaleźć listę surowców strategicznych i krytycznych dla polskiej i unijnej gospodarki. Według rządu surowce strategiczne dla polskiej gospodarki dzielą się na dwie podgrupy:

- Surowce strategiczne o podstawowym znaczeniu dla prawidłowego funkcjonowania gospodarki i zaspokojenia potrzeb bytowych społeczeństwa – to surowce, których trwała podaż musi być zapewniona, zarówno takie, których krajowa baza zasobowa jest duża i które dzięki jej wykorzystaniu są podstawą działania przemysłu, jak i ważne surowce deficytowe.
- Surowce strategiczne o podstawowym znaczeniu dla bezpieczeństwa narodowego i innowacyjnych technologii – to surowce, które nie są w sposób wystarczający (min. 90%) pozyskiwane ze źródeł krajowych lub których możliwości trwałego pozyskania z tych źródeł są ograniczone lub zagrożone, oraz inne surowce niepozyskiwane w kraju (deficytowe) niezbędne dla obronności kraju i bezpieczeństwa narodowego oraz rozwoju innowacyjnych technologii.

fot. 123rf/zd. ilustracyjne



RYS. 1 Zestawienie surowców strategicznych i krytycznych dla Polski i UE (źródło: https://www.gov.pl/web/klimat/surowce-strategiczne-i-krytyczne-dla-polski-i-ue)

Są również surowce krytyczne dla polskiej gospodarki – to takie surowce strategiczne, których możliwości pozyskania zarówno ze źródeł pierwotnych, jak i wtórnych, są obarczone albo dużym ryzykiem, albo istnieją bardzo duże trudności ich pozyskania, a możliwości ich substytucji są niewielkie. To w szczególności surowce znajdujące się na liście surowców krytycznych dla Unii Europejskiej, ale także takie, które mimo występowania w dużej ilości są niemożliwe do pozyskania np. z powodu uwarunkowań planistycznych, protestów społecznych itp.

Komisja Europejska przygotowała w 2011 r. pierwszą listę surowców krytycznych dla Unii Europejskiej, kierując się europejską „Inicjatywą na rzecz surowców" z 2008. Lista surowców krytycznych dla UE jest aktualizowana co 3 lata, a ostatnia aktualizacja była w 2023 roku.

Na rys. 1 znajduje się zestawienie surowców strategicznych i krytycznych dla Polski i UE.

Na dzisiaj (dopóki zmiany w ustawie PGiG nie weszły jeszcze w życie) z prawnego punktu widzenia nie mamy w Polsce surowców strategicznych. Dopiero po zmianie przepisów będzie można uznać złoża objęte własnością górniczą za strategiczne.

Jakie złoża są objęte własnością górniczą?

Mówi nam o tym art. 10 ust. 1 oraz 2 projektu zmian do ustawy PGiG. Konkretnie są to złoża:

- węglowodorów,
- węgla kamiennego,
- metanu występującego jako kopalina towarzysząca,
- węgla brunatnego,
- rud metali z wyjątkiem darniowych rud żelaza,
- metali w stanie rodzimym,
- rud pierwiastków promieniotwórczych,
- siarki rodzimej,
- soli kamiennej,
- soli potasowej,
- soli potasowo-magnezowej,
- gipsu i anhydrytu,
- kamieni szlachetnych,
- pierwiastków ziem rzadkich,
- gazów szlachetnych,
- wodoru,
- wód leczniczych,
- wód termalnych,
- solanek.

Warto dodać w tym miejscu, że prawo własności górniczej przysługuje Skarbowi Państwa.

Kto będzie uznawał dane złoże za strategiczne?

Zgodnie z nowymi zapisami ustawy PGiG, Główny Geolog Kraju w ciągu miesiąca od zatwierdzenia dokumentacji geologicznej albo dodatku do dokumentacji geologicznej, będzie mógł wszcząć postępowanie mające na celu uznanie danego złoża (objętego własnością górniczą) za strategiczne. Oczywiście dana kopalina będzie musiała spełniać ustawowe kryteria pozwalające na uznanie jej za takowe.

O jakich kryteriach mowa?

Uznanie złoża kopaliny za złoże strategiczne następuje, jeżeli ze względu na stan zagospodarowania terenu istnieje dostęp do złoża oraz:

1. złoże kopaliny ma podstawowe znaczenie dla gospodarki kraju lub dla interesu surowcowego państwa,
2. złoże kopaliny ma ponadprzeciętną dla danej kopaliny wielkość zasobów,
3. kopalina znajdująca się w złożu odznacza się unikalnymi parametrami.

A co z pozostałymi kopalinami?

Złoża kopalin, które nie zostały wymienione powyżej, są objęte tzw. prawem własności nieruchomości gruntowej. Zgodnie z nowymi zapisami ustawy PGiG, jeśli dane złoże kopaliny, objęte prawem własności nieruchomości gruntowej, spełnia kryteria wymienione powyżej, minister właściwy do spraw środowiska (Główny Geolog Kraju) może z urzędu wszcząć postępowanie w celu uznania takiego złoża albo jego części za złoże strategiczne.

Tak więc, jak widać, Główny Geolog Kraju będzie miał dość duże możliwości, jeżeli chodzi o decydowanie o uznaniu danego złoża za strategiczne. Idą za tym również konkretne konsekwencje, zwłaszcza dla samorządów lokalnych (i nie tylko), związane z późniejszym dysponowaniem daną nieruchomością gruntową.

***

Na zakończenie dodam, że projekt zmian do ustawy PGiG trafił do Sejmu 5 maja 2023 r., a prace nad nim nie zostały zakończone. 16 czerwca Sejm uchwalił ustawę. Następnie 14 lipca Senat Rzeczpospolitej Polskiej podjął uchwałę odrzucającą tę ustawę z powodu powszechnej krytyki ze strony organizacji reprezentujących interesy samorządów terytorialnych, wskazując wątpliwości w zakresie zgodności zapisów ustawy z Konstytucją RP. 17 sierpnia Sejm RP zagłosował za odrzuceniem uchwały Senatu. 18 sierpnia 2023 r. ustawę przekazano prezydentowi do podpisu. Na dzień tworzenia tego artykułu (2 połowa września 2023) wiemy że prezydent podpisał ustawę 1 września. W tej chwili czekamy aż zostanie ogłoszona w dzienniku ustaw RP. Ustawa wejdzie w życie po upływie 30 dni od dnia ogłoszenia. ■

Reklama

fot. 123rf

REAKTYWNE FORMY KRZEMIONKI W PIASKACH

Ewelina Pabiś-Mazgaj
Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych
Centrum Szkła i Materiałów Budowlanych w Krakowie

Wyznaczenie podstawowych stref występowania złóż piasków o mniejszym lub większym potencjale do zaistnienia reakcji alkalia-krzemionka może być pomocne w doborze surowców o odpowiedniej jakości do realizacji i planowania inwestycji drogowych i budownictwa kubaturowego.

Reakcja alkalia-kruszywo (ang. *Alkali-Aggregate Recation, AAR*) to termin ogólny obejmujący dwa rodzaje reakcji: reakcję alkalia-krzemionka (ang. *Alkali-Silica Reaction, ASR*) oraz alkalia-węglany (ang. *Alkali-Carbonate Reaction, ACR*). W reakcji ASR „pewne" formy krzemionki, klasyfikowane jako reaktywne, wchodzą w reakcję z alkaliami pochodzącymi głównie z cementu, natomiast w reakcji ACR niektóre utwory węglanowe, głównie zdolomityzowane wapienie, reagują z alkaliami. Mechanizm reakcji ACR nie został do końca poznany. Reakcja alkalia-węglany jest znacznie rzadziej identyfikowana niż reakcja alkalia-krzemionka i aktualnie brak środków zapobiegających reakcji ACR. Odwrotnie wygląda sytuacja w przypadku kruszyw podatnych na reakcję alkalia-krzemionka, gdzie znane są odpowiednie środki zapobiegawcze [1-3].

Mechanizm reakcji alkalia-krzemionka można przedstawić jako reakcję reaktywnej formy krzemionki z jonami sodu i potasu (Na^+, K^+, OH^-) znajdującymi się w cieczy porowej betonu. Głównym produktem reakcji ASR jest silnie higroskopijny żel uwodnionego krzemianu sodu i potasu, który może zawierać zmienną zawartość wapnia (tzw. żel ASR). Żel ASR, absorbując wodę z otaczającego zaczynu cementowego lub otoczenia, pęcznieje. Zwiększa swoją objętość, prowadząc do ekspansji ziaren kruszywa, w efekcie czego dochodzi do pękania strefy kontaktowej kruszywo – matryca cementowa, a w końcowym etapie tworzą się głębokie (dochodzące nawet do kilku milimetrów) rysy w betonie. Strefa kontaktowa kruszywo-matryca cementowa stanowi najsłabszą część, gdzie tak naprawdę rozpoczyna się każda korozja betonu [3]. Niektórzy naukowcy podkreślają, że nie zawsze sama korozja alkaliczna jest bezpośrednią przyczyną destrukcji betonu. Spękania powstałe na skutek reakcji ASR zwiększają podatność betonu na innego rodzaju korozje, np. korozję siarczanową czy chlorkową. Dlatego jednoznaczne stwierdzenie pierwotnej przyczyny destrukcji nie jest łatwe, a czasami wręcz niemożliwe, ponieważ różne procesy korozyjne mogą zachodzić równocześnie. Nie ma jednak wątpliwości, że dobór kruszywa o odpowiedniej jakości, m.in. stosowanie kruszyw niereaktywnych alkalicznie, odgrywa ważną rolę w trwałości betonu. Ponadto, w aspekcie wystąpienia reakcji alkalia-krzemionka podkreśla się, że nawet mała zawartość reaktywnych

minerałów w kruszywie wysoce sprzyja szkodliwej reakcji alkalia-kruszywo [4].

Mimo że reakcja alkalia-kruszywo (AAR) po raz pierwszy została rozpoznana i opisana już w roku 1940 w stanie Kalifornia przez Stantona [1] i od tego czasu prowadzono wiele prac badawczych poświęconych temu zagadnieniu, to w dalszym ciągu reaktywność alkaliczna kruszyw stanowi problem, który dotyczy wielu krajów. Znane są przypadki na świecie, gdzie korozja alkaliczna obecnie identyfikowana jest po raz pierwszy, a w niektórych państwach oficjalnie podważa się w ogóle występowanie tego rodzaju reakcji [5]. W Europie problem reaktywności alkalicznej kruszyw szczególnie ujawnił się kilka lat temu w Niemczech, gdzie na kilku autostradach wykonanych pod koniec lat 90. potwierdzono uszkodzenia nawierzchni betonowych na skutek reakcji alkalia-krzemionka [6]. W Polsce intensywne badania nad reaktywnością alkaliczną kruszyw prowadzone są od kilku lat [7-11] głównie w związku z wprowadzeniem Wytycznych Technicznych Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad dotyczących klasyfikacji kruszyw krajowych i zapobiegania reakcji alkalicznej w betonie stosowanym w nawierzchniach dróg i drogowych obiektach inżynierskich [12] oraz planowaną i trwającą realizacją wielu inwestycji drogowych w kraju.

Reaktywne formy krzemionki

Jak wspomniano wcześniej, przyczyną reaktywności alkalicznej kruszyw w aspekcie reakcji alkalia-krzemionka są reaktywne formy krzemionki, tj. formy o zaburzonej strukturze wewnętrznej. W kruszywach krzemionka identyfikowana jest w takich formach, jak: krystaliczny kwarc, kryptokrystaliczny kwarc, szkło krzemionkowe (szkliwo wulkaniczne), wysokotemperaturowe odmiany polimorficzne kwarcu (cristobalit, trydymit) oraz chalcedon, opal (bezpostaciowa/amorficzna uwodniona krzemionka) [3]. Wymienione formy krzemionki w różnym stopniu reagują z alkaliami, a to kształtuje reaktywność alkaliczną kruszywa. Im bardziej nieuporządkowana struktura wewnętrzna krzemionki, tym bardziej jest ona reaktywna alkalicznie. Do najbardziej reaktywnych form krzemionki zaliczany jest opal, następnie trydymit i cristobalit oraz chalcedon występujący w formie włóknistej lub skrytokrystalicznej. Występowanie wyżej wymienionych form krzemionki można przypisać do konkretnych grup petrograficznych utworów skalnych, aczkolwiek takie usystematyzowanie nie jest sztywne. Należy pamiętać, że skały to surowce naturalne powstające w niekontrolowanych warunkach środowiskowych, podlegające różnym procesom naturalnym. Przykładem jest opal, który zazwyczaj identyfikowany jest w skałach osadowych, ale – jak podaje literatura [1] – może być również najbardziej reaktywnym składnikiem w bazaltach. Kruszywa zawierające najbardziej reaktywne formy krzemionki reagują z alkaliami, bardzo szybko powodując w krótkim okresie ekspansję [1, 3]. Dodatkowo do reaktywnych form krzemionki zaliczany jest również tzw. kwarc w stanie naprężeń (kwarc o zdeformowanej strukturze wewnętrznej), tj. taki, który w obrazie mikroskopowym wykazuje smużyste wygaszanie światła [1-3, 12].

Niemniej w literaturze przedmiotu rzadko wspomina się, że nie każdy kwarc w stanie naprężeń będzie wykazywał taką samą podatność na reakcję z alkaliami; istotny jest stopień zdefektowania jego struktury wewnętrznej. Stwierdzono, że zawartość kwarcu w stanie naprężeń w ilości ponad 30%, wykazującego faliste wygaszanie o kącie 25° lub większym, uznaje się za składnik reaktywny w granitach, gnejsach i granodiorytach [1]. Przy czym dokładne określenie stopnia zaburzenia struktury wewnętrznej kwarcu, podobnie jak rozróżnienie niektórych form reaktywnej krzemionki, nie jest łatwe. Często w badaniach mikroskopowych obserwuje się płynne przejście pomiędzy różnymi formami krzemionki, a metody analityczne – jak np. analiza rentgenograficzna – mają niski próg wykrywalności [13].

> W badanych piaskach zidentyfikowano kilka form krzemionki reaktywnej alkalicznie, w tym krzemionki określanej jako najbardziej reaktywna

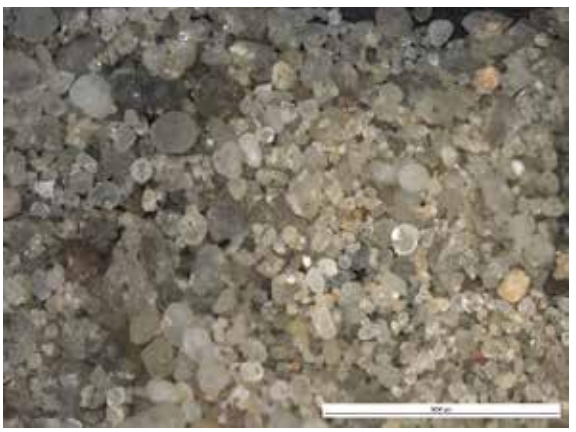
Reaktywność alkaliczna piasków

Reaktywność alkaliczna piasków jest złożonym zagadnieniem, ponieważ piaski to surowce charakteryzujące się przeważnie bardzo różnorodnym składem petrograficznym (tzw. utwory polimiktyczne), które mogą zawierać wiele reaktywnych form krzemionki. Ponadto, jak wynika z dotychczas przeprowadzonych badań [10-11], większość krajowych piasków wykazuje ekspansję powyżej 0,1% wg ASTM C1260 i GDDKiA PB/1/18. Warto zwrócić uwagę, że to właśnie piaski oficjalnie zostały uznane za nadrzędną przyczynę uszkodzeń nawierzchni betonowych w Niemczech, w wyniku reakcji alkalia-krzemionka [6]. Aczkolwiek, reaktywność alkaliczna piasków, podobnie jak innych surowców skalnych, może ulegać zmianie wraz z postępem eksploatacji.

W Polsce dominują piaski czwartorzędowe, które pod względem genetycznym dzielą się na pochodzenia: lodowcowego, wodnolodowcowego (powstałe w wyniku działania wód lodowcowych), rzecznego oraz podmorskiego (Bałtyk), *de facto* również pochodzenia lodowcowego. Występowanie piasków w Polsce skupia się w obrębie dwóch głównych stref surowcowych: strefa Niżu Polski (strefa o rozległym zasięgu) i strefa karpacko-sudecka. Strefa Niżu Polski obejmuje północną i centralną część kraju – są tu zlokalizowane

złoża głównie pochodzenia lodowcowego (akumulacji morenowej), wodnolodowcowego (ozy i sandry) oraz w znacznie mniejszym stopniu piaski o genezie rzecznej. Piaski strefy Niżu Polski, szczególnie części północnej, w swoim składzie zawierają głównie skały skandynawskie reprezentowane przez utwory krystaliczne, wapienie oraz podrzędnie piaskowce i kwarcyty. Piaski z centralnej części kraju (obszar wyżyny środkowopolskiej) to głównie utwory wodnolodowcowe, w których dominują utwory piaskowcowe z dużą ilością lokalnych okruchów skalnych. Strefa karpacko-sudecka obejmuje południową część kraju i można ją podzielić na część karpacką i sudecką – są tu zlokalizowane głównie złoża genezy rzecznej. W części sudeckiej dominują skały krystaliczne, piaskowcowe i kwarcytowe, a w części karpackiej – skały fliszowe oraz w obrębie Doliny Dunajca (część karpacka) – tatrzańskie skały krystaliczne [14-15].

Często jednoznaczne określenie typu genetycznego złóż okruchowych sprawia trudności, szczególnie w zakresie rozróżnienia piasków o pochodzeniu lodowcowym i wodnolodowcowym, co wynika ze skomplikowanych warunków geologicznych oraz nakładających się na siebie procesów złożotwórczych. Przedstawiony podział wynika z czynników genetyczno-wiekowych, który wpływa na warunki występowania serii złożowych [15].



FOT. 1 Piasek 1 (zdjęcie poglądowe; mikroskop stereoskopowy)

FOT. 2 Piasek 2 (zdjęcie poglądowe; mikroskop stereoskopowy)

FOT. 3 Piasek 3 (zdjęcie poglądowe; mikroskop stereoskopowy)

Badania laboratoryjne

Celem niniejszej pracy była identyfikacja reaktywnych form krzemionki występujących w piaskach, klasyfikowanych jako potencjalnie reaktywne, pochodzących z różnych rejonów Polski. Piaski poddano analizie petrograficznej w zakresie makroskopowym i mikroskopowym oraz określono ich stopień reaktywności na podstawie badań reaktywności alkalicznej metodą przyśpieszoną wg GDDKiA PB/1/18 [16].

Obserwacje mikroskopowe prowadzono przy pomocy mikroskopu polaryzacyjnego Nikon Eclipse LV 100 POL, stosując powiększenie: 5×, 10×, 25× i 50× oraz okular o powiększeniu 10×, jak i mikroskopu stereoskopowego firmy Nikon serii SMZ 1000 o powiększeniu z zakresu 4× do 480×. Obserwacje mikroskopowe w świetle spolaryzowanym przeprowadzono na cienkich szlifach, polerowanych tlenkiem chromu, wykonanych z surowców (piasków) pobranych z bieżącej eksploatacji. Badania mikroskopowe prowadzono w zakresie jakościowym oraz ilościowym, wykorzystując metodę analizy planimetrycznej, wykonując co najmniej 3000 zliczeń na preparacie mikroskopowym. Identyfikując składniki potencjalnie reaktywne korzystano z Petrographic Atlas: Characterisation of Aggregates Regarding Potential Reactivity to Alkalis [18]. Mikrofotografie wykonano przy pomocy kamery cyfrowej Nikon Digital Sight DS – Fi1, sterowanej komputerowo poprzez program NIS – Elements BV 2. W badaniach reaktywności alkalicznej wg GDDKiA PB/1/18 zastosowano cement CEM I 42,5R o zawartości alkaliów w przeliczeniu na Na_2O_{eq} wynoszącej 0,9%.

Materiał do badań stanowiły trzy piaski czwartorzędowe z różnych rejonów Polski: centralna Polska (piasek 1), południowo-zachodnia (piasek 2) i południowo-wschodnia (piasek 3) (fot. 1-3). Piasek nr 1 to piasek o genezie wodnolodowcowej centralnej strefy Niżu Polski, piasek 2 i piasek 3 – piaski pochodzenia rzecznego rejonu sudeckiego i karpackiego, odpowiednio.

Analiza petrograficzna piasków

Badane piaski to piaski średnioziarniste o uziarnieniu od 0 mm do 2 mm, przy czym różnią się one

udziałem poszczególnych frakcji. W piasku 1 dominuje frakcja 0,125-0,250 mm, w piasku 2 frakcja 0,5-1,0 mm, natomiast w piasku 3 frakcja 0,25-0,50 mm. Zawartość pyłów we wszystkich piaskach jest niewielka i wynosi poniżej 1%. Obserwacje mikroskopowe wykazały, że ziarna piasku 2 i 3 mają zbliżony kształt i stopień obtoczenia, przeważają w nich ziarna kanciaste: od półostrokrawędzistych do ostrokrawędzistych. Z kolei w piasku 1 dominują ziarna kuliste i elipsoidalne o stosunkowo dobrze obtoczonych krawędziach.

W tabeli 1 przedstawiono ogólny skład mineralogiczno-petrograficzny badanych piasków, natomiast w tabeli 2 wyniki analizy petrograficznej ilościowej pod kątem identyfikacji składników potencjalnie reaktywnych. W związku z brakiem ujednoliconego międzynarodowego nazewnictwa i klasyfikacji skał krzemionkowych, określając skład mineralogiczno-petrograficzny badanych piasków, przyjęto następujący podział: krzemienie (utwory zbudowane głównie z różnych form krzemionki od krzemionki krypto- do mikrokrystalicznej, chalcedonu i podrzędnie krzemionki opalowej) oraz utwory przejściowe od skał krzemionkowych do innych grup skał, m.in. geza, opoka oraz spongiolit.

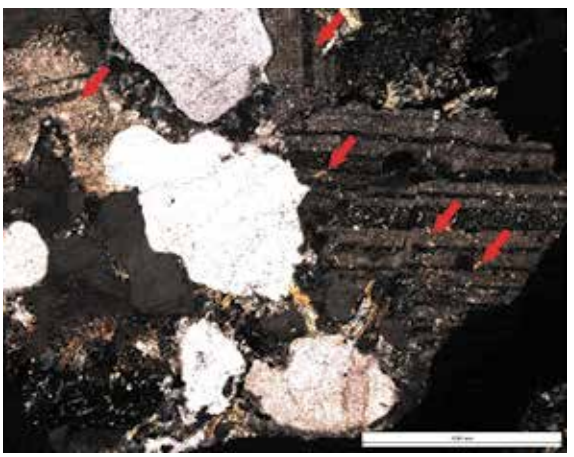
Badane piaski w mniejszym lub większym stopniu różnią się składem mineralogiczno-petrograficznym, niemniej we wszystkich występują okruchy skalne, tzw. litoklasty, które kumulują się w grubszych frak-

TAB. 1
Skład mineralogiczno-petrograficzny badanych piasków

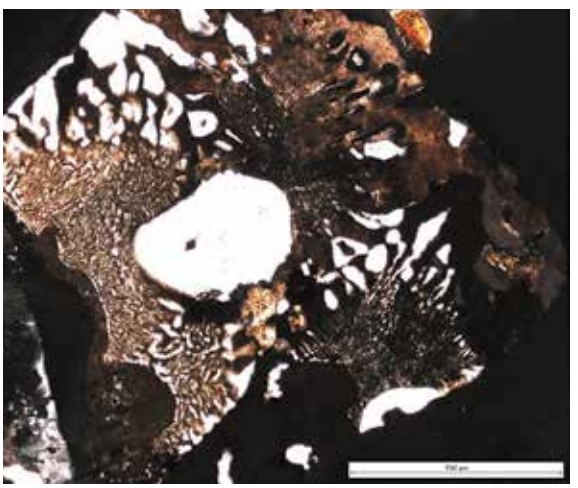
Składnik			Próbka piasku		
			Piasek 1	Piasek 2	Piasek 3
			Udział składnika [% obj.]		
Kwarc (mono- i polikrystaliczny)			69	53	36
Chalcedon (pojedyncze rozety)			0	0	1
Skalenie (Skalenie alkaliczne + Plagioklazy)			5	14	15
Myrmekit			<0,5	1	<0,5
Muskowit			1	1	5
Biotyt			1	1	1
Glaukonit			2	1	1
Minerały nieprzeźroczyste			<0,5	1	<0,5
Całkowita zawartość minerałów			79	72	60
Okruchy skalne (litoklasyty)	Litoklasty magmowe (skały krystaliczne)	Granit	3	6	13
		Kwarcyt	8	10	14
		Bazalt	0	<0,5	0
		Ryolit	0	6	0
	Całkowita zawartość litoklastów magmowych		11	22,5	27
	Litoklasty osadowe (piaskowce)	Piaskowiec spoiwo typu cement, krzemionkowo-żelaziste	0	0	2
		Piaskowiec spoiwo typu matrix, krzemionkowo-ilasto-żelaziste	0	2	2
		Piaskowiec spoiwo krzemionkowo-kalcytowe	0	0	2
		Piaskowiec o spoiwie mieszanym, cement opalowy oraz matrix detrytyczno-ilasty	1	0	2
	Całkowita zawartość litoklastów piaskowca		1	2	8
	Litoklasty osadowe	Wapień	6	0	0
		Mułowiec	0	0	1
		Krzemień	1	3	3
		Utwory przejściowe od skał krzemionkowych do okruchowych i węglanowych (geza/ opoka, spongiolit)	2	0	1
Całkowita zawartość okruchów skalnych (litoklastów)			21	28	40

TAB. 2 Ilościowa analiza petrograficzna pod kątem identyfikacji składników potencjalnie reaktywnych w badanych piaskach

Składnik	Próbka piasku		
	Piasek 1	Piasek 2	Piasek 3
	Udział składnika [% obj.]		
Krzemień/Czert	1	3	3
Chalcedon (pojedyncze rozety)	0	0	1
Utwory przejściowe od skał krzemionkowych do węglanowych oraz o mieszanym składzie mineralnym (opoki, gezy, spongiolity)	2	0	1
Piaskowiec o spoiwie mieszanym cement opalowy oraz matrix detrytyczno-ilasta	1	0	2
Piaskowiec o spoiwie krzemionkowym zbudowanym z różnych form krzemionki od krzemionki mikro- do kryptokrystalicznej oraz chalcedonu	0	2	6
Ryolit	0	6	0
Wapień zawierający kwarc mikrokrystaliczny	6	0	0
Mułowiec zawierający kwarc mikrokrystaliczny	0	0	1
Kwarc odkształcony (kwarc w stanie naprężeń, kwarc rekrystaliczny, kwarc poligonalny, kwarc wykazujący pasma deformacyjne)	9	60	47
Całkowita zawartość utworów zawierających krzemionkę klasyfikowaną jako najbardziej reaktywna (opal, chalcedon)	4	11	13
Całkowita zawartość składników i/lub utworów zawierających składniki potencjalnie reaktywne	19	71	61



FOT. 4 Proces serycytyzacji w plagioklazach zbliźniaczonych polisyntetycznie (czerwona strzałka) – litoklast granitu (Piasek 2). Obraz mikroskopowy, światło spolaryzowane przechodzące, dwa polaryzatory – XPL



FOT. 5 Przerosty myrmekitowe – litoklast granitu (Piasek 2). Obraz mikroskopowy, światło spolaryzowane przechodzące, dwa polaryzatory – XPL

cjach ziarnowych, tj. frakcji od 1 do 4 mm. Z pojedynczych składników mineralnych w piaskach dominuje kwarc. Piasek 2 i piasek 3 wykazują bardziej zbliżony skład mineralny w porównaniu do piasku 1, a to koreluje z typem genetycznym tych surowców. Piasek 1 w porównaniu do pozostałych próbek odznacza się największą zawartością kwarcu (69% obj.) i najmniejszym udziałem okruchów skalnych, tzw. litoklastów (21% obj.). Z litoklastów w piasku 1 przeważają utwory krystaliczne, głównie kwarcyt domieszkowany tlenkami i wodorotlenkami żelaza. Ponadto, w piasku 1, w odróżnieniu od pozostałych próbek, zidentyfikowano okruchy wapienia w ilości około 6% obj. Z kolei piasek 3, w odróżnieniu od piasku 1 i 2, odznacza się największą zawartością litoklastów reprezentowanych przez okruchy piaskowca o różnym spoiwie mineralnym oraz okruchy granitu i kwarcytu. Natomiast w przypadku piasku 2 zidentyfikowano okruchy skalne ryolitu, nieidentyfikowane w pozostałych próbkach.

W zakresie składu mineralnego piasków skalenie reprezentowane są głównie przez ortoklaz i mikroklin w znacznie mniejszej ilości plagioklazy, które wykazują głównie zbliźniaczenia polisyntetyczne. Ponadto, we wszystkich piaskach skalenie identyfikowane w litoklastach granitowych odznaczają się co najmniej początkowym stopniem przeobrażenia spowodowanym procesami hydrotermalnymi, których efektem jest proces serycytyzacji (fot. 4). Skalenie występujące w okruchach granitowych często tworzą przerosty pertytowe oraz przerosty myrmekitowe (fot. 5), które w niektórych krajach klasyfikowane są jako utwory potencjalnie

JEST TYLKO JEDNA CZĘŚĆ ZAMIENNA DLA WARMAN®

ORYGINALNA CZĘŚĆ WARMAN®

Tylko oryginalne części zamienne zapewniają najwyższą wydajność i dłuższą żywotność, z której słynie Warman®.
Części Warman® są wykonane z najwyższej jakości materiałów popartych wiedzą techniczną i fachową obsługą.
Aby zapewnić wysoką wydajność Twojej pompy używaj oryginalnych części zamiennych Warman®.

Części do pomp Warman® dostępne są w naszym magazynie w Lesznie.

Zyskaj więcej dzięki Warman®. Odwiedź www.warman.weir

Copyright ©, Weir Minerals Australia Limited. All rights reserved. WARMAN is a trademark and/or registered trademark of Weir Minerals Australia Ltd and Weir Group African IP Ltd; AH is a trademark and/or registered trademark of Weir Minerals Australia Ltd; WEIR and the WEIR Logo are trademarks and/or registered trademarks of Weir Engineering Services Ltd. 167797/0316.

WEIR

Minerals
www.global.weir
www.e-weirminerals.pl

Efektywna filtracja

Minimalna emisja

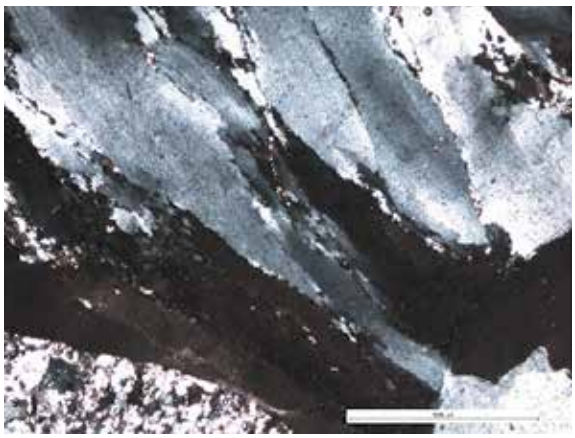
ZAKRES NASZYCH USŁUG

- Worki i kieszenie filtracyjne
- Kosze i ramy wsporcze we wszystkich rodzajach
- Multikieszenie filtracyjne
- Wkłady patronowe
- Akcesoria filtracyjne
- Tkaniny filtracyjne i aeracyjne

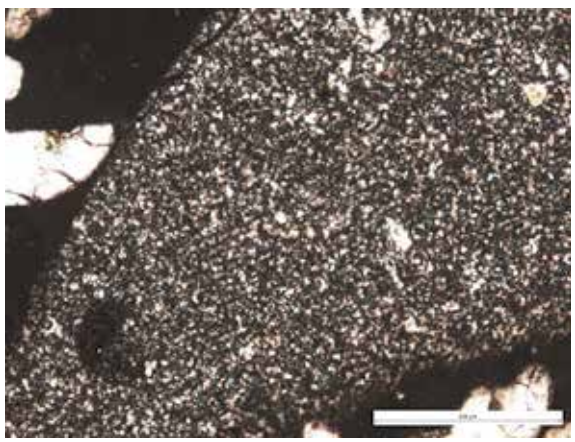
BWF Poland Sp. z. o.o.
ul. Stadionowa 4
40-341 Mysłowice
Polska
T +48 32 223 90 00
info@bwf-envirotec.pl

www.bwf-envirotec.pl

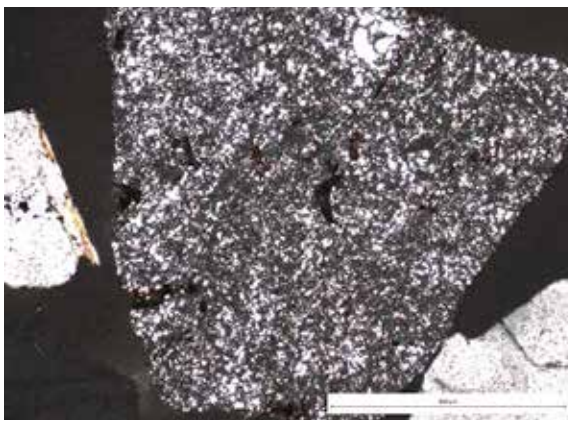
FOT. 6
Srebrzysta blaszka muskowitu (czerwona strzałka) – piasek 3. Mikroskop stereoskopowy



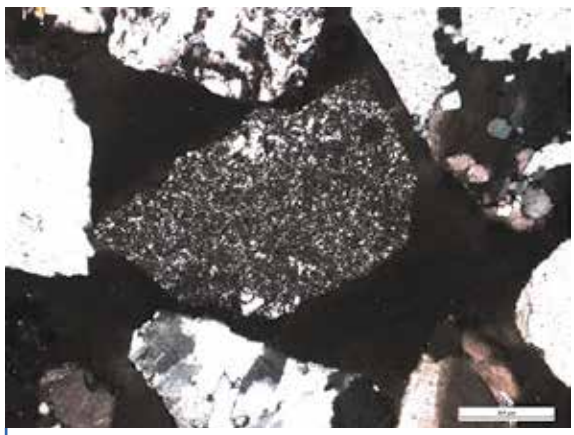
FOT. 7
Mikrokrystaliczny kwarc pochodzenia rekrystalicznego tworzący się na granicy kryształów kwarcu w kwarcycie (piasek 3). Obraz mikroskopowy, światło spolaryzowane przechodzące, dwa polaryzatory – XPL



FOT. 8
Krzemień – piasek nr 1. Obraz mikroskopowy, światło spolaryzowane przechodzące, dwa polaryzatory – XPL



FOT. 9
Krzemień domieszkowany tlenkami i wodorotlenkami żelaza (brunatne przebarwienia i agregaty) – piasek 2. Obraz mikroskopowy, światło spolaryzowane przechodzące, dwa polaryzatory – XPL



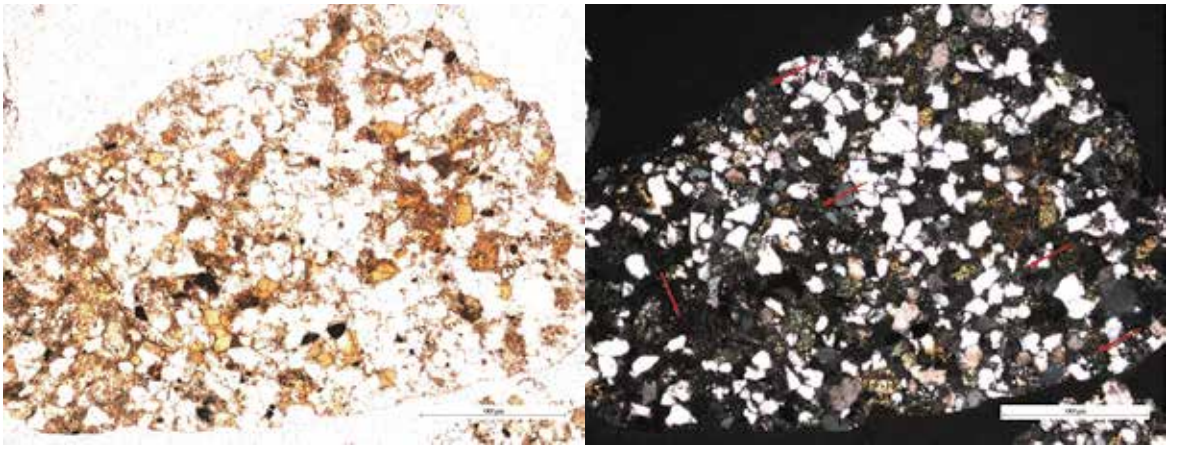
FOT. 10
Krzemień domieszkowany tlenkami i wodorotlenkami żelaza (brunatne przebarwienia i agregaty) – piasek 3. Obraz mikroskopowy, światło spolaryzowane przechodzące, dwa polaryzatory – XPL

reaktywne ze względu na obecność mikrokrystalicznego kwarcu [17]. Dodatkowo, we wszystkich piaskach zidentyfikowano minerały z grupy mik, tj. muskowit, biotyt oraz glaukonit, przy czym największą ilość miki stwierdzono w piasku 3, w którym szczególną uwagę zwracają dobrze zachowane, giętkie blaszki muskowitu o srebrzystym połysku (fot. 6).

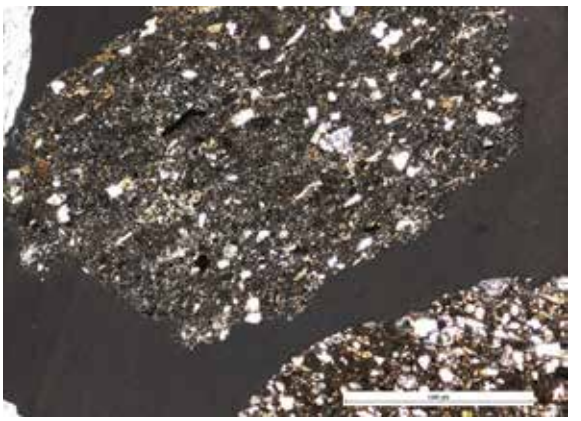
W badanych piaskach zidentyfikowano kilka różnych form krzemionki, które są klasyfikowane jako krzemionka reaktywna alkalicznie, w tym utwory zawierające najbardziej reaktywną formę krzemionki, tj. opal i chalcedon (tab. 2). Największy udział utworów zawierających opal i chalcedon stwierdzono w piasku 3 (13% obj.), następnie w piasku 2 (11% obj.), najmniejszą zawartość określono w piasku 1 (4% obj.). Poza najbardziej reaktywnymi formami krzemionki w piaskach stwierdzono znaczny udział kwarcu o różnym stopniu deformacji struktury wewnętrznej, tj. od kwarcu w stanie naprężeń o średnim kącie falistego wygaszania światła do kwarcu rekrystalicznego (mikrokwarc), kwarcu z pasmami deformacyjnymi oraz kwarcu tworzącego struktury poligonowe. W badanych piaskach kwarc wykazujący najbardziej zaawansowany stopień deformacji identyfikowany jest w litoklastach kwarcytu (fot. 7) i granitu.

We wszystkich badanych piaskach zidentyfikowano ziarna krzemienia zbudowane z krypto- do mikrokrystalicznej krzemionki (sporadycznie krzemionka opalowa) z zarysami chalcedonowych igieł gąbek (fot. 8-10). Ziarna krzemienia w badanych piaskach często domieszkowane są tlenkami i wodorotlenkami żelaza, rzadziej substancją bitumiczną. Zawartość krzemieni w próbkach wynosi od 1% obj. w piasku 1 do 3% obj. w piaskach 2 i 3.

Najbardziej reaktywne formy krzemionki, tj. opal i chalcedon, kumulują się w innych typach petrograficznych utworów skalnych, które zostały zidentyfikowane w piaskach. W przypadku piasku 3 są to głównie litoklasty piaskowca, którego szkielet ziarnowy stanowi: kwarc, agregaty glaukonitu, podrzędnie skalenie i mu-



FOT. 11
Piaskowiec o spoiwie opalowym – piasek 3. Obraz mikroskopowy, światło spolaryzowane przechodzące, jeden polaryzator – PPL (zdjęcie po lewej), dwa polaryzatory (zdjęcie po prawej)



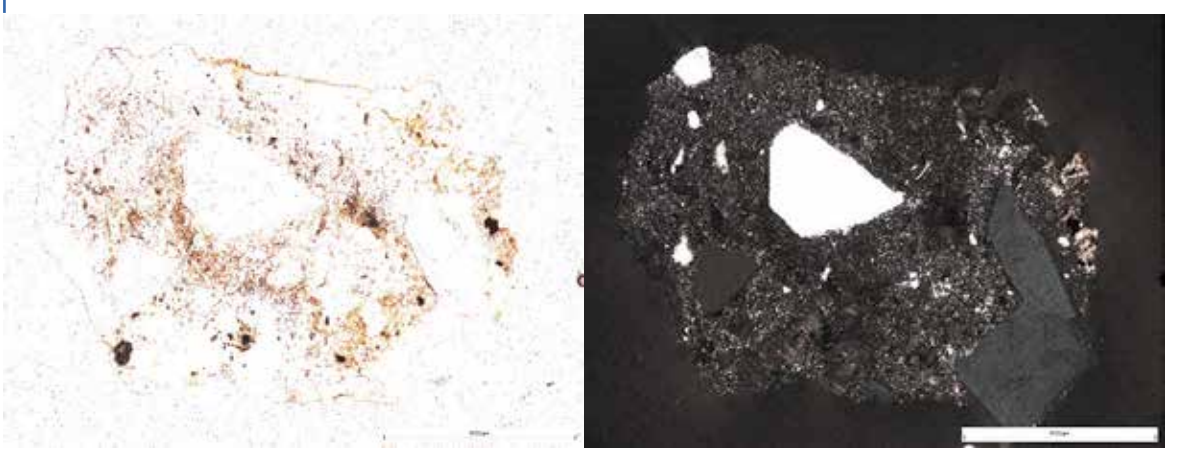
FOT. 12
Ziarno z pogranicza geza-spongiolit – piasek 3. Obraz mikroskopowy, światło spolaryzowane przechodzące, dwa polaryzatory – XPL

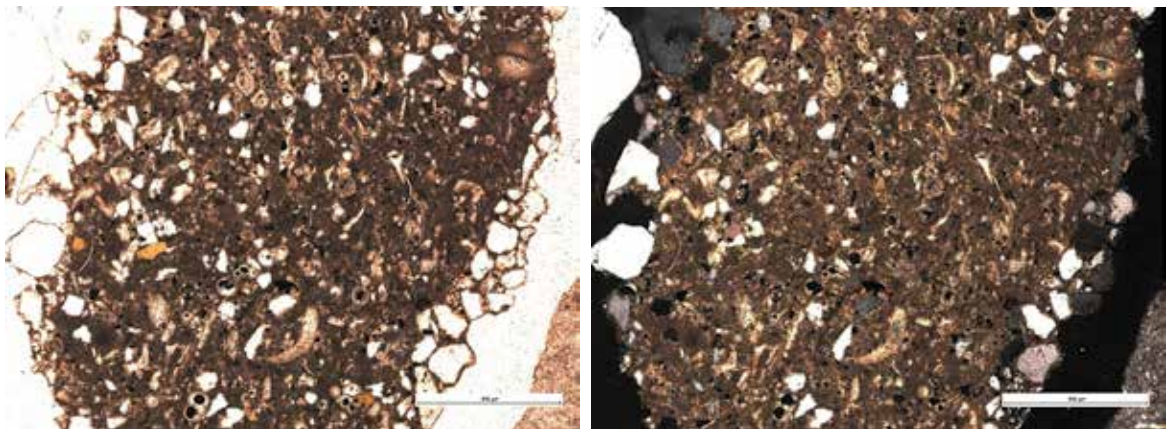
skowit, a całość łączy spoiwo krzemionkowe (głównie opal) (fot. 11). Dodatkowo, reaktywną krzemionkę zidentyfikowano w ziarnach piaskowca o spoiwie krzemionkowym zbudowanym z różnych form krzemionki: od krzemionki mikro- do kryptokrystalicznej, opalu i chalcedonu oraz w ziarnach utworów przejściowych, które w przypadku piasku 3 reprezentowane są przez utwory z pogranicza geza-spongiolit (fot. 12).

W przypadku piasku 2 najbardziej reaktywne formy krzemionki, poza krzemieniem (fot. 9), kumulują się w litoklastach ryolitu o strukturze felsytowej, teksturze zbitej, bezładnej oraz rzadziej strukturze hipokrystaliczno-porfirowej i teksturze kierunkowej fluidalnej (fot. 13). Generalnie tło skalne okruchów ryolitu zbudowane jest z trudno rozpoznawalnej masy kwarcowo-skaleniowej, zawierającej zmienne ilości szkliwa wulkanicznego ulegającego dewitryfikacji, w efekcie czego tworzą się agregaty zbudowane z krzemionki kryptokrystalicznej (prawdopodobnie trydymit i cirstobalit) oraz, rzadziej, chalcedonu. W tle skalnym występują znacznej wielkości fenokryształy kwarcu, skaleni, rzadziej minerałów maficznych, które często wykazują znaczny stopień wietrzenia chemicznego (głównie biotyt). Fenokryształy zawierają inkluzje nadtopionego szkliwa wulkanicznego.

Z kolei w przypadku piasku 1 najbardziej reaktywne formy krzemionki, poza krzemieniem (fot. 8), kumulują się w utworach przejściowych geza/opoka wapnista, zawierających znaczne ilości elementów szkieletowych (m.in. spikule gąbek, otwornice), których wnętrze miejscami wypełnia krzemionka opalowa. Podrzędnie

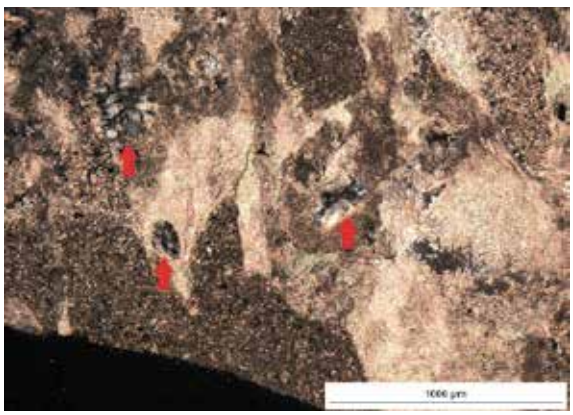
FOT. 13
Ryolit z kryptokrystalicznym tłem skalnym zbudowanym ze szkła wulkanicznego ulegającego dewitryfikacji z większymi fenokryształami kwarcu – piasek nr 2. Obraz mikroskopowy, światło spolaryzowane przechodzące, jeden polaryzator – PPL (zdjęcie po lewej), dwa polaryzatory (zdjęcie po prawej)





FOT. 14
Ziarno gezy/opoki wapnistej – piasek 1. Obraz mikroskopowy, światło spolaryzowane przechodzące, jeden polaryzator – PPL (zdjęcie po lewej), dwa polaryzatory XPL (zdjęcie po prawej)

w utworach tych występują epiklasty kwarcu, kalcytu i miki, a całość scala masa zbudowana z mikrytu kalcytowego domieszkowanego substancją ilastą i prawdopodobnie krzemionką opalową (fot. 14). Ponadto, jak wspomniano wcześniej, w piasku 1 identyfikuje się litoklasy wapienia biomikrytowego i mikrytowego, sparytowego, w których występuje mikrokrystaliczny kwarc oraz sporadycznie pojedyncze rozety chalcedonu (fot. 15).

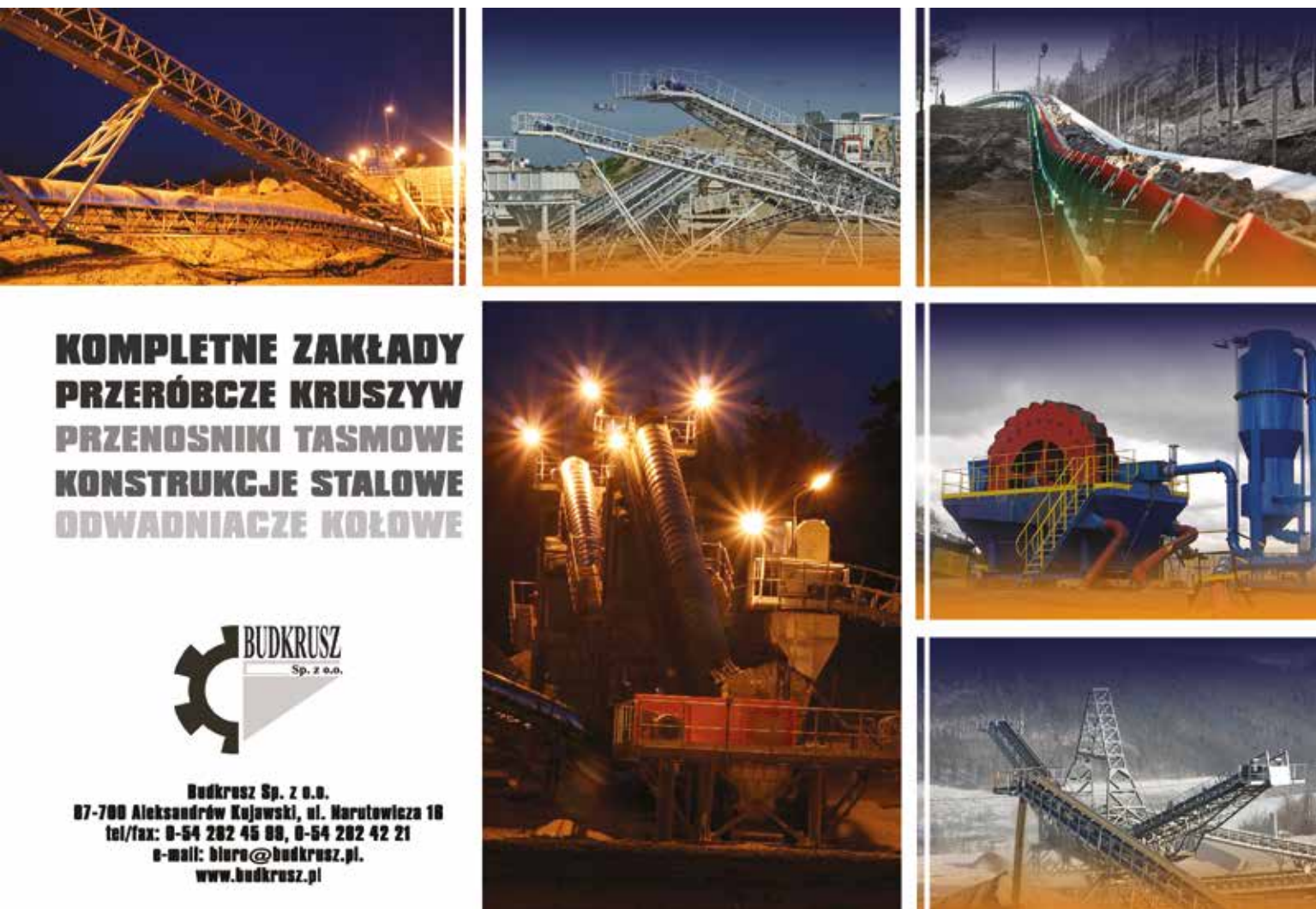


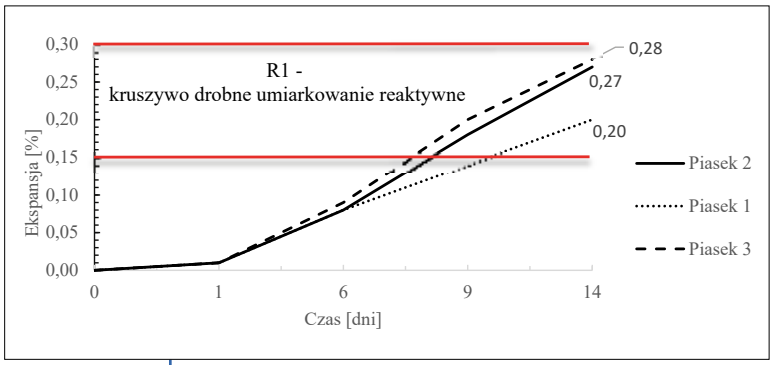
FOT. 15
Wapień sparytowy z rozetami chalcedonu (czerwona strzałka). Obraz mikroskopowy, światło spolaryzowane przechodzące, dwa polaryzatory – XPL

Badania reaktywności alkalicznej piasków

Na podstawie wyników badania reaktywności alkalicznej wg Procedury Badawczej GDDKiA PB/1/18

Reklama





RYS. 1 Wyniki badania reaktywności alkalicznej badanych piasków wg GDDKiA PB/1/18 [16]

[16] (rys. 1) badane piaski zostały zaklasyfikowane do umiarkowanej kategorii reaktywności – R1 (wielkość ekspansji dla kruszywa drobnego > 0,15 ≤ 0,30 % po 14 dniach ekspozycji w 1 M NaOH o temp. 80 ± 2°C).

Warto zwrócić uwagę, że wielkość ekspansji dla piasków 2 i 3 jest zbliżona do górnej granicy kategorii reaktywności. Ponadto, wielkości ekspansji korelują z oznaczoną zawartością najbardziej reaktywnych form krzemionki w piaskach, tj. największą wartość ekspansji wykazuje piasek 3 (największy udział najbardziej reaktywnych form krzemionki, tj. 13% obj.), a najmniejszą ekspansję piasek 1 (najmniejszy udział najbardziej reaktywnych form krzemionki, tj. 4% obj.).

***

W badanych piaskach zidentyfikowano kilka form krzemionki reaktywnej alkalicznie, w tym krzemionki określanej jako najbardziej reaktywna, tj. opal, chalcedon, przy czym zawartość tych składników różni się w zależności od typu genetycznego oraz lokalizacji złoża. Ponadto zaobserwowano, że piaski pochodzenia rzecznego strefy sudecko-karpackiej (piasek 2 i piasek 3) mają bardzo zbliżoną wielkość ekspansji w zakresie 0,27-0,28%, co odpowiada górnej granicy kategorii reaktywności R1 (kruszywo umiarkowanie reaktywne). Wielkość ekspansji wymienionych wyżej piasków koreluje z oznaczonym udziałem najbardziej reaktywnych form krzemionki, który wyniósł 11% obj. dla piasku 2 i 13% obj. dla piasku 3. Natomiast reaktywność alkaliczna piasku wodnolodowcowego (piasek 1) rejonu centralnego Niżu Polski jest mniejsza i wynosi 0,20% przy zawartości składników zawierających opal i chalcedon 4% obj. Warto zwrócić uwagę, że wspominania wyżej korelacja pomiędzy wielkością ekspansji a oznaczoną zawartością najbardziej reaktywnych form krzemionki nie jest wprost proporcjonalna.

Na podstawie przeprowadzonych badań można wstępnie wnioskować, że petrogeneza, a co za tym idzie lokalizacja występowania serii złożowych surowca, ma wpływ na podatność surowca na reakcję alkalia-krzemionka. Niemniej, w celu potwierdzenia powyższego założenia, konieczne jest poszerzenie badań o analizę większej ilości piasków pochodzenia rzecznego i wodnolodowcowego. Wyznaczenie podstawowych stref występowania złóż piasków o mniejszym lub większym potencjale do wystąpienia reakcji alkalia-krzemionka może być pomocne w doborze surowców o odpowiedniej jakości do realizacji i planowania inwestycji drogowych i budownictwa kubaturowego.

W ocenie podatności kruszywa na reakcję alkalia-krzemionka nie należy opierać się jedynie na przesłankach genetycznych złoża. Istotny jest również czynnik zmienności złożowej, który może być trudny do przewidzenia.

Artykuł przygotowano w ramach pracy badawczej „Uszlachetnianie piasku w celu obniżenia kategorii reaktywności alkalicznej (3NW04T22)" realizowanej z Funduszu Rozwoju w roku 2022/2023.

Literatura

[1] Owsiak Z.: Korozja wewnętrzna betonu. Monografie, Studia, Rozprawy nr M66, Kielce 2016.
[2] Neville A.M.: Właściwości Betonu. Stowarzyszenie Producentów Cementu. Kraków 2012.
[3] Kurdowski W., Chemia Cementu i Betonu. Wydawnictwo Polski Cement, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2010.
[4] Alaejos P., Lanza V.: Influence of equivalent reactive quartz content on expansion due to alkali silica reaction. Cement and Concrete Reaearch, 42, 1, 2012, 99-104.
[5] Broekmans, Maarten A.T.M., Fernandes, Isabel, Nixon, P.. (2009). A global petrographic atlas of alkali-silica reactive rock types: A brief review. 12th Euroseminar on Microscopy Applied to Building Materials. 39-50.
[6] Michalski W, „Szkodliwe reakcje zachodzące w betonie", Drogownictwo, 7, 2015, s. 216-223.
[7] Góralczyk S., Filipczyk M.: Aktualne badania reaktywności alkalicznej polskich kruszyw – część II. Kruszywa Mineralne t. 2. Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2018, 37-48.
[8] Jóźwiak-Niedźwiedzka D., Gibas K., Glinicki M.: Petrographic identification of reactive minerals in domestic aggregates and their classification according to Rilem and ASTM recommendations. Road and Bridges – Drogi i Mosty (2017) 1693, 223-239.
[9] Jóźwiak – Niedźwiedzka D., Antolik A., Dziedzic K., Lisowski P. Potencjalna reaktywność alkaliczna piasku z krajowych złóż. Road and Bridges – Drogi i Mosty (2022) .
[10] Naziemiec Z., Pabiś–Mazgaj E.: Preliminary evaluation of the alkali reactivity of crushed aggregates from glacial deposits in Northern Poland. Roads and Bridges -Drogi i Mosty. Vol. 16, No. 3 (2017).
[11] Naziemiec Z.: Reaktywność alkaliczno krzemionkowa wybranych krajowych kruszyw drobnych. Drogi i Mosty nr 4/2018.
[12] Wytyczne techniczne klasyfikacji kruszyw krajowych i zapobiegania reakcji alkalicznej w betonie stosowanym w nawierzchniach dróg i drogowych obiektach inżynierskich. GDDKiA, marzec 2022.
[13] Kowalska S.: Wyznaczanie zawartości substancji amorficznej w skałach metodą Rietvelda (XRD), Nafta i Gaz, R.70, nr 10, 2014, 700-706.
[14] http://geoportal.pgi.gov.pl/surowce/skalne/piaski_zwiry
[15] Piotrowska W., Złoża naturalnych piasków i żwirów zasoby, wydobycie, obrót międzynarodowy, Surowce I maszyny Budowlane, 4/2009.
[16] Procedura Badawcza GDDKiA PB/1/18, Instrukcja badania reaktywności kruszyw metodą przyśpieszoną w1 M roztworze NaOH w temperaturze 80°C.
[17] Fernandes I., Maria dos Anjos Ribeiro, Maarten A T M Broekmans, I. Sims.: Petrographic Atlas: Characterisation of Aggregates Regarding Potential Reactivity to Alkalis, RILEM TC 219-ACS, Spirnger 2016.

Fot. zasoby autora ■

magnetix

www.magnetix.com.pl

SEPARATORY I WYKRYWACZE METALI
DO MATERIAŁÓW SYPKICH

separatory metali nieżelaznych

taśmowe separatory magnetyczne

sita magnetyczne

przesypowe wykrywacze metali

bębny magnetyczne

bramkowe wykrywacze metali

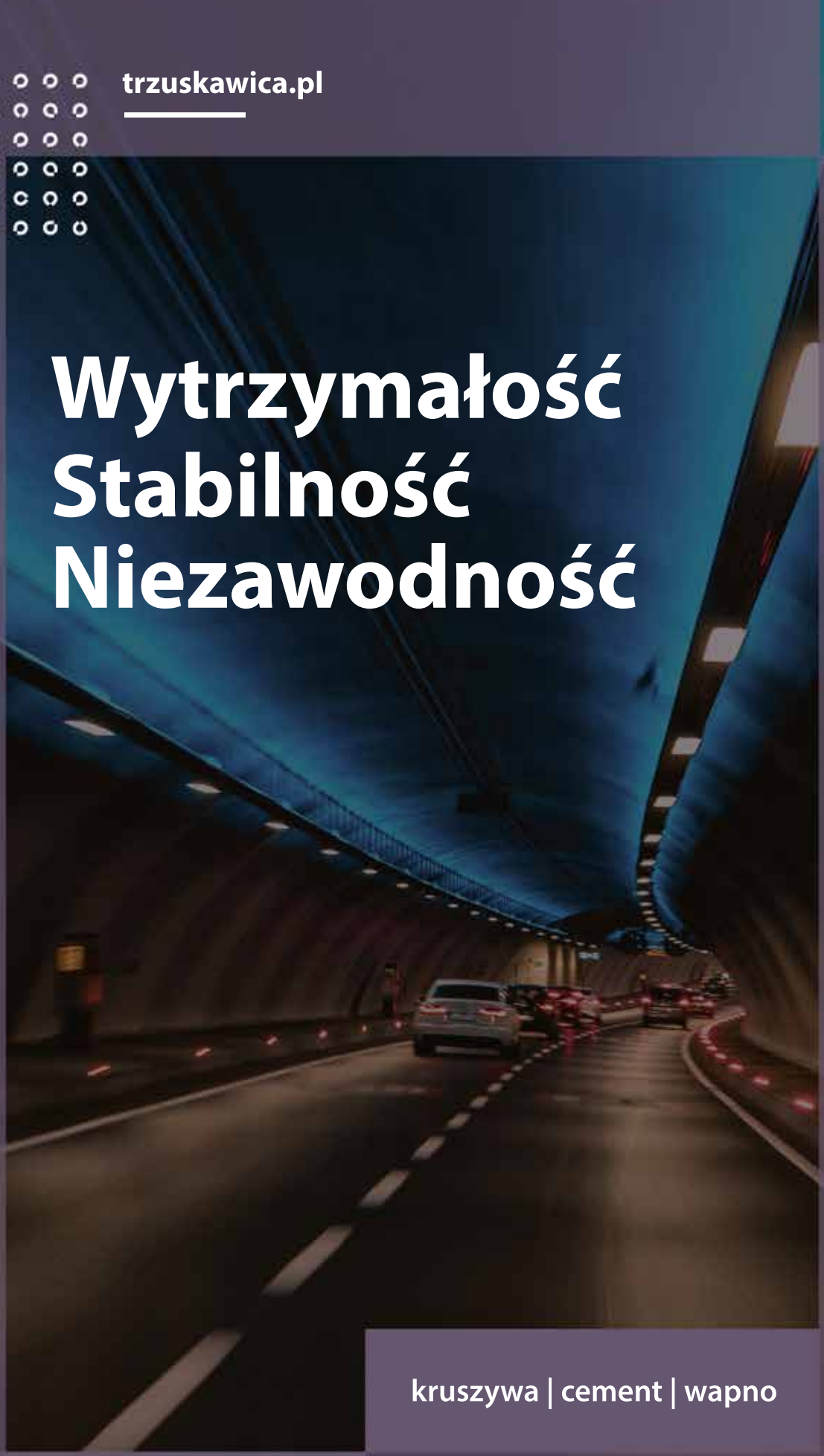
Toruński Park Technologiczny
ul. gen. Marii Wittek 2
87-100 Toruń

+48 56 653 94 40

poczta@magnetix.com.pl

trzuskawica.pl

Wytrzymałość
Stabilność
Niezawodność



kruszywa | cement | wapno

Trzuskawica
A CRH COMPANY

ZORGANIZOWAĆ OD NOWA

Roboty strzałowe w Górniczych Zakładach Dolomitowych z punktu widzenia organizacji pracy

Paweł Podsiadło
Górnicze Zakłady Dolomitowe

Cel, czyli ograniczenie negatywnego oddziaływania robót strzałowych na otoczenie kopalni, osiągnęliśmy. Od momentu, kiedy zaczęliśmy wdrażanie zmian, nie odnotowaliśmy negatywnego sygnału ze strony mieszkańców, co wcześniej miało miejsce.

Organizacja robót strzałowych najczęściej kojarzy nam się ze spełnieniem warunków formalno-prawnych, które regulują ustawy i rozporządzenia: ustawa Prawo górnicze i geologiczne, rozporządzenie ruchowe dla odkrywkowych zakładów górniczych, rozporządzenie Ministra Energii z dnia 9 listopada 2016 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących przechowywania i używania środków strzałowych i sprzętu strzałowego w ruchu zakładu górniczego i inne. Ww. determinują do posiadania różnorakiej dokumentacji, pozwoleń i zezwoleń. Te, które bezpośrednio dotyczą wykonywania robót strzałowych, to plan ruchu oraz metryka lub dokumentacja strzałowa.

Kopalnia, będąca studium przypadku, funkcjonuje od kilkudziesięciu lat, a wszystkie wymagania związane z wykonywaniem robót strzałowych są spełnione i realizowane zgodnie ze sztuką górniczą, co potwierdzają przez liczne kontrole przeprowadzone przez inspektorów okręgowego urzędu górniczego.

Drugim aspektem organizacji robót strzałowych są kwestie związane z realizacją zapisów w planie ruchu

Fot. 123rf/zdj. ilustracyjne

oraz metryce i/lub dokumentacji strzałowej z jednoczesnym pogodzeniem „kilku" istotnych zagadnień:

- Uzyskanie odpowiedniej granulacji urobku.
- Korzystny kształt usypu.
- Należyte utrzymanie równego ociosu i spągu.
- Utrzymanie na bezpiecznym poziomie drgań parasejsmicznych.
- Ochrona przed rozrzutem odłamków skalnych.
- Selektywna eksploatacja.
- Prowadzenie prac niekolidujących z innymi procesami (załadunek, transport, przeróbka).
- Ograniczenie kosztów robót wiertniczo-strzałowych.
- Zapewnienie ciągłości wydobycia i przeróbki.
- Wpływ robót strzałowych na otoczenie zakładu górniczego (społeczność lokalna).

Utrzymanie balansu powyższych przypomina ciągnięcie prześcieradła – każdy w swoją stronę.

FOT. 1 Pomiar poziomu górnej i dolnej krawędzi każdej planowanej serii otworów

Jak było?

Zakład górniczy eksploatuje złoże dolomitów dewońskich i triasowych. Średnioroczne wydobycie to ok. 1400 tys. ton. Obecnie eksploatacja prowadzona jest pięcioma poziomami w kierunku zachodnim i wschodnim. Wysokość ścian mieści się w zakresie 8-14 m.

> Zredukowaliśmy częstotliwość wykonywanych robót strzałowych z czterech do dwóch-trzech razy w tygodniu

Roboty wiertniczo-strzałowe prowadzone były przez pracowników kopalni, a materiał wybuchowy i środki strzałowe dostarczane przez podmiot zewnętrzny. Odstrzał wykonywano cztery razy w tygodniu. W związku z bliskim sąsiedztwem zabudowań kopalnia posiada stacje monitoringu drgań sejsmicznych, cyklicznie prowadzi strzelania doświadczalne i kontrolne w celu określenia bezpiecznych ładunków MW.

W rejonach zlokalizowanych najbliżej zabudowań rzeczoznawca określił dopuszczalne ładunki, na poziomie których zdeterminował dzielenie otworów strzałowych w tych częściach wyrobiska. Dodatkowo rzeczoznawca w jednej z opinii ograniczył stosowanie średnicy wierconych otworów – w zakładzie górniczym używana jest średnica koronki fi 76 mm.

Przyglądając się w owym czasie organizacji robót strzałowych, wyglądało to tak, jak w „szwajcarskim zegarku", jednak pojawiły się czynniki, które skłoniły nas do pochylenia się jeszcze raz nad organizacją robót strzałowych.

Co się wydarzyło?

Jak wcześniej napisano, kopalnia posiada własną stację monitoringu drgań – pięć nadajników rozmieszczonych na obiektach chronionych, wokół wyrobiska. Sporadycznie zdarzało się, że podczas strzelań w newralgicznych rejonach piki częstotliwości drgań „wyskakiwały" poza zakładaną strefę skali SWD-1.

Niestety, pojawiły się głosy społeczności lokalnej, a konkretnie telefony zaniepokojonych mieszkańców okolicznych wsi. Co ciekawe, zaniepokojenie nie było skorelowane z wyżej wspomnianymi pikami drgań, a bardziej – jak wówczas stwierdziliśmy – z powietrzną falą uderzeniową. Dodatkowo nastąpił gwałtowny wzrost cen materiałów wybuchowych związany z „kryzysem energetycznym" oraz niezadowalający stan spągu w niektórych rejonach wyrobiska.

Od czego zaczęliśmy?

Kierownictwo kopalni zleciło wykonanie ekspertyzy określającej dopuszczalne ładunki oraz przeprowadzenie strzelań doświadczalnych z wykorzystaniem elektronicznego systemu odpalania. Na podstawie uzyskanych informacji dotyczących bezpiecznych ładunków oraz optymalnych opóźnień milisekundowych podjęto decyzję o sporządzaniu dodatku do planu ruchu z dopuszczeniem systemu elektronicznego oraz wprowadzając zapisy opinii rzeczoznawcy. Po zatwierdzeniu dodatku przystąpiono do sporządzenia dokumentacji i metryki strzałowej obejmujących nowe zapisy dotyczące ograniczeń ładunków MW. Naszym głównym celem było zminimalizowanie negatywnego oddziaływania robót strzałowych na otoczenie. Wyszliśmy z założenia, że jeżeli przeprowadzimy je zgodnie z posiadaną wiedzą, osiągniemy pożądany efekt. Czynników, które mają wpływ na wymieniowe wcześniej wątki, jest wiele. Jeden z nich to siatka otworów strzałowych. Określone w dokumentacji strzałowej parametry geometryczne dają nam spore możliwości

Fot. zasoby autora

FOT. 2
Wyznaczanie siatki otworów za pomocą kroczka

Fot. zasoby autora

FOT. 3
Skonstruowany „na szybko" przyrząd pomiarowy

KARTA WIERCEŃ ODSTRZAŁU

Fot. zasoby autora

FOT. 4
Karta odstrzału

co do doboru zabioru, odległości między otworami itd. Korzystając z nowych technologii, użyliśmy nawigacji GPS do określenia wysokości ściany.

Dokonywaliśmy pomiaru poziomu górnej i dolnej krawędzi każdej planowanej serii otworów. Na wyposażeniu kopalni są dwie wiertnice znanej marki, które posiadają systemy nawigacji, co pozwalało precyzyjnie wykonać otwory strzałowe – zgodnie z wytycznymi, które ustaliliśmy na podstawie pomiarów GPS.

Kolejną rzeczą, jaką standaryzowaliśmy, było wyznaczanie siatki otworów za pomocą kroczka.

Pomimo tego, że kopalnia prowadzi wydobycie kilkadziesiąt lat, mamy doświadczenie i wiedzę, trochę czasu zajęło nam, żeby znaleźć balans pomiędzy zabiorem, odległością między otworami a efektami odstrzału. Dzięki precyzyjnej pracy określiliśmy miejsca w złożu, gdzie parametry geometryczne były dostosowane go warunków geologicznych i właściwości fizycznych skały. Należy wspomnieć, że nasze złoże cały czas się zmienia, dlatego i my reagujemy na te zmiany. Ze względu na ograniczenia ładunków określonych przez rzeczoznawcę, w najbardziej newralgicznych miejscach ładunek dopuszczalny na opóźnienie wynosi 11,3 kg. Wprowadziliśmy strzelanie otworami dzielonymi, a sporadycznie wykorzystujemy ładunki niedzielone i tutaj również „rozpoczęliśmy poligon doświadczalny", aby odpowiednio dobrać długości kolumn MW, wysokość przybitki wewnątrzotworowej. Wprowadzanie ww. było owocem burzy mózgów, konsultacji z doświadczonymi górnikami oraz działań *ad hoc*, czego przykładem jest skonstruowany na szybko przyrząd pomiarowy.

Kolejnym etapem było uporządkowanie powyższych procesów kontroli jakości i złożenie w całość. W tym celu wprowadziliśmy kartę odstrzału, która jest czymś w rodzaju zlecenia produkcyjnego.

W karcie odstrzału na etapie projektowania określono parametry otworów strzałowych. Karta ta, jako zlecenie produkcyjne, przechodziła kolejne etapy: zakończenia wiercenia, kontrola otworów przed odstrzałem oraz informacje istotne dla kierownika odstrzału i strzałowych związane z zawodnieniem, pustkami, krasami itp. Dla lepszego planowania wprowadziliśmy roboczą tablicę, na której planujemy i monitorujemy postęp robót wiertniczych.

Ten aktualny obraz wyrobiska dał nam powody do ograniczenia liczby wierconych otworów, dzięki czemu na wyrobisku nie było tzw. nadprodukcji otworów. Dla lepszej komunikacji oznaczyliśmy serie w terenie.

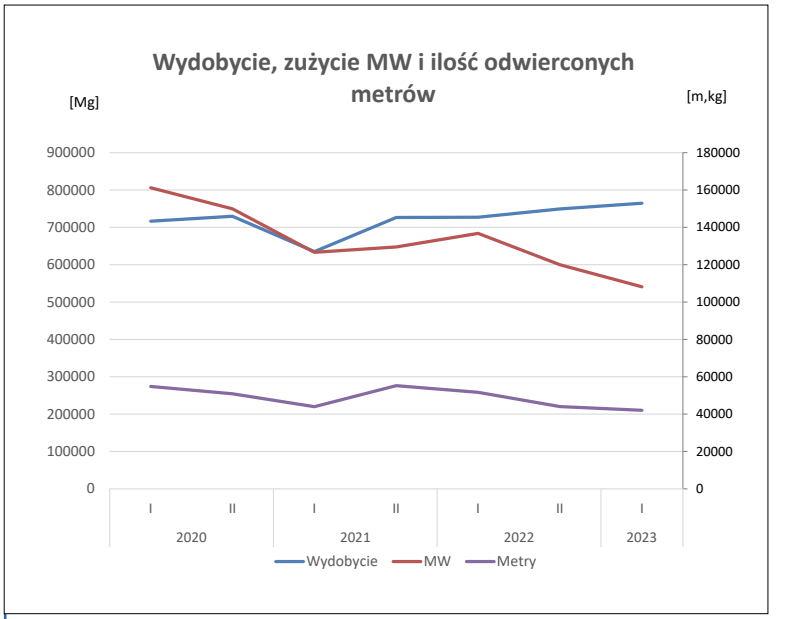
Wraz z postępem rozpoznawania złoża zadbaliśmy o takie prowadzenie robót strzałowych, aby uzyskać wyraźne włomy, co dało kolejny korzystny czynnik w postaci dodatkowych powierzchni odsłonięcia.

Co osiągnęliśmy?

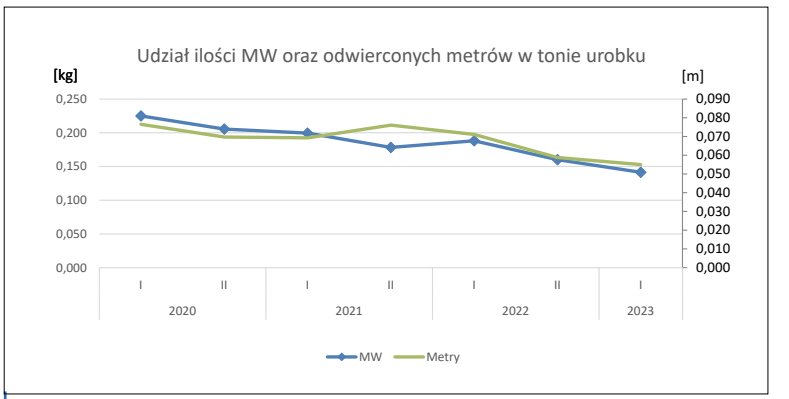
Naszym celem było ograniczenie negatywnego oddziaływania robót strzałowych na otoczenie kopalni, co w pewnym zakresie osiągnęliśmy. Zredukowaliśmy

FOT. 5
Tablica robocza

FOT. 6
Oznaczenie poszczególnych serii w terenie



RYS. 1
Wydobycie, zużycie MW i ilość odwierconych metrów (zasoby autora)



RYS. 2
Udział ilości MW oraz odwierconych metrów w tonie urobku (zasoby autora)

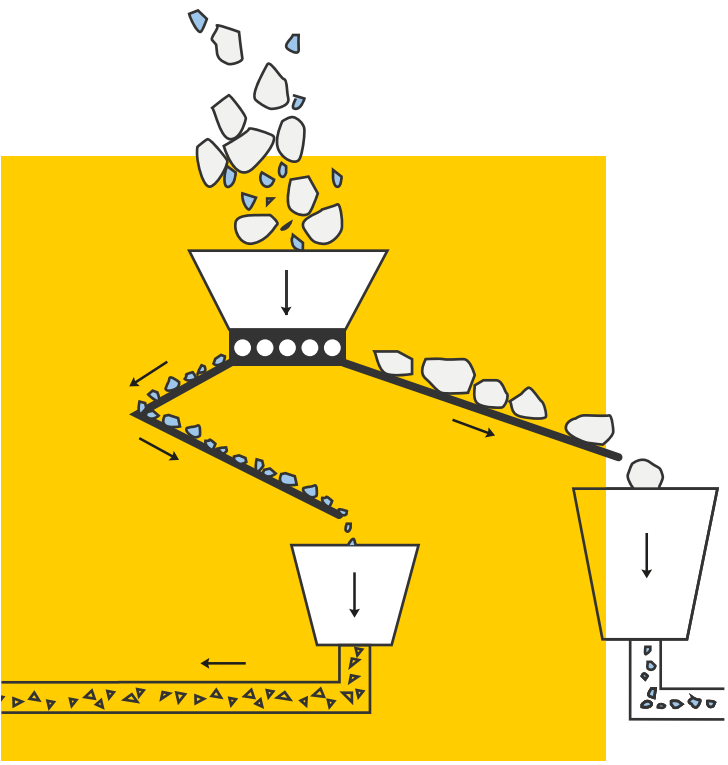
częstotliwość wykonywanych robót strzałowych z czterech do dwóch-trzech razy w tygodniu. Od momentu, kiedy zaczęliśmy zmiany, nie odnotowaliśmy negatywnego sygnału ze strony mieszkańców, co wcześniej miało miejsce. Ograniczyliśmy intensywność drgań parasejsmicznych oraz jesteśmy w stanie przewidzieć efekt naszych odstrzałów, co potwierdzają dane ze stacji monitoringu. Wprowadzając karty odstrzału, oznaczenia serii oraz tablicę roboczą poprawiliśmy komunikację na linii: kierownik odstrzału – wiertacze – strzałowi. Wprowadzone przez nas zmiany miały również wpływ na pozostałe czynniki, takie jak zabezpieczenie wydobycia czy też efekt ekonomiczny.

Działania rozpoczęliśmy pod koniec pierwszego półrocza 2022 roku – wykres (rys. 1) prezentuje w ujęciu półrocznym ilość wydobytej kopaliny oraz zużycie MW i wywierconych metrów otworów wiertniczych.

Obecne wydobycie oraz prognozy przewidują, że rok 2023 będzie charakteryzował się większym wydobyciem przy jednoczesnym lepszym wykorzystaniu wiertnic i MW. Na rysunku 2 przedstawiono udział MW w tonie urobku oraz liczbę odwierconych metrów. Widać tu trend spadkowy, który – jak zakładamy – osiągnie pewne minimum, świadczące o efekcie ekonomicznym. Wprowadzenie nowego sposobu organizacji pracy pozwoli nam na dokładniejsze planowanie kosztów robót wiertniczo-strzałowych. Na tę chwilę jesteśmy zadowoleni z uzyskanych efektów, jednocześnie monitorujemy przebieg prac, aby zareagować na ewentualne zmiany. Mamy sporo pomysłów i cytując klasyka: „To nie jest nasze ostatnie słowo”. ■

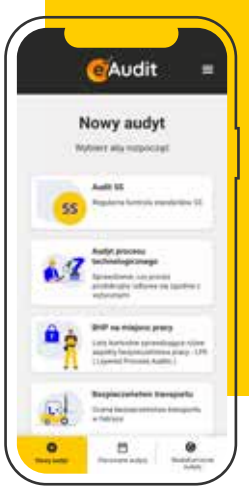
Nowoczesne Rozwiązania IT

DLA FIRM Z BRANŻY
KRUSZYWA CEMENT WAPNO



od exence
Alliance in Excellence

- **eAudit** → system do kontroli standardów (i nie tylko)
- **eCare** → system do zarządzania działem Utrzymania Ruchu
- **eProduction** → interaktywne monitorowanie stanowisk pracy
- **eClean** → planowanie i zarządzanie czyszczeniem i dezynfekcją
- **eSafety** → planowanie prac niebezpiecznych oraz cyfrowe wsparcie systemu LOTOC



Znajdziesz nas na: Sympozjum Kruszywa Cement Wapno, 4-5 październik, Kielce

www.exence.com | Witoslaw.Pelc@exence.com | +48 601 455 823

Fot.: 123rf

DIGITALIZACJA
w obszarze utrzymania ruchu zakładów odkrywkowych

Konrad Bracichowicz
specjalista ds. planowania i harmonogramowania, trener wewnętrzny Lean, Trzuskawica S.A.

Krystian Milewski
dyrektor Utrzymania Ruchu i Realizacji Inwestycji, Trzuskawica S.A.

Digitalizacja w obszarze utrzymania ruchu zakładów odkrywkowych przynosi szereg korzyści. Nie tylko zwiększa efektywność procesów czy minimalizuje ryzyko awarii, lecz również podnosi bezpieczeństwo pracowników oraz przyczynia się do ochrony środowiska. Wprowadzenie nowych technologii wymaga jednak odpowiedniego zaangażowania i nakładów inwestycyjnych. Zakłady odkrywkowe, które postawią na digitalizację, z pewnością zyskają natomiast przewagę konkurencyjną i będą lepiej przygotowane na kolejne wyzwania.

Obszary odkrywkowe, takie jak kopalnie, kamieniołomy czy kruszarnie, są nieodzownym elementem gospodarki surowcami mineralnymi. Jednakże zarządzanie i utrzymanie sprzętu oraz infrastruktury w tych zakładach stanowi duże wyzwanie z powodu skali i złożoności operacji. W ostatnich latach digitalizacja stała się kluczowym narzędziem w optymalizacji procesów, podnoszeniu wydajności oraz zapewnianiu bezpieczeństwa w obszarze utrzymania ruchu w zakładach odkrywkowych.

Tradycyjne metody utrzymania ruchu często polegają na planowaniu konserwacji (PM – Planned Maintenance) oraz dokonywaniu napraw na podstawie schematów czasowych lub zgłaszania awarii, co bywa kosztowne, czasochłonne i naraża pracowników na ryzyko. Ta postawa ulega zmianie dzięki digitalizacji, która prowadzi do nowej jakości zarządzania zakładami odkrywkowymi.

> Wprowadzenie technologii wizualizacji i rzeczywistości rozszerzonej umożliwia pracownikom uzyskanie wskazówek dotyczących naprawy czy konserwacji sprzętu i urządzeń w czasie rzeczywistym

Wprowadzenie technologii wizualizacji i rzeczywistości rozszerzonej (AR – Augmented Reality) umożliwia pracownikom uzyskanie wskazówek dotyczących naprawy czy konserwacji sprzętu i urządzeń w czasie rzeczywistym. Przy użyciu np. okularów AR mogą oni uzyskać dostęp do informacji technicznych bezpośrednio na stanowisku pracy. Takie działanie nie tylko zwiększa ich efektywność, lecz również ogranicza ryzyko popełnienia błędów.

Systemy CMMS

Digitalizacja pozwala również na wdrożenie systemów CMMS (ang. *Computerized Maintenance Management System*), które integrują wszystkie informacje związane z utrzymaniem maszyn i infrastruktury. Te zaawansowane oprogramowania pozwalają na odpowiednie zaplanowanie zadań konserwacyjnych, śledzenie postępów, zarządzanie zasobami oraz gromadzenie danych historycznych. W systemach rozbudowanych istnieje również możliwość gromadzenia dokumentacji technicznej, zdjęć oraz niezbędnych plików pomagających w realizacji codziennych zadań. Dzięki temu zarządzanie utrzymaniem ruchu staje się bardziej efektywne i zorganizowane.

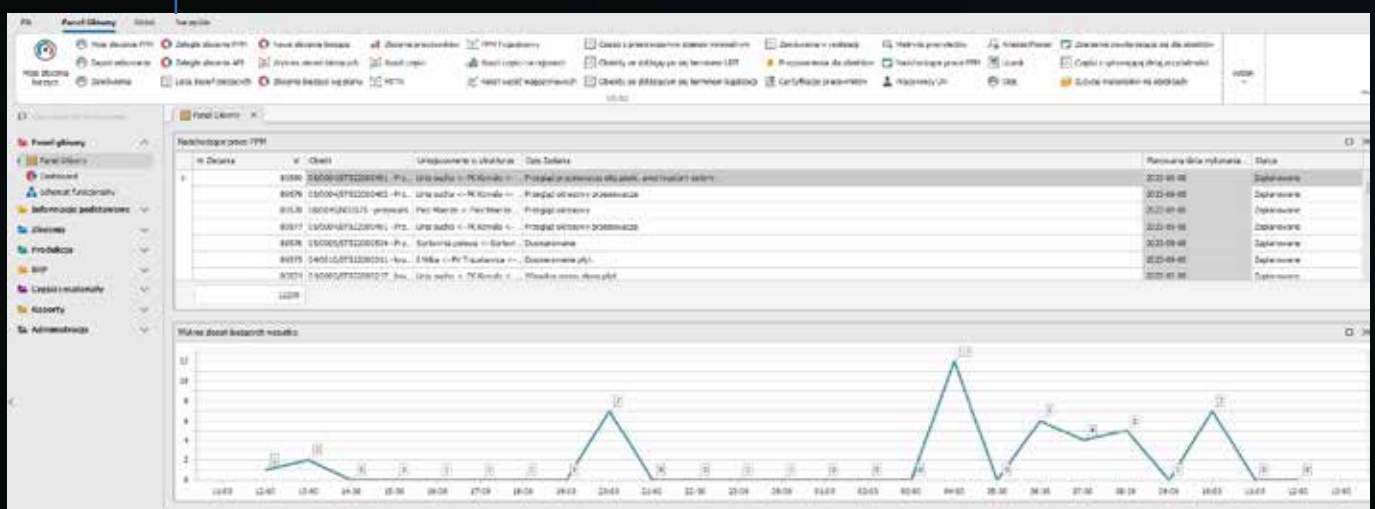
Systemy CMMS można również świetnie łączyć z innymi programami wspierającymi utrzymanie ruchu. Przykładem takiego nowatorskiego oprogramowania jest Inspekcja Maszyn. Operator lub osoba wyznaczona do przeglądu linii technologicznej przekazuje informacje o napotkanej usterce lub awarii w czasie rzeczywistym, poprzez zgłoszenie w aplikacji mobilnej i przesłanie bezpośrednio takiego zlecenia do systemu CMMS w celu przyśpieszenia działań służb UR.

Jest to oczywiście jedna z wielu funkcjonalności tego oprogramowania.

Cyfrowe bliźniaki

W procesach przemysłowych tworzone są również „cyfrowe bliźniaki", coraz bardziej popularne.

Proces ich tworzenia rozpoczyna się od zebrania ogromnych ilości danych z rzeczywistego obiektu lub systemu. Sensory, czujniki i urządzenia Internetu Rzeczy (Internet of Things) na bieżąco dostarczają dane, które następnie są analizowane i przetwarzane. Zaawansowane algorytmy i technologie sztucznej in-



RYS. 1 Interfejs programu wspierającego utrzymanie ruchu

RYS. 2 Nowatorskie oprogramowanie Inspekcja Maszyn

teligencji wykorzystuje się do tworzenia precyzyjnych i realistycznych modeli cyfrowych.

Głównym celem budowania cyfrowych bliźniaków w przemyśle jest zdolność do symulowania zachowań i przewidywania wyników różnych scenariuszy. Dzięki temu możliwe jest testowanie i optymalizacja procesów bez ryzyka dla rzeczywistych maszyn i urządzeń.

Mimo znacznych korzyści, wprowadzenie cyfrowych bliźniaków w przemyśle wiąże się również z wyzwaniami. Konieczność gromadzenia ogromnych ilości danych, zapewnienie bezpieczeństwa informacji oraz integracja z istniejącymi systemami to tylko niektóre z nich. Jednak rozwój technologii cyfrowych i sztucznej inteligencji będzie nadal napędzał dalszy rozwój cyfrowych bliźniaków sprawiając, że staną się one jeszcze bardziej wszechstronnym narzędziem w przemyśle.

> Głównym celem tworzenia cyfrowych bliźniaków w przemyśle jest zdolność do symulowania zachowań i przewidywania wyników różnych scenariuszy

ZASTOSOWANIE CYFROWYCH BLIŹNIAKÓW W PRZEMYŚLE:

1. **Optymalizacja procesów produkcyjnych:** cyfrowe bliźniaki pozwalają na zoptymalizowanie linii produkcyjnych, prognozowanie (predykcję) uszkodzeń maszyn i minimalizację czasu przestoju. Dzięki temu możliwe jest zwiększenie efektywności i wydajności produkcji.
2. **Monitorowanie i diagnostyka maszyn:** dzięki ciągłemu zbieraniu danych z maszyn i urządzeń, cyfrowe bliźniaki umożliwiają monitorowanie ich stanu w czasie rzeczywistym. Jeśli pojawią się jakiekolwiek problemy lub awarie, można szybko zidentyfikować przyczynę źródłową i podjąć odpowiednie działania naprawcze.
3. **Planowanie Utrzymania Ruchu:** cyfrowe bliźniaki pomagają w tworzeniu optymalnych planów prewencyjnych utrzymania ruchu, dzięki czemu możliwe staje się uniknięcie nieplanowanych przestojów i zmniejszenie kosztów serwisu.
4. **Symulacje i testowanie:** z pomocą cyfrowych bliźniaków, przed wdrożeniem nowych rozwiązań lub procesów można przeprowadzić symulacje i testy. Pozwala to na zrozumienie potencjalnych skutków i dostosowanie rozwiązań, zanim zostaną wprowadzone w rzeczywistym środowisku produkcyjnym.

Korzyści z digitalizacji

Digitalizacja w obszarze utrzymania ruchu przekłada się również na poprawę bezpieczeństwa pracowników oraz ochronę środowiska.

Dzięki technologiom wizualizacji i szkoleniom wirtualnym pracownicy mogą być lepiej przygotowani do pracy w potencjalnie niebezpiecznych warunkach. Symulacje awaryjnych sytuacji czy obsługi sprzętu pozwalają na podniesienie kompetencji pracowników, co przekłada się na zwiększenie bezpieczeństwa.

Jak widać, digitalizacja w obszarze utrzymania ruchu zakładów odkrywkowych przynosi szereg korzyści. Nie tylko zwiększa efektywność procesów czy minimalizuje ryzyko awarii, lecz również podnosi bezpieczeństwo pracowników oraz przyczynia się do ochrony środowiska. Wprowadzenie nowych technologii wymaga jednak odpowiedniego zaangażowania oraz nakładów inwestycyjnych. Zakłady odkrywkowe, które postawią na digitalizację, z pewnością zyskają przewagę konkurencyjną i będą lepiej przygotowane na kolejne wyzwania. ■

Środki smarne Shell – od poprawy wydajności do zmniejszenia kosztów użytkowania sprzętu

- **Shell Tellus –** wysokowydajne oleje hydrauliczne

- **Shell Omala –** innowacyjne oleje przekładniowe

- **Shell Gadus –** smary do standardowych i specjalistycznych zastosowań

- **Shell Rimula –** oleje do wysoko obciążonych silników Diesla

SHELL
LUBRICANT SOLUTIONS

Dowiedz się więcej na **www.shell.pl/olejesmary**
Skontaktuj się z nami: **Radoslaw.Gwardecki@shell.com**; +48 606 670 043

„Jeżeli czegoś nie możesz zmierzyć,
to nie możesz też tego poprawić”

Peter Drucker

fot. Lafarge Cement S.A.

NOWOCZESNE SYSTEMY DIAGNOSTYCZNE

na przykładzie wybranych aplikacji

dr inż. Emil Stańczyk
Kierownik Wydziału Utrzymania Ruchu,
Lafarge Cement S.A.

Zapewnienie ciągłości produkcji silnie uzależnione jest od stanu technicznego urządzeń oraz sposobu ich eksploatacji. Na wielu płaszczyznach obsługa urządzeń wspierana jest przez systemy zarządzania, które pomagają w trudnych sytuacjach podejmować „właściwe” decyzje.

Coraz częściej, poprzez rozwój narzędzi sztucznej inteligencji, systemy zarządzania potrafią uczyć się i dopasowywać do zmiennego otoczenia. To samo dotyczy diagnostyki maszyn i urządzeń. W służbach utrzymania ruchu dąży się do osiągnięcia poziomu tzw. predykcyjnego utrzymania ruchu (ang. predictive maintenance), czyli najprościej mówiąc określenia, przewidywania potencjalnych awarii na podstawie analizy danych pochodzących bezpośrednio z maszyny. Aby móc osiągnąć ten poziom konieczne staje się wyposażenie urządzeń w odpowiednie systemy. Czujniki pomiaru temperatury, wibracji czy też przemieszczenia pozwalają na ciągły monitoring wybranych wielkości, a co za tym idzie dają potencjalną informację o stanie urządzenia. Pozostaje kwestia interpretacji tych wyników i wyciągnięcia stosownych

wniosków, co w wielu przypadkach jest zadaniem trudnym oraz czasochłonnym.

Do tego, jak ważna jest diagnostyka urządzeń w aspekcie utrzymania odpowiedniej niezawodności nie trzeba nikogo przekonywać. Przemysł cementowy, podobnie jak inne gałęzie przemysłu ciężkiego, charakteryzuje się ciągłą produkcją, a wiec wymogiem utrzymania wysokiej niezawodności urządzeń. Postoje linii produkcyjnych są bardzo kosztowne, dlatego ważne jest odpowiednio wczesne wykrywanie wszelkich nieprawidłowości.

W artykule przedstawiono przykładowe systemy diagnostyczne oraz narzędzia mające na celu wsparcie służb utrzymania ruchu w monitorowaniu sieci sprężonego powietrza.

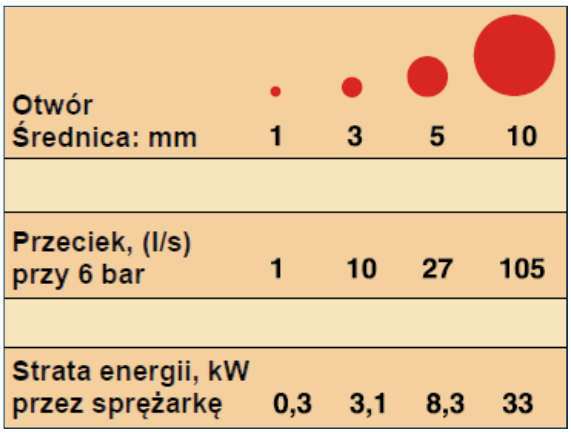
Sprężone powietrze w cementowni

W wielu gałęziach przemysłu, w tym również w przemyśle cementowym, nieodzownym nośnikiem energii jest sprężone powietrze. Służy ono do wielu procesów technologicznych, w tym m.in. do sterowania zaworami, przestawiania klap pneumatycznych, regeneracji odpylaczy workowych; używane jest też jako nośnik w procesie transportu pneumatycznego.

Istnieją dwie podstawowe zasady sprężania powietrza, tj.: zasada wyporu oraz sprężanie dynamiczne. Typowe sprężarki wyporowe to sprężarki tłokowe, spiralne lub śrubowe – najczęściej spotykane w przemyśle. W sprężaniu dynamicznym cząsteczki powietrza są zasysane do wirującego wirnika, gdzie następuje wzrost ich prędkości obrotowej. Następnie powietrze wypuszczane jest przez dyfuzor, przez co dochodzi do jego sprężenia. Wyróżnia się dwa rodzaje sprężarek dynamicznych, tj. sprężarki o przepływie osiowym oraz o przepływie promieniowym.

Na co zwrócić uwagę przy projektowaniu?

Projektując nową instalację sprężonego powietrza należy podjąć wiele decyzji dotyczących przystosowania instalacji dla potrzeb użytkownika, osiągnięcia optymalnych lub suboptymalnych warunków pracy oraz przygotowania do ew. rozbudowy sieci. Bardzo ważnym kryterium jest obliczenie realnego zapotrzebowania, poboru sprężonego powietrza, ciśnienia roboczego, pojemności zbiorników buforowych oraz możliwości dalszej rozbudowy. Istotne są również parametry dotyczące jakości sprężonego powietrza, czyli m.in. zawartość pary wodnej, dostosowanie do norm ochrony środowiska itp. Błędy popełnione na etapie projektowania czy też złe założenia będą miały swoje konsekwencje w trakcie eksploatacji sieci. Trzeba dodać, że często w zakładach przemysłowych, w których sieć sprężonego powietrza była eksploatowana przez lata, a gdzie w wyniku zmiany technologii zmieniły się rozpływy sprężonego powietrza (wynikające m.in. ze zmian w zapotrzebowaniu), konieczne staje się wprowadzenie audytów, tak aby móc zinwentaryzować fizyczne potrzeby oraz możliwości danej sieci i urządzeń systemu wytwarzania powietrza. Często decyzje związane z modernizacją sieci muszą być podparte rzetelną analizą oraz pomiarami fizycznego zapotrzebowania na sprężone powietrze – zarówno po stronie podaży, jak i popytu.



RYS. 1
Wpływ średnic otworów na wyciek sprężonego powietrza [2]

Oprócz fizycznych potrzeb wynikających z technologii ważna jest identyfikacja wycieków, które niestety bardzo często mają miejsce w rozległych sieciach. Na rysunku 1 przedstawiono, jak kształtuje się ilość wycieku sprężonego powietrza o ciśnieniu 6 bar, dla różnych otworów. Wykres obrazuje jednocześnie, jakie straty energii elektrycznej są pośrednio generowane przez sprężarkę dla danego przecieku powietrza.

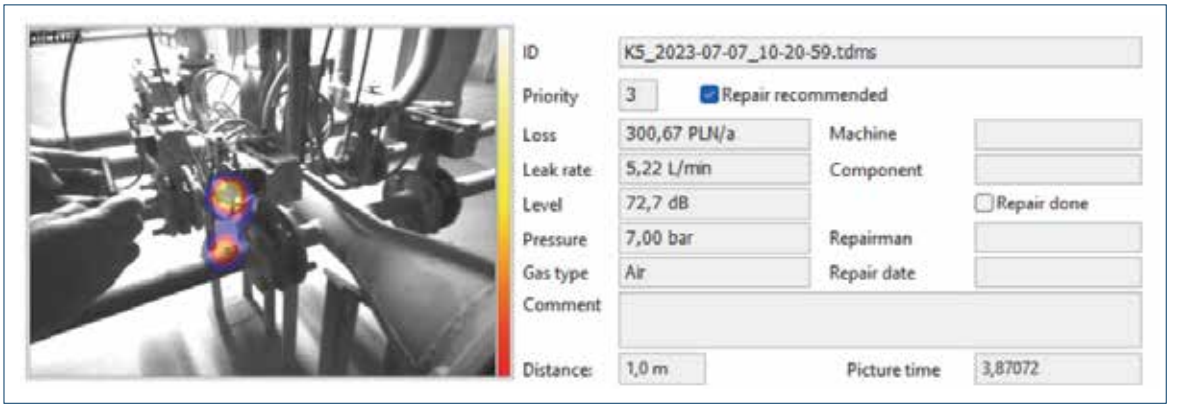
Dla przykładu, niewielki otwór o średnicy 1 mm, w którym utrzymywane jest ciśnienie 6 bar, spowoduje wyciek w ilości 1 litra na sekundę powietrza, co w przeliczeniu na zapotrzebowanie mocy przez sprężarkę daje poziom 300 W. Dla wycieku o średnicy 10 mm, ciśnienia 6 bar wyciek powietrza wynosi już 105 litrów na sekundę, co powoduje stratę mocy na poziomie 33 000 W. Dla prostej kalkulacji, przyjmując koszt energii elektrycznej 1 zł/kWh energii, straty z tytułu pracy sprężarki wynoszą 33 zł za każdą godzinę wycieku. Przedstawiona kalkulacja w prosty sposób obrazuje, jak drogie są wycieki sprężonego powietrza i jak ważne jest, aby dbać o jak najszybsze usuwanie takich awarii.

Pomiar ultradźwięków

Aby móc wyeliminować wycieki konieczna jest ich identyfikacja, dlatego ważne, aby w zakładzie utrzymywać właściwy poziom inspekcji. Często jednak sam system prewencji obchodowej nie jest wystarczający. Wystarczy wyobrazić sobie rozbudowane fabryki, gdzie rurociągi sprężonego powietrza są położone w miejscach trudno dostępnych, lub gdzie występuje wysoki poziom hałasu. Lokalizacja wycieków w takim miejscu jest niełatwa lub wręcz niemożliwa. Dodatkowo ludzkie ucho jest w stanie wyłapać drgania o częstotliwości odpowiadających otworowi w instalacji o powierzchni nie mniejszej niż 1 mm^2 [1].

Z pomocą przychodzą różne narzędzia diagnostyczne, które najczęściej bazują na pomiarze ultradźwię-

RYS. 2 Schemat fragmentu sieci sprężonego powietrza

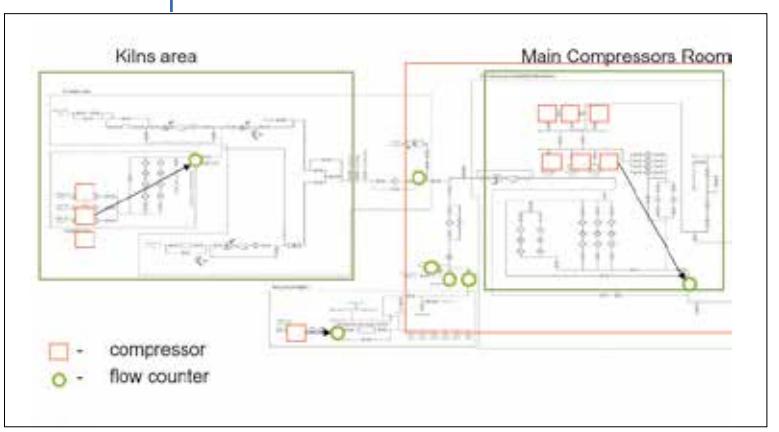


ków. W miejscu, gdzie powstaje wyciek, pojawiają się drgania o określonych częstotliwościach – detektory ultradźwiękowe wyłapują te powyżej 20 kHz. W celu zlokalizowania nawet najmniejszych wycieków urządzenia często wyposażane są w specjalne głowice, które zawężają obszar detekcji.

> Bardzo ważne jest budowanie świadomości wśród pracowników, poprzez edukację i uświadamianie, jak duży wpływ mają wycieki powietrza na zużycie energii elektrycznej i jak znaczne generują one straty

Na rynku coraz popularniejsze staje się użycie kamer ultradźwiękowych. Urządzenia te, oprócz wizualnego obrazu, pozwalają na bardzo dokładne wykrywanie nieszczelności. Dużą zaletą użycia kamer jest możliwość jednoczesnego wykonywania zdjęć z naniesionym widmem charakterystyki w dziedzinie częstotliwości drgań oraz tłem obrazującym miejsce wycieku.

RYS. 3 Schemat fragmentu sieci sprężonego powietrza



Przykładowy raport wycieku sprężonego powietrza zidentyfikowany przy pomocy kamery ultradźwiękowej przedstawiono na rysunku 2.

Oprócz samej lokalizacji miejsca wycieku możemy w szybki sposób zidentyfikować, jaki jest poziom wycieku oraz orientacyjny koszt strat z nim związany.

Zgrubne opomiarowanie

Dobrą praktyką jest zgrubne opomiarowanie sieci sprężonego powietrza z użyciem dedykowanych do tego systemów. Ciągły monitoring przepływu na głównych gałęziach sieci dystrybucji pozwala w bardzo krótkim czasie na rozpoznanie potencjalnej awarii, a to daje szansę na szybszą identyfikację obszaru, w którym mógł wystąpić wyciek. Dodatkowo, dzięki takiemu rozwiązaniu istnieje możliwość bilansowania zapotrzebowania na sprężone powietrze, a także – w przypadku ew. modyfikacji sieci – szybka analiza wpływu zmian na całą sieć sprężonego powietrza. Przykładowy fragment schematu sieci dystrybucji sprężonego powietrza z naniesionymi licznikami przepływu przedstawiono na rysunku 3.

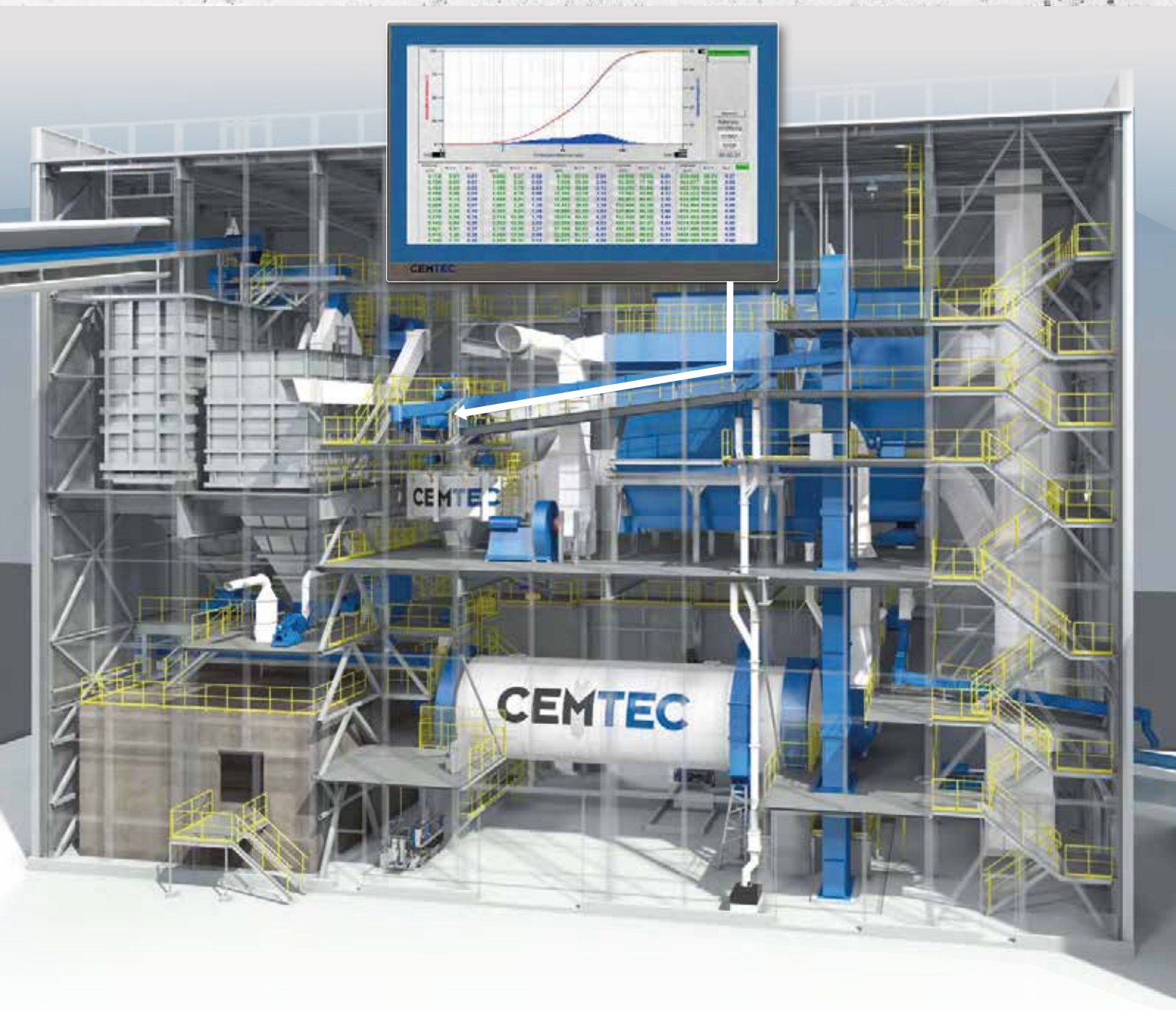
***

Wczesne wykrycie i usunięcie nieszczelności w przemysłowych instalacjach pneumatycznych jest kluczem do osiągnięcia oszczędności energii elektrycznej poprzez racjonalizację zużycia przepływającego medium. Wykorzystanie nowoczesnych narzędzi diagnostycznych pozwala na szybką identyfikację awaryjnych miejsc, a co za tym idzie – podjęcie niezbędnych działań naprawczych. Oprócz narzędzi diagnostycznych bardzo ważne jest również budowanie świadomości wśród pracowników, poprzez edukację i uświadamianie, jak duży wpływ mają wycieki powietrza na zużycie energii elektrycznej i jak znaczne generują one straty, które dla rozległych sieci w skali roku często mogą dochodzić do kilku milionów złotych.

Literatura

1. Strona internetowa - https://www.pneumat.com.pl/detektor_wyciekow
2. Technika sprężonego powietrza – wydanie 8, przewodnik wydany przez Atlas Copco Airpower NV Boomsesteenweg 957, B-2610 Wilrijk Belgia ■

CEMTEC Globalny Dostawca Technologii Do Mielenia, Suszenia oraz Granulacji



CEMTEC

Cement & Mining Technology

MIELENIE, SUSZENIE, GRANULACJA

rozwiązania technologiczne dla branży cementowo-wapienniczej

CEMTEC

Firma CEMTEC Cement and Mining Technology GmbH to globalny dostawca rozwiązań techniczno-technologicznych dla branży cementowo-wapienniczej, górnictwa rud metali oraz szerokiej grupy producentów materiałów sypkich, budowlanych oraz nawozów. Przez ponad 30 lat działalności CEMTEC rozwinął całą gamę produktów przeznaczonych do procesów związanych z mieleniem, suszeniem oraz granulacją.

Firma rozpoczęła działalność od projektowania i dostaw młynów kulowych, stopniowo wprowadzając na rynek również młyny misowo-rolowe, suszarnie obrotowe, dynamiczne separatory powietrzne czy kompletną technologię granulacji.

Jako średniej wielkości firma, CEMTEC skupiał się głównie na dostawach urządzeń, jednak na przestrzeni lat rozbudowaliśmy zaplecze techniczne i rozwojowe, tak aby mieć możliwość dostarczania kompletnych rozwiązań techniczno-technologicznych.

Efektywność i optymalizacja procesów mielenia

Wychodząc naprzeciw rosnącym wymaganiom w zakresie podwyższania efektywności mielenia, w ostatnim czasie CEMTEC kładzie bardzo duży nacisk na optymalizację procesów związanych z przemiałem. Chcemy spojrzeć na przemiałownie w szerszym wymiarze, optymalizując całościowo proces mielenia.

W nowoczesnych przemiałowniach nieodłącznym elementem w procesie jest ciągły pomiar uziarnienia produktu. Mając informację w trybie rzeczywistym o jakości produktu po mieleniu, jest możliwość optymalizacji układu w sposób ciągły. Dzięki temu ograniczamy proces przemielania, a tym samym możliwe jest zoptymalizowanie zużycia energii czy też podwyższenie przerobów młyna. Analizotory CEOPS do monitorowania krzywej uziarnienia produktu w trybie online pracują w wielu zakładach na całym świecie, w tym w dwóch cementowniach koncernu Cemex w Polsce. Z przeprowadzonych analiz wynika, że zastosowanie CEOPS ograniczyło zużycie energii o średnio 5%.

Kolejnym obszarem w zakresie optymalizacji procesów w przemiałowniach suchych jest wprowadzanie wysoko efektywnych separatorów powietrznych trzeciej generacji. Z doświadczeń w ich pracy wynika, że wymiana separatorów z pierwszej generacji na nowoczesne separatory generacji trzeciej zdecydowanie podwyższa skuteczność klasyfikacji. Dzięki temu przemiałownie pracować mogą dużo sprawniej, a zanotowane wyniki potwierdzają, że możliwe jest niższe zużycie energii: od 5-15%, patrząc całościowo na układ mielenia.

Wsparcie klientów

Oprócz optymalizacji procesów technologicznych w ostatnim czasie bardzo mocno rozwijane jest wsparcie dla klientów, którzy borykają się z problemami mechanicznymi związanymi z długoletnim okresem użytkowania młynów kulowych. W celu eliminacji awarii i możliwości prowadzenia tzw. „Predictive Maintanance" CEMTEC oferuje CEGIS – system ciągłego monitoringu stanu zazębienia. Poprzez zastosowanie odpowiednich czujników wpiętych do systemu możliwe jest wykrycie nieprawidłowości w układzie mechanicznym, dzięki czemu służby utrzymania ruchu zostają natychmiastowo poinformowane o konieczności podjęcia działań korygujących.

Doświadczenie z projektowania i dostaw prawie 500 sztuk młynów przez okres działalności CEMTEC daje nam również możliwość prowadzenia modernizacji oraz

FOT. 1
Hala produkcyjna w Enns, Austria

wymian: czy to poszczególnych komponentów młyna (walczak, dennice, czopy), jak również całych jednostek. Działalność ta na rynku polskim przynosi już wymierne efekty w postaci realizowanych modernizacji w branży cementowej, jak i górnictwa rud metali.

Korzystając ze współpracy ze sprawdzonymi partnerami oferujemy ponadto dobór i dostawę wykładzin do młynów oraz mielników.

Zaplecze projektowo-badawcze i produkcyjne

Dzięki zapleczu projektowo-badawczemu, w połączeniu z własnymi kompetencjami produkcyjnymi, jesteśmy partnerem, który nie skupia się jedynie na wykonaniu poszczególnych elementów, ale dostarcza całościowe rozwiązania. Projektowanie 3D, symulacje metodą elementów skończonych, ale przede wszystkim wsparcie technologiczne dają dodatkową wartość dla klientów przy projektach związanych z modernizacjami młynów i przemiałowni.

Laboratorium, w którym przeprowadza się (poza testami laboratoryjnymi) próby w skali pilotażowej, jest przy wielu projektach miejscem niewątpliwie najważniejszym przy budowaniu nowych schematów technologicznych. Dla przykładu, projekty realizowane w zakresie przemiału połączonego z granulacją mają zawsze swój początek w laboratorium przemysłowym. Dobór właściwego uziarnienia z doborem optymalnych parametrów procesu granulacji to gwarancja uzyskania stabilnego produktu o wysokiej jakości.

Tym, co dodatkowo wyróżnia CEMTEC, jest posiadanie własnego zaplecza produkcyjnego, uniezależniającego nas od problemów związanych z zachwianiem się łańcuchów dostaw z krajów z obszaru tzw. low cost.

Indywidualne podejście do klienta, do poszczególnych projektów oraz elastyczność w zakresie dostaw, to również jedna z cech charakteryzujących CEMTEC.

Inwestycje w Polsce

Warto dodać, że na rynku polskim zainstalowany został, wyprodukowany w CEMTEC w 2010 roku, największy młyn cementu w Europie o wymiarach fi 5,2 m x 16,75 m z zainstalowaną mocą 2 x 4,2 MW, pracujący na potrzeby Górażdże Cement w Choruli. Ponadto młyny CEMTEC działają w zakładach Omya, H+H, Solbet, Benda-Lutz. W trakcie realizacji są kolejne: dla firm Górka Cement i KGHM Polska Miedź.

FOT. 2
Laboratorium z Pilot Plant

Najaktualniejszą dostawą suszarni bębnowej na rynek krajowy jest zrealizowana w I półroczu br. suszarnia o wymiarach fi 3,2 m x 15 m dla CEMEX Cementownia Rudniki. W trakcie budowy jest zakład produkcji nawozów, bazujący na technologii granulowania CEMTEC.

CEMTEC, mając na uwadze obsługę klienta na rynku polskim, rozbudowuje lokalną strukturę doradztwa techniczno-sprzedażowego oraz zapewnia fabryczny serwis.

Zainteresowanych zapraszamy do odwiedzenia naszego stoiska na Sympozjum Cement Kruszywa Wapno edycja 2023 oraz bezpośredniego kontaktu:
Piotr Skrzypoń, tel. +48 601 719 462
mail: p.skrzypon@cemtec.at ■

OD 30 LAT

budujemy możliwości porozumienia polskiego przemysłu

30 LAT bmp budujemy możliwości porozumienia

32 415 97 74
biuro@e-bmp.pl
www.kierunekBMP.pl

RÓWNIARKA CASE sterowana joystickami, model 836C

fot. CASE

RÓWNIARKI STEROWANE JOYSTICKAMI

CASE Construction Equipment

CASE wprowadza na rynek nowe joysticki do równiarek 836C i 856C. Ten system sterowania zapewnia lepszą kontrolę nad lemieszem, a także daje szereg usprawnień układu kierowniczego, co stanowi uzupełnienie i tak już wyróżniających się funkcji tych maszyn.

Oferowane korzyści

- Nowe, elektrohydrauliczne sterowanie za pomocą joysticków zmniejsza wysiłek operatora i zapewnia wysoką precyzję działania.
- Większa produktywność i wydajność dzięki systemowi Dual Power, automatycznej zmianie biegów i trybowi jazdy powolnej (Creep mode).
- Najwyższy komfort operatora i łatwość kierowania dzięki zoptymalizowanemu sterowaniu lemieszem i przeprojektowanej konsoli bocznej.
- Zgodność z europejską normą emisji spalin Stage V dzięki układowi oczyszczania spalin z selektywną redukcją katalityczną (SCRoF).
- Zwiększone bezpieczeństwo dzięki kamerze cofania, która ogranicza konieczność ciągłego odwracania się operatora podczas pracy.

Sterowanie za pomocą joysticków

Elektrohydrauliczny system sterowania za pomocą joysticków, wbudowanych w regulowane podłokietniki

ZRYWAK 5-ZĘBNY
w równiarce CASE

po obu stronach fotela, zapewnia operatorowi nowy poziom kontroli nad lemieszem.

Każdy joystick jest wyposażony w wiele przełączników rolkowych i przycisków do sterowania hydrauliką roboczą i funkcjami kierowania. Przeprojektowana konsola boczna posiada teraz dodatkowe przełączniki, które umożliwiają dostosowanie systemu do potrzeb operatora.

Nowy układ sterowania umożliwia operatorowi kierowanie maszyną za pomocą lewego joysticka. Wszystkie polecenia, w tym skręcanie przednich kół, łamanie przegubowej ramy i ustawianie pochylenia kół, są dostępne za pośrednictwem joysticka. Nowa funkcja RTC, którą aktywuje się po naciśnięciu odpowiedniego przycisku, umożliwia operatorowi szybkie przywrócenie wszystkich poleceń kierowania z powrotem do pozycji centralnej. Pozwala to sterować maszyną bez konieczności odrywania rąk od dźwigni joysticka, co zmniejsza wysiłek i zwiększa produktywność.

Po aktywacji funkcji sterowania komfortowego (Comfort Steering) zmniejsza się liczba obrotów kierownicą wymaganych do wykonania pełnego skrętu przez maszynę. Poprawia to precyzję kontroli nad kierownicą i ułatwia wykonywanie manewru pełnego zawracania przy niewielkim obrocie kierownicy.

Funkcja sterowania kombinowanego (Combined Steering) łączy w jedną całość różne polecenia skrętu. Po jej włączeniu funkcje kierowania przednimi kołami, przesuwania przegubu ramy i pochylania kół działają razem, gdy operator obraca kierownicą lub porusza joystickiem. Daje to możliwość wykonywania ciasnych skrętów, bez konieczności zastanawiania się, jakiego poszczególnego polecenia użyć.

Dodatkowo, po włączeniu opcji TwinLift, operatorzy mają możliwość poruszania za pomocą prawego joysticka obydwoma siłownikami podnoszącymi naraz. Funkcja TwinLift ułatwia operatorowi korygowanie pozycji lemiesza, bez konieczności używania obu joysticków. Jest ona również przydatna podczas wyrównywania szerszego zbocza, ponieważ operator może po prostu podnieść lemiesz za pomocą jednego joysticka, aby zmienić pozycję maszyny do następnego przejazdu.

FIRMA CASE CONSTRUCTION EQUIPMENT

realizuje sprzedaż i zapewnia wsparcie w skali globalnej dla kompletnej linii sprzętu budowlanego, która obejmuje najlepsze w swojej klasie koparki, koparko-ładowarki, równiarki, ładowarki kołowe, walce wibracyjne, spycharki gąsienicowe, miniładowarki kołowe i gąsienicowe oraz terenowe wózki widłowe. Dzięki dealerom CASE klienci mają zapewniony dostęp do wiarygodnego, profesjonalnego partnera oferującego światowej klasy sprzęt i wsparcie posprzedażowe, wiodące w branży gwarancje i elastyczne finansowanie. Więcej informacji można znaleźć pod adresem: www.CASEce.com.

CASE Construction Equipment to marka należąca do CNH Industrial N.V., światowego lidera w sektorze dóbr kapitałowych, notowanego na Nowojorskiej Giełdzie Papierów Wartościowych (NYSE: CNHI) oraz na rynku Mercato Telematico Azionario (Giełda Włoska) (MI: CNHI). Więcej informacji na temat CNH Industrial można znaleźć pod adresem: www.cnhindustrial.com.

Dual Power

Równiarki CASE serii C są napędzane najnowszymi, sześciocylindrowymi silnikami wysokoprężnymi FPT o pojemności 6,7 litra. Jednostki napędowe, wykorzystujące technologię Hi-eSCR2, zostały wyposażone w bezobsługowy katalizator utleniający (DOC) i układ oczyszczania spalin z selektywną redukcją katalityczną (SCRoF), aby spełnić europejską normę emisji spalin Stage V. Ten system połączony pomógł w konstrukcji kompaktowej komory silnika, w której temperatura osiągana przez układ Hi-eSCR2 podczas normalnej pracy jest średnio o 200°C niższa niż w przypadku zastosowania tradycyjnego filtra cząstek stałych.

Silniki zostały zaprojektowane specjalnie pod kątem specyfiki pracy równiarek, gdzie wymagana jest szybka dostępność momentu obrotowego w celu utrzymania wysokiego poziomu wydajności. System Dual Power oferuje zwiększoną moc silnika w zakresie od czwartego do szóstego biegu. W przypadku modeli 836C i 836C AWD silnik rozwija moc 102 kW (138 KM) na biegach od pierwszego do trzeciego i 115 kW (156 KM) na przełożeniach od czwartego do szóstego. W większych modelach 856C i 856C AWD silnik osiąga moc 129 kW (173 KM) na biegach od pierwszego do trzeciego, która wzrasta do 142 kW (190KM) na biegach od czwartego do szóstego.

Moc przenoszona jest przez przekładnię Powershift Ergopower, oferującą sześć biegów do przodu i trzy wsteczne. Automatyczna zmiana biegów optymalizuje wydajność maszyny, pozwalając operatorowi skoncentrować się na pracy lemiesza środkowego i przedniego. Hydrokinetyczny zmiennik momentu obrotowego zapobiega dławieniu się silnika, a jego w pełni automatyczna 100% blokada zapewnia maksymalną przyczepność w każdych warunkach pracy.

Modele z napędem na wszystkie koła są również wyposażone w tryb jazdy powolnej/pełzania (Creep mode), który umożliwia operatorowi ustawienie prędkości jazdy do przodu niemal niezależnie od obrotów silnika. To sprawia, że równiarka nadaje się do prac związanych z zagęszczaniem gruntu, zmniejszając ogólną liczbę maszyn wymaganych na miejscu, zwiększając wydajność i obniżając koszty dla użytkownika. Zarówno modele 4WD, jak i 6WD są dostępne z opcjonalnymi oponami 24-calowymi, idealnymi do pracy na nierównym podłożu oraz w przypadku, gdy chcemy ograniczyć efekt podskakiwania kół.

Najnowocześniejsza technologia

Konstrukcja lemiesza CASE maksymalizuje możliwości jego kontroli, a zabudowany szczelnie wieniec obrotu o niskim współczynniku tarcia, osadzony na łożysku wałeczkowym, zapewnia płynny moment obrotowy bez szarpnięć. Taka konstrukcja wymaga mniej punktów smarowania, co skraca czas konserwacji i eliminuje konieczność okresowej wymiany wkładek ciernych – zmniejszając koszty dla klienta.

Rama lemiesza w kształcie litery A praktycznie eliminuje naprężenia boczne w pozycji przesuniętej. Siodło środkowe można ustawić hydraulicznie w pięciu różnych położeniach. Operator jest wstanie obrócić lemiesz o ponad 90° po obu stronach maszyny, bez żadnych mechanicznych przeszkód. Profil lemiesza o promieniu zacieśniającym się zmniejsza wymaganą siłę pociągową i poprawia rolowanie materiału w przejazdach wykańczających.

Wszystkie równiarki CASE serii C można fabrycznie przygotować do montażu najczęściej spotykanych systemów sterowania lemieszem. Równiarka może być dostarczona do klienta w konfiguracji plug-and-play, umożliwiającej szybką instalację systemów sterowania maszyną 2D i 3D. Te automatyczne systemy sterowania lemieszem pozwalają nawet najbardziej niedoświadczonym operatorom osiągać jeszcze wyższą produktywność i bardziej równomierną wydajność.

> Elektrohydrauliczny system sterowania za pomocą joysticków, wbudowanych w regulowane podłokietniki po obu stronach fotela, zapewnia operatorowi nowy poziom kontroli nad lemieszem

Komfort operatora

Maszyny posiadają montowaną na tylnej ramie, niskoprofilową kabinę, zgodną z wymogami bezpieczeństwa ROPS/FOPS, wyposażoną w podgrzewany i amortyzowany pneumatycznie fotel, która zapewnia operatorowi najlepszy w swojej klasie poziom komfortu i widoczności, a jednocześnie zmniejsza całkowitą wysokość maszyny, co pozwala uniknąć problemów związanych z transportem. Szerokie, barwione szyby gwarantują doskonały widok wokół maszyny, a operator w pozycji siedzącej ma pełny widok na lemiesz.

Kamera cofania zapewnia większe bezpieczeństwo podczas jazdy na wstecznym biegu, zmniejszając konieczność ciągłego obracania się operatora podczas pracy.

Większa dyspozycyjność i pewność klientów dzięki rozwiązaniom serwisowym CASE®

Aby jeszcze bardziej zwiększyć produktywność, rentowność i czas pracy zmodernizowanych modeli 836C i 856C, firma CASE oferuje szereg powiązanych i niepowiązanych usług posprzedażnych (CASE Service Solutions), które wspierają doświadczenie klientów związane z maszynami CASE.

CASE SiteWatchTM to kompleksowe narzędzie do zarządzania flotą, które umożliwia geolokalizację maszyn, zapewnia bezpieczeństwo floty za pomocą

WIDOCZNOŚĆ ZE STANOWISKA OPERATORA w równiarce CASE

wirtualnych ogrodzeń (geo-fencing), przekazuje alerty o nieautoryzowanym użyciu oraz generuje modyfikowalne raporty. Obejmują one kluczowe wskaźniki wydajności (KPI), takie jak zużycie paliwa, stopień wykorzystania oraz godziny pracy i przestoju maszyny, dzięki czemu można monitorować oraz optymalizować produktywność i rentowność. Dane są łatwo dostępne za pośrednictwem portalu telematycznego.

> CASE SiteWatchTM to kompleksowe narzędzie do zarządzania flotą, które umożliwia geolokalizację maszyn, zapewnia bezpieczeństwo floty za pomocą wirtualnych ogrodzeń, przekazuje alerty o nieautoryzowanym użyciu oraz generuje modyfikowalne raporty

CASE SiteConnect wzbogaca dane telemetryczne wykorzystywane przez zespół CASE Uptime Center, aby dostarczać dealerom alerty bazujące na wydajności maszyny. Dzięki temu, że dealerzy mają zdalny dostęp do danych maszyn, możliwe jest szybsze przeprowadzenie działań naprawczych w celu zminimalizowania przestojów. W ten sposób dealerzy mogą proaktywnie zarządzać maszynami klientów i tym samym zwiększać ich czas sprawności. Zarówno rozwiązanie SiteWatch, jak i SiteConnect są dostępne opcjonalnie w zmodernizowanych modelach.

Klienci mają zapewniony spokój dzięki usługom CASE Care, CASE Protect i CASE Fluid Analysis. CASE Care to standardowy program planowych przeglądów okresowych z wykorzystaniem oryginalnych części i środków smarnych. Opiera się na wsparciu, logistyce i wiedzy technicznej oferowanych w ramach rozległej sieci dealerów CASE. Dostępne są również dodatkowe usługi w postaci programu rozszerzonej gwarancji CASE Protect oraz programu CASE Fluid Analysis, który ma na celu zapobieganie poważnym awariom, optymalizację niezawodności aktywów i wydłużenie okresu eksploatacji.

Dane techniczne

836C – 836C AWD

- Masa eksploatacyjna: 11 701-12 800 kg
- Silnik: FPT Hi-eSCR2 Stage V
- Moc: 102/115 kW Dual Power
- Szerokość lemiesza: 2440/3050/3355 mm

856C – 856C AWD

- Masa eksploatacyjna: 14 976-16 650 kg
- Silnik: FPT Hi-eSCR2 Stage V
- Moc: 129/142 kW Dual Power
- Szerokość lemiesza: 3350/3665/3960 mm ■

PRZEJMIJ KONTROLĘ

NOWE RÓWNIARKI SERII C NA JOYSTICKACH

CASE wprowadza na rynek równiarki najwyższej klasy, zapewniające niezrównaną precyzję pracy i łatwość użytkowania. Dzięki funkcji TwinLift i trzem różnym trybom kierowania, równiarki CASE są niezwykle produktywne.
Odkryj nową drogę, którą budujemy.

Skontaktuj się z najbliższym Dealerem CASE

CASE CONSTRUCTION

Przebierz się i smacznego! Rzeczywistość zakładowej szatni i stołówki

Tak sobie czasami myślę, że są takie miejsca w Firmie, w których przepływ informacji jest nadzwyczaj duży. To niewątpliwie szatnia i stołówka. Aż dziw bierze, o ile bogatszym – w większości przypadków o bezużyteczne informacje – wychodzi się ze wspomnianych pomieszczeń.

fot. zasoby autora

Maciej Stachowski

autor książki „Kalendarz BHP-owca. (Nie)bezpieczny rok z polskimi przepisami BHP", wykładowca akademicki, specjalista ds. BHP

Wszelkie plotki, newsy, życiorysy, tragedie, komedie i dramaty można tam zasłyszeć. Czasem te gatunki przeplatają się ze sobą. Komedia przechodzi w dramat lub odwrotnie. Jeśli na stołówce, oprócz gadania o niczym ludzie nie mówią tak wiele, bo ich buzie zajęte są dmuchaniem gorącej zupy lub przeżuwaniem innych pokarmów, o tyle z szatni wyniesiemy już najświeższe wiadomości o planowanych ślubach i rozwodach, sympatiach i antypatiach, lizusach i kozakach, majątkach rodzinnych i konkurencyjnych firmach, czy też co kogoś pies zostawił wczoraj na chodniku podczas spaceru i jak trzeba było szybko się oddalać, żeby nikt nie zauważył, że po pupilu nie posprzątał. Wydawać by się mogło, że szatnię wypełniają zatem weselni planiści, swaty, prawnicy, specjaliści od rachunkowości, notariusze, a ponadto pewnie jakiś psycholog i może jeszcze weterynarz. W tym miejscu następuje małe rozczarowanie, gdyż pomieszczenia te przeznaczone są dla pracowników niższego szczebla, którzy zobowiązani są do zmiany odzieży wierzchniej podczas wykonywania swoich obowiązków służbowych na odzież im do tego celu przydzieloną. Nie muszę dodawać, że odbywa się to zgodnie z kartą przydziału odzieży, o czym już nieco więcej miałem okazję się przekonać.

Firmowe szatnie

Szatnie w Firmie szybko zaczęły pękać w szwach, kiedy w pewnym okresie nastąpiła zwyżka zamówień na produkowany asortyment, a co za tym idzie – wzrost liczby zatrudnionych osób. Dochodziły mnie uwagi (żeby nie powiedzieć: skargi) niektórych pracowników, że miejsca na przebranie się jest nie tyle za mało, co nie ma go właściwie wcale. Najgorzej bywało, kiedy następowała wymiana pracowników z pierwszej i drugiej zmiany. Zanim jedni zdążyli się przebrać po skończonej pracy, na miejscu byli już następni. Miejsca ubywało, a ja zastanawiałem się, co zrobić, żeby nieco poluzować napięcia, które ta sytuacja niewątpliwie stwarzała. Każdy pracownik miał swoją oddzielną, zamykaną na klucz szafkę, aby mógł tam przechowywać również rzeczy osobiste. Jednak kluczyki do szafek zaczęły masowo ginąć, bo po prostu ludzie nie dbali o nie. Co rusz Firma wymieniała zamki na nowe, gdyż ktoś nie mógł dostać się do dobytku oznajmiając, że zgubił lub zapomniał swojego wytrycha. Ponadto szafki pojedyncze zajmowały bardzo dużo miej-

sca, ale zamiana ich na zwykłe haczyki z numerkami po prostu nie wchodziła w grę. Zatem po kilku obliczeniach powierzchni i szybkiej naradzie z osobami decyzyjnymi za zakupy w Firmie udało się – przynajmniej teoretycznie – wyjść z opresji. Stare pojedyncze szafki zamieniono na podwójne o tych samych gabarytach. Rozwiązanie żywcem wzięte z dzisiejszych przebieralni na basenach. Nie trzeba dodawać, że najbardziej zainteresowani, a więc ludzie korzystający z szatni na co dzień, szybko zorientowali się, że zupełnie bezczelnie wcisnęliśmy im do pomieszczenia dwa razy więcej szafek z dwa razy mniejszą pojemnością niż to miało miejsce w przypadku pojedynczych sztuk. Bezczelnie, ale legalnie. Nic lepszego w tamtym czasie nie przyszło nam do głowy. Podwójne szafki były może i mniejsze od poprzednich, ale za to nowe, kolorowe i miały zamki na szyfr, dzięki czemu wyeliminowaliśmy problem ginących kluczyków. Za to zaczęły się wśród najemców szafek objawiać lekkie symptomy zaników pamięci. W pewnym momencie nie byłem w stanie stwierdzić, czy łatwiej jest im zadbać o to, aby nie zgubić kluczyka, czy nauczyć się szyfru, złożonego z kombinacji czterech cyfr.

Tłok na stołówce

Podobne niedogodności, a mianowicie walkę o miejsce, można było napotkać w drugiej skarbnicy wszelakich informacji – stołówce. Tu jednak nie chodziło o miejsca w szafkach, ale przy stole. Wiadomo, każdy musiał zająć tyle miejsca, aby jego najbliższa brygada mogła się tam zmieścić i powymieniać informacje, a dopiero w drugiej kolejności – może coś zjeść. Podczas długich przerw na posiłek stołówkę charakteryzowała długa kolejka ludzi stojących do bufetu. Niektórzy z nich co chwilę wychylali się, aby spróbować oszacować, jak długo będą jeszcze czekać na swoją kolej. Oczywiście, aby z kolejki nie wypaść, wychylali tylko górną część ciała, pozostawiając nogi nieruchome w miejscu, w którym stali. Zaraz potem skutecznie powracali do pionu. Obserwując ich nie mogłem wyjść z podziwu, jak oni to robią. Przypominali mi starą grę w „piłkarzyki", gdzie plastikowi zawodnicy byli przymocowani do boiska sprężynkami. Aby kopnąć piłkę należało odchylić postać piłkarza do tyłu i puścić. Wówczas następowało zwykle mało precyzyjne podanie piłki do kogoś innego (często z przeciwnej drużyny) lub strzał na oślep. Nie wiem, czy ludzie stojący w kolejce za posiłkiem też mieli podobne skojarzenia do moich, ale stwierdziłem, że bezpieczniej będzie ich o to nie pytać!

Podczas gdy jedni cierpliwie wyczekiwali obiadu, inni mieli problem, aby go zjeść. Wspomniana walka o miejsce ujawniała się w takich momentach dosyć dobitnie. Osoba z pełnym talerzem w ręku była nierzadko odsyłana od jednego stolika do drugiego z informacją, że wszystkie miejsca są już zajęte. W rezultacie były jeszcze wolne, bo ci, którzy mieli na nich siedzieć, stali ciągle w kolejce. Należeli jednak do brygady tego, który aktualnie zajmował stolik i mogli w spokoju wyczekiwać, aż zostanie im wydany posiłek i przejdą do dalszej akcji wymiany informacji i sensacji, którą rozpoczęli rano w szatni. Jedzenie też było ważne, chociaż – jak już wiadomo – nie aż tak bardzo…

> Delikatna rotacja godzin rozpoczęcia zmian w przypadku szatni nie zdała egzaminu, podobnie jak wytyczanie poszczególnym działom różnych godzin przerwy obiadowej

Ludzie zawsze będą gadać

Delikatna rotacja godzin rozpoczęcia zmian w przypadku szatni nie zdała egzaminu, podobnie jak wytyczanie poszczególnym działom różnych godzin przerwy obiadowej. Szatnie i stołówka wciąż były oblegane. Nieuchronnym stało się wyznaczanie nowych pomieszczeń do przebierania się. Jedne były większe, lepiej oświetlone, z większą liczbą okien. Inne mniejsze, bardziej zaciemnione, ale z mocniejszą wentylacją. Tak czy inaczej szatnie i stołówka pozostawały centrami informacji wszelakich. W szatni można się było czegoś dowiedzieć, a na stołówce to zweryfikować lub wymyślić nowe teorie spiskowe, aby następnego dnia rano na powrót w szatni je ogłosić. Wydawać by się mogło, że informatorom najbardziej przeszkadzał fakt, że od rana do obiadu była tak długa przerwa na przetwarzanie danych. Najlepiej byłoby bowiem przyjść do słabo wentylowanej szatni, przebrać się w wątpliwej świeżości odzież roboczą i od razu pójść na stołówkę coś zjeść, żeby wiadomości się nie przeterminowały.

Jakby nie było… smacznego wszystkim życzę!

Zdarza mi się czasem…

Zdarza mi się czasem, jak większości z nas, obejrzeć w telewizji program rozrywkowy. Jak na okres wakacyjny przystało, wiele dzieje się w świecie festiwalowym i tak trafiłam na koncert Top of The Top 2023 w Sopocie, który odbywał się pod hasłem „Siła Kobiet". O festiwalu mówiono dużo i niekoniecznie dobrze, bo ponoć panie nieprofesjonalne, a całe wydarzenie kiepskie. Znawczynią eventów muzycznych nie jestem, jednak tak jak w świecie artystów, tak i w branży górniczej presja na promocję kobiet jest duża.

fot. zasoby autorki

Danuta Rajczakowska

dyrektor ds. handlowych Strzeblowskich Kopalni Surowców Mineralnych

W końcu ubiegłej dekady okazało się, że Polska musi dostosować swe prawodawstwo do unijnego, także pod względem równouprawnienia kobiet i mężczyzn. Do Sejmu trafił rządowy projekt ustawy o wdrożeniu niektórych przepisów Unii Europejskiej w zakresie równego traktowania. Nowe prawo otworzyło przedstawicielkom płci pięknej drogę do zawodów zarezerwowanych dotąd wyłącznie dla mężczyzn. Pod rządami tego prawa odmowa przyjęcia kobiety do pracy górnika, również dołowego, mogłaby narazić pracodawcę nawet na odpowiedzialność karną. Koncerny zaczęły szukać sposobu, aby zwiększyć zatrudnienie pań i pokazać, że są otwarte na nowe. Zaczęła się walka o to, by słupki w zatrudnieniu się zgadzały i można było pokazać progres.

Generalnie sam fakt łamania stereotypu, że kobiety do branży wydobywczej nie pasują, podoba mi się, jednak już presja na przymusowe ich zatrudnianie w charakterze „słupa" podoba mi się mniej. Dlaczego? Bo to nikomu nie służy: ani paniom, ani pracodawcy.

Jak zwiększyć liczbę pań?

Ostatnio, przy okazji luźniej rozmowy, kolega powiedział mi, że dostał przykaz z tak zwanej góry, że ma zwiększyć udział pań w swoim zespole. Nikt nie dał mu jednak narzędzi, jak to zrobić. Pań wykonujących pracę górnika jest zdecydowanie mniej, więc i aplikujących na dane stanowisko kobiet również. Zatem na starcie na jedno wolne miejsce jest więcej kandydatów płci męskiej niż żeńskiej. Nie trzeba być Janiną Bąk, polską królową statystyki, aby zauważyć, że przy takim układzie rosną szanse mężczyzn na zdobycie danego stanowiska i naturalnie ich liczba w strukturze zatrudnienia będzie większa.

Logicznym byłoby zatem, aby tę liczbę aplikujących pań zwiększyć, dając wyraźny sygnał, że w danej branży i konkretnej organizacji jest dla nich miejsce, perspektywa rozwoju zawodowego oraz awansu. Trzeba zmienić podejście na marketingowe i dać światu sygnał, że chętnie zatrudniamy również panie, a jedyne co dla nas ma znaczenie to kompetencje kandydatki lub kandydata. Jak? No samo się nie zrobi. Konieczne jest prowadzenie kampanii informacyjnych, seminariów i warsztatów, które edukują i promują branżę jako atrakcyjne miejsce pracy dla kobiet. Firmy mogą również rozważyć wdrożenie praktyk zatrudniania na ślepo, w ramach których nazwiska i dane osobowe kandydatów są usuwane z CV, aby zapobiec nieświadomej stronniczości.

Jednocześnie przedsiębiorstwa górnicze muszą przeprowadzić pracę wewnątrz organizacji. Wprowadzenie polityki równości płci w miejscu pracy jest kluczowe dla zapewnienia, że kobiety mają równe szanse na zatrudnienie i awans w branży górniczej. Ważne jest, aby pracodawca podejmował działania na rzecz eliminacji wszelkich form dyskryminacji i zapewnił równą płacę za równą płacę.

Politykę tę muszą znać i akceptować wszyscy, niezależnie od funkcji pełnionej w organizacji. Tworzenie włączającej kultury miejsca pracy, która ceni różnorodność i promuje równość, może pomóc w zatrzymaniu kobiet w przemyśle wydobywczym, a także wpłynąć na jego lepszy PR. Może to obejmować zapewnienie załodze szkoleń na temat nieświadomych uprzedzeń, tworzenie bezpiecznych przestrzeni dla kobiet, w których mogą dzielić się swoimi doświadczeniami oraz świętowanie kamieni milowych w zakresie różnorodności i włączenia. Założenia dotyczące rodzaju pracy odpowiedniej dla kobiet oraz podkreślanie wielu ścieżek kariery dostępnych w branży daje szansę stworzenia programów szkoleniowych, staży i mentorstwa, które umożliwią paniom zdobycie niezbędnych umiejętności i doświadczenia.

Ważna jest edukacja

Już na etapie szkoły średniej czy studiów oferowanie stypendiów i możliwości edukacyjnych dedykowanych płci pięknej może pomóc w przyciągnięciu i zatrzymaniu kobiet w przemyśle wydobywczym. Wariantów jest wiele: finansowanie czesnego, kursów doskonalenia zawodowego i konferencji branżowych.

Ważne jest również wspieranie programów edukacyjnych, które zachęcają dziewczęta do nauki przedmiotów STEM

(nauka, technologia, inżynieria i matematyka), niezbędnych w branży górniczej. Zmiana przyzwyczajeń, mentalności i pokonywanie barier są długotrwałym procesem, dlatego warto go rozpocząć już na wczesnym etapie edukacji.

Czy pracodawca wszystkim musi zająć się sam? Absolutnie nie. Dobrą drogą jest nawiązywanie partnerstw i współpracy z różnymi interesariuszami. Firmy górnicze mogą współpracować z instytucjami edukacyjnymi, organizacjami pozarządowymi, rządowymi agencjami i innymi podmiotami, aby opracować i wdrożyć skuteczne strategie rekrutacji, szkoleń i rozwoju zawodowego dla kobiet. Partnerstwa te mogą również pomóc w promowaniu świadomości i zmianie społecznych postaw wobec roli kobiet w górnictwie.

I zostaje jeszcze temat równowagi między życiem zawodowym a prywatnym, a dokładniej mówiąc macierzyństwa i opieki nad dziećmi. Najtrudniejszy i najbardziej niewygodny, ponieważ mówić o nim formalnie nie wolno, jednak z tyłu głowy zostaje myśl, że gdy podjęta zostanie decyzja o macierzyństwie, to istnieje prawdopodobieństwo, że przez okres 2 lat możemy pracownika nie mieć. Ze względu na opiekę nad dziećmi wiele pań rezygnuje z pracy. Małe miejscowości nie oferują żłobków, a zatrudnienie niani wiąże się z dużymi kosztami, na które młode małżeństwa zwyczajnie nie stać. Pytanie, jak pracodawca może w takiej kwestii pomóc? Jakie wsparcie zapewnić? Czy oferowanie elastycznych warunków pracy, takich jak telepraca czy praca w niepełnym wymiarze godzin wystarczy, aby pomóc w zmniejszeniu wskaźników rotacji i poprawie zadowolenia pracowników?

Pewne jest jedno: przed tymi tematami nie uciekniemy i nadszedł czas, kiedy trzeba rozwiązać go systemowo. Sygnałem na to jest rosnące znaczenie ESG (Environmental, Social, Governance) mających wpływ na aspekty zarządzania i odpowiedzialności biznesowej. Raportowanie ESG to nie tylko standard, ale przede wszystkim nieuchronnie zbliżający się obowiązek dla przedsiębiorstw, a promocja rozwoju zawodowego kobiet jest jego istotną częścią. Zatem monitorowanie postępów i regularne raportowanie wyników działań podejmowanych w celu zwiększenia zatrudnienia kobiet w górnictwie będzie obligatoryjne. Warto temat potraktować poważnie, aby już teraz stworzyć środowisko pracy, które pozwoli przyciągnąć i zatrzymać specjalistki z branży. Tylko poprzez ciągłe działania, świadomość i zaangażowanie można osiągnąć trwałe zmiany w tej dziedzinie.

Reklama

ENKO®

na rynku od 1991 r.

PRZEPŁYWOMIERZE:

ELEKTROMAGNETYCZNE
ULTRADŹWIĘKOWE
RADAROWE
MASOWE
VORTEX

Dla każdego przemysłu

Gwarancja 36 m-cy

Najwyższa jakość, najlepsze ceny

ENKO-POMIAR Sp. z o.o.
T: +48 668 674 200
www.enkopomiar.pl biuro@enkopomiar.pl

DWIE DECYZJE ADMINISTRACYJNE

ustalające kierunek rekultywacji dla tej samej kopalni

Mariusz Grunt
Grunt For Development

Nie można wydać kolejnej decyzji ustalającej kierunek rekultywacji, jeśli poprzednia pozostaje w obrocie prawnym. Czasami jednak organ wydający stoi na stanowisku, że od przybytku głowa nie boli…

Od lat zajmuję się problematyką rekultywacji kopalń, to jest „praktykuję" w decyzjach ustalających jej kierunek, jak i zezwalających na przetwarzanie odpadów w procesie rekultywacji. Wydaje mi się, że dotarłem już do takiego punktu, gdzie nic nie jest w stanie mnie zadziwić, a tu proszę: znowu zaskoczenie, nowy casus, z którym musiałem się zmierzyć, by pomóc zaprzyjaźnionej kopalni.

Stan faktyczny

Jedna ze spółek skończyła wydobycie, zakończyła proces rekultywacji, a następnie sprzedała nieruchomość, na jakiej znajdowało się wyrobisko poeksploatacyjne, kolejnej spółce. Wyrobisko zostało zrekultywowane w kierunku wodno-leśnym (kierunek przeważający wodny). Nabywca wystąpił do właściwego miejscowo starosty o wydanie decyzji ustalającej kierunek rekultywacji w kierunku leśnym, skutkującej *de facto* zasypaniem zbiornika wodnego odpadami. Likwidacja zbiornika wodnego to temat na obszerny artykuł, dzisiaj skoncentruję się na ocenie prawidłowości działań organu, który wydał dwie decyzje w tej samej sprawie.

Stosownie do treści art. 20 ust. 1 u.o.g.r.l., osoba powodująca utratę albo ograniczenie wartości użytkowej gruntów jest obowiązana do ich rekultywacji na własny koszt. Wynikający z ustawy bezwzględny obowiązek rekultywacji, skonkretyzowany w decyzji

fot. 123rf

administracyjnej, ma charakter publicznoprawny i stanowi realizację zasady bezpieczeństwa ekologicznego i ochrony środowiska wynikającej z art. 74 ust. 1 i 2 Konstytucji RP (por. wyrok WSA w Lublinie z 26.04.2019 r., I SA/Lu 1/19).

Art. 20 u.o.g.r.l odnosi się do co najmniej dwóch odrębnych decyzji:

a. pierwsza – dotycząca wskazania osoby obowiązanej do rekultywacji gruntów oraz ustalającej kierunek i termin wykonania rekultywacji gruntów;
b. druga – stwierdzająca uznanie rekultywacji gruntów za zakończoną.

W omawianym w artykule przypadku spółka zbywająca otrzymała obydwie te decyzje i co najważniejsze, gdy kolejny podmiot (nabywca nieruchomości) uzyskiwał decyzję ustalającą kierunek i termin wykonania rekultywacji gruntów, obie wyżej wymienione decyzje pozostały w obrocie prawnym. Oczywistym jest, że nie można ponownie rekultywować tych samych gruntów, które mocą decyzji ostatecznej zostały uznane za zrekultywowane, bez uchylenia decyzji z uznającej rekultywację za zakończoną i decyzji ją poprzedzającej.

W tej sprawie jest jeszcze jeden warunek, o którym pisałem w poprzednim artykule, tylko osoba powodująca utratę albo ograniczenie wartości użytkowej gruntów jest obowiązana do ich rekultywacji na własny koszt. Drugi przypadek to przeniesienie praw i obowiązków z koncesji na wydobycie kopalin. Jest jeszcze trzeci przypadek – to sukcesja uniwersalna.

Dwie decyzje w tej samej sprawie – co mówi orzecznictwo sądowe?

WSA w Krakowie w wyroku z dnia 1 sierpnia 2018 r., sygn. akt: III SA/Kr 402/18, stwierdził „w obrocie prawnym nie mogą funkcjonować dwa rozstrzygnięcia ostateczne, wydane w tej samej sprawie. Zgodnie z art. 156 § 1 pkt 3 k.p.a. tego typu sytuacja stanowi o przesłance nieważności drugiej (w kolejności) z wydanych decyzji".

Jak prawidłowo powinien zachować się organ wydający decyzję z art. 20 u.o.g.r.l., gdy wpłynął do niego wniosek o wydanie kolejnej decyzji ustalającej kierunek i termin wykonania rekultywacji gruntów?

Pierwsza rzecz to zajrzeć do akt sprawy, czy taka decyzja już została wydana. W tej sprawie tak było, ponadto organ uznał rekultywację gruntów za zakończoną (istniał już zbiornik wodny).

Prawidłowe zachowanie organu wydającego w omawianym stanie faktycznym

Wywody mogą prowadzić do wniosku procesowego o umorzenie postępowania w stosunku do nabywcy zrekultywowanego wyrobiska, ubiegającego się o wydanie drugiej decyzji ustalającej kierunek rekultywacji.

W orzecznictwie i doktrynie podkreśla się, że o bezprzedmiotowości postępowania administracyjnego w rozumieniu art. 105 § 1 kpa możemy mówić wówczas, gdy odpadł jeden z konstytutywnych elementów sprawy administracyjnej, o której mowa w art. 1 pkt 1 kpa, tj. przedmiotu, podmiotu bądź podstawy prawnej.

Bezprzedmiotowość postępowania administracyjnego oznacza zatem, że w sprawie występują tego typu przeszkody, które uniemożliwiają wydanie decyzji załatwiającej sprawę przez rozstrzygnięcie jej co do istoty. Tak rozumiana przesłanka umorzenia postępowania może istnieć jeszcze przed jego wszczęciem, co zostanie ujawnione dopiero w toczącym się postępowaniu, może również powstać w czasie trwania postępowania, a więc w sprawie już zawisłej przed organem administracyjnym (por. B. Adamiak, J. Borkowski „Kodeks postępowania administracyjnego. Komentarz", 12 wydanie, Wydawnictwo C. H. Beck, Warszawa 2012, str. 415; Andrzej Wróbel „Komentarz aktualizowany do art. 105 Kodeksu postępowania administracyjnego"). Baza Orzeczeń LEX: wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Gliwicach z 9 maja 2013 r., sygn. akt II SA/Gl 1474/12, Lex 1316747; wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Warszawie z 26 marca 2013 r., sygn. akt II SA/Wa 62/13, Lex 1321520; wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Gliwicach z 6 marca 2013 r., sygn. akt II SA/Gl 1392/12, Lex 1305644).

> Oczywistym jest, że nie można ponownie rekultywować tych samych gruntów, które mocą decyzji ostatecznej zostały uznane za zrekultywowane, bez uchylenia decyzji z uznającej rekultywację za zakończoną i decyzji ją poprzedzającej

Bezprzedmiotowość postępowania związana jest zatem z wystąpieniem w sprawie obiektywnych przeszkód, uniemożliwiających jej dalsze prowadzenie. Niestety, decyzja umarzająca postępowanie w sprawie kolejnej decyzji ustalającej kierunek rekultywacji nie została wydana, dlatego spółka nabywająca – mając na uwadze obowiązujące przepisy – wystąpiła do Samorządowego Kolegium Odwoławczego o stwierdzenie nieważności decyzji.

Werdykt był przesądzony, SKO stwierdziło nieważność drugiej decyzji wydanej w tej samej sprawie, ze względu na oczywistość rażącego naruszenia prawa.

Sądy w orzecznictwie reprezentują pogląd, że o rażącym naruszeniu prawa decydują łącznie dwie przesłanki:

- oczywistość naruszenia prawa oraz
- charakter przepisu, który został naruszony.

Obydwie te przesłanki wystąpiły łącznie. ■

fot. 123rf

OBOWIĄZEK INFORMACYJNY ORGANÓW KONCESYJNYCH

oraz niektóre problemy wniosków koncesyjnych

Aleksander Lipiński
Wydział Prawa i Ekonomii, Uniwersytet Jana Długosza, Częstochowa

O tym, czy spełnione są wymagania niezbędne do uzyskania koncesji, można przekonać się wyłącznie po przeprowadzeniu postępowania koncesyjnego, a więc w wyniku rozpoznania (skonkretyzowanego podmiotowo i przedmiotowo) wniosku koncesyjnego spełniającego wymagania ustawy. Co więcej, koncesja częściowo ma charakter uznaniowy, a w konsekwencji spełnienie wymagań niezbędnych do jej uzyskania nie przesądza o tym, że wnioskodawca ją uzyska.

Prawo przedsiębiorców[1] przewiduje, że organ w zakresie swojej właściwości udziela przedsiębiorcy informacji o warunkach podejmowania, wykonywania i zakończenia działalności gospodarczej (art. 15). Określenie „udziela przedsiębiorcy" oznacza, że wspomniany obowiązek dotyczy wyłącznie podmiotów, które są „przedsiębiorcami" w rozumieniu wspomnianej ustawy, a zatem dotyczy również dzia-

łalności koncesjonowanej. Ustawa nie określa sposobu udostępniania wspomnianych informacji; zapewne najczęściej odbywać się to będzie w ramach odpowiedzi na zapytania przedsiębiorców, co nie wyklucza publicznie dostępnych obwieszczeń we wspomnianych sprawach. Wypada przyjąć, że taka informacja powinna sprowadzać się do przedstawienia treści aktualnie obowiązujących w prawie, ewentualnie problemów ich wykładni.

Szczegóły są natomiast dalekie od jednoznaczności. Z art. 38 wspomnianej ustawy wynika bowiem, że organ koncesyjny zamieszcza w Biuletynie Informacji Publicznej szczegółową informację o wszelkich warunkach uzyskania koncesji (art. 38). Określenie „zamieszcza" ma charakter imperatywny i oznacza, że zamieszczenie takiej informacji jest obowiązkiem wspomnianych organów. Spoczywa on m.in. na wszystkich organach orzekających w sprawach koncesji na działalność regulowaną Prawem geologicznym i górniczym[2], czyli zarówno na ministrze właściwym do spraw środowiska, marszałkach województw, jak i starostach. Wspomniana ustawa nie określa sankcji z tytułu uchybienia takiemu obowiązkowi. Nie da się natomiast wykluczyć, że jego zaistnienie może zostać ocenione jako delikt urzędniczy (art. 13 u.p.p.), a nawet uzasadniać ocenę, że doszło do popełnienia tzw. przestępstwa urzędniczego (art. 231 Kodeksu karnego[3]).

Trudne do rozstrzygnięcia

Przede wszystkim powstaje pytanie o relację wspomnianych rozwiązań. Rozstrzygnięcia dotyczące podejmowania (wykonywania, kończenia itd.) działalności gospodarczej dokonywane są wedle zasad określonych Kodeksem postępowania administracyjnego. Oznacza to m.in., że organy administracji publicznej orzekające we wspomnianych sprawach są obowiązane do należytego i wyczerpującego informowania stron o okolicznościach faktycznych i prawnych, które mogą mieć wpływ na ustalenie ich praw i obowiązków będących przedmiotem postępowania administracyjnego, a także czuwają nad tym, aby strony i inne osoby uczestniczące w postępowaniu nie poniosły szkody z powodu nieznajomości prawa, i w tym celu udzielają im niezbędnych wyjaśnień i wskazówek (art. 9 k.p.a.).

Praktyka dostarcza natomiast licznych przykładów wręcz „symbolicznej" realizacji tego obowiązku. Sądy administracyjne przyjmują, że „na organie administracji nie ciąży obowiązek zawiadamiania strony z urzędu o powszechnie obowiązujących, opublikowanych aktach prawnych"[4]. Problem natomiast w tym, że w istocie informacja o warunkach podejmowania (wykonywania, likwidacji) działalności koncesjonowanej sprowadza się do przytoczenia treści stosownych przepisów prawa. Sądy administracyjne rozwijają to rozwiązanie przyjmując, że oznacza to obowiązek organu administracji (w tym organu koncesyjnego) udzielenia stronie szczegółowych informacji o tym, od jakich okoliczności zależy rozstrzygnięcie sprawy i jakie dowody powinny być przedstawione przez stronę w celu uzyskania żądanego przez nią rozstrzygnięcia[5]. Organ nie może wykorzystywać nieznajomości prawa przez stronę, zatajać przed nią informacji o prawie, a tym bardziej nie może udzielać stronie fałszywych informacji[6]. Obowiązki te nie mogą natomiast polegać na świadczeniu pomocy prawnej, a zwłaszcza na udzielaniu porad prawnych bądź instruowania stron o wyborze optymalnego sposobu postępowania[7].

> Koncesja częściowo ma charakter uznaniowy, a w konsekwencji spełnienie wymagań niezbędnych do jej uzyskania nie przesądza o tym, że wnioskodawca ją uzyska

Teoria a praktyka

W praktyce często pojawia się problem zapytań kierowanych pod adresem organów koncesyjnych dotyczących „sposobu rozumienia" bądź „wskazania wiążącej wykładni" określonych przepisów prawa, zwłaszcza dotyczących koncesjonowania. Generalnie rzecz biorąc, brak podstaw zajmowana przez organ koncesyjny stanowiska w takich sprawach. Sposób rozumienia przepisów zależy bowiem od okoliczności sprawy, co możliwe jest dopiero po wszechstronnym wyjaśnieniu wszystkich jej istotnych okoliczności (art. 7 k.p.a.). Podlegają one ustaleniu w toku postępowania administracyjnego i znajdują swój wyraz w rozstrzygnięciu organu koncesyjnego. W konsekwencji (co do zasady) niedopuszczalne jest zajmowanie przez organ administracji stanowiska w sprawie, która nie jest ani nie była przedmiotem postępowania administracyjnego. Ustalenie sposobu rozumienia obowiązków informacyjnych określonych Prawem przedsiębiorców (art. 15 oraz 38) i przewidzianych w art. 9 k.p.a. nie jest natomiast łatwe. Obowiązki przewidziane w art. 9 k.p.a. dotyczą wyłącznie toczącego się postępowania administracyjnego; wynikające z Prawa przedsiębiorców co do zasady są oderwane od toczących się postępowań. Bezspornie funkcja wspomnianych obowiązków informacyjnych to ułatwienie podejmowania (wykonywania, kończenia) działalności gospodarczej, jednak w praktyce ich wartość jest symboliczna.

Źródłem wątpliwości może zwłaszcza być określenie „szczegółowe informacje". Nie ma wprawdzie wątpliwości, że wymagania niezbędne do uzyskania koncesji na działalność regulowaną Prawem geologicznym i górniczym[8] określa ta właśnie ustawa, to

jednak przyjęte w niej rozwiązania nie zawsze są dostatecznie jednoznaczne, zwłaszcza dla tych, którym obce są niuanse prawa. Ograniczenie wspomnianego obowiązku do zacytowania stosownych fragmentów ustawy może spełniać wprawdzie wymagania art. 38 u.p.p., ale w praktyce może okazać się bezwartościowe. Dzieje się tak chociażby dlatego, że o uzyskaniu koncesji niekiedy przesądzają przesłanki ulegające zróżnicowaniu w zależności od miejscowych uwarunkowań (zwłaszcza środowiskowych) bądź rozstrzygnięcia o charakterze całkowicie uznaniowym. Przykładem mogą być rozwiązania ochronne stanowiące konsekwencję istnienia gruntów rolnych, leśnych, form ochrony wód (strefy ochronne ujęć wód, obszary ochronne wód), form ochrony przyrody itd. Problem bowiem w tym, że obowiązujące tam rygory ochronne (pośrednio lub bezpośrednio) mogą wprowadzać zakazy (ograniczenia) w zakresie wykorzystywania nieruchomości gruntowych, w tym np. dotyczące wydobywania kopalin. Co więcej, wspomniane zakazy (ograniczenia) mogą być zróżnicowane w czasie oraz w przestrzeni, a nadto przynajmniej częściowo stanowić konsekwencję rozstrzygnięć podejmowanych przez inne (niż organ koncesyjny) władze publiczne. Przykład to chociażby uchwała rady gminy w przedmiocie utworzenia użytku ekologicznego, czego konsekwencją automatycznie staje się zakaz wydobywania kopalin[9]. W praktyce znane są zresztą sytuacje, w których taka forma ochrony przyrody tworzona jest w trakcie sporządzania dokumentacji geologicznej złoża, co może uzasadniać ocenę, że w istocie celem takiego rozwiązania jest zablokowanie możliwości uzyskania koncesji na wydobywanie kopaliny.

> Konflikty generowane inicjatywami w zakresie górnictwa powodują, że w praktyce większość decyzji środowiskowych staje się przedmiotem zaskarżenia

Niezbędne do koncesji

O tym, czy spełnione są wymagania niezbędne do uzyskania koncesji, można przekonać się wyłącznie po przeprowadzeniu postępowania koncesyjnego, a więc w wyniku rozpoznania (skonkretyzowanego podmiotowo i przedmiotowo) wniosku koncesyjnego spełniającego wymagania ustawy. Co więcej, koncesja częściowo ma charakter uznaniowy, a w konsekwencji spełnienie wymagań niezbędnych do jej uzyskania nie przesądza o tym, że wnioskodawca ją uzyska. Przesłanką odmowy uzyskania koncesji jest m.in. to, że zamierzona działalność „sprzeciwia się interesowi publicznemu, w szczególności związanemu z bezpieczeństwem państwa, w tym interesem surowcowym państwa lub ochroną środowiska, w tym racjonalną gospodarką złożami kopalin”[10] (art. 29 ust. 1 pr.g.g. *in principio*). Nie da się wykluczyć, że przesłanki te mogą być kształtowane podmiotowo[11]. Oczywiste jest, że w decyzji odmownej organ koncesyjny musi szczegółowo wykazać istnienie tych przesłanek; stanowczo niewystarczające jest ogólnikowe powołanie się na wspomniane okoliczności.

Wedle art. 24 ust. 1 pr.g.g. (*in principio*) we wniosku koncesyjnym „poza wymaganiami przewidzianymi przepisami z zakresu ochrony środowiska, określa się (...)”. Zdecydowana większość przedsięwzięć w zakresie wydobywania kopalin zaliczana jest do „mogących” (zawsze lub potencjalnie) „znacząco oddziaływać na środowisko”, czego konsekwencją staje się konieczność uzyskania przez wnioskodawcę i dołączenia do wniosku koncesyjnego (w zasadzie ostatecznej) decyzji w sprawie środowiskowych uwarunkowań (art. 72 ust. 1 pkt 4 ustawy z 3.10.2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko[12] w zw. z rozporządzeniem Rady Ministrów z 10.09.2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko[13]). Wymagania te stanowią konsekwencję związana polski dyrektywą Parlamentu i Rady nr 2011/92 z 13.12.2011 r. w sprawie przedsięwzięć publicznych i prywatnych mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

Przesłanki i tryb uzyskiwania takiej decyzji wypada zostawić poza ramami opracowania, zwracając jednak uwagę, że mogą one być niezwykle czasochłonne oraz kosztowne. Częsta postawa społeczności lokalnych oraz niektórych organizacji ekologicznych „co do zasady” sprzeciwiających się wszelkim „inicjatywom górniczym” (w tym tzw. „syndrom NIMB”) w znaczącym stopniu może utrudnić (a na pewno opóźnić) uzyskanie decyzji środowiskowej. W konsekwencji wymagana przez art. 38 u.p.p. „szczegółowa informacja” o warunkach uzyskania koncesji może sprowadzać się tylko do pozbawionego wartości merytorycznej sformułowania o konieczności uzyskania wspomnianej decyzji.

W świetle art. 72 ust. 4 u.ooś. decyzja w sprawie środowiskowych uwarunkowań przedsięwzięć polegających na wydobywaniu kopalin, zaliczanych do kategorii „mogących znacząco” oddziaływać na środowisko i stanowiąca element wniosku koncesyjnego, powinna być „ostateczna”. Konflikty generowane inicjatywami w zakresie górnictwa powodują, że w praktyce większość decyzji środowiskowych staje się przedmiotem zaskarżenia. Co prawda w świetle wymagań Kodeksu postępowania administracyjnego odwołanie od decyzji administracyjnej może złożyć „strona” bądź „podmiot na prawach strony” (art. 127 k.p.a.), to jednak o statusie odwołującego się może orzec wyłącznie organ odwoławczy, rzecz jasna po przeprowadzeniu stosownego

postępowania, które przeważnie trwa znacznie dłużej niż to przewiduje ustawa (zob. art. 33 § 3 *in fine* k.p.a.). Nic zatem dziwnego, że inwestor (który niekiedy ma za sobą nawet kilkuletnie postępowanie zmierzające do uzyskania decyzji środowiskowej, może mieć uzasadniony interes w nadaniu takiej decyzji rygoru natychmiastowej wykonalności. Rozwiązanie to jest wprawdzie ryzykowne[14], ale dopuszczane w orzecznictwie sądów administracyjnych[15].

Środki na realizację

Jednym z elementów wniosku koncesyjnego jest określenie środków, „jakimi wnioskodawca dysponuje w celu zapewnienia prawidłowego wykonywania zamierzonej działalności" (art. 24ust. 1 pkt 4 pr.g.g.)[16]. Nie sposób jednak odpowiedzieć na pytanie, jak określać rodzaj (rodzaje) oraz wielkość tych środków (np. finansowych), a zwłaszcza czy mają one odnosić się do całego okresu objętego wnioskowaną koncesją, czy wyłącznie do jej początkowego okresu, kiedy to realizacja zamierzonego przedsięwzięcia wiąże się z koniecznością ponoszenia nakładów, bez możliwości uzyskania jakichkolwiek korzyści majątkowych (np. z tytułu sprzedaży wydobytej kopaliny). Jest oczywiste, że rozpoczęcie działalności polegającej na wydobywaniu kopalin może wymagać korzystania z niezwykle zróżnicowanych „środków". Szczegóły zależą przede wszystkim od sposobu wykonywania zamierzonej działalności, jej wielkości, a także innych uwarunkowań (np. środowiskowych, rynkowych), w dodatku dających się określić wyłącznie na podstawie analizy konkretnego stanu faktycznego, który może zresztą w dodatku odbiegać od przyjętych założeń. Ustawa nie przewiduje również jakichkolwiek rozwiązań pozwalających na ustalenie jednolitej metodologii określania wspomnianych środków (np. w drodze przepisu wykonawczego wskazującego na mechanizmy ich szacowania). Sformułowanie ustawy prowadzi również do wniosku, że chodzi tu o środki, którymi wnioskodawca „dysponuje" (czyli posiada) przez cały czas postępowania koncesyjnego; niewystarczająca jest zatem umowa pożyczki zawarta pod warunkiem uzyskania koncesji[17]. Powstaje również pytanie, w jaki sposób wnioskodawca ma wykazać spełnienie przesłanek określonych omawianym przepisem. Wiadomo tylko, że do wniosku koncesyjnego należy dołączyć „dowody istnienia określonych w nim okoliczności" (art. 24 ust. 2 pr.g.g.). Skoro postępowanie koncesyjne jest rodzajem postępowania administracyjnego, to nie powinno być wątpliwości, że wykazanie okoliczności istotnych dla podjęcia wnioskowanego rozstrzygnięcia co do zasady podlega rygorom Kodeksu postępowania administracyjnego. Dowodem w sprawie administracyjnej może być „wszystko, co może przyczynić się do wyjaśnienia sprawy, a nie jest sprzeczne z prawem. W szczególności dowodem mogą być dokumenty, zeznania świadków, opinie biegłych oraz oględziny" (art. 75 § 1). Inaczej mówiąc, zawarte tam wyliczenie środków dowodowych ma charakter wyłącznie przykładowy. Takim środkiem dowodowym może być np. złożone na wniosek strony oświadczenie, pod rygorem odpowiedzialności za fałszywe zeznania. Nie ma natomiast wątpliwości, że wspomniany art. 24 pr.g.g. nie określa sposobu udokumentowania wspomnianych „środków", a w konsekwencji wykazanie ich „dysponowaniem" musi odbywać się wedle zasad określonych w art. 75 i nast. k.p.a. Z kolei art. 230 § 2 k.p.a. przewiduje, że organ administracji publicznej żądający od strony „zaświadczenia albo oświadczenia na potwierdzenie faktów lub stanu prawnego jest obowiązany wskazać przepis prawa wymagający urzędowego potwierdzenia tych faktów lub stanu prawnego w drodze zaświadczenia albo oświadczenia". Ograniczeń tych nie dostrzegają niektóre organy koncesyjne, które np. żądają od wnioskodawców określonych dokumentów bankowych bądź innych wykazujących wielkość posiadanych środków finan-

Reklama

ZAPYTANIA O KONCESJĘ
W praktyce często pojawia się problem zapytań kierowanych pod adresem organów koncesyjnych dotyczących „sposobu rozumienia" bądź „wskazania wiążącej wykładni" określonych przepisów prawa, zwłaszcza dotyczących koncesjonowania

sowych. Warto w tym miejscu odwołać się do jednej z fundamentalnych zasad postępowania organów państwa (co rzecz jasna dotyczy również organów koncesyjnych), jaką jest zasada praworządności wypowiedziana w art. 7 Konstytucji oraz art. 6 k.p.a., czyli nakaz działania organów administracji publicznej na podstawie prawa i w jego granicach.

***

Warto też zwrócić uwagę, że ustawy określające przesłanki uzyskania koncesji na inne rodzaje działalności (nawet dotyczące bardziej „wrażliwych" sektorów gospodarki), są z tego punktu widzenia o wiele bardziej liberalne. Przykładem może być Prawo energetyczne[18], wedle którego jedną z przesłanek uzyskania koncesji jest wykazanie, że wnioskodawca „dysponuje środkami finansowymi w wielkości gwarantującej prawidłowe wykonywanie działalności bądź jest w stanie udokumentować możliwości ich pozyskania" (art. 33 ust. 1 pkt 1). Prawdą jest również, że wartość konstrukcji prawnej zakładającej obowiązek „dysponowania" wspomnianymi środkami albo możliwością ich pozyskania jest niezwykle ulotna. Przykładem może być sytuacja, w której w toku postępowania wnioskodawca „dysponuje" wystarczającymi (w mniemaniu organu koncesyjnego) środkami finansowymi, a po uzyskaniu koncesji rozporządza nimi, np. dokonując zwrotu pożyczek.

Żaden z przedstawionych problemów nie został dostrzeżony w toku prac nad ostatnią zmianą Prawa geologicznego i górniczego (ustawa z 13 czerwca 2023 r.); do dnia 21 września 2023 r. jej tekst nie został opublikowany w Dzienniku Ustaw.

Odrębnym problemem jest ustalenie, czy wszystkie organy koncesyjne (a także w jaki sposób) wywiązują się z obowiązku określonego omawianymi przepisami, zwłaszcza, że sposób rozumienia „szczegółowych warunków" uzyskania koncesji może być niezmiernie sporny.

Przypisy

1 Ustawa z 6.03.2018, Dz. U. 2023, poz. 221 ze zm., dalej jako „u.p.
2 Ustawa z 9.06.2011 r., Dz. U. 2023, poz. 633 ze zm., dalej jako „pr.g.g."
3 Wedle którego funkcjonariusz publiczny, który, przekraczając swoje uprawnienia lub nie dopełniając obowiązków, działa na szkodę interesu publicznego lub prywatnego, podlega karze pozbawienia wolności do lat 3 (§ 1). Jeżeli sprawca dopuszcza się czynu określonego w § 1 w celu osiągnięcia korzyści majątkowej lub osobistej, podlega karze pozbawienia wolności od roku do lat 10 (§ 2). Jeżeli sprawca czynu określonego w § 1 działa nieumyślnie i wyrządza istotną szkodę, podlega grzywnie, karze ograniczenia wolności albo pozbawienia wolności do lat 2 (§ 3).
4 Zob. wyroki NSA: z 21.10.1987 r., SA/Gd 657/87; z 17.03.2000 r., SA/Gd 2072/97.
5 Zob. wyrok NSA z 6.09.2001 r., V SA 44/01
6 Zob. wyrok NSA z 18.05.1995 r., SA/Po 437/95.
7 Zob. wyroki NSA: z 8.01.2014 r., II GSK 1507/12; z 5.07. 2018 r., I OSK 2217/16; z 16.01.2019 r., II GSK 1890/18; z 9.07.2020 r., I OSK 27/20; z 27.07.2020 r., II OSK 511/20, z 3.03.2022 r., II GSK 1544/18.
8 Ustawa z 9.06.2011 r., Dz. U. 2023, poz. 633 ze zm., dalej cyt. jako „pr.g.g.".
9 Art. 42 oraz art. 45 ust. 1 pkt 8 ustawy z 16.04.2004 r., o ochronie przyrody, Dz. U. 2023, poz. 1336.
10 Zob. A. Lipiński, Prawne podstawy geologii i górnictwa, Warszawa 2019, s. 104 i n.
11 W wyniku dokonanej 16 czerwca 2023 r. zmiany Prawa geologicznego i górniczego (ustawa z 16 czerwca 2023 r.) odmowa koncesji może być uzasadniona realizacją transformacji energetycznej, w tym możliwością pozyskania środków finansowych na potrzeby realizacji tej transformacji (art. 29 ust. 1-2). Przesłanki te są niezwykle uznaniowe, wręcz granicząc z dowolnością.
12 Dz. U. 2023, poz. 1094 ze zm.
13 Dz. U. 2019, poz. 1839 ze zm.
14 Czego najlepszym przykładem mogą być losy rygoru natychmiastowej wykonalności decyzji środowiskowej dla KWK Turów. Zob. postanowienia: WSA z 31.05.2023, IV SA/Wa 654/23 oraz NSA z 18.07.2023 r., III OZ 331/23.
15 Zob. wyroki NSA z 8.12.2011 r., II OSK 2169/11 oraz z 23.06.2021, III OSK 3704/21.
16 Uchwalona 16.06.2023 r. ustawa o zmianie Prawa geologicznego i górniczego oraz niektórych innych ustaw, zawetowana przez Senat (druki senackie nr 1017 oraz 3515) precyzuje, że chodzi tu o środki „w szczególności finansowe i techniczne, jakimi wnioskodawca dysponuje w celu zapewnienia prawidłowego wykonywania zamierzonej działalności".
17 Tak też przyjmuje NSA. Zob. wyrok z 16.06.2016 r., II GSK 73/15. Koncepcja ta oznacza zamrożenie wspomnianych środków na cały czas postępowania koncesyjnego, co (zwłaszcza biorąc pod uwagę procesy inflacyjne) może być zabójcze dla Wnioskodawcy. Skutkiem inflacji może również być to, że środki finansowe, które w dacie wszczęcia postępowania koncesyjnego były wystarczające, w dacie jego zakończenia okażą się zbyt niskie.
18 Ustawa z 10.04.1997 r., Dz. U. 2022, poz. 1385 ze zm. ■

APLIKACJA BMP

BEZPŁATNE NARZĘDZIE
dla uczestników konferencji

30 LAT bmp budujemy możliwości porozumienia

Aktualne informacje o wydarzeniu
termin, program, miejsce, prelegenci, plan stoisk

Funkcje interaktywne
komentowanie debat, wymiana wizytówek

Budowanie relacji
aranżowanie spotkań między uczesnikami

ZESKANUJ i POBIERZ

Google Play App Store

AKREDYTOWANE
LABORATORIUM BADAWCZE

20 lat

FerroCarbo

2003 - 2023

WYKONUJEMY BADANIA*

- materiałów budowlanych
- materiałów ogniotrwałych
- kruszyw
- paliw stałych
- odpadów

POBIERAMY PRÓBKI*

- materiałów budowlanych
- kruszyw
- paliw stałych
- biopaliw stałych
- stałych paliw wtórnych

**aktualny wykaz akredytowanych badań znajduje się na stronie www.ferrocarbo.pl*

ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY

Zeskanuj kod i odwiedź naszą stronę