

## PROBLEMATYKA EWIDENCJONOWANIA ZMIAN ZASOBÓW I OBLICZANIA WIELKOŚCI WYDOBYCIA NA PRZYKŁADZIE ŻŁÓŻ KRUSZYWA NATURALNEGO

### PROBLEMS OF RESERVES INVENTORYING AND CALCULATING THE VOLUME OF EXTRACTION ON THE EXAMPLE OF AGGREGATES DEPOSITS

Leszek Jurys, Mateusz Damrat - Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy

---

W niniejszym artykule przedstawione zostały zagadnienia praktycznej realizacji obowiązku ewidencjonowania zmian zasobów w eksploatowanych złożach kruszywa naturalnego o genezie głównie wodnolodowcowej i glacialnej. W odniesieniu do powyższej procedury omówiono obliczanie wielkości wydobywania potrzebnego dla ustalenia opłaty eksploatacyjnej, a także opłaty podwyższonej za wydobycie nielegalne. Opisano funkcję, tło prawne oraz niektóre praktyczne aspekty sporządzania operatów ewidencyjnych zasobów, a także ich przydatność jako podstawy weryfikacji wielkości wydobywania, które posłużyło do naliczenia opłaty eksploatacyjnej. Omówiono proces transformacji wielkości zmian zasobów spowodowanych wydobywaniem wynikających z obmiaru wyrobiska, do zmian zasobów obliczonych metodami użytymi w Dokumentacji Geologicznej i Projekcie Zagospodarowania Żłóża. Odnosząc się do aktualnie obowiązujących przepisów i praktyki, przedstawiono krótkie charakterystyki przydatności metod obliczania zasobów geologicznych do bieżącego obliczania ubytku zasobów spowodowanych wydobywaniem. Pod tym kątem opisano najczęściej używane metody: średniej arytmetycznej, wieloboków Bołdyriewa, trójkątów oraz przekrojów. Poruszono także zagadnienie możliwości użycia danych z operatu ewidencyjnego jako podstawy do naliczenia opłaty eksploatacyjnej. Podstawowym wnioskiem jest uznanie, że wielkości zmian zasobów przedstawione w operacie ewidencyjnym ze względów formalnych i praktycznych nie powinny wprost stanowić podstawy do naliczenia opłaty eksploatacyjnej. Przedstawiono również sugestie alternatywnych rozwiązań obliczania wielkości wydobywania mogące służyć naliczeniu tej opłaty oraz opłaty podwyższonej za wydobycie nielegalne.

Dla wykazania uniwersalności problemu dla różnych kopalin skrótowo przedstawiono omawiane zagadnienie w odniesieniu do innych kopalin: torfu wysokiego, kredy jeziornej i bursztynu.

**Słowa kluczowe:** operat ewidencyjny zasobów, obliczanie zasobów, ubytek zasobów, naliczanie opłaty eksploatacyjnej

This article presents the issues of practical implementation of the obligation to record changes in resources in the exploited natural aggregate deposits, mainly of glaciofluvial and glacial origin. With reference to the above procedure, the calculation of the amount of extraction needed to establish the exploitation fee was discussed, as well as the increased fee for illegal exploitation. Function, legal background and some practical aspects of preparation an inventory of mineral deposit resources were described, as well as their usefulness as a basis for verification of the volume of extraction, which was used to calculate the exploitation fee. The process of transformation of the size of changes in resources caused by mining (resulting from the measurement of the excavation) to changes in resources calculated using the methods used in the Geological Documentation and the Deposit Development Project, was discussed. Referring to the current regulations and practice, short characteristics of the suitability of geological resources calculation methods for the current calculation of the loss of resources due to extraction are presented. From this point of view the most commonly used methods are described: arithmetic mean, Bołdyriev polygons, triangles and geological cross-sections. The issue of the possibility of using data from the inventory of mineral deposit resources as a basis for calculating the exploitation fee was also discussed. The basic conclusion is the recognition that the magnitudes of changes in resources presented in the inventory of mineral deposit resources for formal and practical reasons should not directly form the basis for calculating the exploitation fee. Alternative solutions for calculating the amount of extraction that may be used to charge this fee and a levy for illegal mining have also been proposed.

In order to demonstrate the universality of the problem for various mineral deposits, this issue is briefly presented in relation to other deposits: high peat, lake chalk and amber.

**Keywords:** inventory of mineral deposit resources, resources calculation, resources loss, calculation of exploitation fee

## Obliczanie zasobów - czynność permanentna

Podczas sporządzania dokumentacji geologicznej złoża kopaliny obliczenie zasobów jest czynnością główną, dającą początek dalszemu, permanentnemu obliczaniu zasobów. Najpierw w projekcie zagospodarowania złoża oblicza się zasoby przemysłowe i nieprzemysłowe oraz ich przewidywane straty. Podobne obliczenia wykonuje się w planach ruchu zakładu górniczego. Corocznie w operatach ewidencyjnych zasobów oblicza się i ewidencjonuje formalne zmiany wielkości zasobów spowodowane wydobywaniem, stratami, bądź przeklasyfikowaniem. Zwykle podczas eksploatacji złoża oblicza się także realną wielkość wydobywania kopaliny, jako podstawę do naliczenia przez przedsiębiorcę opłaty eksploatacyjnej. Obliczeń zasobów, zwłaszcza ich ubytku dokonuje się także przy innych okazjach, często z doraźnych przyczyn, np. przed zasypaniem części wyrobiska.

Szczególnym przypadkiem jest obliczanie wielkości nielegalnego wydobywania kopaliny poza udokumentowanymi złożami, wykonywane w ramach kontroli prowadzonych przez organy nadzoru górniczego.

Przy sporządzaniu opracowań przewidzianych Prawem geologicznym i górniczym (dalej PGG; Dz. U. 2011 Nr 163 poz. 981), obliczeń zasobów dokonuje się najczęściej metodami zastosowanymi w Dokumentacji geologicznej, zwłaszcza sporządzając operat ewidencyjny zasobów. Jest to częściowo wymuszone względami formalnymi i również ze względu na utartą praktykę w relacjach z organami administracji geologicznej i nadzoru górniczego. W praktyce, podczas eksploatacji złoża nie zawsze taka metoda jest możliwa do zastosowania, a obliczenia oparte na niej wiarygodne.

Czynnikami, które mogą utrudnić użycie metod zastosowanych w dokumentacji geologicznej do obliczania zasobów, a w zasadzie spowodować znaczące błędy w obliczonych wartościach, mogą być sposoby i tempo eksploatacji, (np. eksploatacja selektywna) skomplikowana budowa geologiczna i niekiedy nietrafnie wybrana przez dokumentującego złoża geologa metoda obliczeń [6, 7]. Niestety zdarzają się także błędnie, lub niewystarczająco dokładnie rozpoznane złoża i w konsekwencji źle obliczone zasoby. W takim przypadku stosowanie użytych w dokumentacji geologicznej metod obliczeń wręcz uniemożliwia właściwe ewidencjonowanie zmian zasobów.

## Ewidencjonowanie zmian zasobów i obliczanie wielkości wydobywania

Od momentu rozpoczęcia wydobywania kopaliny przedsiębiorca ma obowiązek prowadzić ewidencję zasobów, przynajmniej z dwóch powodów; formalnego opracowując operaty ewidencyjne zasobów (raz w roku) i praktycznego dla obliczenia opłaty eksploatacyjnej (dwa razy w roku).

Ewidencjonowanie zmian zasobów jest obowiązkiem przedsiębiorcy posiadającego koncesję na wydobywanie. Mówi o tym Art. 101 Ustawy Prawo PGG. W przepisie tym wskazane są także sposoby i terminy wykonywania tych czynności, które w podstawowym zarysie są następujące:

- operat ewidencyjny zasobów sporządza się, standardowo na koniec roku kalendarzowego, w terminie do końca lutego następnego roku (Art. 101. 3),

- operat sporządza się na podstawie obmiaru wyrobisk (Art. 101. 5. 1).

W artykuł 103.1. Ustawy PGG wskazany jest cel ewidencji zmian zasobów, którym jest sporządzenie corocznie (do 30 czerwca) krajowego bilansu zasobów złóż kopalin. Dane o zmianach zasobów przedstawione w operacie ewidencyjnym przedsiębiorca ma obowiązek przekazać Państwowej Służbie Geologicznej do połowy marca.

Dalsze wymagania prawne odnośnie ewidencjonowania zmian zasobów przedstawione są w Rozporządzeniu Ministra Środowiska 15 listopada 2011 r. w sprawie sporządzania operatu ewidencyjnego oraz wzorów informacji o zmianach zasobów kopaliny (Dz.U. 2011 nr 262 poz. 1568). Na szczególną uwagę zasługują paragraf 2 ust. 1. pkt 3a i b oraz paragraf 3, które nakładają obowiązek wykonania obliczeń ubytku zasobów w odniesieniu do konkretnych bloków i pól obliczeniowych, których użyto w dokumentacji geologicznej złoża oraz obowiązek zachowania w operacie ewidencyjnym, zwłaszcza na mapach, numeracji i oznaczeń bloków i pól obliczeniowych użytych w dokumentacji geologicznej oraz projekcie zagospodarowania złoża.

Z przytoczonych uregulowań prawnych Ustawy PGG nie wynika konieczność obliczenia w operacie ewidencyjnym wielkości wydobywania a jedynie zmian **udokumentowanych zasobów** spowodowanych „eksploatacją złoża i powstałymi wskutek niej stratami” (Art 101. 1. 2 Ustawy PGG). Z konieczności odniesienia zmian zasobów do konkretnych bloków i pól obliczeniowych których użyto w dokumentacji geologicznej wynika, że forma ewidencjonowania tych zmian w operacie ewidencyjnym winna być komplementarna z metodami obliczenia zasobów zastosowanymi w dokumentacji geologicznej oraz projekcie zagospodarowania złoża. Potwierdzeniem tego jest konieczność przedstawienia zamierzonego wyrobiska na mapie obliczenia zasobów z dokumentacji geologicznej.

Ponadto, ponieważ operat należy wykonać do końca lutego, a opłatę należy wnieść do końca stycznia nie może on z tego powodu stanowić podstawy do obliczenia opłaty eksploatacyjnej. Nie może być także bezwzględną podstawą oceny prawidłowości naliczenia tej opłaty ponieważ pozostaje u przedsiębiorcy, nie jest przedstawiany organom administracji geologicznej i nadzoru górniczego.

To, że operat nie powinien być podstawą do oszacowania opłaty eksploatacyjnej wspierają także argumenty merytoryczne, którymi między innymi są problemy wynikające z użycia dla ewidencjonowania zmian zasobów metod obliczeniowych stosowanych przy sporządzaniu dokumentacji geologicznych. Argumentem o charakterze ogólnym jest przedstawienie w dokumentacji geologicznej błędów obliczenia średnich parametrów złoża oraz obliczenia zasobów, które w kat. C<sub>1</sub> nie mogą być większe niż 30%. Dopuszczalne jest zatem uznanie, że każde obliczenie rocznego ubytku zasobów (wielkości wydobywania) metodą z dokumentacji geologicznej jest także obciążone błędem, co sprawia, że nie powinno być ono podstawą naliczenia opłaty eksploatacyjnej. Nie ma to natomiast tak istotnego znaczenia dla bilansowania, zwłaszcza w dłuższym okresie, zasobów udokumentowanych.

## Przegląd przydatności metod obliczania zasobów geologicznych do bieżącego obliczania wielkości wydobycia

Odnosząc się do aktualnie obowiązujących przepisów i praktyki, poniżej przedstawiono krótkie charakterystyki przydatności metod obliczania zasobów geologicznych do bieżącego obliczania ubytku zasobów spowodowanych wydobyciem.

### Metoda średniej arytmetycznej

Jest to metoda najprostsza (najmniej pracochłonna) i najbardziej koherentna z obliczeniami błędów średnich parametrów złoża oraz dokładności obliczenia zasobów, które dla kruszyw naturalnych opierają się głównie na analizie zmienności miąższości złoża. W praktyce górniczej, na ogół, metoda trudna do zastosowania. Przeważnie eksploatuje się jakąś niewielką część złoża zwykle o parametrach innych, niekiedy znacznie różniących się od średnich. Dotyczy to również występujących w obrębie złoża zmian ciężaru nasypowego kopaliny, który w dokumentacji geologicznej bywa obliczany na podstawie uśrednionych próbek.

Sztuczne trzymanie się metody przy sporządzaniu operatu ewidencyjnego prawie zawsze prowadzi będzie do różnicy pomiędzy obliczonym w ten sposób ubytkiem zasobów przydatnym dla ich bilansowania, a rzeczywistą wielkością wydobycia. W dodatku używając metody średniej arytmetycznej do obliczenia realnego wydobycia winno się pamiętać, że przedstawiona w dokumentacji geologicznej dokładność względna obliczenia zasobów dotyczy bezpośrednio właśnie tej metody [6].

### Metoda wieloboków Boldyriewa

Metoda ta w największym stopniu uwzględnia naturalną, nawet dużą, zmienność parametrów złoża co pozwala na obliczenie wielkości wydobycia na niewielkiej powierzchni złoża. Ma jednak również wady i lokalnie, w skrajanych przypadkach, jej stosowanie może prowadzić do dużych różnic pomiędzy wydobyciem rzeczywistym a obliczonym tą metodą (rys. 1 i 2). W metodzie tej wieloboki będące podstawami graniastosłupów reprezentujących objętość złoża wokół otworu badawczego są poziome. Odpowiadają one powierzchniom stropu i spągu złoża leżącym na wyso-

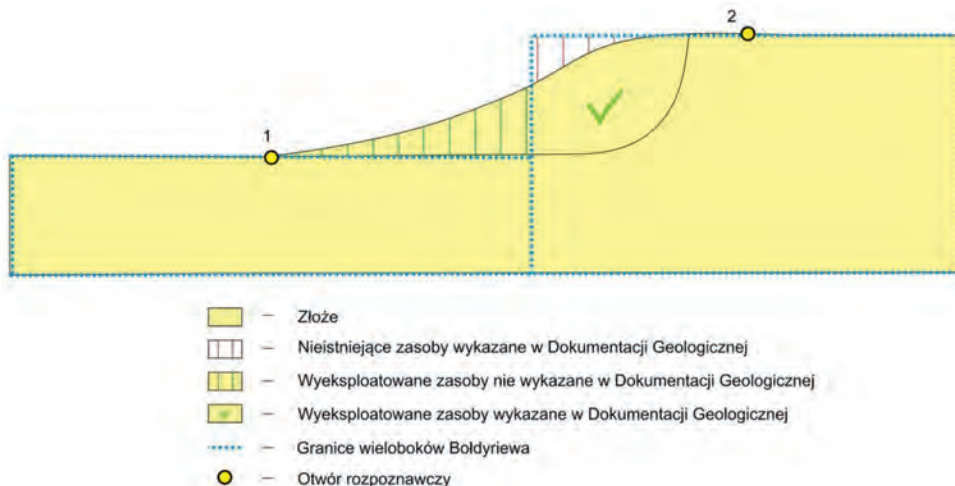
kościach stwierdzonych otworami badawczymi. W rzeczywistości często bywa inaczej.

Istotne jest również to, że zwykle przedstawiony w dokumentacji geologicznej błąd obliczenia zasobów nie odnosi się do poszczególnych wieloboków a nawet wszystkich wieloboków łącznie, tylko do zasobów obliczanych metodą średniej arytmetycznej [6]. W przypadku dobrze rozpoznanego złoża, odpowiedniego do stopnia komplikacji budowy geologicznej (gęstej siatki otworów), lub też losowej zmienności miąższości złoża, obliczenia ubytku zasobów w operacie ewidencyjnym i rzeczywistej wielkości wydobycia powinny być w dużym stopniu zgodne. Sytuacje, w których tej zgodności nie należy się spodziewać są łatwe do wykazania (rys. 1). W wieloboku położonym niżej wydobycie prowadzono powyżej stropu złoża, czyli formalnie ubytku zasobów nie było, a w wieloboku położonym wyżej formalny ubytek zasobów był większy niż rzeczywisty. Jest to istotne wobec formalnej konieczności przedstawiania zmian zasobów w poszczególnych blokach.

### Metoda trójkątów

Zaletą tej metody jest prostota i możliwość autorskiej korekty obliczeń polegającej na odpowiednim wykreślaniu trójkątów, takim, by uwzględnić wagę miąższości złoża z poszczególnych punktów badawczych. Jednak, żeby możliwość ta była korzystna dla obliczeń, wymaga od autora pełnej świadomości w stosowaniu, gdyż w zależności od sposobu podziału złoża na trójkąty można zmieniać wielkość obliczonych zasobów w znaczącym stopniu. Dla podanego przykładu: 7 otworów badawczych można połączyć na 18 sposobów (rys. 3). Przy hipotetycznych wartościach miąższości w otworach od 4 do 11 m (tab. 1), średnia miąższość dla całego sześcioboku (w zależności od wykreślenia trójkątów) wahała się od 6,17 m do 7,34 m więc różni się aż o 16%.

Podczas eksploatacji złoża o skomplikowanej budowie geologicznej metoda ta nadaje się jedynie do formalnego obliczenia ubytku zasobów w operacie ewidencyjnym, obliczenie rzeczywistej wielkości wydobycia jest możliwe tylko w przypadku, gdy miąższości złoża w tworzących trójkąt otworach są podobne. W złożu o skomplikowanej budowie geologicznej metoda ta nie nadaje się do obliczenia realnego wydobycia.



Rys. 1. Przykład eksploatacji zbocza na tle bloków obliczeniowych wyznaczonych w dokumentacji geologicznej  
Fig. 1. An example of the slope exploitation against the background of calculation blocks determined in the geological documentation



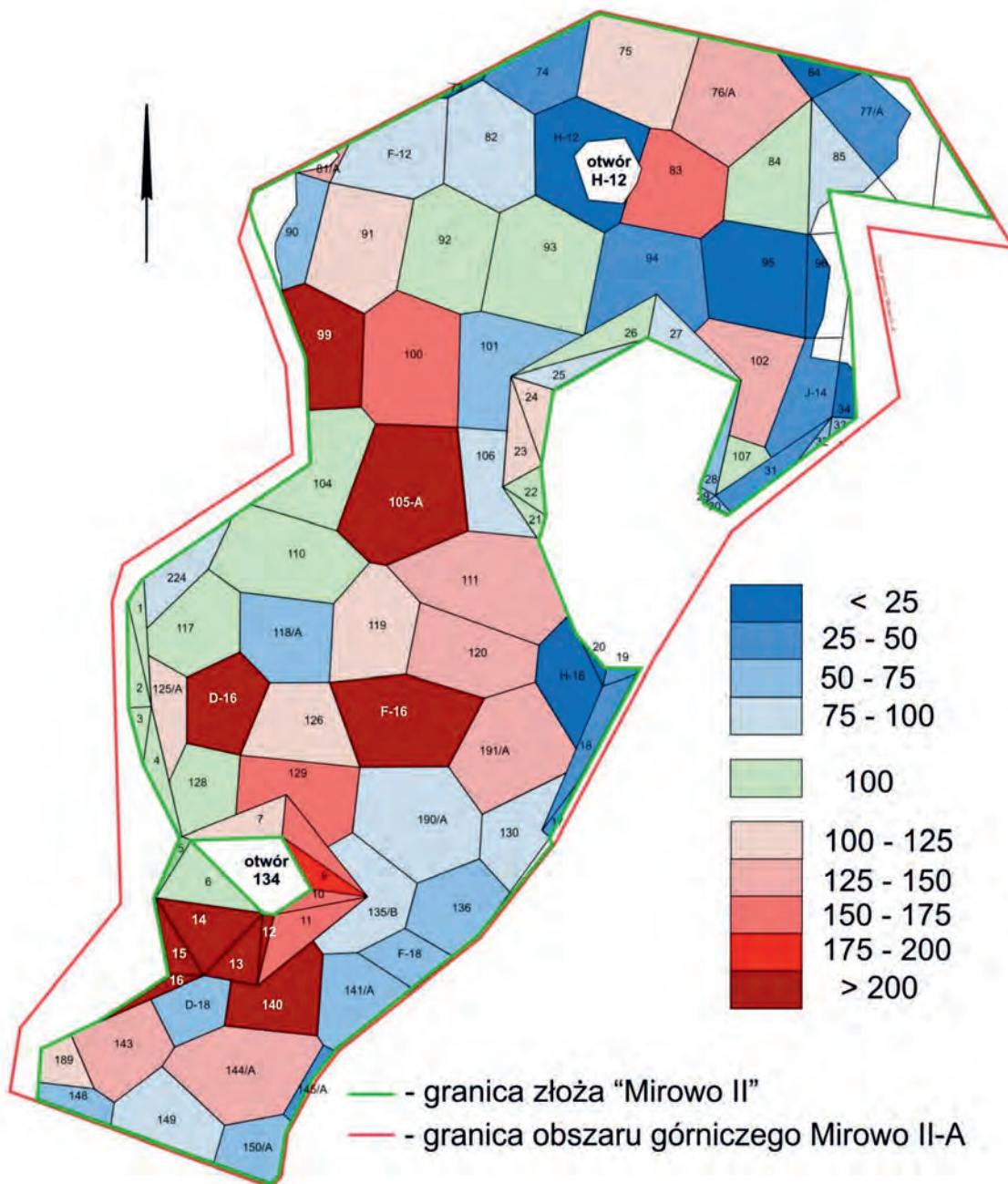
**Metoda przekrojów**

Jest to metoda, która właściwie zastosowana daje dużą wiarygodność obliczonych zasobów całego złoża, ponieważ uwzględnia komplikacje budowy geologicznej. Nie nadaje się jednak do obliczania zmian zasobów spowodowanych bieżącym wydobyciem, które w praktyce muszą być obliczone inną metodą. W metodzie tej bloki obliczeniowe są pochodną powierzchni złoża na przekrojach oraz odległości pomiędzy przekrojami. W sposób bezpośredni nie używa się do obliczeń miąższości złoża. W operacji ewidencyjnym bieżący ubytek zasobów obliczony inną metodą należy według wymogów formalnych odnieść do dużego bloku obliczeniowego np. pomiędzy przekrojami. Z tej przyczyny jest to sztuczne rozwiązanie, ale wygodne dla osoby dokumentującej, bo zwykle nie ma możliwości porównania w danym miejscu wielkości

Tab. 1. Parametry otworów użytych dla wyliczeń przykładu użycia metody trójkątów

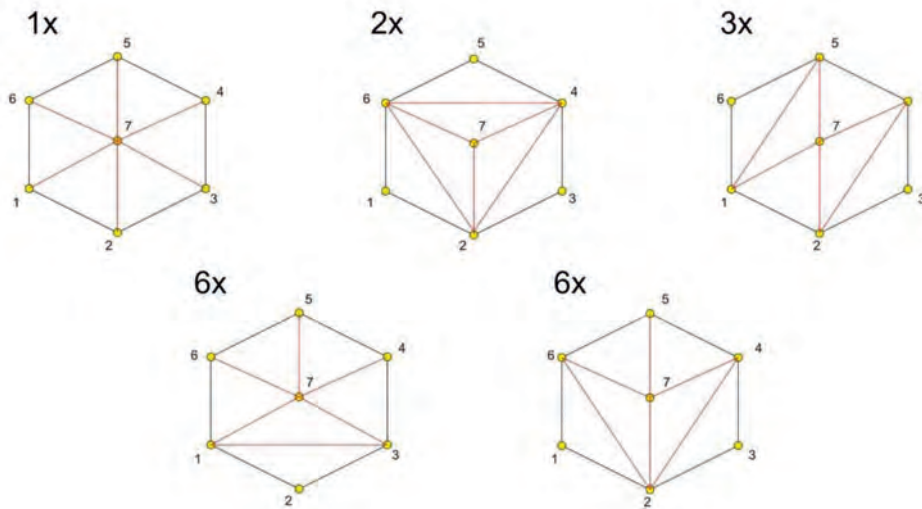
Tab. 1. Parameters of boreholes used for calculations in the example of triangles method use

Numer otworu	miąższość złoża [m]
1	5
2	6
3	4
4	4
5	6
6	8
7	11



Rys. 2. Złoże „Mirowo II” – porównanie wielkości zasobów udokumentowanych i wydobytych w poszczególnych polach obliczeniowych – w % zasobów udokumentowanych [4]

Fig. 2. The „Mirowo II” deposit - comparison of the size of documented and extracted resources in individual calculation fields - in% of documented resources [4]



Rys. 3. Możliwe kombinacje wyznaczenia trójkątów dla sześciokąta pomiędzy 7. otworami rozpoznawczymi (ilość odmian dla danego układu łączenia wierzchołków)

Fig. 3. Possible combinations of triangles for a hexagon between 7 exploratory boreholes (number of variations for a specified vertex joining system)

zasobów udokumentowanych i wydobytych. Ewentualne różnice mogą się ujawnić później, w zasadzie dopiero podczas rozliczenia zasobów po zakończeniu eksploatacji.

### Zmiany zasobów a wydobyte oraz formalne ubytki i przyrosty zasobów

Z powyższej analizy wynika, że w wielu przypadkach inaczej powinno się obliczać ubytek udokumentowanych zasobów w ramach sporządzania operatu ewidencyjnego (pośrednio dla sporządzenia krajowego bilansu zasobów), a inaczej wielkość wydobycia, która mogłaby posłużyć do obliczenia opłaty eksploatacyjnej. Zwłaszcza, że nie jest jasne jak formalnie przedstawiać (nazywać) np. zmiany udokumentowanych zasobów „spowodowane eksploatacją” w przypadku, gdy rzeczywista miąższość złoża i/lub gęstość kopaliny jest inna od przedstawionej w dokumentacji geologicznej. Gdy miąższość złoża jest większa możliwy jest do wykazania przyrost zasobów „spowodowany dokładniejszym rozpoznaniem”. Gdy miąższość złoża jest mniejsza mamy do czynienia z rzeczywistym ubytkiem (wydobyciem) zasobów i nie przewidzianym przez przepisy ubytkiem wirtualnym (brak części złoża).

Jeśli operat ewidencyjny ma stanowić podstawę dla sporządzenia bilansu udokumentowanych zasobów (Art. 103.1. Ustawy PGG), wydaje się być właściwym przedstawienie formalnych zmian zasobów, które poznamy używając do obliczeń metody zastosowanej w dokumentacji geologicznej i projekcie zagospodarowania złoża. Równocześnie, ale stosując inne metody obliczenia (także na podstawie geodezyjnego obmiaru wyrobiska), można wskazać bardziej szczegółowo wielkość wydobycia, straty i przyrosty zasobów oraz ich ubytek formalny (brak zasobów).

Wskazane w ustawie PGG podstawowe znaczenie obmiaru (wykonania mapy) wyrobiska dla sporządzania operatu ewidencyjnego nie rozwiązuje zagadnienia ewidencjonowania zmian zasobów. Zwykle na podstawie obmiaru znamy tylko granice i głębokość wyrobiska, rzadko także miąższość urabianej warstwy kopaliny. Resztę danych potrzebnych do obliczeń musimy wziąć z dokumentacji geologicznej, bądź projektu zagospodarowania złoża. Wpasowuje się wówczas mapę wyrobiska w mapę obliczenia zasobów i korzysta z wła-

ściwych dla danego miejsca (poła, bloku obliczeniowego) parametrów złoża ze wszystkimi przedstawionymi powyżej niedokładnościami oraz problemem oceny „ubytku” zasobów nieistniejących (brakujących).

Ewidencjonując zmiany udokumentowanych zasobów, nie sposób zapomnieć o przedstawionym w dokumentacji geologicznej błędzie ich obliczenia, w granicach którego winny się zmieścić różnice pomiędzy zasobami udokumentowanymi a sumą wydobycia i strat. Ale porównanie to wydaje się być możliwym dopiero po zakończeniu eksploatacji. Dokładności corocznych obliczeń zmian zasobów metodami geologicznymi nie jesteśmy w stanie na ogół określić, co nie ma znaczenia jeśli nie stanowią one podstawy obliczenia opłaty eksploatacyjnej.

### Obliczanie wielkości wydobycia kruszywa naturalnego

Z formalnego punktu widzenia obliczanie rzeczywistej wielkości wydobycia potrzebne jest tylko przedsiębiorcy eksploatującemu złoża dla „samodzielnego ustalenia wysokości opłaty eksploatacyjnej” (Art. 137. ust. 2. Ustawy PGG). Ponadto wielkość wydobycia jest informacją o podstawowym znaczeniu dla ekonomiki działalności górniczej. Im wydobyte jest większe i im większy jest stopień przeróbki wydobytej kopaliny, tym dane te winny być dokładniejsze i aktualizowane częściej niż raz do roku. W tym celu stosuje się na ogół ważenie urobku. Można z góry przewidzieć, że ważenie urobku jest najdokładniejszym sposobem obliczania wielkości wydobycia, ale nie spełnia ono wspomnianego powyżej wymagania Ustawy PGG o podstawowej roli w tym zakresie „obmiaru wyrobisk” (Art. 101.5). Zatem tak obliczona wielkość wydobycia nie może być brana pod uwagę przy sporządzaniu operatu ewidencyjnego, ale może i powinna być podstawą naliczenia opłaty eksploatacyjnej.

W przypadku braku możliwości ważenia urobku wielkość wydobycia może być oszacowana na podstawie wielkości sprzedaży, a ta na podstawie ładowności środków transportu. W optymalnej sytuacji błąd obliczeniowy winien być mały na zasadzie, że sprzedający będzie miał skłonności do przeszacowania wagi ładunku, odwrotnie niż kupujący.

Metoda ta nie jest możliwa do zastosowania w wielu kopalniach, w których stosuje się odsiewanie frakcji piaszczystej,

nieznajdującej zbytu, lub zbyt ten jest okazjonalny i pojawia się od czasu do czasu, co kilka lat np. podczas prowadzenia w okolicy dużych robót budowlanych, zwykle drogowych. Sprzedaż nie musi wówczas mieć wiele wspólnego z bieżącym wydobyciem. Mimo tego sprzedający na ogół wie, ile takiego piasku sprzedał. W takiej sytuacji, by uniknąć podejrzeń o oszustwa, nie pozostaje nic innego jak obliczyć wielkość wydobycia na podstawie obmiaru wyrobiska, ale niekoniecznie z użyciem metod obliczeniowych zastosowanych w dokumentacji geologicznej i projekcie zagospodarowania złoża. Używając standardowych programów do obliczeń geodezyjnych można z dużą dokładnością obliczyć kubaturę wyrobiska powstałego w danym roku, czyli ilość zdjętego nadkładu i wydobytej kopaliny łącznie, oraz niekiedy rozdzielnie wykorzystując obserwacje wykonane przez służbę geologiczną zakładu górniczego.

W praktyce sposób ten bywa wykorzystywany także przy sporządzaniu operatów ewidencyjnych zasobów. Zastosowano go do obliczania wydobycia kruszywa naturalnego ze złoża „Mirowo II” [4]. W tym przypadku okazało się, że przedstawiana w operatach ewidencyjnych rzeczywista wielkość wydobycia zasobów znajdujących się w granicach poszczególnych wieloboków Bołdyriewa różniła się od udokumentowanej nawet o ponad 200% (rys. 2), co czyniło niewiarygodnym bieżące bilansowanie zasobów geologicznych i przemysłowych złoża. Dawało jednak w miarę prawdziwą informację o wydobyciu, tyle, że w świetle aktualnie obowiązujących przepisów uzyskaną za późno, bo do końca lutego.

Jak wspomniano przypadki lokalnych różnic pomiędzy formalnym ubytkiem zasobów a rzeczywistą wielkością wydobycia mogą być immanentnie związane z niektórymi złożami jako rezultat nietrafnego rozpoznania budowy geologicznej i/lub źle dobranej metody obliczenia zasobów. W takich przypadkach należałoby poprawić rozpoznanie przez wykonanie nowych wierceń, sporządzić dodatek do dokumentacji geologicznej i pozostałych opracowań, lub też na podstawie obserwacji budowy geologicznej rejestrowanych podczas eksploatacji, na bieżąco przeszacowywać zasoby.

Szczególnym przypadkiem jest obliczanie wielkości wydobycia nielegalnego poza udokumentowanymi złożami, wykonywane w ramach czynności kontrolnych organów nadzoru górniczego.

Podczas prac prowadzonych przy realizacji Mapy Geośrodowiskowej Polski Państwowa Służba Geologiczna w latach 2009-2015 zinventaryzowała około 4000 miejsc nielegalnego pozyskiwania kopaliny, (najczęściej piasków i żwirów), stwierdzając równocześnie występowanie tendencji wzrostowej tej działalności. Dane te pochodzą ze strony internetowej Państwowego Instytutu Geologicznego Państwowego Instytutu Badawczego - [www.pgi.gov.pl](http://www.pgi.gov.pl).

Za nielegalne wydobycie kopaliny Ustawa PGG (Art. 140. ust. 1. pkt 3. 3 Ustawy PGG) przewiduje nałożenie na sprawcę opłaty podwyższonej, obliczanej od ilości wydobytej nielegalnie kopaliny. Niestety sposób obliczenia wielkości wydobycia nie jest formalnie określony. Wydaje się, że w praktyce standardem jest dokonanie obmiaru wyrobiska i opis wydobywanej kopaliny. Jednak w porównaniu do ewidencji zmian zasobów złoża udokumentowanego brakuje co najmniej danych o średniej miąższości kopaliny, średniej grubości nadkładu, które mają podstawowy wpływ na dokładność obliczenia wydobycia. Często nie jest także znany początkowy stan terenu

(wyrobiska) przed podjęciem nielegalnej eksploatacji, co może uniemożliwić jakiegokolwiek wiarygodne obliczenia wydobycia i pośrednio opłaty podwyższonej.

Można uznać, że we wskazanych powyżej hipotetycznych przypadkach wielkość nielegalnego wydobycia będzie obliczona pobieżnie co osłabi jej znaczenie jako podstawy do naliczenia opłaty podwyższonej, zwłaszcza o dużej wysokości. Stan taki daje sprawcom duże szanse obrony na drodze sądowej.

Pewną próbą poradzenia sobie z opisanymi trudnościami mogłoby być zastosowanie adekwatnych do danego przypadku niestandardowych metod eksperckich, czyli sporządzenie na zlecenie organu nadzoru górniczego autorskiego opracowania obliczenia wydobycia. Koszty takiego opracowania byłyby doliczane do opłaty podwyższonej.

### Obliczanie wielkości wydobycia - problem uniwersalny?

Przedstawione w artykule problemy z wiarygodnym ewidencjonowaniem zmian zasobów a w tym obliczaniem rzeczywistego wydobycia występują również podczas eksploatacji większości innych kopaliny.

Niekiedy, jak w przypadku torfu wysokiego wynikają one także z fizycznych cech kopaliny – dużej skurczliwości podczas wysychania (do 30% objętościowo i do 15 % liniowo) i pęcznieniu w złożu w wyniku nawadniania oraz specyficznej techniki urabiania – frezowania cienkiej warstwy, zwykle o grubości do 20-30 cm torfu przesuszonego [1]. W przypadku urabiania tym sposobem torfu przejściowego stosuje się ponadto zaoranie jesienią (na zimę) powierzchni wyrobiska co nie pozwala wiarygodnie zamierzyć grubości eksploatowanej warstwy. W przypadku tej kopaliny coroczne obliczenia zmian zasobów, także wielkości wydobycia (w m<sup>3</sup>), bez względu na metodę, ale na podstawie obligatoryjnego obmiaru wyrobiska będą obarczone nieznanym, ale prawdopodobnie istotnym błędem.

W przeszłości mało wiarygodne obliczenia miały miejsce w przypadku ewidencjonowania zmian zasobów plejstoceńsko-holocenijskiej kredy jeziornej, głównie z powodu warunków hydrogeologicznych powodujących spłykanie się wyrobisk. W niektórych złożach na dokładność obliczeń wpływało także wyznaczenie spągu złoża na podstawie zawartości składnika użytecznego co najmniej 40% CaO [2]. Ustalenie położenia spągu złoża było wówczas możliwe jedynie na podstawie analizy chemicznej próbek pobranych z otworów badawczych. Podczas eksploatacji, w praktyce, spąg złoża odpowiadał spągowi osadów jeziornych, lub częściej zasięgowi urabiania koparek.

Szczególnie specyficzna jest sytuacja podczas prowadzenia wydobycia bursztynu metodą hydrauliczną. Obliczenie wydobycia jest proste, wystarczy zważyć uzyskany bursztyn, natomiast nie ma praktycznie możliwości ewidencjonowania zmian zasobów, ponieważ zwykle nie są one udokumentowane, bądź udokumentowane z nieznaną, ale raczej małą dokładnością [3]. W zasadzie jedyne wiarygodne rozpoznanie zasobów złóż holocenijskich, to rozpoznanie przez eksploatację, zatem ewidencja „zmian” zasobów to po prostu ważenie urobku.

Odrębnym zagadnieniem jest sporządzanie operatów ewidencyjnych zasobów złóż eksploatowanych na obszarach morskich. Materiał jest na bieżąco sortowany i frakcje mniejsze od żwirowej są zrzucane z powrotem na dno.



Dodatkową trudnością jest występowanie ruchu osadów w warstwie przydennej (tak zwanej warstwy mobilnej), co w oczywisty sposób wpływa na stan wyrobiska.

## Podsumowanie

### *Funkcja i sporządzanie operatów ewidencyjnych zasobów*

Z przepisów przytoczonych na początku artykułu oraz z omówionych przyczyn merytorycznych wynika, że ewidencjonowanie zmian zasobów, przedstawianych w operacie ewidencyjnym i dalej drukach **Z-1** oraz **Z-2** dotyczy **zasobów udokumentowanych**. Dlatego obliczenia zmian winny być wykonane sposobem adekwatnym do obliczeń w dokumentacji geologicznej i projekcie zagospodarowania złoża. Wówczas w większości przypadków operat nie może stanowić wystarczająco wiarygodnej podstawy do naliczenia opłaty eksploatacyjnej, bądź też oceny jej wielkości przez organy administracji geologicznej i nadzoru górniczego. Taką interpretację potwierdza treść Art. 137. ust. 2. Ustawy PGG, że przedsiębiorca „samodzielnie ustala wysokość opłaty eksploatacyjnej” - nawet bez pomocy służby geologicznej zakładu górniczego [5].

Pomimo przedstawionego stanowiska o znaczeniu danych z operatu ewidencyjnego wyłącznie dla bilansowania zasobów udokumentowanych, to w każdym operacie można by dokonać oceny czy obliczenia przedstawionych zmian zasobów mogą stanowić wiarygodną podstawę naliczenia, lub weryfikacji opłaty eksploatacyjnej.

W przypadku, gdy do obliczeń wielkości zmian zasobów spowodowanych wydobywaniem użyjemy głównie danych z obmiaru wyrobiska, w tym jego geodezyjnie (dokładnie) obliczonej kubatury, nie ma sensu przedstawienia tych obliczeń

odrębnie dla każdego pola obliczeniowego (wieloboku, trójkąta itp.) wydzielonego w dokumentacji geologicznej. Zwłaszcza, że w „Bilansie zasobów ...” odzwierciedlenie znajdują tylko ogólne wartości wydobywania, strat i przeszacowań, które podaje się w sprawozdaniach Z-1 i Z-2 (Art. 101, ust. 9. Ustawy PGG). Ale w wielu przypadkach obliczenia wykonane tym sposobem mogłyby stanowić podstawę do ogólnej weryfikacji poprawności obliczonego wielkości wydobywania rzeczywistego.

### *Obliczanie wielkości wydobywania (opłaty eksploatacyjnej)*

Ponieważ przedsiębiorca „samodzielnie ustala wysokość opłaty eksploatacyjnej” winien się liczyć z koniecznością przedstawienia podstawy swoich wyliczeń. Może to być oczywiście operat ewidencyjny zawierający w tekście stosowną ocenę przydatności, ale przede wszystkim dokładniejsze dane np. z ewidencji sprzedaży, zwłaszcza, gdy z kopaliny nie jest odsiewany piasek i pojazdy są ważone.

Przedstawione w artykule zawilości zagadnienia ewidencjonowania zmian zasobów spowodowanych eksploatacją złoża i powstałymi wskutek niej stratami oraz obliczeniem rzeczywistej wielkości wydobywania, stwarzają formalny problem, jak kontrolować (sprawdzać) wielkość wydobywania, także wydobywania nielegalnego. Wyniki takich kontroli prowadzą niekiedy do naliczenia dodatkowych opłat, bywa, że bardzo wysokich, obliczanych zgodnie z Ustawą PGG tak jak opłaty eksploatacyjne od wielkości wydobywania. Wydaje się, że wobec plagi nielegalnej eksploatacji kruszywa naturalnego warto ustalić metodykę dokumentowania i sposoby obliczania nielegalnego wydobywania, tak by formalne decyzje o charakterze finansowym znajdowały możliwie ściśle merytoryczne podstawy i tym samym ułatwiały ich egzekwowanie także w procedurze sądowej.

## Literatura

- [1] Frankiewicz J. K. 1980. *Surowce mineralne świata* Torf. Warszawa
- [2] Jurys L. 2005. *Naturalne sypnięcia się wyrobisk po eksploatacji kredy jeziornej – podstawy teoretyczne i praktyczne przykłady*. Bezpieczeństwo pracy i ochrona środowiska w górnictwie, Miesięcznik Wyższego Urzędu Górniczego. Katowice
- [3] Jurys L., Kramarska R., Oller M. i Cylkowska H. 2008. *O metodyce dokumentowania i eksploatacji holocenów złóż bursztynu w delcie Wisły*. Górnictwo Odkrywkowe 2008, XLX/II nr 2- 3
- [4] Jurys L. i Damrat M. 2016. *Złoże kruszywa naturalnego „Mirowo II” - obraz złoża w dokumentacji geologicznej a rzeczywistość*. Górnictwo Odkrywkowe 2016, LVII. 2: 17-24
- [5] Kulczycki Z., Sowa A. 2004. *Rola i zadania służby mierniczej i geologicznej w odkrywkowych zakładach górniczych wydobywających kopaliny pospolite*. Górnictwo Odkrywkowe 2004, XLVI nr 3-4
- [6] Nieć M. (red.), 2002. *Zasady dokumentowania złóż kopalin stałych*. Ministerstwo Środowiska Departament Geologii i Koncesji Geologicznych, Komisja Zasobów Kopalin, Warszawa, s. 40
- [7] Nieć M. 2004. *Informacja geologiczna – jej jakość i użyteczność*. Górnictwo Odkrywkowe 2004, XLVI nr 3-4