

# Ocena wpływu eksploatacji złóż żwirów w Myscovej na środowisko przyrodnicze doliny Wisłoki

## Assessment of the impact of gravel deposits mining in Myscowa on the natural environment of the Wisłoka River Valley



Dr hab. inż. Wiktoria Sobczyk, prof. nadzw.\*)



Dr inż. Anna Kowalska\*\*)

**Treść:** Działalność górnicza może być prowadzona, gdy nie oddziałuje negatywnie na obszary chronione. W artykule opisano rodzaje oddziaływania eksploatacji złóż żwirowych na środowisko przyrodnicze. Scharakteryzowano przedmioty ochrony na obszarach Natura 2000. Przedstawiono wpływ eksploatacji złóż żwirów w Myscovej (Podkarpacie) na przedmioty ochrony sieci Natura 2000. Odnotowano niewielki wpływ działalności wydobywczej na biosferę. Rozważania kończy ocena oddziaływania żwirowni na środowisko. Stwierdzono, że wpływ eksploatacji żwirów w Myscovej ze względu na oddalenie obszarów Natura 2000 oraz ze względu na przedmioty ochrony jest nieznaczny.

**Abstract:** Mining activities can be carried out providing that no negative impact on the protected areas occurs. This paper presents the types of impact exerted by gravel mining sites on the natural environment. This paper describes the influence of gravel mining in Myscowa (Podkarpacie) on the objects of protection in the Natura 2000 network. There has been little impact of extractive activities on the biosphere. These considerations ends with the environmental impact assessment of the gravel mine. The conclusion is that the impact of sand and gravel mining in Myscowa – due to a large distance between the site and Natura 2000 area and due to the objects of protection – is small.

### Słowa kluczowe:

*działalność górnicza, żwirownie, ochrona środowiska, Natura 2000*

### Key words:

*mining activity, gravel pits, environment protection, Natura 2000 network*

## 1. Wprowadzenie

Eksploatacja kruszyw naturalnych może powodować pewne dysfunkcje środowiska przyrodniczego. Niezależnie od wielkości wydobycia i sposobu eksploatacji wydobywanie piasku i żwiru narusza równowagę ekologiczną obszaru poddanego eksploatacji oraz otoczenia powiązanego z nim ekologicznie [4]. W dolinach rzecznych wydobycie związane jest zwykle z piaskiem i żwirem, wydobywanym z dna rzeki i z odsłoniętych części koryta przy niskich stanach wody. Niekiedy z koryta i z brzegów wydobywa się łupki karpackie i głazy [5].

Zasięg oddziaływania eksploatacji na ekosystem ograniczony jest tylko do miejsca wydobycia kruszyw. Lokalnie

obserwuje się wpływ na florę i faunę oraz na stosunki wodne. Szerszy zasięg można zanotować w przypadku oddziaływania na faunę, florę i typy siedlisk przyrodniczych oraz na przedmioty ochrony obszarów chronionych, a także na korytarze migracyjne zwierząt, zwłaszcza ryb, płazów i gadów) [por. 6, 8]. Siła oddziaływania jest zależna głównie od stadium eksploatacji oraz stanu środowiska. Proces wydobycia kopalin powinien w jak najmniejszym stopniu ingerować w środowisko.

## 2. Lokalizacja terenu badań

Myscowa jest niewielką miejscowością, leżącą w gminie Krempna, w powiecie jasielskim, w województwie podkarpackim. Wieś Myscowa liczy niewielu mieszkańców. Gęstość zaludnienia w gminie Krempna wynosi 10 mieszkańca/1 km<sup>2</sup>. Na odcinku Wisłoki od Myscovej do Kąt planowana jest bu-

\*) AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Górnictwa i Geoinżynierii  
\*\*) absolwentka AGH Akademii Górniczo-Hutniczej, Wydział Górnictwa i Geoinżynierii; obecnie bez afiliacji

dowa zbiornika wodnego. Inwestycja budowy planowanego zbiornika wodnego będzie negatywnie oddziaływać na siedliska roślinne: pionierską roślinność na kamieńcach górskich potoków, zarośla wrześni na kamieńcach i żwirowiskach górskich potoków, zarośla wierzby siwej na kamieńcach i żwirowiskach górskich potoków, ziołorośla górskie i ziołorośla nadrzeczne, łągi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe, łągowe lasy dębowo-wiązowo-jesionowe, oraz na zwierzęta: zimorodka, dzięcioła zielonosiwego, rybitwę rzeczną, brodzieca piskliwego, pliszkę górską, pluszcza, skójkę gruboskorupową.

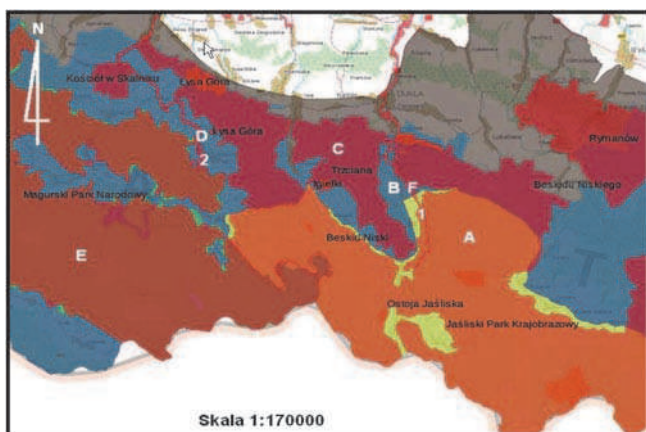
Wpływ odkrywkowej eksploatacji kruszyw naturalnych zależy w dużej mierze od odległości żwirowni od obszaru Natura 2000 oraz gatunków roślin i zwierząt tam występujących. Miejsce poboru żwiru i piasku w Myscovej na Wisłoce jest usytuowane nieopodal

- Obszaru o Znaczeniu dla Wspólnoty (OZW) PLH180052 Wisłoka z Dopływami,
- Obszaru o Znaczeniu dla Wspólnoty (OZW) PLH180001 Ostoja Magurska,
- Obszaru Specjalnej Ochrony Ptaków (OSO) PLB180002 Beskid Niski (rys. 1).

Miejsce poboru kruszyw w Myscovej i żwirownia w Trzcianie znajdują się w dolinach dwóch różnych rzek. Dzieli je odległość 15 kilometrów. Na obszarze pomiędzy nimi znajdują się obszary chronione Natura 2000: Beskid Niski, Trzciana, Jasiołka (rys. 1 i 2).

Eksploatacja złóż żwirów i otoczków odbywa się w dolinie rzeki Wisłoki (rys. 3). Z dna rzeki oraz z szerokich w tym miejscu łąch wydobywane są kruszywa i otoczki. Stara żwirownia znajduje się nieco na wschód. Położona w dolinie Wisłoki jest częściowo porośnięta drzewami łągowymi, a częściowo użytkowana jako całoroczne pastwisko dla bydła rasy simental, utrzymywanego systemem rolnictwa ekologicznego.

Pobór żwiru z koryta rzeki Wisłoki w Myscovej (rys. 4) odbywa się metodą nielicencjonowaną. W tych okolicach to

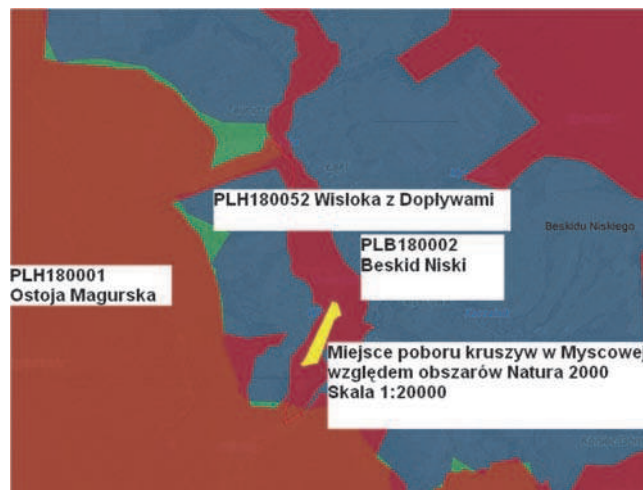


**Rys. 1. Położenie miejsc wybierania kruszyw w Myscovej (2) na tle występowania obszarów Natura 2000 [opr. A. Kowalska]**

Legenda: 1 – żwirownia w Trzcianie koło Dukli; 2 – miejsce poboru kruszyw w Myscovej; A – OZW PLH180014 Ostoja Jaśliska; B – OSO PLB180002 Beskid Niski; C – OZW PLH180018 Trzciana; D – OZW PLH180052 Wisłoka z Dopływami; E – OZW PLH180001 Ostoja Magurska; F – OZW PLH180011 Jasiołka

**Fig. 1. Location of the terrain of exploitation in Myscowa (2) in the background of Natura 2000 network**

Key: 1 – Gravel pit in Trzciana near Dukla; 2 – place of gravel exploitation in Myscowa; A – OZW PLH180014 Jaslika Mainstay; B – OSO PLB180002 Low Beskids; C – OZW PLH180018 Trzciana; D – OZW PLH180052 Wisloka with confluents; E – OZW PLH180001 Magurska Mainstay; F – OZW PLH180011 Jasiołka



**Rys. 2. Miejsce poboru kruszyw w Myscovej i obszary Natura 2000 [opr. A. Kowalska]**

**Fig. 2. Gravel mine in Myscowa and Natura 2000 areas [el. A. Kowalska]**



**Rys. 3. Rzeka Wisłoka w Myscovej. Kamienista łacha odkryta niskim stanem wody. Miejsce poboru żwiru [fot. M. Więcek]**

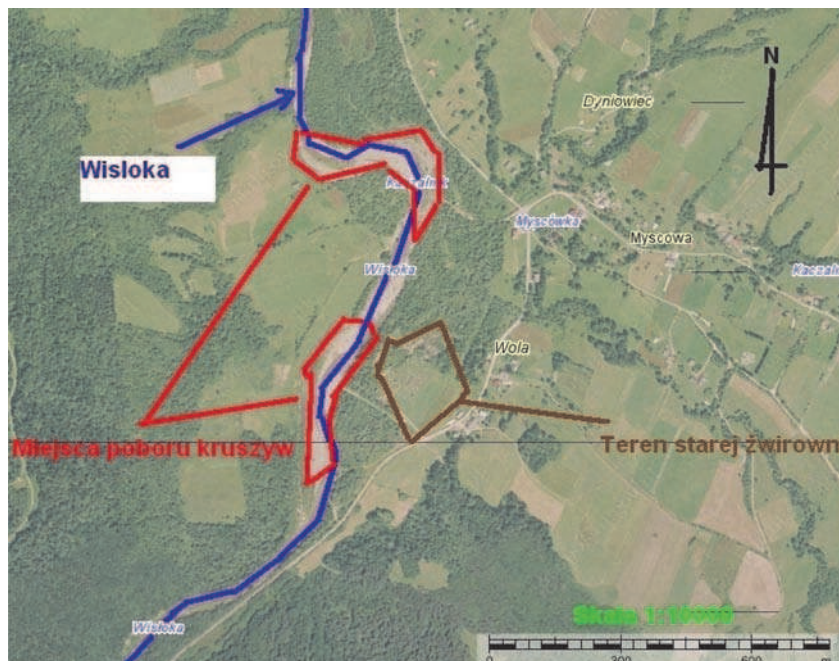
**Fig. 3. Wisłoka river in Myscowa. Stone backwater at low water. Place of gravel exploitation [photo. M. Więcek]**

tradycyjny sposób poboru kruszyw. Żwir wydobywany jest za pomocą koparek i spycharek. W ten sposób wydobywany jest żwir także z koryta rzeki Jasiołki oraz w wielu miejscach polskich Karpat. Dopóki jest to tylko chałupnicza metoda zdobywania materiału na drobne prace remontowo-budowlane, nie stanowi większego zagrożenia dla flory i fauny.

### 3. Metodyka badań

W celu oceny oddziaływania eksploatacji kruszyw naturalnych na środowisko wykorzystano model hierarchiczny (rys. 5). Ocena w dużej mierze zależy od właściwego doboru cech (czynników) mających wpływ na dany element środowiska [por. 7]. Położono nacisk na merytoryczny dobór czynników, przeprowadzony przez ekspertów, którymi byli pracownicy placówek naukowo-badawczych i dydaktycznych w Małopolsce i na Śląsku. Kryteria zostały dobrane w taki sposób, aby opisywały kompleksowo analizowane zagadnienie.

Na podstawie wybranych czynników zbudowano model hierarchiczny do oceny oddziaływania eksploatacji kruszyw naturalnych na środowisko [9]. Strukturę ilustruje rysunek 5:



Rys. 4. Miejsca nielicencjonowanego poboru kruszyw z Wisłoki w Myscowej [opr. A. Kowalska]

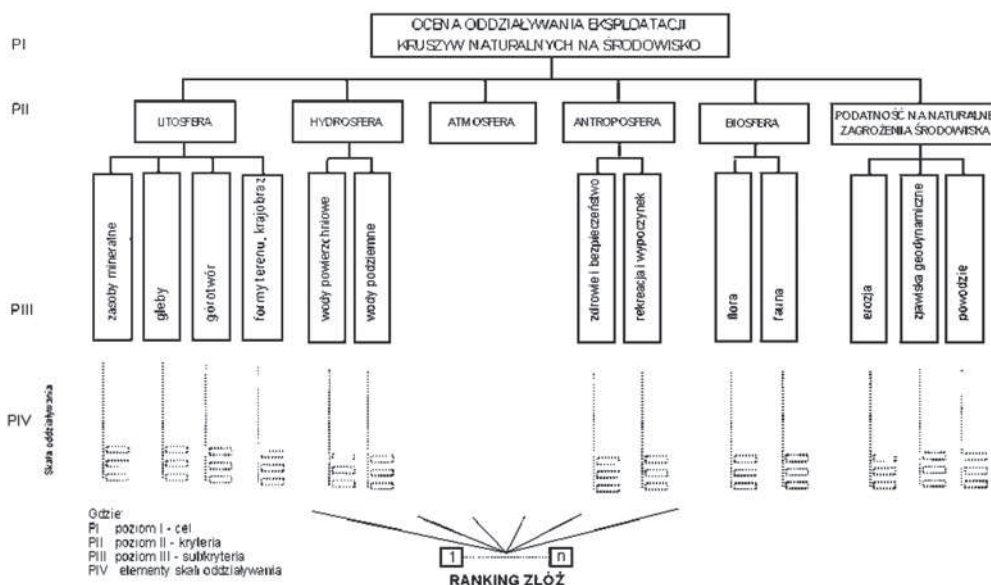
Fig. 4. Places of non-licensed exploitation of gravel in the Wisłoka river in Myscowa [el. A. Kowalska]

- poziom I modelu składa się z celu zadania – oceny oddziaływania eksploatacji kruszyw naturalnych na środowisko;
- poziom II obejmuje kryteria o znaczeniu ogólnym, w skład których w kontekście istotności celu zadania zaliczono: litosferę, hydrosferę, atmosferę, antroposferę, biosferę i podatność na naturalne zagrożenia środowiska;
- poziom III modelu to subkryteria, które stanowią bardziej szczegółowe rozwinięcia każdego z kryteriów ogólnych
- poziom IV przedstawia skalę oddziaływania.

W obszarze *litosfera* wydzielono 4 najistotniejsze subkryteria: zasoby mineralne, gleby, rzeźba terenu.

W obszarze *hydrosfera* oceniono najważniejsze elementy, na które oddziałuje proces eksploatacji kruszyw. Wydzielono dwa zasadnicze subkryteria: wody powierzchniowe i wody podziemne. W obszarze *antroposfera* wzięto pod uwagę zdrowie i bezpieczeństwo oraz rekreację i wypoczynek. Obszar *biosfera* obejmuje florę i faunę. W obszarze *podatność na naturalne zagrożenia środowiska* uwzględniono erozję, zjawiska geodynamiczne i powódzie.

Analizę oceny oddziaływania eksploatacji kruszyw naturalnych na środowisko przeprowadzono z udziałem 35 ekspertów. Reprezentowali oni następujące dziedziny nauki:



Rys. 4. Model hierarchiczny do oceny oddziaływania eksploatacji kruszyw naturalnych na środowisko [opr. autorów, wg 9]

Fig. 5. Hierarchical model of assessing the impact of exploitation of natural aggregates on the environment [el. authors, acc. 9]

geologia, górnictwo, zarządzanie środowiskiem, inżynieria środowiska, ochrona środowiska, ekologia.

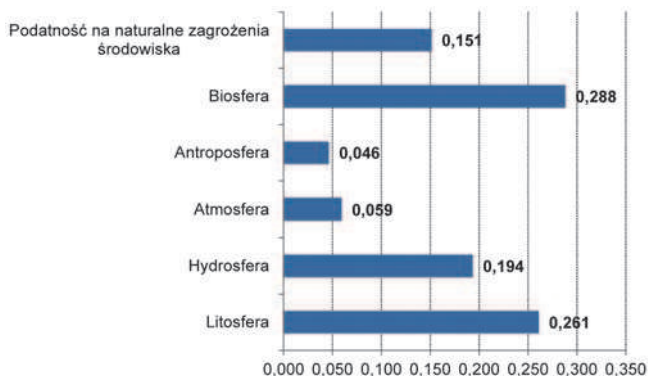
Na podstawie przygotowanych ankiet eksperci dokonali porównań parami wszystkich elementów poszczególnych poziomów względem każdego elementu poziomu wyższego (tab. 1). Przy porównaniach wyceniono, który czynnik jest ważniejszy w realizacji danego kryterium lub celu głównego.

Dla lepszego zobrazowania relacji zachodzących pomiędzy elementami struktury hierarchicznej uzyskane wyceny przedstawiono w postaci wag lokalnych i globalnych. Waga o wartości bliskiej zera informuje o nieznacznej sile oddziaływania. Waga bliska jedności wskazuje na silne oddziaływanie badanego przedsięwzięcia na dany element. Suma wag na każdym poziomie wynosi 1 (100%).

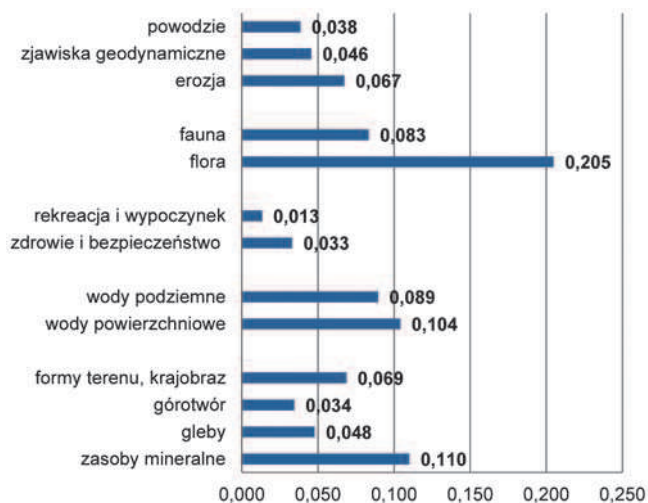
Analizując wpływ eksploatacji kruszyw na poszczególne elementy środowiska, w pierwszej kolejności należy przyjrzeć się uzyskanym wynikom dla głównych grup kryteriów poziomu II. Dzięki temu stosując metodykę AHP, uzyskano wielkości oznaczające wagi (priorytety) poszczególnych komponentów w realizacji celu nadrzędnego, jakim jest wpływ eksploatacji kruszyw naturalnych na środowisko. Uzyskane dla tych kryteriów wagi przedstawiono na rysunku 6. Z wyodrębnionych sześciu głównych grup kryteriów najbardziej czuła na oddziaływanie eksploatacji kruszyw jest biosfera (waga: 0,288), następnie litosfera (waga: 0,261), hydrosfera waga: 0,194 i podatność na naturalne zagrożenia środowiska (waga: 0,151). Z kolei najmniejsza istotność dotyczy atmosfery (waga: 0,059) i elementów antroposfery (waga: 0,046).

W przypadku istotności czynników poziomu III (rys. 7) największe znaczenie w pierwszej kolejności odgrywiają oddziaływania eksploatacji kruszyw na florę (waga 0,205), następnie na zasoby naturalne (waga 0,110) i na wody powierzchniowe (waga 0,104).

Najmniejsze znaczenie (wyrażone poprzez najniższe wartości wag) uzyskały subkryteria: rekreacja i wypoczynek 0,013 oraz zdrowie i bezpieczeństwo 0,033.



Rys. 6. Wagi głównych grup kryteriów poziomu II  
Fig. 6. Scales of the main groups of criteria for level II



Rys. 7. Wagi globalne subkryteriów poziomu III  
Fig. 7. Global scales of subcriteria for level III

Tabela 1. Przykład wykorzystania modelu hierarchicznego w ocenie wpływu eksploatacji kruszyw naturalnych na środowisko

Table 1. Example of using the hierarchical model in assessing the impact of the exploitation of natural aggregates on the environment

|              | absolutna ważność | bardzo wyraźna ważność | wyraźna ważność | nieznaczna ważność | jednakowa ważność | nieznaczna ważność | wyraźna ważność | bardzo wyraźna ważność | absolutna ważność |                                              |
|--------------|-------------------|------------------------|-----------------|--------------------|-------------------|--------------------|-----------------|------------------------|-------------------|----------------------------------------------|
| Zmienna      | 9                 | 7                      | 5               | 3                  | 1                 | 3                  | 5               | 7                      | 9                 | Zmienna                                      |
| Litosfera    |                   | x                      |                 |                    |                   |                    |                 |                        |                   | Hydrosfera                                   |
| Litosfera    |                   |                        | x               |                    |                   |                    |                 |                        |                   | Atmosfera                                    |
| Litosfera    |                   |                        |                 | x                  |                   |                    |                 |                        |                   | Antroposfera                                 |
| Litosfera    |                   |                        |                 |                    | x                 |                    |                 |                        |                   | Biosfera                                     |
| Litosfera    |                   |                        |                 |                    |                   | x                  |                 |                        |                   | Podatność na naturalne zagrożenia środowiska |
| Hydrosfera   |                   |                        |                 |                    |                   |                    | x               |                        |                   | Atmosfera                                    |
| Hydrosfera   |                   |                        |                 |                    |                   |                    |                 | x                      |                   | Antroposfera                                 |
| Hydrosfera   |                   |                        |                 |                    |                   |                    |                 |                        | x                 | Biosfera                                     |
| Hydrosfera   |                   |                        |                 |                    |                   |                    |                 |                        |                   | Podatność na naturalne zagrożenia środowiska |
| Atmosfera    |                   |                        |                 |                    |                   |                    | x               |                        |                   | Antroposfera                                 |
| Atmosfera    |                   |                        |                 |                    |                   |                    |                 |                        | x                 | Biosfera                                     |
| Atmosfera    |                   |                        |                 |                    |                   |                    |                 |                        |                   | Podatność na naturalne zagrożenia środowiska |
| Antroposfera |                   |                        |                 |                    |                   |                    |                 |                        |                   | Biosfera                                     |
| Antroposfera |                   |                        |                 |                    |                   |                    |                 |                        |                   | Podatność na naturalne zagrożenia środowiska |
| Biosfera     |                   |                        | x               |                    |                   |                    |                 |                        |                   | Podatność na naturalne zagrożenia środowiska |

Która z porównywanych zmiennych i w jakim stopniu jest ważniejsza ze względu na ODDZIAŁYWANIE EKSPLOATACJI KRUSZYW NATURALNYCH NA ŚRODOWISKO? Proszę o porównanie PARAMI zmiennych (określenie ważności jednej zmiennej nad drugą) wg skali i zakreślenie odpowiedniego pola

Skala ocen: 1 - jednakowa ważność, 3 - nieznaczna ważność, 5 - wyraźna ważność, 7 - bardzo wyraźna waność, 9 - absolutna ważność (jednej zmiennej nad drugą)

Ocenę wpływu działalności obiektu górniczego na środowisko lokalne wykonano przy zastosowaniu uproszczonej formy macierzy Leopolda, tzw. macierzy oddziaływań. Zastosowana metoda jest jedną z technik OOS (ocen oddziaływania na środowisko), umożliwiającą identyfikację oddziaływań, które mają wpływ na komponenty środowiska, a jednocześnie pozwala kwantyfikować siłę tego wpływu.

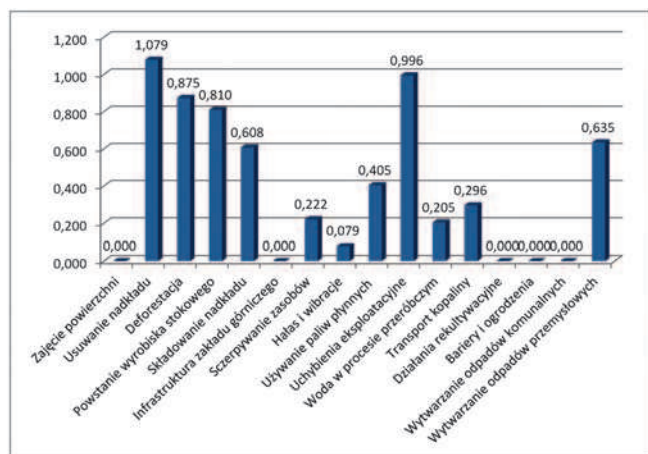
Na podstawie zebranych informacji oraz przedstawionego opisu na temat poszczególnych ocenianych obiektów górniczych określono najistotniejsze czynniki (związane z działalnością zakładu górniczego) wykazujące potencjalnie negatywnie oddziaływanie na kluczowe elementy środowiska. Następnie określono intensywność oddziaływania zdiagnozowanych rodzajów wpływów na elementy środowiska w 5-punktowej skali. Punktom nadano następujące intensywności: 0 – brak wpływu, 1 – słaby wpływ, 2 – znaczący wpływ, 3 – średni wpływ, 4 – silny wpływ, 5 – bardzo silny wpływ.

W macierzy Leopolda zróżnicowaniu poddano także znaczenie głównych elementów środowiska w kontekście wpływu czynników. Wycenę pod tym kątem przeprowadzili eksperci, stosując technikę oceny zgodną z metodą AHP (*Analytic Hierarchy Process*). W wyniku pomnożenia sił oddziaływań przez wagi poszczególnych elementów środowiska oraz kolejno zsumowanie wszystkich oddziaływań uzyskano wartość liczbowa, wyrażającą zagregowaną siłę oddziaływania obiektu na środowisko.

**4. Ocena intensywności oddziaływania czynników związanych z eksploatacją piasków i żwirów w złożu Myscowa**

Intensywność oddziaływania czynników związanych z eksploatacją piasków i żwirów w złożu Myscowa jest bardzo zróżnicowana. Obserwuje się silny wpływ ze strony usuwania nadkładu (siła oddziaływania 1,079), złe dobranej metod eksploatacyjnych (0,996) oraz deforestacji (0,875) i powstania wyrobiska stokowego (0,810). Dość silna presja występuje ze strony składowania odpadów przemysłowych oraz nadkładu (rys. 8).

Eksploatacja zawsze pozostawia ślad w środowisku. Również w przypadku omawianego złoża jest to widoczne (rys. 9). W złożu w Myscovej obserwuje się największe oddziaływanie na litosferę (siła 2,264) i na biosferę (1,972), w szczególności na florę (1,638).

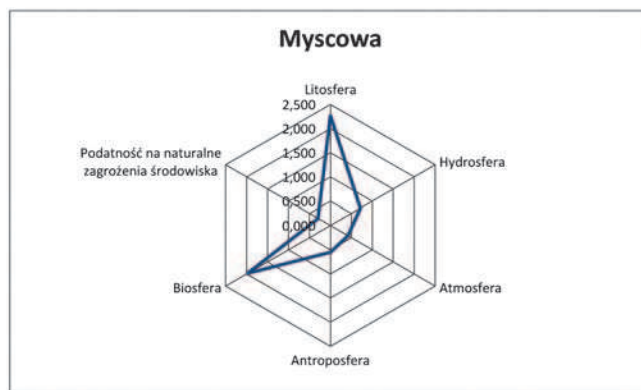


**Rys. 8. Intensywność oddziaływania zdiagnozowanych rodzajów wpływów na elementy środowiska w złożu Myscowa**  
**Fig. 8. Magnitude of impact of the diagnosed impact types on the environment elements in the Myscowa deposit (prepared by the authors)**

Silną presję odnotowano w przypadku naruszenia struktury gleb (0,814) oraz w zmianach krajobrazu (0,756). Wpływ wydobywania kruszyw na litosferę odnotowuje się wskutek szczyrpywania zasobów oraz powstania wyrobiska.

Znaczącą siłę oddziaływania obiektu górniczego zaobserwowano w przypadku biosfery. Przekształcenia biosfery mają charakter bezpośredni, co wiąże się ze zdejmowaniem nadkładu, a więc pokrywy glebowej wraz z fauną i florą. Przeobrażenia prowadzą do zmian w krajobrazie i do naruszenia walorów przyrodniczych.

Intensywność wpływu odzwierciedliła się w zanikaniu siedlisk (starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne, kamieńce górskich potoków), zubożeniu liczebności pewnych gatunków roślin (pionierska roślinność i zarośla wrześni na kamieńcach górskich potoków, łęgi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe, łęgowe lasy dębowo-wiązowo-jesionowe), zagrożeniu gatunków zwierząt (zimerodka, rybitwy rzecznej, brodzica piskliwego, pliszki górskiej, pluszcza, dzięcioła zielonosiwego, a w największym stopniu skójki gruboskorupowej). Siła oddziaływania w złożu Myscowa wynosi 1,97. Nie zaobserwowano presji w hydrosferze, w wodach powierzchniowych. Pozytywnym elementem przekształcenia hydrosfery w wyniku eksploatacji odkrywkowej jest powstawanie nowych zbiorników wodnych w wyrobiskach odkrywkowych.



**Rys. 9. Ocena oddziaływania złoża Myscowa na poszczególne elementy środowiska**  
**Fig. 9. Assessment of the impact of sand and gravel deposit in Myscowa on particular environment elements (prepared by the authors)**

Nie zauważono znaczącego wpływu działalności górniczej na atmosferę, antroposferę, hydrosferę oraz na podatność na naturalne zagrożenia środowiska.

Przekształcenia atmosfery wynikają z prac bezpośrednio związanych z eksploatacją kruszyw. Zmiany w antroposferze i w podatności na naturalne zagrożenia środowiska są bardzo niewielkie.

Po zakończonej eksploatacji tereny po kopalniach odkrywkowych poddawane są rekultywacji, która ma na celu zrekompensowanie niekorzystnych zmian, powodowanych działalnością górniczą. Często zdarza się, że jest to początek atrakcyjnego sposobu zagospodarowania terenu. Nowo powstałe obszary stają się siedliskiem dla dziko żyjących gatunków fauny i flory, a tym samym przyczyniają się do zachowania różnorodności biologicznej.

Liczne przykłady pozytywnego oddziaływania eksploatacji kopalni skłaniają do spojrzenia na górnictwo nie tylko jako na działalność zmierzającą do pozyskania wyłącznie dóbr materialnych kosztem środowiska, ale również tworzącą nowe wartości.

## 5. Wnioski z badań terenowych

Miejsca eksploatacji kruszyw oddziałują na środowisko przyrodnicze i jego elementy w różny sposób. Najczęściej wymienia się negatywne strony funkcjonowania takich miejsc. Nie da się ukryć, że niektóre etapy eksploatacji są dla środowiska bardzo uciążliwe. W etapie przygotowawczym następuje zdejmowanie nadkładu, niszczenie roślinności, przygotowywanie terenu do eksploatacji. Niszczona są bezpowrotnie dotychczasowe siedliska przyrodnicze. Niektóre gatunki zwierząt tracą siedliska swego bytowania.

Etap eksploatacji to wydobywanie kruszyw. Podczas eksploatacji należy ograniczyć do minimum teren zajęty pod eksploatację kruszyw, wytyczyć drogi transportowe w taki sposób, aby nie kolidowały z korytarzami migracyjnymi np. płazów. Stworzenie strefy buforowej wokół miejsc eksploatacji kruszyw zapewni miejsca bytowania, rozrodu i wypoczynku wielu gatunków roślin i zwierząt.

Na tym etapie mamy do czynienia z największą liczbą negatywnych oddziaływań, ale równocześnie teren wokół miejsc eksploatacji na jakiś czas pozostawiony jako rezerwa dla przyszłej eksploatacji stwarza dogodne warunki do bytowania dla wielu gatunków ptaków (białozbytka, kłaskawka, sieweczka rzeczna, czajka, bażant, kuropatwa, brzegówka, żoła, mewa pospolita, rybitwa rzeczna, zimorodek). Po wielu latach eksploatacji kruszyw tworzą się wyrobiska wypełnione wodą - dogodne miejsca dla ptaków wodnych i błotnych. Odsłonięte, czasami wypełnione płytką wodą miejsca nieeksploatowane, są miejscami żerowania i odpoczynku ptaków siewkowych.

Etap poeksploacyjny, czyli pozostawienie wyrobisk poźwirowych wypełnionych wodą i z brzegami porośniętymi roślinnością zielną, krzewami i drzewami, to najbardziej pozytywny etap. Z czasem odtwarzają się łożowiska i trzcinowiska, stanowiąc miejsca lęgowe i schronienie dla wielu gatunków zwierząt.

Etap rekultywacji, czyli przywracanie terenom zdegradowanym przez techniczną działalność człowieka wartości przyrodniczych sprzed okresu degradacji, jest etapem intensywnej obecności ludzi i sprzętu. Siedliska są niszczone i bardzo często zmieniane w tereny rekreacyjne i sportowo-turystyczne z dużym zagospodarowaniem brzegów wokół pozostałych wyrobisk poeksploacyjnych. Wszystko zależy od przyjętej metody rekultywacji terenu. Najczęstszymi metodami rekultywacji terenów po eksploatacji kruszyw są zalesianie, zalewanie, zasypywanie, zagospodarowanie turystyczno-sportowe [11, 12].

Renaturyzacja to jedna z metod rekultywacji, polegająca na przywracaniu środowisku stanu zbliżonego do tego sprzed działalności człowieka. Jest niezwykle kosztowna i wymaga wielu działań inżyniersko-technicznych. Może być zastosowana do przywracania rzecze jej naturalnego, meandrującego biegu.

## 6. Wpływ eksploatacji złóż żwirów w Myscovej na środowisko przyrodnicze

Szczegółowa ocena wpływu wydobycia piasków i żwirów w Myscovej ze złoża Myscowa na poszczególne chronione gatunki występujące na wybranych obszarach Natura 2000 w skali od 0 do 5 wykazała, że eksploatacja kruszywa niesie największe zagrożenie (wpływ średni) dla kilku typów siedlisk: ziołorośli górskich i ziołorośli nadrzecznych, zarośli wrześni na kamieńcach i żwirowiskach górskich potoków, pionierskiej roślinności na kamieńcach górskich potoków, zarośli wierzb siewej na kamieńcach i żwirowiskach górskich potoków, łęgów

wierzbowych, topolowych, olszowych i jesionowych (rys. 10). Nieznaczne niebezpieczeństwo notuje się w przypadku bytowania brodzca piskliwego oraz skójki gruboskorupowej (wpływ umiarkowany).



Rys. 10. Łęgi w dolinie rzeki Wisłoki. Okolice Myscovej [fot. A. Kowalska]

Fig. 10. Riparian forests in Wisłoka river valley. Neighborhood of Myscowa [fot. A. Kowalska]

W sporadycznej, ekstensywnej eksploatacji kruszywa w miejscowości Myscowa, nie doszukano się śladów znacząco negatywnego oddziaływania na przedmioty ochrony obszarów OSOP PLB180002 Beskid Niski, OZW PLH180001 Ostoja Magurska, OZW PLH180052 Wisłoka z Dopływami.

Istniejące w Karpatach korytarze migracji zwierząt dotyczą przede wszystkim dużych ssaków kopytnych i drapieżnych, wędrownych ptaków w kierunku przełęczy oraz ryb łososiowatych. W żadnym z wymienionych obszarów Natura 2000 nie stwierdzono gatunków ryb migrujących (poza głównie białopłetwym, który jednakże wędruje, ale w obrębie arealu występowania).

Zlokalizowane w dolinie rzek miejsca eksploatacji kruszyw nie wpłyną negatywnie na trasy migracji ssaków kopytnych i drapieżnych. Natomiast dla ptaków wodnych i błotnych powstałe po wybraniu kruszyw wyrobiska wypełnione wodą mogą stać się miejscami odpoczynku i żerowania na trasie wędrówki.

## 7. Podsumowanie

Ocena oddziaływania działań górniczych w omawianym złożu wykazuje, że najbardziej podatnym elementem środowiska na działalność górniczą jest litosfera. Dość silna presja obserwowana jest w biosferze. Zmiany w hydrosferze, atmosferze, antroposferze są bądź bardzo niewielkie bądź nic nie znaczące. W złożu Myscowa nie obserwuje się negatywnych zmian w podatności na naturalne zagrożenia środowiska. Podsumowując, należy stwierdzić, że wpływ eksploatacji piasków i żwirów w Myscovej ze względu na oddalenie obszarów Natura 2000 oraz ze względu na przedmioty ochrony jest niewielki.

Praktyczna wartość zastosowanej kompilacji metod badawczych polega na wypracowaniu obiektywnej oceny oddziaływania obiektu antropogenicznego na wyróżnione elementy środowiska. Dzięki kompetencji ekspertów i wiarygodności ich ocen możliwe było przeprowadzenie analizy wpływu działalności górniczej na środowisko oraz wycena tego wpływu [por. 1, 2, 3].

Przykłady pozytywnego oddziaływania eksploatacji kopalni skłaniają do spojrzenia na górnictwo jako na działalność tworzącą nowe wartości [10]. Górnictwo przynosi wiele

korzyści lokalnemu społeczeństwu oraz aktywizuje lokalną gospodarkę. Działalność górnicza nie powinna kolidować z ładem biologicznym w ekosystemie, szczególnie na obszarach cennych przyrodniczo.

**Publikacja zrealizowana w ramach pracy statutowej nr 11.11.100.482**

## Literatura

1. *Kowalska A.*: Zmiany antropogeniczne w dolinach rzecznych wywołane eksploatacją kruszyw naturalnych. W: Interdyscyplinarne zagadnienia w górnictwie i geologii, pod red. J. Drzymale i W. Ciężkowskiego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2010, s. 141-148.
2. *Kowalska A., Sobczyk W.*: Metody oceny wpływu obiektów odkrywkowej eksploatacji górnictwa na środowisko. W: Inżynieria procesowa w ochronie środowiska. XXVIII Międzynarodowa Konferencja Naukowa Opole-Piechowice 2009. Uniwersytet Opolski, Opole 2010, s. 20-28.
3. *Kowalska A., Sobczyk W.*: Sieć Natura 2000 a działalność górnictwa odkrywkowego na przykładzie złóż piasków i żwirów okolic Dukli. „Górnictwo Odkrywkowe” 2011, R. 52, nr 1-2, s. 122-126.
4. *Markowicz M.*: „Negatywny wpływ górnictwa odkrywkowego – fakty i mity”. „Kopaliny” 2010, nr 2, s. 8-9.
5. *Martyniak K.*: Ważniejsze uwarunkowania przyrodnicze a wydobywanie kruszyw. Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej 2011, nr 39, s. 199-206.
6. *Pietrzyk-Sokulska E.*: Ostoje sieci Natura 2000 jako element środowiskowych uwarunkowań eksploatacji kopalni. „Górnictwo Odkrywkowe” 2009, s.16-26.
7. *Radwanek-Bąk B.*: Problem wzorca w schemacie ocen przekształceń środowiska P-S-R (presja-stan-reakcja) spowodowanych odkrywkową działalnością wydobywczą. „Gospodarka Surowcami Mineralnymi” 2008, t. 24, z. 2/2, s. 83-93.
8. *Radwanek-Bąk B.*: Uwarunkowania środowiskowe zagospodarowania zasobów kopalni skalnych w województwie podkarpackim. „Górnictwo Odkrywkowe” 2009, nr 2-3, s. 5-15
9. *Saaty T. L.*: Decision Making for Leaders Vol. II of the AHP Series , 315 pp., RWS Publ., 2001 (new ed.). ISBN 0-9620317-8-X.
10. *Sobczyk W., Kowalska A.*: Wpływ odkrywkowej eksploatacji kruszyw naturalnych na środowisko z uwzględnieniem obszarów Natura 2000. „Przeгляд Górnicy” 2013, nr 3, s. 136-141.
11. *Sobczyk W., Pawul M.*: Rewitalizacja terenów zdegradowanych wskutek działalności górnictwa w świetle badań. „Przeгляд Górnicy” 2012, t. 68, nr 3, s. 66-71.
12. *Sobczyk W., Biedrawa-Kozik A., Kowalska A.*: Threats to Areas of Natural Interest. Rocznik Ochrona Środowiska. Annual Set The Environment Protection, Vol. 14, Middle Pomeranian Scientific Society of the Environment Protection, Koszalin 2012, s. 262-273.