XLV Olimpiada Geograficzna
Temat A: Eksploatacja surowców mineralnych i jej przyrodnicze skutki w wybranej gminie
Filip Bukowski
Klasa IIId
II Liceum Ogólnokształcące im. Jana Śniadeckiego w Kielcach
Opiekun/nauczyciel geografii: mgr Katarzyna Czyżewska

„Kopalnia Miedzianka - wydobycie w zgodzie ze środowiskiem” - opis eksploatacji i jej przyrodniczych skutków

Spis treści:

I. Wprowadzenie..... 1
1. Informacje wstępne..... 1
2. Definicje..... 1
II. Opis obszaru..... 2
1. Lokalizacja - gmina, wieś, współrzędne geograficzne..... 2
2. Rozmieszczenie złóż..... 4
3. Zarządzania kopalnią..... 5
4. Uwarunkowanie geologiczne, zasoby surowców..... 5
5. Realizacja wydobycia, rozpoznanie złoża, czas i technologia eksploatacji..... 8
6. Cechy wydobytego materiału skalnego i jego zastosowanie..... 11
III. Przemiany środowiskowe..... 12
1. Przekształcanie ekosystemów..... 12
2. Różnorodność gatunkowa; bezpośredni wpływ wydobycia na faunę i florę..... 12
3. Modyfikacja rzeźby terenu, przekształcenia krajobrazu..... 14
4. Stan gleb..... 16
5. Pobór i zanieczyszczenie wód, lej depresyjny..... 16
6. Zapylenie powietrza..... 21
7. Emisja hałasu..... 23
IV. Rekultywacja..... 24
1. Projekt przyszłej rewitalizacji..... 24
2. Metody i techniki rekultywacji..... 26
3. Skutki ochrony środowiska powydobywczego i ich znaczenie dla obszaru..... 27
4. Możliwe wykorzystanie turystyczno-kulturowo-przyrodnicze dawnej kopalni..... 28
V. Podsumowanie..... 30
1. Działania proekologiczne w obrębie kopalni..... 30
VI. Bibliografia..... 31
1. Przypisy..... 31
2. Wykaz wykorzystanych źródeł..... 32

I.Wprowadzenie

1. Informacje wstępne

Przedstawiana tu praca jest opisem eksploatacji surowców mineralnych (wapieni) w Kopalni Miedzianka w województwie świętokrzyskim, wraz z przedstawieniem szczegółowych skutków tego wydobycia na środowisko przyrodnicze. Praca zawiera też propozycję przyszłej rekultywacji i zagospodarowania terenów, już po zakończeniu produkcji.

Obszary Kopalni Miedzianka są wyjątkowe, gdyż to największa kopalnia kamienia wapiennego w całym województwie Świętokrzyskim. Poprzez takie uwarunkowania, jest ona (Kopalnia Miedzianka) jednym z czołowych zakładów wydobywczych wapieni w Polsce, ale co za tym idzie, jej działania mocno ingerują w lokalną biosferę. Jest to jedyny zakład górniczy w rejonie Kielecczyzny, który wymagał utworzenia raportu oddziaływania na środowisko przez Regionalną Dyrekcję Ochrony Środowiska.

2. Definicje

Terminologia:

Sformułowanie „Kopalnia Miedzianka", odnosi się do kopalni kamienia wapiennego w miejscowości Miedzianka (oraz sąsiadujących obszarów miejscowości Gałęzice i Skałka), która jest podmiotem gospodarczym firmy Nordkalk Sp. z o. o.

Sformułowania „obszar", „teren", „kopalnia", „zakład", odnoszą się bezpośrednio do Kopalni Miedzianka będącej podmiotem gospodarczym firmy Nordkalk Sp. z o. o.

Sformułowania „kamieniołom/y" „wyrobisko/a", odnoszą się do wszystkich jednostek wydobycia kamienia wapiennego, które prowadzone są w Kopalni Miedzianka, a zwłaszcza do Kamieniołomu Ostrówka.

Sformułowania „gmina", „obszar administracyjny", odnoszą się bezpośrednio do Gminy Piekoszów i niewielkiej przestrzeni Gminy Chęciny (okolice wsi Miedzianka i Charężów), na terenie których znajduje się kopalnia.

Wyjaśnienie:

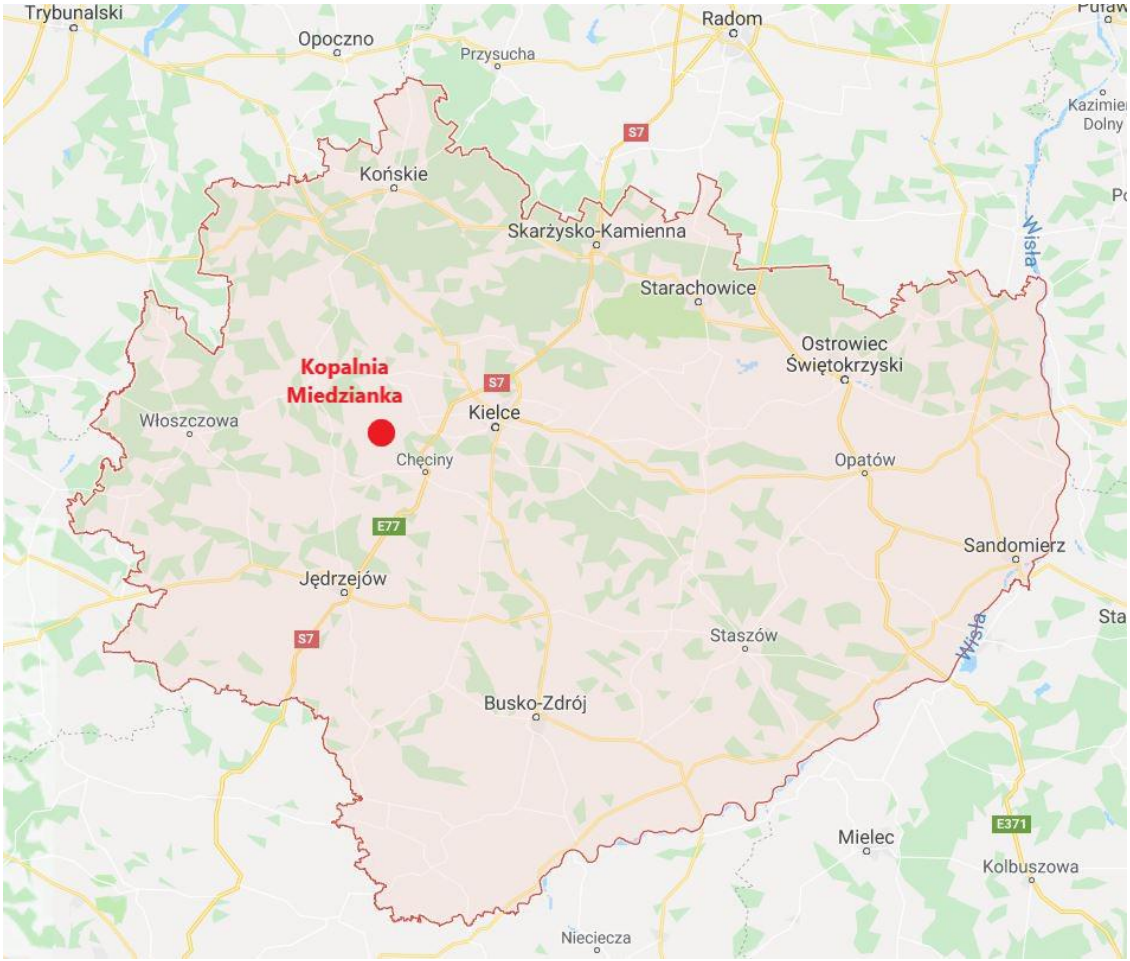
Powyższa terminologia jest obowiązująca w całym tekście, o ile kontekst logiczny jej użycia jest zachowany. W przypadku użycia terminów zawartych w terminologii, które w danym fragmencie pracy z logicznego punktu widzenia powinny mieć inne znaczenie niż to podane w definicjach, należy w toku czytania pracy przyjąć ich wartość pierwotną, zgodną z kontekstem.

II. Opis obszaru

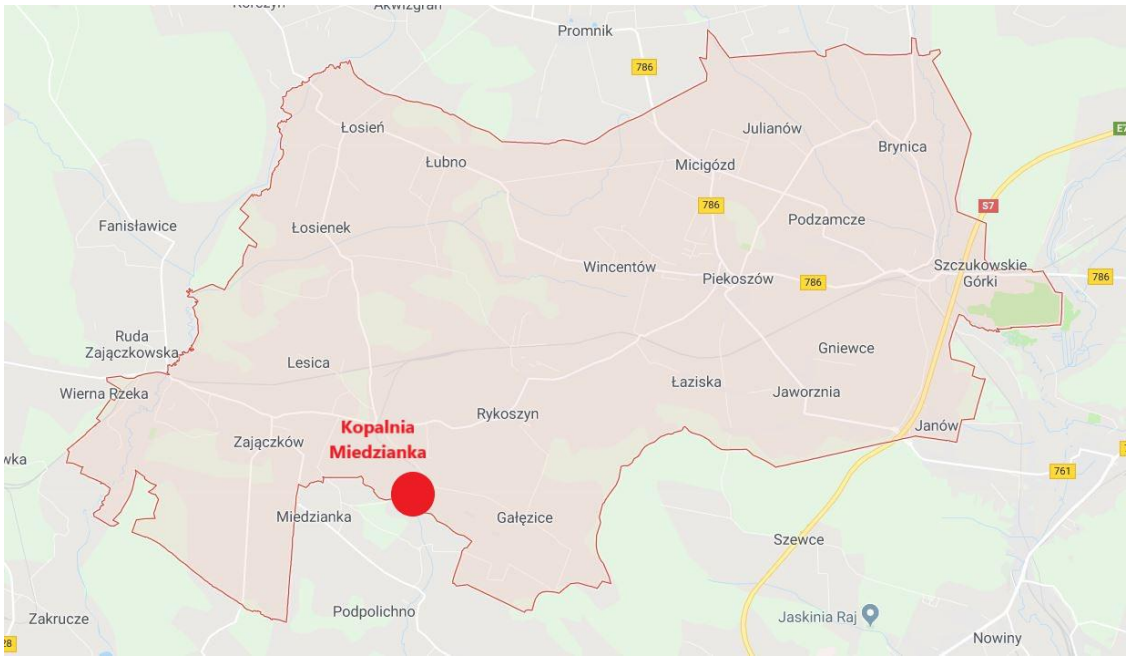
1. Lokalizacja - gmina, wieś, współrzędne geograficzne

Kopalnia Miedzianka położona jest w województwie świętokrzyskim, w powiecie kieleckim, w Gminie Piekoszów (zwałowisko kopalni częściowo w Gminie Chęciny), w obrębie miejscowości: Miedzianka, Charężów i Gałęzice. Kopalnia obejmuje złoża: „Ostrówka", „Ostrówka - Todowa Grząba", „Stokówka", „Besówka" oraz „Skałka-Sachty". Współrzędne geograficzne centralnego punktu położenia wyrobiska, to: 50°50'25.2"N 20°24'07.6"E[1]. Odległość od Kielc wynosi około 20 km, a od Chęcin – około 6,5 km. „W odstępie około 1,5 km przebiega szosa Piekoszów – Małogoszcz, a w oddaleniu około 2,5 km znajduje się stacja PKP Rykoszyn. Zakład połączony jest z tą stacją bocznica kolejową"[2].

Obraz 1 - Położenie Kopalni Miedzianka w obrębie Polski; źródło: https://www.google.com/maps



Obraz 2 - Położenie Kopalni Miedzianka w obrębie województwa świętokrzyskiego; źródło: https://www.google.com/maps



Obraz 3 - Położenie Kopalni Miedzianka w obrębie gminy Piekoszów; źródło: https://www.google.com/maps

2. Rozmieszczenie złóż

Złoża ulokowane są w zboczu wzniesienia Besówka (od wschodu) oraz masywu Miedzianka (od zachodu i południowego-zachodu). Kopalnia ma kształt podłużnego wieloboku, zbliżonego do prostokąta, o północno-wschodniej granicy długości 2.53 km, południowo-zachodniej 2.75 km, północno-północno-zachodniej szerokości 241 m i południowo-południowo-wschodniej granicy szerokości 485m. Wyrobisko utworzono w układzie tarasowo-poziomowym, gdzie każde piętro wydobycia odpowiada miąższości ściany z której odstrzeliwany jest kamień. Amplituda głębokości sięga 80 m między poziomami I i VII. Najwyższy punkt przebiega na linii około 250~300 m, a względem szczytu (najwyższy pomiar wysokości) Besówki (303 m n. p. m.) różnica wynosi do 150-kilku metrów[3].

Obraz 4 - Widok na kopalnię z lotu ptaka; źródło: Nordkalk Sp. z o. o. Zakład w Miedziance

Obraz 5 - Szkic poglądowy Kopalni Miedzianka wraz z rozrysowaniem poziomów górniczych; zaznaczona rozciągłość południkowa i równoleżnikowa; źródło własne

3. Zarządzanie kopalnią

Całością terenu (wraz z obszarem używanym jako zakład przetwórczy kamienia wapiennego) zarządza firma Nordkalk Sp. z o. o. Kopalnia przygotowywała się w ostatnich latach do poszerzenia obszarów wydobycia w kierunku wschodnim, o samo wzniesienie Besówki, oraz do pogłębienia poziomów odstrzału materiału do rzędnej 100 m. Ponieważ stwarza to wiele zmian w sieci powiązań środowiskowych, ustanowiony został raport Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska (RDOŚ) Kielce dotyczący oddziaływania na przyrodę lokalną. Działania zmierzające do rozszerzenia terenów górniczych rozpoczęły się w zeszłym roku[4].

4. Uwarunkowania geologiczne, zasoby surowców

Eksploatacja złoża „Ostrówka" prowadzona jest od kilkudziesięciu lat - najstarsza kopalnia górnych poziomów została utworzona w 1957r. Głównie wydobywane są wapienie dewońskie, które ograniczone są od północy utworami karbonu. Obszar złoża posiada stosunkowo prostą budowę, a dzięki temu także czytelny układ hydrograficzny i hydrogeologiczny. Bezpośrednio na złożach wapieni dewońskich, leżą utwory czwartorzędowe o różnej miąższości i małej przepuszczalności. W skali regionu, obszar

znajduje się w północno-zachodnim fragmencie synkliny gałęzicko - bolechowicko - borkowskiej, z przeważającymi osadami węglanowymi wodonośnymi. Brzeżna lokacja w obrębie waryscyjskiej struktury Gór Świętokrzyskich sprawiła, że całość przeszła wieloetapową ewolucję tektoniczną, została pocięta uskokami i utworzyły się luki sedymentacyjne. W profilu złoża „Ostrówka" pojawiają się formy i utwory krasowe, które muszą być kontrolowane, aby w trakcie procesu wydobycia nie doprowadziły do ruchów masowych[5].

Obraz 6 - Przykład jaskini krasowej w utworach wapiennych w obrębie Góry Miedzianki; źródło własne

Co do układu skał wokół złóż środkowo- i górno-dewońskich wapieni, to na południe od nich występują utwory kambru, a jedynie w kierunku wschodnim ciągnie się pasmo surowców węglanowych. Profil zaczynają jasnoszare wapienie ławicowe z gąbkami gałązkowymi. Na nich, z niezgodnością kątową, zalega nieciągły famen o miąższości do kilku centymetrów. Są to ciemne wapienie z dużą ilością skamieniałości. Leżące wyżej łupki pochodzą już z karbonu - turneju i niższego wizenu. Osiągają miąższość kilku metrów, mają kolor wiśniowy lub zielonkawy i zawierają dużo wkładek wapiennych. Wyżej utworzyła się facja kulmu z czarnymi łupkami ilastymi i krzemionkowymi. W tej warstwie występują sporadyczne kuliste konkrecje

fosforanowe. Miąższość wynosi do 20 m, a sam profil jest ubogi w skamieniałości.

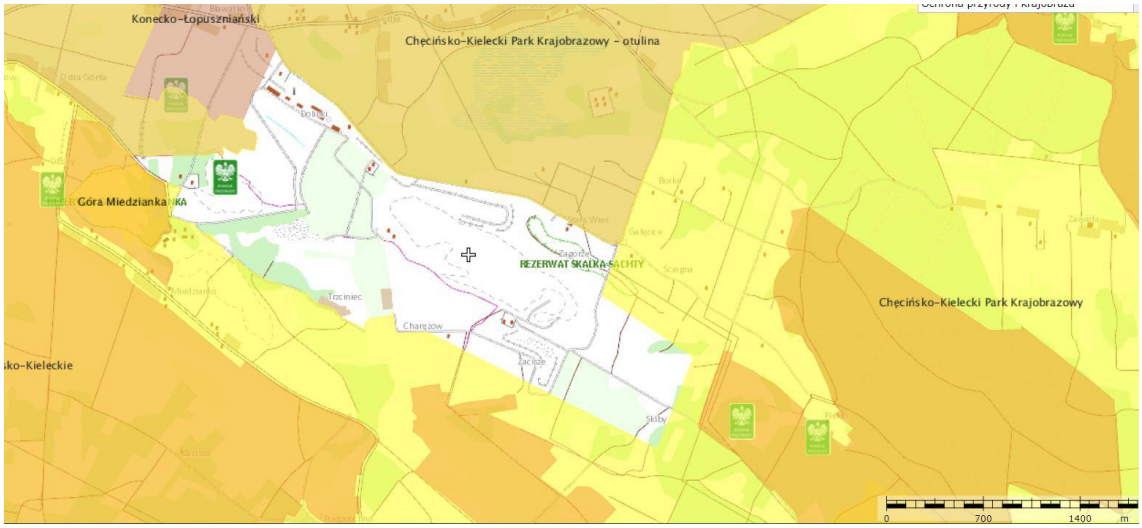
W rowie badawczym, nieco na północ od granicy z kopalnią, odsłaniają się utwory wizenu - są to upakowane wapienie płytkowodnej sedymentacji i utworzyły się prawdopodobnie w wyniku osuwisk podmorskich. Często mają formę soczewek. Profil wizenu kończą łupki ilaste zbliżone litologicznie do utworów niższego kulmu. W wyższej partii skały są jaśniejsze i rośnie stopniowo ilość wkładek piaszczystych. Na skałach karbonu leżą z zaburzeniem kątowym utwory permu ubogie w materiał wapienny i materiał przeznaczony do wydobycia jako taki[6].

Obraz 7 - Utwory skalne i mineralne w okolicach Miedzianki; źródło własne

Pozyskiwany kamień wapienny ma pochodzenie stricte dewońskie - głównie z górnego żywetu i dolnego franu. Masywne bloki wapieni organogenicznych są słabo uławicone. Lokalnie, pomiędzy nimi, znajdują się czasem cienkie, zdeformowane i zaklinowane tektonicznie wapienie margliste famenu.

Kopalnia wydobywa materiał już 61 lat i w centralnej części następuje bardzo niskie zejście z poziomem odstrzału. Surowiec w górnej części został już odsłonięty, dlatego sukcesywnie otwierane są drogi do poprowadzenia wyrobiska w kierunku wschodnim (Góra Besówka - co już miało właśnie miejsce) oraz w kierunku południowym. Zasoby przy takim stanie powinny wystarczyć w głównym źródle na 30-40 lat (uwzględniając poszerzanie kopalni i pogłębianie głównej linii wydobycia), a nawet na ponad 60 lat w wypadku otrzymania pozwolenia na wydobycie w liniach wschodniej, południowej i północnej. Możliwe jest oczywiście znalezienie kolejnych

obszarów o potencjale wydobywczym, które przedłuży czas działania kopalni, ale może być to utrudnione ze względu na graniczenie z Chęcińsko-Kieleckim Parkiem Krajobrazowym.



Obraz 8 - Położenie kopalni (biały krzyżyk) w odniesieniu do okolicznych terenów przyrodniczych chronionych; obszary nieoznaczone kolorem, to obszary niechronione; źródło: http://emgsp.pgi.gov.pl/emgsp/

5. Realizacja wydobycia, rozpoznanie złoża, czas i technologia eksploatacji

Wydobycie prowadzone jest w obrębie złoża „Ostrówka", „Besówka" oraz „Stokówka", które razem tworzą kamieniołom centralny. Jest on naturalnie podzielony na dwie sekcje, wschodnią i zachodnią, które oddziela od siebie wewnętrzna droga transportowa u nasady stoku „Todowej Grząby" o współrzędnych geograficznych: 50°50'26.3"N, 20°24'04.9"E. Po obu stronach przesmyku występują jeziorka wapienne zalewowe, które utworzyły się w genezie opadowej, jak również w wyniku przesiąkania w miejsce obniżenia. Każde jeziorko ma swoją przepompownię, która odprowadza nakład wody do rzeki Hutki.

Obecnie technika wydobycia polega na odstrzale bloków wapiennych ze zbocza oraz dna poziomu. Poziom I (ok. 254 m) jest stokowy, II (236 m) stokowo-wgłębny, III (221 m) wgłębny; natomiast: IV (206 m), V (192 m), VI (176 m), VII (160 m), są wgłębne. Projektowany poziom VIII (150 m) również ma być wgłębny. Wszystkie miary są podane w metrach nad poziomem morza[7].

Poziom	Głębokość n. p. m.	Typ wydobycia
I	254	Stokowy
II	236	Stokowo-wgłębny
III	221	Wgłębny
IV	206	Wgłębny
V	192	Wgłębny
VI	176	Wgłębny
VII	160	Wgłębny
VIII	150	Wgłębny

Tabela 1 - Charakterystyka poziomów wydobywczych

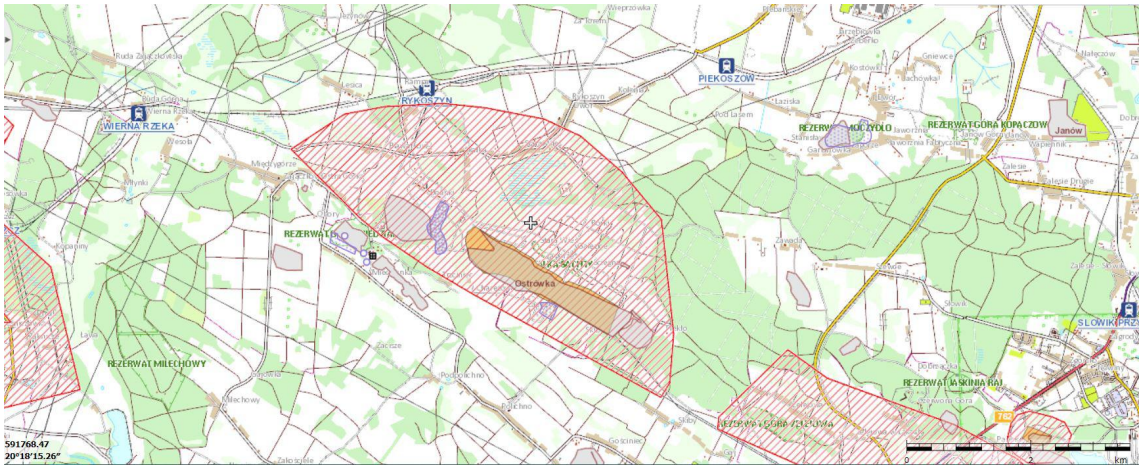
Metoda urabiania kopaliny polega na użyciu materiałów wybuchowych w długich pionowych (lub odchylonych 20° od pionu) otworach lub w otworach strzałowych zwykłych w progach przyspągowych. Następnie bloki skalne dzielone są na frakcję drobną i grubą. Frakcja drobna wywożona jest do zakładu (lub zwałowiska) bezpośrednio, a frakcja gruba jest dzielona na frakcje mniejsze w obrębie samej kopalni, aby odłamki i pyły nie przedostawały się w wyższe partie. Następuje przesiewanie materiału i odpowiednie dostosowanie sortowanych elementów do dalszych etapów przetwarzania[8].

W dalszych krokach wapień zmienia się już w wapno. Podstawową czynnością jest mielenie do mączki wapiennej lub wypalania do wapna palonego niegaszonego. Znów kruszenie i dalsze przesiewanie - podział na proces ostatecznego mielenia na bardzo drobną frakcję lub na proces hydratyzacji do finalnego osiągnięcia wapna gaszonego.

Złoża wapienia rozpoznano już kilka wieków temu, kiedy to w nieodległej Górze Miedziance wydobywano związki miedzi. Sztolnie usytuowano wtedy na podłożach stricte wapiennych, ale materiał nie był wykorzystywany. Potencjał w wydobyciu wapieni dewońskich o bardzo wysokiej klasie przetwórczej i dobrych parametrach fizyko-chemicznych - zauważono w latach 40. i 50. XXw. Kopalnię otwarto w styczniu 1957r. Pierwotnym złożem jednopoziomowym była „Ostrówka”, z której odłupywano mechanicznie bloki wapienia i następnie urabiano w kopalni. Następnie technologia postępowała, na kilka lat odstąpiono od wykorzystywania „Ostrówki” i zaczęto odstrzeliwać kamień w innych złożach. W końcu reaktywowano tam wydobycie na wysoką skalę, już metodą strzałową, i pogłębiano kopalnię o kolejne poziomy.

Obraz 9 - Dawna wieża wyciągu szybowego w okolicach Miedzianki; źródło własne

Obraz 10 - Maszyny wyrobnicze i pojazd transportując na dnie kamieniołomu; źródło: Nordkalk Sp. z o. o.; Zakład w Miedziance



Obraz 11 - Położenie kopalni w ujęciu górniczym; zaznaczone obszary złóż i wydobycia; źródło: http://emgsp.pgi.gov.pl/emgsp/

6. Cechy wydobytego materiału skalnego i jego zastosowanie

Jak już wcześniej wspomniałem, wapienie dewońskie z kopalni Miedzianka są bogate w $CaCO_3$, a przy tym są bardzo wytrzymałe. Surowe, nieprzetworzone - nie wykazują cech zbytniego rozmiękania i mączkowienia. Jest to więc idealny materiał na utwardzanie dróg i tworzenie nasypów terenowych.

Zakład ma w sprzedaży kruszywo z zastosowaniem do przemysłu drogowego, cementowego i budowlanego (prefabrykaty, wysokojakościowy beton i kostka brukowa). Przy kopalni znajduje się zaś zakład, który mieli i wypala materiał wapienny, który ma już inne właściwości i wykorzystanie. Mączki używa się nie tylko w drogownictwie i budownictwie, ale również w szklarstwie. Kredy pastewne stosuje się w rolnictwie, kamień natomiast - w hutnictwie i cukrownictwie. Dostępna jest cała gama produktów przystosowanych do użytku w sektorze nawozów rolniczych i ogrodniczych. W specjalnych jednostkach przetwórczych wytwarza się sorbenty odsiarczające, kleje wodne uszczelniające, dodatki i domieszki do polimerów. Oddzielna seria produktów dodawana jest do farb połyskliwych.

Firma Nordkalk rozdziela swoje wyroby do kilku sekcji specjalistycznych, gdzie każda odrębna kopalnia ma swoje odpowiednie spektrum zastosowania materiału. Wapień i wapno z miedzianki jest głównie przeznaczone do sekcji drogowo-budowlano-nawozowej ze względu na odpowiednią twardość, łamliwość i niską podatność na samoczynne rozpadanie.

Chociaż wydobycie przyczynia się do deterioracji środowiska, to jednak same produkty są naturalne i na faunę wpływają jednoznacznie pozytywnie. Wprowadzane do

obiegu kredy pastewne oraz nawozy agrotechniczne nie obniżają jakości gleb, ani nie przyczyniają się do niepożądanych chemicznych i fizycznych przemian w podłożu. Są więc one w pełni bezpieczne i z pożytkiem zarówno dla rolnictwa, jak i samej przyrody.

II. Przemiany środowiskowe

1. Przekształcanie ekosystemów

W wyniku wydobycia i poszerzenia granic kopalni, powstaje wyrobisko Ostrówka, o łącznej powierzchni ok. 136.4 ha i głębokości do ok. 100 m. Ma to ogromny wpływ na całe środowisko przyrodnicze, a zwłaszcza mocno oddziałuje na ekosystemy leśne, pastwiska, łąki i murowy kserotermiczne, faunistyczno-florystyczne. W związku z ciągłym użytkowaniem terenu przez ciężki sprzęt, wykształciła się jedynie roślinność szczątkowa. Nie obserwuje się żadnych zbiorowisk leśnych, ani trawiastych na terenie kopalni, ani na zwałowisku, które usytuowane jest na południe od samego zakładu.

Tereny wokół wyrobiska otaczają głównie lasy i murawy kserotermiczne, na które wydobycie również wpływa negatywnie (informacje o czynnikach i ich działaniu są rozwinięte w kolejnych podpunktach). Z tego względu najbardziej przekształcił się skład faunistyczny. O ile w sąsiedztwie kamieniołomu obserwuje się gatunki powszechne, chronione i zagrożone, o tyle na terenie samej kopalni one nie występują. Spotyka się jedynie przedstawicieli gromady Arachnida, gromady Insecta oraz grupy Lacertilia.

Można więc jednoznacznie stwierdzić, że ekosystem wyrobiska Miedzianka jest ekosystemem sztucznym, o zaburzonym charakterze i ograniczonym wpływie poszczególnych elementów na siebie. Cechuje się znikomą bioróżnorodnością i na etapie realizacji wydobycia (tj. od początku masowego wydobycia materiału), nie zachodzi (lub zachodzi w bardzo małym stopniu) przepływ energii i obieg materii.

2. Różnorodność gatunkowa; bezpośredni wpływ wydobycia na florę i faunę

Flora: Na terenie kopalni znajdują się zbiorowiska leśne i nieleśne (głównie ciepłolubne murawy). W pasie Stokówki obserwuje się pas dobrze wykształconego wysokiego grądu subkontynentalnego. Drzewostan zdominowany jest przez dąb szypułkowy i grab zwyczajny. Ściółka jest natomiast typowa dla dla gatunków grądowych.

Całą wschodnią część opisywanego terenu tworzy bór mieszany z przewagą sosny pospolitej i dąb szypułkowy. W centralnej części najważniejsze są murawy kserotermiczne. Na zboczach przechodzą one w krzewiaste zarośla.

Ogółem, w okolicach wyrobiska i na terenie planowanym pod kopalnię występuje 7 gatunków zagrożonych w skali regionu, 1 gatunek zagrożony w skali kraju oraz 14 gatunków chronionych. Najmocniej degradowane są murawy, dlatego wymagają one dodatkowej obserwacji.

Fauna: Badania terenowe wskazują, że zagrożonych gatunków bytujących na opisywanym terenie jest 33. Dwa gatunki są szczególnie chronione ze względu na dyrektywę ptasią rozporządzeń Natura 2000. Są to lerka i gąsiorek.

25 Gatunków objętych ochroną ścisłą to ptaki (występujące dość powszechnie w całej Polsce); dwa gatunki jaszczurek należą do gadów; żaba trawna i ropucha szara to przedstawiciele płazów, natomiast dwa gatunki trzmieli (przedstawiciele owadów) są objęte jedynie ochroną częściową[9].

Kopalnia znajduje się około 3,9 km od korytarza ekologicznego, więc możliwa jest czasowa lub stała migracja gatunków zwierząt na jej teren. Dyrekcja mając to na względzie, dąży do jak najmniejszego ingerowania w tenże korytarz, aby nie naruszyć tras migracyjnych. Może się jednak zdarzyć, że pojawią się na terenie wyrobiska trzy kolejne gatunki płazów (dwa: padalec zwyczajny i zaskroniec) i gadów (jeden: ropucha szara)[10].

Wpływ bezpośredni: Oddziaływanie na rośliny wiąże się już z samym przygotowaniem terenu pod wydobycie. Gatunki występujące na obszarze musiały być wycięte i zepchnięte ciężkim sprzętem technicznym, aby odsłonić warstwy skał wapiennych. W związku z tym naruszona została nie tylko fauna samej kopalni, ale również terenów przybrzeżnych. W trakcie prac udostępniających zdjęta została zewnętrzna warstwa gleby urodzajnej, a następnie zwietrzelina i partie nadkładowe[11]. Ponieważ produkcja odbywała i odbywa się w późniejszych etapach metodą ścienno-denną strzałową, to degradowane są tylko gatunki inicjalne osadzające się bezpośrednio na warstwach wydobywanych.

Jako że kamieniołom najbardziej degraduje obszary występowania muraw kserotermicznych, zobowiązany jest on do kompensacji środowiskowej i przeznaczenia części swoich nieużytkowanych gruntów pod przeniesienie owych gatunków. Wywiązuje się on z owych uzgodnień i wyznaczył teren o polu 10 ha w celu introdukcji roślinności ciepłolubnej[12].

Z racji zmniejszania się obszarów leśnych i nieleśnych, ograniczana jest również liczebność siedlisk. Tereny bytowe i lęgowe ptaków są zawężane, a te zmuszone są zamieszkiwać pasy zadrzewień na północy i wschodzie względem wyrobiska. Większość fauny chronionej jest jednak powszechna w Polsce, a i sama charakterystyka bliskości Chęcińsko-Kieleckiego Parku Krajobrazowego pozwala osiedlać się tam gatunkom podlegającym recesji z kopalni.

Wokół kopalni, w środowisku otaczającym, występują liczne gatunki zwierząt, dla których działalność kopalni nie przedstawia większego zagrożenia. Jedynie wysokie skarpy wyrobisk stanowić mogą niebezpieczeństwo, dlatego też muszą być one kształtowane zgodnie z przepisami i zabezpieczone.

Zwierzęta drobne (głównie owady, jaszczurki i żaby) mogą być narażone na obrażenia mechaniczne spowodowane odstrzałem i przetwarzaniem materiału skalnego w obrębie wydobycia. Niebezpieczne okazać się mogą drgania sejsmiczne i udarowa fala powietrzna. W związku z tym kopalnia usypała dwa wały: jeden o długości 550 m, szerokości 2 m i wysokości 2 m; drugi o długości 770 m i takiej samej długości i szerokości (w obrębie zbocza wyrobiska „Skałka - Szachty")[13]. Wały mają za zadanie chronić obszar niepodlegający kopalni przed rozrzutem odłamków skalnych, jak również ograniczyć i utrudnić dostęp zwierząt próbujących przedostać się do centralnej części wyrobiska.

Oczywiście fauna i flora podlegają jeszcze większej ilości czynników kryzysogennych, takich jak zagrożenia czystości i zapasów wód, hałas, zanieczyszczenia powietrza itp. Osobne podsumowania wpływu owych czynników będzie realizowany w rozwinięciu tematów kolejnych podpunktów rozdziału III.

3. Modyfikacja rzeźby terenu, przekształcania krajobrazu

Zmiany powierzchni ziemi i krajobrazu w przypadku Kopalni „Ostrówka" widoczne są poprzez powstanie głębokiego i rozległego wyrobiska, a także wysokich zwałowisk odpadów, które stały się widocznym nowym elementem w krajobrazie okolicy. „Tarasy wydobywcze układają się skokowo-poziomowo i lejowato, a granica kopalni zakończona jest nachylonym pod wysokim kątem zboczem. Przekształcenie dotychczasowych terenów rolnych i leśnych na tereny objęte działalnością górniczą stanowiło znaczącą zmianę w sposobie zarządzania obszarami"[14]. Zwałowisko położone jest na południe od granic złoża, na dość płaskim terenie łagodnie schodzącym w dół, w kierunku południowo – zachodnim. „Od jego wschodniej i południowej strony,

zakład górniczy wykonał przekop odwadniający pomiędzy zwałowiskiem, a drogą gruntową”[15]. „Po wyeksploatowaniu części zachodniej złoża do spągu poziomu VII, możliwe stanie się zwałowanie wewnętrzne, co znacznie ułatwi prowadzenie odpowiedniej i oszczędnej gospodarki złożem”[16].

Obraz 12 - Widok na tarasy wydobywcze i część terenu z usuniętym profilem glebowym; źródło: Nordkalk Sp. z o. o., Zakład w Miedziance

Obraz 13 - Panorama na zbocze kopalni ze szczytu Miedziana Góra; źródło własne

4. Stan gleb

Na powierzchniach odsłoniętych kopalni powstają litogeniczne gleby inicjalne o bardzo niskiej produktywności. Podobnie jest w przypadku zniszczenia gleb pod zwałowiskami - gdzie masa materiału przygniata miąższości glebowe, a surowiec sam przenika w niższe partie. W granicach wyrobisk, zwałowisk i terenów przemysłowych powstają różnorodne własnościowo gleby (głównie odsłonięte podłoża, powierzchnie zawodnione, zanieczyszczone odpadami i pyłami). „Dodatkowo na jakość gleb wpływ mają czynniki związane z robotami strzałowymi (odłamki skalne, gazy i zanieczyszczenia zawieszone) oraz dodatkowe zapylenie powietrza w czasie transportu urobku i wiercenia otworów strzałowych. Jednak te pierwsze występują bezpośrednio po strzelaniu, a w transporcie zależą od stanu podłoża i częstotliwości przejazdu pojazdów transportowych i maszyn wyrobniczych”[17].

Stan gleb wokół kopalni jest niski/umiarkowany. W rejonie Kopalni „Ostrówka” występują tereny rolne – grunty niskich klas bonitacyjnych V i VI, użytki rolne (łąki i pastwiska) oraz nieużytki przemysłowe i kopalniane. W niewielkiej części tereny pokryte są lasami.

Gleby bardzo dobre i dobre dla rolniczego użytkowania terenu występują dalej na północ od kopalni, w rejonie za miejscowością Gałęzice - dokładniej na zachód i wschód od tej miejscowości. Występują głównie rędziny o wysokim zanieczyszczeniu frakcją kamienną. Odłamki i pyły pochodzące z kopalni dodatkowo ingerują w ich skład i żyzność. Niekorzystny jest też warunek wodny, gdyż kamieniołom generuje rozległy lej depresyjny i narusza równowagę hydrologiczną. Rędziny to jednak gleby względnie urodzajne, dlatego w takich warunkach środowiskowych przypada im II (w niektórych miejscach III) klasa bonitacyjna. W terenie sąsiadującym z kopalnia występują też gleby płowe (pseudobielicowe), gleby brunatne wyługowane, a wśród nich gleby wytworzone z piasków naglinowych oraz glin zwałowych lekkich.

5. Pobór i zanieczyszczenie wód, lej depresyjny

Opis skrócony: Zależności hydrologiczne są największym i najbardziej kompleksowym problemem Kopalni Miedzianka. Kamieniołom tworzy rozległy lej depresyjny, który prowadzi do spływu wód na tarasy wyrobiskowe, skąd jest odpompowywany i przepuszczany do specjalnych zbiorników technicznych. Zbiorniki stanowią miejsce poboru zasobów wody dla celów produkcyjnych i technologicznych. Reszta niewykorzystanych zasobów jest odprowadzana do rzeki Hutki, przed czym jej

skład i zanieczyszczenie jest badane, i normalizowane do poziomów dopuszczalnych.

Rzeka Hutka leży w zlewni Nidy, a bezpośrednio jest dopływem rzeki Biała Nida. Wody te znajdują się w ciągłym kontakcie z wodonośnymi piętrami dewońskimi i czwartorzędowymi, przez co same w sobie są zanieczyszczone i zasilone zasobami tych pięter.

Opis pogłębiony: „Z udostępnionego do eksploatacji poziomu VI wody spływają do wykopanego rząpia o pojemności 20 000 m^3, zlokalizowanego przy południowej granicy złoża”[18].

Wody z wyrobiska kierowane są na zewnątrz do osadnika wód kopalnianych. Jest to zbiornik betonowy usytuowany poza granicami wyrobiska. Jego powierzchnia wynosi 1 500 m^2 a pojemność 2 800 m^3. Z osadnika tego odbywa się pobór wód do celów technologicznych zakładu przeróbczego. Niezagospodarowane, ale oczyszczone wody, odprowadzane są do rzeki Hutki.

Istnieje drugi osadnik dla wód popłucznych, który znajduje się w starym wyrobisku kopalni Ołowianka. Do tego osadnika kierowana jest woda technologiczna wraz z najdrobniejszą frakcją kamienną z zakładu przeróbczego. Pojemność osadnika 215 260 m^3, a klarownika 2 900 m^3.

Obraz 14 - Centralna część kamieniołomu wraz z widocznymi rząpiami oraz systemem odwadniającym; źródło: Nordkalk Sp. z o. o.; Zakład w Miedziance

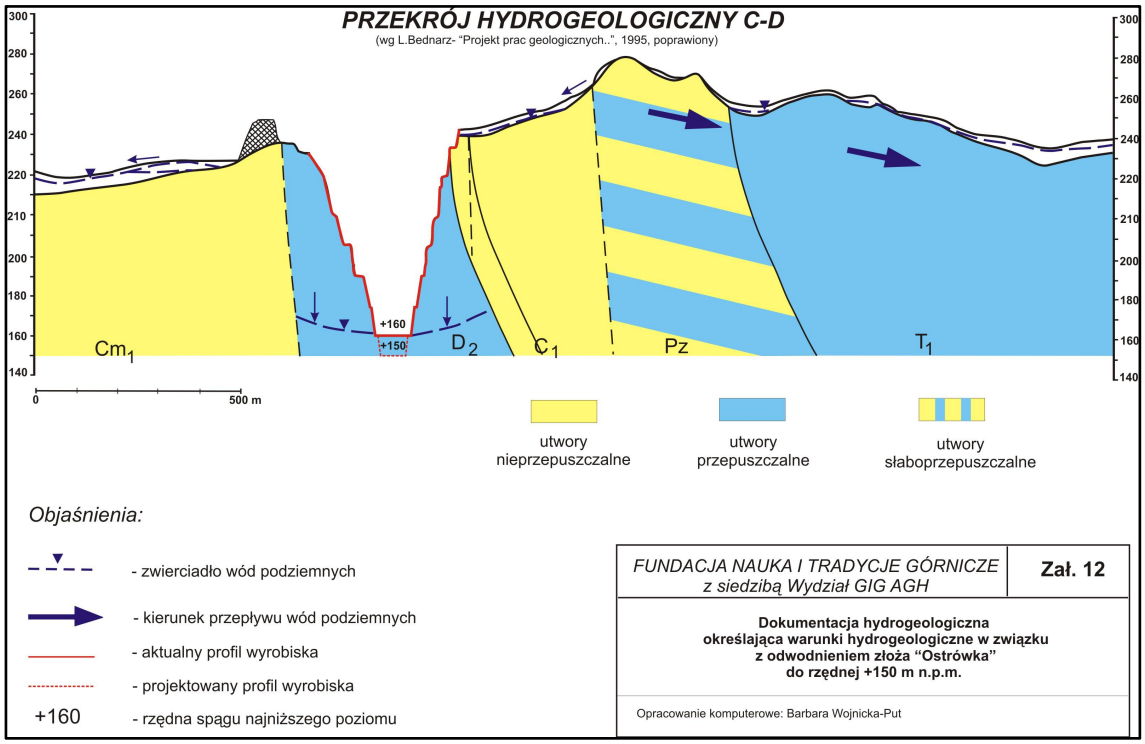
„Eksploatacja na poziomach eksploatacyjnych wyrobiska wgłębnego prowadzona jest w kierunku zachodnim i wschodnim. Aktualnie odpompowuje się około 1mln m^3 wody w miesiącu”[19].

Aktualne pozwolenie wodno-prawne dopuszcza odprowadzanie wód z wyrobiska „Ostrówka” do rzeki Hutki w km 6+240 w ilości: średniej = 35 040 m^3/d; maksymalnej na godzinę = 2 600 m^3/h.

Ogólne pomiary stężeń wskazują, że warunki określane w pozwoleniach są dotrzymywane. „Jest to szczególnie ważne ze względu na to, że Kopalnia Miedzianka położona jest nad dewońskim zbiornikiem wód gruntowych (na warstwach wodonośnych i na skałach przepuszczalnych). W związku z tym wymagana jest szczególna dbałość o jakość wód zrzucanych do rzeki Hutki”[20].

Przed rozpoczęciem eksploatacji w rejonie złóż wapieni, Hutka miała charakter drenująco-odwadniający w całym swoim przebiegu. W związku z prowadzeniem odwadniania, zmienił się charakter cieku na zasilający. Rzeka Hutka zanika przed kamieniołomem w jego północnej części. „W zależności od warunków zasilania piętra czwartorzędowego, przepływ w Hutce jest nieobserwowany w północno-zachodniej części kopalni, a w okresach roztopów lub obfitych opadów atmosferycznych przepływ w Hutce na wysokości kopalni utrzymuje się w części koryta rzeki”[21].

Prowadzone wydobycie złoża na wgłębnych poziomach wywołuje wpływ na wody czwartorzędowe, zwłaszcza w dolinie rzeki. Obserwowany jest również związek wahań zwierciadła wody z warunkami zasilania i wykazuje zmianę zasięgu w zależności od intensywności opadów atmosferycznych. „Obniżenie zwierciadła wody skutkowało ubytkami wody w studniach gospodarskich w rejonie wytworzonego leja depresji, dlatego też okoliczni mieszkańcy zaopatrywani są w wodę z sieci wodociągowej w ramach szkód górniczych”[22].

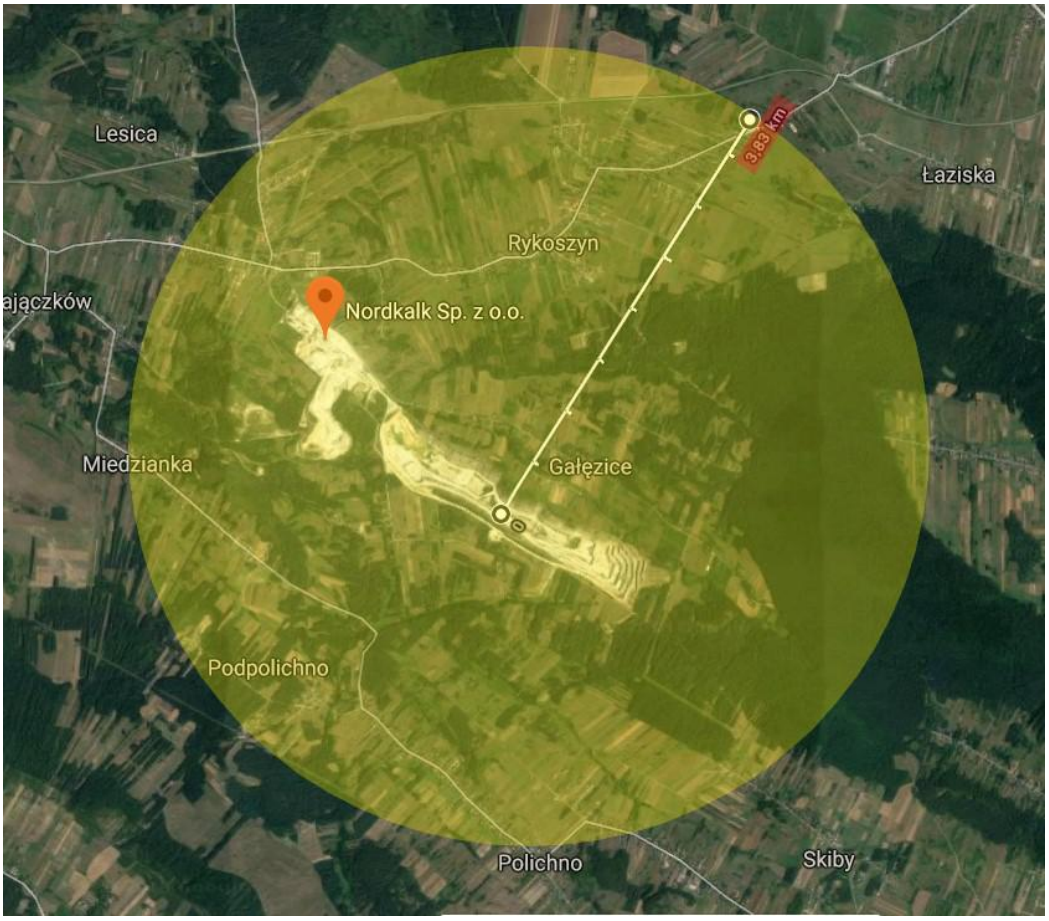


Obraz 15 - Przekrój hydrologiczny kopalni; źródło podane powyżej

Lej depresyjny: Eksploatacja złoża na poziomie +174 m n. p. m., spowodowała obniżenie zwierciadła wód poziomu dewońskiego o 67 m. Dalsze obniżenie rzędnej odwodnienia złoża prowadzi do rozwoju leja depresji. Zasięg leja depresji ustalony został w ekspertyzie AGH Kraków dla eksploatacji złoża poziomu + 160 m n. p. m.

Ogólny prognozowany zasięg (promień) leja depresyjnego wynosi aż 3831m, a swoim obszarem obejmuje nieco mniej niż 50km^2 terenu. Przez to następuje dalszy spadek ciśnienia wód podziemnych, który powoduje zaburzenia w stosunkach wodnych, oraz oddziałuje na stan i ilość możliwych do wykorzystania zasobów wodnych dla miejscowości okolicznych.

Zespół Roboczy Regionalnej Komisji ds. Ocen Oddziaływań na Środowisko w Kielcach podkreśla fakt, że obecny lej odwodnienia depresji ma charakter quasi-ustalony i jest on zawarty w normach bezpieczeństwa zasobów wodnych dla regionu. Należy jednak prowadzić dalsze obserwacje hydrologiczne, aby w wyniku przekształceń warunków pogodowo-klimatyczno-hydrogeologicznych nie doszło do powstania obszaru o deficycie wody.



Obraz 16 - Zasięg leja depresyjnego (żółta strefa) - 3,83km; źródło: https://www.google.com/maps

Zanieczyszczenia: Wody kopalniane pomimo zanieczyszczeń wyrobniczych i technicznych, mają odpowiednie parametry, a poziom szkodliwych substancji jest znacząco niższy od przewidzianych maksimów dopuszczalnych. Dzięki temu wody odprowadzane do rzeki Hutki nie powodują dodatkowych wytrąceń, ani przenikania cząsteczek zanieczyszczających.

Czynniki mogące powodować zanieczyszczenie, dla których ustanowiono rygorystyczne nieprzekraczalne normy, to dla Kopalni Miedzianka: chlorki (do 150 mgCl/l) oraz siarczany (250 mgSO_4/l)

Wpływ na zwierzęta: Mimo tego, jak duży obszar obejmuje lej depresyjny, zwierzęta nie są bardzo poszkodowane w wyniku niedoborów wody. Większość zapotrzebowania pokrywają zasoby Hutki płynącej w okolicy kopalni. Woda nie jest skażona i nadaje się do użytku, jako źródło dla dzikich gatunków. Najbardziej poszkodowane mogą być ryby, głównie: brzana, karp, płoć, sandacz i lin;

spowodowane jest to przedostawaniem się niektórych rozpuszczalnych związków chemicznych potencjalnie szkodliwych dla zwierząt bytujących w wodzie.

Wpływ na roślinność: Lej depresyjny powoduje odwadnianie kompleksów leśnych, przez co gatunki rozwijają się mniej bujnie i wolniej. Kompleksy leśne są nieznacznie przerzedzone, a to głównie za sprawą suchych gleb o obniżonej żyzności. Najbardziej okazałe pasy zadrzewienia występują przy samej kopalni, gdzie wilgotność jest nieco wyższa z powodu przesiąkania wód podziemnych po kolejnych warstwach wodonośnych w głąb kamieniołomu.

6. Zapylenie powietrza

Kopalnia Miedzianka produkuje dwa typy zanieczyszczeń powietrza, a są to: gazy i pyły.

Pyły: Pyły powstają w wyniku wiercenia, odstrzału oraz przeróbki kamienia. Wielkość emisji zależy od rodzaju skały, jej wysuszenia, kompakcji oraz umączkowienia. Istotne jest również to, jaki typ wiertnic oraz ładunków strzałowych jest wykorzystywany, oraz jakie warunki atmosferyczne panują podczas prac górniczych.

„Przy wykorzystaniu wiertnic ręcznych może powstawać do 250 kg pyłu dziennie, a przy wykorzystaniu wiertnic na gąsienicach, nawet 1200-1500 kg”[23]. Przy wiertnicach mechanicznych elektrycznych o wysokim poziomie docelowego zapylenia, stosowane są urządzenia odpylające.

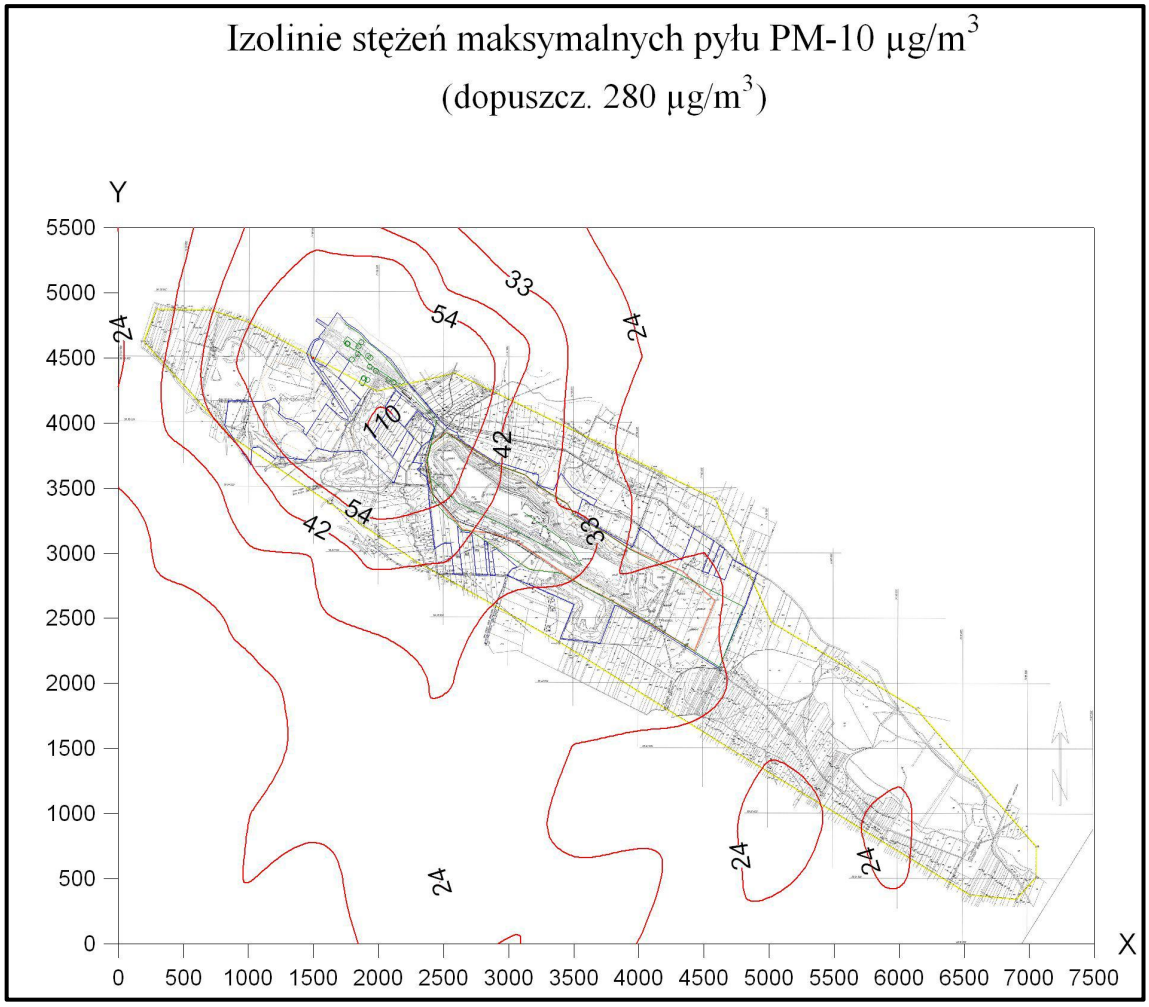
Dodatkowym źródłem zapylenia staje się przewóz, załadunek i rozładunek towaru na pojazdy transportowe. Podczas przejazdu po suchym podłożu, mogą być wzbijane ogromne chmury pyłów. Wiatr wznosi był i przenosi go w okolice stoków i pasów zadrzewia wokół wyrobiska. Często obserwuje się zanieczyszczenie pyłami dyspersyjnymi, ale w celu ograniczenia ich ilości stosuje się w okresie letnim i wiosennym intensywne zraszanie wodą.

Na stanowiskach przeprowadzane są badania pyłu zawieszonego w celu sprawdzenia, czy dopuszczalne normy nie są przekraczane. Wyniki świadczą jednak, że nie ma żadnych nieprawidłowości.

Gazy: Niewielkie zagrożenie stanowi natomiast zanieczyszczenia gazami. Są one produkowane przez silniki maszyn wydobywczych i transportujących. Do spalin tych należą głównie: dwutlenek azotu, dwutlenek siarki, tlenek węgla, węglowodory

aromatyczne i alifatyczne; sadza. Ilość gazów zależy od długości pracy maszyn i ilości kursów, które muszą wykonać transportowce, aby wywieźć z wyrobiska kamień.

Nie ustalono, jakoby spaliny te oddziaływały znacząco na środowisko, gdyż emisja jest względnie umiarkowana, a przy tym rozkłada się w miarę równomiernie na całą powierzchnię kopalni. Najwyższe stężenia obserwowane są w miejscu emisji, a potem opadają do poziomu tła.



Obraz 17 - Zasięgi stężeń maksymalnych pyłu PM-10 w obrębie kopalni; źródło: Uzupełnienie nr 2 do raportu o oddziaływaniu na środowisko; załącznik: Etap C; PM10max; wykonanie: PBiEŚ „SEPO" Sp. z o. o. na zlecenie Nordkalk Sp. z o. o.

Wpływ na faunę: Nie zaobserwowano bezpośredniego wpływu zapylenia na zwierzęta bytujące w okolicy kopalni. Nie stwierdzono zaburzeń układów oddechowych, ale nie ma też szczegółowych danych, jakoby badania prowadzono jedynie pod tym kątem. Są to więc dane niepełne.

Jedyne przypuszczalne ryzyko może się pojawić w przypadku, gdy pyły wzbijane są ponad wysokość ostatniego piętra kamieniołomu, a przez to osiadają na trawach i roślinności łąkowej, która potem jest wykorzystywana przez zwierzęta gatunków roślinożernych. Stanowi to problem dla zwierząt hodowlanych, które są wypasane na terenach w pobliżu wyrobiska, gdyż w wyniku odżywiania się, wchłaniają one opadłe cząsteczki pyłów drobnofrakcyjnych.

Wpływ na florę: Pyły wznoszone osiadają po pewnym czasie na liściach i igłach drzew, oraz na innych elementach zielonych roślin, których zadaniem jest przeprowadzanie fotosyntezy. Ponieważ małe cząsteczki zatykają aparaty szparkowe, roślinność nie może w pełni przeprowadzać procesów odżywczych, a co za tym idzie, nie osiąga swoich maksymalnych możliwości wzrostu. Ograniczona jest również ilość produkowanego tlenu.

Typ zanieczyszczenia	Średnie stężenia w skali roku
Dwutlenek azotu	15,4µg/m^3
Dwutlenek siarki	7,1µg/m^3
Pył zawieszony PM10	29,7µg/m^3
Pyl zawieszony PM2,5	23,9µg/m^3
Tlenki azotu	17,3µg/m^3

Tabela 2 - Stężenia zanieczyszczeń lotnych

7. Emisja hałasu

Emisja akustyczna jest nieodłączna, gdy mówimy o wydobyciu materiału kamiennego metodą strzałową, wiertniczą i udarową. Sam fakt urabiania i osuwania się materiału powoduje hałas, a dodatkowym jego źródłem jest praca maszyn, w tym przemiałowych, gąsienicowych i transportujących. Przepompownie również podwyższają poziom głośności.

Najważniejszymi zagrożeniami akustycznymi są: fala uderzeniowa (np. w wyniku odstrzału pokładu materiału) oraz hałas ciągły (tz. emisja tła), która polega na trwałej podwyższonej głośności na danym terenie skutkiem użycia urządzeń technicznych.

Kopalnia Miedzianka, wedle obserwacji prowadzonych jeszcze w roku 2008, przekraczała dopuszczalne normy dźwiękowe. Hałas, pomimo tłumienia go przez naturalne zapory, jakimi są skarpy wyrobisk i zwałowiska, przedostawał się wyżej i wpływał właśnie na emisję tła. Zbocza kopalni stanowią dobrą izolację w przypadku hałasu krótkotrwałego, to znaczy w trakcie odstrzału materiałami wybuchowymi.

Dodatkowym zabezpieczeniem przed dźwiękiem impulsowym stały się wały usypiskowe, powstałe w wyniku poszerzania granic kopalni i odkrywania materiałów zalegających na nowym wyrobisku.

Jednak jeszcze w 2015r. wskazano na przekraczanie wartości granicznych hałasu w porze nocnej, za co odpowiadała właśnie emisja tła. „Zarząd zakładu postanowił więc wymianę przesiewacza sortowniczego na nowy, o niższej wartości decybeli; zbudowano ekrany akustyczne wraz z dyfraktorami na całej długości drogi dojazdowej; w 2016r. wykonano nową bramę wjazdową o właściwościach akustycznych, którą obudowano dodatkowo panelami dźwiękochłonnymi o wysokości 7 m”[24].

Wpływ na florę: Nie obserwuje się wpływu emisji tła. Fala uderzeniowa może powodować lekkie zniszczenia gatunków trawiastych, a w okresie jesiennym dodatkowo zdmuchuje okrywę listną. Nie jest to jednak działanie jednoznacznie negatywne. W większości przypadków, nie zauważa się szkodliwych zmian w stanie roślin, które byłyby spowodowane bezpośrednio hałasem.

Wpływ na faunę: Emisja dźwiękowa jest jednym z ważniejszych czynników, które wpływają na okoliczną faunę kamieniołomu. Większość ssaków bytuje w lasach poza obszarem kopalni, co jest powodowane właśnie strachem przed pojedynczymi impulsami akustycznymi odstrzału. Główny trzon stanowią ptaki, na które hałas wywołuje szkodliwą presję. Są one zmuszane odlatywać (płoszą się na dźwięk strzału) - czynniki stresogenne powodują również mniejszą wytrzymałość krążeniową. Dodatkowo, te osobniki które przyzwyczają się do podwyższonej emisji tła, stają się mniej czujne na zagrożenia zewnętrzne (np. na inne drapieżniki).

Hałas negatywnie wpływa też na komunikację, gdyż zwierzęta muszą znajdować się dużo bliżej siebie, by wymieniać informacje.

IV. Rekultywacja

1. Projekt przyszłej rewitalizacji

W procesie wydobywczym powstaje na chwilę obecną wyrobisko o powierzchni 115 ha i głębokości do ok. 100 m. Z racji na bezpośrednie sąsiedztwo z parkiem krajobrazowym i jego otuliną, przewidywane jest tylko jedno rozwiązanie rekultywacji poeksploatacyjnej. Zmierzałoby ono do zmiany obszaru w rezerwat wodny, lub rezerwat leśno-zakrzewieniowo-wodno-przyrodniczy. Miałoby to nie tylko korzystny

wpływ na ekosystemy okoliczne do kopalni, ale także pozwoliłoby na przywrócenie naturalnej regulacji hydrologicznej (wykluczenie wpływu leja depresyjnego).

Osobiście zauważam możliwość utworzenia centrum geologiczno-edukacyjnego na pewnej części obszaru dzisiejszej kopalni, zwłaszcza na wysokich poziomach wydobywczych, dzięki czemu dolne tarasy nie wymagałyby wypompowywanie spływających wód. Park funkcjonowałby w kompetencji Chęcińsko-Kieleckiego Parku Krajobrazowego, a dzięki temu mógłby prowadzić poszerzoną działalność turystyczno-krajobrazowo-historyczno-edukacyjną. Argumentem przemawiającym za takim rozwiązaniem jest fakt, iż miąższość tarasów kopalnianych jest ogółem bardzo duża i pozwala na obserwowanie facji i poziomów skalnych, które są zwyczajowo nieodkryte (czy to naturalnie, czy antropogenicznie). Przy okazji, tego typu centrum mogłoby prowadzić kolejne badania geologiczne i infrastrukturalne, jako że obszar jest wyjątkowy w zakresie wartości stratygraficznych i górniczych.

Budynek można by umiejscowić w obrębie obecnego zwałowiska materiałów wapiennych, z którego rozciąga się niebywała panorama na całe wyrobisko. W głównym pawilonie - obiekty muzealne i stanowiska interaktywne (stanowiska do przeprowadzania eksperymentów chemicznych; przyrządy geobadawcze; stanowiska obróbki skał). Od budynku, poprowadzona ścieżka w dół kamieniołomu, po kolejnych tarasach wydobywczych, aż do najgłębszego poziomu V, poniżej którego dno byłoby naturalnie zalane przez wody przesączane z warstw wodonośnych (co eliminowałoby w dużym stopniu wpływ leja depresyjnego). W obrębie poziomu V - stanowisko badawcze dla grup naukowych, galeria skał i skamielin oraz specjalnie wyznaczone ściany obserwacyjne o charakterystycznej budowie lub składzie mineralnym. Ścieżka wiodłaby wokół poziomu i pozwalałaby na oprowadzanie turystów w obrębie różnych układów geologicznych.

Obraz 18 - Przykład różnorodnej mineralnie ściany skalnej; źródło własne

Obraz 19 - Widok na ściany skalne i głazy wapienne; źródło: Nordkalk Sp. z o. o.; Zakład w Miedziance

Dodatkowym atutem utworzenia centrum geologicznego byłoby bardzo bliskie położenie rezerwatu Miedzianka/Góra Miedzianka, który jest rzadkim przykładem rezerwatu chroniącego bezpośrednio układy skalne, w których wykształciły się rudy miedzi, a przy okazji naturalne jaskinie krasowe. Ośrodek powstały w miejscu dzisiejszej kopalni byłby nie tylko dobrym miejscem edukacji geologicznej samej w sobie, ale stałby się zapleczem dla rezerwatów przyrody: Góra Miedzianka i Chelosiowa Jama. Te, na chwilę obecną, są nisko atrakcyjne turystycznie i krajobrazowo, gdyż brak im infrastruktury i miejsc turystyki organizowanej.

2. Metody i techniki rekultywacji

Podstawową techniką rekultywacyjną w przypadku głębokościowych kopalni odkrywkowych, a do takich zaliczana jest Kopalnia Miedzianka, stają się - początkowe rozebranie wszystkich instalacji przerobowych umiejscowionych na terenie kamieniołomu, a następnie zalanie go wodą. Celem tego jest wyrównanie stosunków hydrologicznych i zniwelowanie leja depresyjnego.

Kolejnym etapem jest wyrównanie stoków poziomów górniczych, aby zbocza nie były zbyt strome i nie tworzyły się na nich pionowe skarby, które mogłyby sprzyjać

samoistnemu obrywaniu się materiału. Takie wyrównane, nachylone pod niskim kątem, spady pozwalałyby na rozpoczęcie kolejnego etapu rekultywacyjnego, którym jest zalesianie oraz reintrodukcja traw i krzewów. Na spulchnione skosy wapienne wprowadzono by płytkie warstwy glebowe z obszarów okolicznych, które zainicjowałyby tworzenie nowych profili próchniczych. Pojedyncze gatunki drzewne, murawowe i krzewiaste byłyby nasadzane bezpośrednio w miękkie podłoże, które początkowo można sztucznie użyźnić i nawodnić.

Rekultywacja wiązałaby się z pełnowymiarową obserwacją przebiegu reintrodukcji gatunkowych, oraz przywracaniem dawnych lub tworzeniem nowych integralnych ekosystemów faunistyczno-florystycznych.

Podłoże wapienne, zwłaszcza na wapieniach o charakterystyce fizyko-chemicznej jaką cechuje się materiał z Miedzianki, wpływałoby niezwykle korzystnie na tworzenie się nowych gleb o wysokiej klasie bonitacyjnej. Wysokie pH sprzyja samoistnej regulacji roślinnej, co wiązałoby się z szybszą selekcją gatunków w obrębie nowopowstałych terenów zadrzewieniowo-łąkowych.

3. Skutki ochrony środowiska powydobywczego i ich znaczenie dla obszaru

Podstawowym i bezpośrednim skutkiem ochrony środowiska byłoby stopniowe przywracanie naturalnych ekosystemów i zrównanie charakterystyki przyrodniczej z terenami przylegającymi do kopalni.

W przypadku zalania kopalni, na dnie utworzyłoby się jezioro na skałach wapiennych, a więc zakres gatunków, jakie mogłyby przebywać w środowisku wodnym o niskim pH, także musiałby być kontrolowany i monitorowany.

Przywracane byłyby szczególnie stanowiska kserotermiczne murawowe, które najbardziej ucierpiały w wyniku eksploatacji. W wyniku podniesienia się stanów wody, zaistniałaby możliwość, iż tereny trawiasto-łąkowe mogłyby zmienić swoją charakterystykę w kierunku quazi-torfowiskowym ze względu na podmakanie całego terenu.

Zaniknąłby lej depresyjny, a to natomiast skutkowałoby ogólną poprawą uwilgocenia gleb, co dalej wpływa na ich żyzność; istnieje jednak też niebezpieczeństwo, iż rzeka Hutka, z której teraz wody przenikają do wód podziemnych i spływają na dno kopalni, mogłaby zwiększyć swój przepływ maksymalny (jako iż nie następowałby naturalny spływ w głąb kamieniołomu, a dodatkowo brakowałoby wpływu leja depresyjnego). Podwyższony stan wód w Hutce mógłby prowadzić do

okresowych obfitych podtopień i wylewów, więc i w bezpośredniej okolicy rzeki tworzyłyby się tereny grząskie.

Bezpośrednie znaczenie obszaru można by rozpatrywać raczej umiarkowanie pozytywnie, gdyż dla samej regulacji środowiskowej byłoby ono pożyteczne, ale jednocześnie mogłoby skutkować pewnymi zaburzeniami tradycyjnych i charakterystycznych skupisk przyrodniczych, które odbiegałyby od okolicznych terenów leśnych i zakrzewieniowych. Nastąpiłaby niezgodność wewnętrzna w obrębie składów gatunkowych (głównie roślin, ale i drobnych płazów, i owadów) między zrekultywowanym obszarem, a np. Chęcińsko-Kieleckim Parkiem Krajobrazowym.

4. Możliwe wykorzystanie turystyczno-kulturowo-przyrodnicze dawnej kopalni

W przypadku rekultywacji standardowej, w kierunku leśno-zakrzewieniowym lub leśno-wodnym, teren mógłby być przekształcony bądź to w nowy fragment Chęcińsko-Kieleckiego Parku Krajobrazowego (dzięki czemu zyskałby dodatkowe prawa ochrony), bądź to w rezerwat przyrody o wartościach przyrodniczo-górniczy. Rozwinięcie geoturystyki byłoby bardzo korzystnym posunięciem, jako że w centralnej części województwa świętokrzyskiego istnieje już kilka obiektów tego typu. Włączenie kolejnego, pozwoliłoby na utworzenie sieci połączeń - geoszlaku. Usytuowanie w bezpośrednim sąsiedztwie rezerwatu Góra Miedzianka pozwoliłoby na połączenie tych dwóch lokalizacji w jeden większy obiekt edukacyjno-krajoznawczy.

Propagowanie zielonej turystyki stałoby się nie tylko z korzyścią dla rekultywowanego terenu (szersze zainteresowanie, nowe inwestycje na polepszenie warunków środowiskowych), ale także zwiększyłoby świadomość społeczność i zapewniło inicjatywy wszechstronnej geoedukacji.

Oczywiści rekultywowany teren można by wykorzystać na wiele innych sposobów z pożytkiem turystyczno-kulturowym, ale z racji na niską rozpoznawalność obszaru oraz oddalenie od innych nieprzyrodniczych centrów turystyki, utworzenie rezerwatu zdaje się być najbardziej adekwatną możliwością.

Obraz 20 - Przykład ścieżki geologicznej utworzonej w obrębie skał wapiennych; źródło własne

Obraz 21 - Przykład skał-eksponatów na terenie Miedzianki; źródło własne

V. Podsumowanie

1. Działania proekologiczne w obrębie kopalni

Pomimo wszystkich niekorzystnych wpływów kopalni na środowisko naturalne, firma Nordkalk dokłada wszelkich starań, by oddziaływać na nie w jak najmniejszym stopniu. Ta fińska firma ma wieloletnią tradycję związaną z ochroną lokalnej przyrody, co wynika po części ze skandynawskiej mentalności i myślenia o zachowaniu natury w stanie jak najmniej zmienionym. Nordkalk może szczycić się wykorzystywaniem nowoczesnych rozwiązań w użytkowaniu i późniejszej rekultywacji złóż wapiennych w Europie. Innowacyjne technologie w dużym stopniu ograniczają emisję pyłów i gazów, są bardziej skuteczne w procesie oczyszczania wód poprodukcyjnych, czy zabezpieczają zwierzęta przed przedostawaniem się na działki kamieniołomu.

W Polsce, w Kopalni Miedzianka prowadzone są różne działania proekologiczne. Zwałowiska umieszczane są za barierą zadrzewień, tarasy górnicze osłonięte są naturalnymi wałami; wypompowywana woda jest dodatkowo filtrowana; roboty strzałowe przeprowadza się zgodnie ze harmonogramem, tylko w określone dni; drogi wewnętrzne osłonięte są ekranami akustycznymi.

Ogólne metody wydobycia i produkcji w Nordkalk Miedzianka są jednymi z najbardziej nowoczesnych w Polsce i Europie. Firma stara się włączać w akcje edukacyjne, zwiększając tym samym świadomość górniczo-geologiczną.

Zakład w Miedziance jest więc niewątpliwie jednym z najbardziej postępowych i prośrodowiskowych w województwie, a być może w całej Polsce.

VI. Bibliografia

1. Przypisy

Przypisy oznaczane są wewnątrz tekstu w numeracji cyfr arabskich, w indeksie górnym. Przypisy wskazują na fragmenty, które były zapisywane na podstawie informacji zewnętrznych, których wykaz znajduje się poniżej. Są to bądź cytaty (kiedy umieszczone w cudzysłowie), bądź informacje bezpośrednio odniesione do danych zawartych w wykazach, ale niebędące cytatami (bez oznaczenia w cudzysłowach).

1. https://www.google.pl/maps
2. Cichecka K., Szlagowski M., Szlagowski A., Przemyski A., Wilniewczyc P.: Raport o oddziaływaniu na środowisko planowanego poszerzenia eksploatacji złoża wapieni „OSTRÓWKA" w Miedziance, Kielce 2009 Przedsiębiorstwo Naukowo-Techniczne „EKOTERRA" Sp. z o. o.; s. 13
3. Postanowienie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Kielcach w związku z postępowaniem w sprawie oceny oddziaływań na środowisko; Kielce 31.03.2016; s. 2
4. Jak w punkcie 2.; s. 13
5. Łeśko A., Poźniak M., Zajdowicz J., Karczewski B., Wolak A.: Raport o oddziaływaniu na środowisko inwestycji pn. „Poszerzenie wyrobiska odkrywkowego złoża wapieni dewońskich „Ostrówka" w Zakładzie Miedzianka", Knurów 2014 PBiEŚ „SEPO" Sp. z o. o.; s. 161
6. https://geotyda.pl/miejsca/tki/ostrowka.php; artykuł: Ostrówka
7. Jak w punkcie 3.; s. 2
8. Jak w punkcie 2.; s. 17
9. Wilniewczyc P.: Opinia przyrodnicza dotycząca poszerzenia Kopalni w Ostrówce (gm. Piekoszów) (część faunistyczna), Kielce 2009 Towarzystwo Badań i Ochrony Przyrody; s. 3, 4
10. Jak w punkcie 3.; s. 28
11. Jak w punkcie 2.; s. 23
12. Jak w punkcie 3.; s. 5
13. Tamże, s. 3
14. Jak w punkcie 2.; s. 19
15. Tamże, s. 19

16. Tamże, s. 19
17. Tamże, s. 23
18. Tamże, s. 15
19. Tamże, s. 17
20. Tamże, s. 20
21. Tamże, s. 30
22. Tamże, s. 47
23. Tamże, s. 21
24. Jak w punkcie 3.; s. 26

2. Wykaz wykorzystanych źródeł

A: Cichecka K., Szlagowski M., Szlagowski A., Przemyski A., Wilniewczyc P.: Raport o oddziaływaniu na środowisko planowanego poszerzenia eksploatacji złoża wapieni „OSTRÓWKA" w Miedziance, Kielce 2009 Przedsiębiorstwo Naukowo-Techniczne „EKOTERRA" Sp. z o. o.;

B: Postanowienie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Kielcach w związku z postępowaniem w sprawie oceny oddziaływań na środowisko; Kielce 31.03.2016

C: Łeśko A., Poźniak M., Zajdowicz J., Karczewski B., Wolak A.: Raport o oddziaływaniu na środowisko inwestycji pn. „Poszerzenie wyrobiska odkrywkowego złoża wapieni dewońskich „Ostrówka" w Zakładzie Miedzianka" **wraz z załącznikami**, Knurów 2014 PBiEŚ „SEPO" Sp. z o. o.

D: Wilniewczyc P.: Opinia przyrodnicza dotycząca poszerzenia Kopalni w Ostrówce (gm. Piekoszów) (część faunistyczna), Kielce 2009 Towarzystwo Badań i Ochrony Przyrody

E: http://www.nordkalk.pl/kontakt/lokalizacje/Polska/Miedzianka/

F: http://geoportal.pgi.gov.pl/zrozumiec_ziemie/wycieczki/swietokrzyskie_1/dzien_III/punkt_3_3

G: https://opencaching.pl/viewcache.php?cacheid=43753

H: http://kielce.wyborcza.pl/kielce/1,47262,19179117,gora-w-parku-czy-dla-kopalni-geolog-broni-besowki.html

I: https://geotyda.pl/miejsca/tki/ostrowka.php

J: http://emgsp.pgi.gov.pl/emgsp/

K: http://www.kieruneksurowce.pl/konferencja,2055,53787.html

L: http://www.nordkalk.pl/aktualnosci/publikacje/raporty-srodowiskowe/

M: http://swietokrzyskiewloczegi.blogspot.com/2014/09/natura-ciagnie-woczege-do-kamienioomu.html

N: Przemyski A.: Opinia przyrodnicza dotycząca stanu zachowania szaty roślinnej na terenie wokół Kopalni Ostrówka, powiat Kielce, gmina Chęciny; Sędziszów 2009 Usługi Ekologiczne Alojzy Przemyski

O: Łeśko A., Poźniak M., Zajdowicz J., Karczewski B., Wolak A.: Uzupełnienie do raportu o oddziaływaniu na środowisko inwestycji pn. „Poszerzenie wyrobiska odkrywkowego złoża wapieni dewońskich „Ostrówka" w Zakładzie Miedzianka" **wraz z załącznikami**, Knurów 2015 PBiEŚ „SEPO" Sp. z o. o.

P: Łeśko A., Poźniak M., Zajdowicz J., Karczewski B., Wolak A.: Uzupełnienie nr 2 do raportu o oddziaływaniu na środowisko inwestycji pn. „Poszerzenie wyrobiska odkrywkowego złoża wapieni dewońskich „Ostrówka" w Zakładzie Miedzianka" **wraz z załącznikami**, Knurów 2015 PBiEŚ „SEPO" Sp. z o. o.