

Iwona Makuch-Pietraś

Rafał Pietraś

Uniwersytet Rzeszowski

WYKORZYSTANIE SKARP O RÓŻNEJ GENEZIE PRZEZ ŻOŁNY *MEROPS APIASTER* ORAZ BRZEGÓWKI *RIPARIA RIPARIA* NA OBSZARZE POGÓRZA DYNOWSKIEGO

Streszczenie

Teren Pogórza Dynowskiego jest obszarem bardzo urozmaiconym pod względem budowy geologicznej i z tego powodu jest atrakcyjny w aspekcie wykorzystania w przemyśle górnictwym. Na obszarze Związku Gmin Turystycznych Pogórza Dynowskiego odkrywkowa eksploatacja żwiru i piasku prowadzona jest wzdłuż doliny Sanu. W roku 2013 wiosną podczas prowadzonych na terenie województwa podkarpackiego badań, obejmujących określenie potencjalnych miejsc lęgowych dla dwóch gatunków ptaków gniazdujących w skarpach, zostały odnotowane miejsca występowania tylko brzegówki w żwirowniach, na terenie Nozdrzca. Niestety, ciągła eksploatacja kruszywa doprowadziła do zniszczenia istniejących miejsc gniazdowania badanych gatunków ptaków, co potwierdziły badania w 2016 r. Stare skarpy zostały zniszczone i nie stwierdzono nowych zasiedleń.

Słowa kluczowe: wydobywanie kruszywa, skarpy, brzegówka *Riparia riparia*, żoła *Merops apiaster*

THE USAGE OF BANKS WITH DIFFERENT GENESIS BY BEE-EATERS *MEROPS APIASTER* AND SAND MARTIN *RIPARIA RIPARIA* ON THE AREA OF THE DYNOWSKIE FOOTHILLS

Summary

The area of the Dynowskie Foothills is a very varied terrain in terms of geological structure and for this reason is attractive in terms of use in the mining industry. In the area of Związek Gmin Turystycznych Pogórza Dynowskiego exploitation aggregate of gravel and sand is conducted along the San Valley. In 2013, during the spring research conducted on Podkarpacie Voivodeship including the determination of potential breeding sites for two species of birds nesting in banks bee-eaters *Merops apiaster* and sand martin *Riparia riparia*, there were been noticed places only of sand martin in gravel pits in Nozdrzec. Unfortunately, continuous exploitation of aggregates lead to the destruction of existing sites of the researched bird species, which was confirmed by the research in 2016. The old banks were destroyed and no new settlements were found.

Keywords: aggregate exploitation, banks, sand martin *Riparia riparia*, bee-eater *Merops apiaster*

1. Wprowadzenie

Jednym z gwarantów wysokiego standardu współczesnego życia są surowce mineralne. Wykorzystanie tych zasobów przyrody ma swoje konsekwencje w środowisku przyrodniczym i dlatego też ważne jest stosowanie zasad zrównoważonego rozwoju przy ich wydobyciu. Należy zwrócić uwagę nie tylko na procesy naprawcze w celu zniwelowania szkód i przekształceń powstałych w likwidowanych kopalniach i wyrobiskach, ale trzeba również wykorzystać potencjał użytkowy tych terenów [16].

Ważnym elementem krajobrazu doliny Sanu są czynne oraz zreultywowane wyrobiska eksploatacyjne górnictwa odkrywkowego kruszyw. Jednakże obecność wyrobisk w krajobrazie Pogórza Dynowskiego jest nieodzownie traktowana jako zaburzenie funkcjonowania środowiska przyrodniczego. Występują tu zarówno piaskowce kwarcowo-krzemianowe, będące ubogim materiałem i mało spoistym, utwory marglisto-krzemianowe tworzące zwietrzelinę gliniasto-pylastą i gliniasto-ilastą o znacznie większym charakterze spoistości, a także rozmieszczone nieregularnie i powstałe w różnych warunkach sedymentacji, lessy odmiany karpackiej. W aspekcie budowy fizjograficznej Pogórza Dynowskiego częstym elementem krajobrazu są powstałe w sposób naturalny w wyniku procesów erozji i osuwiskowych skarpy. Są one często wykorzystywane przez różne zwierzęta, a przede wszystkim żolny *Merops apiaster* i brzegówki *Riparia riparia*, do budowy gniazd. Jednakże szczególnie ostatni gatunek wykorzystuje również skarpy powstałe podczas prac górnictwa odkrywkowego.

Celem pracy była analiza problemu występowania w środowisku przyrodniczym Pogórza Dynowskiego wyrobisk eksploatacyjnych kruszywa na przykładzie występowania gatunku ptaka gniazdującego między innymi w skarpach wyrobisk, brzegówki *Riparia riparia* i żolny *Merops apiaster*.

2. Wydobycie kruszywa a stan środowiska przyrodniczego

Ogólnie przyjętym stwierdzeniem jest, że górnictwo odkrywkowe negatywnie oddziałuje na środowisko przyrodnicze. Jednym z negatywnych skutków odkrywkowego sposobu wydobycia wymieniany jest wysoki stopień technicznego przekształcenia pola eksploatacyjnego. Przejawem tych przekształceń jest wyraźna zmiana przestrzeni wyrobiska, ale również zwałów zewnętrznych, a nawet przeobrażenie sąsiadujących obszarów [12].

Do negatywnych skutków odkrywkowej eksploatacji oddziałujących na elementy środowiska przyrodniczego zalicza się [12]:

- ◆ degradację flory i fauny,
- ◆ zmianę stosunków wodnych,
- ◆ zanieczyszczenie wody i powietrza,
- ◆ przekształcenia gleb,
- ◆ przekształcenia krajobrazu,
- ◆ hałas i drgania.

Wśród wymienionych punktów na uwagę zasługują zmiany dokonujące się pod wpływem eksploatacji kruszyw w faunie. Według Komisji Europejskiej na obszarach

Natura 2000, które między innymi są powoływane w celu ochrony rzadkich i zagrożonych ptaków, siedlisk oraz innych gatunków zwierząt, wymieniane są następujące zagrożenia [12]:

- ◆ utrata lub pogorszenie stanu siedlisk lub ich rozdzielenie,
- ◆ zakłócenie funkcjonowania zagrożonych gatunków lub ich przemieszczenie,
- ◆ utrata rzadkich lub zagrożonych gatunków,
- ◆ możliwość zasiedlania przez obce inwazyjne gatunki,
- ◆ zmiany w ekosystemach wodnych lub ich degradacja.

O tym, na ile oddziaływanie będzie silne i nastąpi znaczne pogorszenie stanu środowiska przyrodniczego, decydują czynniki, takie jak: wrażliwość środowiska, wybór lokalizacji, kolejność eksploatacji, koncentracja wydobycia i wiele innych [12]. Nieodczownym elementem wpływającym na degradację fauny są przekształcenia krajobrazu, które przybierają różne formy [12]:

- ◆ zmiany budowy geologicznej i rzeźby terenu,
- ◆ powstawanie nowych form w krajobrazie: usypisk, zwałowisk, sztucznych odsłoneń geologicznych,
- ◆ osiadanie gruntów,
- ◆ zmiany mikroklimatu,
- ◆ zmiany charakteru użytkowania powierzchni,
- ◆ zmiany komunikacyjne i urbanistyczne.

W celu uniknięcia znacznych przeobrażeń środowiska przyrodniczego każdy przedsiębiorca podejmujący działalność górniczą jest zobowiązany do przedłożenia przewidywanych wpływów na środowisko oraz uzyskania szeregu zezwoleń [16]. Dokumenty te są przygotowywane nie tylko przed rozpoczęciem działalności, ale również w trakcie działalności produkcyjnej następuje ich aktualizacja, a przedsiębiorstwo jest pod ciągłym nadzorem monitorującym poprawność wykonywanych działań.

W wyniku zaistniałych zmian w krajobrazie, po zaniechaniu wydobycia surowca w końcowym etapie wykonywana jest rekultywacja terenu pogórniczego, której efektem jest zmiana formy obszaru oraz jego sposobu użytkowania. Najczęściej docelowo rekultywacja ma charakter turystyczno-rekreacyjno-wypoczynkowy [16].

Należy nadmienić, że nie wszystkie skutki eksploatacji górniczej kruszyw są negatywne, a istnieje również pozytywny aspekt górnictwa odkrywkowego w zachowaniu różnorodności biologicznej. Komisja Europejska wśród wytycznych wymienia przykłady zachowania różnorodności biologicznej, ale po zakończeniu eksploatacji, w wyniku przeprowadzonej rekultywacji terenu wyrobiska. W miejscach wydobycia lub terenach sąsiednich spotykano gatunki objęte ochroną przepisami dyrektywy ptasiej i siedliskowej, czego efektem było włączenie niektórych dawnych kopalni i kamieniołomów do sieci Natura 2000. Można podać następujące przykłady [12]:

- ◆ chronione gatunki ptaków mogą wykorzystywać dawne kamieniołomy,
- ◆ miejscem gniazdowania żołą, jaskółki lub dudka mogą stać się kopalnie piasku i piaskowca,

- ◆ w nowo powstałych zbiornikach wodnych w kamieniołomach tworzą się nowe i optymalne miejsca dla niektórych gatunków płazów,
- ◆ odpowiednio przeprowadzony proces rekultywacji kopalń kamieniołomów prowadzi do powstania siedlisk cennych przyrodniczo wymienianych w dyrektywie siedliskowej.

3. Odkrywkowa eksploatacja kopalni na terenie Związku Gmin Turystycznych Pogórza Dynowskiego

Jednym z przykładów eksploatacji kopalni na obszarze Związku Gmin Turystycznych Pogórza Dynowskiego w dolinie Sanu jest zwirownia w miejscowości Nozdrzec. Określone zostały dwa sposoby oddziaływania na środowisko przyrodnicze: trwałe i okresowe. Jako oddziaływanie trwałe podaje się [12]:

- ◆ zniszczenie struktury układu górnych warstw litosfery skorupy ziemskiej,
- ◆ zniszczenie biosfery na terenie objętym robotami górniczymi,
- ◆ trwałe zmiany w krajobrazie i morfologii okolicy na skutek utworzenia wyrobisk,
- ◆ przemieszczanie na inne tereny zasobów kopalni udokumentowanych w złożu.

W ramach okresowego oddziaływania działalności górniczej na środowisko wymienia się [12]:

- ◆ emisje do atmosfery hałasu, wibracji i gazów spalinowych,
- ◆ naruszenie równowagi hydrosfery w okolicy działalności górniczej,
- ◆ zagrożenie utonięcia w wyrobiskach poeksploatacyjnych.

Oprócz wymienionej powyżej, w Nozdrzcu występuje jeszcze jedna zwirownia, której wpływ na środowisko ogranicza się tylko do występowania złoża. Oddziaływanie nie przekracza dopuszczalnej wielkości i sprowadza się głównie do gleby i powierzchni terenu. Ponadto zwirownia ta jest w Planie Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Nozdrzec wpisana do rekultywacji w kierunku wodnym z przeznaczeniem rolniczym lub w celach rekreacyjnych [12].

Kolejnym przykładem zwirowni na obszarze Związku Gmin Turystycznych Pogórza Dynowskiego jest obiekt w miejscowości Dydnia-Temeszów. Charakteryzuje się ona niskim stopniem wpływu eksploatacji na środowisko ze względu na warunki i parametry złoża oraz właściwości skał otaczających. Efektem tego są zmiany środowiska przyrodniczego jedynie w zasięgu eksploatacji. Po zakończeniu wydobywania zaplanowany jest proces rekultywacji w kierunku rolniczym: na użytki zielone lub też staw rybny [12].

4. Ptaki gniazdujące w skarpach

Do ptaków gniazdujących w norach wykopanych w skarpach należy zaliczyć:

- ◆ zimorodka (*Alcedo atthis*),
- ◆ żolnę (*Merops apiaster*),
- ◆ brzegówkę (*Riparia riparia*).

Zimorodek *Alcedo atthis* jest jednym z liczniejszych gatunków występujących w Polsce gniazdujących w norach ziemnych. Jego liczebność w Polsce została oszacowana na 2500–6000 par. Najlepszym miejscem do gniazdowania dla tego ptaka są zalesione odcinki rzek, które mają urwiste brzegi. Mogą to być również stawy, jeziora, zbiorniki zaporowe, rowy i kanały. Podłoże, w którym zimorodek kopie norki, jest najczęściej piaskowe lub piaskowo-gliniaste, aczkolwiek obserwowane były norki w podłożu lessowym [2, 13].

W stosunku do zimorodka, żołą *Merops apiaster* jest gatunkiem skrajnie nielicznym, charakteryzującym się silną fluktuacją, stąd podaje się, że jej liczebność w Polsce wahała się w granicach 1–57 par [według 2] to 130–210 par. Gatunek ten preferuje urozmaiconą rzeźbę terenu w krajobrazie rolniczym na skarpach o małym stopniu pokrycia roślinnością, ewentualnie z pojedynczymi drzewami i krzewami. Sąsiadujące agrocenozy charakteryzują się niską intensywnością użytkowania, przy bardzo zróżnicowanej strukturze gospodarowania, na którą składa się mozaika pól, łąk, pastwisk i ugorów. Ważnym elementem przy wyborze siedlisk do lęgu jest sąsiedztwo rzek, zbiorników wodnych lub obszarów podmokłych zapewniających dostatnią bazę pokarmową. Zarówno w stosunku do zimorodka, jak i brzegówki, żołą preferuje bardziej zwarte podłoże. Najczęściej wybiera skarpy lessowe, sporadycznie według literatury można spotkać nory w skarpach na podłożu piaszczystym. Stąd też zasięg tego gatunku jest głównie związany z budową geologiczną terenu. Ponadto w stosunku do np. brzegówki jest ptakiem płochliwym, stroniącym od zabudowań ludzkich, a tym bardziej infrastruktury gospodarczej, co wyklucza wykorzystanie skarp pozostałych po działalności górniczej [13].

W porównaniu z wyżej wymienionymi gatunkami najliczniej występującym w Polsce ptakiem, którego miejscem gniazdowania są wykopane w skarpach norki, jest brzegówka *Riparia riparia*. Preferencje siedliskowe brzegówki są związane z otwartym krajobrazem oraz stromymi, podlegającymi erozji brzegami rzek, urwistymi brzegami jezior, ściankami lessowymi oraz niedużymi naturalnymi obrywami skarp ziemnych. Stąd też największym zagrożeniem dla tych ptaków i wynikającymi z tego zmianami w liczebności na lęgowiskach, są przekształcenia siedlisk wynikające m.in. z naturalnego zarastania skarp, ale również regulowania koryta rzek. Brzegówki preferują doliny dużych rzek, ale zdecydowanie unikają uregulowanych odcinków. Dodatkowym miejscem, gdzie można spotkać brzegówkę ze względu na charakter siedliska, są wyrobiska po kruszywach naturalnych i surowcach ilastych, wyrobiska kopalni odkrywkowych oraz wykopy pod budowlę [13]. Jak podaje literatura, brzegówki łatwo przyzwyczajają się do obecności ludzi, co może sprzyjać zasiedlaniu czynnych wyrobisk [17]. W Polsce populacja tego gatunku jest oceniana na 150–300 tys. Obecność tego gatunku ptaków w dolinie Sanu została dokładnie przedstawiona przez Józefika [9]. Stwierdził on, że kolonie brzegówek dosyć licznie występowały w środkowym biegu Sanu, tj. od okolic Dynowa do Przemyśla. Jednakże zwrócił uwagę na znacznie mniejszą liczebność tych ptaków gniazdujących na mało spoiwym podłożu piaszczystym. Według wskazań najlepszym utworem do budowy nor był less [9]. Badania te zostały potwierdzone przez wielu autorów w innych regionach [5, 6, 7, 8, 14], którzy również analizowali

spoistość gruntów skarp, gdzie występowały brzegówki, z konkluzją o zwiększającej się liczbie zasiedleń wraz z rosnącą spoistością materiału.

5. Teren badań

Pogórze Dynowskie jest obszarem znajdującym się w obrębie Karpat Polskich, wyszczególniając, stanowi część północną Zewnętrznych Karpat Zachodnich, o powierzchni 1840 km², w rejonie Pogórza Karpackiego jest to największy mezoregion [10, 15]. W obrębie granic tego regionu występują: od zachodu i północnego zachodu Pogórze Strzyżowskie, od wschodu Pogórze Przemyskie i Góry Sanocko-Turczańskie, od północy Podgórze Rzeszowskie, a od południa Kotlina Jasielsko-Krośnieńska i Pogórze Bukowskie graniczące w drobnych częściach [10].

Karpaty zewnętrzne charakteryzują się budową z utworów fliszowych (naprzemianległe warstwy m.in. piaskowców, wśród nich wyróżnia się dwie serie: kwarcowo-krzemianową oraz marglisto-krzemianową. Porównując obydwie serie, pierwsza to utwory o grubszym ziarnie i z mniejszą ilością spoiwa, z mniej korzystnym składem mineralnym w stosunku do serii drugiej. Utwory typu piaskowce kwarcowo-krzemianowe to materiał tworzący gleby bielcowe, a z utworów marglisto-krzemianowych została utworzona zwietrzelina gliniasto-pylasta i gliniasto-ilasta, będąca materiałem wyjściowym dla powstających gleb brunatnych, a czasem płowych [1, 4] oraz pararędzin [18]. Na Pogórzu Dynowskim możemy również wyróżnić rozmieszczone nieregularnie i powstałe w różnych warunkach sedymentacji lessy, które są określane jako odmiana karpacka [3, 11].

6. Obiekt badań

Na obszarze Pogórza Dynowskiego, po wcześniejszej analizie terenu doliny Sanu i Związku Gmin Turystycznych Pogórza Dynowskiego [19] za pomocą strony internetowej Geoportal [20], a następnie w oparciu o pracę w terenie, zostały odnalezione miejsca wydobywania kruszywa. W wybranych kopalniach na badanym obszarze oceniano występowanie gatunków: żołą *Merops apiaster* oraz brzegówki *Riparia riparia* gniazdującej w skarpach. Pierwszym obiektem była żwirownia w Nozdrzcu, najlepiej rozbudowana. Następnym obiektem było wyrobisko w Niewistce, które zakończyło już pracę, a nowe wyrobisko rozpoczynało dopiero działalność. Kolejnym obiektem była kopalnia w Temeszowie, cały czas prosperująca. W znacznym oddaleniu znajduje się ostatni wyznaczony obiekt w miejscowości Ulucz, prawdopodobnie nadal czynny.

7. Gniazdowanie ptaków a wydobywanie kruszywa

Wśród badanych obiektów wybranych w trakcie analizy terenu, jako pierwszy i jedyny, gdzie stwierdzono obecność brzegówek gniazdujących w skarpach, była żwirownia w Nozdrzcu. Na podstawie wywiadu przeprowadzonego z właścicielem, jak również przeprowadzonego rekonesansu terenu stwierdzono, że obecne w trakcie badań w 2013 r. ptaki niestety nie powróciły do skarp. Jak podawał właściciel, ptaki gniazdowały przez parę sezonów, a prace w tym terenie były tymczasowo zawieszane.

W roku 2016 i 2017 badania zostały powtórzone i niestety nie stwierdzono obecności brzegówek. Niestety po procesie rekultywacji i zagospodarowaniu skarpy ptaki nie powróciły.

Obiekt w Niewistce został poddany rekultywacji, a skarpy całkowicie zarosły, mimo to nie zauważono obecności gniazd badanych ptaków. Nowe wyrobisko charakteryzowało się płytkimi skarpami, nienadającymi się do zasiedlenia, a przeprowadzony rekonesans obiektu nie wykazał gniazdujących w skarpach gatunków.

Zarówno w trakcie badań terenowych w Temeszowie, jak i podczas rozmowy z właścicielem nie potwierdzono obecności brzegówek w skarpach tego wyrobiska.

Niestety, nie udało się sprawdzić ostatniej kopalni w Uluczu, gdyż nie uzyskaliśmy pozwolenia od właściciela na badania terenu wyrobiska.

W żadnym z obiektów nie stwierdzono obecności siedlisk żołą.

8. Podsumowanie

Mimo wielu negatywnych opinii na temat odkrywkowej eksploatacji kruszywa, zwłaszcza w aspekcie ochrony środowiska przyrodniczego, a szczególności degradacji fauny, można wysunąć wniosek o pewnych pozytywnych aspektach tej działalności. Wykazane przykłady występowania kolonii brzegówek *Riparia riparia* na terenie kopalni w Nozdrzcu pozwalają na stwierdzenie, że proces wydobywczy przyczynia się do zasiedlenia skarpy. Niestety, z racji preferencji siedliskowych późniejszy proces rekultywacji i zaprzestanie działalności prowadzi do zarastania brzegów, co wpływa na brak obecności kolonii brzegówek na tych terenach. Mimo to istniejące na obszarze Związku Gmin Turystycznych Pogórza Dynowskiego w dolinie Sanu wyrobiska są dobrym przykładem współistnienia górnictwa odkrywkowego z środowiskiem przyrodniczym.

Bibliografia

1. Bednarek R., Prusinkiewicz Z., *Geografia gleb*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1980, s. 242.
2. Chodkiewicz T., Kuczyński L., Sikora A., Chylarecki P., Neubauer G., Ławicki Ł., Stawarczyk T., *Ocena liczebności populacji ptaków lęgowych w Polsce w latach 2008–2012*, *Ornis Polonica* 56, 2015, s. 149–189.
3. Gerlach T., Krysowska-Iwaszkiewicz M., Szczepanek K., Alexandrowicz S.W., *Karpacka odmiana lessów w Humniskach koło Brzozowa na Pogórzu Dynowskim w polskich Karpatach fliszowych*, *Zeszyty Naukowe AGH, Geologia*, 17, 1–2, Kraków 1991, s. 193–219.
4. Gębica P., Superson S., *Projekt szlaku geoturystyczno-kulturowego regionu rzeszowskiego*, [w:] J. Krupa (red.), *Zrównoważona turystyka szansą ochrony środowiska naturalnego, dziedzictwa kulturowego i rozwoju gospodarczego gmin Pogórza Dynowskiego*, Wydawnictwo ZGTPD, Dynów 2014, s. 125–138.
5. Heneberg P., *Size of sand grains as a significant factor affecting the nesting of bank swallows (*Riparia riparia*)*, *Biologia*, Bratislava, 56/2, 2001, s. 205–210.
6. Heneberg P., *Soil particle composition affects the physical characteristics of Sand Martin (*Riparia riparia*) holes*, *Ibis*, 145, 2003, s. 392–399.
7. Heneberg P., *Soil penetrability as a key factor affecting the nesting of burrowing birds*, *Ecol. Res.*, 24, 2009, s. 453–459.

8. Heneberg P., *Flagship bird species habitat management supports the presence of ground-nesting aculeate hymenoptera*, *Journal of Insect Conservation*, 16, 2012, s. 899–908.
9. Józefik M., *Wpływ niektórych czynników środowiskowych na wielkość i rozmieszczenie kolonii brzegówek, Riparia riparia (L.) na Sanie*, *Acta orn.*, t. 7, nr 3, 1962, s. 69–87.
10. Kondracki J., *Geografia Polski – mezoregiony fizycznogeograficzne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1994, s. 262.
11. Łanczot M., *Lessy Pogórza Dynowskiego – paleogeograficzne znaczenie i aspekt geoturystyczny*, [w:] J. Krupa (red.), *Problemy ochrony środowiska przyrodniczego i kulturowego Pogórza Dynowskiego w rozwoju turystyki*, Wydawnictwo ZGTPD, Dynów 2016, s. 383–394.
12. Rajchel B., *Górnictwo odkrywkowe – ochrona środowiska – geoturystyka*, [w:] J. Krupa (red.), *Problemy ochrony środowiska przyrodniczego i kulturowego Pogórza Dynowskiego w rozwoju turystyki*, Wydawnictwo ZGTPD, Dynów 2016, s. 89–101.
13. Sikora A., Rohde Z., Gromadzki M., Neubauer G., Chylarecki P. (red.), *Atlas rozmieszczenia ptaków lęgowych Polski 1985–2004*, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań 2007, s. 640.
14. Smalley I., Blake-Smalley R., O'Hara-Dhand K., Jary Z., Svircev Z., *Sand martins favour loess: How the properties of loess ground facilitate the nesting of sand martins/bank swallows/uferschwaben, (Riparia riparia Linnaeus 1758)*, *Quaternary International*, 296, 2013, s. 216–219.
15. Szpara K., *Wybrane uwarunkowania rozwoju turystyki na Pogórzu Dynowskim*, [w:] J. Krupa (red.), *Problemy ochrony środowiska przyrodniczego i kulturowego Pogórza Dynowskiego w rozwoju turystyki*, Wydawnictwo ZGTPD, Dynów 2016, s. 335–345.
16. Uberman R., Pietrzyk-Sokulska E., Kulczycka J., *Ocena wpływu działalności górniczej na środowisko – tendencje zmian*, *Przyszłość: Świat – Europa – Polska*, nr 2/30/2014, 2014, s. 87–119.
17. Wołk E., *Materiały do biologii brzegówki, Riparia riparia (L.)*, *Acta orn.*, t. 8, nr 4, 1964, s. 125–135.
18. Zasoński S., *Warstwy krośnieńskie jako skała macierzysta pararendzin fliszowych (na przykładzie gleb Wzgórz Rymanowskich)*, *Roczniki Gleboznawcze* 43, 3/4, 1992, s. 77–91.

Źródła internetowe

19. http://pogorzedydnowskie.pl/mapa_tras_rowerowych.html (dostęp: 13.04.2017).
20. http://mapy.geoportal.gov.pl/imap/?gpmmap=gp0&actions=acShowWgButtonPanel_kraj_ORTO (dostęp: 13.04.2017).