INFRASTRUKTURA I EKOLOGIA TERENÓW WIEJSKICH
INFRASTRUCTURE AND ECOLOGY OF RURAL AREAS

No II/1/2018, POLISH ACADEMY OF SCIENCES, Cracow Branch, pp. 317-330
Commission of Technical Rural Infrastructure

DOI: https://doi.org/10.14597/INFRAECO.2018.2.1.021

WPŁYW EKSPLOATACJI KRUSZYWA NA ZMIANY W ŚRODOWISKU I STRATEGIĘ ROZWOJU GMINY LIPNICA (POWIAT BYTOWSKI)

Marek Majewski, Agata Fiszka Borzyszkowska, Wacław Florek
Akademia Pomorska w Słupsku

THE IMPACT OF AGGREGATE EXPLOITATION ON CHANGES IN THE ENVIRONMENT AND THE DEVELOPMENT STRATEGY OF THE COMMUNE OF LIPNICA (BYTOWSKI DISTRICT)

Streszczenie

W opracowaniu przedstawiono relacje, które występują pomiędzy naturalnymi cechami środowiska. Odnoszą się one do sytuacji, gdy jeden z jego czynników (w tym przypadku litologia, decydująca o jego atrakcyjności jako źródła kruszyw budowlanych) zaczyna decydować o kierunkach zagospodarowania przestrzennego terenu, a także o strategii rozwoju danej jednostki przestrzennej. Jako teren badań wybrano gminę Lipnica (powiat bytowski), której część leży na sandrze, bogatym w zasoby piasku i żwiru. Prowadzona od ponad trzydziestu lat eksploatacja żwiru i piasku (przynosząca od lat ok. 20% dochodów gminy) powoduje tu znaczne, niekorzystne zmiany w środowisku. Przekształcenia rzeźby terenu, litologii budujących go osadów, warunków wodnych i glebowych wywołują obniżenie atrakcyjności obszaru zarówno dla rolnictwa i leśnictwa, jak i dla potencjalnego wykorzystania turystycznego, w tym dla rozwoju agroturystyki. W tej sytuacji założone w „Strategii rozwoju Gminy Lipnica na lata 2012-2020" promowanie przyrody i pięknego krajobrazu gminy oraz rozwój agroturystyki stają się wielce problematyczne. Część kopalń kruszywa położona jest w pobliżu jezior i zabytkowych wiejskich

This is an open access article under the Creative Commons BY-NC-ND license
(http://creativecommons.org/licences/by-nc-nd/4.0/)

kościołów, a transport żwiru powoduje hałas i emitowanie olbrzymich ilości kurzu. Nie rekompensuje tego 20% wzrost dochodów samej gminy i części jej mieszkańców. Być może dlatego, jak dotąd, żaden z rolników na tym obszarze nie zdecydował się na przekształcenie swego gospodarstwa w agroturystyczne.

Eksploatacja kruszywa w gminie Lipnica potrwa jeszcze przez najbliższe 20-30 lat, aż zasoby piasku i żwiru zostaną całkowicie wyeksploatowane. Przez cały ten czas będzie to czynnik wywierający istotny wpływ na strategię rozwoju gminy i przemiany jej krajobrazu.

Słowa kluczowe: eksploatacja kruszyw, użytkowanie terenu, rekultywacja, zmiany w środowisku

Abstract

The study presents relations that occur between natural environmental features. They refer to the situation when one of the factors (in this case, lithology, determining attractiveness of the environment as a source of construction aggregates) begins to decide about spatial directions of the area development, as well as the development strategy of a given spatial unit. As a research site, the commune of Lipnica (Bytowski district) was selected, a part of which is located on a outwash plain, rich in sand and gravel deposits. Exploitation of gravel and sand that has been conducted there for over thirty years (bringing for years over 20% of the commune's income) results in significant unfavourable changes in the environment. Transformations of the landform, the lithology of sediment build-ups, water and soil conditions, thus causing the reduction of attractiveness for both agriculture and forestry as well as for potential tourist use, including the development of agritourism. In this situation, the promotion of the nature and beautiful landscape of the commune and the development of agritourism, as assumed in the „Strategy for the development of the commune of Lipnica for the years 2012-2020" are becoming problematic. Some of the aggregate mines are located near lakes and historic rural churches, and the transport of gravel causes noise and emits huge amounts of dust. It is not compensated by 20% increase in the income of the commune itself, or a part of its inhabitants. Perhaps for this reason, so far, none of the farmers in this area have decided to transform their farms into agritourist units.

The exploitation of aggregate in the commune of Lipnica will continue for the next 20-30 years, until the sand and gravel resources are completely

depleted. Throughout that time, it will be a factor that has significant influence on the strategy of commune development and the transformation of its landscape.

***Keywords**: exploitation of aggregate, land use, reclamation, changes in the environment*

WPROWADZENIE

Eksploatacja kruszyw naturalnych powoduje znaczne przeobrażenia rzeźby terenu, zmniejszenie bioróżnorodności oraz zmiany hydrologiczne (Kwiatkowska-Malina, Wyszomierska 2014). Zakończenie eksploatacji złoża wiąże się zwykle z mniej, lub bardziej udanymi próbami rekultywacji. Ich powodzenie zależy w znacznym stopniu od przeprowadzenia analizy warunków środowiskowych obszaru, na którym prowadzone było wydobycie. Podstawowym celem takiej analizy powinno być określenie sposobu zagospodarowania wyrobisk i ich przeznaczenia. Cel ten powinien wynikać ze studiów kierunków rozwoju i zagospodarowania przestrzennego oraz z miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego gmin, których dotyczą (Kwiatkowska-Malina, Wyszomierska 2014). Wśród celów rekultywacji nie może zabraknąć przywracania zdegradowanym terenom funkcji użytkowych oraz wartości biologicznych, gospodarczych i estetycznych (Karczewska 2008). W dotychczasowej praktyce rekultywacja najczęściej prowadziła do pierwotnego lub wtórnego zalesienia terenów poeksploatacyjnych, lub do przekształcenia ich w zbiorniki wodne. W ostatnim czasie częściej zmierza się do odtworzenia na terenach okresowo istniejących kopalń użytków rolnych, które dominowały przed uruchomieniem wydobycia.

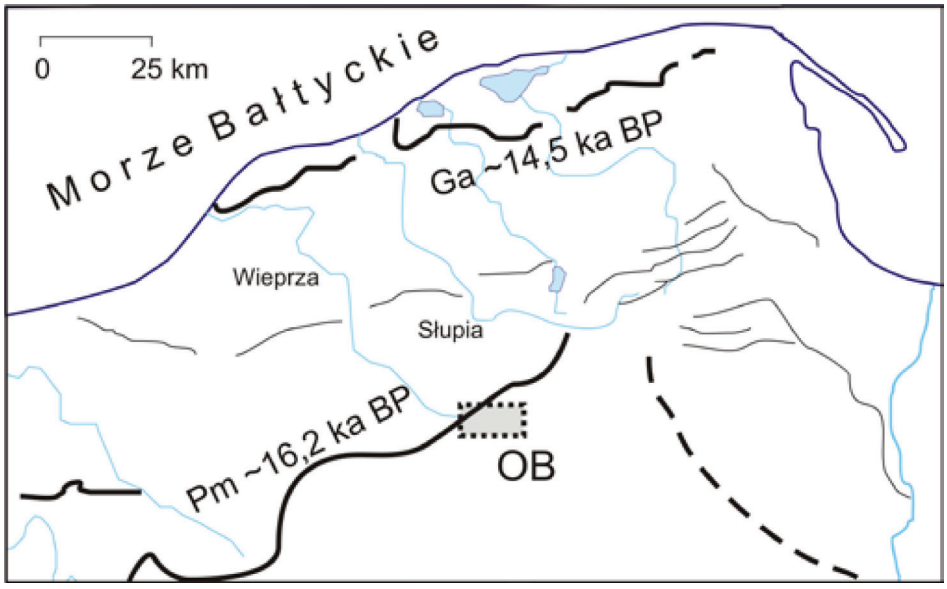
Celem artykułu jest ustalenie, jaki wpływ na zmiany rzeźby terenu i na jego użytkowanie miała i ma obecnie eksploatacja złóż kruszyw naturalnych znajdujących się na terenie gminy Lipnica. Dodatkowym aspektem uwzględnionym w pracy jest przedstawienie wpływu eksploatacji na różne dziedziny życia lokalnej społeczności i jej status materialny.

OBSZAR BADAŃ, MATERIAŁY BADAWCZE I ZAKRES BADAŃ

Jako obszar badań przyjęto teren położony na Równinie Charzykowskiej (mezoregion 314.67) (Kondracki 1998). Stanowi ją fragment sandru Brdy, który budują piaski i żwiry fluwioglacjane kształtujące lekko pofalowaną powierzchnię. Urozmaicają ją doliny rzek, rynny polodowcowe oraz liczne zagłębienia powytopiskowe wypełnione bagniskami lub wodami jezior, z których największe są Wiejskie (Łąckie), Borzyszkowskie i Piaszno (Bąk i in. 2009). To urozmaicenie rzeźby sandru wynika z faktu, że powstawał on pomiędzy dużymi bry-

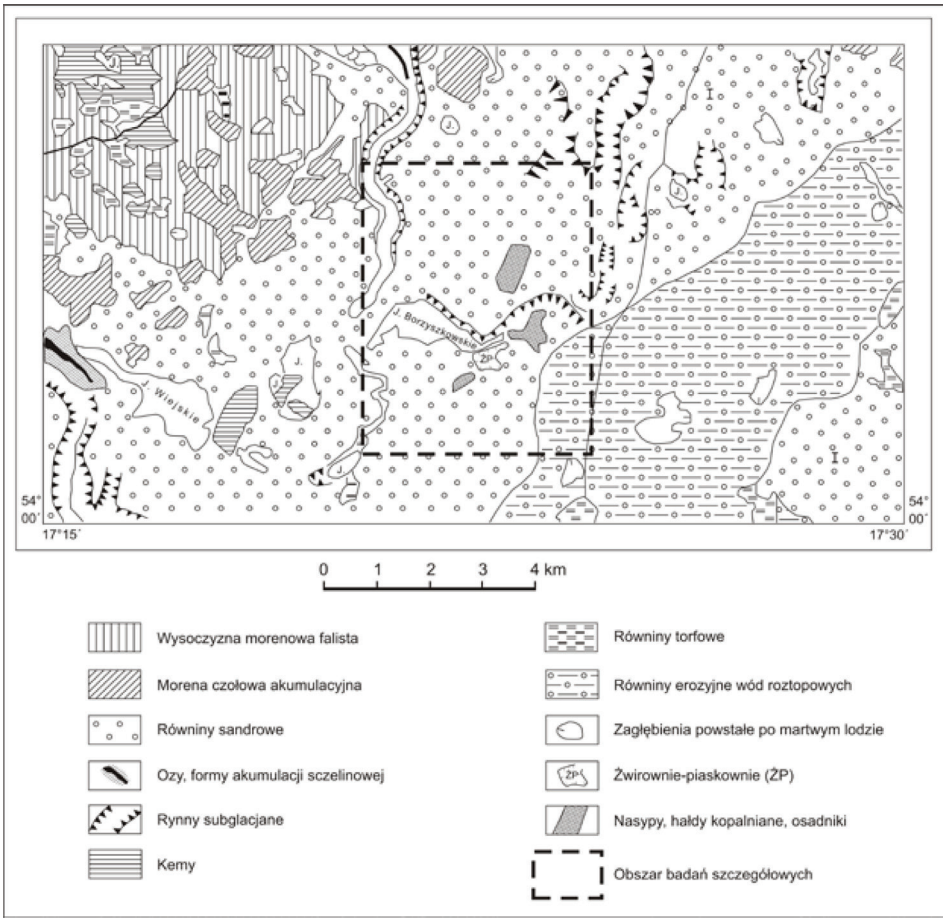
łami martwego lodu istniejącego w obrębie dzisiejszych dużych jezior. Z kolei wschodnia część sandru była sypana na powierzchnię martwego lodu pociętą rynnami subglacjalnymi (Sylwestrzak 1972, 1973; Nawrocka-Miklaszewska, Wojciechowski 2007). Od północnego zachodu Równina Charzykowska sąsiaduje z Pojezierzem Bytowskim szeroką strefą wzniesień czołowomorenowych urozmaiconych licznymi, niewielkimi jeziorami (Kondracki 1998).

Sandr Brdy jest elementem systemu odwodnienia późnoglacjalnego ukształtowanego pod koniec fazy pomorskiej (rys. 1), który Sylwestrzak (1972, 1973) określił mianem pradoliny pomorskiej.



Rysunek 1. Położenie obszaru badań (OB) na tle zasięgu faz pomorskiej i gardzieńskiej ostatniego zlodowacenia (za Kozarskim 1995, nieco zmienione)
Figure 1. Location of the research area (OB) against the background of the reach of the Pomerania and the Gardno phases of the latest glaciation (according to Kozarski 1995, slightly changed)

Na badanym obszarze powierzchnia sandru obniża się stopniowo w kierunku południowo-zachodnim, przeciętnie od rzędnej ok. 170 m n.p.m. do ok. 130 m n.p.m. Górną część sandru (rys. 2), sięgającą lokalnie rzędnej 220 m n.p.m. budują piaski różnoziarniste ze żwirami i pojedynczymi otoczakami o średnicy do 20 cm. Miąższość tych osadów jest zmienna, od kilku do 30 m. Niżej położoną część sandru budują przeważnie dobrze wysortowane piaski drobno – i średnioziarniste, których miąższość wynosi od 5 do 10 m (Nawrocka-Miklaszewska i Wojciechowski 2007).



Rysunek 2. Badane obszary eksploatacji kruszywa na tle sytuacji geomorfologicznej (za: Nawrocką-Miklaszewską, Wojciechowskim 2007)
Figure 2. Investigated areas of aggregate exploitation against the background of geomorphological situation (according to: Nawrocka-Miklaszewska, Wojciechowski 2007)

Administracyjnie obszar badań położony jest w południowo-zachodniej części województwa pomorskiego, w powiecie bytowskim.

Zakres przestrzenny przeprowadzonych studiów zakreślają granice gminy Lipnica, zaś zakres czasowy obejmuje okres przemysłowej eksploatacji kruszyw na terenie gminy, szczególnie lat drugiej dekady XXI wieku, kiedy to za sprawą firmy Lafarge stała się ona szczególnie intensywna.

Poza analizą treści publikacji dotyczących badanego terenu (głównie geologicznych i geomorfologicznych) wykorzystano również dokumentację pozyskaną z Urzędu gminy Lipnica (Nowakowski, Gamalczyk 2012), dokumenty z Nadleśnictwa Osusznica, opracowania archiwalne udostępnione przez firmę Lafarge oraz informacje przekazane przez pracowników obu instytucji, a także przez rolników, którzy w przeszłości dzierżawili, bądź obecnie dzierżawią grunty w celu eksploatacji piasku i żwiru. Rolnicy, którzy obecnie dzierżawią grunty zostali poddani badaniom ankietowym, których celem było przedstawienie zachodzących w środowisku zmian z punktu widzenia mieszkańców, których problem eksploatacji kruszywa i rekultywacji gruntów poeksploatacyjnych bezpośrednio dotyczy. Ankietowaniem objęto 8 osób – tylu rolników wydzierżawiało swoje pola firmie Lafarge w latach 2013-2014. Ankieta składała się z 15 pytań, w tym trzy pytania były otwarte, to znaczy nie zawierały sugerowanych treści odpowiedzi (Fiszka Borzyszkowska 2015). Ponadto zmiany w środowisku udokumentowano i przedstawiono przy wykorzystaniu fotografii własnych.

UŻYTKOWANIE TERENU I EKSPLOATACJA KRUSZYW

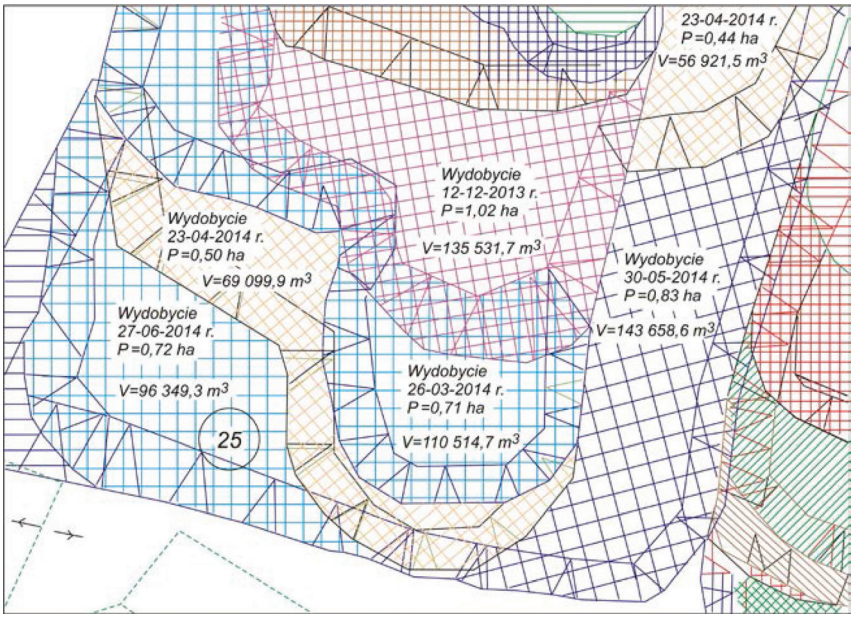
Ponad połowę obszaru gminy zajmują lasy, w jednej trzeciej stanowiące własność prywatną (Aziukiewicz i in. 2004). Większość z nich porasta piaszczyste sandry, stąd podstawowym drzewem lasotwórczym jest sosna pospolita zajmująca ponad 90% powierzchni leśnej, a dominującą formacją – bór świeży. Domieszkowymi gatunkami są świerk i brzoza, a na bardziej żyznych obszarach – także dąb, lipa, olsza, buk i osika, która razem tworzą bory mieszane zajmujące niewielkie obszary wysoczyzny oraz sąsiedztwa jezior. Użytki rolne zajmują ponad 35% powierzchni gminy – w znacznym stopniu na terenach sandrowych, wskutek czego działalność rolnicza prowadzona jest tu na mało żyznych gruntach zaliczanych do klas V, VI i VI Rz kwalifikowanych do kompleksu żytniego, bardzo słabego. Około 25% gruntów rolnych stanowią trwałe użytki zielone. W strukturze agrarnej przeważają gospodarstwa o powierzchni przekraczającej 15 ha. 2,4% powierzchni gminy zajmują nieużytki (Aziukiewicz i in. 2004), wśród nich są tereny pogórnicze.

Na badanym obszarze występuje 9 złóż: „Gliśno", „Gliśno 2", „Gliśno 3", „Trzebielsk", „Ostrowite", „Borzyszkowy II", „Borzyszkowy III", „Borzyszkowy IV", „Borzyszkowy V" oraz „Borzyszkowy", z którego zaprzestano pozyskiwania surowca w roku 1992. Obecnie eksploatowane są trzy złoża kruszywa: „Gliśno", „Ostrowite" i „Trzebielsk". Początki eksploatacji złóż kruszywa w gminie Lipnica związane były z działalnością Bydgoskich Kopalń Surowców Mineralnych. Pozostałością po tym okresie są liczne, niewielkie wyrobiska najczęściej chaotycznie porośnięte sosną. Od roku 1992 na terenie Gminy Lipnica eksploatacją kruszywa zajmuje się firma Lafarge. Z treści posiadanych przez

firmę Lafarge koncesji wynika, że eksploatacja będzie prowadzona do wyczerpania surowca (Fiszka Borzyszkowska 2015). Eksploatowany surowiec jest wykorzystywany dla potrzeb budownictwa i drogownictwa, między innymi do produkcji betonów, a także zapraw murarskich, produkcji cegły wapienno-piaskowej i betonów komórkowych (Bąk i in. 2009).

WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

Przemiany krajobrazu zachodzące w gminie Lipnica w efekcie eksploatacji kruszyw, a następnie rekultywacji terenów pogórniczych dobrze ilustrują obserwacje przeprowadzone w latach 2013 i 2014. Przed eksploatacją był to teren pagórkowaty, użytkowany jako pola orne, z nielicznymi samotnie rosnącymi sosnami. Na obszarze górniczym „Ostrowite" eksploatacją kruszyw obejmowano w kolejnych miesiącach powierzchnię od 0,15 ha (w marcu) do 1,8 ha (w kwietniu) (tab. 1), a ilość pozyskiwanego surowca zmieniała się od 23 t (marzec 2013) do 269 t (październik 2013), (tab. 2, rys. 3).



Rysunek 3. Zmienność powierzchni objętej eksploatacją kruszywa i miesięczna wielkość wydobycia na przykładzie złoża „Ostrowite" (na podstawie dokumentacji przedsiębiorstwa Lafarge)

Figure 3. Diversity of the surface covered by aggregate exploitation and monthly mining volumes on the example of "Ostrowite" deposit (based on Lafarge enterprise documentation)

Tabela 1. Powierzchnia eksploatacji żwiru w roku 2013 na obszarze górniczym „Ostrowite" (na podstawie dokumentów przedsiębiorstwa Lafarge)
Table 1. Gravel exploitation in 2013 in the mining area „Ostrowite" (based on Lafarge enterprise documentation)

miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
powierzchnia [ha]	0,4	0,4	0,15	1,80	1,40	1,60	1,20	1,30	1,20	1,40	1,60	0,70

Tabela 2. Wielkość wydobycia żwiru na obszarze górniczym „Ostrowite" i „Gliśno" w 2013 r. (na podstawie dokumentów przedsiębiorstwa Lafarge)
Table 2. Gravel exploitation size in the mining area "Ostrowite" and "Gliśno" in 2013 (based on Lafarge enterprise documentation)

miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
„Ostrowite" [ton]	73	69	23	161	160	215	220	248	221	269	213	126
„Gliśno" [ton]	41	7	81	149	140	178	186	224	210	250	216	147

Sezonowość wydobycia (tab. 1 i 2) wpływa na zmiany natężenia ruchu pojazdów transportujących urobek, poziom wytwarzanego przez nie hałasu i ilość kurzu. Stanowi to poważną uciążliwość dla mieszkańców, przede wszystkim wsi Borzyszkowy i Ostrowite i skutecznie odstrasza turystów i letników. Ciężarówki generują też drgania, które powodują degradację zabudowy wsi, przez które przejeżdżają.

Po zakończeniu wydobycia kilkumetrowej głębokości wyrobiska poeksploatacyjne są zasypywane drobnoziarnistym materiałem (z przewagą piasku średnio – i drobnoziarnistego) (fot. 1). Ich powierzchnia jest następnie niwelowana spychaczami i pokrywana ok. 15 cm warstwą gleby, która przed podjęciem eksploatacji została usunięta i zmagazynowana na tymczasowym zwałowisku (fot. 2).

Produktem końcowym tych zabiegów jest płaska, piaszczysta powierzchnia, o zwierciadle wody gruntowej leżącym znacznie płyciej niż poprzednio (tab. 3). Nadaje się ona do takiego samego użytkowania jak przed podjęciem eksploatacji, a więc upraw żyta, gryki i ziemniaków (fot. 3), lub nasadzeń drzew, przede wszystkim sosny. Obserwacje te są zbieżne z ogólnymi uwagami Grochowicza i Korytkowskiego (1998).

Fotografia 1. Sołectwo Ostrowite – wyrobisko po eksploatacji kruszywa zasypywane drobnoziarnistym, niewykorzystanym piaskiem (fot. A. Fiszka Borzyszkowska; 28 września 2014)
Photo 1. Ostrowite village – excavation after aggregate exploitation covered with fine, unused sand (photo by A. Fiszka Borzyszkowska; September 28, 2014)

W opinii ankietowanych rolników sołectwa Ostrowite gleba po rekultywacji daje niższe plony aniżeli wcześniej, między innymi dlatego, że w płytkich zagłębieniach woda gruntowa występuje zbyt płytko. Ponadto zanik zróżnicowania rzeźby terenu zdaniem wszystkich ankietowanych rolników obniżył atrakcyjność należących do nich gruntów, uniemożliwiając przekształcanie gospodarstw w agroturystyczne.

Z badań przeprowadzonych przez Jankowskiego (2009) wynika, że sosny bardzo dobrze przystosowały się do warunków geologicznych, glebowych i wodnych panujących na terenach rekultywowanych, które według tego autora są zbliżone do gruntów porolnych. Szczególnie w pierwszym okresie ich wzrostu przyrost roczny był większy niż w lasach.

Fotografia 2. Sołectwo Ostrowite; pierwszy etap przygotowywania terenu do eksploatacji: zdejmowanie i zwałowanie warstwy próchnicznej gleby (fot. A. Fiszka Borzyszkowska; 28 września 2014)
Photo 2. Ostrowite village; the first stage of site preparation: the removal and deposition of soil humus layer (photo by A. Fiszka Borzyszkowska; September 28, 2014)

Fotografia 3. Sołectwo Ostrowite – ukształtowanie powierzchni terenu i jego użytkowanie po rekultywacji (fot. A. Fiszka Borzyszkowska; 28 września 2014)
Photo 3. Ostrowite village – shaping the surface of the terrain and its use after reclamation (photo by A. Fiszka Borzyszkowska; September 28, 2014)

Tabela 3. Schemat przekształceń środowiska w gminie Lipnica objętych eksploatacją kruszyw
Table 3. Diagram of environment transformations in the commune of Lipnica covered by the exploitation of aggregates

Cecha	Przed eksploatacją	Po eksploatacji
Rzeźba terenu	Sandr „dziurawy" – obłe wzniesienia o wysokości względnej 5-7 m; pomiędzy nimi zagłębienia; część z nich zajęta przez niewielkie jeziora i torfowiska	Płaska równina
Litologia osadów powierzchniowych	Piaski różnoziarniste z domieszką żwiru i frakcji głazowej	Piaski średnio – i drobno – ziarniste z nielicznymi głazami
Gleby	Rdzawo-bielicowe i bielicowe	Bielicopodobne
Cechy hydrologiczne i hydrogeologiczne	Pierwszy poziom wód gruntowych położony na głębokości od kilku do kilkunastu metrów (w obrębie pagórków) i 0-0,5 w zagłębieniach	Pierwszy poziom wód gruntowych położony na głębokości 1-3 m (na piaszczystych równinach) i 0-0,5 m w zagłębieniach
Użytkowanie gruntów	Pola orne, lasy i zadrzewienia	Pola orne, lasy i zadrzewienia

Odmiennie przedstawia się sytuacja na obszarze, gdzie kruszywo było eksploatowane w latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych ubiegłego wieku. Po eksploatacji pozostawały tu obszerne zagłębienia, które zasypywano niewielką ilością wcześniej zdjętego nadkładu, a następnie sadzono brzozy i sosny (fot. 4). Tu do dziś zachowały się w rzeźbie terenu wyraźne krawędzie ograniczające zasięg dawnych pól eksploatacyjnych.

Eksploatacja kruszywa na obszarze gminy Lipnica wpływa znacząco na gospodarkę. Opłaty wnoszone przez zakłady górnicze od dłuższego czasu dają ok. 20% przychodów gminy. Również rolnicy dzierżawiący grunty uzyskali znaczące przychody z tytułu eksploatowanego kruszywa, a pewna grupa mieszkańców pracuje przy transporcie żwiru (obecnie funkcjonuje 13 małych przedsiębiorstw transportowych). Większość mieszkańców wsi sąsiadujących z terenami eksploatacyjnymi nie czerpie z tego żadnych korzyści. Ich udziałem jest hałas przejeżdżających ciężarówek (do ok. 300 dziennie; od wiosny do późnej jesieni, por. tab. 2), kurz i zniszczenie nawierzchni lokalnych dróg. Rozmaite uciążliwości związane z eksploatacją kruszywa na terenie gminy Lipnica były wielokrotnie przedmiotem protestów jej mieszkańców organizowanych tak na etapie planowania wydobycia, jak i w trakcie eksploatacji złóż, które były relacjonowane w prasie lokalnej i regionalnej (www.gloslipnicki.pl, www.gp24.pl). W tej sytuacji założone w „Strategii rozwoju Gminy Lipnica na lata 2012-2020" promowanie przyrody i pięknego krajobrazu gminy oraz rozwój agroturystyki stają się wielce problematyczne. Część kopalń kruszywa położona jest w pobliżu

jezior i zabytkowych wiejskich kościołów. Być może dlatego, jak dotąd, żaden z rolników na tym obszarze nie zdecydował się na przekształcenie swego gospodarstwa w agroturystyczne.

Fotografia 4. Sołectwo Ostrowite – teren poeksploatacyjny uformowany w latach osiemdziesiątych ubiegłego wieku (fot. M. Majewski; 2 lutego 2018)
Photo 4. Ostrowite village – post-mining area formed in the eighties of the former century (photo by M. Majewski; February 2, 2018)

WNIOSKI

Atrakcyjność znacznej części gminy Lipnica wynika z obecności istotnych pod względem gospodarczym złóż piasku i żwiru występujących na obszarze sandrowym. Ten sam obszar jest również cenny z przyrodniczego punktu widzenia, jako teren zajęty przez bór świeży z licznymi jeziorami i torfowiskami oraz miejscem występowania grzybów i jagód. Bory mogłyby stanowić obszar uprawiania aktywnych form turystyki i rekreacji. Te ostatnie cechy skłoniły władze gminy do propagowania turystycznego zagospodarowania gminy, w tym rozwoju agroturystyki. Eksploatacja kruszyw powoduje, że istnieje obecnie zasadniczy wewnętrzny konflikt interesów dotyczący kierunków rozwoju gminy. Z jednej strony eksploatacja kruszyw przynosi od lat corocznie ok. 20% przychodów gminy i stanowi istotne źródło dochodów rolników dzierżawiących swoje grunty ko-

lejnym przedsiębiorcom eksploatującym złoża, z drugiej jest źródłem doraźnych uciążliwości (kurz, hałas, niszczenie dróg). Najważniejsze, bo dalekosiężne są zmiany ukształtowania powierzchni terenu, warunków litologicznych, wodnych i glebowych, co składa się na zmniejszenie walorów bio – i georóżnorodności oraz zagospodarowania terenu. Zmiany, oceniane przez wielu mieszkańców gminy i przyjezdnych jako negatywne są powodem wyłączenia poważnej części gminy z zagospodarowania turystycznego (w tym agroturystycznego). Rzutuje to na poziom bieżących dochodów gminy i perspektywę ich wzrostu.

Eksploatacja kruszywa w gminie Lipnica potrwa jeszcze przez najbliższe 20-30 lat, aż zasoby piasku i żwiru zostaną całkowicie wyeksploatowane. Przez cały ten czas będzie to czynnik wywierający istotny wpływ na zarządzanie przestrzenią i strategię rozwoju gminy i przemiany jej krajobrazu.

LITERATURA

Aziukiewicz, A., Zawadzki, K., Uss Ł. (2004). *Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Lipnica*. Archiwum Gminy Lipnica.

Bąk, B., Bojakowska, I., Kwecko, P., Pasieczna, A., Szeląg, A., Tomassi-Morawiec, H., Król, J. (2009). *Objaśnienia do Mapy Geośrodowiskowej Polski 1:50 000*, *arkusz Tuchomie (86)*. Państwowy Instytut Geologiczny PIB, Warszawa.

Fiszka Borzyszkowska, A. (2015). *Wpływ eksploatacji kruszywa na zarządzanie przestrzenią i strategię rozwoju gminy Lipnica.* Praca magisterska, maszynopis w Instytucie Geografii i Studiów Regionalnych Akademii Pomorskiej w Słupsku.

Grochowicz, E., Korytkowski, J. (1998). *Ochrona gleb przed odpadami*. Warszawa: Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne.

Jankowski, K. (2009). *Wpływ gruntów porolnych na kształtowanie się osiowej oraz promieniowej zmienności wybranych właściwości fizycznych drewna sosen zwyczajnych*. Poznań.

Karczewska, A. (2008). *Ochrona gleb i rekultywacja terenów zdewastowanych*. Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego.

Kondracki, J. (1998). *Geografia regionalna Polski*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.

Kozarski, S. (1995). *Deglacjacja północno-zachodniej Polski: warunki środowiska i transformacja geosystemu (~20 ka – 10 ka BP)*. Dokumentacja Geograficzna Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa.

Kwiatkowska-Malina, J., Wyszomierska, M. (2014). *Zagospodarowanie obszarów po eksploatacji kruszyw naturalnych na przykładzie złoża Sitno w gminie Rzewnie*. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, Kraków, II(3): 705-717.

Nawrocka-Miklaszewska, M., Wojciechowski, A. (2007). *Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000, arkusz Tuchomie (86)*. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

Nowakowski, M., Gamalczyk, M. (2012). *Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Lipnica*. Archiwum Gminy Lipnica.

Sylwestrzak, J. (1972). *Zagadnienia recesji krawędzi lodowej lobu bytowskiego i uwagi o rozwoju morfologicznym doliny górnej Łupawy*. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Gdańskiego, Geografia 2: 23-49.

Sylwestrzak, J. (1973). *Rozwój sieci dolinnej na tle recesji lądolodu w północno-wschodniej części Pomorza*. Uniwersytet Gdański, Gdańsk.

www.gp24.pl (dostęp 24.01.2018).

www.gloslipnicki.pl (dostęp 4.08.2015 i 24.01.2018).

Autor do korespondencji: dr Marek Majewski
mgr Agnieszka Fiszka Borzyszkowska
prof. dr hab. Wacław Florek
Akademia Pomorska w Słupsku
Instytut Geografii i Studiów Regionalnych
ul. Partyzantów 27
76-200 Słupsk
Tel. 502 649 682
E-mail: marek.majewski@apsl.edu.pl

Wpłynęło: 18.04.2018
Akceptowano do druku: 14.05.2018