

Małgorzata Roge-Wiśniewska

**WPLYW RUROCIĄGÓW NA ŚRODOWISKO
PRZYRODNICZE.
PRZYKŁAD GAZOCIĄGU
JAMAŁ – EUROPA ZACHODNIA**

Zarys treści: Budowa gazociągu Jamał – Europa Zachodnia wywołała znaczne zaburzenie środowiska przyrodniczego jedynie na obszarze pasa montażowego. Szczególnie silnie przekształcone zostały gleby oraz roślinność. Analiza pokrycia terenu w strefie zaburzonej i w jej bezpośrednim otoczeniu wskazała na współwystępowanie zmian pokrycia terenu z określonymi cechami środowiska przyrodniczego.

Słowa kluczowe: wpływ na środowisko, ocena oddziaływań, gazociąg.

Szczególnym przykładem relacji między działalnością człowieka a środowiskiem przyrodniczym, mającym charakter bardzo praktyczny, a interesującym z geograficznego punktu widzenia, jest ocena wpływu rurociągów na środowisko przyrodnicze. Poważnym przedsięwzięciem tego typu w ostatnim czasie był „System gazociągów tranzytowych przez terytorium Rzeczypospolitej Polskiej Jamał – Europa Zachodnia” przebiegający przez teren Polski.

Zarówno etap budowy jak i eksploatacji rurociągu ma wpływ na środowisko, przy czym pierwszy z nich jest zdecydowanie silniejszy (Roge 1998, 2001). Główne oddziaływania wiążą się z usunięciem z pasa montażowego roślinności, złożeniem na hałdzie warstwy próchnicznej gleby, wykonaniem wykopu i ewentualnym obniżaniem poziomu wód gruntowych. Po zakończeniu prac montażowych i rekultywacyjnych pas montażowy przywracany jest do poprzedniego użytkowania. Nie dotyczy to jedynie obszarów leśnych, co wynika z zakazu wprowadzania drzew w pasie o szerokości do kilku metrów od osi rurociągu. Cały pas montażowy gazociągu staje się strefą antropogenicznie zaburzoną, w której poszczególne elementy środowiska przyrodniczego uległy

mniejszym lub większym zakłóceniom. Nasuwa się pytanie ważne zarówno z naukowego, jak i praktycznego punktu widzenia o to, jak różne środowiska reagują na tę samą interwencję człowieka. Kontynuując swoje wcześniejsze zainteresowania (Roge 1998) podjęłam ten problem badawczy w pracy doktorskiej pt. *Zależność zmian pokrycia terenu od gleb i wód podziemnych w antropogenicznie zaburzonej strefie gazociągu jamalskiego* (Roge-Wiśniewska 2003). W niniejszym artykule przedstawię stosunkowo mało znaną problematykę wpływu rurociągów na środowisko przyrodnicze, wykorzystując zarówno wyniki ocen oddziaływania na środowisko jak i własnych badań terenowych, które objęły wąską, około 30-metrową, strefę o długości około 680 km, przecinającą równoleżnikowo całą Polskę.

WPLYW NA ROŚLINNOŚĆ

Montaż rurociągu wymaga usunięcia roślinności z całego terenu przeznaczonego na prace. Ze względu na liniowy charakter inwestycji, teren ten jest pasem o długości równej długości rurociągu i szerokości zależnej od jego średnicy – w przypadku gazociągu Jamał – Europa Zachodnia szerokość pasa montażowego wynosiła około 30 m (Ocena... 1993). Roślinność poza tym pasem nie powinna ucierpieć wskutek budowy. Wyjątek stanowi sytuacja, gdy ułożony w ziemi rurociąg zakłóca migrację wód gruntowych. W takim wypadku może wystąpić osłabienie roślinności znajdującej się poza pasem montażowym czy zmiana składu zbiorowisk.

Podczas prac budowlanych w obrębie pasa montażowego może dojść do zagęszczenia głębszych warstw ziemi. W takich miejscach czynnikiem ograniczającym plonowanie roślin jest niedotlenienie na glebach ciężkich, a na średnich i lekkich nadmierne opory mechaniczne (Stępniewski 1980).

Po zakończeniu prac roślinność jest ponownie wprowadzana na obszarze pasa montażowego. W perspektywie długoterminowej zdecydowana większość zbiorowisk, które uległy negatywnemu oddziaływaniu, powinny być w stanie się odnowić i odzyskać utracone funkcje. Wyjątek stanowią zadrzewienia, których nie można wprowadzać w tzw. strefie kontrolowanej o szerokości zależnej od rodzaju transportowanej substancji, średnicy rurociągu i ciśnienia roboczego. Powstałą przecinką wiatry wieją ze znaczną siłą przewracając część drzew znajdujących się na skraju, a przystosowanych do życia wewnątrz kompleksu

leśnego. Drzewa w nowopowstałej ścianie lasu nie są także przyzwyczajone do dużego nasłonecznienia, dlatego ulegają szokowi świetlnemu i termicznemu. Przejawem osłabienia ich żywotności jest najczęściej przerzedzenie koron, wcześniejsze żółknięcie i opadanie liści lub igieł, usychanie gałęzi, a nawet posusz drzew. W przypadku gazociągu Jamał – Europa Zachodnia strefa osłabionych drzew dochodzi przeważnie do około 5 metrów w głąb lasu (Ocena... 2000). Nasielenie opisanych zmian jest porównywalne z reakcją drzew po wykonaniu zwykłej przecinki, dlatego można przypuszczać, że ich przyczyną nie jest deformacja stosunków wodnych wywołana drenowaniem wód przez rurociąg. W przecince, na siedliskach przesuszonych zwykle wytwarzają się zbiorowiska muraw, z dużym niekiedy udziałem mniej wymagających chwastów (Ocena... 2000), które utralają głębię i wzbogacają ją w substancję organiczną. Natomiast na siedliskach świeżych na ogół przeważają zbiorowiska chwastów. Warunki „przejściowe” oraz nowe nisze ekologiczne powstałe wzdłuż przecinki umożliwiają wnikanie gatunków obcych i wszędobylskich dewaluujących fitocenozy (Problemy... 1995).

WPŁYW NA ZWIERZĘTA

Hałas maszyn budowlanych i obecność ludzi płoszą zwierzęta. Bardziej wrażliwe gatunki ssaków i ptaków mogą opuszczać tereny w sąsiedztwie prac. Może wystąpić także ograniczenie reprodukcji, porzucanie piskląt czy złożonych jaj. Największe takie szkody wiążą się z okresem godów i wypoczynku ptaków wędrownych. W wyniku usunięcia roślinności i warstwy próchnicznej gleby ginie duża część mało ruchliwych zwierząt.

Podczas eksploatacji rurociągu negatywne oddziaływanie na poszczególne grupy zwierząt zależy od ich wymagań w stosunku do środowiska, reakcji na zakłócenia oraz stopnia zaburzenia biotopów. Pośrednie skutki są spowodowane np. ograniczeniem możliwości znalezienia schronienia, czy swobodnej migracji.

WPLYW NA GLEBE

W pasie montażowym miejscami może dochodzić do wycieku płynów (np. paliwa). Zanieczyszczenie gleby ropopochodnymi jest szczególnie niebezpieczne dla gleb ubogich w materię organiczną.

Największe oddziaływanie na gleby wiąże się z wykonaniem wykopu. Skutkiem przemieszczenia warstwy próchnicznej jest zniszczenie poziomów glebowych, zmiana warunków wodno-powietrznych gleby oraz śmierć dużej części mało ruchliwych zwierząt. Zwiększenie dostępu tlenu przyspiesza mineralizację związków organicznych i uruchamia biogeny. Fauna glebowa jest jednym z czynników decydujących o żyzności i produktywności biologicznej gleb. Jednak biocenoza „ekosystemu gleby” szybko się odnawia, dlatego wpływ na żywność nie jest długotrwały.

Znaczny ciężar hałd humusu, urządzeń i pojazdów zagęszcza glebę. Zwiększenie zwięzłości gleby niszczy jej strukturę i teksturę, zmniejsza uwilgotnienie oraz utrudnia migrację tlenu. Zagęszczenie gleby pod wpływem ugniatania zależy w głównej mierze od jej wilgotności (Buliński 1998). Najbardziej wrażliwe na skompaktowanie są gleby torfowe i murszowe oraz glejowe wilgotne. Nadmierne zagęszczenie gleby zmniejsza jej wodną retencję, sprzyja powstawaniu zastoisk wodnych, zwiększa zagrożenie erozją na skutek wymywania części spławialnych do cieków wodnych, zmniejsza także pobór składników pokarmowych przez rośliny oraz masę systemu korzeniowego (Dawidowski, Śnieg 1997, Trewartha i in. 1977). Może nastąpić także zeskorupienie powierzchni i zahamowanie wymiany gazowej (Gleboznawstwo 1999, Siuta 1995). Najbardziej podatne na zeskorupienie są gleby o dużej zawartości cząstek ilastych i małej zawartości próchnicy (Siuta, Kucharska 1997).

Po zakończeniu prac podejmowane są działania służące doprowadzeniu plonowania roślin użytkowych do stanu sprzed budowy. Niemniej nieznaczne obniżenie plonowania roślin może trwać przez kilka lat po zakończeniu prac. Przyczyną pogorszenia żyzności gleby jest zaburzenie jej struktury i składu podczas prac budowlanych.

Zagrożenie erozją wiatrową i wodną nie jest znaczne, niemniej na nachylnych i pozbawionych roślinności odcinkach pasa mogą zachodzić procesy denudacyjno-erozyjne skutkujące powstawaniem żłobków erozyjnych. Podatność gleb na erozję zależy od stopnia nachylenia terenu, składu granulometrycznego gleby,

wilgotności i okrywy roślinnej. Najmniej podatne na erozję wiatrową są gleby wytworzone z utworów pyłowych, a najbardziej podatne gleby piaskowe z powodu luźnej struktury pojedynczych, nie związanych ze sobą cząstek. Najbardziej podatne na erozję wodną są gleby lessowate i pyłowe. Natomiast do gleb bardzo słabo podatnych zaliczają się gleby ciężkie, ility, gleby skaliste i szkieletowe oraz torfy (Józefaciuk, Józefaciuk 1996). W celu ochrony gleb przed erozją warto zabezpieczać stoki przy pomocy faszyny. Dzięki zastosowaniu tego rozwiązania w antropogenicznie zaburzonej strefie gazociągu jamalskiego głębokie żłobki erozyjne wykształciły się tylko w kilku miejscach (Roge-Wiśniewska 2003).

WPLYW NA RZEŻBĘ TERENU

Montaż i eksploatacja rurociągu nie wiąże się z reguły z przekształcaniem rzeźby terenu. Wystąpić może jedynie wyrównywanie rzeźby polegające na ścinaniu szczytów wzgórz i wypełnianiu dolin. Przyczyną tego są ograniczone możliwości wyginania rurociągu. Ponadto w wyniku niedostatecznego zagęszczenia podglebia wokół rurociągu może wystąpić osiadanie gruntu. Jego przejawem są bruzdy, szczeliny lub zapadliska o głębokości nie przekraczającej kilkunastu centymetrów. W przypadku gazociągu Jamał – Europa Zachodnia zmiany tego typu zaobserwowano jedynie na krótkich odcinkach (Roge-Wiśniewska 2003).

WPLYW NA WODY POWIERZCHNIOWE

Przy przekraczaniu cieków naruszenie osadów dennych skutkuje wzrostem rumowiska w ekosystemie wodnym. Towarzyszy temu niszczenie organizmów bentosowych oraz tworzenie zawiesiny, która znacznie pogarsza warunki tlenowe i parametry fizyko-chemiczne wody. Zanieczyszczenia rozprzestrzeniają się w dół cieków na znaczne odległości, a w jeziorach mogą powodować długie utrzymywanie się ponadnormatywnych wartości parametrów jakościowych wody, naruszając warunki bytowania fauny wodnej. W wodach stojących zmiany te powodują długotrwałe skutki, ponieważ procesy samooczyszczania wód są tam słabsze, niż w wodach płynących.

Po wykonaniu odcinka rurociągu o kilkusetmetrowej długości przystępuje się do próby wytrzymałości i szczelności. Próby te mogą być pneumatyczne lub hydrostatyczne. Do wykonania testu hydrostatycznego potrzeba sporych ilości wody (np. około 1,5 m³ na 1 mb gazociągu jamalskiego), które pobierane są zwykle z cieków i zbiorników wód powierzchniowych. W małych zbiornikach i ciekach pobór wód oraz ich zrzut po próbie może prowadzić do znacznych wahań lustra wody. Ruchy te podnosząc osady z dna pogarszają warunki fizykochemiczne wody (zwiększenie mętności i zapotrzebowania na tlen) oraz wzmagają erozję wodną. Zmiany odpływu oraz spiętrzanie wód powodowane pracami, mogą stwarzać zagrożenie erozją boczną i wglębną cieków oraz przetrutami ich koryt.

WPŁYW NA WODY PODZIEMNE

Podczas pracy maszyn i pojazdów może dochodzić do wycieku płynów. Wrażliwość wód podziemnych na takie zanieczyszczenia zależy od głębokości występowania warstw wodonośnych, zdolności adsorpcyjnych pokrywy glebowej oraz ilości i rodzaju zanieczyszczeń. Najbardziej podatne na zanieczyszczenia są płytkie wody gruntowe towarzyszące glebom piaszczystym.

W czasie eksploatacji, wzdłuż ścianek rurociągu następuje odpływ wód. Zasypanie wykopu innym materiałem (np. piaskiem) bądź wbudowanie właściwej gleby z mniejszą gęstością wzmagają ten proces. Przepływ wód wzdłuż rurociągu deformuje stosunki wodne prowadząc do zmiany kierunku przepływu wód gruntowych. Szczególnie niekorzystny wpływ występuje na terenach o wysokim poziomie wód gruntowych.

WPŁYW NA KLIMAT I STAN AEROSANITARNY

Istnienie rurociągu w żaden sposób nie wpływa na procesy pogodotwórcze i mezoklimat. Jego realizacja ma wpływ na mikroklimat jedynie na terenach leśnych. Na etapie budowy wszelka roślinność zostaje usunięta, a podczas eksploatacji w tzw. strefie kontrolowanej nie można wprowadzać drzew. Trwałe

usunięcie drzew powoduje zmianę cyrkulacji powietrza związaną ze wzmożonym jego przepływem powstałą przecinką.

Podczas budowy stan aerosanitarny powietrza pogarszają spaliny pracujących na budowie maszyn i pojazdów. Nie jest to jednak oddziaływanie znaczące, ponieważ na danym odcinku trwa jedynie kilka-kilkanaście tygodni.

WPŁYW NA KRAJOBRAZ

Na etapie eksploatacji rurociąg w niewielkim stopniu wpływa na walory krajobrazowe. Już kilka lat po zakończeniu rekultywacji trasa jego przebiegu nie powinna być widoczna w terenie, ponieważ przykrywająca rurociąg warstwa ziemi umożliwia rozwój roślinności. Jedynymi elementami zakłócającymi krajobraz będą obiekty kubaturowe (np. tłocznie, stacje redukcyjno-pomiarowe), przejścia przez tereny zadrzewione, a w przypadku gazociągu także żółte słupki znacznikowe. Na terenach leśnych zakaz wprowadzania zadrzewień w tzw. strefie kontrolowanej ma znaczny negatywny wpływ na krajobraz. Skutkuje bowiem powstaniem bezleśnego pasa. W przypadku gazociągu jamalskiego wpływ ten znacznie ograniczono wprowadzając zakręty rurociągu, zwłaszcza w niewielkiej odległości od brzegu przecinanego kompleksu leśnego (Studium... 1996).

Ujęcie sumy zmian poszczególnych elementów środowiska przyrodniczego, a zwłaszcza liczbowe ich wyrażenie jest trudnym zadaniem. Cechą krajobrazu najłatwiej poddającą się obserwacji są kategorie pokrycia terenu. Poprzez analizę zmian pokrycia terenu możemy uchwycić także głębsze zmiany warunków środowiska. Roślinność jest bowiem rodzajem wskaźnika odzwierciedlającego całość warunków siedliskowych, a więc także stopnia ich antropogenicznego przekształcenia. Taką analizę przeprowadziłam w pracy doktorskiej (Roge-Wiśniewska 2003). Oddziaływania związane z budową i eksploatacją gazociągu Jamał – Europa Zachodnia są skupione głównie w jego strefie antropogenicznie zaburzonej. Tereny z nią sąsiadujące objęte są oddziaływaniami pośrednimi o zdecydowanie mniejszej sile. Dlatego podczas badań terenowych porównywałam pokrycie terenu w strefie antropogenicznie zaburzonej i w jej bezpośrednim otoczeniu. Zmianą była odmienna kategoria pokrycia w strefie gazociągu w stosunku do jej otoczenia, a występowanie tych zmian było porównywane z charakterem gleb i z występowaniem zwierciadła pierwszego poziomu wód podziemnych.

W otoczeniu strefy zaburzonej najczęściej występują grunty orne, tereny zadarnione oraz tereny zadrzewione i zakrzaczone. Na większości (tj. 80%) odcinków strefy kategoria pokrycia terenu jest taka sama jak na terenach bezpośrednio z nią sąsiadujących. Na odcinkach tych zaszły oczywiście pewne zmiany strukturalne i funkcjonalne np. składu granulometrycznego i struktury gleb, jednak nie na tyle duże, żeby doprowadzić do zmiany kategorii pokrycia terenu. Najmniej odporne na zaburzenia wywołane budową gazociągu są tereny zadrzewione i zakrzewione, bagienne tereny zadrzewione i zakrzewione oraz bagienne tereny zadarnione, razem obejmujące około 13% strefy gazociągu. Najbardziej odporne okazały się tereny zabudowane (ich odtworzenie w żaden sposób nie zależało od cech środowiska), kategoria mieszana (wąskie pasy terenów zadarnionych i gruntów ornych) oraz wody powierzchniowe.

Analiza współwystępowania zmian pokrycia terenu i rozpatrywanych cech środowiska przyrodniczego wykazała najwięcej zależności w stosunku do terenów zadarnionych, a najmniej do terenów bagiennych roślinności niskiej. Spośród różnych zastosowanych w analizie ujęć warunków glebowych typy gleb były najmniej skorelowane z występowaniem zmian pokrycia terenu. Pomiędzy kompleksami przydatności rolniczej oraz gatunkiem gleb a występowaniem zmian istnieje tylko słaba zależność. Największą odporność wykazują gleby kompleksu zbożowo-pastewnego słabego oraz gleby należące do skrajnych gatunków gleb, tj. gleby lekkie i ciężkie. Wśród analizowanych cech środowiska najwięcej zależności zaobserwowałam pomiędzy występowaniem zmian pokrycia terenu a składem granulometrycznym podłoża gleb oraz utworami powierzchniowymi. Odporne są gleby, których podłoże stanowi średnio głęboko lub głęboko zalegający piasek gliniasty, a także pyły oraz torfy i muły. Brak zmian charakteryzuje tereny położone na łąkach, mułkach i piaskach jeziornych, madach, piaskach i żwirach ozów oraz piaskach i glinach deluwialnych. Najmniej odporne są zaś gleby całkowite wytworzone z glin i torfów wykształcone z piasków i żwirów. Bardzo wyraźną zależność występowania zmian pokrycia terenu od głębokości zwierciadła wód podziemnych wykazałam również w stosunku do wód położonych na tyle płytko, by wykształciła się roślinność bagienna. Obie kategorie terenów bagiennych były bowiem zdecydowanie nieodporne na presję związaną z budową i eksploatacją gazociągu.

WNIOSKI

Specyfiką oddziaływań powodowanych przez realizację rurociągów jest skupienie ich na obszarze pasa montażowego. Zakłócenie terenu sąsiadującego z pasem montażowym nie jest znaczne i dotyczyć może przede wszystkim zaburzeń w przepływie wód gruntowych. Wtórny skutkiem tego wpływu może być osłabienie żywotności roślin, zwłaszcza drzew.

Większość zmian jest nieznaczna, lokalna, o charakterze przejściowym. Warunki techniczne realizacji rurociągu oraz jego liniowy przebieg sprawiają, że wiele zmian środowiskowych jest nieuchronnych (np. przecinki w lasach, obniżenie żyzności gleb na skutek naruszenia profilu glebowego). Do bezpośrednich i nieodwracalnych zmian należy ułożenie rurociągu w wykopie oraz zmiany struktury gleby wywołane tego typu ingerencją. Większość skutków jest krótkookresowych i zasadniczo odwracalnych (obniżenie poziomu wód gruntowych, rozdzielanie biotopów). Większość czynników biotycznych (zwierzęta, rośliny, biotopy) zakłóconych podczas prac montażowych powinno odzyskać swe poprzednie funkcje.

W przyszłości podczas projektowania przebiegu rurociągów należy brać pod uwagę zarówno warunki glebowe, jak i pokrycie terenu. Należy unikać przecinania terenów bagiennych oraz terenów zadrzewionych i zakrzewionych, ponieważ bez względu na rodzaj podłoża są one wysoce nieodporne na presję związaną z realizacją rurociągu.

LITERATURA

- Buliński J., 1998, *Zagęszczenie gleby w różnych technologiach uprawy roślin i związane z tym opory orki*. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- Dawidowski B., Śnieg M., 1997, *Wyznaczanie naprężeń granicznych gleby w kontekście oceny jej podatności na ugniatanie mechanizmami jezdnyimi agregatów rolniczych*. [W:] Prace Przemysłowego Instytutu Maszyn Rolniczych, vol. 42, nr 1, ss. 12-14.
- Gleboznawstwo*, 1999, (red. S. Zawadzki), Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- Józefaciuk A., Józefaciuk C., 1996, *Mechanizm i wskazówki metodyczne badania procesów erozji*. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska, Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, Warszawa.

- Ocena oddziaływania na środowisko Systemu Gazociągów Tranzytowych Jamał – Europa przez terytorium Rzeczypospolitej Polskiej.* 1993, Instytut Inżynierii Ochrony Środowiska Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
- Ocena porealizacyjna oddziaływania na środowisko I nitki gazociągu tranzytowego w województwie lubuskim, wielkopolskim, kujawsko-pomorskim, mazowieckim, podlaskim,* 2000, Biuro Projektowo-Doradcze EKO-KONSULT, Gdańsk.
- Problemy różnorodności biologicznej.* 1995, Materiały konferencji Nauka na rzecz różnorodności biologicznej, Warszawa, grudzień 1995, Oficyna Wydawnicza Instytutu Ekologii Polskiej Akademii Nauk, Warszawa.
- Roge M., 1998, *Metody łagodzenia zagrożeń środowiska w ocenach oddziaływania na środowisko.* Praca magisterska (niepublikowana), Międzywydziałowe Studnia Ochrony Środowiska Uniwersytet Warszawski, Warszawa.
- Roge M., 2001, *Oddziaływanie gazociągu tranzytowego Jamał - Europa Zachodnia na środowisko.* [W:] *Gospodarowanie zasobami naturalnymi w zgodzie z zasadami zrównoważonego rozwoju.* Ogólnopolska Konferencja Naukowa, Mierki 10-12 października 2001, Polskie Towarzystwo Geofizyczne Oddział w Warszawie, Warszawa, ss. 70-75.
- Roge-Wiśniewska M., 2003, *Zależność zmian pokrycia terenu od gleb i wód podziemnych w antropogenicznie zaburzonej strefie gazociągu jamalskiego.* Praca doktorska (niepublikowana), Wydział Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytet Warszawski, Warszawa
- Siuta J., 1995, *Gleba – diagnozowanie stanu i zagrożenia.* Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Siuta J., Kucharska A., 1997, *Wieloczynnikowa degradacja ziemi w Polsce.* Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Stępniewski W., 1980, *Zależność dyfuzji tlenu i zwięzłości od zagęszczenia gleb.* Rozprawa habilitacyjna (streszczenie), Instytut Agrofizyki PAN, Lublin.
- Studium ochrony przyrody w związku z budową polskiego odcinka gazociągu Rosja – Europa Zachodnia.* 1996, CES Consulting Engineers Salzgitter GmbH/Niemcy, Ingenieurbüro Nickel GmbH/Niemcy, EKO-KONSULT/Polska.
- Trewartha G.T., Robinson A.H., Hammond E.H., 1977, *Fundamentals of Physical Geography (III Edition).* McGraw-Hill Book, New York.

Małgorzata Roge-Wiśniewska

**Impact of Pipelines on the Natural Environment.
The Example of Yamal – Western Europe Gas Pipeline**

Summary

The relationships between human activity and the natural environment were discussed on the example of the Polish section of the Yamal – Western Europe gas pipeline. Its implementation had a considerable impact on the natural environment. Most of its effects were of local and temporary nature. At the building stage, the soil and the vegetation were disturbed in the highest degree. After several years, most of the sections along the installation zone were hardly distinguishable from the surrounding land; there were sections, however, showing distinctly the borderline of the zone. Differences in environmental changes did not depend on the methods used in the installation works (the construction technology was uniform throughout the process), but rather on the character of the transected ecosystems. Land cover changes were observed along most of the sections running across marshlands and wooded and bushy areas.