

mgr inż. Urszula Kwast-Kotlarek
Operator Gazociągów Przesyłowych
GAZ-SYSTEM SA
Oddział we Wrocławiu

Streszczenie

Realizacja strategicznych inwestycji liniowych wiąże się z ingerencją w środowisko przyrodnicze. W szczególności dotyczy to projektów wielkopowierzchniowych o dużym nakładzie finansowym, w których realizację zaangażowanych jest wiele osób i jednostek. Świadomość ekologiczna uczestników projektu, pozwala na minimalizację oddziaływania na środowisko, zachowanie cennych walorów krajobrazowych i środowiskowych bez wstrzymywania prac podczas realizacji inwestycji.

Wszelkim działaniom próśrodotwiskowym powinny towarzyszyć zarówno zaangażowanie osób kierujących pracami budowlanymi i pracowników fizycznych, jak i wspólne dążenie do wykonania zaplanowanych prac w stopniu minimalizującym ingerencję w środowisko.

Przedstawiona rozprawa doktorska podejmuje temat oceny realizacji gazociągu wysokiego ciśnienia metodą przewiertu sterowanego oraz wykopu otwartego na środowisko. Realizacja każdego przedsięwzięcia wiąże się z większą lub mniejszą ingerencją w otaczające środowisko i jest poprzedzona wydaniem zgody na realizację inwestycji na obszarach ochrony przyrody i wydaniem decyzji pozwolenia na budowę. Decyzje środowiskowe określają sposób i zakres w jakim dane przedsięwzięcie może negatywnie oddziaływać na poszczególne komponenty środowiska. Decyzje środowiskowe i system ocen oddziaływania na środowisko pełni funkcję reglamentacyjno-ochronną w ochronie środowiska. Reglamentacja wynika z ograniczenia bardzo uciążliwej dla elementów środowiska działalności gospodarczej, szczególnie na obszarach cennych przyrodniczo, np. w obszarach Natura 2000, realizując tutaj zasadę prewencji i przezorności. W taki sposób realizowana jest jednocześnie ochrona zasobów środowiska kulturowego i przyrodniczego.

Sieci gazowe zalicza się do przedsięwzięć mogących potencjalnie w znaczący sposób oddziaływać na środowisko, co wiąże się z m.in. z opracowaniem oceny oddziaływania inwestycji na środowisko na etapie procesu przygotowawczego inwestycji. W badaniach rozważano szkodliwość oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko w fazie realizacji oraz na etapie jego eksploatacji. W każdej sytuacji mamy do czynienia z większymi lub mniejszymi uciążliwościami.

Niniejsze badania mają na celu wskazać najlepsze, z punktu widzenia ochrony środowiska, metody realizacji sieci gazociągu wysokiego ciśnienia w terenach cennych przyrodniczo, nie zapominając jednocześnie o aspektach społecznych, technicznych i ekonomicznych.

Zestawione w cyklu artykuły zawierają cele cząstkowe prowadzące do weryfikacji postawionych hipotez badawczych: H1: Oddziaływanie gazociągu wysokiego ciśnienia na poszczególne komponenty środowiska różni się na etapie realizacji oraz na etapie eksploatacji inwestycji; H2: Płuczka wiertniczna wprowadzana jest do środowiska w znacznie większej skali niż deklarują wykonawcy przewiertów; H3: Stosowanie metody wykopu otwartego w realizacji gazociągu wysokiego ciśnienia charakteryzuje się niższymi kosztami technologicznymi i ekonomicznymi, niż metoda przewiertu sterowanego, ale wyższymi kosztami ekologicznymi; H4: W budowie gazociągów wysokiego ciśnienia koszty ekologiczne i społeczne inwestycji są głównym motywem podejmowania decyzji o zastosowaniu technologii przewiertu sterowanego.

Przeprowadzone badania wpływu realizacji inwestycji linowej gazociągu potwierdziły Hipotezę 1 (H1) - Oddziaływanie gazociągu wysokiego ciśnienia na poszczególne komponenty środowiska różni się na etapie realizacji oraz eksploatacji inwestycji. Ustalono, że szczególnie uciążliwość związana jest z procesem budowy gazociągu i ma wpływ na niemal wszystkie analizowane komponenty środowiska - gazociąg wywiera bezpośredni, negatywny wpływ o działaniu średnio lub długotrwałym. W odniesieniu do większości analizowanych komponentów, w okresie funkcjonowania gazociągu, wpływ ten jest już nieznaczny.

Wyniki badań również potwierdziły Hipotezę 2 (H2) - Płuczka wiertniczna wprowadzana jest do środowiska w znacznie większej skali niż deklarują wykonawcy przewiertów. Straty materiału płuczki są tym większe, im mniejsza frakcja gleby (gleby ilaste, gliny). Niecały materiał podlega odzyskowi. Przewierty wykonane w glebach o dużych frakcjach (piasek) pozwalają na większy odzysk płuczki. Skala ubytku bentonitu wykorzystywanego do przewiertów sterowanych jest uzależniona od typu gleby, w której prowadzone są prace budowlane, a realizacja przewiertu nie odbywa się bez wprowadzania płuczki do środowiska.

Zastosowana metoda analizy wielokryterialnej (Analytic Hierarchy Process (AHP)) do oceny inwestycji z zakresu realizacji gazociągu wysokiego ciśnienia zweryfikowała Hipotezę 3 (H3) badań - Stosowanie metody wykopu otwartego w realizacji gazociągu wysokiego ciśnienia charakteryzuje się niższymi kosztami technologicznymi i ekonomicznymi, niż metoda przewiertu sterowanego, ale wyższymi kosztami ekologicznymi. Badania ujawniły, że koszty technologiczne metody wykopu otwartego są w każdym przypadku wyższe niż koszty technologiczne metody kierunkowego przewiertu sterowanego HDD w trakcie realizacji gazociągu. Z kolei koszty ekonomiczne są porównywalne, z niewielkim wskazaniem na metodę bezwykopową HDD. Druga część tezy została potwierdzona w ocenie wielokryterialnej. Struktura metody AHP umożliwia uczestnikom projektu zrozumienie otrzymanych wyników i pozwala na przeprowadzenie dalszych analiz - czy to analizy wyników czy analizy wrażliwości.

Wyniki badań potwierdziły Hipotezę 4 (H4) - W budowie gazociągów wysokiego ciśnienia, koszty ekologiczne i społeczne inwestycji są głównym motywem podejmowania decyzji o zastosowaniu technologii przewiertu sterowanego. Analiza technologicznych, ekonomicznych, społecznych i środowiskowych kosztów realizacji umożliwia wybór najbardziej korzystnego wariantu realizacji inwestycji. Koszty technologiczne metody odkrywkowej są we wszystkich przypadkach wyższe niż koszty technologiczne metody HDD podczas realizacji gazociągu. Z drugiej strony koszty ekonomiczne są porównywalne, z niewielką przewagą w przypadku metody HDD.

Przedstawione badania i podjęte rozważania na temat wpływu realizacji i eksploatacji gazociągu wysokiego ciśnienia, przy zastosowaniu metod wykopu otwartego oraz metod bezwykopowych, na terenach o największych walorach przyrodniczych wskazują, iż najkorzystniejszym wariantem realizacji inwestycji dla środowiska jest metoda przewiertu sterowanego HDD.

Słowa kluczowe: oddziaływanie gazociągu wysokiego ciśnienia na środowisko, realizacja gazociągu metodą wykopu otwartego i metodą bezwykopową, inwestycje na obszarach cennych przyrodniczo, analiza wielokryterialna - Analytic Hierarchy Process (AHP), kierunkowe wiercenie horyzontalne - Horizontal Directional Drilling (HDD), metoda wykopu otwartego.

MSc Urszula Kwast-Kotlarek
Operator Gazociągów Przesyłowych
GAZ-SYSTEM SA
Oddział we Wrocławiu

Abstract

The implementation of strategic line investments involves interference in the natural environment. This applies in particular to large-area projects with a high financial outlay, in which many people and individuals are involved. The ecological awareness of the project participants allows to minimize the impact on the environment, preserve valuable landscape and environmental values without stopping the works during the implementation of the project.

Any pro-environmental actions should be accompanied by the commitment of persons managing the construction works and physical workers, as well as a joint effort to perform the planned works to the extent that the interference with the environment is minimized.

The presented PhD thesis deals with the evaluation of the execution of a high-pressure gas pipeline by means of a controlled drilling method and an open excavation to the environment. The execution of each project involves greater or lesser interference in the surrounding environment and is preceded by the issuance of a permit for the execution of the project in the nature protection areas and the issuance of a building permit decision. Environmental decisions determine the manner and scope in which a given project may have a negative impact on particular components of the environment. Environmental decisions and the system of environmental impact assessment fulfil the rationing and protection function in environmental protection. The regulation results from the limitation of economic activity very burdensome for the elements of the environment, especially in areas of natural value, e.g. in Natura 2000 areas, implementing here the principle of prevention and precaution. In this way, the protection of the resources of the cultural and natural environment is realized simultaneously.

Gas networks are classified as projects that may potentially have a significant impact on the environment, which involves, among other things, the preparation of an environmental impact assessment at the stage of the investment preparation process.

The research considered the harmfulness of the project's impact on the environment at the stage of execution and operation. In each situation we deal with greater or lesser nuisances.

The aim of the present research is to identify the best methods, from the point of view of environmental protection, for the construction of a high-pressure gas pipeline network in areas of high natural value, while not forgetting about social, technical and economic aspects.

The articles compiled in the cycle contain partial objectives leading to the verification of the research hypotheses: H1: The impact of a high-pressure gas pipeline on individual components of the environment varies at the stage of project implementation and operation; H2: Drilling mud is introduced into the environment on a much larger scale than declared by drilling contractors; H3: The use of the open trench method in the construction of a high-pressure gas pipeline has lower technological and economic costs than the controlled drilling method, but higher ecological costs; H4: In the construction of high-pressure gas pipelines, the environmental and social costs of the investment are the main motive for making decisions on the use of the controlled drilling technology.

The impact studies carried out on the execution of the pipeline rope investment confirmed Hypothesis 1 (H1) - The impact of a high-pressure gas pipeline on particular environmental components differs at the stage of project execution and operation. It was found that a particular nuisance is connected with the gas pipeline construction process and affects almost all the analysed environmental components - the gas pipeline has a direct, negative impact of medium or long-term activity. With respect to most of the analysed components, this impact is already insignificant in the period of the pipeline's operation.

The results of the research also confirmed Hypothesis 2 (H2) - Drilling mud is introduced into the environment on a much larger scale than declared by drilling contractors. The losses of the mud material are greater the smaller the soil fraction (clay soils, clay). Not all the material is subject to recovery. Drilling holes made in soils with large fractions (sand) allow for greater recovery of scrubber. The scale of bentonite loss used for controlled drilling depends on the type of soil in which construction works are carried out, and drilling does not take place without the introduction of mud into the environment.

The applied method of large-criteria analysis (Analytic Hierarchy Process (AHP)) to assess the investment in the construction of a high-pressure gas pipeline verified Hypothesis 3 (H3) of research - The application of the open trench method in the construction of a high-pressure gas pipeline has lower technological and economic costs than the controlled drilling method, but higher ecological costs. The research revealed that the technological costs of the open trench method are in each case higher than the technological costs of the directional drilling method controlled by HDD during the construction of the gas pipeline. On the other hand, the economic costs are comparable with little indication of the trenchless HDD method. The second part of the

thesis was confirmed in the large-criterion assessment. The structure of the AHP method enables the project participants to understand the results obtained and to carry out further analyses, whether it is a result analysis or a sensitivity analysis.

The results of the research confirmed Hypothesis 4 (H4) - In the construction of high-pressure gas pipelines, the environmental and social costs of the investment are the main motive for the decision to use the controlled drilling technology. The analysis of the technological, economic, social and environmental costs of the project enables the selection of the most favourable variant of the project implementation. The technological costs of the open-pit method are in all cases higher than the technological costs of the HDD method during the construction of the gas pipeline. On the other hand, the economic costs are comparable, with a slight advantage in the case of the HDD method.

The presented studies and considerations concerning the impact of the construction and operation of a high-pressure gas pipeline, using open trench methods and trenchless methods, on areas of the highest natural value indicate that the most beneficial variant of the investment for the environment is the HDD controlled drilling method.

Key words: impact of a high-pressure gas pipeline on the environment, construction of a gas pipeline using the open trench and non-excavation methods, investments in areas of natural value, multi-criteria analysis, Analytic Hierarchy Process (AHP), Horizontal Directional Drilling (HDD), open trench method.