

dr hab. inż. Krystyna Kurowska  
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie  
Wydział Geoinżynierii  
Katedra Analiz Przestrzennych i Rynku Nieruchomości  
ul. Prawocheńskiego 15, 10-720 Olsztyn  
e-mail. [krystyna.kurowska@uwm.edu.pl](mailto:krystyna.kurowska@uwm.edu.pl)

Olsztyn, 14.04.2020 r.

## **RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ**

Pani mgr inż. Urszuli Kwast-Kotlarek

### **nt.: „Wpływ realizacji inwestycji liniowych metodą przewiertu sterowanego oraz wykopu otwartego na środowisko”**

pod kierunkiem dr hab. inż. Marii Hełdak, prof. uczelni

#### **1. Podstawy formalne recenzji**

Podstawę formalno-prawną opracowania recenzji rozprawy doktorskiej mgr inż. Urszuli Kwast-Kotlarek na temat: „Wpływ realizacji inwestycji liniowych metodą przewiertu sterowanego oraz wykopu otwartego na środowisko” stanowi uchwała Rady Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu z dnia 12.02.2020 r.

#### **2. Formalna charakterystyka pracy**

Rozprawa mgr inż. Urszuli Kwast-Kotlarek na temat: „Wpływ realizacji inwestycji liniowych metodą przewiertu sterowanego oraz wykopu otwartego na środowisko” napisana pod kierunkiem dr hab. inż. Marii Hełdak, prof. uczelni, stanowi cykl pięciu artykułów naukowych, spójnych merytorycznie, opublikowanych w renomowanych czasopismach krajowych i zagranicznych, w tym jedna publikacja w języku polskim i cztery publikacje w języku angielskim:

**P1. Kwast-Kotlarek U., Hełdak M., Jawecki B., (2019):** Evaluation of the High-Pressure Gas Transmission Network Impact for Environmental - Construction Phase and Network Operation. *Journal of Ecological Engineering*, 2019 Volume 20, Issue 11, 122-132, ISSN 2299-8993; doi:10.12911/22998993/112843 [pkt 40, udział 70%].

**P2. Kwast-Kotlarek U., Hełdak M.,(2019):** Effect of linear investment on agricultural uses on the basis of validity of estimated compensation. *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*, 2019, Vol. 5, No. 3, 20-30; ISSN 2414-584X; [udział 75 %].

**P3. Kwast-Kotlarek U.** (2019): Metody realizacji sieci przesyłowych gazu wysokiego ciśnienia w terenach cennych przyrodniczo, W: Raszka B., Hełdak M. (red.), Człowiek a środowisko – koegzystencja czy konkurencja. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, 2019, ISBN 978-83-7986-251-1; [Bogucki Wydawnictwo Naukowe 80 pkt, rozdział w monografii naukowej o wartości 80 pkt – 20 punktów, udział 100%].

**P4. Kwast-Kotlarek U., Hełdak M., Szczepański J.,** (2018): Introducing Bentonite into the Environment in the Construction Stage of Linear Underground Investment Using the HDD Method. *Applied Sciences (Basel)*, 2018, 8(11), ISSN 2076-3417; <https://doi.org/10.3390/app8112210> [IF 2017/2018 =1,689, pkt 70, udział 40%].

**P5. Kwast-Kotlarek U., Hełdak M.,** (2019): Evaluation of the Construction and Investment Process of a High-Pressure as Pipeline with use of the trenchless method and open excavation method Analytic Hierarchy Process (AHP). *Sustainability*, 2019, 11(8), ISSN 2071-1050; <https://doi.org/10.3390/su11082438> [IF 2019 =2,592, pkt 70, udział 75%].

Łączna liczba punktów według listy MNiSW za publikacje stanowiące cykl przedmiotowej rozprawy doktorskiej wynosi 200 pkt, w tym udział procentowy autorki stanowi 128,5 pkt. Sumaryczny Impact Factor wynosi 4,281. Jedna publikacja jest autorstwa Doktorantki, pozostałe są we współautorstwie z wysokim udziałem, w tym odpowiednio: 70, 75, 40 i 75 %. W publikacjach tych Doktorantka jest pierwszym autorem. Przy wszystkich publikacjach stanowiących cykl rozprawy dołączono stosowne oświadczenia współautorów, zawierające poświadczenie o procentowym wkładzie własnym w opracowaniu poszczególnych artykułów.

Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska mgr inż. Urszuli Kwast-Kotlarek stanowi zwięzłe opracowanie w formie autoreferatu, w skład którego wchodzi opis osiągnięcia wynikającego z art. 11 ust. 2 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki, załączniki, czyli artykuły naukowe stanowiące spójny tematycznie cykl publikacji, a także opis pozostałego dorobku naukowego Doktorantki, w tym, m. in.: informacja o posiadanych tytułach zawodowych i dyplomach, opis przebiegu dotychczasowej pracy zawodowej, charakterystykę i wykaz dorobku naukowego, wybrane informacje o organizacyjnej i popularyzatorskiej, informacje o współpracy międzynarodowej oraz z podmiotami zewnętrznymi.

Z uwagi na fakt, iż wszystkie publikacje stanowiące główne osiągnięcie naukowe przeszły pozytywną procedurę recenzji zgodnie z wymogami poszczególnych wydawnictw, w przedmiotowej recenzji główną uwagę skoncentruję na ocenie merytorycznej i spójności tematycznej całości pracy, jako rozprawy doktorskiej.

### **3. Ważność i aktualność problemu badawczego**

Podjęty w rozprawie temat jest bardzo ważny i aktualny. Zaprezentowana tematyka badawcza dotyczy wpływu podziemnej liniowej infrastruktury technicznej (zarówno na etapie budowy, jak również późniejszej eksploatacji) na wybrane elementy środowiska przyrodniczego. Badania były prowadzone na przykładzie gazociągu wysokiego ciśnienia. Jest to o tyle istotne, iż inwestycje liniowe w Polsce są w fazie dynamicznego rozwoju. Z drugiej

strony coraz większy nacisk kładziony jest na ochronę środowiska, głównie poprzez wprowadzanie przepisów prawnych. Zaostrzające się przepisy w zakresie ochrony środowiska przyrodniczego wprowadzają coraz wyższe wymagania dla inwestycji infrastrukturalnych w zakresie ochrony siedlisk. Wyznaczanie trasy przebiegu infrastruktury liniowej, w tym gazowniczej ma istotne znaczenie na funkcjonowanie ekosystemów. Każdy projekt musi opierać się na wnikliwych opracowaniach ekofizjograficznych oraz ocenie oddziaływania na środowisko wskazującej rozwiązania wariantowe dla zapewnienia najniższych start i ograniczeń funkcjonowania środowiska przyrodniczego. Niezbędne jest więc wspieranie tego procesu poprzez poszukiwanie nowych rozwiązań, które będą bardziej przyjazne dla środowiska. Należy pamiętać również o skutkach w wymiarze społecznym, technicznym oraz ekonomicznym. Jak słusznie zauważa Doktorantka, wykonawcy zapewniają o bezpieczeństwie stosowanych przez nich technologii. Zawsze istnieją jednak pewne wątpliwości, dlatego uważam, że podjęta problematyka badawcza porusza znaczące kwestie nie tylko dla rozwoju wiedzy, ale przede wszystkim jest niezmiernie ważna z punktu widzenia praktyki.

#### **4. Temat, cel rozprawy oraz hipotezy badawcze**

Rozprawa doktorska dotyczy oddziaływania prac związanych z realizacją oraz eksploatacją gazociągu wysokiego ciśnienia metodą przewiertu sterowanego oraz wykopu otwartego na środowisko na wybrane komponenty środowiska.

Jako cel główny prowadzonych badań Autorka przyjęła *określenie wpływu realizacji inwestycji liniowych (realizacji gazociągu wysokiego ciśnienia) metodą przewiertu sterowanego oraz wykopu otwartego na środowisko czyli ocena najkorzystniejszej dla środowiska metody realizacji gazociągu wysokiego ciśnienia w terenach cennych przyrodniczo.*

Moim zdaniem tak sformułowany cel główny badań powiela treści. Zbędny jest zapis w nawiasie *(realizacji gazociągu wysokiego ciśnienia)*. Cel badań sugeruje również, iż badania będą dotyczyły tylko obszarów cennych przyrodniczo. Istotnym elementem badań są szkody powstałe na terenach rolnych (w tym m. in. w uprawach), które Doktorantka również realizowała.

Autorka sformułowała również cele szczegółowe, realizowane w poszczególnych artykułach naukowych, stanowiących cykl publikacji:

- 1) *określenie wpływu oddziaływania podziemnej sieci infrastruktury technicznej w toku jej realizacji oraz w toku jej eksploatacji na wybrane komponenty środowiska (P1);*
- 2) *określenie oddziaływania podziemnej sieci infrastruktury technicznej (inwestycji liniowych) na przestrzeń rolniczą (użytki rolne) w toku budowy i eksploatacji, na podstawie oszacowanych odszkodowań. (P2);*
- 3) *przedstawienie oceny realizacji gazociągu wysokiego ciśnienia w terenach cennych przyrodniczo poprzez wykorzystanie technologii bezwykopowej, jako czynnika przyczyniającego się do ochrony terenów cennych przyrodniczo (P3);*
- 4) *dokonanie oceny skali wprowadzania płuczki wiertniczej do środowiska na podstawie analizy strat bentonitu podczas prac wiertniczych techniką kierunkowego wiercenia horyzontalnego (HDD) - Horizontal Directional Drilling (P4);*
- 5) *porównanie oraz wskazanie właściwego wariantu technologii realizacji inwestycji na podstawie Analytic Hierarchy Process (AHP). Metody porównywane: metoda*

*bezwykopowa (HDD - Horizontal Directional Drilling) oraz metoda wykopu otwartego (P5).*

W mojej opinii sformułowane cele szczegółowe są poprawne. Aczkolwiek pierwszy i drugi cel szczegółowy mogłyby być bardziej doprecyzowane. Autorka podaje, iż cele te dotyczą ogólnie rozumianych inwestycji liniowych (podziemnych), a de facto obejmują tylko gazociąg wysokiego ciśnienia.

Po zapoznaniu się z treścią poszczególnych artykułów stanowiących cykl rozprawy, stwierdzam, że postawione cele oddają charakter prowadzonych i prezentowanych badań w poszczególnych publikacjach składających się na cykl publikacji. Warty podkreślenia jest fakt, iż postawione zadania badawcze są logicznie przemyślane i potwierdzają konsekwentną spójność podjętych badań, przedłożonych w ramach niniejszej rozprawy doktorskiej.

W autoreferacie Doktorantka zawarła również cztery hipotezy badawcze:

- 1) *Hipoteza 1. (H1) Oddziaływanie gazociągu wysokiego ciśnienia na poszczególne komponenty środowiska różni się na etapie realizacji oraz na etapie eksploatacji inwestycji (P1, P2).*
- 2) *Hipoteza 2. (H2) Płuczka wiertniczna wprowadzana jest do środowiska w znacznie większej skali niż deklarują wykonawcy przewiertów (P4).*
- 3) *Hipoteza 3. (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 (P3, P5).*
- 4) *Hipoteza 4. (H4) W budowie gazociągów wysokiego ciśnienia, koszty ekologiczne i społeczne inwestycji są głównym motywem podejmowania decyzji o zastosowaniu technologii przewiertu sterowanego (P3, P4, P5).*

W tym miejscu zgodzę się z Doktorantką, iż *sformułowane hipotezy badawcze znacznie rozszerzają spektrum zagadnień badawczych i dotyczą wielu aspektów społecznych, technicznych, technologicznych, ekonomicznych i prawnych wraz ze wzajemnymi zależnościami i oddziaływaniami na szeroko pojęte środowisko.* Tak zdefiniowane hipotezy badawcze potwierdzają dobrą znajomość tematu podjętego w ramach rozprawy doktorskiej.

Drobne niedociągnięcia związane ze sformułowanym celem głównym oraz celami szczegółowymi nie przesądzają o prawidłowości realizowanych badań, gdyż cele szczegółowe oraz postawione hipotezy badawcze pozostają w zgodności z tytułem rozprawy oraz faktycznie realizowanymi badaniami.

## **5. Analiza i ocena przebiegu badań i uzyskanych rezultatów**

### **5.1 Ocena doboru danych oraz zastosowanych metod badawczych**

W autoreferacie (str. 16) Doktorantka przedstawiła schemat badań, w którym wyodrębniła osiem etapów. W dalszej części autorytetu (str. 17-23) znajduje się opis poszczególnych etapów badań. Jest to bardzo ważny element pracy doktorskiej składającej się z cyklu tematycznie powiązanych artykułów. Autorka potwierdza nabyte umiejętności prowadzenia i weryfikacji celu głównego badań, celów cząstkowych oraz postawionych hipotez badawczych.

Jak można zauważyć inspiracją podjętych badań przez Doktorantkę jest przebieg dotychczasowej przy zawodowej. Od 2013 roku mgr inż. Urszula Kwast-Kotlarek jest pracownikiem firmy Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. Oddział we Wrocławiu. Motywem podjętych badań, jak wskazuje sama Doktorantka była świadomość występowania problemów na etapie podjęcia decyzji o prowadzeniu inwestycji, dotyczących barier technicznych oraz oddziaływania na środowisko.

Doktorantka nie uniknęła jednak błędów w prezentacji swoich badań w przedłożonej do recenzji rozprawie doktorskiej. Na str. 24 przy omawianiu problemu badawczego jest zapis, iż *„Cykl publikacji stanowi próbę charakterystyki oraz ujęcia problematyki dotyczącej szeroko rozumianej inwestycji celu publicznego, jakim jest budowa podziemnych linii do przesyłania gazu i wpływu technologicznego procesu inwestycyjnego na postrzeganie wielowymiarowej przestrzeni otaczającego środowiska w terenach cennych przyrodniczo”*. To stwierdzenie jest niespójne z drugim celem szczegółowym oraz III etapem badawczym. Dla potwierdzenia swojej opinii przytoczę również zdefiniowany zakres przestrzenny badań: *Zdecydowana większość trasy gazociągu przebiega w terenach użytkowanych rolniczo, częściowo również w terenach cennych przyrodniczo*. Przestrzeń rolnicza jest elementem środowiska przyrodniczego, Doktoranta uwzględnia ją w swoich badaniach, ale pojawiają się zapisy, które mogą sugerować, że przedmiotem badań było tylko określenie wpływu budowy gazociągu w przebiegu obszarów cennych przyrodniczo.

Cykl publikacji otwiera artykuł (P1) nt. „Wpływ sieci przesyłowej gazu wysokiego ciśnienia na środowisko na etapie budowy i na etapie eksploatacji gazociągu” oryginalne brzmienie „Evaluation of the high-pressure gas transmission network impact for environmental-construction phase and network operation”. Celem badań było rozpoznanie oddziaływania realizacji sieci na środowisko metodą wykopu otwartego. Badano wpływ podziemnej infrastruktury technicznej na wybrane elementy środowiska przyrodniczego w fazie jej budowy i eksploatacji (pierwszy cel szczegółowy, hipoteza pierwsza). Na potrzeby badań wykorzystano analizy piśmiennictwa, które pomogły zidentyfikować rodzaje działań oraz ich skutki dla środowiska, a także inne źródła informacji, jak: opracowania, sprawozdania oraz raporty techniczne. Zmienne diagnostyczne zostały dobrane za pomocą kryteriów merytorycznych i formalnych. Uwzględnione zostały opinie ekspertów w dziedzinie realizacji inwestycji budowlanych i przewiertów sterowanych. Ważnym elementem badań były również wizje terenowe.

W publikacji (P2) nt. „Wpływ inwestycji liniowych na użytki rolne na podstawie wartości oszacowanych odszkodowań”, oryginalne brzmienie “Effect of linear investment on agricultural uses on the basis of validity of estimated compensation” realizowany był cel szczegółowy drugi (hipoteza pierwsza) i dotyczy oddziaływania inwestycji gazociągowych na przestrzeń rolniczą. Wpływ inwestycji związanych z budową gazociągów DN1000 na przestrzeń rolniczą jest różny na poszczególnych etapach procesu inwestycyjnego. W publikacji (P2) omówione zostały aspekty wpływu realizacji gazociągu wysokiego ciśnienia metodą wykopu otwartego na użytki rolne na podstawie oszacowanych odszkodowań. Badania oparto o oszacowane wartości odszkodowań przysługujących właścicielom lub użytkownikom wieczystym nieruchomości położonych na trasie budowy gazociągu (ok. 34 km) w gminie Długoleka, woj. dolnośląskie.

Publikacja (P3) nt. „Metody realizacji sieci przesyłowych gazu wysokiego ciśnienia w terenach cennych przyrodniczo” dotyczy porównania i wykorzystania metody wykopu otwartego i metody bezwykopowej horyzontalnego wiercenia kierunkowego HDD (ang. Horizontal Directional Drilling) przy budowie liniowej infrastruktury gazowej na terenach cennych przyrodniczo. W ramach badań realizowany był cel szczegółowy trzeci (hipoteza trzecia i czwarta).

Doktorantka stwierdza, iż w przypadku zastosowania na terenach leśnych, metody bezwykopowej (np. horyzontalnego wiercenia kierunkowego) nie jest wymagane usuwanie drzew i krzewów. W tym miejscu mam pytanie: co z pasem technicznym w przypadku awarii? Co z zakazem sadzenia drzew w przebiegu gazociągu?

W przypadku metod bezwykopowych Doktorantka identyfikuje zarówno zalety, jak i wady. Podkreśla jednak, iż mając na uwadze aspekty ekologiczne, metody bezwykopowe, w tym przede wszystkim HDD, są zdecydowanie bezpieczniejsze dla środowiska i rodzą mniej konfliktów społecznych.

Kolejny artykuł (P4) nt. „Wprowadzanie bentonitu do środowiska na etapie budowy liniowych inwestycji podziemnych metodą HDD”, oryginalne brzmienie: “Introducing Bentonite into the Environment in the Construction Stage of Linear Underground Investment Using the HDD Method” stanowi kontynuację i rozwinięcie zagadnień podjętych w publikacji (P3). W ramach badań Doktorantka realizuje czwarty cel szczegółowy oraz weryfikuje drugą i czwartą hipotezę badawczą. Prezentowana jest skala wprowadzania płuczki wiertniczej do środowiska na podstawie analizy strat bentonitu podczas prac wiertniczych metodą horyzontalnego wiercenia kierunkowego (HDD) oraz wskazanie zależności strat i skali odzysku płuczki z frakcji gleby. Zakres badań obejmował głównie skalę ubytku płuczki oraz ustalenie zależności strat płuczki wiertniczej (bentonit) od typu gleby (grunt).

Ostatni artykuł (P5) zamykający cykl publikacji nt. „Ocena procesu inwestycyjno – budowlanego gazociągu wysokiego ciśnienia metodą bezwykopową i odkrywkową z wykorzystaniem Analytic Hierarchy Process (AHP)”, oryginalne brzmienie: „Evaluation of the Construction and Investment Process of a High-Pressure as Pipeline with use of the trenchless method and open excavation method Analytic Hierarchy Process (AHP)” stanowi kontynuację podjętych badań i obejmuje piąty cel szczegółowy (hipoteza trzecia i czwarta).

Analizowano fragmenty instalacji położone na obszarach cennych przyrodniczo, na trasie przebiegu gazociągu Wierzchowice-Kiełczów. Celem badań było określenie, która metoda instalacji jest najbardziej odpowiednia z punktu widzenia uczestników projektu, w tym sektora publicznego i prywatnego, przy uwzględnieniu istotnych czynników środowiskowych /ekologicznych, ekonomicznych, technicznych i społecznych. Do oceny inwestycji z zakresu realizacji gazociągu wysokiego ciśnienia wykorzystano analizę wielokryterialną Analytic Hierarchy Process (AHP). Dokonano oceny realizacji gazociągu alternatywnymi metodami: bezwykopową Horizontal Directional Drilling (HDD) oraz metodą wykopu otwartego, na przykładzie budowy gazociągu wysokiego ciśnienia o średnicy 1000mm (DN1000). Na potrzeby badań przyjęto takie kryteria jak: koszty techniczne, koszty ekonomiczne, koszty społeczne oraz koszty ekologiczne.

Mam pytanie do przyjętych kryteriów oraz zastosowanych wag (tabela 4 str. 22 oraz tabela 3 str. 138 autoreferatu). Proszę o wyjaśnienie dlaczego w odniesieniu do kryterium

„oddziaływanie na czynniki naturalne - wpływ budowy na warunki wegetacji w tym obszarze oraz na występujące siedliska i gatunki chronione” przyjęto wagę (-1) ze wskazaniem „konieczności usunięcia drzew i krzewów z pasa montażowego, ingerencja w siedliska, zagrożenie dla płazów i gadów na całej długości odcinka” a w drugim przypadku - „brak ingerencji w siedliska, wycinka drzew i krzewów tylko na terenie z komorami nadawczymi i odbiorczymi, niewielkie zagrożenie dla płazów i gadów” jest waga (0). Kolejny przykład: zdjęcie warstwy humusu metodą wykopu na przebiegu 200 m odcinka (waga -2) i metodą przewiertu (waga -1) oraz dłaczego w innych ograniczeniach przyjęto „brak ograniczeń w czasie budowy” z wagą (0). Z czego wynikają przyjęte wagi? Proszę o ustosunkowanie się do przyjętych kryteriów, gdyż w treści autoreferatu można znaleźć informację, iż opierano się na opiniach ekspertów.

Pomimo wskazanych wątpliwości dobór metod oceniam jako prawidłowy. Umożliwiają one porównanie tradycyjnych metod wykopu otwartego z nowymi technologiami opartymi na metodach bezwykopowych, a w szczególności HDD, jest ograniczenie negatywnego oddziaływania na środowisko. W cyklu publikacji przedstawiony został zbiór danych źródłowych, który charakteryzuje się dużą szczegółowością informacyjną oraz odzwierciedla zjawiska i procesy wchodzące w zakres badań.

Doktorantka określa również zakres przestrzenny i czasowy prowadzonych badań. Zgodnie z informacją zawartą na str. 15 autoreferatu *zakres przestrzenny badań obejmował różne odcinki gazociągu wysokiego ciśnienia na trasie gazociągu Wierzchowice – Kielczów, na obszarze powiatów trzebnickiego i wrocławskiego w woj. dolnośląskim (gazociąg o ciśnieniu 8,4MPa, średnica 1000 mm). Badania prowadzono w różnych etapach realizacji gazociągu (etap budowy, etap eksploatacji). Zdecydowana większość trasy gazociągu przebiega w terenach użytkowanych rolniczo, częściowo również w terenach cennych przyrodniczo.* Jako cel główny badań Doktorantka przyjęła ustalenie wpływu na środowisko. Po części tłumaczy to zdefiniowany cel główny badań, gdyż bardzo często skutki budowy infrastruktury liniowej powodują nieodwracalne straty w środowisku, o ile w odniesieniu do terenów rolniczych, czy lasów ograniczenia występują czasowo, dzięki rekultywacji biologicznej. Zakres czasowy badań i analiz obejmuje lata 2011-2019.

Bardzo istotną umiejętnością jest wykorzystanie doświadczenia zawodowego w prowadzonych badaniach naukowych. Jest to dodatkowy atut przedłożonej do recenzji rozprawy doktorskiej. W przytoczonych publikacjach oraz komentarzu własnym Autorki, który jest zawarty w autoreferacie, stwierdzam, iż Doktorantka potrafi krytycznie odnieść się do realizowanych badań własnych.

## **5.2 Ocena rezultatów badań i uzyskanych wyników**

Jak słusznie podkreśla Doktorantka, wyznaczanie trasy przebiegu infrastruktury gazowniczej ma istotne znaczenie na funkcjonowanie ekosystemów. Każdy projekt budowy gazociągu musi opierać się na opracowaniach ekofizjograficznych oraz ocenie oddziaływania na środowisko, które pozwolą wybór rozwiązania wariantowego dla zapewnienia najniższych start i ograniczeń funkcjonowania środowiska przyrodniczego. Autorka stwierdza też, że aktualnie zdecydowanie preferuje się ekologiczne „zielone” metody postępowania z odpadami

wiertniczymi oparte na recyklingu, których realizacja prowadzi do kompleksowego ich zagospodarowania.

Przeprowadzone badania wpływu realizacji inwestycji linowej gazociągu potwierdziły, że szczególna 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. Tym samym została potwierdzona hipoteza 1 (H1).

Z kolejnych badań wynika, iż straty materiału płuczkowego 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, co potwierdza hipotezę (H2).

Kolejny ważny wniosek potwierdza hipotezę 3 (H3), że stosowane metody wykopu otwartego w realizacji gazociągu wysokiego ciśnienia charakteryzują się niższymi kosztami technologicznymi i ekonomicznymi, ale wyższymi kosztami ekologicznymi w stosunku do przewiertu sterowanego.

Doktorantka dowiodła też, że koszty technologiczne metody wykopu otwartego są w każdym przypadku wyższe niż koszty technologiczne metody HDD w trakcie realizacji gazociągu. Z kolei koszty ekonomiczne są porównywalne, z niewielkim wskazaniem na metodę bezwykopową HDD. Analiza technologicznych, ekonomicznych, społecznych i środowiskowych kosztów realizacji umożliwia wybór najbardziej korzystnego wariantu realizacji inwestycji. Tym samym została potwierdzona hipoteza 4 (H4).

Reasumując uważam, że główny cel rozprawy został zrealizowany, a postawione hipotezy badawcze zostały zweryfikowane. Należy zwrócić uwagę na potrzebę i aktualność tego typu badań. Wartością dodaną podjętych badań jest odniesienie do zmieniających się uwarunkowań ekologicznych, ekonomicznych, przestrzennych, technicznych, technologicznych i prawnych, ze szczególnym naciskiem na aktualnie obowiązujące. Wskazano najbardziej korzystne rozwiązania dostosowane do terenu i jego zagospodarowania, przez który przebiega gazociąg. Określono również wpływ na środowisko przyrodnicze na różnych etapach budowy i eksploatacji sieci.

W mojej opinii szczególnie cenne są sformułowane wnioski zawarte na str. 53 i 54 autoreferatu. Doktorantka potwierdziła swoje kompetencje naukowe, a także umiejętnie wykorzystywała zdobytą wiedzę oraz doświadczenie zawodowe w zakresie podjętej tematyki badań.

## **6. Ocena pozostałego dorobku Doktorantki**

W autoreferacie Doktorantka zawarła również pozostałe osiągnięcia. Nie podlegają one ocenie w ramach rozprawy doktorskiej, gdyż muszą być spełnione i są warunkiem otwarcia przewodu doktorskiego. Nadmienię tylko, że Doktorantka w swoim dorobku naukowym posiada 6 publikacji naukowych (poza cyklem) oraz brała udział w wielu konferencjach naukowych oraz szkoleniowych zarówno krajowych, jak i zagranicznych.



W ramach działalności organizacyjnej i popularyzatorskiej mgr inż. Urszula Kwast-Kotlarek współpracuje z innymi zespołami należącymi do Izby Gospodarczej Gazownictwa, która tworzy gazowniczy lobbing integrujący środowisko osób fizycznych i prawnych związanych z gazownictwem oraz propaguje gaz ziemny jako paliwo nowoczesne i ekologiczne. Izba propaguje także nowoczesną wiedzę techniczno-ekonomiczną.

Od 2018 roku Doktorantka, jako członek Zespołu Komitetu Standardu Technicznego 33 przygotowuje wytyczne techniczne, a także przygotowuje standard dla technologii bezwykopowej dla techniki horyzontalnych przewiertów sterowanych ze szczególnym wskazaniem na technikę kierunkowego wiercenia horyzontalnego HDD – Horizontal Directional Drilling - w obszarze ochrony środowiska.

### **Podsumowanie**

Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska Pani mgr inż. Urszuli Kwast-Kotlarek składa się z cyklu prac naukowych opublikowanych w prestiżowych czasopismach. Praca została przedstawiona w sposób nadający jej charakter logicznego, spójnego tematycznie, opracowania, które **stanowi istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej, jaką jest inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka**. Z naukowego punktu widzenia, podjęta tematykę badań uważam za bardzo cenną. W dobie presji na rozwój liniowej infrastruktury technicznej bardzo ważne wdrażanie jest nowych technologii, bardziej przyjaznych dla środowiska, ale również dla człowieka. Doktorantka umiejętnie wykorzystała nabyte kwalifikacje zawodowe i wiedzę praktyczną do prowadzonych badań naukowych. Wymienione wyżej pewne niekonsekwencje, które zostały wykazane, nie przesądzają o istotności prowadzonych badań.

Reasumując stwierdzam, że Pani mgr inż. Urszuli Kwast-Kotlarek zrealizowała zamierzony cel badawczy. Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska porusza bardzo ważną i aktualną tematykę dotyczącą wpływu realizacji gazociągu wysokiego ciśnienia na środowisko.

Uważam, że praca spełnia warunki rozprawy doktorskiej określone w art. 13 ustawy z 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule naukowym w zakresie sztuki ( Dz. U. z 2016 r. poz. 882 z późn. zm.).

Zgodnie z powyższym **wnoszę do Rady Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu o dopuszczenie do publicznej obrony rozprawy doktorskiej mgr inż. Urszuli Kwast-Kotlarek pt.: „Wpływ realizacji inwestycji liniowych metodą przewiertu sterowanego oraz wykopu otwartego na środowisko”.**

