

Artykuł pochodzi z archiwalnych zasobów firmy EKO-KONSULT sp. z o.o. 80-557 Gdańsk,
ul. Narwicka 6.

Wszystkie prawa zastrzeżone.

Korzystanie za zgodą firmy EKO-KONSULT biuro@ekokonsult.pl



Kwartalnik „Problemy Ocen Środowiskowych” wydawany cyklicznie w latach 1998 – 2012, przez EKO-KONSULT był jedynym wydawnictwem w Polsce, poświęconym wyłącznie ocenom środowiskowym planowanych inwestycji oraz strategicznym ocenom oddziaływania na środowisko. Dla praktyków OOS, ale również dla osób początkujących może nadal stanowić wartościowe źródło wiedzy np. w zakresie prezentowanych case study i przeglądu stosowanych metodyk - w tym kontekście znaczna część artykułów zachowuje sporo aktualności.

Magdalena Kiejzik

Wpływ gazociągu tranzytowego na stosunki wodne

Wprowadzenie

Wyznaczając trasę przebiegu Systemu Gazociągów Tranzytowych (SGT) kierowano się zasadą, że najkrótsze trasowanie powoduje najmniejszą ingerencję w środowisku (ugięcie rury w celu ominięcia przeszkody powoduje znaczne wydłużenie gazociągu). Drugą zasadą było maksymalne oddalenie od skoncentrowanego osadnictwa.

Z powyższych względów oraz biorąc pod uwagę miejsce wyprowadzenia rury ze strony niemieckiej i białoruskiej, trasa gazociągu ma przebieg równoleżnikowy, przecinając Polskę ze wschodu na zachód w środkowej części. Na trasie SGT znalazły się liczne obiekty hydrograficzne:

- ciek naturalne (od małych strumieni po duże rzeki, w tym także Wisła),
- kanały i rowy,
- obszary zmeliorowane,
- tereny podmokłe,
- strefy źródliskowe.

Zasadniczo budowa gazociągu nie nastęrcza większych trudności technicznych, nie jest też poważnym źródłem zagrożeń środowiskowych, do momentu, kiedy nie trzeba ominąć jakiejś przeszkody terenowej, w tym także obiektów hydrograficznych.

Podczas budowy gazociągu stosowane są generalnie 4 metody przekraczania liniowych obiektów hydrograficznych, o różnym poziomie ingerencji w środowisko:

- Metoda otwartego wykopu, stosowana powszechnie przy budowie gazociągów jest zarazem najbardziej inwazyjna.
- Przewiert ukierunkowany - polega na przeciskaniu rury pod przeszkodą terenową i uznawany jest za najkorzystniejszy z punktu widzenia ochrony środowiska; możliwość jego zastosowania jest jednak uzależniona od warunków gruntowo-wodnych panujących w dolinie. Przewiert stosowany jest przy przekraczaniu cieków o wysokich walorach przyrodniczo-krajobrazowych.
- Mikrotuneling - polega na wykonaniu podziemnego tunelu pod dnem rzeki w bezpiecznej odległości od jej brzegów; co pozwala na zachowanie nienaruszonego środowiska w dolinie, jednak zakres prac ziemnych przy przygotowaniu podejścia do tunelu jest znaczny. Mikrotuneling stosowany jest w sytuacjach, gdy nie można zastosować przewiertu ukierunkowanego.
- Metoda zatrzymania - polega na czasowym skierowaniu płynącej wody okężną drogą lub przy mniejszych przepływach woda jest przepompowywana. Metoda ta jest stosowana w przypadku rowów i mniejszych cieków.

O ile sposoby przekraczania cieków są dobrze rozpoznane i możliwe jest maksymalne ograniczenie zagrożeń środowiskowych poprzez dobór odpowiedniej metody to przekraczanie obszarów podmokłych jest uciążliwe z technicznego punktu widzenia i stanowi poważne zagrożenie dla równowagi ekosystemu, oddziałując negatywnie nawet w znacznym oddaleniu od miejsca budowy gazociągu. Przekraczanie takich terenów wymaga specjalnego podejścia (stosowania obciążników betonowych przeciwdziałających sile wyporu,

odpompowania wody z wykopu, utwardzania terenu do poruszania się sprzętu zmechanizowanego) oraz wykonaniu rekultywacji terenu po zakończeniu robót, polegającej na spulchnianiu skompaktowanej gleby. Mogą pojawić się także sytuacje, gdzie konieczne jest wypełnienie leża rury innym materiałem niż rodzimy (nieraz do znacznych głębokości), aby zapewnić jej stabilność.

Dobłą praktyką jest wykonanie przed rozpoczęciem prac ziemnych dodatkowych badań gruntu aby odpowiednio dobrać metodę budowy (można zatapiać rurociąg w miękkim gruncie pod warunkiem że gazociąg nie będzie pływał, można także założyć dren przed otwarciem wykopu i uniknąć odpompowywania wody). Pomimo to na terenach podmokłych często pojawiają się sytuacje trudne do przewidzenia, niekorzystnie wpływające na stosunki wodne.

Inwestycja SGT poddana została zgodnie z obowiązującą procedurą ocenom oddziaływania na środowisko, w których zidentyfikowane zostały zagrożenia związane z budową i funkcjonowaniem gazociągu oraz sformułowane zalecenia mające na celu ograniczenie strat w środowisku. Nagromadzenie na trasie gazociągu obiektów hydrograficznych w połączeniu z faktem że jest to nietypowa inwestycja (dotychczas nie budowano w Polsce gazociągów o takiej średnicy) spowodowało pojawienie się nieprzewidzianych oddziaływań na stosunki wodne na niektórych obszarach.

Duża średnica gazociągu tranzytowego powoduje że zakres prac ziemnych podczas budowy jest znaczny. Konieczne jest wykonanie wykopu o głębokości minimum 3 m (gazociąg musi być położony poniżej strefy zamrażania ponieważ ruchy mrozowe mogłyby zagrozić stabilności rury) i szerokości około 4 m, uformowanie szerokiego pasa budowlano-montażowego (dla terenów wrażliwych podlegających rekultywacji został on zmniejszony do 26 m + 5 m na składowanie humusu), przemieszczenie znacznych objętości urobku i ponowne zasypanie po ułożeniu gazociągu, który od tego momentu staje się nowym, trwałym elementem w środowisku, przebiegającym zarówno w strefie aeracji jak i saturacji, wymuszając niekiedy inne od naturalnych kierunki migracji wód.

Etap budowy

Hydrosfera jest elementem środowiska przyrodniczego, który wpływa na wszystkie jego komponenty. Zakłócenie krążenia wody w danym ekosystemie powoduje między innymi zmianę warunków siedliskowych, których zasięg może być znaczny. Zagrożenia dla naturalnych układów hydrologicznych dotyczą przede wszystkim etapu budowy. W trakcie budowy gazociągu występują zaburzenia stosunków wodnych w obszarze sąsiadującym z miejscem wykonywania wykopu. Do głównych przyczyn zagrożeń i zakłóceń stosunków wodnych należą: wykonywanie wykopu pod gazociąg, odpompowywanie wody z wykopów, niszczenie systemów drenarskich i rowów melioracyjnych, przekopy w rzekach. Jeżeli poziom wód gruntowych znajduje się powyżej dna wykopu, wówczas ma on działanie drenujące. W zależności od ukształtowania terenu i przepuszczalności utworów następuje napływ wody do wykopu, do poziomu zbliżonego do pierwotnego poziomu wód gruntowych. Woda ta jest następnie odpompowywana i odprowadzana poza wykop. Zasypanie wykopu zwykle powoduje ustąpienie zaburzeń.

CIEKI

Na trasie gazociągu tranzytowego znalazły się największe polskie rzeki: Wisła, Odra, Narew, Warta, kilka rzek średniej wielkości: Wkra, Obrą, Noteć, Skrwa, Orzyc oraz duża liczba mniejszych cieków. Większość cieków przekraczana była tradycyjną metodą otwartego wykopu.

Rozkopanie koryta rzeki powoduje szereg niekorzystnych oddziaływań: poruszone zostają osady dennie i skały tworzące koryto rzeki. Powoduje to krótkotrwałe zniżenie wód poniżej miejsca pracy. Zagrożona jest stabilność koryta rzeki co może spowodować erozję boczną i wgłębnią rzeki, podcinanie brzegu i przemieszczanie koryta aż do uzyskania nowego stanu równowagi. Odwodnienie i obniżenie poziomu wody gruntowej w dolinie powoduje sezonowe pogorszenie warunków rozwoju zbiorowisk roślinnych na terasach rzecznych.

W niektórych przypadkach przy przekraczaniu cieków otwartym wykopem stosowano ściankę szczelną, którą wprowadza się do ziemi równoległe do planowanego gazociągu, w celu utrwalenia wykopu. Jeżeli prace prowadzone są bez umocnienia wykopu wówczas penetrująca woda może powiększyć wykop do olbrzymich rozmiarów. Stosowanie ścianki szczelnej jest dobrą praktyką, zmniejszającą negatywne skutki rozcięcia doliny.

Aby uniknąć oddziaływań środowiskowych związanych z otwartym wykopem, w niektórych przypadkach (przekroczenie Skrwy i Warty) zastosowano metodę mikrotunelingu, wymagającą znacznych nakładów finansowych, jednak wyraźnie ograniczającą zagrożenia dla środowiska wodnego i morfologii koryta. Metoda przewiertu ukierunkowanego nie była stosowana na trasie gazociągu tranzytowego przy przekraczaniu rzek i cieków.

Szczególnym przypadkiem na trasie SGT było przekroczenie Wisły. Ze względu na seminaturalny charakter doliny na tym odcinku, liczne zakola, łachy i wyspy stanowiące ostoję ptactwa wodnego, zaplanowano przejście gazociągami tranzytowymi metodą zamkniętą (przewiert ukierunkowany). Jednak przeprowadzenie badań gruntowo – wodnych w tym rejonie ujawniło występowanie utworów pochodzenia rzecznoego, glin piaszczystych, glin i ilów z osadami aluwialnymi. W całym profilu poprzecznym koryta natrafiano na liczne otoczaki różnych rozmiarów oraz zawad dennych w postaci pni oraz gładów narzutowych. Te okoliczności oraz szerokość doliny w miejscu przekroczenia (około 1300 m) uniemożliwiły przeprowadzenie przewiertu ukierunkowanego (żadna firma europejska nie gwarantowała prawidłowego wyprowadzenia przewiertu na tak długim odcinku). Ostatecznie przejście Wisły wykonane zostało metodą która polegała na wykonaniu podwodnego wykopu, przygotowaniu na brzegu odcinka gazociągu o założonej długości (1308 m) i przeciągnięciu go przez dolinę (operacja przeciągania syfonu pierwszej nitki trwała 2 doby). Było to najpoważniejsze przedsięwzięcie techniczne na trasie gazociągu tranzytowego, stwarzające jednocześnie duże zagrożenie dla środowiska.

Dolina Wisły na omawianym odcinku charakteryzuje się wysokim lewym brzegiem, na którym zlokalizowano plac budowy, rozcinając terasę do poziomu łożyska rzeki. Najpoważniejsze zakłócenia dotyczyły prawego brzegu charakteryzującego się większą dynamiką, gdzie w przeciągu ostatnich 100 lat następował proces formowania się łach i piaszczystych wysp, tworzących liczne odnogi rzeki. Wykop pod gazociąg rozciął Wyspę Suchą, odciął przepływ wody między martwymi ramionami rzeki.

Zniszczone podczas wykopów formy korytowe zostaną odtworzone, na podstawie przeprowadzonej wcześniej (przed wejściem wykonawcy na plac budowy) inwentaryzacji. Taki sam tok postępowania zastosowano dla ochrony szaty roślinnej na terenach lądowych,

która zostanie odtworzona - nasadzone zostaną rodzime gatunki roślin. Obecnie przekroczenie Wisły jest w trakcie realizacji (jesienią będzie przeciągana druga nitka). Podczas prowadzenia refulacji w korycie nie zanotowano pogorszenia się jakości wody w wyniku poderwania osadów dennych. Nie zaobserwowano także pogorszenia się warunków siedliskowych w sąsiedztwie prowadzonych prac ziemnych. Jest jednak trudno obecnie przewidzieć jak duże będą skutki środowiskowe takiej ingerencji po zakończeniu budowy i przeprowadzeniu rekultywacji.

Podobną metodę, jak przy przekraczaniu Wisły zastosowano na Narwi, natomiast przy przekraczaniu Noteci Zachodniej (zbiornik Pakoski) metodę tą zmodyfikowano, osadzając rury na palach, co związane było z niestabilnym dnem w miejscu przekroczenia i ryzykiem głębszego osadzania się rurociągu.

Podsumowując, przekroczenia cieków i rzek nie są źródłem poważnych konfliktów środowiskowych przy odpowiednim doborze metody przekroczenia oraz zastosowaniu środków łagodzących (dostosowanie harmonogramu prac do reżimu rzeki i środowiska biotycznego, stosowanie ścianki szczelnej, maksymalne skrócenie czasu robót) i starannej rekultywacji terenu po zakończeniu prac budowlanych (odtworzenie morfologii koryta, nasadzenia wzdłuż brzegów). W wielu przypadkach na trasie SGT, przy przekraczaniu rzek i cieków, układano jednocześnie dwie nitki gazociągu, co jest korzystniejsze dla środowiska niż ponowne rozkopywanie doliny w niedalekiej przyszłości i nie wymaga powtórnego sprowadzania na plac budowy specjalistycznego sprzętu.

ROWY I KANAŁY

Rowy i kanały licznie spotykane na trasie gazociągu tranzytowego są obiektami które uległy antropogenicznym przekształceniom i przekroczenie ich gazociągiem tranzytowym nie spowodowało poważniejszych zakłóceń w środowisku. Rowy zwykle przekraczane były otwartym wykopem lub "na sucho" przy użyciu pomp lub bypassów.

OBSZARY ZMELIOROWANE

Budowa gazociągu tranzytowego spowodowała zakłócenia w funkcjonowaniu terenów zmeliorowanych, podatnych na okresowe zmiany stosunków wodnych. Należy podkreślić że każda ingerencja w tereny już przekształcone antropogenicznie (zmeliorowane) potęguje niekorzystne skutki środowiskowe. I tak uszkodzenia drenów, zakłócenia ich funkcjonowania oraz zmiany przepływu wód w rozkopanych rowach melioracyjnych spowodowały czasowe zahamowanie odpływu wód z gruntu i podtopienie obszarów o utrudnionym odpływie nieraz na dość znacznych obszarach.

Oddziaływania te ustępują po zakończeniu budowy i odtworzeniu systemu drenarskiego. Jeżeli jednak rura leży na rzędnej drenażu nie ma możliwości przywrócenia układu drenarskiego. Wydaje się że sposobem na uniknięcie trwałego zakłócenia funkcjonowania systemu melioracyjnego byłoby wówczas różnicowanie wysokości położenia rury aby uniknąć długich odcinków jednokierunkowego spadku.

TERENY PODMOKŁE

Najsilniejszy wpływ środowiskowy i prawdopodobnie najtrwalszy pojawił się w sytuacji gdy gazociąg był układany na torfowiskach i gruntach przesyconych wodą. Odpompowywanie wody z wykopów spowodowało chwilowe obniżenie zwierciadła wody gruntowej i podsuszenie terenu. Wywołuje to zakłócenie równowagi biologicznej w tych ekosystemach, prowadzące do wzmożonych procesów gnilnych i do obumierania roślin tworzących torfowisko, co w konsekwencji może prowadzić do ich zaniku. Takie zakłócenia mogą wzmacniać się w sytuacji kiedy wykop otwarty jest przez zbyt długi czas.

Poruszanie się ciężkiego sprzętu nie zawsze w obrębie pasa montażowego spowodowało kompaktację gleby i utrudnienie filtracji wody.

W niektórych przypadkach układano gazociąg bez osuszania wykopu, zatapiając obciążony odcinek rury w miękkim gruncie, co jest korzystniejsze z ekologicznego punktu widzenia, jednak wymaga dodatkowego rozpoznania warunków gruntowo-wodnych.

Zaistniała także w kilku przypadkach konieczność wymiany materiału budującego podmokłość na bardziej stabilny, co powoduje trwałą zmianę stosunków wodnych na tym obszarze.

Tereny podmokłe, po zakończeniu budowy i rekultywacji z reguły powracają w okresie paru lat do pierwotnego stanu, jeżeli podczas zasypywania wykopów wykorzystano rodzimy materiał z zachowaniem jego stratygrafii. W sytuacji, kiedy wzdłuż gazociągu utworzy się strefa drenażu, spowoduje to przesuszenie biotopu bagiennego i zmianę jego cech siedliskowych. Zahamowanie tego procesu jest trudne ponieważ ekrany ilowe nie są skuteczne.

STREFY ŹRÓDLISKOWE

Osobnym zagadnieniem jest przekroczenie przez gazociąg stref źródliskowych niewielkich cieków, mokradeł, czy jezior. Spowodowało to w niektórych przypadkach utworzenie przez gazociąg bariery, utrudniającej zasilanie i odpływ wód jak np. w przypadku górnych odcinków niewielkich dopływów górnej Narwi (Łupianki, Rudnika) w województwie podlaskim, dopływów górnej Sony i Łydyni w województwie mazowieckim czy w przypadku zasilania wodami gruntowymi Jeziora Kursko i Jeziora Lubosińskiego w województwie wielkopolskim.

W takich sytuacjach gazociąg powoduje fragmentację biotopu lub przerwanie korytarza ekologicznego, uniemożliwiając swobodną migrację wód i fauny wodnej. Może to doprowadzić do obniżenia się poziomu wód w jeziorze lub zmniejszenia przepływu w rzekach i większego nawodnienia w części bagiennej (źródliskowej).

Zahamowanie tego procesu umożliwia wykonanie podsypki z grubofrakcyjnego materiału lub zainstalowanie przepławek.

PRÓBY CIŚNIENIOWE

Odmiernym zagadnieniem związanym z wpływem gazociągu na warunki wodne jest wykonywanie próby ciśnieniowej, która polega na wytworzeniu wewnątrz rurociągu ciśnienia na granicy plastyczności materiału. Próbę wykonuje się wprowadzając znaczne ilości wody pod ciśnieniem do odcinka gazociągu (zwykle są to długie, 10 km sekcje) przygotowanego

do zasypania. Do próby potrzebne są jednorazowo odpowiednie objętości wody (około 14 000 m³ wody dla 10 km odcinka). Następnie woda jest odprowadzana do odbiornika. Wodę taką należy uznać za ściek, ponieważ jest ona praktycznie pozbawiona tlenu (w zasadzie nie powstają inne zanieczyszczenia).

Woda do prób ciśnieniowych pobierana jest zazwyczaj z pobliskich zbiorników wodnych lub cieków. Powoduje to chwilowe obniżenie poziomu wody w zbiorniku lub zmniejszenie przepływu w cieku, nie tworząc jednak trwałych zakłóceń w stosunkach wodnych miejsca poboru.

Po wykonanej próbie wody zrucane są (po wcześniejszym podczyszczeniu) w innym miejscu, powodując dla odmiany chwilowy wzrost zasobów wodnych w rejonie zrzutu. Wody natlenianie są poprzez przepływ przez system kanałów.

Zarówno na pobór wód jak i na możliwość ich zrzutu inwestor każdorazowo musiał uzyskać pozwolenie wodnoprawne.

Próby ciśnieniowe, jakkolwiek nie obojętne dla środowiska, nie stanowią poważnego zagrożenia, jeżeli przestrzegane są podstawowe zasady ochrony wód. Ponadto wody do prób ciśnieniowych mogą być wykorzystywane wielokrotnie.

Etap funkcjonowania

Zasypany gazociąg podczas funkcjonowania powoduje nieznaczne drgania i powstanie przestrzeni którymi, przy minimalnym nawet nachyleniu, migruje woda. Tworzy się w ten sposób stały układ drenujący, który w pewnych sytuacjach spowoduje ucieczki wody z jednych obszarów i osuszenie terenu a w innych zwiększenie ilości wody. Jest on też potencjalną drogą przemieszczania się zanieczyszczeń. Praktycznie nie ma możliwości takiego uszczelnienia gruntu wokół rury, by wyeliminować przepływ wód wzdłuż ścianek. Powstały w ten sposób sytuacje, gdzie np. stok przekraczany przez gazociąg, zbudowany z występujących naprzemianlegle warstw przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych został przesuszony w niektórych jego partiach co jest widoczne w pasie zieleni porastającej stok. Takie sytuacje wystąpiły w wielu miejscach na funkcjonującym gorzowskim odcinku pierwszej nitki gazociągu.

Podsumowanie

Budowa pierwszej nitki SGT spowodowała szereg zakłóceń w organizacji systemu wodnego na placu budowy i w jego sąsiedztwie. Było to związane z trudnymi warunkami terenowymi obfitującymi w różnorodne obiekty hydrograficzne, w tym liczne obszary podmokłe. Udokumentowane wpływy na procesy hydrologiczne nie pozostały obojętne szczególnie dla środowiska biotycznego. Zakłócone zostały warunki bytowe fauny i flory wodnej i przywodnej, wahania poziomu wód gruntowych (lub trwałe jego obniżenie) wpłynęły niekorzystnie na system zasilania korzeniowego (szczególnie drzew).

Na placu budowy zastosowano działania mające na celu ograniczenie wielkości strat w środowisku wodnym. W terenach o trudnych warunkach (m.in. tereny podmokłe) zwężony został pas techniczny robót z 36 m do 31 m. W przypadku przekraczania rzek o wrażliwym

na zakłócenia środowisku układane były dwie nitki gazociągu, aby nie rozkopywać powtórnie tych obszarów podczas realizacji w przeciągu najbliższych paru lat drugiej nitki SGT.

Zaistniałe podczas budowy zakłócenia stosunków wodnych nie były trwałe i z reguły ustawały po zasypaniu wykopu i prawidłowej rekultywacji. Pojawiły się jednak nieprzewidziane sytuacje, związane z utworzeniem wzdłuż rurociągu strefy drenażu, który jest trudny do zahamowania, nawet przy stosowaniu ekranów iltowych.

Gazociąg umożliwia kontakty hydrauliczne pomiędzy zlewniami, ponieważ niweleta gazociągu tylko w ogólnym zarysie nawiązuje do rzeźby terenu i nie odtwarza mniejszych form wypukłych i wklęsłych. Powstają wówczas sytuacje gdy łączone są zlewnie bezodpływowe, drenowane strefy bifurkacyjne.

Gazociąg ułożony w gruncie stanowi barierę dla swobodnej migracji wód i fauny wodnej, powodując odcięcie stref źródłiskowych od miejsc zasilanych. Wówczas podtopione zostają zabagnienia źródłiskowe, a zmniejszone zasoby wodne w zasilanym cieku, zbiorniku wodnym czy torfowisku. Przy przekraczaniu obszarów źródłiskowych należy umożliwić przepływ wody w gruncie, stosując przepławki lub podsypkę z gruntu o grubej frakcji.

Ponieważ budowa pierwszej nitki SGT spowodowała pojawienie się nieprzewidzianych oddziaływań na stosunki wodne należy dołożyć wszelkich starań, aby uniknąć lub maksymalnie ograniczyć je w przyszłości.

Przekraczanie terenów podmokłych stwarza uciążliwości techniczne i środowiskowe. Nie ma dobrego (nieszkodliwego) sposobu przekraczania tych terenów. W przypadku mniejszych podmokłości wejście z inwestycją typu gazociąg tranzytowy powoduje jego likwidację. Ze względu na liczne problemy, które pojawiły się przy przekraczaniu obszarów podmokłych, należy po prostu omijać większe podmokłości. Będzie to korzystniejsze zarówno dla środowiska jak i dla kieszeni inwestora.

Należy pamiętać aby w szczególnych przypadkach odtwarzać układ warstw przepuszczalnych i nieprzepuszczalnym (pomocne byłoby badania gruntowe przed rozpoczęciem prac budowlanych aby wskazać takie miejsca) lub stosować ekrany iltowe. Nie wyeliminuje to całkowicie efektu drenującego, ale znacznie go ograniczy.

Harmonogram prac powinien uwzględniać fakt że prace ziemne na terenach podmokłych powinny być prowadzone w okresie jesiennym, kiedy poziom wód gruntowych jest najniższy. Uniknie się w ten sposób znacznych nieraz przerzutów wody z odwadnianego wykopu. W 1999 roku, na wschodzie Polski takie kłopoty się pojawiły i trzeba było odpompować znaczne ilości wody.

Mgr Magdalena Kiejzik,
EKO-KONSULT Gdańsk

Źródła:

1. Studium ochrony przyrody w związku z budową polskiego odcinka gazociągu tranzytowego Jamał - Europa Zachodnia" CES, NICKEL, EKO-KONSULT, 1996r.

2. „Ocena porealizacyjna oddziaływania na środowisko gazociągu Jamał-Europa Zachodnia w województwie gorzowskim" EKO-KONSULT, 1997r.
3. Materiały z konferencji w Ciechanowie p.t. "Gazociąg Tranzytowy: Technika - Środowisko", Ciechanów lipiec 1998r.
4. „Ocena oddziaływania na środowisko rozwiązań projektowych przekroczenia gazociągiem tranzytowym rzeki Wisły", EKO-KONSULT, 1998r.
5. „Kompleksowa ocena oddziaływania na środowisko projektowanego systemu gazociągów tranzytowych Jamał - Europa Zachodnia na odcinku województwa wrocławskiego", EKO-KONSULT, 1994r.