



Nord Stream

The new gas supply route for Europe



Dokumentacja Nord Stream dotycząca Oceny Oddziaływania na Środowisko na potrzeby konsultacji, wymagana Konwencją Espoo

**Nord Stream-Raport Espoo: Dokument dot. kluczowych zagadnień
Morskie dziedzictwo kulturowe**

Luty 2009

Uwaga:

„Dokumentacja oceny oddziaływania na środowisko projektu Nord Stream opracowana dla celów konsultacji w ramach konwencji z Espoo” w dalszej części przedkładanej dokumentacji będzie zawsze określana jako „Raport Espoo dotyczący projektu Nord Stream” lub „Raport Espoo”.

Angielski tekst Raportu Espoo dotyczącego projektu Nord Stream został przetłumaczony na 9 odpowiednich języków (przekłady będą dalej określane "Tłumaczeniami") . W razie sprzeczności któregoś z Tłumaczeń z tekstem angielskim, tekst angielski ma charakter rozstrzygający.

Spis treści	Strona
1 Wstęp	7
2 Dziedzictwo kulturowe — sytuacja wyjściowa	8
2.1 Informacje ogólne	8
2.2 Podwodne dziedzictwo kulturowe w regionie Morza Bałtyckiego	8
2.2.1 Wraki	8
2.2.2 Zatopione osady i podwodne krajobrazy	10
2.2.3 Podział na strefy	13
2.3 Dane terenowe	14
2.3.1 Strategia badań	14
2.3.2 Poprzednie badania — lata 2005–2006	15
2.3.3 Szczegółowe badanie geofizyczne (2007–2009)	16
2.3.4 Wykonywanie szczegółowych badań geofizycznych i badań pod kątem obecności amunicji	17
2.3.5 Wyniki badań — morskie dziedzictwo kulturowe	18
2.4 Konsultacje i spotkania	33
2.4.1 Konsultacje	33
2.4.2 Spotkania	33
3 Działania związane z Projektem potencjalnie skutkujące oddziaływaniami	34
3.1 Działania planowane	34
3.1.1 Etap budowy	34
3.1.2 Etap eksploatacji	38
3.2 Zdarzenia nieplanowane	39
4 Potencjalne oddziaływanie na środowisko naturalne w krajach nad morzem bałtyckim	40
4.1 Rosja	40
4.2 Finlandia	40
4.3 Estonia	40
4.4 Szwecja	40
4.5 Dania	41
4.6 Niemcy	41
4.7 Litwa	41
4.8 Łotwa	41
4.9 Polska	41
5 Środki łagodzące w przypadku dziedzictwa kulturowego	42
5.1 Strategia unikania w stosunku do wraków	42
5.2 Strategia unikania w stosunku do pozostałości zatopionych osad	42
5.3 Środki ostrożności podczas kotwiczenia	43
5.4 Protokół	43
6 Dalsze badania	44
6.1 Badanie korytarza kotwiczenia	44
6.2 Bibliografia	46

Skróty i definicje

Skrót	Polski	Angielski
3LPE	Trójwarstwowy polietylen	Three-layer polyethylene
BC	Przed Chrystusem	Before Christ
BCM	Miliard metrów sześciennych	Billion cubic metres
BP	Lat temu	Before present
BSH	Federalna Agencja Morska i Hydrograficzna	Federal Maritime and Hydrographic Agency
DTM	Cyfrowe modelowanie terenu	Digital terrain model
FNBA	Fiński Urząd Dziedzictwa Narodowego	Finnish National Board of Antiquities
KUAS	Duński Urząd Dziedzictwa Narodowego	Danish Heritage Agency
MBES	Echosady wielowiązkowe	Multibeam echosounder
MMT	Marin Mätteknik AB	Marin Mätteknik AB
MST	Duński Urząd Ochrony Środowiska	Danish Environmental Protection Agency
NATO	Organizacja Traktatu Północnoatlantyckiego	North Atlantic Treaty Organization
NEGP	Rurociąg Północnoeuropejski	North European Gas Pipeline
OOŚ	Ocena oddziaływania na środowisko	Environmental impact assessment
PC	Korytarz rurociągu, obejmuje połączony obszar obu rurociągów, strefę między nimi i strefę buforową po obu stronach rurociągów	Pipeline corridor, includes the combined area of the two pipelines, the zone between them and a buffer zone on each side of the pipelines

Skrót	Polski	Angielski
PZ	Strefa rurociągu, lokalizacja obu rurociągów i wąska strefa buforowa po ich obu stronach	Pipeline zone, the location of each of the two pipelines and a narrow buffer zone on each side of the pipelines
RAA	Szwedzki Urząd Dziedzictwa Narodowego	Swedish National Heritage Board
ROV	Zdalnie sterowany robot podwodny	Remotely operated vehicle
SBES	Echosonda jednowiązkowa	Single-beam echosounder
SBP	Echosonda parametryczna	Sub-bottom profiler
SMM	Narodowe Muzeum Morskie w Szwecji	National Maritime Museums of Sweden
SSS	Sonar boczny	Side-scan sonar
UNCLOS	Konwencja Narodów Zjednoczonych o prawie morza	United Nations Convention on the Law of the Sea
WSE	Wyłączna strefa ekonomiczna	Exclusive economic zone

1 Wstęp

W niniejszym dokumencie dotyczącym kluczowych zagadnień przedstawiono ogólny zarys morskiego dziedzictwa kulturowego w Morzu Bałtyckim i jej związek z rurociągami Nord Stream. Dokument ten został opracowany na podstawie informacji przedstawionych w raporcie dotyczącym projektu Nord Stream, wymaganym konwencją z Espoo, oraz w krajowych OOS.

Dziedzictwo kulturowe można zdefiniować jako pamiętki dawnej i obecnej działalności człowieka — w tym przypadku dotyczące przede wszystkim morskich środowisk kulturowych. Należy pamiętać, że zabytki dziedzictwa kulturowego mają charakter skończony, są niezastąpione i nieodnawialne; każdy z nich może dać nam dostęp do informacji zarówno wyjątkowych, jak i poprzednio nieznanych. Miejsca dziedzictwa kulturowego w Morzu Bałtyckim wiążą się głównie z wrakami statków i zatopionymi osadami z epoki kamiennej.

Podczas planowania projektu budowlanego na dużą skalę, takiego jak bliźniaczy gazociąg przecinający Morze Bałtyckie, ważne jest zwrócenie właściwej uwagi na obiekty dziedzictwa kulturowego w tym regionie. Dziedzictwo kulturowe jest chronione przepisami; władze krajowe opracowały procedury dotyczące unikania oddziaływania projektów budowlanych na dziedzictwo kulturowe. Spółka Nord Stream przeprowadziła badania teoretyczne i geofizyczne w celu zlokalizowania znanych, wcześniej nieznanych i potencjalnych obiektów dziedzictwa kulturowego. Odnosne władze krajowe analizują obecnie badania dotyczące dziedzictwa kulturowego.

W niniejszym dokumencie przedstawiono:

- Strategię przyjętą w celu ustalenia ścisłego, faktycznego stanu wyjściowego. Obejmowała ona połączenie badań dostępnych publicznie, pomiarów terenowych, opinii ekspertów i konsultacji z władzami i innymi organizacjami
- Główne wyniki
- Działania związane z Projektem skutkujące oddziaływaniami
- Ocenę potencjalnych oddziaływań
- Proponowane środki łagodzące, służące zmniejszeniu potencjalnych oddziaływań
- Dalsze badania planowane w trakcie realizacji projektu

2 Dziedzictwo kulturowe — sytuacja wyjściowa

2.1 Informacje ogólne

Władze krajów nadbałtyckich gromadziły głównie informacje na temat wraków statków i innych obiektów dziedzictwa kulturowego w obrębie swoich wód terytorialnych. Wiedza na temat wraków i innych obiektów dziedzictwa kulturowego poza wodami terytorialnymi ma zasadniczo charakter ograniczony i przypadkowy^{/1/}. Co więcej, znane podwodne obiekty dziedzictwa kulturowego leżące poza krajowymi wodami terytorialnymi na Morzu Bałtyckim są słabo przebadane, jako że pierwszeństwo przyznawano obiektom lądowym i znajdującym się w obrębie wód terytorialnych^{/1/, /2/}.

Zaczęło się to zmieniać w ostatnim dziesięcioleciu, po ratyfikacji konwencji ONZ o Prawie Morza (UNCLOS) przez coraz większą liczbę państw graniczących z Morzem Bałtyckim^{/3/}. Konwencja UNCLOS zobowiązuje te kraje do ochrony i zachowania obiektów o charakterze archeologicznym i historycznym, znajdujących się na obszarach morskich pozostających poza jurysdykcją krajową. Niemcy, Szwecja, Finlandia, Rosja i Dania ratyfikowały konwencję UNCLOS w latach 1994, 1996, 1996, 1997 i 2004^{/3/}. Od momentu ratyfikacji konwencji UNCLOS przez wyżej wspomniane kraje nadbałtyckie zainicjowano wiele międzynarodowych projektów dotyczących dziedzictwa kulturowego. Ochrona obiektów poza krajowymi wodami terytorialnymi jest także przedmiotem konwencji UNESCO dotyczącej ochrony podwodnego dziedzictwa kulturowego, 2001 (nie jest ona jednak jeszcze ratyfikowana przez Niemcy, Szwecję, Finlandię, Rosję lub Danię) oraz konwencji z Espoo dotyczącej oceny oddziaływania na środowisko (OOŚ) w kontekście transgranicznym (1991), ratyfikowanej lub podpisanej przez wszystkie kraje nadbałtyckie^{/3/, /4/}.

2.2 Podwodne dziedzictwo kulturowe w regionie Morza Bałtyckiego

Zabytki dziedzictwa kulturowego w Morzu Bałtyckim zasadniczo dzielą się na dwie szerokie kategorie: wraki statków i zatopione osady/krajobrazy.

W niniejszym rozdziale kategorie te zostały opisane w sposób ogólny. Poszczególne obiekty omówiono w dalszych częściach, według krajów, w których WSE lub wodach terytorialnych się znajdują.

2.2.1 Wraki

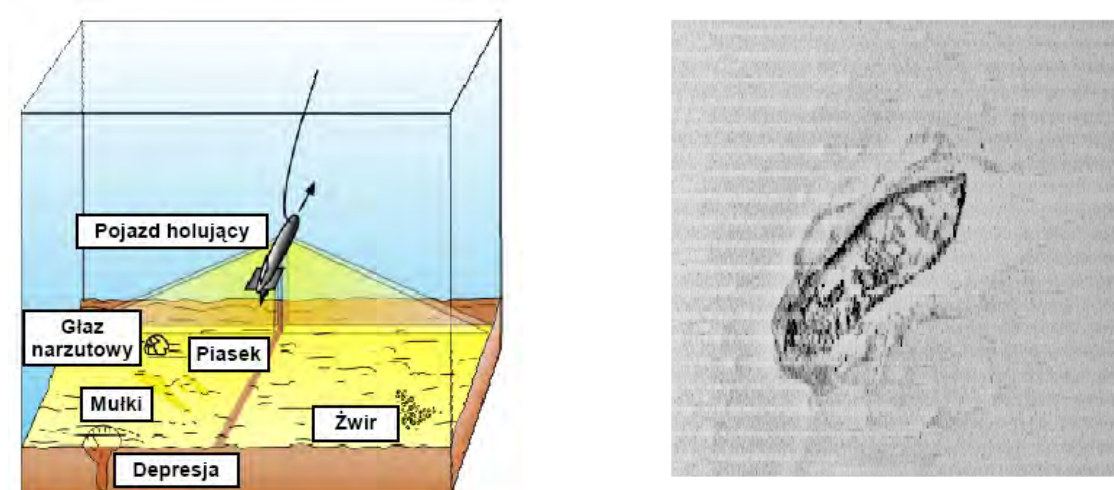
Wraki to grupa jednostek zróżnicowanych pod względem wieku, wielkości i typu. Niektóre wraki nie stanowią przedmiotu zainteresowań archeologów, inne zaś są unikatowe ze względu na

metodę budowy, stopień zachowania, kontekst historyczny lub inne czynniki. Integralność wraków zależy od szeregu czynników, w szczególności od sposobu, w jaki zatonął dany statek, uwarunkowań dna morskiego i późniejszych zaburzeń dotyczących wraku lub jego otoczenia.

Ze względu na warunki fizyczne w Morzu Bałtyckim (niskie zasolenie, mała różnorodność gatunkowa, względnie niskie temperatury, niska zawartość tlenu itp.) rozkład materii organicznej postępuje wolno. Stopień zachowania substancji organicznych jest zatem wyjątkowy, nawet na skalę międzynarodową. Wartość zachowania i potencjał naukowy podwodnych pozostałości kulturowych są zatem bardzo duże. Fakt, że podwodne środowisko kulturowe nie podlegało wielu zakłóceniom pojawiającym się na lądzie, zwiększa jeszcze potencjalną wartość archeologiczną podwodnych pozostałości kulturowych w Morzu Bałtyckim/1/.

Po znalezieniu się na dnie morza wraki podlegają zniszczeniom fizycznym przez działania takie jak połowy za pomocą sprzętu trałowego. Aby jednak stanowić przedmiot zainteresowania archeologów, wrak nie musi być jednak całkowicie nietknięty. Niektóre nawet bardzo zniszczone wraki mogą, po szczegółowym badaniu szczątków kadłuba, wyposażenia, ładunku i innych obiektów należących do wraku, być źródłem cennych informacji. Dlatego więc ważna jest świadomość, że „obszarem zabytku” miejsca, w którym znajduje się wrak, jest nie tylko sam kadłub, ale cały obszar, w którym rozproszone są jego szczątki — w wielu przypadkach obszar ten jest znacznie większy od kadłuba.

Jedną z preferowanych metod lokalizowania wraków jest sonar boczny (SSS). Badania za pomocą sonaru bocznego pozwalają z łatwością zlokalizować wraki o wyraźnej rzeźbie lub dużych wymiarach (patrz **Rysunek 2.1.**). Lokalizowanie mniejszych i/lub bardziej zniszczonych wraków jest bardziej problematyczne, zwłaszcza w obszarach o nieregularnej rzeźbie dna (z wychodniami skalnymi lub głazami). Wraków całkowicie przykrytych przez osady nie da się zlokalizować za pomocą SSS. Skuteczność sonaru bocznego w zakresie lokalizowania wraków w dużym stopniu zależy także od częstotliwości. Badania SSS o wysokiej częstotliwości są bardzo szczegółowe, zaś badania prowadzone z niską częstotliwością mogą zamazywać kształty, przez co odróżnialne stają się tylko bardzo wyraźnie widoczne wraki lub pozostałości.



Rys. 2.1 Na ilustracji po lewej stronie przedstawiono holowanie za statkiem sonaru bocznego, rejestrującego właściwości dna morskiego. Ilustracja po prawej stronie to obraz z sonaru bocznego, przedstawiający zidentyfikowany wrak na wodach duńskich

Do lokalizowania wraków wykorzystuje się także inne metody geofizyczne: metodę magnetometryczną oraz pomiary batymetrii wielostrumieniowej o wysokiej rozdzielczości. Za pomocą magnetometru możliwe jest wykrywanie anomalii od normalnego pola magnetycznego. Takie odchylenia mogą być spowodowane przez materiały zawierające żelazo, np. wrak statku z żelaznym kadłubem, ale także przez koncentracje skał o stałym polu magnetycznym, np. kamienie balastowe ze średniowiecznych statków.

2.2.2 Zatopione osady i podwodne krajobrazy

Od ostatniego zlodowacenia Morze Bałtyckie podlegało poważnym zmianom środowiskowym. Globalne ocieplenie kończące ostatni okres lodowcowy doprowadziło do podniesienia się poziomu morza, co — w połączeniu z izostatycznym wypiętrzeniem mas lądu — spowodowało znaczne zmiany linii brzegowej Bałtyku/5/. Zmiany te nie miały charakteru jednorodnego ani stałego. Zmiany poziomu morza sprawiły, że niegdyś suche obszary suchego lądu znalazły się pod wodą (w szczególności w południowej części Morza Bałtyckiego) a wraz z nimi zostały zalane osady ludzkie, zabytki i otaczające je krajobrazy.

Stan zachowania potencjalnych zatopionych osad jest w wielu przypadkach znacznie lepszy niż osad na suchym lądzie. Szczególnie dobrze mogły zachować się substancje organiczne. Zatopione osady zapewniają zatem unikatową możliwość poznania dawnych sposobów życia. Krajobrazy podwodne mają znaczenie także dla badań rozwoju Morza Bałtyckiego i warunków życia ludzi w regionie.

W większości przypadków zatopione osady i krajobrazy są nie tylko przykryte wodą, ale także częściowo lub całkowicie zakryte przez osady na dnie morskim. Prawdopodobną lokalizację osad z epoki kamiennej da się jednak przewidzieć.

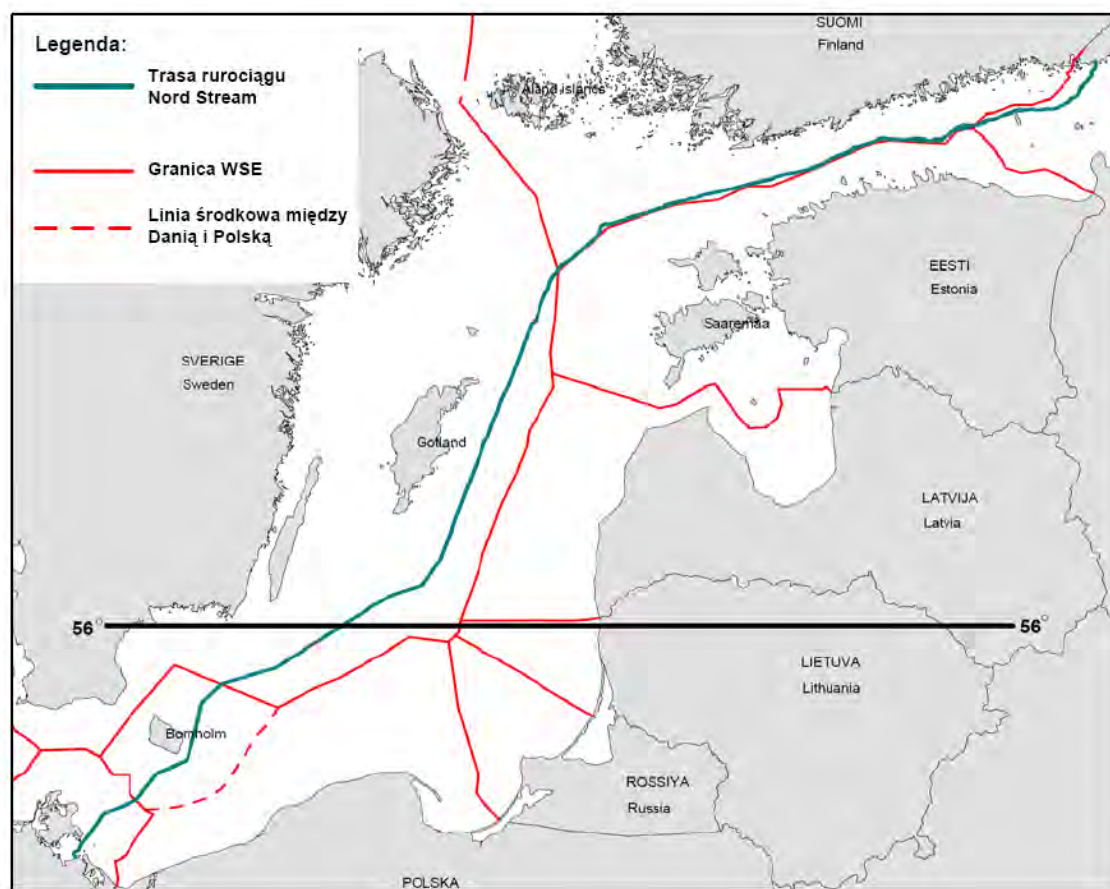
W ostatnich dziesięcioleciach, do przewidywania lokalizacji zatopionych osad z epoki kamiennej przewidywano z powodzeniem za pomocą „modelu miejsc połowów”. Model ten opiera się na wiedzy, że populacja tego okresu była w dużym stopniu uzależniona od żywności uzyskiwanej z morza/6/. Doświadczenia wykazały, że ludność epoki kamiennej zdecydowanie preferowała budowanie osad w konkretnych obszarach, które sprzyjały rybołówstwu/7/. Teorię stanowiącą fundament „modelu miejsc połowów” można podsumować następująco:

„Osady znajdowały się na brzegu bezpośrednio przy miejscach sprzyjających łowieniu ryb za pomocą pułapek. Do takich miejsc należą ujścia strumieni, przewężenia fiordów oraz małe wyspy i przylądki znajdujące się blisko pochylego dna fiordów” /6/.

Najbardziej prawdopodobne lokalizacje zatopionych osad można więc przewidzieć, łącząc zasady modelu obiektów połowów z podstawową znajomością geologii czwartorzędu, morfologii przybrzeżnej i warunków osadowych w badanym obszarze.

Zatopione osady z epoki kamiennej są często identyfikowane wzrokowo (przez nurków) na podstawie obecności obrobionych krzemieni na osadach dna morskiego lub tuż pod nimi. W wielu przypadkach towarzyszą im pozostałości przegród na ryby. Identyfikowano także paleniska lub zachowane artefakty organiczne, takie jak elementy drewniane lub pozostałości żywności /7/. Identyfikacja wzrokowa jest jednak możliwa tylko wtedy, jeśli nastąpił pewien stopień erozji. Niektóre warstwy osad zostały całkowicie zasypane i nie można ich zidentyfikować środkami wizualnymi. Takie sytuacje ograniczone są do miejsc o określonych warunkach osadowych, da się je więc przewidzieć.

W obrębie Morza Bałtyckiego obecność zatopionych osad na szerokościach geograficznych na północ od 55,5°-56° N nie jest prawdopodobna, ponieważ w okresie epoki kamiennej obszary te nie stanowiły suchego lądu (patrz **Rysunek 2.2.**), /8/.



Rys. 2.2 Występowanie zatopionych osad w obrębie Morza Bałtyckiego jest nieprawdopodobne na północ od 56 stopnia szerokości geograficznej

2.2.3 Podział na strefy

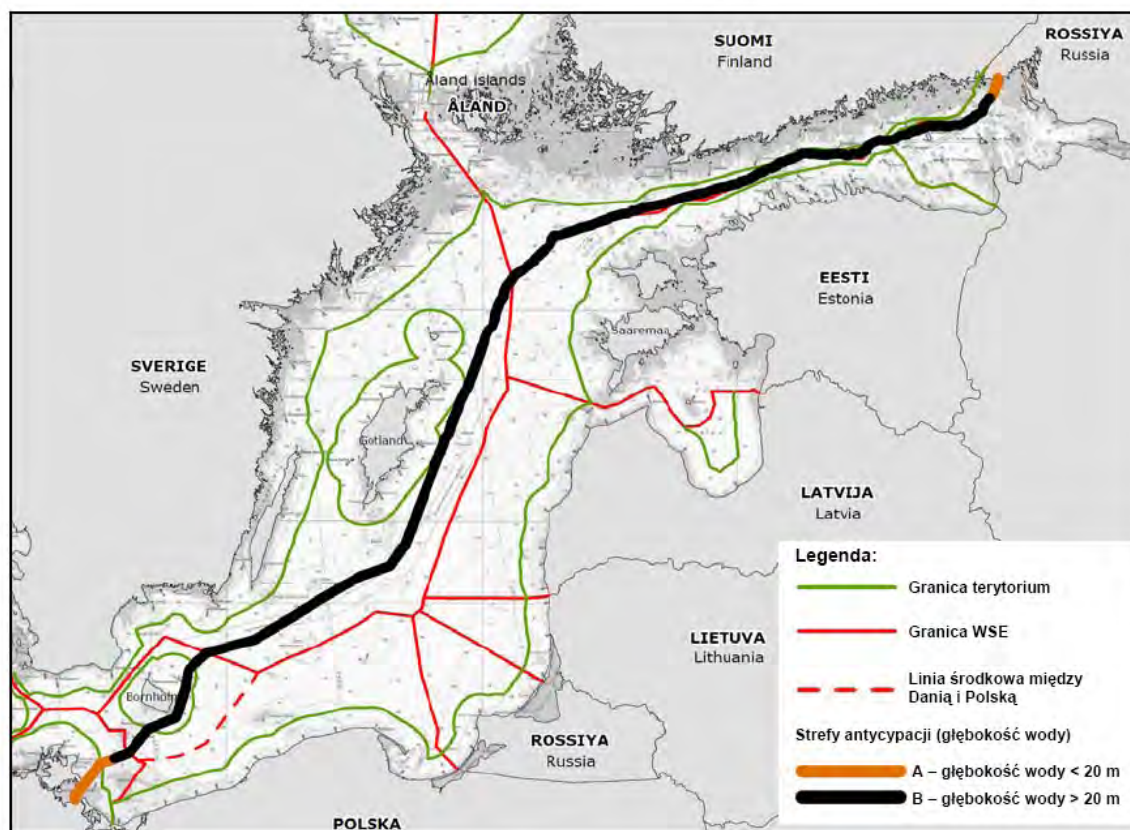
W odniesieniu do możliwej obecności miejsc dziedzictwa kulturowego w Morzu Bałtyckim określono dwie strefy antycypacji.

Tabela 2.1 Definicja stref antycypacji

Strefa	Definicja
A	Obszary wód płytkich o głębokości poniżej 20 m. W rejonie środkowego i południowego Morza Bałtyckiego (na południe od 56° N) zatopione osady mogą znajdować się w strefie A. W Morzu Bałtyckim ogółem strefa A może zawierać pozostałości zniszczonych lub uszkodzonych wraków (prawdopodobnie spoczywających w osadach), które nie zostały odkryte podczas badań.
B	Strefy wód o głębokości większej niż 20 m. W strefie B znajdować się mogą wraki spoczywające wśród osadów i dlatego nieodkryte podczas badań. W najpłytszych częściach strefy B (mniej niż 40–45 m) i tylko na południe od 56°N zachodzi niewielkie prawdopodobieństwo napotkania osad z epoki kamienia. Jest to jednak znacznie mniej prawdopodobne niż w strefie A.

Możliwość napotkania wcześniej nieodkrytych miejsc dziedzictwa kulturowego różni się w poszczególnych strefach. Konieczność świadomości i ostrożności podczas prac budowlanych także powinna się odpowiednio różnić. Najwięcej ostrożności należy zachować podczas prac budowlanych w obrębie strefy A — ze względu na możliwą obecność zatopionych osad z epoki kamiennej.

Strefę B można zasadniczo podzielić na obszary o miększych osadach, w których mogą być zakopane obiekty, oraz obszary o twardym podłożu, gdzie prawdopodobieństwo przypadkowych znalezisk jest pomijalne. Taki bardziej szczegółowy podział nie został jednak zastosowany w obecnej postaci projektu, nie ma bowiem konsekwencji praktycznych podczas procesu budowy. Na **Rysunku 2.3** przedstawiono strefy antycypacji wzdłuż tras rurociągu.



Rys. 2.3 Strefy antycypacji (głębokości wody) wzdłuż tras rurociągu Nord Stream

2.3 Dane terenowe

2.3.1 Strategia badań

Identyfikacji miejsc dziedzictwa kulturowego dokonano na podstawie interpretacji wyników badań za pomocą sonaru bocznego i danych magnetycznych, zgromadzonych podczas badań geofizycznych.

Proces stosowany przez spółkę Nord Stream w odniesieniu do badań dziedzictwa kulturowego obejmuje następujące etapy:

- Ocena opublikowanych informacji
- Ocena poprzednich badań prowadzonych w latach 2005–2006

- Przeprowadzenie szczegółowych badań geofizycznych dotyczących optymalnego ułożenia rurociągu (lata 2007/2008)
- Konsultacje i komunikacja z władzami krajów będących stronami pochodzenia oraz stronami dotkniętymi
- Oceny danych badawczych przez władze krajów będących stronami pochodzenia
- Opracowanie zakresu prac w przypadku badania korytarza kotwiczenia
- Przeprowadzenie badania korytarza kotwiczenia, wykorzystywanego podczas planowania fazy instalacji rurociągów (w toku: rozpoczęte w listopadzie 2008 r., data zakończenia: III kwartał 2009 r.)

Celem szczegółowych badań geofizycznych było znalezienie takiej trasy ułożenia obu rurociągów, w której wykonalne byłoby ułożenie rur, która wymagałaby jak najmniejszej ilości ingerencji w dno morskie i która byłaby do przyjęcia w odniesieniu do dziedzictwa kulturowego. Podczas procesu optymalizacji ułożenie rurociągów modyfikowano poprzez wprowadzanie ciągu małych zmian. Korytarze badania opisano w **Rysunku 2.4**. Po określeniu wykonalnych układów prowadzone jest badanie jeszcze szerszego korytarza, „korytarza kotwiczenia”. Jego celem jest wskazanie przeszkód i wraków w obrębie korytarza, w którym instalowane będą kotwice statków układających rury. W odniesieniu do dziedzictwa kulturowego celem wszystkich badań korytarza jest wykonanie rygorystycznych i jak najstaranniejszych analiz, służących uzyskaniu bardzo wysokiego stopnia pewności, że wszelkie istotne obiekty zostaną znalezione i przebadane.

2.3.2 Poprzednie badania — lata 2005–2006

W latach 2005–2006 rosyjski wykonawca robót inżynierskich i badawczych, spółka PeterGaz, realizował dwa główne programy badań. Badania te wspierali podwykonawcy: firmy Svarog z Rosji i Fugro Osae z Niemiec.

W roku 2005 wykonano ogólne geofizyczne badania rozpoznawcze wspierające wybór i optymalizację trasy. Wyniki badań umożliwiły ocenę morfologii dna morskiego, gleb powierzchniowych, zabytków kulturowych i innych obiektów zlokalizowanych w nominalnym korytarzu o szerokości 2 kilometrów, biegnącym od miejsca wyjścia na ląd w Rosji do miejsca wyjścia na ląd w Niemczech. Zakres badania obejmował około 17 tys. kilometrów liniowych pomiarów.

W roku 2006 przeprowadzono szczegółowe badanie geofizyczne w korytarzu o szerokości 180 metrów, którego środek wyznaczały wybrane koncepcyjne trasy rurociągu. Badanie to, obejmujące około 5 tys. kilometrów liniowych, dostarczyło danych o większej rozdzielczości dotyczących topografii dna morskiego (cyfrowe modelowanie terenu 2 metry na 2 metry) oraz

umożliwiło zlokalizowanie obiektów do dalszej kontroli. Po etapie badań geofizycznych wybrano cele (potencjalne miny lub wraki) do kontroli wizualnej za pomocą zdalnie sterowanego robota podwodnego (ROV). Wybrane obiekty znajdowały się w promieniu 20 metrów od koncepcyjnego przebiegu rurociągu.

Sprzęt wykorzystywany w trakcie tych kampanii obejmował:

- Echosondę wielowiązkową do mapowania batymetrycznego
- Sonar skanowania bocznego (100/300 kHz) do identyfikacji właściwości dna morskiego
- Echosondę parametryczną (modulacja szerokopasmowa ze wzmocnieniem w zakresie 2–7 kHz) do badań geologicznych wód płytkich
- Magnetometr jednowiązkowy (cezowy i Overhausera) do identyfikacji obiektów zawierających żelazo
- ROV (zdalnie sterowanego robota podwodnego) z kamerą wideo i wykrywaczem metali z generatorem impulsów do lokalizowania zakopanych lub odsłoniętych substancji przewodzących

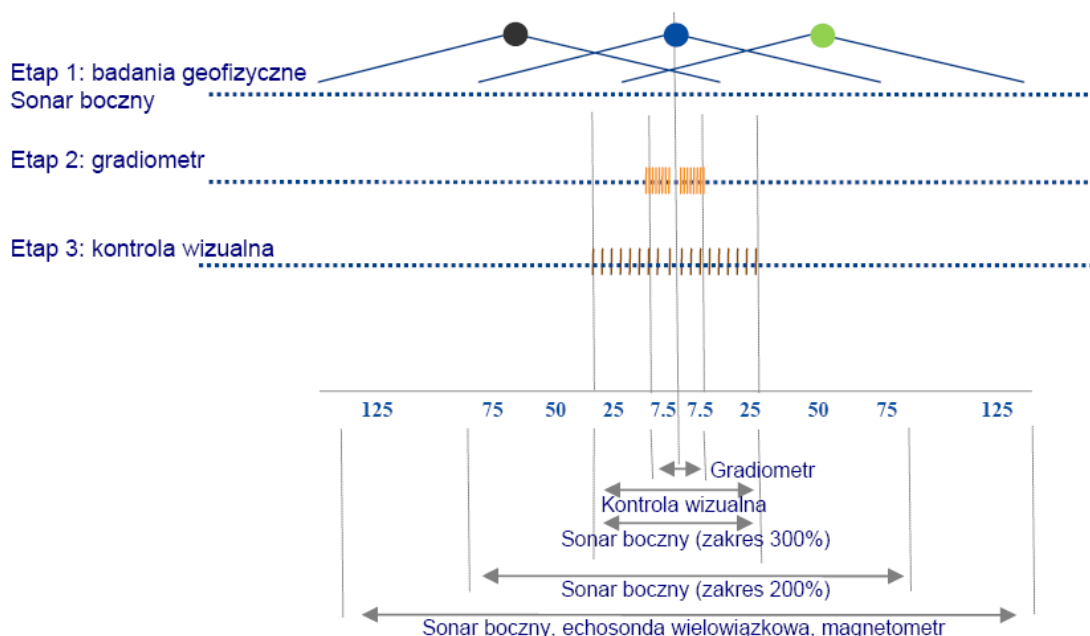
2.3.3 Szczegółowe badanie geofizyczne (2007–2009)

Ocena wyników badań prowadzonych w latach 2005 i 2006 doprowadziła do wniosku, że podejście badawcze może zostać ulepszone. Zmieniono także koncepcyjny przebieg trasy, aby zminimalizować oddziaływania środowiskowe związane z ingerencjami w dno morskie.

Doprowadziło to do zaplanowania i realizacji szczegółowego badania geofizycznego i badania pod kątem obecności amunicji, wykonanego w latach 2007–2009. Celem badania było zwiększenie poziomu rozdzielczości i osiągnięcie zamierzonej wiarygodności wykrywania przedmiotów i obiektów znajdujących się w całym korytarzu rurociągu, od Rosji do Niemiec. Badanie objęło:

- Etap 1 Faza badań geofizycznych zwiększenie rozdzielczości sonaru skanowania bocznego do ponad 500 kHz
- Etap 2 Gradiometr zainstalowany na zdalnie sterowanym robocie podwodnym (ROV): przygotowanie zestawu gradiometrycznego umożliwiającego pełne wykrywanie metali w korytarzu instalacyjnym o szerokości 15 m
- Etap 3 Kontrola wizualna za pomocą zdalnie sterowanego robota podwodnego (ROV): kontrola wizualna wszystkich zidentyfikowanych obiektów dziedzictwa kulturowego (w odległości +/- 125 m) i potencjalnej amunicji (w odległości +/- 25 m)

Pokrycie obszaru osiągnięte w etapach od 1 do 3 przedstawiono na **Rysunku 2.4**.



Rys. 2.4 Etapy szczegółowych badań geofizycznych i badań pod kątem obecności amunicji

2.3.4 Wykonywanie szczegółowych badań geofizycznych i badań pod kątem obecności amunicji

Z uwagi na ograniczenia narzucone przez wydane zezwolenia i zgody, zakres badania podzielony został na dwie główne części, a mianowicie:

- Sektor rosyjski
- Połączone sektory fiński, szwedzki, duński i niemiecki

Sektor rosyjski

Etap geofizyczny, krok 1, wykonała w roku 2007 spółka PeterGaz przy wsparciu firmy Svarog. Badanie objęło około 800 kilometrów liniowych.

Etap badań zdalnie sterowanymi robotami podwodnymi, kroki 2 i 3, rozpoczął się w grudniu 2008 i potrwa prawdopodobnie do połowy 2009.

Połączone sektory fiński, szwedzki, duński i niemiecki

W Szwecji pełen zakres pomiarów wykonała firma Marin Mätteknik AB (MMT), przy krótkotrwałym wsparciu norweskiej firmy DoF. Pomiary prowadzone było w okresie od marca 2007 do sierpnia 2008.

Etap geofizyczny, krok 1, obejmował zarówno badanie pod względem obecności amunicji, jak i szczegółowe pomiary inżynieryjne. Łącznie zbadano około 13 300 kilometrów liniowych.

Faza etapu 2 (badanie za pomocą gradiometru zamontowanego na zdalnie sterowanym robocie podwodnym) objęło 6400 kilometrów liniowych.

Etap kontroli wizualnej, krok 3, obejmował kontrole wszystkich obiektów docelowych znajdujących się w korytarzu kładzenia rur (szerokość 15 m) oraz wybranych obiektów docelowych potencjalnego pochodzenia ludzkiego w korytarzu bezpieczeństwa szerokość (50 m). Przebadano także wszystkie wskazane miejsca potencjalnie interesujące z punktu widzenia dziedzictwa kulturowego, znajdujące się w obrębie +/- 125 m od korytarza instalacji.

2.3.5 Wyniki badań — morskie dziedzictwo kulturowe

W poniższej części przedstawiono wyniki szczegółowych badań geofizycznych dotyczących dziedzictwa kulturowego. W czasie, w którym władze krajowe analizują dane i omawiają wyniki badań, spółka Nord Stream przedstawi wnioski z badań, ale nie będzie w stanie podać szczegółowych współrzędnych badanych miejsc. Po zakończeniu oceny prowadzonej przez właściwe organy, od nich zależeć będzie decyzja o upublicznieniu wszystkich danych.

Sektor rosyjski

Zgodnie z informacjami przedstawionymi przez Dział Badań Narodowego Dziedzictwa Kulturowego Komitetu Kultury w regionie leningradzkim, trasa rurociągu przecina obszar mający wartość historyczną, kulturową i archeologiczną. Obejmuje on Zatokę Portowaja i północno-wschodnią część podmorskiego odcinka rurociągu na wodach rosyjskich, gdzie w 1790 r. odbyła się bitwa pod Wyborgiem.

Wraki

Zgodnie z art. 18 Prawa o obiektach dziedzictwa kulturowego (pomnikach historycznych i kulturowych) Federacji Rosyjskiej nr 73-FZ z 25 czerwca 2002 r. wszelkie odkryte obiekty dziedzictwa kulturowego muszą być chronione do momentu podjęcia decyzji o wpisaniu ich do rejestru obiektów kulturowych.

Podczas badań geofizycznych odkryto kilka miejsc, w których znajdują się wraki.

Dwa wraki znajdują się w odległości mniejszej niż 50 m od tras rurociągu. Są to:

- 8-03-4529 (identyfikator alternatywny 03-7W) - drewniany wrak o budowie karawelowej, bardzo dobrze zachowany, długości ok. 21 m. Został zidentyfikowany na podstawie danych uzyskanych podczas badania sonarem bocznym (SSS) i wizualnie skontrolowany za pomocą zdalnie sterowanego robota podwodnego (ROV). Znajduje się najbliżej zachodniej części rurociągu
- 8-03-0565 (identyfikator alternatywny 03-1) - drewniany wrak o budowie karawelowej, z nietkniętą częścią dziobową, długości ok. 20 m. Został zidentyfikowany na podstawie danych uzyskanych podczas badania sonarem bocznym (SSS) i wizualnie skontrolowany za pomocą zdalnie sterowanego robota podwodnego (ROV). Znajduje się najbliżej wschodniej części rurociągu, ale także względnie blisko (60 m) jego części zachodniej

W strefie 50–250 m od rurociągu (wariant 1) zlokalizowano łącznie osiem wraków lub możliwych wraków:

- 8-02-3535 - wrak zidentyfikowany na podstawie danych uzyskanych podczas badania SSS (znajdujący się najbliżej wschodniej części rurociągu)
- 8-02-1286 - wrak zidentyfikowany na podstawie danych uzyskanych podczas badania SSS i wizualnie skontrolowany przez ROV (znajdujący się najbliżej zachodniej części rurociągu)
- 8-02-0580 - wrak zidentyfikowany na podstawie danych uzyskanych podczas badania SSS i wizualnie skontrolowany przez ROV (znajdujący się najbliżej zachodniej części rurociągu)
- 8-02-0099 - wrak zidentyfikowany na podstawie danych uzyskanych podczas badania SSS (znajdujący się najbliżej wschodniej części rurociągu)
- 8-03-5827 - drewniany statek żaglowy. Zidentyfikowany na podstawie danych uzyskanych podczas badania SSS i wizualnie skontrolowany przez ROV (znajdujący się najbliżej wschodniej części rurociągu)
- 8-03-2167 (identyfikator alternatywny: 03-5W) - częściowo zapadnięty wrak drewniany, około 25 m długości. Kambuz z ceglanym piecem zachowany w dobrym stanie. Wrak ten został zidentyfikowany na podstawie danych uzyskanych podczas badania SSS i wizualnie skontrolowany przez ROV. Znajduje się najbliżej zachodniej części rurociągu
- 8-03-1106 (identyfikator alternatywny: 03-3W) - drewniany wrak o budowie karawelowej, z nietkniętą częścią sterową, długości ok. 34 m. Został zidentyfikowany na podstawie danych uzyskanych podczas badania sonarem bocznym i wizualnie skontrolowany za pomocą zdalnie sterowanego robota podwodnego (ROV). Znajduje się najbliżej zachodniej części rurociągu

- 8-03-1040 (identyfikator alternatywny: 03-2E) - drewniany statek transportowy o budowie karawelowej z kotwicą zwisającą z dziobu, o długości ok. 21 m. Wrak został zidentyfikowany na podstawie danych uzyskanych podczas badania sonarem bocznym i wizualnie skontrolowany za pomocą zdalnie sterowanego robota podwodnego (ROV). Znajduje się najbliżej wschodniej części rurociągu



Rys. 2.5. Wrak nr 8-03-5827 — obraz ze skanera bocznego i materiał uzyskany przez ROV

Siedem poniższych wraków znajduje się w odległości większej niż 250 m od trasy rurociągu, ale nadal w strefie kotwiczenia:

- 8-01-1159 - wrak zidentyfikowany na podstawie danych uzyskanych podczas badania SSS (znajdujący się najbliżej zachodniej części rurociągu)
- 8-02-0616 (identyfikator alternatywny: 02-3W) - wrak z okresu II wojny światowej, o długości ok. 19 m. Został zidentyfikowany na podstawie danych uzyskanych podczas badania sonarem bocznym i wizualnie skontrolowany za pomocą zdalnie sterowanego robota podwodnego (znajdujący się najbliżej zachodniej części rurociągu)
- 8-02-0524 (identyfikator alternatywny: 02-2W) - statek żaglowy o żelaznym kadłubie, o długości ok. 36 m. Zidentyfikowany na podstawie danych uzyskanych podczas badania sonarem bocznym i wizualnie skontrolowany za pomocą zdalnie sterowanego robota podwodnego (znajdujący się najbliżej zachodniej części rurociągu)
- 8-03-5365 - wrak zidentyfikowany na podstawie danych uzyskanych podczas badania SSS (znajdujący się najbliżej wschodniej części rurociągu)
- 8-03-3503 (identyfikator alternatywny: ID 03-6E) - drewniany wrak o budowie karawelowej, pęknięty wzdłuż, o długości ok. 18,5 m. Wśród części wraku leży odwrócona do góry dnem

łódź wielorybnicza z poszyciem zakładkowym. Wrak ten został zidentyfikowany na podstawie danych uzyskanych podczas badania SSS i wizualnie skontrolowany przez ROV. Znajduje się najbliżej wschodniej części rurociągu

- 8-03-1860 (identyfikator alternatywny: ID 03-4E) - drewniany statek, zapadnięty. Wrak ten został zidentyfikowany na podstawie danych uzyskanych podczas badania SSS i wizualnie skontrolowany przez ROV. Znajduje się najbliżej wschodniej części rurociągu
- 8-04-5077 (identyfikator alternatywny: ID 04-1E) - metalowy wrak przypominający barkę, długości ok. 32 m. Został zidentyfikowany na podstawie danych uzyskanych podczas badania sonarem bocznym i wizualnie skontrolowany za pomocą zdalnie sterowanego robota podwodnego (ROV). Znajduje się najbliżej wschodniej części rurociągu

Tabela 2.2 Wraki w sektorze rosyjskim

	Szacowana odległość od najbliższego odcinka rurociągu (W/Z)		
	0–50 metrów	50–250 metrów	> 250 metrów
Liczba wraków lub możliwych wraków	2	8*	7*

* Lista wraków znajdujących się w odległości przekraczającej 50 m może nie być kompletna, ponieważ szeroki korytarz kotwiczenia (1 km po każdej stronie) otaczający trasy rurociągu nie został jeszcze szczegółowo przebadany.

Dane badawcze zostały przekazane do Instytutu Historii Kultury Materialnej rosyjskiej Akademii Nauk w celu identyfikacji odkrytych obiektów, ich opisanie, oceny i przygotowania stosownej opinii eksperta.

Zatopione osady

Obecność zatopionych osad z epoki kamiennej nie stanowi kwestii istotnej na wodach rosyjskich, ponieważ ten obszar Morza Bałtyckiego podlegał pod koniec epoki lodowcowej wypiętrzeniu, nie zaś zatopieniu.

Sektor fiński

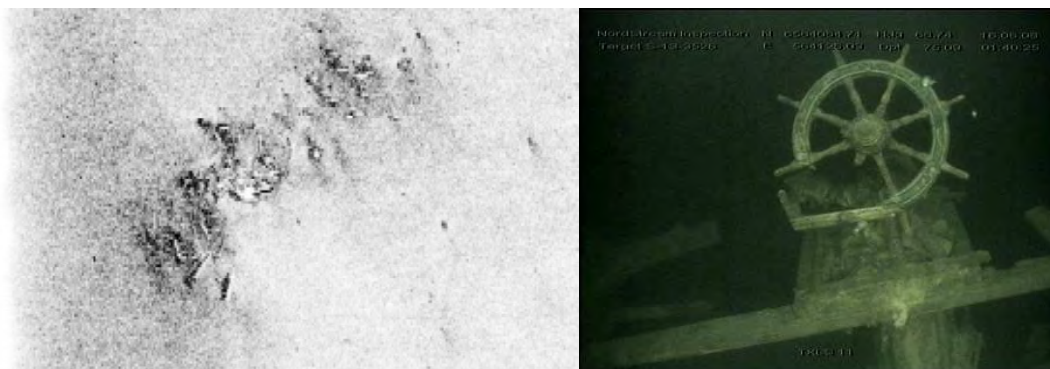
Wraki

Na podstawie źródeł archiwalnych i badań zidentyfikowano kilka wraków lub możliwych wraków znajdujących się wzdłuż trasy rurociągu. Rodzaje wraków znacznie się różnią: należą do nich niszczyciel z okresu II wojny światowej, samolot oraz kilka drewnianych statków żaglowych w różnym wieku. Znaczenie archeologiczne wraków w korytarzu instalacji zostało ocenione przez Fiński Urząd Dziedzictwa Narodowego (FNBA)/9/. FNBA przeprowadzi także ocenę korytarza kotwiczenia.

W odległości mniejszej niż 50 m od tras rurociągu znajdują się łącznie 4 wraki lub potencjalne obiekty dziedzictwa kulturowego. Są to:

- *Mała żaglówka* (S-10-3237) - dobrze zachowana łódź żaglowa o poszyciu zakładkowym, typu dobrze znanego w Finlandii. Jej wieku nie da się określić dokładnie: może mieć od 50 do 150 lat. Data zatonięcia wraku nie jest znana, ale nie uznaje się go za obiekt o wartości kulturowej. Odległość od zachodniej części rurociągu: 0 m
- *Grupa brązowych obiektów* (S-07-2744) - uznane przez paleontologa za obiekty pochodzenia naturalnego (szczątki szkieletu). Kręgi są zbyt duże, aby należeć do jakiegoś ssaka plejstoceniowego; może to więc być szkielet wieloryba. Odległość od wschodniej części rurociągu: 8 m
- *Drewniany wrak* (S-W8A-10289) - wstępna ocena FNBA: sprzed ponad 100 lat, interesujący z punktu widzenia dziedzictwa kulturowego. Odległość od zachodniej części rurociągu: 25 m
- *Drewniany wrak statku* (S-13-3526) - wstępna ocena FNBA: sprzed ponad 100 lat. Odległość od zachodniej części rurociągu: 48 m

Poza opisanymi wyżej wrakami w odległości 14 m od trasy rurociągu zlokalizowano mały odcinek drewnianego masztu. Za pomocą ROV wykonano jego dokładną dokumentację wideo, na podstawie której FNBA uznał ten obiekt za zbędny/10/.

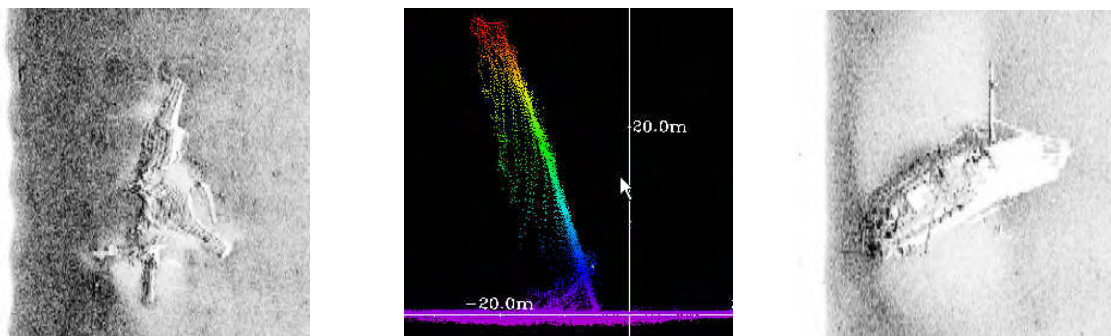


Rys. 2.6. Po lewej: obraz obiektu S-07-2744 uzyskany za pomocą sonaru bocznego.
Po prawej: zdjęcie obiektu S-13-3526

W strefie 50–250 m od rurociągu zlokalizowano łącznie siedem wraków lub możliwych wraków:

- *Drewniany statek żaglowy* (S-05-2385) - Szacowana data budowy: 1880–1920. Data zatonięcia nieznana, prawdopodobnie przed ponad 100 laty. Uznany za obiekt o znaczeniu dla dziedzictwa kulturowego. Znajduje się najbliżej wschodniej części rurociągu

- *Okręt wojenny* (S-07-2736, identyfikator w rejestrze FNBA: ID 2440) - wrak rosyjskiego okrętu *Rusałka*, który zatonął w 1893 r. Wrak jest interesujący z punktu widzenia dziedzictwa kulturowego. Znajduje się najbliżej wschodniej części rurociagu
- *Samolot* (S-08-2610) - niezidentyfikowany samolot. Prawdopodobnie pochodzenia wschodnioeuropejskiego, z okresu II wojny światowej lub wcześniejszego. Nie stanowi przedmiotu zainteresowania FNBA, może jednak być interesujący dla Fińskiego Muzeum Lotnictwa lub Fińskiego Ministerstwa Obrony. Znajduje się najbliżej zachodniej części rurociagu
- *Drewniany statek żaglowy* (S-11-3138) - wrak typowego statku przybrzeżnego z XX w. Wiele części wraku jest uszkodzonych. Znajduje się najbliżej zachodniej części rurociagu
- *Duży okręt wojenny* (S-09-3025) - wrak dużego okrętu wojennego. Uważa się, że jest to wrak rosyjskiego niszczyciela *Smetlejwi*, który zatonął w listopadzie 1941 r. po wpłynięciu na minę. Jest przedmiotem jurysdykcji Fińskiego Ministerstwa Obrony. Znajduje się najbliżej wschodniej części rurociagu
- *Współczesny wrak* — fragment (S-14-3569) - pozostałości wraku pochodzenia współczesnego. Może to być zakopany wrak, ale bardziej prawdopodobne jest, że to tylko fragment pozostałości wraku. Szczątki te nie są interesujące z punktu widzenia dziedzictwa kulturowego. Znajduje się najbliżej zachodniej części rurociagu
- *Wrak na otwartym morzu koło przylądka Porkkala* (identyfikator w rejestrze FNBA: ID 2422) - wrak niezidentyfikowanego drewnianego statku żaglowego, prawdopodobnie z XIX w. Znajduje się najbliżej wschodniej części rurociagu

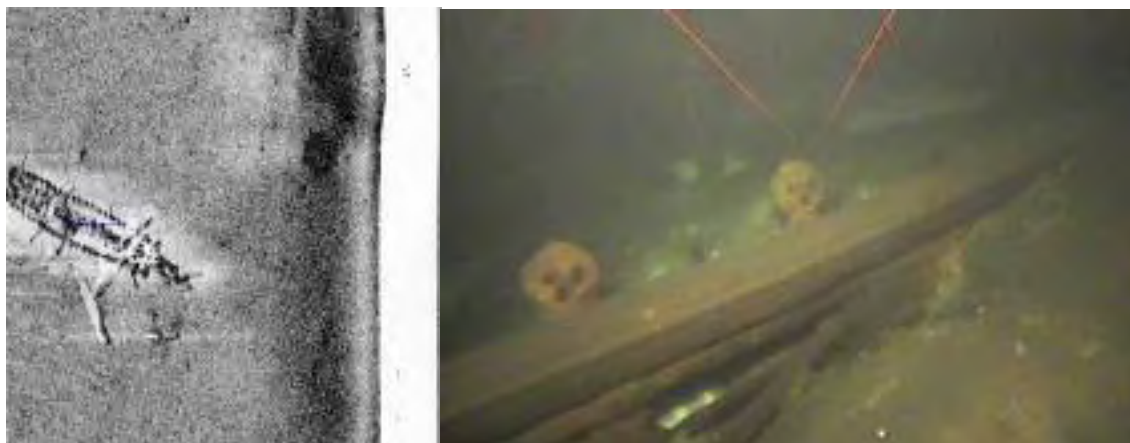


Rys. 2.7 Po lewej: obraz obiektu S-05-2385 uzyskany za pomocą sonaru bocznego. Po środku: Obraz okrętu „Rusalka” uzyskany za pomocą sonaru wielowiązkowego, wskazujący wyraźnie jego niemal pionową pozycję w słupie wody. Po prawej: obraz obiektu S-08-2610 uzyskany za pomocą sonaru bocznego

Sześć poniższych wraków lub możliwych wraków znajduje się w odległości większej niż 250 m od trasy rurociągu, ale nadal w strefie kotwiczenia:

- *Drewniany statek żaglowy (S-08-2939)* - względnie nietknięty wrak typu budowanego najprawdopodobniej w połowie lub drugiej części XIX w. Po prawej burcie znajduje się mina kontaktowa. Wrak uznano za obiekt o znaczeniu dla dziedzictwa kulturowego. Znajduje się najbliżej zachodniej części rurociągu
- *Możliwy wrak (16-14)* - anomalia danych z badania SSS, interpretowana jako wrak. Kontrola wizualna za pomocą ROV wskazuje, że może to być wrak, znaczenie miejsca nie jest jednak w pełni poznane. Miejsce uznano za mające znaczenie dla dziedzictwa kulturowego. Znajduje się najbliżej zachodniej części rurociągu
- *MUS1* (identyfikator w rejestrze FNBA: ID 2489) - wrak rosyjskiego parowca pasażerskiego *Andrej Zdanow*, który zatonął w listopadzie 1941 r. po wpłynięciu na minę. Jest przedmiotem jurysdykcji Fińskiego Ministerstwa Obrony. Znajduje się najbliżej wschodniej części rurociągu
- *Niezidentyfikowany wrak (1-10)* - wrak zidentyfikowany wyłącznie na podstawie badań uzyskanych za pomocą SSS. Znaczenie archeologiczne wraku nie zostało jeszcze ocenione. Znajduje się najbliżej zachodniej części rurociągu
- *Niezidentyfikowany wrak (4-9)* - wrak zidentyfikowany wyłącznie na podstawie badań uzyskanych za pomocą SSS. Znaczenie archeologiczne wraku nie zostało jeszcze ocenione. Znajduje się najbliżej wschodniej części rurociągu

- *Niezidentyfikowany wrak (3-9)* - wrak zidentyfikowany wyłącznie na podstawie badań uzyskanych za pomocą SSS. Znaczenie archeologiczne wraku nie zostało jeszcze ocenione. Znajduje się najbliżej wschodniej części rurociągu



Rys. 2.8 Zdjęcia odkrytego podczas badań wraku S-08-2939 znajdującego się w fińskiej WSE. Nadal znajdują się na nim jufersy (części takielunku)

Podczas badania tras rurociągu i sąsiedniego obszaru odkryto wrak łodzi podwodnej z okresu II wojny światowej. Znajduje się on w odległości większej niż 1200 m od trasy rurociągu. Wrak nie jest więc objęty obszarem projektu, ponieważ leży poza strefą kotwiczenia i nie wpłyną na niego działania związane z projektem. Wrak ten nie jest więc opisywany bliżej w niniejszym dokumencie.

Trasy rurociągu znajdują się około 7,5 km od chronionego obszaru wokół miejsca, w którym spoczywa wrak promu pasażerskiego „Estonia”/11/. Chroniony obszar wokół wraku zaznaczono na **Rysunku 2.9** wraz z pozostałymi wrakami zlokalizowanymi wzdłuż trasy rurociągów Nord Stream w fińskiej WSE.



Jak wspomniano wcześniej, w obrębie Morza Bałtyckiego obecność zatopionych osad na szerokościach geograficznych na północ od 55,5°-56° N nie jest prawdopodobna, ponieważ w okresie epoki kamiennej obszary te nie stanowiły suchego lądu [8]. Dlatego więc zatopione osady nie są istotne dla oceny dziedzictwa kulturowego w regionie fińskiej WSE (patrz **Rysunek 2.2**).

Podczas badań nie wykryto wraków statków w korytarzu rurociągu (+/- 125 m) w sektorze szwedzkim. Ustalono, że większość dna morskiego wzdłuż korytarza rurociągów jest wolna od jakichkolwiek obiektów. Zidentyfikowano jednak pewną liczbę obiektów z czasów współczesnych, jak również zaplątaną sieć rybacką i dwa niezidentyfikowane obiekty

wytworzone przez człowieka, które jednak nie mają wartości archeologicznej. Dane z badania obecnie ocenia Narodowe Muzeum Morskie w Szwecji.

Zatopione osady i podwodne krajobrazy

Narodowe Muzeum Morskie w Szwecji (SMM) nie odkryło żadnych stanowisk archeologicznych wzdłuż korytarza rurociągu.^{/2/} Korytarz rurociągu pozostaje poza szwedzkimi wodami terytorialnymi, a zatem na tym obszarze nie prowadzono systematycznych badań archeologicznych i rejestracji.

W epoce mezolitu (Äldre jägerstenålder, średnia epoka kamienna, 8000-4200 p.n.e.) części ławicy Södra Midsjö na południe Olandii i Gotlandii znajdowały się na lądzie. Nie można więc wykluczyć, że mogą tam znajdować się pozostałości osad i/lub sezonowych obozowisk myśliwskich na obszarze, który obecnie znajduje się pod powierzchnią wody^{/12/}.

Według Szwedzkiego Urzędu Dziedzictwa Narodowego (RAA), linia brzegowa w pobliżu Blekinge (około 75 km na zachód od trasy rurociągu) przebiegała około 20 m niżej 10 000 lat temu ^{/13/}. Nie można więc wykluczyć, że w wodzie o głębokości 20 m i mniejszej znajdują się zatopione osady z epoki kamiennej. Zanurzone osady mogą także znajdować się w wodach o nieco większej głębokości, gdyż poziom wody w Morzu Bałtyckim nie był jednorodny.

Rurociąg przecina najbardziej wysuniętą na południe część ławicy Hoburg i przebiega pomiędzy ławicami Nordra Midsjö i Södra Midsjö na głębokości poniżej 20 m.

Zgodnie z informacjami uzyskanymi podczas badania, dno morskie w regionie, gdzie trasa rurociągu rozdzieli ławice Nordra Midsjö i Södra Midsjö (o głębokości wody 25-45 m), składa się głównie z glin zwałowych i skały macierzystej. Szansa natrafienia na pozostałości osad z epoki kamiennej *in situ* jest bardzo niewielka, gdyż od chwili zanurzenia obszary te zostały do pewnego stopnia poddane erozji. Zanurzenie warstw z osadami do warstw skały macierzystej lub gliny zwałowej nie jest możliwe.

Dno morskie składa się z nowszych osadów wyłącznie na odcinku około 4,5 km z odcinka o długości 55 km między ławicami Nordra Midsjö i Södra Midsjö. Obszary te jednak leżą na głębokości poniżej 38 m. Choć nie można wykluczyć, że znajdują się tam pozostałości zanurzonych osad, prawdopodobieństwo jest bardzo niskie. W takich młodszych osadach mogą jednak znajdować się osadzone wraki z późniejszych okresów.

Sektor duński

Wraki statków

Podczas badań wzdłuż trasy ruromiastu w Danii przeprowadzonych w latach 2007 i 2008 za pomocą sonaru bocznego, odkryto siedem stanowisk, gdzie znajdują lub mogą znajdować się wraki statków.

Dwa wraki znajdują się w odległości mniejszej niż 50 m od trasy ruromiastu:

- S-DK1-2-36-4472 – Zgniecione wraki drewniane. Szczątki są rozrzucone na odcinku o długości ok. 28 m. To wrak położony najbliżej ruromiastu zachodniego
- S-S33-3802 – Wrak żelazny, o długości około 42 m. To wrak położony najbliżej ruromiastu wschodniego

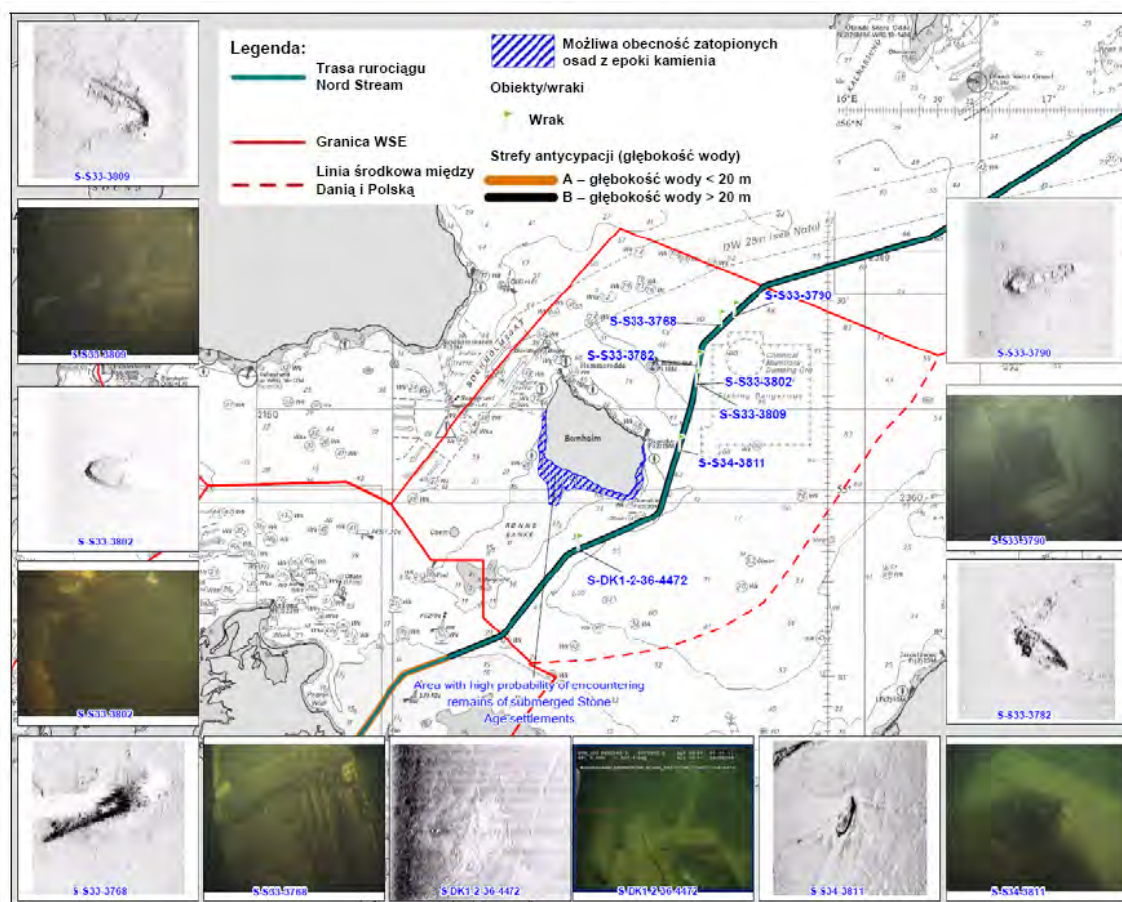
Następujące trzy wraki znajdują się w odległości od 50 do 250 m od trasy ruromiastu:

- S-S34-3811 – Drewniany wrak współczesny, prawdopodobnie łódź rybacka. Ten wrak ma około 15 m długości. Znajduje się najbliżej ruromiastu wschodniego
- S-S33-3809 – Wrak drewniany, pokryty siecią rybacką, o długości około 26 m. To wrak położony najbliżej ruromiastu wschodniego
- S-S33-3782 – Wrak drewnianej łodzi rybackiej, współczesny, o długości około 20 m. To wrak położony najbliżej ruromiastu zachodniego

Dwa wraki znajdują się w odległości większej niż 250 m od trasy ruromiastu:

- S-S33-3790 – Wrak drewniany, o długości około 25 m. To wrak położony najbliżej ruromiastu wschodniego
- S-S33-3768 – Łódź podwodna z okresu drugiej wojny światowej. Ten wrak znajduje się najbliżej ruromiastu zachodniego

Wartość archeologiczną lokalizacji wraków, jak również ogólne dane z badań obecnie ocenia Muzeum Łodzi Wikingów. Położenie tych wraków i ewentualnych wraków w stosunku do ruromiastu przedstawiono na **Tabeli 2.3**. Położenie wraków i obrazy lokalizacji przedstawiono na **Rysunku 2.10**.



Rys. 2.10 Znalezione wraki i obszary, gdzie mogą znajdować się pozostałości zanurzonych osad z epoki kamiennej wzdłuż trasy rurociągu Nord Stream na wodach duńskich

Ponadto na trasie rurociągu znaleziono dwa oddzielone elementy (ster i kil).

Tabela 2.3 Położenie wraków w stosunku do rurociągów

	Przybliżona odległość od najbliższego rurociągu (W/Z)		
	0-50 m	50-250 m	> 250 m
Liczba wraków lub ewentualnych wraków	2	3*	2*

*Lista wraków w przypadku odległości większych niż 50 m może nie być pełna, gdyż korytarz kotwiczenia otaczający korytarz rurociągu (1 km z każdej strony) nie został jeszcze szczegółowo zbadany.

Zatopione osady i podwodne krajobrazy

Według opinii lokalnego muzeum (Muzeum Bornholmskie), zatopione osady i starożytne lasy występują w wodach płytszych niż około 40 m w regionie dookoła Bornholmu. W niektórych regionach prawdopodobieństwo występowania zanurzonych pozostałości osad z epoki kamiennej jest jednak wyższe niż w pozostałych. Obszary te zostały zidentyfikowane przez agencję rządową Fredningsstyrelsen (Duńską Agencję Ochrony Zabytków) w 1986 r. i zaznaczono je na **Rysunku 2.10**. Wyznaczone obszary znajdują się na głębokości poniżej 20 m, a zatem w dużym stopniu (i zachowawczo) odpowiadają parametrom strefy A.

Rybacy łowiący na wodach dookoła Bornholmu od wielu lat napotykają zatopione starożytne lasy i obszary wydobywania kruszywa. Choć obszary, gdzie występują pozostałości starożytnych lasów jako takie nie są zwykle obdarzone priorytetem pod względem ochrony dziedzictwa, pnie zanurzonych drzew (zwykle dębów) mają wartość archeologiczną, gdyż można je datować, a co za tym idzie dostarczają cennych informacji o zmianie poziomów morza w tym regionie. Prawie wszystkie znane zanurzone lasy znajdują się na głębokościach mniejszych niż 20 m, choć niektóre mogą występować na głębszych wodach (20-40 m) /14/, /15/.



Rys. 2.11 Pnie drzew zanurzonych lasów w pobliżu Bornholmu. Ilustracja: Za zgodą Muzeum Bornholmskiego

Trasa ruromiędzy przecina wody o głębokości poniżej 40 m na wschód i południe od Dueodde i na południowy wschód od ławicy Rønne. Trasa ruromiędzy nie przecina wód o głębokości poniżej 20 m.

W archiwach dotyczących dziedzictwa kulturowego nie odnotowano żadnych zanurzonych osad i podczas badania duńskiego odcinka trasy ruromiędzy nie natrafiono na oznaki, że takowe mogą się tam znajdować.

Sektor niemiecki

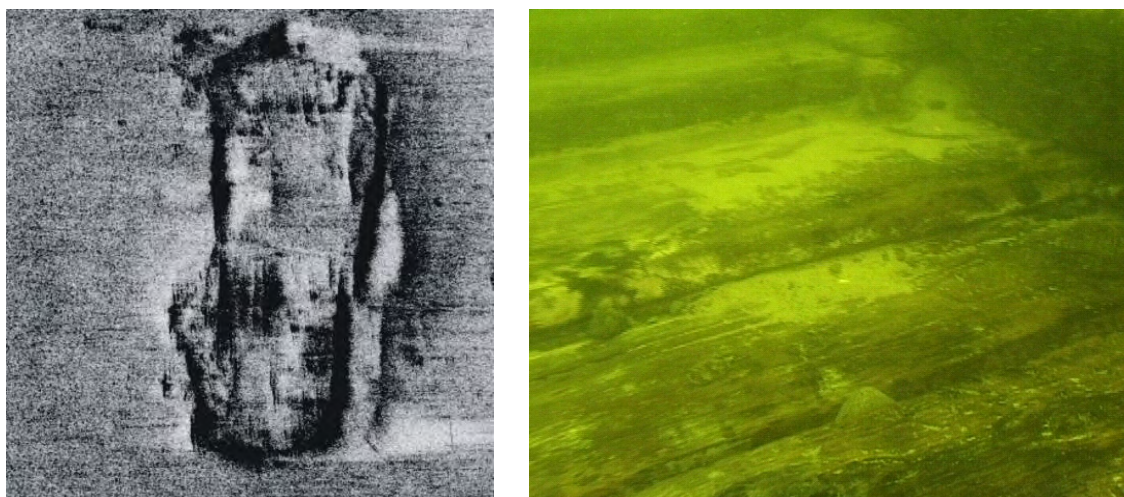
Wraki statków

U wejścia do Zatoki Greifswaldzkiej ruromiędzy przecina blokadę zatopionych statków, która składa się z 20 statków zatopionych podczas III wojny północnej (1700-1721); miały one uniemożliwić statkom wroga wpłynięcie do zatoki. Wraki rozciągają się wzdłuż linii wschodnio-zachodniej na odcinku o długości 1,5 m. Odległość między poszczególnymi wrakami plasuje się w przedziale 15-40 m /16/, /17/. Wraki mają znaczenie zarówno dla historii regionalnej, jak i historii Europy Północnej, i stanowią bogate źródło informacji na temat przemysłu stocznioowego i żeglugi z tej epoki.

Trasa rurociągu przecina tę linię statków. Konieczne jest zatem kontrolowane usunięcie mniejszych wraków z bariery. Dokumentację archeologiczną i badania wraków przeprowadzono późną jesienią 2008 r. i zimą 2009 r. Pracami zarządza Departament Kultury i Ochrony Zabytków Meklemburgii-Pomorza Zachodniego. Departament Kultury i Ochrony Zabytków Meklemburgii-Pomorza Zachodniego przeprowadzi także badania nurkowe możliwych lokalizacji wraków zimą/wiosną 2009 r. Badania te mogą ujawnić dotąd niewykryte lokalizacje.

Bliżej miejsca wyjścia rurociągu na ląd w pobliżu Lubmina znaleziono wrak statku (patrz lewa ilustracja na **Rysunku 2.12**), około 100 m od centralnej linii rurociągu. Kolejny wrak odkryto bliżej granicy strefy 12 Mm. Wrak znajduje się około 550 m na południowy wschód od trasy rurociągu.

BSH (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie) posiada kilka informacji o podwodnych przeszkodach w tym regionie (które mogą okazać się wrakami lub innymi przeszkodami). Żaden z zarejestrowanych obiektów nie znajduje się bliżej niż 400 metrów od trasy rurociągów /17/.



Rys. 2.12 Z lewej: Obraz wraku w pobliżu Lubmina z sonaru bocznego, oraz z prawej: Szczegół wraku zatopionego w żużlu w blokadzie statków/18/

Podwodne osady

Departament Kultury i Ochrony Zabytków Meklemburgii-Pomorza Zachodniego przeprowadza badania nurkowe możliwych zanurzonych osad z epoki kamiennej wiosną/zimą 2008/2009 r. Wyniki tych badań nie są jeszcze dostępne, lecz mogą one ujawnić dotąd nieodkryte lokalizacje.

Większość trasy rurociągów na wodach niemieckich znajduje się w strefie A.

2.4 Konsultacje i spotkania

Zostały przeprowadzone konsultacje z władzami krajowymi we wszystkich dotkniętych krajach, celem uzyskania dostępu do procedury postępowania w przypadku zidentyfikowanych wraków w pobliżu trasy rurociągu Nord Stream. Głównym celem konsultacji i spotkań z ekspertami jest ułatwienie przepływu informacji i transferu wiedzy, gdyż ocena i interpretacja danych z badań zostały wykonane przez krajowe instytucje zajmujące się krajowym dziedzictwem kulturowym.

2.4.1 Konsultacje

Warsztaty eksperckie zostały przeprowadzone w ramach procesu Espoo. Spotkanie odbyło się w Hamburgu 17 września 2008 r. W warsztatach udział wzięły następujące instytucje: Fiński Urząd Dziedzictwa Narodowego, Duńska Agencja Dziedzictwa Kulturowego, Duńskie Muzeum Łodzi Wikingów oraz różni uczestnicy z Niemiec, Danii, Szwecji, Polski i Litwy, reprezentujący ministerstwa ochrony środowiska, instytuty badawcze i organizacje.

Głównym celem spotkania było przedstawienie wyników badań i możliwych oddziaływań w przejrzysty sposób. Kluczowe objaśnienia podczas warsztatów obejmowały następujące zagadnienia:

- Definicja korytarza badań, tj. korytarza układania rur i korytarza kotwiczenia
- Planowane badania korytarza kotwiczenia
- Precyzja podczas układania rur i kotwiczenia
- Wiarygodność wyników badań i obiektywność ocen archeologicznych
- Przepływ informacji między krajami tj. udostępnianie archeologicznych informacji o odkryciach wraków przez kraj pochodzenia

2.4.2 Spotkania

Odbyła się pewna liczba spotkań na poziomie krajowym, w celu omówienia kwestii związanych z dziedzictwem kulturowym. Spotkania skupiały się głównie na przedstawianiu danych z badań, dostarczaniu władzom danych z badań, omówieniu strategii oceny danych archeologicznych i informowaniu w związku z procedurami montażu rurociągów.

Finlandia:

2 lutego 2007 r., Fiński Urząd Dziedzictwa Narodowego (FNBA)

10 stycznia 2008 r., Fiński Urząd Dziedzictwa Narodowego (FNBA)

30 stycznia 2009 r., Fiński Urząd Dziedzictwa Narodowego (FNBA)

Szwecja:

22 października 2008 r., Narodowe Muzeum Morskie (Statens Maritima Museer)

Dania:

28 sierpnia 2008 r., Muzeum Łodzi Wikingów – Roskilde (Vikingskibsmuseet)

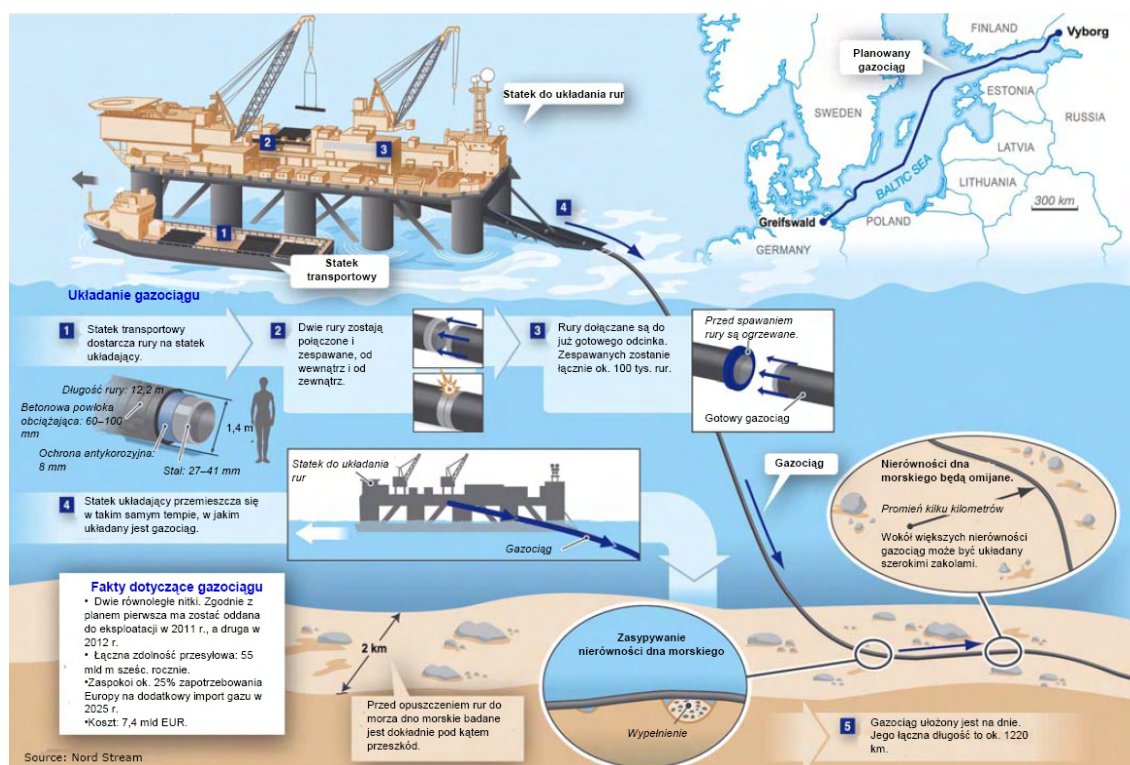
11 grudnia 2008 r., Duńska Agencja Dziedzictwa Kulturowego (Kulturarvsstyrelsen)

3 Działania związane z Projektem potencjalnie skutkujące oddziaływaniami

3.1 Działania planowane

3.1.1 Etap budowy

Rurociąg układany będzie z pokładu barki do układania rur (patrz **Rysunek 3.1**). Główna barka do układania rur będzie utrzymywana na miejscu za pomocą kotwic. Na odcinku w Zatoce Fińskiej zostanie użyta pomocnicza barka do układania rur wykorzystująca pozycjonowanie dynamiczne, tzn. napęd sterowany komputerowo. W celu zapewnienia bezpiecznego układania rurociągu wszelkie obszary, w których występuje potencjał naruszenia dna morskiego, są badane pod względem potencjalnej obecności morskich miejsc o znaczeniu dla dziedzictwa kulturowego.



Rys. 3.1 Typowy proces układania rur

Oddziaływania na miejsca o znaczeniu dla dziedzictwa kulturowego podczas realizacji rurociągów Nord Stream na Morzu Bałtyckim mogą powodować:

- Bezpośrednie oddziaływanie układania rur
- Bezpośrednie oddziaływanie kotwiczenia barki układającej rury i statków pomocniczych
- Bezpośrednie oddziaływanie prac związanych z ingerencją w dno morskie
- Bezpośrednie oddziaływanie prac związanych ze środkami bojowymi

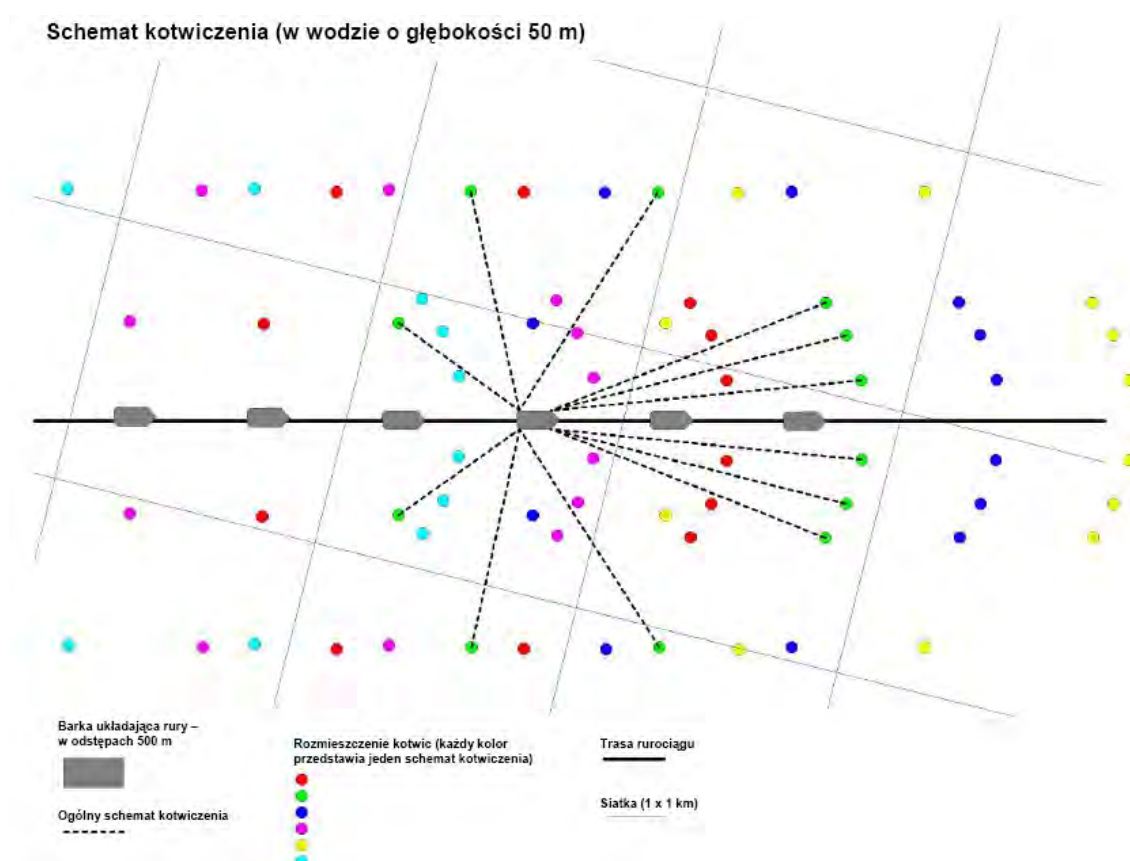
Możliwe oddziaływania na miejsca o znaczeniu dla dziedzictwa kulturowego nie ograniczają się do określonych regionów Morza Bałtyckiego. Opisy możliwych oddziaływań nie są zatem podzielone według poszczególnych krajów, lecz przedstawione dla Bałtyku jako całości.

Oddziaływania montażu rurociągu

Na niektórych obszarach rurociągi zostaną opuszczone na dno morskie, by chronić je przed uderzeniem i ustabilizować rurociąg. Jeśli zanurzone osady występują w strefie rurociągu i pokrywają się z jego trasą, może dojść do ich uszkodzenia z powodu wykonywania wykopów, ponadto mogą stać się niedostępne w przyszłości dla dalszych badań.

Oddziaływania związane z kotwiczeniem

Montaż rurociągów będzie się odbywał za pomocą kotwicznej barki do układania rur. Barka do układania rur korzysta z systemu kotwiczenia składającego się z 12 kotwic; każda kotwica waży około 25 ton. Barka do układania rur jest wspierana przez inne statki, które mogą, lecz nie muszą używać kotwic.



Rys. 3.2 Wzorzec kotwiczenia w wodzie o głębokości 50 m

Podczas kotwiczenia może dojść do uszkodzenia wraków. Nawet małe statki używają przy kotwiczeniu dużych sił i mogą spowodować znaczące uszkodzenia wraków, jeśli kotwica na nie natrafi /19/. Szkody są zarówno bezpośrednie, jak i długotrwałe. Szkody bezpośrednie są

oczywiste, gdyż konstrukcja wraku może ulec rozerwaniu z powodu przyłożonych do nich sił. W perspektywie długofalowej, konstrukcje wraków mogą ulec osłabieniu z powodu sił przyłożonych do wraku, co może potencjalnie prowadzić do przyspieszenia jego rozpadu. W przypadku wraków żelaznych, szkody spowodowane przez kotwice odsłaniające nieskorodowane elementy żelazne spowodują wznowienie korozji na dotkniętych częściach, w ten sposób przyspieszając rozpad wraku. Kotwiczenie w miejscach, gdzie znajdują się zanurzone osady z epoki kamiennej, zaburzy stratygrafię warstw archeologicznych i może doprowadzić do zniszczenia artefaktów.

W związku z dziedzictwem kulturowym należy uwzględnić nie tylko kotwice, lecz także ruch i przeciąganie łańcuchów kotwic. Ponieważ barka układająca rury przesuwają się do przodu, część łańcucha kotwicy położonego najbliżej kotwicy przemieści się po dnie morskim do chwili wyciągnięcia kotwicy i zmiany położenia barki. Podczas kotwiczenia w miejscach, gdzie wraki wystają ponad dno morskie, należy także wziąć pod uwagę część łańcucha kotwicy wzniesionego w słupie wody.

Szerokość korytarza kotwiczenia (gdzie będą umieszczane kotwice) zmienia się w między około 2 km na wodach o głębokości 150 m do około 1,6 km w wodach o głębokości 50 m.

Oddziaływanie prac związanych z ingerencją w dno morskie

Ograniczenie długości wolnych przęseł rurociągu zależy od parametrów strukturalnych rurociągu, warunków glebowych, fal i prądów. W oparciu o badania zidentyfikowano dużą liczbę niedopuszczalnych wolnych przęseł i skrzyżowań rurociągów wzdłuż trasy rurociągu. Na niektórych obszarach (zwłaszcza w miejscach wyjścia rurociągu na ląd) rurociągi muszą zostać opuszczone na dno morskie celem ustabilizowania ich.

Podczas budowy rurociągu, jeśli nie ma możliwości zmiany jego trasy, prawdopodobnie będą zastosowane następujące metody ingerencji w dno morskie:

- Zwałowanie materiału wypełniającego (tworzenie podpory)
- Prace wykopowe/pogłębianie
- Sztywne podpory
- Połączenie metod wymienionych powyżej

Zwałowanie materiału wypełniającego będzie mieć miejsce zarówno przed, jak i po układaniu rur. Celem poprzedzających ułożenie rur prac z wykorzystaniem żużla jest zmniejszenie nieakceptowalnych wolnych przęseł i innych elementów nośnych, zaś prace po ułożeniu rur z wykorzystaniem żużla mają na celu stabilizację i ochronę rurociągu.

Wszelkie prace związane z ingerencją w dno morskie, zarówno inwazyjne, jak wykonywanie wykopów (wykopywanie i wyorywanie) lub związane z przemodelowaniem lub wypełnianiem

(zwałowanie kruszywa) mogą wiązać się z wpływem na artefakty o znaczeniu dla dziedzictwa kulturowego, jeśli w dotkniętym obszarze takie istnieją.

Inwazyjne prace związane z ingerencją w dno morskie mają naturalny wpływ niszczący na wszystkie rodzaje miejsc o znaczeniu dla dziedzictwa kulturowego występujących w danej lokalizacji.

Zwałowanie kruszywa/surowca może, lecz nie musi powodować uszkodzenia miejsc o znaczeniu dla dziedzictwa kulturowego. Zwałowanie materiału skalnego prawdopodobnie spowoduje uszkodzenie wraków, zaś zwałowanie piaszczystych osadów może poprawić warunki zachowania wraków (o ile fizyczne oddziaływanie zwałowania nie spowoduje dodatkowych uszkodzeń wraku). Miejsca pokryte osadami, na których znajdzie się rurociąg, nie będą dostępne dla badań archeologicznych przez cały czas istnienia rurociągu. Projekt nie przewiduje zwałowania kruszywa w przypadku wraków.

Wykonywanie wykopów będzie miało miejsce na krótkich odcinkach rurociągu, na wodach niemieckich, szwedzkich, rosyjskich i duńskich.

Oddziaływania związane ze środkami bojowymi

Uwzględnia się usuwanie niewybuchów w przypadku pewnej liczby min morskich w pobliżu trasy rurociągu. Żadna z tych min nie znajduje się w pobliżu wraków, więc detonacja podwodna nie będzie mieć żadnego wpływu.

3.1.2 Etap eksploatacji

Oddziaływania na miejsca o znaczeniu dla dziedzictwa kulturowego podczas eksploatacji rurociągów Nord Stream na Morzu Bałtyckim mogą powodować:

- Pośrednie oddziaływania zmienionego wzorca sedymentacji
- Pośrednie oddziaływania korozji
- Bezpośrednie oddziaływanie prac związanych z ingerencją w dno morskie

Pośrednie oddziaływania zmian wzorca sedymentacji

Wzorce sedymentacji i erozji ulegną nieznacznym zmianom w miejscach, gdzie rurociągi zostaną umieszczone bezpośrednio na dnie morskim. Obliczenia wykazują, że erozja wzrośnie w bezpośredniej bliskości rurociągów (w odległości maksymalnie 10 m od rurociągów). Erozja o charakterze ściśle lokalnym zmniejszy się po pewnym czasie, gdyż z powodu erozji rurociąg zagłębi się w dnie morskim.

Zmian wzorca sedymentacji w bezpośrednim sąsiedztwie rurociągów nie uważa się za problematycznie w odniesieniu do miejsc o znaczeniu dla dziedzictwa kulturowego.

Pośrednie oddziaływania korozji

Rurociągi będą chronione przed korozją za pomocą powłoki antykorozyjnej 3LPE. Powłoka antykorozyjna będzie pokryta powłoką ze zbrojonego betonu. Anody protektorowe zapewnią ochronę katodową. Ochrona antykorozyjna rurociągu nie będzie realizowana za pomocą prądu, zatem metalowe części wraków w pobliżu rurociągów nie ulegną przyspieszonej korozji.

Oddziaływanie prac związanych z ingerencją w dno morskie

Podczas fazy eksploatacji może być konieczne prowadzenie prac konserwacyjnych, na przykład zwałowania żużla w celu zapewnienia nienaruszalności rurociągu.

Ewentualne oddziaływanie prac konserwacyjnych jest analogiczne do ewentualnego oddziaływania prac związanych z ingerencją w dno morskie na etapie budowy (opisanych w sekcji **Oddziaływanie prac związanych z ingerencją w dno morskie**).

3.2 Zdarzenia nieplanowane

Najgorszym możliwym oddziaływaniem na etapie budowy może być zniszczenie uprzednio nieodkrytych lokalizacji, jeśli rurociągi zostaną umieszczone na miejscu o znaczeniu dla dziedzictwa kulturowego. Dlatego też włożono ogromny wysiłek w wykrycie miejsc o znaczeniu dla dziedzictwa kulturowego, by uniknąć ich zniszczenia. Ponadto zostaną podjęte środki łagodzące w celu minimalizacji oddziaływań na zidentyfikowane miejsca o znaczeniu dla dziedzictwa kulturowego (patrz **Rozdział 5**).

4 Potencjalne oddziaływania na środowisko naturalne w krajach nad morzem bałtyckim

4.1 Rosja

Trasa rurociągu mija dwie lokalizacje wraków w odległości poniżej 50 m między rurociągiem a wrakiem. Zostanie opracowana strategia unikania oddziaływań podczas budowy (poprzez procedury kontrolowanego montażu). Jako środek łagodzący zostanie przyjęta ogólna strategia dokumentowania przypadkowych odkryć i znalezisk.

4.2 Finlandia

Planowana trasa rurociągu na wodach fińskich przebiega w pobliżu lokalizacji wraków, które oceniono jako znaczące pod względem kulturowym. Zostanie uzgodniona z FNBA strategia unikania oddziaływań podczas budowy (poprzez procedury kontrolowanego montażu). Jako środek łagodzący zostanie przyjęta ogólna strategia dokumentowania przypadkowych odkryć i znalezisk.

4.3 Estonia

W przypadku planowanej trasy rurociągów brak oddziaływań na wodach estońskich.

4.4 Szwecja

Na wodach szwedzkich planowana trasa rurociągu nie przebiega w pobliżu lokalizacji wraków o przewidywanej istotności. Planowana trasa rurociągu nie przecina obszarów, gdzie znajdują się zanurzone prehistoryczne krajobrazy. Z powodu specyficznych cech geologicznych planowanej trasy rurociągu nie jest prawdopodobne, by ważne funkcje archeologiczne zostały zachowane w stanie niezmienionym w miejscach, gdzie powstanie rurociąg. Jednakże krajobraz prehistoryczny w tym regionie i jego cechy archeologiczne nie są ani dobrze zbadane, ani dobrze znane. Jako środek łagodzący zostanie przyjęta ogólna strategia dokumentowania przypadkowych odkryć i znalezisk.

4.5 Dania

Na wodach duńskich planowana trasa rurociągu przebiega w pobliżu kilku lokalizacji wraków; obecnie trwa ocena ich znaczenia kulturowego. Strategia unikania oddziaływań na etapie budowy lub badań w celu prognozowania szkód zostanie omówiona z władzami duńskimi (KUAS i Vikingeskibsmuseet). Ponadto w pobliżu Bornholmu planowana trasa rurociągu przebiegnie w pobliżu regionu zatopionych krajobrazów prehistorycznych, gdzie mogą znajdować się pozostałości osad. W tym regionie nie planuje się wykonywania wykopów ani pogłębiania. Jako środek łągodzący zostanie przyjęta ogólna strategia dokumentowania przypadkowych odkryć i znalezisk.

4.6 Niemcy

Planowana trasa rurociągu może mieć wpływ na jeden wrak należący do blokady statków u wejścia do Zatoki Greifswaldzkiej. Zostanie przeprowadzona dokumentacja archeologiczna wraku, a następnie zostanie on usunięty przez „Departament Kultury i Ochrony Zabytków Meklemburgii-Pomorza Zachodniego”.

Planowane trasy rurociągów i ich alternatywy przecinają strefę A, co wskazuje na potencjalne oddziaływania na zanurzone pozostałości osad z epoki kamiennej.

4.7 Litwa

W przypadku planowanej trasy rurociągów brak oddziaływań na wodach litewskich.

4.8 Łotwa

W przypadku planowanej trasy rurociągów brak oddziaływań na wodach łotewskich.

4.9 Polska

W przypadku planowanej trasy rurociągów brak oddziaływań na wodach polskich.

5 Środki łagodzące w przypadku dziedzictwa kulturowego

Choć obszar wzdłuż tras rurociągu został dobrze zbadany we współpracy z władzami krajowymi i ocenia się, że wpływ na dziedzictwo kulturowe będzie mały, dziedzictwo kulturowe zostanie włączone do programu monitorowania projektu. Ponadto zmniejszy to niewielkie ryzyko, na jakie mogą być narażone te lokalizacje podczas prac budowlanych. Aby zmniejszyć zagrożenia dla dziedzictwa kulturowego, przewiduje się zastosowanie następujących środków:

5.1 Strategia unikania w stosunku do wraków

Podczas badań i analiz terenowych zlokalizowano szereg wraków (z których nie wszystkie mają znaczenie archeologiczne).

Aby uniknąć oddziaływania na wraki i powiązane elementy, główna strategia zakłada, tam, gdzie to możliwe, zmianę trasy rurociągu w celu ominięcia wraków.

Bezpieczna odległość 50 m oznacza, że strategia unikania skupia się na umieszczeniu kotwic i łańcuchów kotwic podczas budowy.

Bezpieczna odległość poniżej 50 m oznacza, że w celu zapewnienia nienaruszalności lokalizacji lub zabezpieczenia informacji archeologicznych konieczne będą specjalne działania lub indywidualnie dostosowane rozwiązania (procedury kontrolowanego montażu). W niektórych przypadkach zrównoważona ochrona może nie być możliwa. W oparciu o ocenę istotności archeologicznej konieczny może być indywidualnie opracowany plan wskazujący, w jaki sposób możliwe będzie zabezpieczenie informacji archeologicznych danego stanowiska.

Plany będą omawiane z odnośnymi władzami.

5.2 Strategia unikania w stosunku do pozostałości zatopionych osad

Podczas badań źródłowych i analiz geofizycznych nie wykryto żadnych pozostałości zatopionych osad. Z powodów związanych z historią rozwojową Morza Bałtyckiego, obecność pozostałości zatopionych osad z epoki kamiennej jest najbardziej prawdopodobna w przypadku wód o głębokości do 20 m (strefa A). Obecności pozostałości zatopionych osad w wodach o głębokości do około 40 m nie można wykluczyć, jest jednak o wiele mniej prawdopodobna niż na płytszych wodach.

Główna strategia łagodząca związana z pozostałościami zatopionych osad zakłada unikanie kładzenia rur na wodach i głębokości poniżej 20 m. Nie dotyczy to oczywiście miejsca wyjścia

rurociągu na brzeg w Niemczech, gdzie trasa rurociągu przecina płytsze wody. W przypadku wyjścia na ląd w Niemczech Departament Kultury i Ochrony Zabytków Meklemburgii-Pomorza Zachodniego przeprowadził badania z wykorzystaniem nurków, w celu wykrycia potencjalnych pozostałości zatopionych osad.

5.3 Środki ostrożności podczas kotwiczenia

Aby uniknąć szkód w miejscach związanych z dziedzictwem kulturowym, przed rozpoczęciem budowy rurociągu zostanie przeprowadzone badanie korytarza kotwiczenia. Badanie obecnie trwa (rozpoczęło się w listopadzie 2008 r.) i przewiduje się, że zostanie ukończone w III kwartale 2009 r. Badanie zostanie przeprowadzone za pomocą sonaru bocznego wysokiej rozdzielczości w połączeniu z kontrolą wizualną wybranych celów, które zakłócają wzorce kotwiczenia, wykonaną za pomocą robotów podwodnych /9/.

Aby zapewnić jak najlepsze kotwiczenie, statki będą kotwiczyły w miejscach, gdzie nie występują takie przeszkody, jak wraki statków, wychodnie skał czy niezidentyfikowane elementy dna. Linie nośne (zakrzywienia) i przesunięcia łańcuchów kotwic zostaną precyzyjnie wyliczone, celem uniknięcia szkód w miejscach o znaczeniu dla dziedzictwa kulturowego i uniknięcia uwięźnięcia kotwic z powodu przeszkód na dnie. W razie konieczności w miejscach, gdzie występują wraki, łańcuchy można utrzymywać ponad powierzchnią dna morskiego za pomocą boi lub holowników. Prawdopodobieństwo uszkodzenia miejsc o znaczeniu dla dziedzictwa kulturowego w obrębie korytarza kotwiczenia przez kotwice lub łańcuchy kotwic jest więc niewielkie.

Podczas prowadzenia prac budowlanych wszystkie statki zaangażowane w prace budowlane będą otrzymywały informacje na temat miejsc o znaczeniu dla dziedzictwa kulturowego i będą otrzymywać polecenia utrzymywania kotwic w bezpiecznej odległości od nich. Przesuwanie łańcuchów kotwic zostanie także wzięte pod uwagę, w celu unikania szkód w miejscach o znaczeniu dla dziedzictwa kulturowego.

5.4 Protokół

Nawet w przypadku przeprowadzenia szczegółowych badań przed pracami budowlanymi zawsze istnieje ryzyko natrafienia na przypadkowe znaleziska związane z artefaktami kulturowymi po rozpoczęciu prac budowlanych.

Dokładne lokalizacje, gdzie zostaną ułożone rurociągi, zostały zbadane bardzo starannie (sonar boczny o wysokiej rozdzielczości i badanie wizualne z wykorzystaniem robotów podwodnych). Nie jest więc prawdopodobne, by dotąd niewykryte, niezagrzebane w dnie morskim wraki zostały jeszcze wykryte bezpośrednio na trasie rurociągu. Jednakże mogły zostać niewykryte

wraki pokryte osadami. To samo dotyczy pozostałości zatopionych osad i krajobrazów, które tradycyjnie nie są wykrywane stosowanymi metodami badawczymi.

Sposób dokonywania znalezisk przypadkowych może być różny, w zależności od metody układania zastosowanej w przypadku danego odcinka rurociągu. Na przypadkowe znaleziska na dnie morskim można natrafić podczas kontroli wizualnej (jeśli wykonuje się kontrolę wizualną budowy) lub wskutek uwięźnięcia artefaktów w elementach sprzętu budowlanego wyciąganych na pokład. W razie dokonania przypadkowego znaleziska podczas prac budowlanych, zostanie zastosowany zdefiniowany uprzednio protokół ochrony informacji archeologicznych.

Dzięki przestrzeganiu zdefiniowanego uprzednio protokołu, negatywne oddziaływania na znaleziska przypadkowe zostaną zmniejszone i przekute na skutki pozytywne, dzięki zabezpieczeniu informacji w systematyczny i odpowiedni sposób.

Opracowano protokół, który ma objąć wytyczne w sprawie działań, jakie należy podjąć w przypadku przypadkowych znalezisk artefaktów dziedzictwa kulturowego. Wytyczne będą opisywać, w jaki sposób dokumentować obserwacje i postępować z artefaktami, na które można natrafić podczas prac budowlanych. Odpowiedzialne za dziedzictwo kulturowe władze w odpowiednich krajach będą mogły wyrazić swoją opinię na temat protokołu przed jego przyjęciem.

6 Dalsze badania

6.1 Badanie korytarza kotwiczania

Przed rozpoczęciem montażu rurociągu konieczne jest przeprowadzenie badania korytarza kotwiczania w celu identyfikacji, weryfikacji i skatalogowania potencjalnych przeszkód, które mogą mieć wpływ na bezpieczne układanie rur, kotwiczanie barki układającej rury i/lub prowadzić do niekorzystnych oddziaływań na środowisko. Korytarz będzie się rozciągał na 1000 m po każdej ze stron trasy rurociągu na wodach o głębokości większej niż 100 m i 800 m na wodach o głębokości mniejszej niż 100 m.

Badanie rozpoczęto 15 listopada 2008 r. i planuje się, że potrwa do III kwartału 2009 r. Zakres prac został opracowany w oparciu o szczegółowe badanie geofizyczne i badanie przesiewowe pod kątem środków bojowych, które przygotowało wysoce szczegółowe dane wejściowe obejmujące potencjalne przeszkody i zagrożenia. Poza opracowaniem typografii dna morskiego wzdłuż całego korytarza badanie skupi się na lokalizacji i ocenie miejsc o znaczeniu dla dziedzictwa kulturowego i potencjalnych zagrożeń (jak środki bojowe) podczas montażu rurociągu i długoterminowej nienaruszalności rurociągów.

Badanie korytarza kotwiczenia obejmie cztery następujące etapy:

- Etap 1: Badanie geofizyczne, echosonda wielowiązkowa, sonar boczny, magnetometr
- Etap 2: Kontrola wizualna z wykorzystaniem robotów podwodnych
- Etap 3: Badania gradiometryczne z wykorzystaniem robotów podwodnych na odcinkach krytycznych
- Etap 4: Ocena obiektów przez ekspertów

Wyniki badania korytarza kotwiczenia zostaną wykorzystane podczas formalnej oceny ryzyka w celu określenia ryzyk związanych z kotwiczeniem podczas montażu rurociągu.

6.2 Bibliografia

- /1/ Provincial Administrative Board, Kalmar Province, 2007, "Views on documentation for Environmental Impact Assessment for Nord Stream Gas Pipeline (Letter)".
- /2/ SMM, 2007, "Angående förekomst av marinarkeologiske lämningar i svensk ekonomisk zone. Letter from SMM dated 11 July 2007".
- /3/ United Nations, 1982, "United Nations Convention on the Law of the Sea".
- /4/ UNECE, 2008, "United Nations Economic Commission for Europe Website", <http://www.unece.org/> , Date accessed: 2008.
- /5/ Schmölcke, U., Endtmann, E., Klooss, S., Meyer, M., Michaelis, D., Rickert, B. H. and Rößler, D., 2006, "Changes of sea level, landscape and culture: A review of the south-western Baltic area between 8800 and 4000BC", *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, Vol. 240, pp. 423- 438.
- /6/ Fischer, A., 1993, "Stone Age Settlements in the Småland Bight. A theory tested by diving. The Danish Ministry of Environment".
- /7/ Fischer, A., 2007, "Coastal fishing in Stone Age Denmark - evidence from below and above the present sea level and from human bones" in *Shell middens in Atlantic Europe* (Eds: Milner, N., Craig, O. E. and Bailey, G. N.), Oxford.
- /8/ Riksantikvarieämbetet, 2007, "Underlag för Miljökonsekvensbeskrivning för Nord Stream Gas Pipeline. Dnr. 330-4636-2006".
- /9/ Wessman, S. and Finnish National Board of Antiquities, 2008, "NORD STREAM AG - An Offshore Pipeline through the Finnish EEZ - Evaluation of Underwater Cultural Heritage".
- /10/ National Board of Antiquities and Nord Stream AG, 2008, "An offshore Pipeline through the Finnish EEZ zone – Evaluation of the Underwater Cultural Heritage - The Kallbådagrund route alternative".
- /11/ The Decision of Parliament, 1995, "ACT (903/1995) ON THE PROTECTION OF THE WRECK OF THE PASSENGER SHIP M/S ESTONIA".
- /12/ Länsstyrelsen Kalmar Län, 2007, "Samrådssvar angående Miljökonsekvensbeskrivning av Nord Stream Gas Pipeline."
- /13/ Riksantikvarieämbetet, 2007, "Mail from Riksantikvarieämbetet", Received by Ramboll.
- /14/ Nielsen, F. O. S., 1986, "Registrering og vurdering af fortidsmindeinteresser på havbunden omkring Bornholm - Internal report from Fredningsstyrelsen".
- /15/ Fredningsstyrelsen (DK), 1986, "Havbundsundersøgelser - Råstoffer og fredningsinteresser (Bornholm - oversigt)".
- /16/ Nord Stream AG and Ramboll, 2007, "Memo 4.3d - Water quality", Nord Stream AG, Zug, Switzerland.

- /17/ Nord Stream AG and Ramboll, 2007, "Memo 4.3e - Benthic flora and fauna", „Nord Stream AG, Zug, Switzerland.
- /18/ Belasus, M., 2007, "Bericht zur Voruntersuchung im Bereich der „Schiffssperre von 1715" im Vorfeld der geplanten Gaspipelineverlegung zwischen Russland und Deutschland - Landesamt für Kultur und Denkmalpflege - Archäologie und Denkmalpflege. Schloß Wilgrad, Lübstorf, Januar 2007".
- /19/ Edney, J., 2006, "Impacts of recreational scuba diving on shipwrecks in Australia and the Pacific.", *Micronesian - Journal of Humanities and Social Sciences*, Vol. Vol. 5, no. 1/2.