PROJEKTSPECIFIKATION

"EN GRUPP AV HAVSBASERADE VINDKRAFTVERK MED MAXIMAL SAMMANLAGD EFFEKT PÅ 900 MW INKLUSIVE TEKNISK INFRASTRUKTUR, MÄTNINGS- OCH FORSKNINGSUTRUSTNING SAMT SERVICE ANORDNINGAR I SAMBAND MED FÖRBEREDELSE-, UTFÖRANDE- OCH EXPLOATERINGSETAPPEN".

ANSÖKANDE:

Elektrownia Wiatrowa Baltica-1 Sp. z o.o.

ul. Ogrodowa 59a

00-876 Warszawa

Denna projektspecifikation har utarbetats enligt föreskrifter i 3 artikel 1 avsnitt 5 punkt i lagen av den 2 oktober 2008 om offentliggörande av uppgifter avseende miljö och miljöskydd, socialt deltagande i miljöskydd samt miljöbedömning (Polsk författningssamling Dz. U. nr 199, st. 1227 med senare ändringar).

ANSÖKANDENS NAMN OCH SÄTE:

Elektrownia Wiatrowa Baltica-1 Sp. z o.o.

ul. Ogrodowa 59a

00-876 Warszawa

Tel./fax +48 22 433 11 00 / +48 22 624 25 55

Näringsverksamhets identifieringsnummer REGON:	143242637
Nationella Domstolsregisternummer KRS:	0000392105
Skattenummer (NIP):	5272664716

Innehållsförteckning

ANSÖKANDE: 1
ANSÖKANDENS NAMN OCH SÄTE: 2
1. Rättslig kvalificering av projektet 4
2. Projektets typ, skala och placering 7
3. Fastighetens eller byggobjektets yta inklusive tidigare utnyttjandesätt samt fastighetens vegetation 10
3.1. Area 10
3.2. Naturmiljö inom planerat projekt 11
3.3. Projektområdets tidigare utnyttjandesätt 14
4. Teknologi 17
4.1. Vindkraft 18
4.2. Grundläggningsmetod 20
4.3. Kabelsystem mellan vindkraftverk 22
4.4. Kabelparametrar och deras placering på havsbotten 23
4.5. Havsbaserade ställverk 23
4.6. Samlingsstationer 24
4.7. Havsbaserad station med bostads- och serviceutrustning 24
4.8. Havsbaserad station med mätnings- och forskningsutrustning 25
4.9. Navigationsinstrument 26
5. Vindkraftsparkens arbetssätt (standard arbetsläge, nödarbetsläge, underhållsperioder) 27
5.1. Vindkraftsparkens standard arbetsläge 27
5.2. Garantiservice och underhållsschema 27
5.3. Nödarbetsläge 28
5.4. Skyddssystem 28
6. Typ och eventuella projektvarianter 28
7. Miljöskyddande lösningar 33
7.1. Hydrologiska och hydrokemiska förhållanden 33
7.2. Fytobentos och zoobentos 34
7.3. Ichtyofauna 35
7.4. Avifauna 35
7.5. Däggdjur 35
8. Natur- och inventeringsundersökningar på Baltica-1 område. 36
9. Typer och mängder ämnen eller energi som ska släppas ut i miljön vid utnyttjande av miljöskyddslösningarna. 38
10. Ackumulerad påverkan 38
11. Möjlig gränsöverskridande miljöpåverkan 39
12. Områden som miljöskyddas enligt lagen av den 16 april 2004 om skydd av naturområden inom området med projektets betydande påverkan 39
Bibliografi: 47

Denna projektspecifikation har utfärdats för att framläggas i förfarande i samband med beslut om miljöbedömning för projekt med namn "En grupp av havsbaserade vindkraftverk med maximal sammanlagd effekt på 900 MW inklusive teknisk infrastruktur, mätnings- och forskningsutrustning samt service anordningar i samband med förberedelse-, utförande- och exploateringsetappen" vidare kallad havsbaserade vindkraftsparken Baltica-1.

1. Rättslig kvalificering av projektet

Typ av det planerade projektet motsvarar projekt som beskrivs som planerade installationer på Republiken Polens havsområden som utnyttjar kraftstyrka för att tillverka energi och vilka enligt 2 § 1 avsnitt 5 punkt i Ministerrådets förordning av den 9 november 2010 om fastställande av projekttyper med betydlig miljöpåverkan samt detaljerade förutsättningar i samband med projektkvalificering för att utfärda en miljöbedömningsrapport (Polsk författningssamling Dz.U. nr 257 st. 2573 med senare ändringar) kräver en miljöbedömningsrapport.

Projektet omfattar nybyggnad och exploatering av havsbaserad vindkraftpark Baltica-1 som ska anslutas till yttre ställverk och sedan anslutas med en kabel till elnätet på landet. Enligt "Riktlinjer inom prognoser för miljöpåverkan av vindkraft" (2008) som utgavs av den Generella Miljöskyddsverket **om anslutningspunkten blir okänd** (investeraren inte fick några anslutningskrav) **omfattas vindkraftverk och yttre anslutningspunkter med särskilda procedurer för miljöbedömning**.

För närvarande är någon information om placering av yttre elstationen, elkablar och elnätet inte tillgänglig eftersom investeraren inte har fått villkor och krav för att ansluta installationen till det nationella elnätet. Det är därför omöjligt att ange ställverkets eller elkabelns parametrar eller visa dess placering. Med hänsyn till detta omfattas verket och kabeln av särskilda bestämmelser avseende beslut om miljöbedömning.

HAVSBASERADE VINDKRAFTSPARKEN BALTICA-1 klassificeras enligt:

- lagen av den 3 oktober 2008 om offentliggörande av upplysningar om miljö och miljöskydd, socialt deltagande i miljöskydd samt miljöbedömning - vidare kallad lagen (Polsk författningssamling Dz. U. från år 2008 Nr 199 st. 1227 med senare ändringar),

- Ministerrådets förordning av den 9 november 2010 om typer av projekt med betydande miljöpåverkan (Polsk författningssamling Dz. U. Nr 213, st. 1397),

Enligt Ministerrådets förordning av den 9 november 2010 om typer av projekt med betydande miljöpåverkan (Polsk författningssamling Dz. nr 119, punkt 804) 2 § 1 avsnitt 5 punkt ska projektet betraktas som "en installation som utnyttjar vindkraft för att tillverka elenergi med sammanlagt nominella effekt inte mindre än 100 MW som finns på Republiken Polens havsområden". Enligt den ovan nämnda förordningen klassificeras projektet till grupp I dvs. till projektgrupp med konstant betydlig miljöpåverkan. Enligt lagen av den 3 oktober 2008 om offentliggörande av upplysningar om miljö och miljöskydd, socialt deltagande i miljöskydd samt miljöbedömning - vidare kallad lagen (Polsk författningssamling Dz. U. från år 2008 Nr 199, st. 1227 med senare ändringar) krävs dessa projekt miljöbedömning, därför ska nybyggnad av **havsbaserad vindkraftspark Baltica-1 miljöbedömas**.

Enligt artikel 69 avsnitt 1 i lagen kan projektspecifikation och ansökan om fastställande av rapportens omfattning inlämnas tillsammans med ansökan om beslut i stället för en miljöbedömningsrapport. Med hänsyn till att det inte finns någon havsbaserad vindkraftspark på polska havsområden fattade investeraren beslut att ansöka hos myndigheten som utför miljöbedömning om att fastställa miljöbedömningsrapportens omfattning.

Projektspecifikationens omfattning beskrivs i artikel 3 avsnitt 1 punkt 5 i lagen.

Elstationen och elluftledningar klassificeras enligt:

- lagen av den 3 oktober 2008 om offentliggörande av upplysningar om miljö och miljöskydd, socialt deltagande i miljöskydd samt miljöbedömning - vidare kallad lagen (Polsk författningssamling Dz. U. från år 2008 Nr 199 st. 1227 med senare ändringar),

- Ministerrådets förordning av den 9 november 2010 om typer av projekt med betydande miljöpåverkan (Polsk författningssamling Dz. U. nr 213, punkt 1397).

Enligt Ministerrådets förordning av den 9 november 2010 om typer av projekt med betydande miljöpåverkan (Polsk författningssamling Dz. U. nr 119, punkt 804) 2 § 1 avsnitt 6 punkt tillhör **elstationen** eller **luftledningar** med nominell spänning på inte

mindre än 220 kV och längden inte mindre än 15 km (§ 2 avsnitt 1 punkt 6) till gruppen I, dvs. till gruppen med konstant betydlig miljöpåverkan. Enligt lagen av den 3 oktober 2008 om offentliggörande av upplysningar om miljö och miljöskydd, socialt deltagande i miljöskydd samt miljöbedömning (Polsk författningssamling Dz. U. från år 2008 Nr 199 st. 1227 med senare ändringar) krävs dessa projekt en miljöbedömning.

Enligt Ministerrådets förordning av den 9 november 2010 om typer av projekt med betydande miljöpåverkan (Polsk författningssamling Dz. U. nr 119, punkt 804) 2 § 1 avsnitt 7 punkt tillhör **elstationen** eller **luftledningar** med nominell spänning på inte mindre än 110 kV och längden inte mindre än 15 km (§ 2 avsnitt 1 punkt 6) till gruppen I, dvs. till gruppen med konstant betydlig miljöpåverkan. Enligt lagen av den 3 oktober 2008 om offentliggörande av upplysningar om miljö och miljöskydd, socialt deltagande i miljöskydd samt miljöbedömning (Polsk författningssamling Dz. U. från år 2008 Nr 199 st. 1227 med senare ändringar) kan dessa projekt kräva en miljöbedömning.

Med hänsyn till otillräcklig data avseende anslutning av den havsbaserade vindkraftsparken **gäller denna projektspecifikation endast den havsbaserade vindkraftsparken och endast den utgör projektet som ska miljöbedömas.** Miljöbedömningsrapporten beskrivs dock även planerade placeringsvarianter för den havsbaserade vindkraftsparkens anslutningsinfrastruktur. De alternativen som beskrivs omfattar kabelplacering, eventuell punkt där kablarna dras ut på landet samt anslutningspunkten. Fast själva anslutningsinfrastrukturen omfattas med en separat miljlbedömning.

Projektspecifikationens omfattning beskrivs i lagen av den 3 oktober 2008 om offentliggörande av upplysningar om miljö och miljöskydd, socialt deltagande i miljöskydd samt miljöbedömning, artikel 3 avsnitt 1 punkt 5. Som projektspecifikation avses enligt lagen en handling som innehåller alla grunduppgifter om det planerade projektet, särskilt uppgifter angående:

a) projektets typ, skala och placering,

b) fastighetens eller byggobjektets yta inklusive tidigare utnyttjandesätt samt fastighetens vegetation,

c) typ av teknologiska lösningar,

d) eventuella projektalternativ,

e) planerade mängder vatten, råvaror, material, bränsle och energi,

f) miljöskyddslösningar,

g) typer och mängder ämnen eller energi som ska släppas ut i miljön vid utnyttjande av miljöskyddslösningarna,

h) möjlig gränsöverskridande miljöpåverkan,

i) områden som miljöskyddas enligt lagen av den 16 april 2004 om skydd av naturområden inom området med betydlig påverkan.

Enligt artikel 23 avsnitt 1 i lagen av den 21 mars 1991 om Republiken Polens havsområden och havsförvaltning (enhetlig text Polsk författningssamling Dz. U. från år 2003 Nr 153 st. 1502 med senare ändringar): "I fall det fattas en detaljplan inom fysisk planering av inrikes havsvatten, inrikeshav och särskild ekonomisk zon som nämns i artikel 37a, beviljas ett tillstånd för att bygga upp och utnyttja konstgjorda öar, konstruktioner eller anordningar inom polska havsområden som beskrivs i artikel 22 av den minister som ansvarar för frågor inom havsekonomi".

När det gäller det planerade projektet ansökte man om tillstånd för att bygga upp och utnyttja konstgjorda öar, konstruktioner eller anordningar inom polska havsområden. Tillståndet har beviljats. Miljöbedömningsresultat krävs inte enligt artikel 72 avsnitt 1 för att tillstånd för att bygga upp konstgjorda öar kan beviljas.

2. Projektets typ, skala och placering

Projektet består av nybyggnad och exploatering av "En grupp av havsbaserade vindkraftverk med maximal sammanlagd effekt på 900 MW inklusive teknisk infrastruktur, mätnings- och forskningsutrustning samt service anordningar i samband med förberedelse-, utförande- och exploateringsetappen" vidare kallad havsbaserade vindkraftparken Baltica-1. Den planerade havsbaserade vindkraftparken Baltica-1 placeras på Östersjön, öster om Mittgrunden i den polska särskilda ekonomiska zon med djupt från 16 m till 40 m. Den havsbaserade vindkraftparken ska placeras inte närmare än 75 km norr om kusten, på samma nivå som Smołdzino kommun och Łeba kommun i Pomorskie län.

Vindkraftsparkens placering valdes ut efter många analyser, bl.a. analys av kartor på Östersjöns planering vilket beskrivs bredare i specifikationens senare del.

Det planerade projektet består av max. 180 vindkraftverk med följande parametrar:

- maximal total höjd på vindturbinens konstruktion inklusive rotor: 250 m
- maximal diameter på vindturbinens rotor: 180 m.

Havsbaserade vindkraftsparkens Baltica-1 maximala summariska nominella effekt blir 900 MW. För närvarande är det omöjligt att fastställa den maximala nominella effekten av ett enskilt vindkraftverk med hänsyn till snabb teknologisk utveckling i branschen. Det blir möjligt att vid tidpunkten när byggtillståndet beviljas finns det turbiner med större effekt än de som är tillgängliga på marknaden nu. Man ska dock påpeka att maximala höjden på de slutliga vindkraftverken inte får överskrida 250 m och parkens totala effekt inte får bli större än 900 MW. Parkens ska byggas upp och exploateras enligt villkor beskrivna i miljöbedömningsbeslut.

Planerade årlig eltillverkning i genomsnitt beräknat till 1 MW installerad effekt blir ca. 4 500 MWh.

Enskila delar av havsbaserade vindkraftsparken BALTICA-1:

- vindkraftverk **-** utgör parkens tillverkningsdel som ansvarar för energitillverkning,
- inre system kabelnät,
- havsbaserade ställverk,
- infrastruktur (objekt) för total effektutgång,
- havsbaserad station med mätnings- och forskningsutrustning,
- havsbaserad station med bostads- och serviceutrustning.

Investeraren planerar att utföra projektet i några etapper. Enskilda arbeten ska utföras alternativt som enskilda projektetapper eller som en del av en projektetapp, beroende av utvalda procedurer, tekniska och teknologiska lösningar, organisation, gällande normer och andra myndigheternas krav som investeraren måste uppfylla. För närvarande kan man inte bestämma antalet vindkraftverk som byggs upp på varje etapp för som det

påpekades tidigare, det slutliga antalet ska bestämmas på senare etapper; man vet dock att totalt antal vindkraftverk inte blir högre än 180.

Förslag till projektlokalisering har bestämts enligt geografiska koordinater som finns beskrivna i tabell 1 och vilka visas på sjökartan på bilden nedan - Bild 1).

Tabell 1. Geografiska koordinater som beskriver placering av havsbaserade vindkraftsparken Baltica-1.

Latitud [DD°MM'SS,ss"]	Longitud [DD°MM'SS,ss"]
55°34'31,67"N	17°33'59,79"E
55°33'22,12"N	17°34'29,70"E
55°32'00,09"N	17°34'57,68"E
55°31'18,81"N	17°35'01,60"E
55°30'43,46"N	17°34'54,72"E
55°29'52,77"N	17°32'14,25"E
55°29'42,68"N	17°30'45,25"E
55°29'10,24"N	17°29'45,80"E
55°28'41,24"N	17°26'30,81"E
55°28'37,95"N	17°25'19,60"E
55°31'57,25"N	17°26'19,51"E
55°32'01,66"N	17°26'58,86"E
55°33'39,87"N	17°31'25,47"E
55°34'31,67"N	17°33'59,79"E
55°34'31,67"N	17°33'59,79"E
55°35'50,20"N	17°31'52,51"E
55°36'55,07"N	17°28'01,94"E
55°40'43,52"N	17°40'07,52"E
55°40'06,00"N	17°34'43,41"E
55°34'21,82"N	17°37'39,02"E
55°36'30,13"N	17°35'15,16"E
55°35'29,57"N	17°34'16,93"E
55°34'31,67"N	17°33'59,79"E

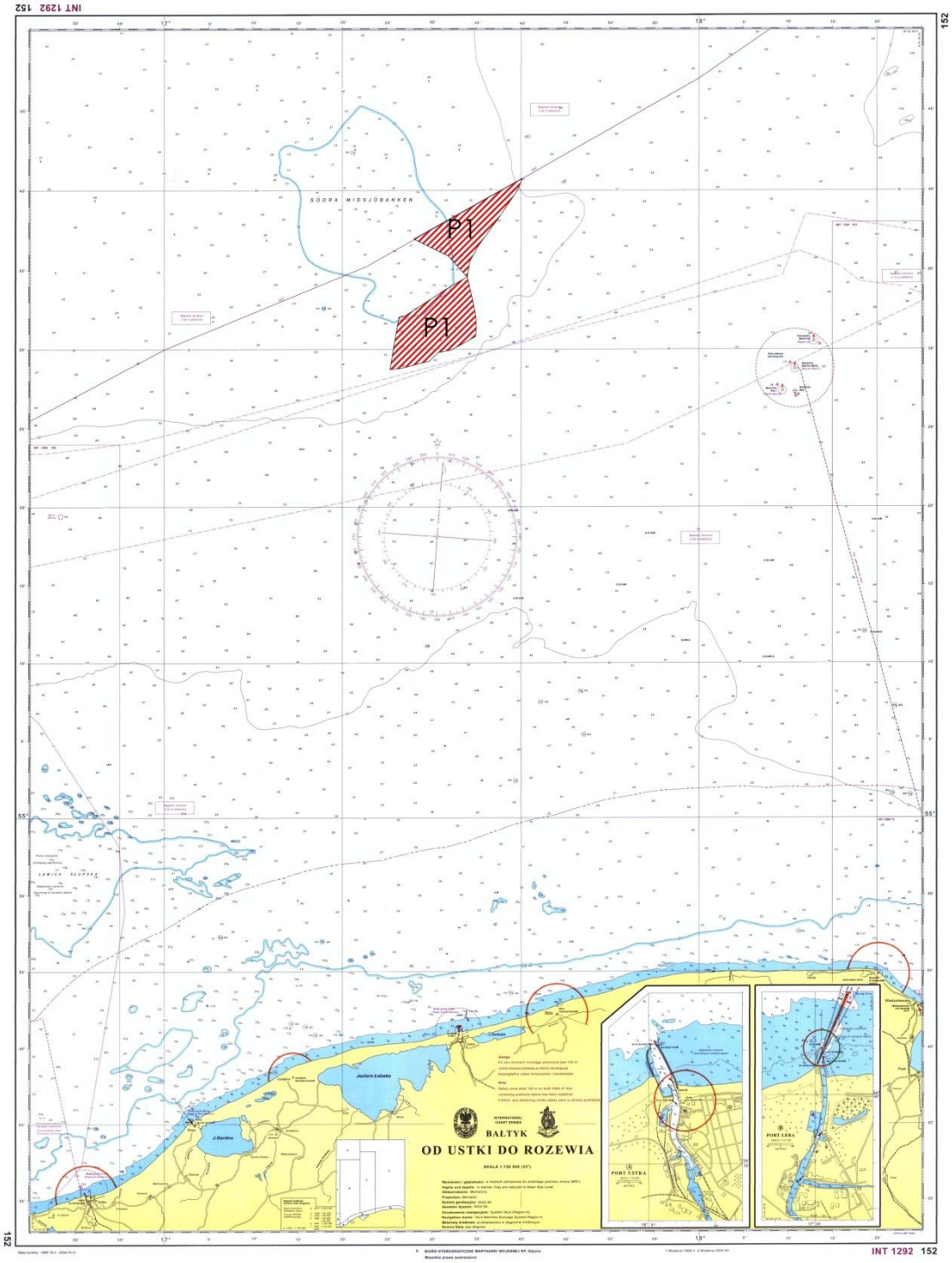

Bild 1. Placering av havsbaserad vindskraftsparken Baltica-1.

3. Fastighetens eller byggobjektets yta inklusive tidigare utnyttjandesätt samt fastighetens vegetation

3.1. Area

Havsbaserade vindkraftsparken Baltica-1 består av två närliggande delar där den norra delen liknar en triangel och den södra delen liknar en rektangel. Total area på

havsbaserade vindkraftsparken Baltica-1 som avses för vindkrafts konstruktion och dess infrastruktur (bl.a. kabelnät, havsbaserade ställverk, havsbaserad station med mätnings- och forskningsutrustning och havsbaserad station med bostads- och serviceutrustning) blir ca. 109,00 km^2 (bild 1).

Projektet omfattar även att vindkraftsparken tar upp en bestämd area på havsbotten. Areans storlek ska bero på grundläggningsmetod.

Beskrivning av enskilda grundläggningmetoder, avstånd mellan grundläggningselement och grundläggningsarea finns beskrivna i punkt 4.2 med hänsyn till den använda teknologin.

3.2. Naturmiljö inom planerat projekt

Vindkraftsparken kommer att placeras i området med djup på 16-40 m. Baserat på tillgängliga källor förutsätts det att det finns olika djurarter inom området med den planerade havsbaserade vindkraftsparken. Förutom havsvattens organismer ska man påpeka att terrängen används delvis av fåglar, dock att beskriva projektområdet när det gäller biotiska faktorer blir möjligt först efter att ha utförs naturövervakning innan projektet inledes.

Nuvarande Östersjöns biocenosstruktur har formats ut som naturlig variation och under påverkan av antropogena faktorer. Till den första gruppen tillhör processer som har påverkat Östersjöns utveckling i tolvtusen år när vattensamlingen har växelvist fått och förlorat förbindelse med andra hav. Tills idag kan man hitta i Östersjön organismer som kom dit från Vita havet för nio- eller tiotusen år sedan. I den andra gruppen är övergödningen (eutrofiering) den viktigaste faktorn samt den som orsakar största och mest ogynnsamma förändringar i ekosystemet vilket har varit särskilt synligt sedan 70-talet. Fenomenet orsakas av mångårig leverans av biogena och organiska ämnen via floder, bl.a. Wisła och Odra, samt avloppssystem.

Problemet blir också introduktion av främmande djurarter som delvis tog sig fram till Östersjön genom kanalsystem från Kaspiska Havet. Andra kom tillsammans med ballastvatten på fartyg. Främmande arter ökar å ena sidan biocenosernas taxonomiska mångfald men å andra sidan innebär risken för att skada den naturliga dock inte ännu stabiliserade strukturbalansen inom Östersjöns ekosystem.

Det är svårt att bedöma hur Östersjönsmijö påverkas av jordens klimatuppvärmning orsakad av för stor utsläpp av växthusgaser. Prognoser visar en

tendens till frekvensökning av extrema väderfenomen och högre havsnivå vilket kommer att leda till förändring av hydrologiska och hydrokemiska förhållanden. Snabbare vattenutbyte mellan Östersjön och Nordsjön kan leda till stora förändringar i biocenoser.

Det är möjligt att på det bedömda området finns **makroalger** och det maximala djupet på vilket de förekommer blir i det polska öppna vattenområdet 21,5 m (*Przyrodnicze uwarunkowania... 2008*) När det gäller undervattensängar förekommer rotväxter på de polska havsområden inte djupare än på några meter - växterna förekommer oftast i grunda vikar längst kusten (*Przyrodnicza waloryzacja... 2000*) så de inte skulle förekomma inom projektområdet.

Fytobentos är bottenlevande gömfröväxter och makroalger (flercelliga alger som bildar bålstrukturer) som kan fästa sig till hård grund (stenar, klippor) eller ligga samlade på botten. Det finns ingen information om att fytobenos förekommer på det analyserade området för havsbaserade vindkraftsparken eftersom inga sådana undersökningar genomfördes. Trots detta kan man dra slutsatser att den kan förekomma i regionen med hänsyn till tillgängliga information om sedimenttyper, hydrologiska förhållanden och områdets batymetri.

Regionen där vindkraftsparken kommer att placeras präglas mest av sandsediment som främjar utveckling av rotväxter. Växterna föredrar dock lugna och grundare vatten närmare kusten, t.ex. Puck-bukten (Kruk-Dowigałło 2000). Från hydrologiska undersökningar framgår att öppna vattenområden, dvs. också området där havsbaserade vindkraftsparken ska placeras, är mycket dynamiska (IMGW, 1957-1970), vid starka vindar uppstår kraftiga ström och stora orbitala hastigheter vid havsbotten vilket inte främjar rotväxter. Dessutom ska parken placeras från 16 till 40 m djupt vilket möjliggör att utesluta undervattensängar med rotväxter med hänsyn till att på polska havsområden förekommer de inte djupare än på 8 m (Kruk-Dowigałło 2000). Beskrivning av fytobentosarter som är naturskyddade enligt lagen av den 16 april 2004 om naturskydd (Polska författningssamling Dz.U. Nr 92 st. 880 med senare ändringar) och vilka kan förekomma inom projektsområdet finns i avsnitt 2 i denna projektspecifikation.

Zoobentos – södra delen av Mittgrunden där havsbaserade vindkraftsparken ska placeras, tillhör de minst kända havsområden när det gäller forskning av zoobentos. Området ligger utanför övervakningsforskning som drivs inom programmet HELCOM COMBINE. Eftersom Słupsk-rännan skiljer Mittgrunden från andra grunder i södra

Östersjön med liknande bottenkaraktär kan uppgifter om bottenlevande djur i Słupsk-grunden eller Odra-grunden inte tillämpas här.

Litteraturöversikt visar att området där havsbaserade vindkraftsparken ska placeras inte har undersökts för zoobentos sedan slutet av 60-talet (Ostrowski och Żmudziński 1968). Tillgänglig data är vag och ger inga riktiga kunskaper om förhållanden i södra delen av Mittgrunden. Fullständiga och aktuella bedömningen av zoobentos baseras på undersökningar som kommer att genomföras innan projektet inledes.

Däggdjur

Population av **tumlare** i Östersjön är fortfarande okänd. Uppskattningsvis räknar man endast med några styck tumlare. På den polska kusten observeras tumlaren oftast vid Puck-viken och Gdańsk-viken. Endast i några enskilda fall kunde man observera tumlare i närheten av Słowiński nationalparken och Woliński nationalparken. När det gäller området för havsbaserade vindkraftsparken med den yttersta punkten ca 78 km från kusten har ingen tumlarforskning genomförts. Förekomst av tumlare ska betraktas som tillfälligt för de föredrar lugna kustvatten. Tumlare är ett lättskrämt djur som undviker områden med hög bullernivå (Kuklik 2007).

Population av **gråsäl** i Östersjön räknas till ca. tjugotusen individer (ICES 2000). Liksom tumlare lever gråsäl vid kusten. Djuret vistas i vattnet för att få föda och förflytta sig, oftast på korta distanser. Längre migration på hundratals kilometer är ovanliga (*Pilotażowy projekt*... *2008*). Därför förutsättes inte att gråsälen förekommer inom området för havsbaserade vindkraftsparken. Det finns ingen forskning avseende förekomst av sälar inom projektområdet. De enda tillgängliga uppgifterna kommer från Gdańsk Universitetets Havsstation (www.fokarium.pl) som övervakar frisläppta gråsälars migrationsrutter inom projektet för återintroducering av gråsälar i Östersjön. Med hänsyn till dessa upplysningar kan dock migrationsrutter för hela populationen förutses. Det kan dock fastställas att sälar föredrar att hålla sig till kusten.

Fladdermöss

På Östersjöns kust finns 18 arter fladdermöss. Fladdermöss förekommer på havsområden troligen på grund av migrationsrutter eller utfodringsplatser. Inga forskningar på förekomst av fladdermöss genomfördes inom området för den planerade havsbaserade vindkraftsparken.

Information avseende djurarter som faktiskt förekommer inom havsbaserade vindkraftsparken kommer att framläggas i en miljöbedömningsrapport efter alla forskningar, undersökningar och naturanalyser har genomförts, enligt rapporten beställd av myndigheten ansvarig för miljöbedömning. Då blir det möjligt att beskriva närmare alla djurarter som förekommer i projektområdet.

3.3. Projektområdets tidigare utnyttjandesätt

Östersjön-regionen har olika ekonomiska funktioner - den utnyttjas bl.a. för sjötransport, sjöfart, Republiken Polens militär, fiske, utvinning av råvaror, turism osv. Att genomföra projektet med havsbaserade vindkraftsparken Baltica-1 skulle leda till övertagande av ett havsområde och skapa ett permanent navigeringshinder (både under byggarbeten och exploatering), fast preliminärt uppskattar man att den planerade lokaliseringen inte kommer att begränsa kustsjöfart eller betydligt påverka sjöfartens förhållanden. Planerade projektet kommer inte heller att begränsa tillgång till Östersjöns hamnar.

Bild 2 visar placering av havsbaserade vindkraftsparken Baltica-1 med hänsyn till olika utnyttjandesätt av Östersjöns havsområden.

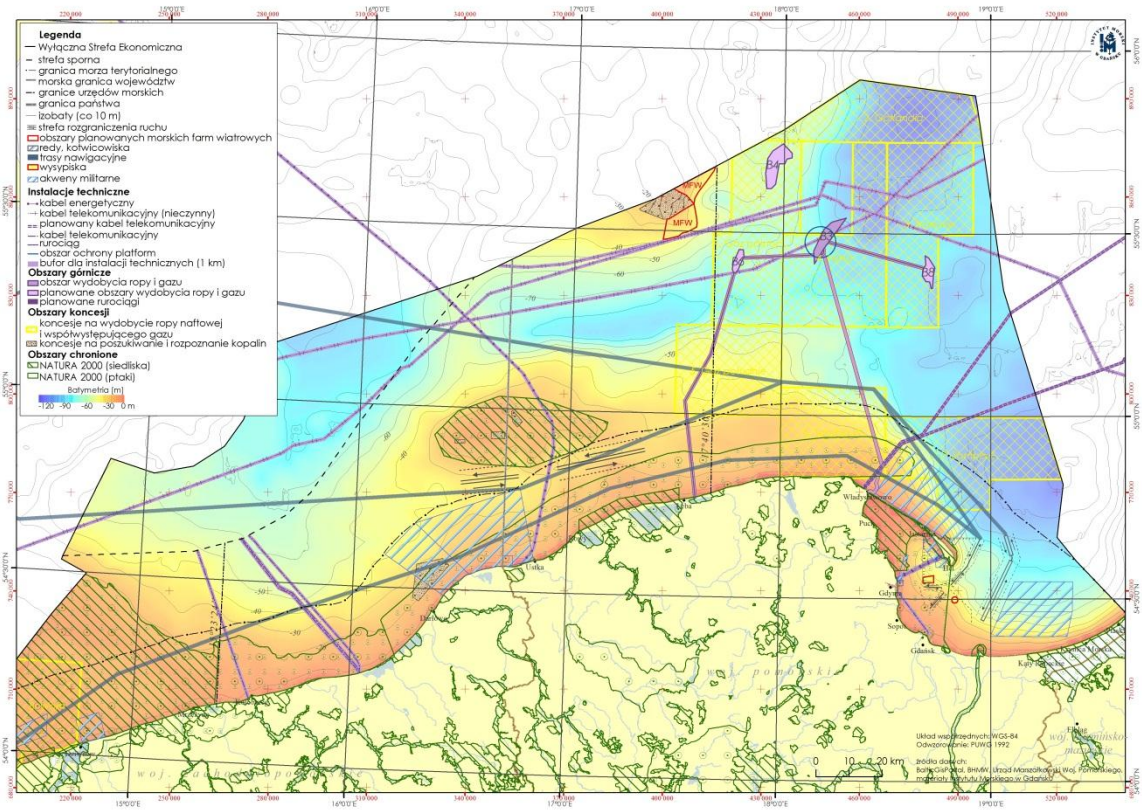

Bild 2. Utnyttjandesätt av Östersjöns havsområden.

Man planerar att analysera fartygstrafiken i projektområdet och genomföra riskanalys avseende sjöfartskollision. Analysen avseende potentiella sjöfartsrisker ska möjliggöra bl.a. att bedöma hur placering av havsbaserad vindkraft påverkar ljusräckvidd och navigeringsmärkens synlighet samt risken att felidentifiera ljus eller märken på grund av havsbaserade vindkraftsparken. På varje projektetapp ska man tillämpa en lämplig strategi för riksförvaltning avseende ovanliga händelser till sjöss.

Havsbaserade vindkraftsparken får inte ligga ovanpå rörledningar eller elkablar, gasledningar, huvud sjöfartsrutter, på områden utnyttjade periodiskt eller permanent till militära ändamål, med intensiv lufttrafik eller där den kan betydligt skada naturskydd. Vid placering av vindkraftsparken ska man dessutom ta hänsyn till bl.a. utveckling av fiskenäring, turism, kulturarv och utvinning av råvaror.

Fiske

Projektområdet utnyttjas delvis inom fiske. Fiske begränsas till fält N10, N11 och N12 (bild 3).

Analysen av fiskestatistik visar att fiskefält (N10, N11, N12) som delvis ingår i området för havsbaserade vindkraftsparken Baltica-1 inte spelar någon större roll när det gäller att fiska förekommande fiskarter. Fiske från fälten N10 och N12 utgår till 1,96% av Polens fiske på Östersjön. Den största fiskeandelen i genomsnitt på detta område under perioden 2004-2009 i jämförelse till Polens fiske av en bestämd fiskart på Östersjön gällde sillfiske - 1,74%.

Man skulle påpeka att havsbaserade vindkraftsparken Baltica-1 inte omfattar hela fiskefälten N10, N11, N12 och därför **placering av havsbaserade vindkraftsparken inte utesluter fortsatt fiske i regionen dock ska begränsa själva fiskeområdet**.

Analysen hur havsbaserade vindkraftsparken Baltica-1 påverkar fiskenäring kommer att beskrivas i miljöbedömningsrapporten.

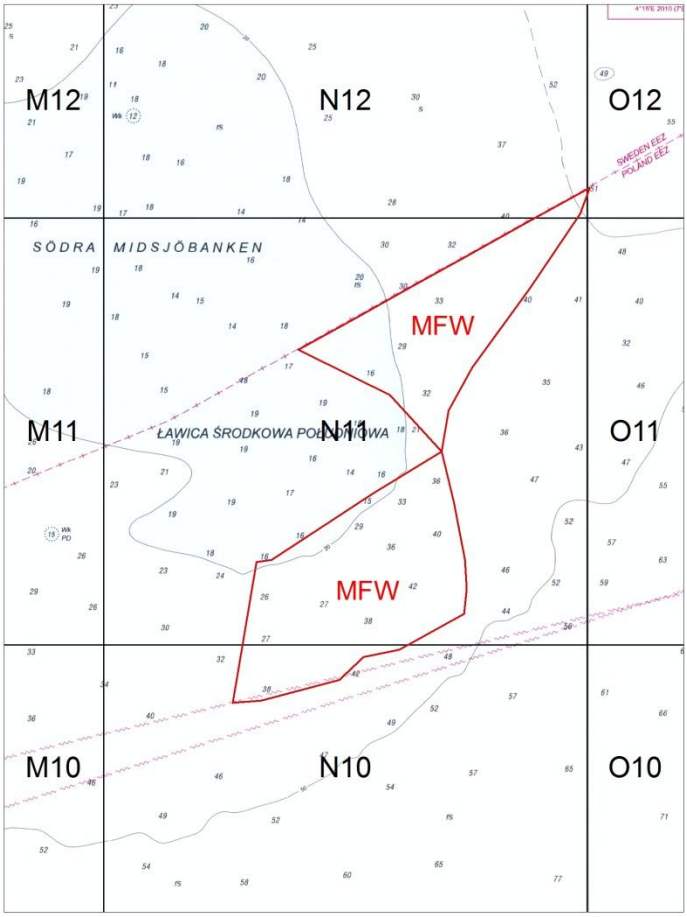

Bild 3. Placering av havsbaserade vindkraftsparken Baltica-1 med hänsyn till fiskefält

Utvinning av råvaror

Baserad på den geologiska kartan över Östersjön i skala 1:200 000 (Bild 4) kan man dra slutsatser när det gäller bottens geologiska form och placering av råvaror. Preliminär geologisk bedömning av projektområdet visar att området med havsbaserade vindkraftsparken Baltica-1 ligger delvis på området som bedöms som perspektiviskt för alluvialbildning.

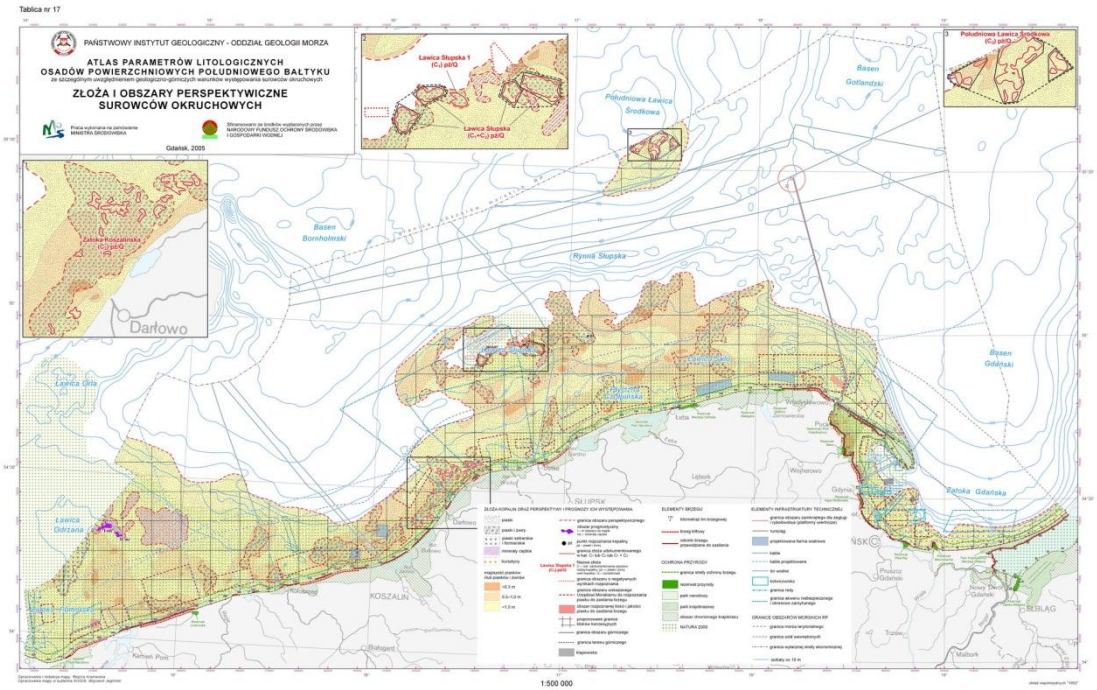

Bild 4. Karta över perspektiviska områden utgiven av Avdelningen för Sjögeologi vid Statliga Geologiska Institutet, 2005.

Västra och sydvästra delen av havsbaserade vindkraftsparken Baltica-1 gränsar till koncessionerat alluvialbildningsområde med utvinning av krossmaterial inklusive gruvterräng och infrastruktur.

Dock havsbaserade vindkraftsparken Baltica-1 omfattar endast minimalt gruvarean och därför **placering av havsbaserade vindkraftsparken i detta område inte utesluter vidare utvinning i denna region av Östersjön.**

4. Teknologi

För närvarande bedömde investeraren tekniska parametrar på havsbaserade vindkraftsparken Baltica-1 uppskattningsvis. De slutliga parametrarna kommer att beskrivas i byggprojektet. Som tidigare nämnt planeras 180 styck havsbaserade vindkraftverk. Vindkraftverks sammanlagda effekt blir 900 MW.

4.1. Vindkraft

Havsbaserad vindkraft fungerar på samma sätt som landbaserat vindkraft och tillverkar el genom att omvandla vindenergi via en elgenerator. Kraftverkets gondol med rotor utrustas i ett automatiskt system som roterar den enligt vindriktning. Mängd av tillverkad elenergi beror på vindhastighet.

Grundläggande delar av en enskild vindkraftverk (turbin) är:

- torn,
- gondol med rotationssystem,
- rotor med system för att ändra bladets vinkel,
- drivsystem inklusive axel och lager,
- växel,
- generator med elsystem,
- bromssystem,
- frekvensomriktare,
- transformator,
- styrsystem,
- mätutrustning,
- skyddssystem mot atmosfäriska urladdningar,
- skyddssystem mot brand,
- skyddssystem mot korrosion,
- lyftanordning,
- serviceplattform,

Med hänsyn till dynamisk utveckling av teknologiska lösningar för turbiner för havsbaserad vindkraft och ständig framgång i branschen blir det omöjligt att för närvarande ange alla detaljerade tekniska och konstruktionsparametrar för vindkraft som kommer att skapa havsbaserade vindkraftsparken Baltica-1.

De sist byggda havsbaserade vindkraftverk utrustades med turbiner med enskild effekt på 2-3,6 MW medan de största generatorerna som installeras i en stor skala har nominell effekt på 5 MW. Projekt som kommer att inledas i de kommande åren kommer att utrustas

med maskinen som testas idag och vilka har enskild effekt på 6-7,5 MW dock pågående studier gäller turbiner med effekt upp till 10-12 MW.

På samma sätt ökar även turbinens rotors parametrar i takt med teknologisk utveckling i syfte att maximalt utnyttja vindkraften i lämpliga regioner. För närvarande utnyttjas havsturbiner med rotors diameter på 100-126 m men de nyaste modeller uppnår diametern upp till 164 m.

Även när det gäller havsbaserade vindkraftstorn och höjden på vilken rotor hängs upp, kan man observera en minimal ökning från nuvarande 80-90 m upp till över 100 m och tillverkares uppgifter visar vidare ökning i planerad tornhöjd, även upp till 135 m. Detta betyder att inom nästa 6-8 år kan den totala höjden på vindkraftverk överskrida även 220 m.

För att garantera maximalt rationell utnyttjande av bedömt området samt att möjliggöra utnyttjande av framtida teknologiska lösningar i projektet **anges den slutliga turbinmodellen i byggprojektet med förutsättning att turbinen uppfyller alla krav angivna i beslut om miljöförutsättningar. Man ska påpeka att även om det blir möjligt med olika rotors diametrar, höjd på ett enskilt vindkraftverk, dvs. torn med rotorblad i det maximala läget, inte blir större än 250 m. Detta är viktigt med hänsyn till lämplig ornitologisk övervakning på området med planerad havsbaserad vindkraft som ska utföras innan projektet inledes. Övervakning kommer att ske så att den ska gälla den maximala omfattning för vindkrafts fågelpåverkan. Detta innebär övervaknings förutsättningar med den maximala nivån för kollisionsrisk för att bedöma havsbaserade vindkraftsparkens potentiella fågelpåverkan.**

Den slutliga turbinmodellen, som tidigare nämnt, kommer att väljas med hänsyn till olika analyser, bl.a. miljöanalys (för att minimalisera potentiell negativ påverkan), geotekniska undersökningar av havsbotten (för att garantera konstruktionssäkerhet), effektivitetsundersökning (för att välja en turbin med bästa parametrar för vindförhållanden för att effektivisera havsbaserade vindkraftsparken) m.m., med hänsyn till krav på bästa avancerade teknikerna (Best Advance Technology, BAT).

Detaljerad placering av vindkraftverk beror inte bara på meteorologiska mätningar, geotekniska förutsättningar eller miljöundersökningar, dock även på turbinens slutliga konstruktionsparametrar (rotors diameter). Man planerar avstånd mellan turbinerna enligt följande: 4 – 12 d, (d = rotors diameter).

4.2. Grundläggningsmetod

Med hänsyn till planerad lokalisering av projektet på en vattensamling upp till 40 m djup blir det av stor betydelse att välja en rätt typ av stödkonstruktion och dess grundläggning.

Grundläggningsprojekt för vindturbiner är specifik för området (bild 5) och påverkas av olika parametrar, dvs. turbinstorlek, havsbottens geofysiska förhållanden, havets djup, vågor, havsströmmar och deras hastighet, geotekniska förhållanden, vindhastighet, isflak och logistik.

För närvarande övervägas följande:

- konstruktioner med en stödpunkt (monopile),
- konstruktioner med flera stödpunkter (tripod, quatropod, jacket tower) eller andra som kommer att utarbetats när projektets tekniska förutsättningar blir färdiga.

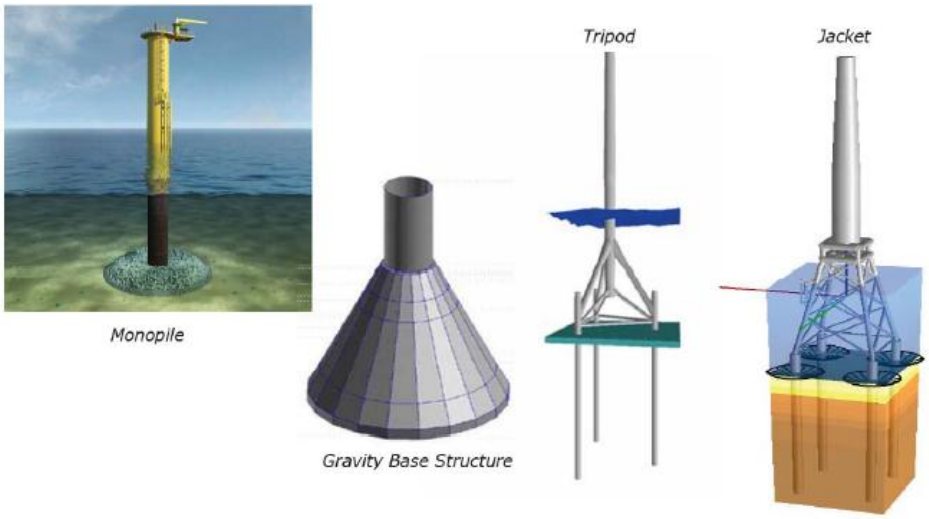

Bild. 5. Fundamenttyper i grundläggning av havsbaserad vindkraft.

Monopile-fundament består av ett stålrör med diameter på 3,5–4,5 m som skruvas eller pålas ned i botten med en hydraulhammare upp till 30–40 m djupt. Konstruktionen rekommenderas inte för havsbotten med många stora klippor. Pålens diameter beror på våghöjd och förekomst av isflak (viktigt särskilt när det gäller Östersjön). Generellt krävs

inga förberedelser när det gäller havsbotten före montering av monopile-fundament dock i fall av havsbotten med intensiv utsköljning kan det bli nyttigt att lägga fram ett lager krossad sten på botten innan man påbörjar monteringen. Monopil-fundament på havsbotten för ett vindkraftverk blir inte större än 16 m[1].

Fundament med flera stödpunkter består av tre eller fyra pålar (varje med diameter på ca. 0,9 m) som placeras i havsbotten i en bestämd konfiguration. Havsbotten kan kräva förberedningen innan monteringen påbörjas (utjämning). På landet tillverkas en fackverkskonstruktion. Delen ska sedan levereras till grundläggningspunkten, sänkas ned i botten och pålas ned. Vindkraftstornet och andra delar placeras på toppen med hjälp av lyftanordningen. Sådant fundament rekommenderas vid större djup. Pålarnas diameter beror på våghöjd och förekomst av isflak (viktigt särskilt när det gäller Östersjön). Fundament på havsbotten för ett vindkraftverk blir inte större än 350 m[1].

Med hänsyn till vinterförhållanden på Östersjön kommer fundament att utföras i isklassen. Grundläggande av vindturbiner kräver pålning, oberoende på vilken typ av fundament som väljs. Uppskattning av parametrar för vindkraftverks fundament finns i tabell 2.

Tabell 2. Uppskattning av parametrar för vindkraftverks fundament

Fundament typ	Tillåtet vattendjup	Basens storlek	Pålens diameter	Fundamentets höjd	Pålning ned i havsbotten	Fundamentets massa	Cirkavolym av sediment från havsbotten vid turbinmontering	Skydd mot utsköljning	Havsbottens area med fundament och skydd mot utsköljning
Enhet	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[t]	[m³]		[m²]
En pål	15-35	5,0-7,5	5,0-7,5	45-75***	30-40	200-1 000	0-3 100**	vid behov	20-595
+ övergång		5,2-7,8	5,2-7,8	35-40***		150-400			
Tripod	20-40	25-35	1,4-3*** (3 pålar)	61-95***	30-40	500-1 500	0-900	Osannolikt	4,5-397

* Flera pålar

** Borttagning av sediment krävs endast i fall av borrning

*** Fundamentplatta ligger vanligtvis på 15 meters höjd ovanpå havsnivån i genomsnitt (värdet beror på våghöjd och maximal vattennivå i regionen)

4.3. Kabelsystem mellan vindkraftverk

Inre anslutningssystem mellan havsbaserade vindkraftverk omfattar havsbaserat kabelnät med mellanspänningskablar som länkar samman enskilda vindturbiner i grupper anslutna till havsbaserat ställverk och nödvändiga teletekniska och telekommunikationskopplingar i form av optiska fibrer integrerade i flerledarkablar för mellanspänning eller separata kablar som läggs ut tillsammans med mellanspänningskablar.

Beroende på använda turbiner och utvalda kraftmottagningslösningar utnyttjas oftast havsbaserade växelström- flerledarkablar för mellanspänning med diameter beroende på avsedd belastning, dvs. turbinernas nominella effekt och antal turbiner som ansluts till en sektion för mellanspänningskabel. Vanligtvis ansluts ca. 10-12 turbiner. Aktuella tvärsnitt för inre kablar blir från ca. 95 upp till 630 mm^2. Inre mellanspänningskablar arbetar vanligtvis med nominell spänning från 20 kV till 66 kV. Här används flerledar- och trefaskablar för sjöbruk. Man måste ta hänsyn till att oberoende av allmänna teknologiska lösningar för elöverföring från vindkraftverk med växelström pågår det forskning och konceptionsarbeten på en möjlighet att överföra kraft med likström direkt från vindturbin. Det är sannolikt att inom närmaste 10 år kan teknologin utvecklas så att den kan utnyttjas kommersiellt.

Kabelnätverk som ingår i det inre anslutningssystemet för vindkraftverk och havsbaserade ställverk pålas oftast ned i havsbotten till 2-3 meter eller läggs ut på bottens yta, beroende på lokala geologiska förhållanden. Inre kablar läggs ut efter att stödkonstruktioner för havsbaserade vindkraftturbiner och ställverk har grundlagts inklusive alla anslutningssektioner. Beroende på typ av stödkonstruktion och ställverk leds kablarna inanför (tripod, jacket) eller utanför (monopole) konstruktionen i lämpligt profilerade skydd.

Att lägga ut inre mellanspänningskablar på havsbotten för projekt på vattensamling djupare än 20 m sker vanligtvis med hjälp av ett fjärrstyrt fordon (ROV) utrustat med stortryckssprutor som hjälper till att placera kablarna ned i havsbotten genom att lossna på botten under en redan placerad kabel eller genom att tryckspola och samtidigt lägga fram kabel som rullas ut från en trumma placerad på ROV.

Beroende på geologiska förhållanden, avstånd och kabelparametrar kan man även tillämpa andra metoder, bl.a. att lägga fram kablar med hjälp av ROV utan att trycka ned dem eller att ploga havsbotten med en plog som kör bakom moderskepp med kabel som läggs ut bakom plogbillen direkt i havsbotten med det rätta djupet. Plogmetoden används

dock oftast när det gäller tunga kablar som placeras på långa avstånd, så som t.ex. högspänningskablar för sjöbruk.

4.4. Kabelparametrar och deras placering på havsbotten

Vindkraftverk ansluts med varandra och med ställverk med mellanspänningskablar för sjöbruk med tvärsnitt beroende på överföringsbelastning.

Energi överförs från havsbaserade ställverk som placeras på vindkraftsparken med underhavs högspänningskablar. Antal och parametrar på högspänningskablar som leds ut från havsbaserat verk kommer att bero på vindkraftverks totala effekt och utvalda detaljerade lösningar.

Vilken metod som används för att lägga fram kablar på havsbotten kommer att bestämmas med hänsyn till havsbottens geologiska struktur och utformning. Dessa informationer kommer att bedömas enligt resultat av geologiska undersökningar under övervakningen innan projektet inledes.

4.5. Havsbaserade ställverk

På den planerade vindkraftsparken kommer att finnas ett eller flera havsbaserade ställverk, vilket kommer att beskrivas i miljöbedömningsrapporten.

Ställverks konstruktion:

Förutom ställverkets standardutrustning i form av anordningar och installationer nödvändiga för att omvandla mellanspänning till högspänning (transformatorer, strömfördelnings- och styrapparater, kontroll- och kommunikationsanordningar, nödsystem för strömförsörjning inklusive bränsle) samt för att bemanna och övervaka verket (helikopterflygplats och hiss samt övrig utrustning beroende på behov) godkänner man en möjlighet att montera på utvalda ställverk utrymmen och installationer anpassade för kort- eller långvarig bemanning.

Havsbaserat ställverk grundläggas på fundament och stödkonstruktioner anpassade efter dess konstruktionsparametrar (belastning), havsbottens geologiska förhållanden och hydrotekniska förhållanden (havets djup, vågor, isflak osv.). Här används både gravitationsfundament med monopile-konstruktion samt jacket-torn på pålfundament.

Exakt beskrivning av placering av havsbaserat ställverk kommer att bli möjligt efter att ha beslutat över placering av alla enskilda vindkraftverk i parken. Särskilt hänsyn tas

även till ekonomisk analys av mellanspänningskraftförlust. Ställverket ska placeras med tanke på slutliga placering av AC/DC eller AC samlingsstation där hela högspänningsnätverk ska kopplas till. Det är också möjligt att bygga ut en samlingsstation för två havsbaserade vindkraftsparker - de slutliga slutsatserna kommer att dras på projektets senare etapp med hänsyn till anslutningsvillkor.

4.6. Samlingsstationer

Förutsättningsvis antar man att elenergi som tillverkas av havsbaserad vindkraft kommer att överföras från havet till elnätet på landet med ett av följande alternativ:

- direkt överföring från ett havsbaserat ställverk till elnätets anslutningspunkt på land med hjälp av växelström högspännings kabelöverföringsnätet för sjöbruk;
- överföring via ett havsbaserat ställverk (AC-hub) som finns inom bedömt vattenområde eller ett yttre verk - i båda fall samlar de elkraft från flera vindkraftverk för att öka spänningen och överföra energi till en anslutningspunkt för elnätet på landet med hjälp av integrerad havs-land anslutning i växelströmteknologi;
- överföring med hjälp av ett havsbaserat ställverk eller omvandlare (AC/DC hub) som finns inom bedömt havsområde eller ett yttre verk - i båda fall samlar de elkraft från flera vindkraftverk, utrustat med installation som möjliggör samlingsöverföring av elenergi tillverkad av havsbaserade vindkraftsverksparker genom HVDC likströmanslutning.

Detaljerad beskrivning av placering av yttre ledningar kommer att bli möjligt när:

- överföringsoperatören bestämmer över tekniska krav och placering av anslutningspunkten till elnätet,
- man kommer överens med havsförvaltning och lokala styrelser om punkten där överföringsnätet når kusten.

4.7. Havsbaserad station med bostads- och serviceutrustning

För att begränsa transportkostnader för speciell underhålls- och servicepersonal och i fall det fattas möjlighet att placera lämpliga byggnader t.ex. på ställverksplattformer,

planerar investeraren att bygga en havsbaserad station med bostad- och serviceutrustning (accommodation station) som extra infrastrukturobjekt inom projektet.

Om havsbaserade vindkraftsparken ligger i större avstånd från kusten blir transportkostnader för servicepersonal samt ageringstid för felåtgärder väsentliga med tanke både på regelbundna underhåll som åtgärder i fall av olycka eller fel. Vid turbinens nödstopp som kräver direkta åtgärder blir varje extra timme driftstopp p.g.a. väntetid för servicepersonalen av betydelse när det gäller vindkraftverkets effektivitet.

Det mest avancerade alternativet avser stationen som en utbyggd arbetsplattform med bostads- och lagerutrymmen samt extra installationer och anordningar för att förbereda och utföra underhåll och reparationer med fast eller periodisk bemanning. Detaljerat projekt och stationens placering kommer att fastställas på senare etapper inom koncept- och designarbeten.

Investeraren behåller rätt att avstå från den delen av projektet om det inte blir nödvändigt att bygga en autonomisk station med bostads- och serviceutrustning för att vindkraftsparken skulle fungera felfritt eller om det blir möjligt att placera liknande objekt på ställverksplattformer eller om man kan använda fartyg för detta ändamål.

Investeraren behåller rätt att bygga en station med bostads- och serviceutrustning i en annan form, t.ex. som ett tillfälligt objekt på stödkonstruktion som utnyttjas efter grundläggning av vindkraftverk eller en tillfälligt konstruktion placerad i havsbotten (t.ex. på kassunfundament eller jack-up fundament) eller som ett tillfälligt förankrat objekt.

4.8. Havsbaserad station med mätnings- och forskningsutrustning

Mätning av faktiska metrologiska parametrar spelar en stor roll när det gäller beslut om att bygga en havsbaserad vindkraftspark både med hänsyn till att bedöma projektets effektivitet och anpassa detaljerade projektlösningar.

Fjärranalysteknik inom meteorologi möjliggör att mäta och analysera luftmassor utan anemometer och kräver inga höga master vid lidar- och sodarmätningar dock resultat av fjärranalys inte ännu anses tillräckligt entydiga och oftast används i flerpunktssystem i korrelation med data från traditionella mätningsutrustning.

Inom vindkraft används möjligheter att fjärranalysera och digitalt modellera meteorologiska parametrar oftast bara för preliminär lokaliseringsanalys och

tillverkningsprognoser för vindkraftverk, trots att de är jämförbara med faktiska mätningsresultat.

Krav ställda av finansinstitutoner som vanligvis står för de flesta nödvändiga investeringsmedel, förpliktar investerare och byggherrar att få sin meteorologiska data från havsbaserade mätningsstationer utrustade med traditionella anordningar på en traditionell meteorologisk mast, bäst med samma höjd som vindkraftsrotor.

För att genomföra meteorologiska mätningar som krävs för att bestämma arbetsförhållanden för projekterade havsbaserade vindkraft innan projektet inledes byggs en stationär havsbaserad station med mätnings- och forskningsutrustning inom projektområdet. Stationens huvuddel blir en meteorologisk mast med höjd som inte överskrider 150 meter inklusive nödvändig utrustning som krävs för att genomföra mätningar, registrera data och överföra den.

Som alternativ bygger man en station i form av utbyggd arbetsplattform med både masten och extra installationer, anordningar och utrymmen för andra forskningsarbeten med en möjlighet till periodisk bemanning. Alternativet möjliggör att genomföra olika prov, mätningar och analys av parametrar och fenomen inom meteorologi, hydrografi, havsbiologi osv.

Stationen kan användas som ett fast objekt på vindkraftsparken eller som ett tillfälligt objekt på stödkonstruktion utnyttjad efter avslutad mätning för att grundlägga vindkraftverk, på en tillfällig konstruktion i havsbotten (t.ex. på kassunfundament eller jack-up fundament) eller som ett tillfälligt förankrat objekt.

Den nedan beskrivna utrustningen och dess slutliga tekniska parametrar kommer att anges i projektets dokumentation samt kommer att komma överens med beslut om miljöförutsättningar.

4.9. Navigationsinstrument

Vindkraftsparken utrustas med alla radionavigationsutrustning, navigationsmärken och andra märken som krävs enligt nationella och internationella lagar avseende navigation och märkning av konstruktioner som lokaliseras på havsområden.

5. Vindkraftsparkens arbetssätt (standard arbetsläge, nödarbetsläge, underhållsperioder)

5.1. Vindkraftsparkens standard arbetsläge

Vindkraftsparkens projekt förutsätter minimal personalinsats begränsad till övervakning och vid eventuella fel, underhåll eller reparationer.

I fall det blir nödvändigt att utföra några reparationer förutses projektet att vindkraftsparken kan nås, beroende på väderförhållanden, med helikopter eller speciella fartyg.

Vindturbinens alla funktioner fjärrövervakas med ett styrsystem baserat på mikroprocessorer.

I fall av stort antal turbiner, dvs. vid vindkraftsparken, styrs enskilda vindkraftverkmed centrala styrsystemet för hela vindkraftsparken.

Projektet förutsätter en central ställstation för vindkraftsparken som placeras på landet och där alla mätning- och styrsignaler kommer att överföras och analyseras. Personalen kommer att skiftanställas. Dessutom kommer en del av mätningsdata att överföras till överföringssystemets operatör för att garantera nödvändiga uppgifter.

Under vanliga arbetsförhållanden kommer vindkraftsparken tillverka elenergi enligt schema som kommer att fastställas i överenskommelse med eldistributören beroende på effektiv prognosmetod för vindkraft. Systemet för att sätta på och stänga av enskilda vindkraftverk (eller vindkraftverksgrupper) kommer att fungera så att det garanterar oavbruten kontroll över eltillverkning för att undvika stora kraftvariationer i systemet.

5.2. Garantiservice och underhållsschema

Projektet förutsätter att ett garantiavtal på minst 5 år tecknas med vindkrafttillverkaren inom vindkraftsparkens vanliga bruk. Under garantiperioden och även under senare bruk förutsätts att varje vindkraftverk genomgår en underhållkontroll (besiktning) minst 2 gånger om året.

Detaljerad underhålls- och serviceschema fastställas så att det minimaliserar vindkraftsparkens driftstopp.

Elsystemet (kablar, ställverk) kommer att kontrolleras en gång om året och underhållas en gång vart annat år. Förutom planerat underhåll förutsätter projektet s.k. förutsägande underhåll med syfte att åtgärda nödsituation redan innan den uppstår (utvecklade diagnostiksystem).

Inom planerad service förutsätts inte att stänga av hela vindkraftsparken utan ett vindkraftverk eller en vindkraftverksgrupp som kommer att genomgå underhåll.

5.3. Nödarbetsläge

I nödsituationer kommer vindkraftsverksparken att uppfylla alla krav enligt överenskommelse med överföringssystemets operatören.

5.4. Skyddssystem

I skyddssystemet ingår: elektromotorisk justering av enskilda blad, fullständigt system med temperatur- och hastighetsgivare, fullt integrerat skydd mot atmosfäriska urladdningar, automatiskt brandskydd, kablar i skydd för att garantera personers och utrustningssäkerhet, rotors bromssystem med mjukstopp-funktion.

Allmänt godkänns vindturbiners pålitlighet inom 90-95% dvs. driftstopp skulle inte överskrida 5-10% av arbetstiden. Pålitlighet kommer i stort sätt att bero på vindturbiners tillgänglighet för servicepersonal vilket i sig själv beror på lokala väder- och havsförhållanden.

När det gäller Östersjön är antal arbetsdagar för vindturbiner ganska stort så det är sannolikt med att erhålla pålitlighet inom minst 95%.

Förväntad (teknisk) livslängd på ett vindkraftverk blir ca. 25 år.

6. Typ och eventuella projektvarianter

Innan beslut om att välja placeringen som beskrivs i punkt 2 togs hade man analyserat vilka områden inom Polens särskilda ekonomiska zon som passar bäst för att bygga upp en havsbaserad vindkraftverkspark. Analysen omfattade följande:

a) navigation och sjösäkerhet,
b) befintlig och planerad infrastruktur (rörledningar, undervattenskablar, tidigare

planerade vindkraftverksparker);

c) fiskefrekvens och fiskebegränsningar;

d) turism;

e) militära begränsningar inklusive lufttrafik;

f) befintliga gruvkoncessioner;

g) naturskydd;

h) havets djup.

Dessutom har följande tagits under övervägande: vindförhållanden, möjlig energitillverkning för varje generator under ett år samt allmänna geologiska förhållanden för varje område.

Vid ansökan om tillstånd för att bygga upp och utnyttja konstgjorda öar, konstruktioner eller anordningar inom polska havsområden för projektet: "En grupp av havsbaserade vindkraftverk med maximal sammanlagd effekt på 900 MW inklusive teknisk infrastruktur, mätnings- och forskningsutrustning samt service anordningar i samband med förberedelse-, utförande- och exploateringsetappen" och senare, vid förberedelse av denna ansökan om beslut om miljöförutsättningar och fastställande av omfattning av miljöbedömningsrapporten, har följande placeringsalternativ analyserats:

Första placeringsalternativet förutsatt att vindkraftsparken kommer att ligga i nordliga delen av Stilo-grunden på samma nivå som orten Białogóra, ca. 22 km från kusten. Alternativets fördelar:

- ganska litet avstånd från kusten vilket kunde betydligt påverka anslutningskostnader;

- tillgänglighet till hamninfrastruktur i Władysławowo eller Ustka;

Dock det visade sig att alternativet har även många nackdelar, sådana som:

- för stora djup - från 30 till 50 m,

- konflikt med viktiga sjöfartsleder,

- för låga värden på uppskattad effektivitet,

- konflikt med området med geologisk koncession,

vilket ledde till att alternativet avfärdades.

Andra placeringsalternativet förutsatt att havsbaserade vindkraftsparken Baltica-1 kommer att ligga i Mittgrunden. Detta är havsbottens megaform i jämförelse med närliggande regioner som skapar den största grunden i Östersjön. Placering av havsbaserade vindkraftsparken på Mittgrunden motiverades av följande:

- projektområdets relativt grunda djup upp till 35 m,

- relativt ringa nivåskillnader inom området och stora vindresurser,

- Mittgrunden betraktas som bottenhabitat med sannolikt låg

differens inom zoo- och fytobentos,

- tillgängliga data påkar mot att Mittgrunden är av ring betydelse när det gäller

fiskenäringsområde,

- relativt liten sannolikhet av is (10%)

(„Uwarunkowania do pilotażowego projektu...”)

Dock med tanke på utvinning av krossmaterial i den delen av Östersjön och att området är attraktivt för sjöfart med tanken på navigering vilket kan orsaka problem med att sätta igång med investeringen avfärdades även detta alternativ.

Tredje placeringsalternativet förutsätter att havsbaserade vindkraftsparken kommer att ligga inom Baltica-1-området. Detta alternativ valdes ut av investeraren. Innan man tog beslut om att placera havsbaserade vindkraftsparken inom Baltica-1 området analyserades området preliminärt, vilket beskrivs i avsnitt 2. Projektet kommer att genomföras i olika etapper; man överväger några byggstegen av havsbaserade vindkraftsparken Baltica-1. Varje etapp kommer att genomföras beroende på olika faktorer dvs. andra alternativ kommer att övervägas inom det erbjudna lokaliseringsalternativet för havsbaserade vindkraftsparken Baltica-1.

Under överenskommelse om detaljer för tredje alternativet kommer följande övervägas:

- teknologiska alternativ för vindkraftverk - vindturbiners effekt och tillverkare,
- placering av enskilda vindkraftverk (turbiner) inom själva området,
- grundläggningsmetoder.

Placering av havsbaserade vindkraftverk

Beslut om hur enskilda vindkraftverk kommer att placeras inom det utvalda området kommer att fattas efter fullständiga miljöforskningar, undersökningar av vindförhållanden, geologiska och geotekniska förutsättningar osv. nödvändiga för att genomföra ett sådant projekt.

Vindkraftverk kommer att placeras inom det utvalda området efter analys avseende följande:

- minimalisering av miljöpåverkan.
- optimal utnyttjande av hela området,
- minimalisering av risken att vindkraftverk står i väg för varandra,
- minskning av extra turbulens som orsakas av vindkraftverks placering inom parken,
- anvisningar från tillverkaren av havsbaserade vindturbiner angående optimala avstånd mellan kraftverk.

Som regel placeras turbiner i rad där varje rad ligger vinkelrätt mot den dominerande vindriktningen. Hur vindturbinerna placeras beror dock på många faktorer inklusive: vattendjup, förhållanden på havsbotten, vindriktning och hastighet, antal turbiner och deras storlek samt längd på elkablar. Därför kommer det slutliga beslutet om hur turbinerna ska placeras fattas endast efter mätning av vindkraften i området för planerade projektet och fullständig miljöanalys.

Grundläggningsteknologi

För närvarande övervägas två olika fundament teknologier av vindkraftverk som beskrivs i punkt 4.2: med en eller flera pålar.

Fundamentmetoden kommer att bestämmas efter geologiska och geotekniska specialistundersökningar av havsbotten i projektområdet.

Placering av övriga delar av havsbaserade vindkraftsparken, dvs. havsbaserat ställverk, havsbaserad station med mätnings- och forskningsutrustning, havsbaserad station med bostads- och serviceutrustning och samlingsstation kommer att övervägas på följande projektetapper, först och främst efter att ha genomfört naturundersökningar i

regionen och enligt miljöbedömningsrapporten. Man planerar att genomföra undersökningar av:

- projektområdets flora och fauna,

- projektområdets hydrogeologi och hydrokemi,

- meteorologi,

- geologi i geoteknik,

- påverkan av kulturarv som finns inom projektområdet, bl.a. skeppsvrak,

- påverkan av befintlig näringsverksamhet i den delen av Östersjön.

Detaljerad beskrivning av detta alternativ kommer att utföras tillsammans med miljöbedömningsrapporten, efter alla nödvändiga miljöundersökningar.

Analys omfattar även utgångspunkter, placering och anslutning av elkabeln till elnätet vilket utgör ett separat projekt. När projektspecifikationen fastställdes hade man inga uppgifter angående anslutningsvillkor, dvs. man har inga kunskaper om till vilket ställverk kommer havsbaserade vindkraftsparken Baltica-1 anslutas. Anslutningsplatsen kan även påverka placering av havsbaserade ställverk. Det är därför svårt att för närvarande bedöma längd på undervattenskablar. Yttre anslutningsinfrastrukturen omfattas med en separat miljlbedömning.

6. Planerade mängder vatten, råvaror, material, bränsle och energi.

Mängder vatten, råvaror, material, bränsle och energi som kommer att förbrukas under genomförande av projektet beror på vilket projektalternativ som väljs.

Med hänsyn till stora skillnader i de ovan nämnda alternativ avseende placering och fundament, kommer de ovan nämnda mängder att uppskattas efter att överenskommelse om ett av alternativen nås. Det förutsätts att råvaror som förbrukas under processen kommer att användas enligt gällande standarder och lagar.

På varje etapp av vindkraftprojektet, oberoende på vilket alternativ som väljs, ska förbrukningsoljor användas, enligt turbintillverkarens anvisningar. Olja ska bytas ut vart femte år med villkor att dess kvalitet kontrolleras en gång om året. I fall

kvalitetskontrollen uteblir ska olja bytas ut vartannat år. Oljemängd som krävs för en turbin blir ca. 940 dm^3.

Typ och mängd material som förbrukas under tillverkning av ett vindkraftverk blir olika beroende på tillverkaren. När det gäller turbinens grundparametrar kan exempeldata anges för ett vindkraftverk på 6 MW. Massa på ett torn inklusive alla nödvändiga anordningar blir ca. 300-500 Mg. Massa på en gondol som placeras på tornets topp blir ca. 100 Mg. På gondolen monteras 3 blad med sammanlagd massa på ca. 50-80 Mg. Total massa på ett havsbaserat vindkraftverk blir minst ca. 500 Mg. De ovan nämnda uppgifterna ska betraktas uppskattningsvis och kan ändras först och främst i samband med konstant teknologisk utveckling i vindkraftbranschen.

Beroende av vilken typ fundament som väljs blir massan ca. 200 Mg för monopile-fundament av stål och 300-500 Mg i fall av tripod eller jacket stålfundament.

För närvarande är det omöjligt att förutse förbrukning av material, bränsle eller råvaror vid exploatering av havsbaserade vindkraftsparken. Detta beror på bl.a. att den slutliga turbintypen inte ännu har valts ut, vilket nämns ovan. Eftersom det förblir okänd om man ska använda turbiner med eller utan växel det blir omöjligt att fastställa exakt förbrukning av oljor, smörjmedel osv. som krävs för att vindkraftverk ska fungera felfritt. Det antas att årligt behov på elenergi för eget bruk av ett vindkraftverk blir ca. 4 000 - 10 000 kWh. Vid vindstilla förbrukas energi bl.a. för belysning och drift av kraftverksanordningar.

7. Miljöskyddande lösningar

Alla handlingar i samband med bygge och fungerande av vindkraftsparken på Baltica-1 kommer att följa gällande miljöskyddslagar.

Man förutsätter även lösningar som skyddar följande miljöaspekter:

7.1. Hydrologiska och hydrokemiska förhållanden

Inga åtgärder förutsätts för att minska projektets påverkan med hänsyn till sannolikt ringa negativ påverkan när det gäller hydrologiska och hydrokemiska förhållanden. Förhållandena skapas mer av varierande anemobariska faktorer än störningar orsakade av hydrotekniska byggnader.

Påverkan av konstruktionen på andra miljökvalitetsfaktorer som t.ex. syrehalt eller biogena ämnen bedömas som obetydlig med hänsyn till att den inte påverkar några kemiska eller biologiska processer i vattnet. Endast under byggarbeten kan man förvänta sig att biogena ämnen frigörs från sedimentet, dock dessa ackumuleras inte någon större grad just detta område vilket innebär ingen betydligt miljörisk.

Under byggarbeten ska man kontrollera om suspensionen inte förflyttas med vatten för att undvika större koncentrationer i områden med ökad biologisk känslighet genom att använda sig av feedbackmetoden. Metoden utnyttjades bl.a. vid byggarbeten på tunneln i danska sunden (Gray 2006) då koncentration av suspension övervakades under pågående muddringsarbeten. I fall man konstaterade för stor koncentration och risk för bottenlevande organismer arbetstempo minskade eller arbeten avbröts tills koncentrationen minskade.

7.2. Fytobentos och zoobentos

Åtgärder för att minska miljöpåverkan blir att placera vindkraftverk så att de påverkar havsbotten på minsta möjliga sättet. Det behövs inga andra åtgärder för att minimalisera tillväxt av epifyter (t.ex. att behandla fundament med växtförebyggande medel).
Makroalger kommer att tas över av musslorna (*Mytilus edulis trossulus*) och havstulpaner (*Balanus improvisus*) och ska inte växa på vindkraftverks fundament (Zucco och andra 2006).

Med hänsyn till havsbottens stora förökningspotential och anpassningskunskaper för de flesta bottenlevande djurarter förväntas att konstgjorda konstruktionen i form av undervattens fundament koloniseras snabbt. För att undvika negativa resultat av större epifytbiomassa (negativa förändringar i sediment i samband med nedbrytning av stora mängder avföring och döda organiska ämnen som kan påverka organismer levande runt vindkraftsparken) kan man överväga åtgärder som minskar negativ påverkan. För detta ändamål används byggmaterial med lämplig struktur eller växtskyddsmedel som kommer att begränsa kolonisering av konstgjorda konstruktioner.
Det finns dock risken med kemiska medel att andra miljökomponenter påverkas negativt. Organismer som lever på vindkraftverks konstruktion kan även utnyttjas näringsvis (vattenodling).

7.3. Ichtyofauna

Med hänsyn till potentiell påverkan på ichtyofauna förutsätts följande åtgärder:

- att placera vindkraftverk så att elektromagnetiska fälten inte påverkar fiskar;
- att använda vid bygge och demontering av vindkraftparken teknologin som hindrar frigöring av sedimentpartiklar;
- att täcka vindkraftverksfundament med ljudisoleringsmaterial;
- att bygga vindkraftsparken under sådan period att man inte hindrar yngel eller fiskevandring;
- att undvika placering av vindkraftverk på starkt förorenat botten för att undvika dekomposition av sediment och potentiella ämnen som orsakar förorening (Assessment of… of cables 2009);
- att undvika placering av vindkraftsparken i närheten av området med stor miljöbetydelse, t.ex. inom Natura 2000 (Blyth-Skyrme 2010, Jay 2010).

7.4. Avifauna

De definitivt största möjligheterna att minska negativ påverkan av vindkraftverk på avifauna gäller lämplig placering på avstånd från områden som fåglarna använder intensivt. I fall av välplacerade verk blir deras påverkan på avifauna minimal och utan biologisk betydelse. I jämförelse av möjligheter som skapas genom att undvika felplacering, är konstruktionmodifikationer på vindkraftverk av väsentligt mindre betydelse. Dessa lösningar gäller:

- hindermärkning på vindkraftverk enligt förordningen;
- nattbelysning med små, svaga ljuskällor på vindkraftblad.

7.5. Däggdjur

I fall man konstaterar, med hänsyn till inventariseringsundersökningar innan projektet inledes att det förekommer däggdjur inom projektområdet, ska följande åtgärder tillämpas för att minimalisera negativ påverkan:

- att använda skydd skapade av luftbubblor (eng. air bubble curtain). Luftbubblor präglas med bra egenskaper för att sprida ljudvågor vilket innebär att vågen som passerar igenom ett lager med luftbubblor dämpas bättre än i vatten utan bubblor (aktiv spridningstvärsnitt beror på luftbubblors storlek och längd på elastiska vågor och kan överskrida faktiska tvärsnitt av bubblan med tusen gånger;
- att använda ljudanordningar som skrämmer bort däggdjur (s.k. pingers) som monteras både under byggarbeten och exploatering av vindkraftverk;
- långsamt ökning av pålningstempo för att gradvis öka ljudintensitet i vatten för att möjliggöra tumlare och sälar att fly från området (ibidem);
- att använda ljudanordningar som skrämmer bort sälar och tumlare (s.k. pingers) monteras både under byggarbeten och exploatering av vindkraftverk (Illingworth och Rodkin 2001, Tougaard och andra 2003, 2004, Thorson 2004, Thorson och Reiff 2004).

Andra analyserade miljöfaktorer så som sediment, fytoplantkon och zooplankton kräver inga åtgärder för att minska påverkan av planerade vindkraftsparken.

8. Natur- och inventeringsundersökningar på Baltica-1 område.

Hydrologi:

- havsströmmens riktning och hastighet,

- vågornas riktning, längd och höjd,

- batymetriska undersökningar.

Hydrokemi:

- temperatur,

- salthalt.

Meteorologi:

- vindens riktning och hastighet,

- vattenfrysning.

Geologi:

- batymetri,

- sonarbild,

- bedömning av ytliga sediment,

- geologisk bedömning (seismisk akustik),

- provtagning av ytliga sediment.

Geoteknik:

- havsbottens struktur,

- geologiska lager.

Biologi:

- fytobentos - taxonomisk indelning, biomassa, täckning av havsbotten,

- epifyter - fauna och flora,

- ichtyofauna - bl.a. förteckning över fiskearter inklusive skyddsstatus, beskrivning av fiskarnas förökningsområden,

- havsdäggdjur - förekomst,

- avifauna - antal, vandringsriktning och flyghöjd,

- chiropterofauna.

Kulturarv:

- batymetri,

- sonarbild,

- magnetometri.

9. Typer och mängder ämnen eller energi som ska släppas ut i miljön vid utnyttjande av miljöskyddslösningarna.

Vid bygge av vindkraftsparken ska uppstå avfall, teknologiskt och bruks avloppsvatten i mängder som inte kan uppskattas på denna projektetapp. För att skydda havsmiljö kommer det att tillämpas olika standarder och procedurer enligt gällande nationella och internationella föreskrifter avseende havsmiljöskydd och förebyggande av föroreningar. Vid bygge av vindkraftsparken förutsätts att utrustningen ska fyllas upp alla gällande standarder avseende föroreningsutsläpp. I fall skyddsskikt för havskonstruktioner används ska man tillämpa endast sådana medel som är tillåtna för sjöbruk enligt lämpliga lagar.

Buller som uppstår på grund av drift av vindturbiner orsakas av rotorsblad (aerodynamiskt buller) och vindkraftverkets mekaniska delar, dvs. växellådan och generatorn (mekaniskt buller). Av tillgängliga data framgår att bullernivå från havsbaserade vindturbiner inte överstiger ljudnivå i bakgrunden vid frekvens över 1 kHz. Vid frekvens under 1 kHz överskrider undervattensbrus som emitteras av havsbaserade vindkraftverk ljudnivå i bakgrunden. Tillgängliga data gäller buller för den bedömda vindkraftverkstypen och bedömer dess nominella ljudeffekt, dvs. bullernivå som emitteras vid vindhastighet på 10 $m \cdot s^{-1}$ på höjd av 10 m ovanpå havsnivå till 108,7 dB. Bullernivå minskar dock tydligt i samband med avstånd och blir obetydlig samt lika med ljudbakgrund inom några kilometer från vindkraftsparken.

10. Ackumulerad påverkan

Vid placering av nya objekt blir det viktigt att kontrollera och bedöma om det finns risken för ackumulerad påverkan med hänsyn till andra befintliga eller planerade objekt i närheten. När det gäller planerat bygge av havsbaserad vindkraftsparken Baltica-1 ansöker investerade i senare projektskedet om offentliggörande av miljöuppgifter angående liknande objekt som finns i närheten och för vilka åtminstone en ansökan om

miljöförutsättningar inlämnades. Dessa uppgifter kommer att utnyttjas för att bedöma ackumulerad påverkan och potentiellt ökad miljöpåverkan.

11. Möjlig gränsöverskridande miljöpåverkan

I norr ligger gränsen för Baltica-1 längst gränsen för Republiken Polens särskilda ekonomiska zon (bild 1). Det finns förutsättningar i samband med bygge och exploatering av vindkraftsparken inom området att genomföra förfarande om gränsöverskridande miljöbedömning, enligt lagen av den 3 oktober 2008 om offentliggörande av miljöuppgifter och miljöskydd, socialt deltagande i miljöskydd och miljöbedömning (Dz. U. nr 199 st. 1227 med senare förändringar).

12. Områden som miljöskyddas enligt lagen av den 16 april 2004 om skydd av naturområden inom området med projektets betydande påverkan

Inget område skyddat inom Natura 2000 kommer att befinna sig inom betydlig påverkan av vindkraftsparken på Baltica-1 varken under bygge eller exploatering. Närmaste området, Słupsk-grunden (PLC 990001) finns 59 km från planerade vindkraftsparken (bild 6).

Parken kommer att ligga ca. 80 km från det skyddade naturområdet på landet (Słowiński nationalparken) och därför inte kommer att påverka området på ett väsentligt sätt, varken under bygge eller exploatering.

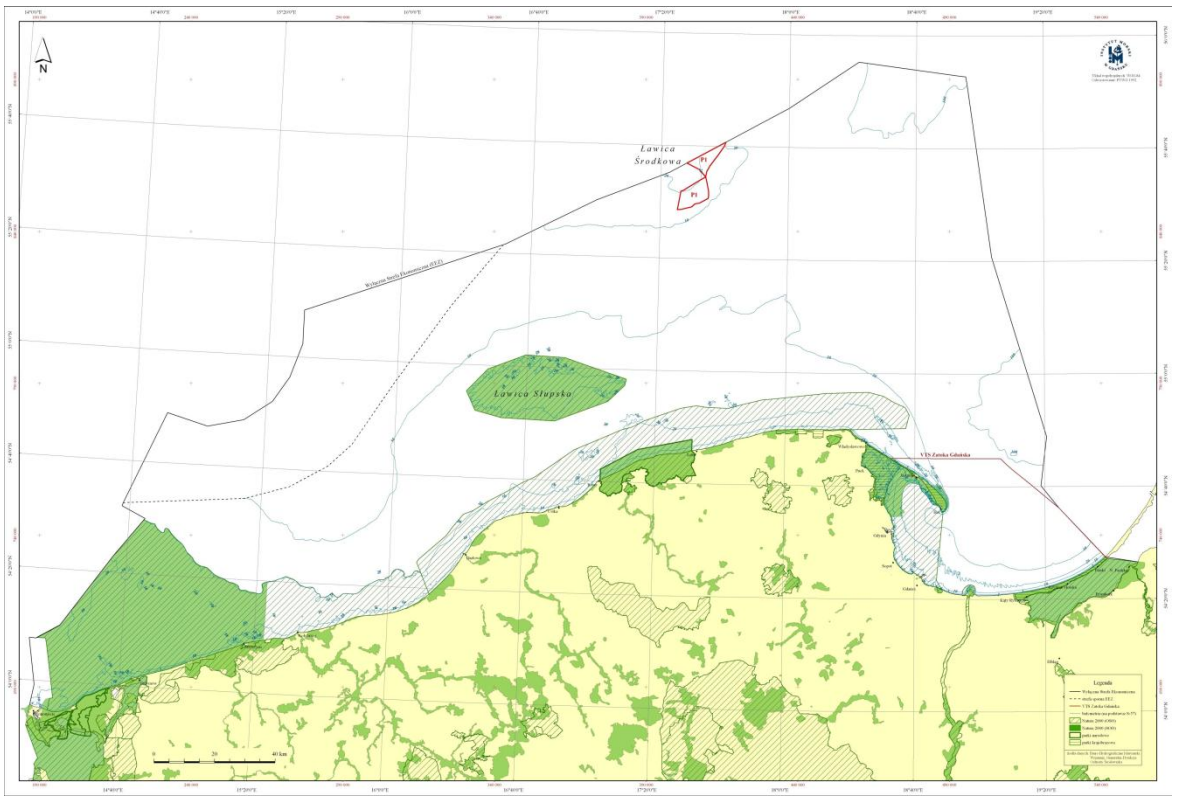

Bild 6. Placering av havsbaserade vindkraftsparken Baltica-1 och skyddområden inom polska havsområden

Det kan inte uteslutas att projektet kommer att väsentligt påverka vandrande djurarter fridlysta inom Natura 2000 (fåglar och däggdjur). Deras förekomst på området med planerade vindkraftsparken kan bekräftas eller uteslutas under fullständiga miljö- och inventeringsundersökningar med övervakning.

I tabell 3 beskrivs miljöfaktorer som skyddas enligt lagen av den 16 april 2004 om miljöskydd (Polsk författningssamling Dz. U. från år 2009 Nr 151 st. 1220 med senare ändringar), som finns potentiellt inom förväntad påverkan av framtida vindkraftsparken. Data i tabellen ska verifieras efter inventeringsundersökningar avslutas.

Tabell 3. Beskrivning av miljöfaktorer som skyddas enligt lagen av den 16 april 2004 om miljöskydd (Polsk författningssamling Dz. U. från år 2009 Nr 151 st. 1220 med senare ändringar) som finns potentiellt inom påverkan av framtida vindkraftsparken.

ART	BESKRIVNING
FYTOBENTOS	
Kräkel (*Furcellaria fastigiata* = *F. lumbricalis* (Huds.) J.V. Lamour)	Mångårig art som förplantas sexuellt och vegetativt genom sporer. Kan förekomma som fastgrundad eller som aegargropila - lossnad form. Fastställd omfattning av den fastgrundade formen inom polska havsåmråden blir 2,5-21,5 m djup. Största bottenområden med denna växt finns på klippor på Słupsk-grunden där den skapar täta växtsamlingar tillsammans med sådana växtarter som *Ceramium*, *Polysiphoniafucoides* och *Coccotylus truncatus.* (efter: Kostamo och Mäkinen 2006, Brzeska och andra 2009, Kruk-Dowgiałło och andra 2009, Kruk-Dowgiałło och andra 2011).
Taggsläke (*Ceramium diaphanum* (Lightf.) Roth)	Tidigare känt som *Ceramium tenuissimum*. Ettårig rödalg som sitter fast på stenar eller klippor eller växer som epifyt på andra alger, musslor och kärlväxter. Fastställd omfattning på polska havsområden blir 1-20 m. Växer tätt på Słupsk-grunden tillsammans med *Furcellaria lumbricalis* och skapar unik naturhabitat i den polska delen av Östersjön. (efter: Kruk-Dowgiałło och andra 2007 och 2009, Kruk-Dowgiałło och andra 2011).
Ullsleke (*Ceramium tenuicorne* (Kütz.) Waern)	Ettårig rödalg, förekommer sällan i de polska havsområden. Finns på 3,5-13 m djup. Växer på hårdbotten eller som epifyt på andra vattenväxter eller musslor. (efter: Andrulewicz och andra 2004, Kruk-Dowgiałło och andra 2008, Kruk-Dowgiałło och Brzeska 2008).

ART	BESKRIVNING
ICHYTOFAUNA	
Lerstubb (*Pomatoschistus microps*)	Bentonisk art, förekommer nästan alltid i större grupper. Lever helst i grundvatten vid kusten med botten av småkornig sand eller sand och silt. Ynglar från april till augusti. Lägger ägg i tomma musslor. Äter mest små skaldjur. (efter: Gąsowska 1962, Jackowski 2002).
Sandstubb (*Pomatoschistus minutus*)	Bentonisk art, förekommer i stort antal på öppet sandbotten, på sommaren även i mycket grund vatten vid kusten. När vatten blir kallare migrerar fisken till djupare vatten, upp till 60 m djup. Ynglar i mars och april. Lägger ägg i tomma musslor. Äter mest små skaldjur. (efter: Gąsowska 1962, Morawski 1979, Jackowski 2002).
Ringbuk (*Liparis liparis*)	Bottenlevande fisk, fäster sig med fenor till stenar eller botten. Ynglar från november till februari vid kusten. Förekommer i Östersjön i djupa och kalla vatten, på siltbotten. Äter små skaldjur och fiskelarver. (efter: Gąsowska 1962, Stein 1986, Jackowski 2002)
Majfisk (*Alosa alosa*)	Pelagisk, vandrande och anadromisk art. Ynglar från mars till april. Nästan okänd livsperiod i havsvatten. Vuxna men omogna exemplar fiskades i havet vid ytan och på några tiotals meter. Äter zooplankton och småfiskar. (efter: Jackowski 2002, Heese 2000).
Staksill (*Alosa fallax*)	Pelagisk, vandrande och anadromisk art. Ynglar i juni och juli. Vuxna fiskar fiskades i havet upp till tiotals meter djupt. Vid sjöfiske får man ett tiotal styck staksill tillsammans med andra sillar så det är troligt att den skapar små pelagiska stim tillsammans med sill och skrapsill. Äter små skaldjur, sillarver och de äldre fiskarnas föda blir även kungstobis och skrapsill. (efter: Jackowski 2002, Wilkońska i Garbacik-Wesołowska

ART	BESKRIVNING
	1996)
Hornsimpa (*Myoxocephalus quadricornis*)	Betonisk art, lever i extremt kallt vatten i djupare havsområden. Ynglar oftast i december och januari på hårdbotten, på vintern kan även bo på Gdańsk-djupet. Äter mest små skaldjur och mollusker samt fiskar och större skaldjur, först och främst ishavsgråsugga. (efter: Gąsowska 1962, Jackowski 2002).
AVIFAUNA	
Smålom (*Gavia stellata*)	Förekommer i stor spridning, skapar inga större grupper och oftast bor ensam, kan följa fiskestim. Enstaka individer övervintrar i södra delen av Östersjön. Förekommer också under vandring från mars till mitten av maj samt från mitten av oktober till december dock det fattas uppgifter om föredragna vattensamlingar. Fiskätande art, jagar i vatten upp till 30 m djup. (efter: Tomiałojć och Stawarczyk 2003, Sikora och andra 2011)
Storlom (*Gavia arctic*)	Förekommer i stor spridning. Enstaka individer övervintrar i södra delen av Östersjön. Observeras även vid vandring (från mars till mitten av maj samt från mitten av augusti till mitten av december). Äter mest fisk, sällan ryggradslösa djur, den kan följa fiskestim och därför går det inte att fastställa permanenta platser för större koncentration. Jagar oftast i vatten upp till 30 m djup. (efter: Tomiałojć och Stawarczyk 2003, Sikora och andra 2011)
Storskarv (*Phalacrocorax carbo*)	Enstaka individer förekommer på öppna havsområden i södra Östersjön. Fiskätande art. (efter: Tomiałojć i Stawarczyk 2003)
Alfågel	Arten tillhör dykande bentofager - äter mest musslor. Vårvandring i södra Östersjön från mars till mitten av maj,

ART	BESKRIVNING
(*Clangula hyemalis*)	höstvandring börjar vid slutet av september och slutar i slutet av november. (efter: Tomiałojć och Stawarczyk 2003, Sikora och andra 2011)
Gråtrut (*Larus argentatus)*	Arten observeras särskilt ofta i södra Östersjön i februari när den flyttar till ruvplatser på landet samt i mars och april när den förflyttas längst polska kusten efter att ha lämnats övervintringsplatser. Till sjöss äter den fisk. (efter: Tomiałojć och Stawarczyk 2003, Sikora och andra 2011)
Havstrut (*Larus marinus*)	Förekommer på polska kusten året runt. Vandrar rund södra Östersjön från mitten av februari till april samt från mitten av juli till november. Allätare. (efter: Tomiałojć och Stawarczyk 2003, Sikora och andra 2011)
Silltrut (*Larus fuscus)*	I södra Östersjön förekommer arten endast i form av enstaka individer och bara under vandring från mitten av mars till mitten av maj samt från mitten av juli till mitten av december. Allätare. (efter: Tomiałojć och Stawarczyk 2003, Sikora och andra 2011)
Fiskmås *(Larus canus)*	Populär art, förekommer i hela projektområdet. Vandrar från februari till maj samt från mitten av juli till mitten av december. Övervintrar oftast på kusten. Allätare. Följer fiskebåtar. (efter: Tomiałojć och Stawarczyk 2003, Sikora och andra 2011)
Skrattmås (*Larus ridibundus)*	Förekommer oftast vid kusten. Arten observeras särskilt ofta i södra Östersjön i februari när den flyttar till ruvplatser på landet samt i mars och april när den förflyttas längst polska kusten efter att ha lämnats övervintringsplatser. Allätare. (efter: Tomiałojć och Stawarczyk 2003, Sikora och andra 2011)
Dvärgmås *(Larus minutus)*	Förekommer oftast vid kusten. Kan förekomma i större grupper under periodisk vandring (oftast i april och maj) runt hela Östersjön. Enstaka individer övervintrar på öppna

ART	BESKRIVNING
	vattenområden i Östersjön. (efter: Tomiałojć och Stawarczyk 2003, Sikora och andra 2011)
Tordmule *(Alca torda)*	Övervintrar regelbundet på öppna vattenområden i Östersjön men i stor spridning. Observeras regelbundet på den polska kusten. Vandrar från mars till april, uppgifter om höstvandring fattas. Fiskätande art, oftast jagar i vatten upp till 30-50 meters djup. (efter: Tomiałojć och Stawarczyk 2003, Sikora och andra 2011)
Sillgrissla *(Uria aalge)*	Förekommer regelbundet utanför äggrede på öppna vattenområden i Östersjön men i stor spridning. Vandrar från mars till april, uppgifter om höstvandring fattas. Fiskätande art, oftast jagar i vatten upp till 30-50 meters djup. (efter: Tomiałojć och Stawarczyk 2003, Sikora och andra 2011)
Tobisgrissla (*Cepphus grille*)	I södra Östersjön förekommer i stor spridning. Vårvandring från mars till april, höstvandring från mitten av augusti till slutet av november. Fiskätande art, jagar i vatten upp till 30 m djup. (efter: Tomiałojć och Stawarczyk 2003, Sikora och andra 2011)
HAVSDÄGGDJUR	
Tumlare (*Phocoena phocoena*)	Tumlare är den enda arten av val som lever i Östersjön. Den uppnår upp till 180 cm och lever i ett tiotal år. Förekommer oftast vid kusten i grundvatten. Bor i småflock på 2-3 individer och skapar större grupper upp till 50 styck endast vid migration och jakt efter föda. (efter: Żmudziński 1990, www.hel.univ.gda.pl)
Gråsäl (*Halichoerus grypus*)	Största sälen i Östersjön, når upp till 3 meters längd när det gäller hanar och 2 meter när det gäller honor. Fiskätande. Observeras i grupper, oftast vid kusten.

ART	BESKRIVNING
	(efter: Żmudziński 1990, www.hel.univ.gda.pl)
Vikare (*Phoca hispida*)	Östersjöns minsta säl. Präglas med mörk färg med ljusa ringliknande fläckar. Större hanar uppnår upp till 160 cm, mindre honor upp till 145 cm. Förekommer oftast individuellt, mycket sällan vid polska kusten. Mest fiskeätande men äter även skaldjur och mollusker. (efter: Żmudziński 1990, www.hel.univ.gda.pl)
Knubbsäl (*Phoca vitulina*)	Förekommer mycket sällan på polska Östersjöns kusten. Storlek från 150 cm när det gäller honor till 180 cm när det gäller hanar. Observeras mest som ensam eller i smågrupper i grundvatten nära till sand- eller stenstränder. Fiskätande. (efter: Żmudziński 1990, www.hel.univ.gda.pl)

Eftersom det fattas forskningsuppgifter avseende förekomst och migrationsleder av fladdermöss när det gäller polska särskilda ekonomiska zon där havsbaserade vindkraftsparken kommer att byggas och exploateras, blir det omöjligt att påpeka vilka arter kan eventuellt förekomma i projektområdet. Förekomst av fladdermöss kommer att verifieras under planerade undersökningar innan projektet inledes.

Bibliografi:

1. Karta över Östersjön. 1994. Majewski A, Lauer Z. (red.), IMGW, Gdynia.
2. IMGW 2010. Bałtyk południowy. Charakterystyka wybranych elementów. środowiska w 2004, 2005, 2006 roku. Miętus M., Łysiak-Pastuszak E., Zalewska T., Krzymiński W.
3. Kruk-Dowgiałło L. (red.) 2000, Przyrodnicza waloryzacja morskich części obszarów chronionych HELCOM BSPA województwa pomorskiego 2000. T. 3. Nadmorski Park Krajobrazowy. CBM PAN, Gdynia. s. 186.
4. Kruk-Dowgiałło L., Kramarska R., Gajewski J. (red.). 2011. Siedliska przyrodnicze polskiej strefy Bałtyku. Del 1: Głazowisko Ławicy Słupskiej. Instytut Morski w Gdańsku, Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, ISBN 978-83-62438-09-9, 35 s.+ 14 kartor.
5. Kruk-Dowgiałło L., Kramarska R., Gajewski J. (red.). 2011. Siedliska przyrodnicze polskiej strefy Bałtyku. Del 1: Głazowisko Ławicy Słupskiej. Instytut Morski w Gdańsku, Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, ISBN 978-83-62438-09-9, 35 s.+ 14 kartor.
6. Kuklik I. 2007. Krajowy plan zarządzania gatunkiem. Morświn. Stacja Morska Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego, Hel.
7. Kunz T.H., Arnett E.B., Erickson W.P., Larkin R.P., Mabee T., Morrison M.L., Strickland M.D., Szewczak J.M. 2007a. Assessing impacts of wind-energy development on nocturnally active birds and bats. A guidance document. J. Wildlife Manage. 71(8). s. 2449-2486.
8. Mapa Oddziału Geologii Morza Państwowego Instytutu Geologicznego, 2005, Gdańsk.
9. Przyrodnicze uwarunkowania planowania przestrzennego w polskich obszarach morskich w uwzględnieniem sieci Natura 2000. Projekt w ramach Mechanizmu Finansowego EOG 2004-2009.
10. Ostrowski J., Żmudziński L. 1968. Zoobentos sublitoralu Bałtyku. WSP w Słupsku. s. 79-108.
11. Pikies R. 1992. Mapa geologiczna dna Bałtyku w skali 1:200 000, ark. Południowa Ławica Środkowa. Warszawa.
12. Pikies R. 1995. Objaśnienia do Mapy geologicznej dna Bałtyku 1:200 000 ark. Południowa Ławica Środkowa, Basen Gotlandzki, Próg Gotlandzko-Gdański. Warszawa.

13. Pilotażowy Projekt Planu zagospodarowania przestrzennego zachodniej części Zatoki Gdańskiej. 2008. Zaucha J. (red.). WW IM nr 6377, Gdańsk. s. 75.
14. Rutowicz S., Klimaj A. 1962. Atlas Rybacki Bałtyku Południowego. Gdynia: Biuro Hydrograficzne Marynarki Wojennej PRL.
15. Lgen av den 3 oktober 2008 om offentliggörande av upplysningar om miljö och miljöskydd, socialt deltagande i miljöskydd samt miljöbedömning (Polsk författningssamling)
16. Wilson J.C. 2007. Offshore wind farms: their impacts and potential habitat gains as artificial reefs, in particular for fish. Magistersvhandling. University of Hull, England. s. 85.
17. Wind energy – the facts: a guide to the technology, economics and future of wind power. 2009. European Wind Energy Association.
18. Wytyczne w zakresie prognozowania oddziaływań na środowisko farm wiatrowych", 2008, Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa.
19. Zaucha J., Matczak M., 2011, Uwarunkowania do pilotażowego projektu planu zagospodarowania przestrzennego transgraniczego obszaru południowej Ławicy Bałtyckiej, BaltSeaPlan, Gdańsk.
20. Żmudziński L. 1990. Świat zwierzęcy Bałtyku. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne. Warszawa. s. 196.

Internetkällor

1. http://hel.univ.gda.pl/animals/fs.html. Havsstationens i Hel hemsida. Tillgångsdatum: den 23 augusti 2011
2. www.fokarium.pl