

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIA KOSKEVA RAPORTTI

hanke, joka käsittää Puolan ensimmäisen ydinvoimalaitoksen, jonka sähkökapasiteetti on enintään 3 750 MWe, rakentamisen ja hyödyntämisen seuraavien kuntien alueella: Choczewo tai Gniewino ja Krokowa

YHTEENVETO SUUNNITELLUN HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSIA KOSKEVAN RAPORTIN TULOKSISTA

Toukokuu 2022.



Świadomie o atomie
energia jądrowa w Polsce

Polskie Elektrownie Jądrowe sp. z o.o.

Hakijan (sijoittajan) tiedot

Polskie Elektrownie Jądrowe sp. z o.o.,
jonka sääntömääräinen kotipaikka
on Varsova

ul. Mokotowska 49, 00-542 Varsova

KRS-numero: 0000347416

SISÄLLYSLUETTELO

ALUSTAVAT TIEDOT SUUNNITELLUSTA HANKKEESTA	4
Johdanto	4
Hallinnollisen menettelyn nykyinen vaihe	5
Perustelut hankkeen toteuttamiselle	6
Hanketta varten harkitut vaihtoehdot.....	7
SUUNNITELLUN HANKKEEN OMINAISPIIRTEET	8
Hankkeen toteuttamisalue	8
Vesipainereaktorin kuvaus	9
Hankkeesta aiheutuvien päästöjen, myös jätteiden, ennustetut tyypit ja määrät	10
Vaarat ja suuronnettomuudet	13
YMPÄRISTÖOMINAISUUDET	14
Ympäristötutkimuksia varten hyväksytty alue.....	14
HANKKEENVAIKUTUSTEN ARVIOINTI	16
Vaikutukset suojelualueisiin ja -kohteisiin – maaympäristö.....	16
Vaikutus ilmastoon	17
Vaikutus pohjaveteen	19
Vaikutus pintavesiin	20
Vaikutus ilmanlaatuun	23
Vaikutus vibroakustiseen ilmastoon	24
Vaikutukset historiallisiin muistomerkkeihin ja arkeologisiin kohteisiin (maalla ja merellä)	25
Vaikutus maisemaan ja estetiikkaan.....	25
Sähkömagneettisen kentän raja-arvojen ylittämisestä aiheutuvat vaikutukset	26
Ionisoivan säteilyn vaikutukset.....	26
Vaikutus ihmisten terveyteen ja elämään	27
Perinteiseenjätehuoltoon liittyvät vaikutukset	27
Suuronnettomuuden ennakoitavissa olevien vaikutusten määrittäminen; tarve perustaa rajoitetun käytön alue.....	28
Vaikutukset sosioekonomisiin näkökohtiin	29
Vaikutus taloudellisiin näkökohtiin	31
Vaikutus matkailuun	32
Vaikutukset kalastukseen	32
Vaikutus metsänhoitoon	33
Vaikutus kiinteistömarkkinoihin.....	33
KUVAUS SUUNNITELLUISTA TOIMENPITEISTÄ HANKKEEN VAIKUTUSTEN MINIMOIMISEKSI (VÄLTÄMINEN, ENNALTAEHKÄISY, LIEVENTÄMINEN TAI KORVAAMINEN).....	34
Luonnonympäristö.....	34
Geologia ja hydrogeologia.....	34
Sisämaan pintavedet	35
Meren pintavedet.....	35
Ilmanlaatu.....	35
Vibroakustinen ilmasto.....	35
Tavanomaisen ja radioaktiivisen laskeumanhallinta	36
Muistomerkit, arkeologiset kohteet, hylät	36
Maisema.....	36
Ihmisten terveys ja elämä - ionisoiva säteily	36
MAHDOLLISET RAJAT YLITTÄVÄT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET.....	37
Ionisoiva säteily	37
HELCOM.....	37
YHTEENVETO	38

ALUSTAVAT TIEDOT SUUNNITELLUSTA HANKKEESTA



JOHDANTO

Tässä asiakirjassa esitetään yhteenveto suunnitellun hankkeen vaiheiden ja toteuttamisvaiheiden aikana toteutetun sijaintivaihtoehtojen ja teknisten alavaihtoehtojen vaikutusten arvioinnin keskeisistä tuloksista.

Jäljempänä esitettävien tietojen tarkoituksena on tutustuttaa lukija suunnitellun investointihankkeen pääpiirteisiin ja esittää hanketta koskevia perustietoja, mukaan lukien muun muassa rakennus- ja hyödyntämistekniikan tyyppi, työllisyys, rakennustöiden aikataulu sekä niiden laajuus ja järjestys ja ennen kaikkea arvioinnin tulokset mahdollisista vaikutuksista elollisiin ja elottomiin ympäristön osiin, joihin hankkeen suorat ja epäsuorat vaikutukset kohdistuvat.

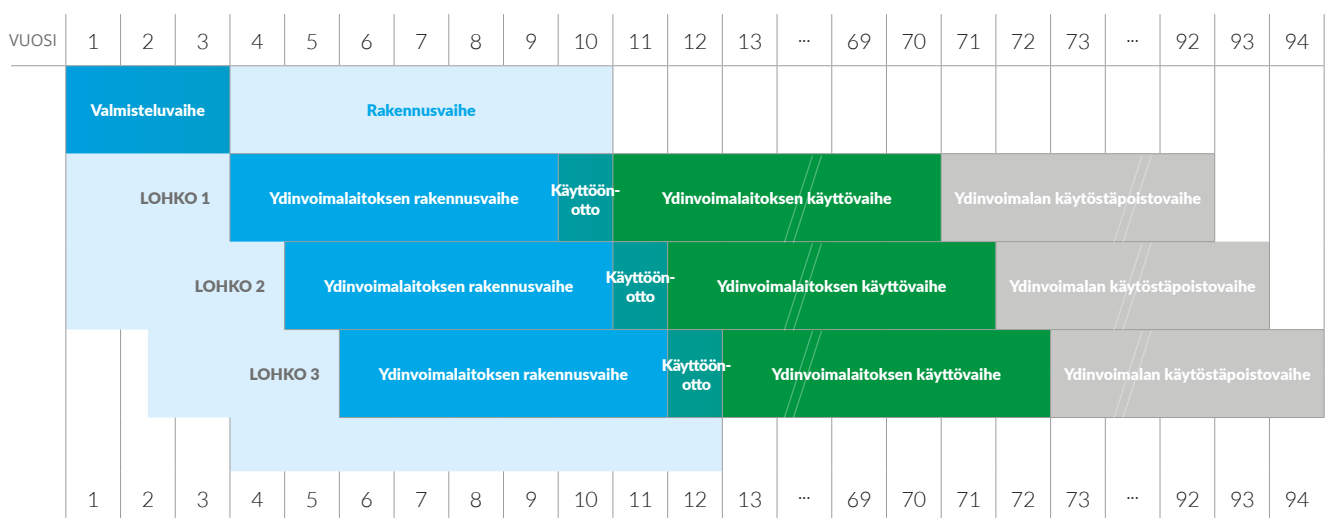
Tämän asiakirjan sivuilla esitetyt tiedot eivät missään tapauksessa ole tyhjentyviä, kun on kyse ydinlaitoksen ympäristövaikutusten arvioinnista, joka tehdään ympäristöehtoja koskevaan päätökseen johtavan menettelyn yhteydessä.

HANKKEEN TOTEUTTAMISAIKATAULU

Vaihtoehto 1 – Lubiato – Kopalino – paikan aikataulu [Kuva 1] oletetaan, että rakennusvaiheen kesto on noin 10 vuotta: valmistelevat työt – 3 vuotta, rakentaminen – 6 vuotta ja käynnistäminen – 1 vuosi. Ensimmäinen yksikkö on tarkoitus ottaa käyttöön 10 vuoden kuluttua valmistelevien töiden aloittamisesta. Seuraavat ydinvoimalaitosyksiköt otetaan käyttöön vuoden viiveellä, joten kaikkien yksiköiden koko rakennusvaihe saadaan päätökseen noin 12 vuoden kuluttua. Kun käyttöönotto on saatu päätökseen, alkaa käyttövaihe. Oletettu III+ sukupolven teknologia mahdollistaa 60 vuoden käyttöajan kunkin ydinreaktoriysikön käynnistämisestä riippumatta hankkeen analysoiduista sijoituspaikkavaihtoehdoista ja teknisistä alavaihtoehtoista.

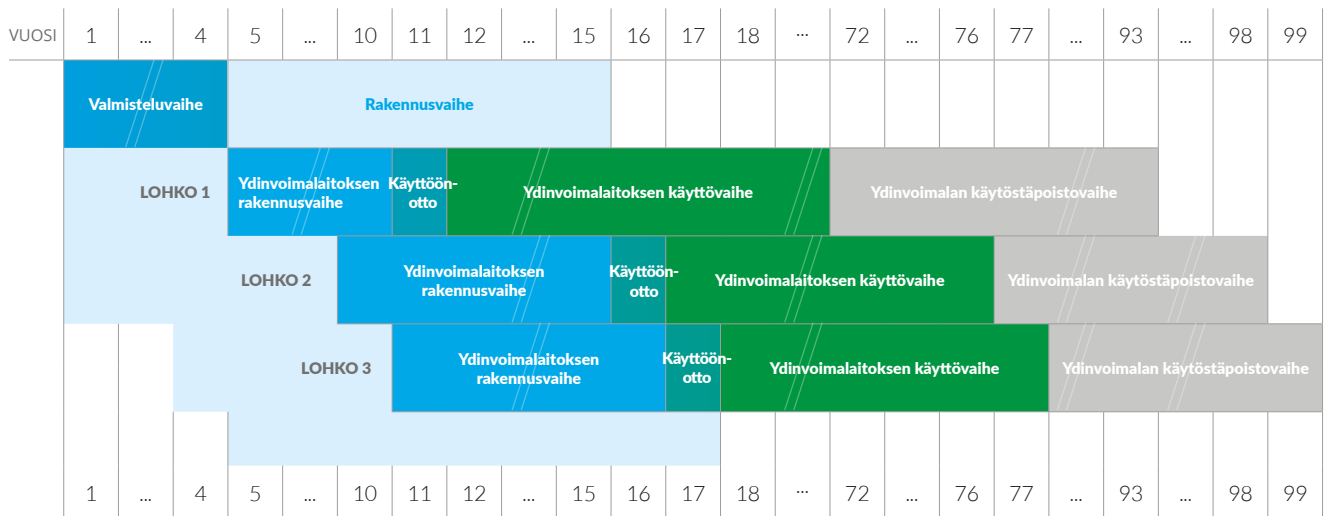
KUVA 1.

Vaihtoehtoon 1 mukaisen hankkeen toteuttamisen suunniteltu aikataulu



Lähde: Omat tarkennukset.

KUVA 2.

Vaihtoehdon 2 mukaisen hankkeen toteuttamisen suunniteltu aikataulu

Lähde: Omat tarkennukset.

Vaihtoehto 2 – sijainti Żarnowiec [Kuva 2] – valmistelevan työvaiheen kesto on samankaltainen kuin vaihtoehdossa 1 oletettu läpimenoaika. Muun muassa vaihtoehdon 2 tilojen erityisestä sijoittelusta johtuen rakennusaika on arviolta 5 vuotta pidempi. Viimeisen ydinvoimalaitosyksikön raken-

taminen viivästyy yhdellä vuodella suhteessa toisen yksikön rakentamiseen. Vaihtoehdon 1 mukaisesti yksittäisen ydinvoimalaitosyksikön käynnistysvaiheen kesto on yksi vuosi. Vaihtoehdossa 2 – Żarnowiecin laitosalueella koko voimalaitoksen rakennusvaihe kestää noin 17 vuotta.



HALLINNOLLISEN MENETTELYN NYKYINEN VAIHE

Liittyen 5. elokuuta 2015 tehtyyn päätökseen ydinvoimalan rakentamisesta Puolan energiajärjestelmän strategisena osana, jonka avulla voidaan vastata sekä taloudellisiin tarpeisiin (sähkön hinnan alentaminen ja toimitusvarmuuden takaaminen) että ympäristöön liittyviin tarpeisiin (hiilidioksidipäästöt ja niihin liittyvät maksut), sijoittaja, joka on ministerineuvoston nimeämä voimalaitoksen rakentamisesta ja toiminnasta vastaava taho, haki päätöstä ympäristöehdoista suunnitellulle hankkeelle, joka käsittää sähköteholtaan enintään 3750 MWe:n ydinvoimalaitoksen rakentamisen ja käytön seuraavien kuntien alueelle: Choczewo tai Gniewino ja Krokowa.

22. syyskuuta 2015 ympäristönsuojelun pääjohtaja (GDOŚ), joka on toimivaltainen viranomaisena kyseisessä menettelyssä, teki päätöksen hankkeen rajat ylittäviä ympäristövaikutuksia koskevien menettelyjen tarpeellisuudesta, ja 2. joulukuuta 2015 ne lähetettiin seuraaville maille: Saksa, Tšekin tasavalta, Alankomaat, Unkari, Slovakia, Ukraina, Valko-Venäjä, Liettua,

Venäjä, Latvia, Viro, Suomi, Ruotsi, Tanska ja Itävalta. Lisäksi tieto menettelyn aloittamisesta lähetettiin kaikkiin maihin, jotka sijaitsivat 1000 kilometrin säteellä mahdollisista voimalapaikoista. Tämän jälkeen GDOŚ antoi 25. toukokuuta 2016 määräyksen, jossa esitettiin YVA-raportin laajuutta koskevat odotukset.

YVA-raportin, josta tässä asiakirjassa esitetään tiivistelmä, jossa esitetään yleisiä tietoja hankkeesta, toimittaminen maaliskuussa 2022 käynnistää menettelyn, joka liittyy päätöksen saamiseen ympäristöehdoista.

Investointiprosessin suorasta valmistelusta (eli sijaintipaikka- ja ympäristötutkimusten tekemisestä ja hankkeen toiminnan mahdollistavien tarvittavien hallinnollisten lupien hankkimisesta) ja tulevaisuudessa ydinvoimalaitoksen toiminnasta vastaava yksikkö on Polskie Elekrownie Jądrowe sp. z o.o., joka toimii erityistehtäväyhtiönä.



PERUSTELUT HANKKEEN TOTEUTTAMISELLE

Puolan energiapolitiikassa vuoteen 2040 (PEP2040) oletetaan, että maan energiantuotanto muuttuu perusteellisesti, ja noin 80 prosenttia PEP2040:ssä sähköntuotannon alalla ennakoituista menoista kohdennetaan uusiutuviin energialähteisiin ja ydinvoimaan. ”Nollahiilinen energijärjestelmä” on yksi politiikan peruspilareista, ja sen erityisinä tavoitteina ovat uusiutuvan energian kehittäminen, ydinenergian käyttöönotto ja vuonna 2014 hyväksytyn ja vuonna 2020 päivitetyn hallituksen Puolan ydinvoimaohjelman (NPPJ) toteuttaminen energiamurroksen toteuttamiseksi. PEP2040:ssä oletetaan, että ydinvoima ja merituulivoima ovat samanarvoisia toimintoja, joilla pyritään saavuttamaan sama strateginen tavoite vuoteen 2040 mennessä. Ydinvoimalaitosten osuus Puolan sähköntuotannon kokonaistaseesta on 16 prosenttia ja merituulivoiman osuus 19 prosenttia.

PEP2040-OHJELMASSA OLETETAAN, ETTÄ YDINVOIMALAT TUOTTAVAT 16 PROSENTTIA PUOLAN SÄHKÖSTÄ VUONNA 2040.

Puolan ydinvoimaohjelman perusteluissa, jotka ministerineuvosto (RM) hyväksyi 28. tammikuuta 2014 ja päivitti 2. lokakuuta 2020 Puolan ydinvoimateollisuuden energiavarmuushjelmasta todettiin, että **ydinvoimalaitosten rakentaminen ja käyttö lisäävät sekä energiateollisuuden polttoainepohjan että primäärienergiankuljettajien toimitussuuntien monipuolistumista**, mikä nykyisessä geopolitiisessa tilanteessa on lisäperuste hankkeen toteuttamisen tarpeellisuudelle.

Ympäristön ja ilmaston kannalta PEP2040-ohjelmassa todetaan lisäksi, että ydinteknologian käyttö Puolassa on järkevä vähähiilinen vaihtoehto, jonka kasviuonekaasupäästöt ovat uusiutuviin energialähteisiin verrattavalla tasolla ja joka täyttää energijärjestelmän kysyntäpohjan tarpeet. Hankkeen elinkaaren aikaiset kasviuonekaasupäästöt ovat pienemmät kuin vastaavan kaasua tai hiiltä käyttävän hankkeen elinkaaren aikaiset päästöt. Sähkön hinnan vakauden ja kansantalouden kilpailukyvyyn parantamisen näkökulmasta PEP2040-ohjelmassa oletetaan, että **ydinenergian käyttöönotto auttaa pysäyttämään loppukäyttäjien energiakustannusten nousun**.

Tekniikan kannalta NPPJ:n säännösten mukaan: ”Yksi tärkeimmistä pääomamenojen määrään ja rakentamisriskin suuruuteen vaikuttavista tekijöistä on teknologian kypsyyt ja kokemus tietäntyyppisten yksiköiden rakentamisesta ja käytöstä.” Tämä lausunto muodostaa perustan ministerineuvoston suositukselle, jossa ministerineuvosto suosittelee vuoden 2020 päivitettyä kansallista ydinvoimaohjelmaa hyväksyessään, että valittavan tekniikan mukaan olisi mieluiten käytettävä korkeapainereaktoreita *Pressurised Water Reactors*, PWR).

Päätöksentekovaiheessa huomioon otettu ensisijainen kriteeri, jonka perusteella teknologioita valittiin markkinoilla saatavilla olevista ratkaisuista, oli ydinturvallisuuden sekä ympäristön ja väestön säteilysuojelun korkeimman tason varmistaminen. Ympäristövaikutusten arviointiselostukseen sisältyvä reaktoriteknologia kuuluu sukupolven III/III+, ja se on reaktorisukupolvi, jota käytetään periaatteessa kaikissa käynnissä olevissa ja suunnitelluissa ydinvoimalaitosten rakennushankkeissa ja joka tarjoaa tällä hetkellä korkeimman turvallisuustason.

NPP:N TOTEUTTAMINEN



ENERGIAVARMUUDEN PARANTAMINEN

Polttoainepohjan ja toimitussuuntien monipuolistaminen



ALHAISEMMAT ENERGIAN HINNAT

Energiakustannusten nousun pysäyttäminen loppukuluttajien kannalta



PUHDAS ILMA

Kasviuonekaasupäästöjen vähentäminen



HANKETTA VARTEN HARKITUT VAIHTOEHDOT

Hankkeessa tarkasteltiin kahta mahdollista ehdokasta ydinvoimalaitoksen rakentamispaijaksi ja teknisiä alavaihtoehtoja, jotka eroavat toisistaan laitoksen jäähdytysjärjestelmän mukaan:

Vaihtoehto 1: sijainti Lubiato – Kopalino		
Tekninen alavaihtoehto 1A avoin järjestelmä – suora jäähdytys merivedellä, ei jäähdytystorneja (ensisijainen vaihtoehto)	Tekninen alavaihtoehto 1B suljettu järjestelmä – jäähdytys merivedellä toimivilla luonnollisen vedon haihdutusjäähdytystorneilla	Tekninen alavaihtoehto 1C suljettu järjestelmä – jäähdytys haihdutusjäähdytystorneilla, joissa on luonnollinen veto ja jotka toimivat makealla vedellä (suolanpoistettu merivesi)
Vaihtoehto 2: Żarnowiec alue		
Tekninen alavaihtoehto 2A suljettu järjestelmä – jäähdytys merivedellä toimivilla luonnollisen vedon haihdutusjäähdytystorneilla	Tekninen alavaihtoehto 2B suljettu järjestelmä – jäähdytys haihdutusjäähdytystorneilla, joissa on luonnollinen veto ja jotka toimivat makealla vedellä (suolanpoistettu merivesi)	

Kohteiden valinnassa otettiin huomioon useita kriteerejä, myös sellaisia, joiden perusteella voitiin laatia Kansainvälisen atomienergiajärjestön (IAEA) ohjeiden mukainen parannusjärjestys. *Kansainvälinen atomienergiajärjestö* (IAEA) ja tunnistaa mahdolliset kohteet jatkotutkimuksia varten. Tunnistettuja sijoituspaikkoja varten toteutettiin monivuotinen sijainti- ja ympäristötutkimusohjelma.

Vuosien 2011 ja 2015 välisenä aikana toteutettiin sijaintipaikka- ja ympäristötutkimusten ensimmäinen vaihe, joka koski ensisijaisesti kohteita "Żarnowiec", "Choczewo" ja "Lubiato – Kopalino", ja alustavat tulokset tarkistettiin "perustavanlaatuisen virheen" esiintymisen osalta. Alkuvuodesta 2015 tehdyissä lisäanalyyseissä todettiin, että Natura 2000 -alueeseen kohdistuu merkittäviä vaikutuksia, ja siksi vuonna 2015 rakennuttaja on aloittanut toimenpiteet näiden riskien luotettavaksi ja riippumattomaksi todentamiseksi. Samaan aikaan sijoittaja otti huomioon mahdollisuuden menettää Choczewon sijaintipaikan ja alkoi analysoida mahdollisuutta vaihtaa sijaintia meren rannalla. Sisäinen analyysi kattoi Choczewon nykyisen sijaintipaikan viereisen alueen. 11. tammikuuta 2016 sijoittaja esitti GDOŚ:lle pyynnön muuttaa hankkeen toteuttamisen ympäristöehtoja koskevan päätöksen tekemistä koskevan hakemuksen sisältöä ja hankkeen ympäristövaikutuksia koskevan raportin laajuuden määrittämistä koskevan hakemuksen sisältöä poistamalla yksi sijaintivaihtoehto, "Choczewo".

Sijoittaja suoritti YVA-lain ja ympäristönsuojelun pääosaston päätöksen vaatimusten mukaisesti kaksivaiheisen analyysin, jonka tarkoituksena oli osoittaa investointivaihtoehto sekä vaihtoehtoinen ja ympäristön kannalta edullisin vaihtoehto edellä mainittujen asiakirjojen vaatimusten mukaisesti.

Analyysin ensimmäisessä vaiheessa tehtiin sijaintipaikkojen vertailu useiden sijaintipaikkaa koskevien kriteerien näkökulmasta, jotta voitiin määrittää suositeltavin sijaintipaikka – vertaileva analyysi – ja sen jälkeen suoritettiin monikriteerianalyysi, jossa keskityttiin toteutettavaksi ehdotetun alavaihtoehdon, ympäristön kannalta edullisimman ja tärkeimmän vaihtoehtoisen vaihtoehdon sekä niin sanotun nollavaihtoehdon eli hankkeen hylkäämisen osoittamiseen.

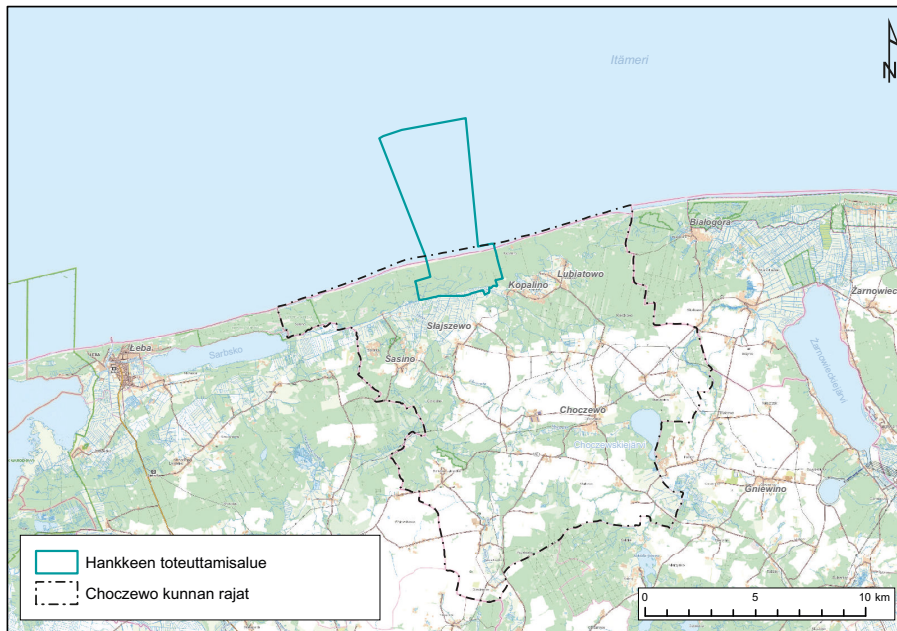
Vertailevien ja monikriteeristen analyysien tuloksena, joissa tarkasteltiin jäähdytysjärjestelmän sijaintipaikkoja ja tekniikoita, päätettiin, että hakijan ehdottama vaihtoehto on vaihtoehto 1 – sijaintipaikka Lubiato – Kopalino, tekninen alavaihtoehto 1A ja vaihtoehto 1B vaihtoehtona ja samalla ympäristön kannalta edullisin.

SUUNNITELLUN HANKKEEN OMINAISPIIRTEET



HANKKEEN TOTEUTTAMISALUE

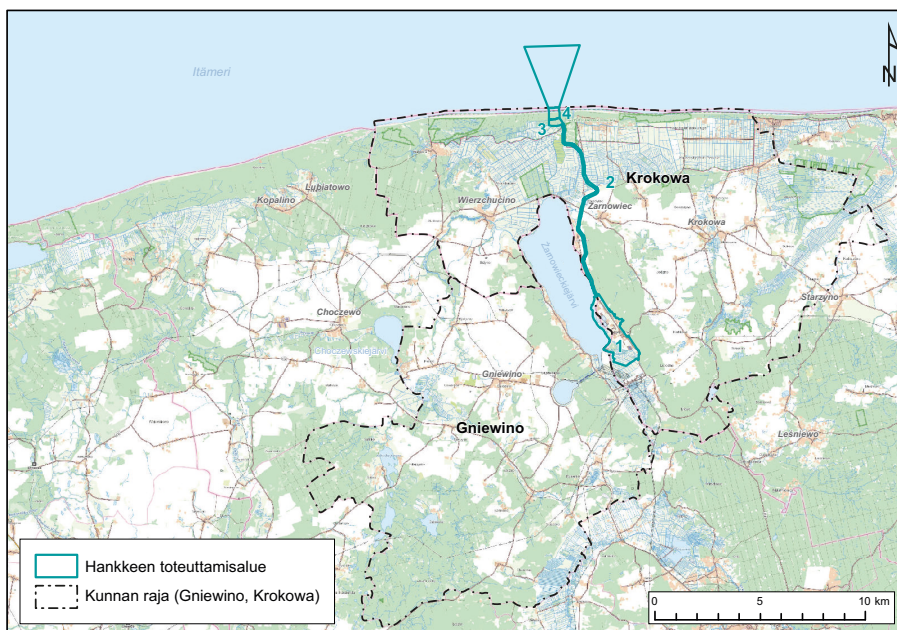
Hankkeen toteuttamisalue (OSP), joka sisältää hankkeeseen liittyvät rakennustyöt ja sen myöhemmän käytön, on esitetty kuvissa 3 ja 4 vaihtoehtojen 1 – Lubiato – Kopalino – ja vaihtoehtojen 2 – Żarnowiec – sijainnin osalta.



KUVA 3.

**Hankkeen toteuttamisalue
Vaihtoehto 1 - sijainti Lubiato – Kopalino**

Lähde: Omat tarkennukset.



KUVA 4.

**Hankkeen toteuttamisalue
Vaihtoehto 2 - sijainti Żarnowiecissä**

Lähde: Omat tarkennukset.



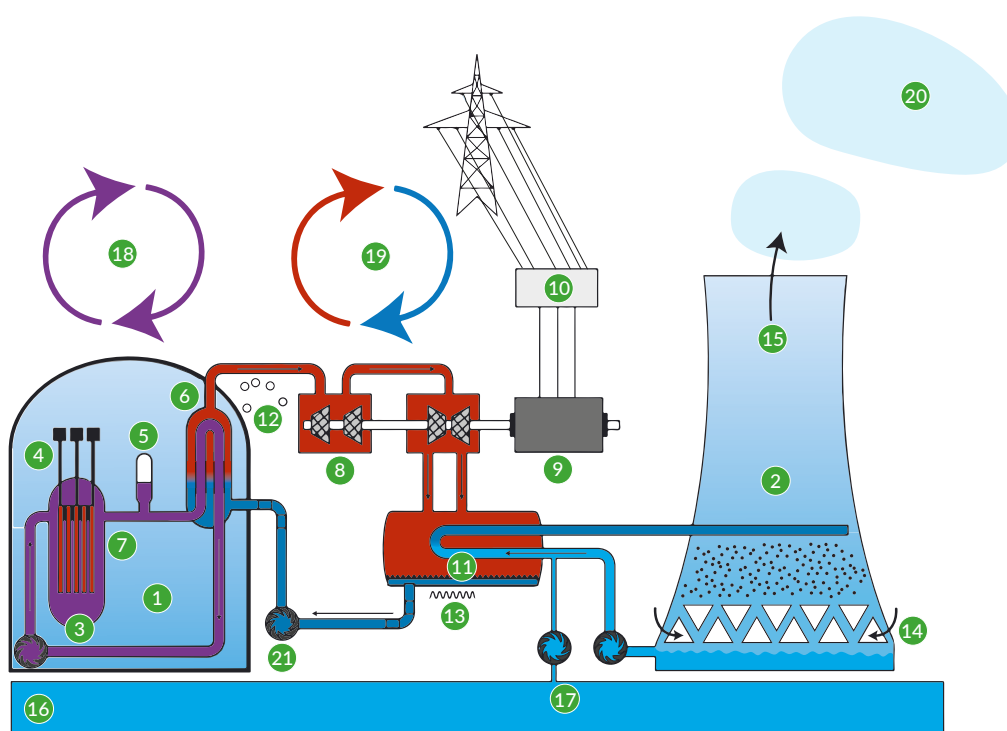
VESIPAINEREAKTORIN KUVAUS

Vesipainereaktorilla varustettua ydinvoimalaa varten tehtiin ympäristövaikutusten arviointi osana YVA-selostusta.

Kuvassa 5 on esitetty kaavamaisesti sähköntuotantoprosessi vesipaineisella reaktorilla varustetussa ydinvoimalaitoksessa.

KUVA 5.

Lohkokaavio PWR-ydinvoimalaitoksesta, jossa on suljettu jäähdytysjärjestelmä



- | | | | |
|---|-----------------------|-------------------------|--|
| 1. Reaktorin jäähdytysiipi | 5. Paineen vakauttaja | 11. Turbiinin lauhdutin | 17. Vesihäviöiden korvaaminen suljetussa jäähdytysjärjestelmässä |
| 2. Jäähdytystorni (suljettu järjestelmä)/ Itämeri (avoin järjestelmä) | 6. Höyrynkäitin | 12. Tuore pari | 18. Ensimmäinen kierto |
| 3. Reaktori | 7. Reaktorin ydin | 13. Lauhde | 19. Toissijainen kierto |
| 4. Ohjaussauvat | 8. Höyryturbiini | 14. Ilma | 20. Höyry |
| | 9. Generaattori | 15. Kosteaa ilmaa | 21. Syöttövesipumppu |
| | 10. Lohkokuuntaja | 16. Itämeri | |

Lähde: Wikimedia Commons: <http://commons.wikimedia.org> (viitattu 28.9.2021).

Hankkeeseen kuuluu sellaisen ydinvoimalaitoksen rakentaminen ja käyttö, jossa on kolme ydinvoimalaitosyksikköä, jotka on varustettu innovatiivisilla III/III+ sukupolven reaktoreilla, joissa on passiiviset turvajärjestelmät, sekä koko laitoksen laajuiset laitteistot ja järjestelmät, jotka ovat yhteisiä koko ydinvoimalaitokselle.



HANKKEESTA AIHEUTUVIEN PÄÄSTÖJEN, MYÖS JÄTTEIDEN, ENNUSTETUT TYYPIT JA MÄÄRÄT

MUUT KUIN RADIOAKTIIVISET ILMAPÄÄSTÖT

Hankkeen toteuttamisen yhteydessä tavanomaisista lähteistä ilmaan joutuvia päästöjä – hajapäästöjä, mukaan lukien pintalähteiden päästöt – syntyy periaatteessa vain rakennusvaiheen aikana. Näiden epäpuhtauksien suoria lähteitä ovat: ydinvoimalan rakennustyömaalla sijaitsevat betonin annostelulaitokset, rakennuskoneet ja -laitteet, laitteiden käyttövoimana käytettävät pistenergialähteet sekä ydinvoimalan työmaalta peräisin olevat hajapäästöt, kuten typen oksidit (NO_x), hiilimonoksidi (CO), rikkidioksidi (SO_2) ja pöly, joka syntyy kaivutöiden, rakennuskoneiden liikuttelun ja betonityön aikana. Toimintavaiheen aikana tavanomaisista lähteistä ilmaan joutuvat päästöt ovat vähäisiä verrattuna rakennusvaiheeseen.

RADIOAKTIIVISIA AINEITA SISÄLTÄVIEN EPÄPUHTAUKSIEN PÄÄSTÖT ILMAAN

Toiminnan aikana päästöjä ilmaan syntyy voimalaitoksen suojarakennuksesta ja (pieniä määriä) konehuoneesta. Ensimmäisistä haihtuvimmat radioaktiiviset aineet vapautuvat kaasuina (radioaktiiviset jalokaasut) tai aerosoleina, joita syntyy ydinreaktorissa ja sen jäähdytyspiirissä). Taulukossa 1 esitetään näiden aineiden tyypit ja niiden vuotuinen kokonaistoiminta ydinvoimalaitoksessa. **Nämä aineet eivät aiheuta säteilysuojelun kannalta riskiä väestölle eivätkä laitoksen työntekijöille.**

TAULUKKO 1.

Analysoidut radioaktiivisten aineiden päästöt ilmaan käyttöolosuhteissa painevesireaktoreilla varustetusta ydinvoimalaitoksesta (yhteenveto)

Isotoopit	TBq/vuosi	
	1 lohko	3 lohkoa
Jodit yhteensä ¹	5,60E-04	1,68E-03
Jalokaasut (paitsi argon) ²	6,70E+00	2,01E+01
Co-57, Fe-59, Ru-103, Ru-106, Sb-125, Cs-136, Ce-141	vähäinen*)	vähäinen
Beeta-radioaktiiviset (hiukkaset) yhteensä ³	1,70E-05	5,10E-05
Yhteensä ilman jalokaasuja ja Ar-41	3,65E+00	1,10E+01

*) vähäinen tarkoittaa alle $3,7\text{E}-8$ TBq/vuosi

¹ Sisältää I-131 ja I-133

² Mukaan lukien Kr-85m, Kr-85, Kr-87, Kr-88, Kr-89, Xe-131m, Xe-133m, Xe-133, Xe-133, Xe-135m, Xe-135, Xe-137, Xe-138

³ Sisältää molekyyliuodon Co-60 + Sr-90 + Cs-137 + muut

Lähde: Omat tarkennukset.

JÄTEVESIEN, JOTKA EIVÄT SISÄLLÄ RADIOAKTIIVISIA AINEITA, PÄÄSTÄMINEN YMPÄRISTÖÖN

Valmisteluvaiheessa talousjätevesien ja teknisten jätevesien enimmäismäärän oletetaan olevan vaihtoehdosta riippumatta noin 565 m³ päivässä ja rakennusvaiheessa noin 1 785 m³ päivässä. Oletuksena on, että ydinvoimalaitoksen tienoolla käytetään uutta jätevedenpuhdistamoa käyttövaiheen aikana ja että puhdistettu jätevesi johdetaan mereen.

RADIOAKTIIVISIA AINEITA SISÄLTÄVIEN JÄTEVESIEN PÄÄSTÖT

Radioaktiivisia aineita sisältävien epäpuhtauksien päästöt ovat suurimmat, joskin vähäiset, suunnitellun hankkeen toimintavaiheessa. Käyttövaiheen osalta oletetaan, että käsiteltyjen teollisuusjätevesien, jotka sisältävät radioaktiivisia aineita, määrä on kaikissa teknisissä alavaihtoehdoissa samanlainen ja on kolmessa yksikössä noin 1,68E-02 [Tbq/vuosi]; pääasiassa (99,98 %) tritiumia ja hiili-C₁₄:ää, jotka ovat matalaenergisien (paikallisen kantaman) beetasäteilyn lähettäjiä. Edellä mainittujen jätevesien päästäminen ympäristöön ei aiheuta säteilyvaaraa meriympäristölle eikä eläimille tai ihmisille.

JÄTTEET (LUKUUN OTTAMATTA RADIOAKTIIVISIA JÄTTEITÄ)

Tavanomaisen jätteen osalta suurimmat jätemäärät syntyvät rakennusvaiheessa. Arvioiden mukaan valmistelevan työvaiheen aikana – riippumatta valitusta teknisestä alavaihtoehdosta – syntyy noin 37 000 tonnia tavanomaista jätettä vaihtoehdossa 1 ja noin 825 000 tonnia tavanomaista jätettä vaihtoehdossa 2, josta noin 785 000 tonnia on purkutöiden aikana syntyvää jätettä. Rakennustöiden seurauksena syntyneiden maamassojen määrän odotetaan olevan huomattava (noin 7–10 miljoonaa tonnia), ja suurin osa niistä käytetään ydinvoimalan tienoolla rakennustöiden päätyttyä.

Molempien merellä sijaitsevien ydinvoimaloiden rakentamiskäytännössä rakennetaan kanavia/putkia jäähdytysveden ottoa ja jäähdytysveden ja käsitellyn teollisuusjäteveden purkamista varten. Oletuksena on, että merellä tapahtuvan ruoppauksen saaliit, jotka ovat ei-koheisiivisiä sedimenttejä (hiekkaa, soraa), käytetään uudelleen esimerkiksi jäähdytysjärjestelmän kanavien/putkien täyttöön. Loppuosa kaivetusta materiaalista – koheesiopitoiset sedimentit (savi, siltti, pöly) – sijoitetaan rannikon edustalla sijaitsevalle läjitysalueelle (jos käytetään avointa kaivantomenetelmää).

RADIOAKTIIVINEN JÄTE JA KÄYTETTY POLTTOAINE

Kaikelle radioaktiiviselle jätteelle, joka syntyy hankkeen vaiheesta riippumatta, mutta sen muodosta riippuen, tehdään erilaisia käsittelyprosesseja, joiden lopputuloksena on muun muassa: puhdistettuja ja vähäaktiivisia radioaktiivisia päästöjä ympäristöön (ilmaan ja mereen) sekä kiinteää (myös kiinteytettyä) radioaktiivista jätettä, joka on varastoitu asianmukaisiin säiliöihin, jotka soveltuvat välivarastoitavaksi ydinvoimalan kaatopaikalla ja kuljetettavaksi myöhemmin kansalliseen radioaktiivisen jätteen loppusijoituspaikkaan.

Erittäin radioaktiivinen jäte, kuten käytetty polttoaine, kuljetetaan lopulta radioaktiivisen jätteenkäsittelylaitoksen sijaintipaikkaan 21. lokakuuta 2020 hyväksytyn radioaktiivisen jätteen ja käytetyn polttoaineen huoltoa koskevan kansallisen suunnitelman mukaisesti. Tämä loppusijoituspaikka on erillinen hanke, jonka toteuttaa Puolan lainsäädännön mukaisesti radioaktiivisen jätteen neutralointilaitos (ZUOP).

Kolmen yksikön ydinvoimalaitoksessa tuotettavan käytetyn polttoaineen arvioitu vuotuinen määrä on noin 27 m³ /vuosi.

MELU JA TÄRINÄ

Hankkeen, kuten minkä tahansa investoinnin, toteuttamiseen liittyy tilapäisiä melu- ja värinäpäästöjä. Rakentamisvaiheessa raskaimpia toimintoja ovat paalutus ja siihen liittyvä värinä, rinteiden vakauttamiseen liittyvät tappavat paalutukset, perustukset, reaktorirakennuksen rakentaminen ja meriveden suolanpoistoaseman rakentaminen sekä kuljetuksiin liittyvä värinä. Korjattu äänitehotaso L_w [dB(A)] voi olla jopa 129 dB(A).

Vaihtoehdon 2 – Żarnowiecin laitoksen sisällä värinän osalta on mahdollista, että keskeneräisen Żarnowiecin ydinvoimalan purkutyöt aiheuttavat merkittäviä värinäpäästöjä, jotka liittyvät pääasiassa betonin murskaukseen.

Ensimmäisen ydinvoimalaitosyksikön käyttöönoton aikana melutaso on 80–114 dBA. Käyttövaiheen aikana ydinvoimalaitoksen pääyksiköiden lisäksi teknisen alavaihtoehdon 1A melulähteinä ovat pumput ja suolanpoistolaitoksen tilat, joiden äänitehotaso on 80 dB(A) – 87 dB(A), kun taas muiden teknisten alavaihtoehtojen melulähteinä ovat jäähdytystornit, pumput ja suolanpoistolaitoksen tilat, joiden äänitehotaso on 80 dB(A) – 119 dB(A).

Käynnistys- ja käyttövaiheissa ei odoteta syntyvän merkittävää värinää sijaintivaihtoehdosta riippumatta.

SÄHKÖMAGNEETTINEN KENTTÄ

Sähkömagneettisten kenttien lähteitä matalalla taajuusalueella (50 Hz) rakennusvaiheen aikana ovat muun muassa seuraavat: 0,4 kV:n generaattorit, kaksi 110 kV:n kaapelilinjaa, 110/15 kV:n sähköasema, useista kymmeneen 15/0,4 kV:n sähköasemia, 15 kV:n kaapelilinjat, 0,4 kV:n kaapelilinjat ja sähkölaitteita. Käynnistys- ja käyttövaiheen aikana edellä mainittujen lähteiden lisäksi on 400 kV:n suurjännitelinjoja, joilla sähkö siirretään voimalaitokselta kansalliseen sähköjärjestelmään.

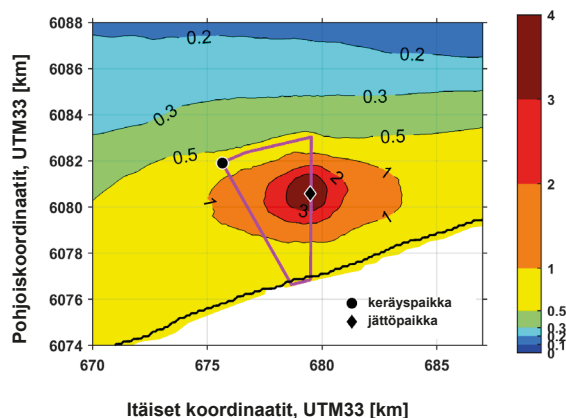
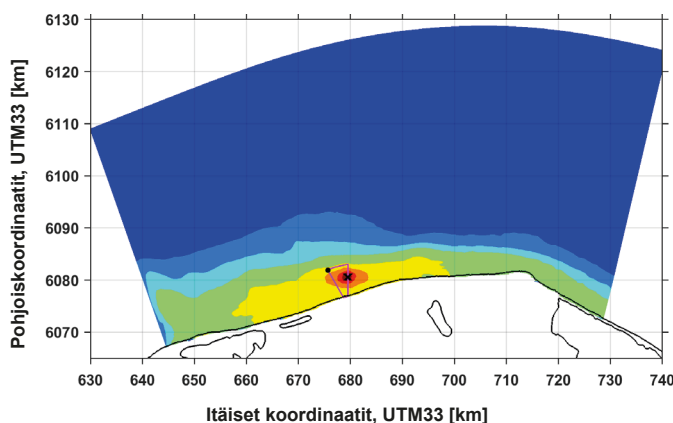
LÄMPÖPÄÄSTÖT YMPÄRÖIVÄÄN ILMAAN

Käynnistys- ja käyttövaiheessa suurimmat lämpöpäästöt liittyvät ydinreaktorin jäähdytykseen. Yksikön jäähdytysjärjestelmän teknisestä alavaihtoehdosta riippuen lauhduttimesta ja konehuoneen laitteista poistuva lämpö palautetaan ympäristöön jäähdytysjärjestelmän kanavien/putkien kautta Itämeren veteen (tekninen alavaihtoehto 1A) tai jäähdytystornien kautta ilmaan (tekniset alavaihtoehdot 1B, 1C, 2A ja 2B). Teknisestä alavaihtoehdosta riippumatta lauhduttimen ja konelaitteiden suurin lämpöteho saavutetaan ydinvoimalaitoksen maksimikuormituksella, ja se on noin 2400 MW yhden ydinvoimalaitosyksikön osalta tai noin 7 200 MW koko ydinvoimalaitoksen osalta.

Kuvassa 6 esitetään alavaihtoehdon 1A mallinnustulosten graafinen tulkinta – 2°C:n lämpötilan nousun (ΔT) laajuus meren pinnalla kesäolosuhteissa.

KUVA 6.

Meren pintalämpötilan poikkeama (°C) 98. persentiili – kesä



Lähde: Marine Hydrodynamics and Water Quality, Jacobs Clean Energy Limited (2021).

VALOSAASTE

Rakennustyön aikana valaistus on erityisen voimakas yöaikaan sellaisten töiden aikana, joita ei voida keskeyttää teknisistä syistä, mukaan lukien betonityöt.

Riippumatta ydinvoimalaitoksen sijaintivaihtoehdosta, rakennusvalaistuksen valo näkyy ympäröivistä kylistä, eikä se aiheuta haittaa paikallisille asukkaille.

Oletuksena on, että ydinvoimalaitotiennoolla valaistuksen valon voimakkuus ja valonlähteet valitaan käytön aikana siten, että yötaivaan ja maiseman valosaaste on mahdollisimman vähäinen ja että ydinvoimalaitoksen turvallisuus- ja turvaväimukset täyttyvät

VAARAT JA SUURONNETTOMUUDET

Ydinvoimalaitosten turvallisuusanalyysin yhteydessä analysoitiin ulkoisia tapahtumia, jotka ovat voimalaitoksen aidatun alueen ulkopuolelta peräisin olevia tapahtumia, mutta joista voi tulla käynnistävä tapahtuma, jolla voi olla vakavia seurauksia ydinturvallisuudelle. Tällaisia tapahtumia ovat muun muassa luonnonkatastrofit (kuten tulvat, äärimmäiset sääolosuhteet ja -ilmiöt) ja ihmisen aiheuttamat ulkoiset vaaratilanteet (kuten lentokoneen törmäys, tulipalot ja räjähdykset, myrkyllisten kaasujen vapautuminen). Lisäksi on erotettu ulkoisia tapahtumia, joiden lähde on ydinvoimalaitoksen tienoolla, mutta ydinturvallisuuteen liittyvien rakennusten ulkopuolella.

Esimerkkejä tällaisista vaaratilanteista ovat voimalaitoksen liikenneonnettomuudet sekä naapurirakennuksista alkaneet tulipalot. Ulkoiset tapahtumat voivat olla yksittäisiä tapahtumia tai kahden tai useamman ulkoisen tapahtuman yhdistelmiä. Analyseissä yksilöitiin sellaisia yhdistettyjä tapahtumia, jotka voisivat vaikuttaa haitallisesti ydinvoimalaitoksen turvallisuuteen. Turvallisuusanalyysijä jatketaan, ja niiden koko laajuus esitetään alustavassa turvallisuus selvityksessä, jonka valtion atomienergiäjärjestö hyväksyy ja joka on pakollinen edellytys uusien hallinnollisten päätösten saamiseksi.

YVA-selostuksen laatimista varten yksilöitiin mahdolliset ulkoiset tapahtumat. Näiden analyysien tuloksena määriteltiin luetelo 40 mahdollisesta tapahtumasta, joista tehtiin asianmukaiset kvantitatiiviset analyysit (deterministiset ja tilastolliset).

Seuraavassa esitetään ydinlaitoksen valikoituja turvallisuusky-symyksiä laitoksen ympäristövaikutusten ja laitokseen kohdistuvien ympäristövaikutusten (ulkoiset tekijät) näkökulmasta.

YMPÄRISTÖN SAASTUMISEEN JOHTAVAN ONNETTOMUUDEN RISKI

Suuren teollisuusonnettomuuden riski

Teknisestä alavaihtoehdosta riippumatta hanke kuuluu 27. huhtikuuta 2001 annetun lain säännöksiin perustuvan luokittelun mukaisesti sellaisten laitosten luokkaan, joissa on suuri riski vakavasta teollisuushäiriöstä. – Ympäristönsuojelulaki [ts. Puolan säädöskokoelma 2021 kohta 1973] (EPL-laki).

Suuronnettomuuksien vaarat ydinvoiman yhteydessä

III/III+ sukupolven ydinvoimalaitoksissa tapahtuu harvemmin kuin kerran miljoonassavuodessa vakava onnettomuus, joka liittyy reaktorisydämen hajoamiseen, mukaan lukien sulaminen. Todennäköisyys, että ydinvoimalaitoksen ympäristöön pääsee suuria määriä radioaktiivisia aineita vakavan onnettomuuden sattuessa, on pienempi kuin kerran 10 miljoonassavuodessa. Toisin sanoen tämäntyyppinen tapahtuma voisi tapahtua, kun yksi 166 667:sta tarkasteltavana olevasta reaktori tyypistä (PWR) olisi toiminnassa oletettavasti 60 vuotta. Maailmassa on tällä hetkellä käytössä noin 440 tämäntyyppistä reaktoria.

Onnettomuuteen johtavan alkutapahtuman todennäköisyys ilman reaktorisydämen sulamista on noin $7,8 \times 10^{-7}$ reaktori vuotta kohti, kun taas alkutapahtuman todennäköisyys reaktorisydämen sulamisen kanssa on $1,7 \times 10^{-7}$ reaktori vuotta kohti.

Luonnonkatastrofien riski

Molempien sijaintipaikkavaihtoehtojen sijaintiseudussa ei ole tektonista vyöhykettä eikä jokitulvavaaraa. Ennustetun merenpinnan enimmäistason analyysien tuloksena ydinvoimalaitoksen perustuksen ordinaatti määritettiin vähintään seuraavasti vaihtoehdossa 1 – Lubiatowo – Kopalino 9,5 m merenpinnan yläpuolella ydinlaitosten (ydinsaari) osalta ja 8,3 m merenpinnan yläpuolella muiden laitosten osalta ja vaihtoehdossa 2 – Żarnowiec 9,0 m merenpinnan yläpuolella ydinlaitosten (ydinsaari) osalta, keskiarvo. 5,75 m merenpinnan yläpuolella muiden ydinvoimalaitosten osalta.

Geologiset vaaratekijät, kuten suodatuksen muodonmuutokset, eroosio- ja kasautumisilmiöt, heikot maaperät, maanvyörymät ja karsti-ilmiöt, otetaan huomioon ydinvoimalan suunnitteluvaiheessa siten, että ne eivät vaaranna ydinlaitosta. Myös äärimmäisten sääilmiöiden vaikutukset otetaan huomioon.

Tämän raportin laatimisvaiheessa ei ole havaittu sellaisia merkittäviä riskejä, jotka estäisivät ydinvoimalan rakentamisen tarkasteltavassa sijaintivaihtoehdossa.

Rakennuskatastrofin riski

Ydinvoimalaitokset on suunniteltu korkeilla turvallisuuskerrotoilla. Niille on ominaista laadukas työ ja käytön aikainen valvontajärjestelmä, jolla estetään niiden vaurioituminen, viikaantuminen ja siten rakennuskatastrofit, minkä ansiosta III/III+ sukupolven ydinvoimalaitokset kestävät äärimmäisiä vaaratilanteita tai ulkoisia tapahtumia.

Hätätilanteiden ehkäiseminen

Hätätilanteita ehkäiseviä toimenpiteitä toteutetaan hankkeen kaikissa vaiheissa. Vastatoimet on tarkoitettu kattamaan sekä teollisuusunnettomuus että ydinvoimalaonnettomuus. Huomioon otettavia toimenpiteitä ovat muun muassa seuraavat: asianmukaiset menettelyt ja niiden noudattamiseen kiinnitettävä huomiota, työmaan asianmukainen organisointi, reaktorin, sen turvajärjestelmien ja ydinvoimalaitoksen tilojen (erityisesti reaktori- ja konerakennusten sekä ydinturvallisuuden ja säteilysuojelun kannalta merkityksellisten lisärakennusten ja -tilojen) asianmukainen rakentaminen.

YMPÄRISTÖOMINAISUUDET



YMPÄRISTÖTUTKIMUKSIA VARTEN HYVÄKSYTTY ALUE

YVA-lain ja GDOŚ:n päätöksen mukaisesti YVA-selostuksen laatimista varten tehty yksityiskohtaiset tutkimukset ympäristön luonnontekijöistä kattoivat laajuudeltaan ja laajuudeltaan suunnitellun hankkeen ennustetut vaikutukset ympäristöön.

YVA-selostuksen valmisteluvaiheessa tehtiin tutkimuksia tiettyjen sellaisten ympäristön osien nykytilasta, joihin mahdolliset vaikutukset kohdistuvat. Tutkimukset tehtiin samaan aikaan ja yhtä yksityiskohtaisesti molempien tarkasteltujen sijaintivaihtoehtojen osalta. Tutkimukset koskivat seuraavia aiheita: elollinen luonto (luontoinventointi, maa- ja meriosa), ilmasto- ja sääolosuhteet, geologia (mukaan lukien geomorfologia ja merenpohjan geologia sekä seismiset ja tektoniset

olosuhteet), maaperän laatu, hydrogeologia (määrällinen ja laadullinen arviointi), hydrologia (maa- ja meriosa), kvantitatiivinen ja kvalitatiivinen arviointi), ilmanlaatu, akustinen ilmasto, sähkömagneettinen kenttä, ionisoiva taustasäteily, maisema, arkeologisten kohteiden ja muistomerkkien sijainti sekä sosioekonomiset olosuhteet (mukaan lukien maankäytön nykytila ja väestön terveys).

Kyseinen tutkimus kattoi ennennäkemättömän laajan aihepiirin (21 tutkimuslinjaa) ja alueen (30 kilometrin säteellä syrjäisimpien alueiden rajoista) Puolan infrastruktuuri-investointien historiassa. Lisäksi yli 40 puolalaista tutkimusyksikköä ja alihankkijayritystä osallistui tällaisen laajan tutkimuksen toteuttamiseen.

PUOLASSA ON TEHTY USEITA VUOSIA ENNENNÄKEMÄTTÖMÄN LAAJUJEN YMPÄRISTÖ- JA SIJAITITUTKIMUKSIA.

Ympäristö- ja sijaintitutkimuksia on tehty neljän vuoden ajan (tutkimusalueesta riippuen), ja tutkimuksia jatketaan valittujen tekijöiden osalta, kuten meteorologian, seismisyyden ja hydrologian (sisä- ja merialueet) osalta, kuten sijaintipaikkaa koskevassa asetuksessa edellytetään osana ulkoisten vaarojen turvallisuusanalyysiä sijaintipaikkaselvityksen laatimista varten. Sijaintikertomus on toinen osa rakennusluvan myöntämiseen johtavaa hallinnollista menettelyä.

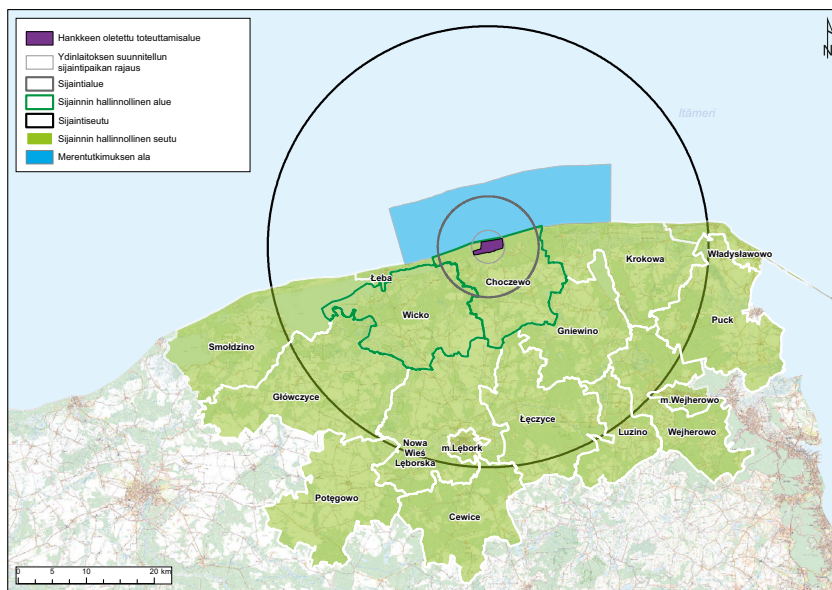
Alueittain tarkasteltuna tutkimuksen kohteena oli kahden lainsäädäntöjärjestelmän yhdistelmä:

1. YVA-lain mukainen seutua koskeva soveltamisala, joka vastaa mahdollisen merkittävän vaikutuksen laajuutta YVA-selostuksen laatimiseksi ja sen perusteella tehtävän ympäristöehtoja koskevan päätöksen saamiseksi,
2. 29 päivänä marraskuuta 2000 annetun lain täytäntöönpanolaki - Atomilaki [ts. Puolan säädöskokoelma 2021, kohta 1941] (laki – atomilaki), sijaintisääntely – alueellinen laajuus, joka vastaa seudun ja sijaintialueen rajojen määrittelemää aluetta. Edellä mainitussa asetuksessa määritellään seutu (30 km) ja alue (5 km), jotka rajaavat ympäristötutkimuksen laajuuden ja sijainnin.

Laajin tutkimusalue otettiin käyttöön tutkimuksia varten, jotka liittyvät alueen arviointiin seismisten ja tektonisten olosuhteiden määrittämiseksi. Nämä tutkimukset tehtiin Kansainvälisen atomienergiajärjestön suositusten mukaisesti [IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-3.11, IAEA, Wien (2014)] alueella, joka sijaitsee 300 kilometrin säteellä tarkasteltavasta sijaintivaihtoehdosta eli sijainnin makroseudulla.

KUVA 7.

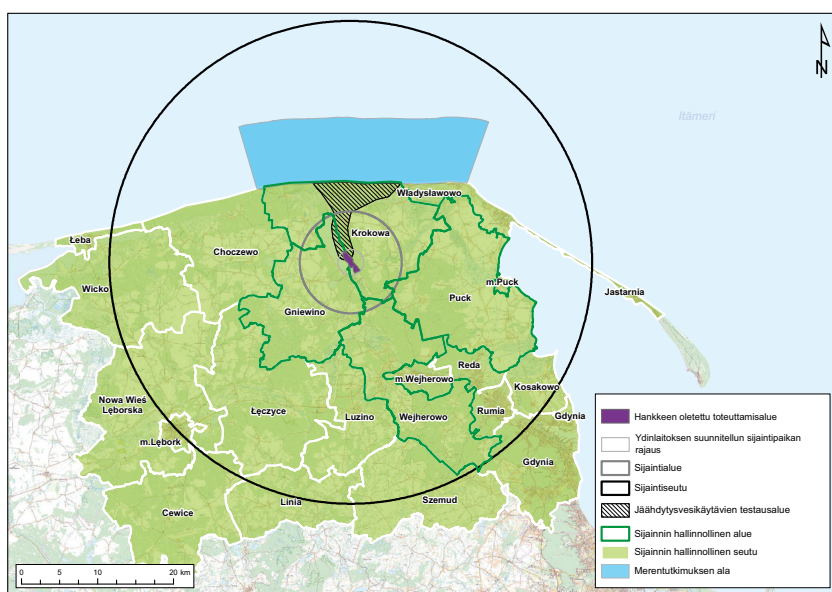
Ympäristötutkimusten suorittamista varten hyväksytyt alueet: Vaihtoehto 1 – sijainti Lubiatowo – Kopalino



Lähde: Omat tarkennukset.

KUVA 8.

Ympäristötutkimusten suorittamista varten hyväksytyt alueet: Vaihtoehto 2 – Żarnowiecin alue



Lähde: Omat tarkennukset.

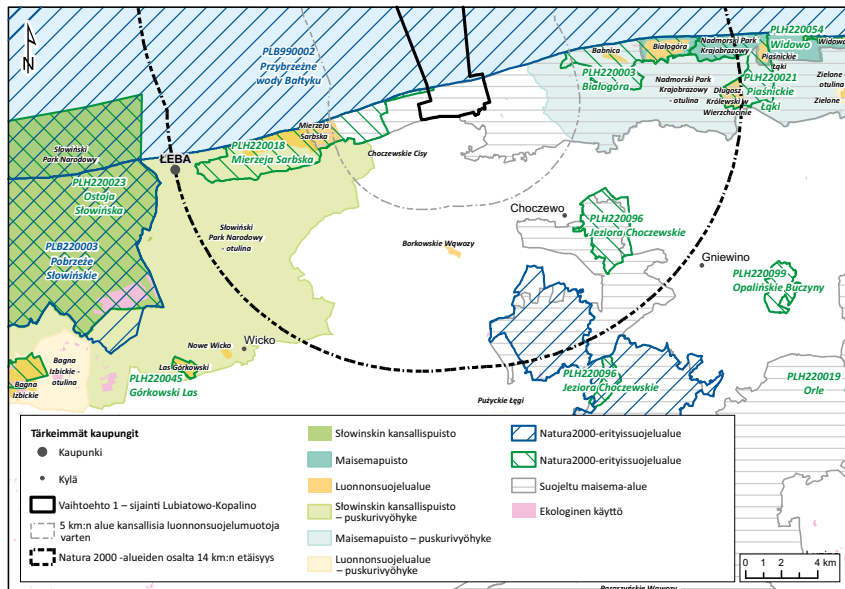
HANKKEENVAIKUTUSTEN ARVIOINTI



VAIKUTUKSET SUOJELUALUEISIIN JA -KOHTEISIIN – MAAYMPÄRISTÖ

Työssä arvioitiin sijaintivaihtoehtojen ja teknisten alavaihtoehtojen vaikutuksia luonnonsuojelun oikeudellisiin muotoihin [Kuva 9] i [Kuva 10], johon viitataan 16. huhtikuuta 2004 annetun luonnonsuojelulain 6 §:n 1 momentissa [ts. Puolan säädöskokoelma 2021, kohta 1098, sellaisena kuin se on muutettuna], mukaan lukien Natura 2000 -alueiden suojelutavoitteet ja -kohteet sekä niitä yhdistävien ekologisten käytävien jatkuvuus YVA-lain 66 §:n 1 momentin 6 a kohdan

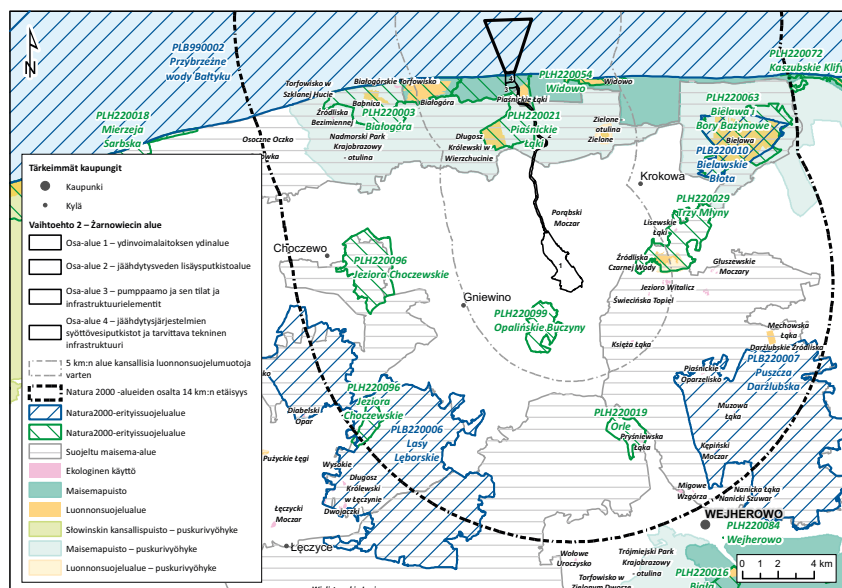
mukaisesti. Arvioinnissa otettiin huomioon hankkeen mahdolliset vaikutukset edellä mainittuihin suojelualueisiin, jotka sijaitsevat hankkeen vaikutusalueen maa-alueella, mukaan luettuina erityisesti Natura 2000 -alueet, yhteisön tärkeinä pitämät alueet sekä näiden alueiden ja luontotyyppien koskemattomuus.



KUVA 9.

Natura 2000 -alueet ja muut luonnonsuojelualueet, jotka sijaitsevat vaihtoehtoon 1 - Lubiatowo – Kopalino vaikutusalueella, pinta-ala

Lähde: Omat tarkennukset.



KUVA 10.

Natura 2000 -alueet ja muut luonnonsuojelualueet, jotka sijaitsevat vaihtoehtoon 2 alueella – Żarnowiecin sijainti, maa-alueen pinta-ala

Lähde: Omat tarkennukset.

Arviointia varten oletettiin 5 kilometrin säteellä oleva alue, joka katettiin YVA-selostusta varten tehdyillä inventointitutkimuksilla, joiden tulosten perusteella voitiin tehdä kattava arvio mahdollisista kielteisistä vaikutuksista kaikkiin luonnonsuojelun muotoihin (mukaan luettuina Natura 2000 -verkostoon kuuluvat suojapaikat ja luontotyypit sekä erityisen arvokkaat kasvi-, eläin- ja sienilajit), jotka sijaitsevat hankkeen vaikutusalueella.

Vaihtoehto 1 – Lubiatowo – Kopalino -hankkeen Natura 2000 -vaikutusarviointissa todetaan, että hanke vaikuttaa suoraan neljään analysoidusta luontotyyppistä, jotka ovat suojeltuja Mierzeja Sarbska PLH220018 -alueella. Ensinnäkin: 2170 – rannikon dyynit, joilla kasvaa hiekkapajupensaikkaa – ehdotetaan toimenpiteitä vaikutusten minimoimiseksi (mukaan lukien hiekkapajun metaplantaasin perustaminen).

Vaihtoehdon 1 – Lubiatowo – Kopalino sijainnin osalta ei havaittu suoria kielteisiä vaikutuksia muihin luonnonsuojelun muotoihin.

Vaihtoehdon 2 – Żarnowiecin alueen Natura 2000 -vaikutusarviointissa todettiin, että suorat vaikutukset kohdistuvat kolmeen analysoituun luontotyyppiin, jotka ovat suojelun kohteena alueella Piaśnickie Łąki PLH220021. Ensinnäkin: 6410 – Molinian niityt (Molinion) – ehdotettiin toimenpiteitä vaikutusten minimoimiseksi, mukaan luettuna ehdotus teknisen tien rakennustekniikan muuttamisesta ja jäähdytysjärjestelmän lisävesiputken rakentamisesta.

Vaihtoehdon 2 – Żarnowiecin sijaintipaikan osalta ei ole havaittu suoria kielteisiä vaikutuksia muihin luonnonsuojelun muotoihin, vaan vaikutuksia on havaittu ainoastaan Piaśnickie Łąkin luonnonsuojelualueeseen, joka sijaitsee Natura 2000 -alueella Piaśnickie Łąki PLH220021 (vaikutukset ovat samat molemmille suojelumodoille).

Suunnittelutyön tässä vaiheessa oletettu häiriö maanpäälliseen ympäristöön, joka aiheutuu hankkeen toteuttamisen aikana, osoittaa selvästi, että vaihtoehto 1 – sijainti Lubiatowo – Kopalino on edullisin luonnonympäristöön kohdistuvien vaikutusten rajoittamiseksi. Tämän vaihtoehdon vaikutusalueet vaikuttavat vähiten todennäköisesti haitallisesti kasvillisuuden, eläimistön ja sienilajiston eri reseptoreihin. Samaan aikaan tämän vaihtoehdon mahdollisella vaikutusalueella sijaitsee vähemmän muita luonnonsuojelun oikeudellisia muotoja, kuten Natura 2000 -alueita, luonnonsuojelualueita, ekologisia käyttöalueita tai ekologisia käytäviä, jotka ovat tärkeitä häiriöttömän luonnonprosessin kannalta. Vaihtoehdossa 1 – sijaintipaikka Lubiatowo – Kopalino optimaalinen ratkaisu on teknisen alavaihtoehdon 1A (avoin pohjaratkaisu) toteuttaminen. Vaikutusten vähentämiseksi ehdotettujen lieventämistoimien laajuus sekä niiden toteutettavuus ja tehokkuus ovat myös osoitus siitä, että tämä tekninen alavaihtoehto on ympäristön kannalta edullisin. Minimointitoimenpiteiden toteuttaminen on myös tehokas keino vähentää hankkeen eri vaiheissa ilmeneviä kielteisiä vaikutuksia.



VAIKUTUS ILMASTOON

Kasvihuonekaasupäästöt arvioitiin hankkeen kaikkien elinkaaren vaiheiden osalta. Kasvihuonekaasupäästöt on otettu huomioon kasvihuonekaasupäästötkaikista lähteistä ja prosesseista, esim. teräksestä, betonista, laitteista ja liikenteestä aiheutuvat päästöt.

Teknisestä alavaihtoehdosta riippumatta ydinvoimalaitos tuottaa sähköä, jonka hiili-intensiteetti on huomattavasti alhaisempi kuin nykyisin tuotetun sähkön ennustettu keskimääräinen hiili-intensiteetti. Tämä merkittävä myönteinen vaikutus tarkoittaa, että jokainen tässä vaihtoehdossa tuotettu kilowattitunti johtaa hiilidioksidipäästöjen nettosäästöön, koska sillä korvataan hiilipitoinen tuotantolähde.

Tulokset osoittavat, että analysoitu PWR-teknologia olisi Puolalle vähähiilinen vaihtoehto, jonka kasvihuonekaasupäästöt olisivat vertailukelpoisia tai pienempiä kuin vaihtoehtoisten

uusiutuvien energialähteiden teknologioiden päästöt, vaikka elinkaarioletusten varovaisuus otettaisiinkin huomioon. Ydinteknologian elinkaariarviointi (LCA) [Taulukko 2].

Analyysihetkellä päästövähennyssitoumukset eivät ulotu vuoden 2045 jälkeiseen aikaan. Puolan tämän kertomuksen päivämäärään mennessä tekemien päästövähennyssitoumusten perusteella hankkeen odotetaan välttävän 386 miljoonaa tonnia hiilidioksidipäästöjä, mikä vastaa lähes miljardi barrelia raakaöljyä; kolmen tärkeimmän nestemäisen polttoaineen (moottoribensiini, diesel, nestekaasu) kulutus Puolassa oli 97,9 miljoonaa barrelia vuoden 2021 ensimmäisellä vuosipuoliskolla.

Tehtyjen analyysien tuloksena todettiin, että hankkeen hiilidioksidipäästöt ovat suurimmat ydinvoimalan elinkaaren alkuvaiheessa – valmistevien töiden vaiheessa ja raken-

TAULUKKO 2.

Sijoittajan tarkasteleman ydinteknologian hiilijalanjäljen vertailevan analyysin tulokset vaihtoehtoisiiin teknologioihin verrattuna

Energiateknologia	Sähköntuotannon CO ₂ -päästöt [gCO ₂ e/kWh]
Biomassa	106,0
Vesivoima	4,5
Tuuli	28,5
Aurinkoenergia	81,7
Maakaasu	402,0
Hiili	764,0
NPP (keskiarvo teknisistä alavaihtoehtoista)	6,4

Lähde: Elinkaari ja hiilijalanjälki. Jacobs Clean Energy Limited, 2020.

nustyömaan aloitusvaiheessa (*pitkäaikaiset kohteet*), ja niiden osuus kasviuonekaasujen kokonaispäästöistä on noin 37 prosenttia. Toinen elinkaaren vaihe, joka aiheuttaa suuria CO₂-päästöjä (34 % kokonaispäästöistä), on rakentaminen. Pienimmät kasviuonekaasupäästöt (noin 3 %) syntyvät käyttövaiheessa.

Hankkeen elinkaaren aikaiset kasviuonekaasupäästöt ovat näin ollen kaksi kertaluokkaa pienemmät (10⁻²) kuin vastaavan maakaasua tai hiiltä käyttävän hankkeen elinkaaren aikaiset päästöt. Ainoa hiilidioksidipäästöjen vähentämistä

koskevassa analyysissä tarkasteltava vakaa sähkönlähde, jonka kasviuonekaasupäästöt ovat elinkaarensa aikana verrattavissa ydinvoimaan, on vesivoima – jokien varrella sijaitsevat vesivoimalaitokset.

Yritys vähentää epäilemättä merkittävästi kasviuonekaasupäästöjä Puolassa, mikä vaikuttaa myönteisesti ilmastoon.

**KOKO TOIMINTAVUODEN AIKANA HANKE
VÄHENTÄÄ NOIN 13 MILJOONAN TONNIN
HIILIDIOKSIDIPÄÄSTÖJÄ, MIKÄ VASTAA NOIN
3 MILJOONAN AUTON VUOTUISIA
HIILIDIOKSIDIPÄÄSTÖJÄ.**



VAIKUTUS POHJAVETEEN

Tarkasteltavana olevien syrjäisimpien alueiden maaperä- ja vesiympäristö on erityisen altis hankkeen mahdollisille kielteisille vaikutuksille.

Vaihtoehtoon 1 - sijaintipaikka Lubiatowo – Kopalino-osalta tietyin oletuksintehdyt mallitutkimukset osoittivat, että suurin vaikutus ensimmäisen pohjavesialueen pohjaveteen kohdistuu itse kaivantojen alueelle (Q1-kerroksen osalta) ja että painannesuppilon enimmäispinta-ala on noin 500 m x 900 m. [Kuva 11]. Viemärit eivät johda suolaisen meriveden tunkeutumiseen maa-alueelle.

Tässä kehitysvaiheessa ei odoteta olevan haitallisia vaikutuksia suuriin pohjavesivarastoihin. Yhteisön tärkeänä pitämän tinoolla nro 108, Salino Intermoraine -altaan, raja on noin 5,6 kilometrin päässä ehdotettujen töiden sijaintipaikasta.

Valmistelu- ja rakennustyöt rajoitetaan ORP:hen. Alueella ei ole olemassa olevia pohjavedenottoaivoja, joihin rakennustyöt voisivat vaikuttaa.

Hankkeella ei odoteta olevan merkittävää vaikutusta alueella sijaitsevien pohjavesimuodostumien ympäristötavoitteisiin. Kaikkien kolmen vesimuodostuman (nro 11, nro 12 ja nro 13) osalta vesistöalueen hoitosuunnitelman mukaiset ympäris-

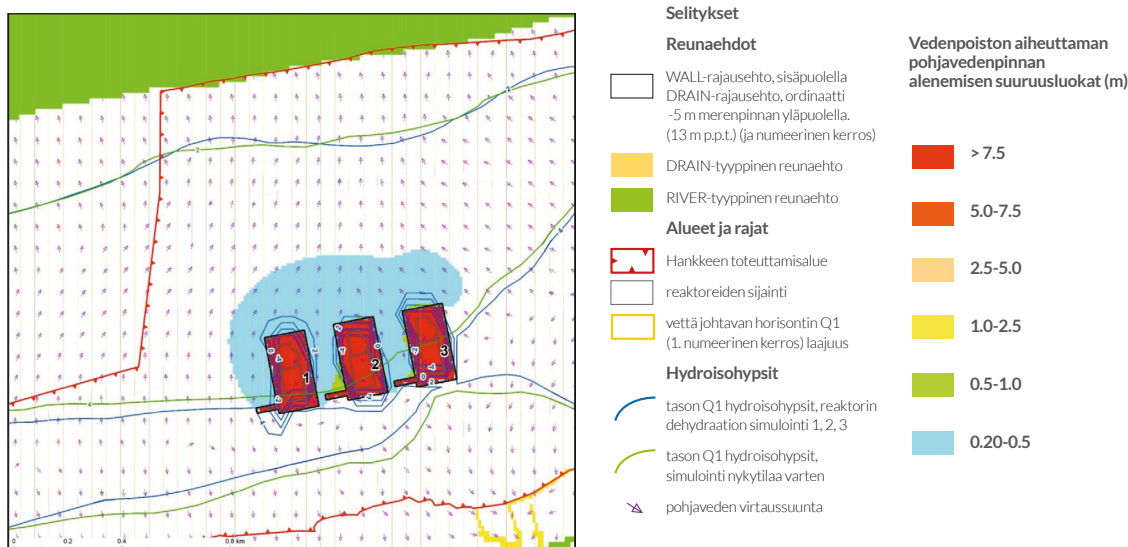
tötavoitteet ovat hyvän kemiallisen tilan ja hyvän määrällisen tilan saavuttaminen. Nämä tavoitteet eivät vaarannu missään hankkeen vaiheessa, ja kielteiset vaikutukset, jotka voivat vaikuttaa muutoksiin JCWPd:ssä, vähennetään tarvittavaan miniimiin käyttämällä asianmukaisia tekniikoita (esim. kalvoväliseinät, suihkuinjektointi jne.).

Vaihtoehtoon 2 osalta mallikokeet ovat osoittaneet, että reaktoreiden rakennustöiden kaivantojen vedenpoiston aiheuttama painuma on huomattavan suuri huolimatta teknisistä toimenpiteistä, jotka on toteutettu ensimmäisen huonosti vettä läpäisevän kerroksen kattoon upotettujen pystysuorien suodatuksenestoelementtien muodossa.

Analyyssissä todettiin, että rakennushautojen vedenpoisto vaihtoehdossa 1 – sijaintipaikka Lubiatowo – Kopalino – voi osoittautua sekä teknisesti helpommaksi toteuttaa että taloudellisesti edullisemmaksi. Se vaikuttaa myös vähemmän pohjaveteen. Tienoon geologisen rakenteen ansiosta voidaan rakentaa väliseinät ja niiden perustukset huonosti vettä läpäisevään kerrokseen. Näin varmistetaan, että pohjaveden pääsy kaivantoihin on vähäistä.

KUVA 11.

Kaivannon vedenpoiston aiheuttama pohjaveden pinnan aleneminen ensimmäisellä (kvartaarisella) pohjavesialueella, vaihtoehto 1



Lähde: PEJ. Hydrologiset asiakirjat (...). BLS_BHY_BHY02_DG_10001_01, Rev 1A, syyskuu 2019.

VAIKUTUS PINTAVESIIN

VAIKUTUKSET SISÄMAAN PINTAVESIIN

Vaihtoehdon 1 – Lubiatowo – Kopalino sijainnin osalta suoritettua kelpuuttamisprosessin tuloksena todettiin, että vaikutusten arviointi on tarpeen, koska suunnitellun hankkeen toteuttamisen yhteydessä on mahdollista vaikuttaa vedenlaatuindikaattoreihin seuraavien vesimuodostumien osalta [Kuva 12]: CWDW1801 Itämeren suora allas, RW200017476925 Chelst-joki Sarbsko-järven suulle, LW21047 Sarbsko-järvi.

Vaihtoehto 2 – sijainti Żarnowiec [Kuva 13] vaikutukset arvioitiin seuraavien vesimuodostumien osalta: RW200017477259 Piaśnica Żarnowieckie-järven ulosvirtaukseen, LW21049 Żarnowieckie-järvi, RW200023477289 Piaśnica Żarnowieckie-järven ulosvirtauksesta Białogórska Struga -jokeen, RW20002247729 Piaśnica Dębki-polderin sisään tuloväylästä suulle.

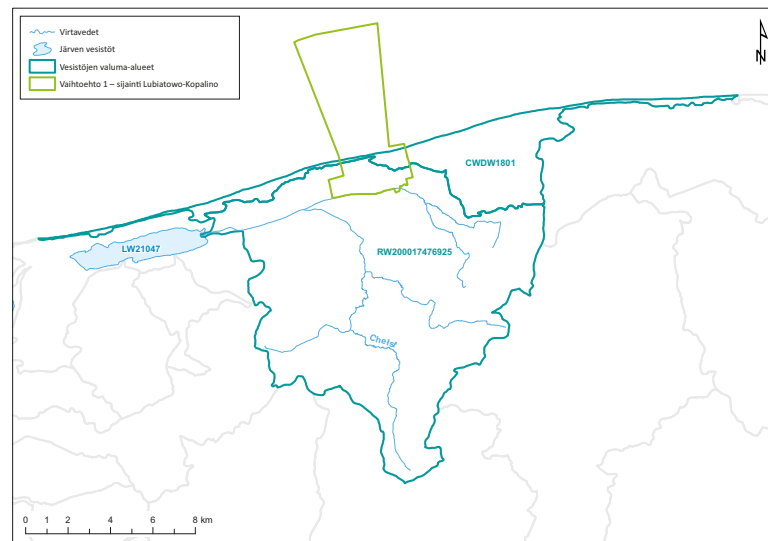
Arvioinnissa todettiin, että hankkeen toimintavaiheeseen liittyy CW:n valuma-alueilta (vesistöistä) tulevien valumavesien elävöittäminen häiriöttömien olosuhteiden säilyttämiseksi, kun otetaan huomioon hydrobiologinen virtaus.

Mallintamisen tuloksena osoitettiin kvantitatiivisesti, kuinka suuri vaikutus (vaikutuksen merkittävyys) suunnitellulla hankkeella on ympäristöön. Hyödyntämisvaiheen osalta sekä vaihtoehdon 1 – sijaintipaikka Lubiatowo – Kopalino että vaihtoehdon 2 – sijaintipaikka Żarnowiec osalta todettiin, että hanke ei aiheuta ei-normatiivisia vaikutuksia minkään analysoitujen fyysikaalis-kemiallisen indikaattorin osalta.

Suunnitellun hankkeen teknisten vaihtoehtojen ja alavaihtoehtojen vaikutusten arvioinnin tuloksena pääteltiin, että hankkeen missään vaiheessa ei aiheudu merkittäviä kielteisiä vaikutuksia sisämaan pintavesiympäristöön.

KUVA 12.

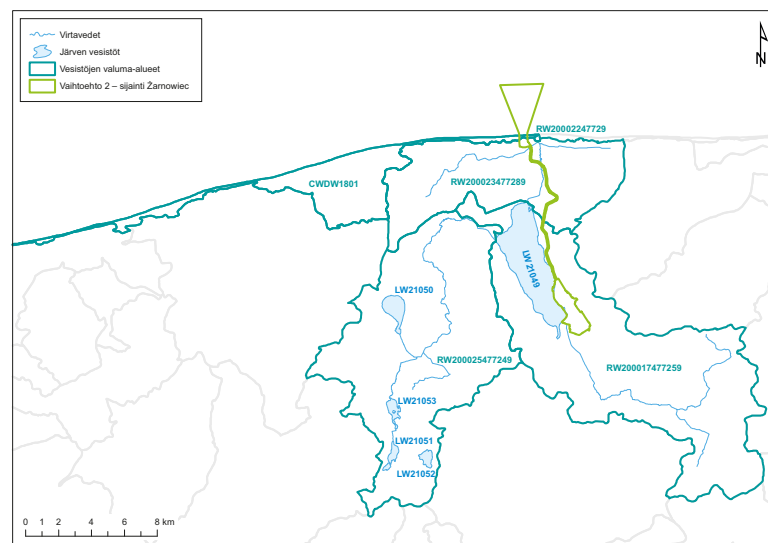
Vaihtoehto 1 – Lubiatowo – Kopalino -paikka, joka on jaettu joki- ja järvesistöihin



Lähde: Omat tarkennukset.

KUVA 13.

Vaihtoehto 2 – Żarnowiecin sijainti suhteessa pintavesimuodostumiin



Lähde: Omat tarkennukset.

VAIKUTUS MEREN PINTAVESIIN

Meren pintavesiympäristöön kohdistuvien mahdollisten vaikutusten analyysit perustuivat monivuotiseen kenttätö-
hön, havaintoihin ja tutkimuksiin, jotka koskivat bioottisia (kalat, linnut, merinisäkkäät, kasviplankton, makroplankton, eläinplankton ja pohjaeläinten makroravinteet) ja abioottisia (metocean tiedot [Kuva 14], fysikaalis-kemialliset ja hydro-
morfologiset tiedot sekä magnetometriset ja seismoakustiset tutkimukset, pintanäytteet ja geologiset kairaukset 60 met-
rin syvyyteen merenpinnan alapuolelle sekä geoteknisten ja kemiallisten parametrien laboratoriomääritykset PAH-yh-
disteiden, PCP-yhdisteiden ja raskasmetallien pitoisuuksien osalta), jotka suoritettiin noin 8 x 40 kilometrin kokoisella
alueella – altaat 39a.I ja 39b.I / JCWP Przybrzeżne Wody Bał-
tyku (PLB900002).

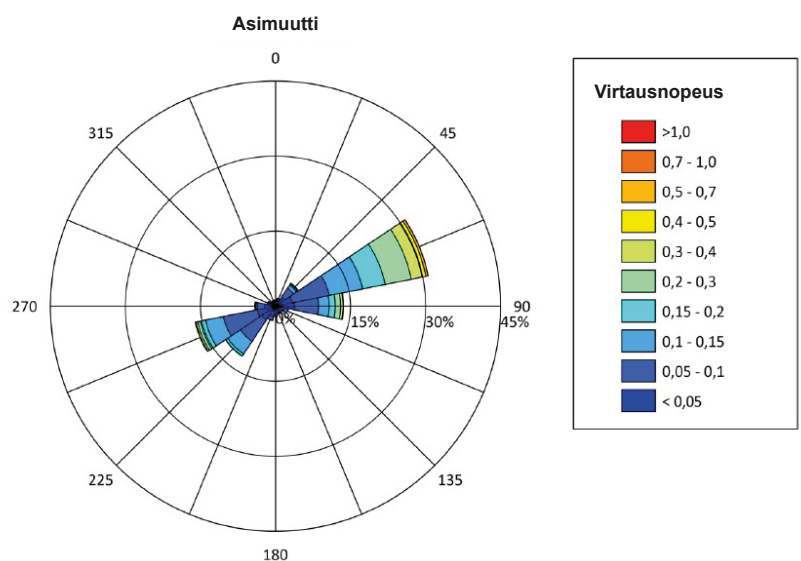
Hankkeen toteuttamisen vaikutukset meriympäristöön liit-
tyvät pääasiassa jäähdytysjärjestelmien osien rakentami-
seen rakennusvaiheessa ja niiden käyttöön käyttövaiheessa
sijaintivaihtoehdosta riippumatta. Merivesiin kohdistuvien
vaikutusten arviointi suoritettiin konservatiivisten oletusten
mukaisesti, toisin sanoen niin sanotun ympäristöä eniten
kuormittavan skenaarion mukaisille töille – tulo- ja lähtöka-
navien/-putkien rakentamiselle (niin sanottu ”upotusmene-
telmä”) käyttäen avointa kaivumenetelmää, jossa kanavat on
tehty tehdasvalmisteisista teräsbetonelementeistä. Näiden
kanavien/putkilinjojen rakentamista varten tehty mallinnuk-
set, joissa käytetään tilapäisiä paaluseiniä ja merialueella si-

jaitsevaa merirakennetta (purkulaituri), ovat osoittaneet, että
niiden vaikutus rannikon syvyyteen ja rantaviivan sijaintiin on
tilapäinen ja paikallisesti rajallinen. Mallinnus osoitti myös,
että elvytysprosessin pitäisi alkaa vuoden kuluessa edellä
mainittujen viemäreiden/putkistojen rakennustöiden valmis-
tumisesta. Muutosten osoitettiin myös olevan suurelta osin
meritutkimusalueella havaitun luonnollisen rantaviivan vaih-
telun sisällä molemmissa sijaintivaihtoehdoissa [Kuva 15].
Fysikaalis-kemiallisiin ja meribiologisiin vaikutuksiin, mukaan
lukien elinympäristöjen häviäminen, kohdistuvien vaikutus-
ten arvioinnissa todettiin olevan vähäisiä tai merkityksettömiä
koko vesistössä.

Hyödyntämisvaiheessasuurin vaikutus meriympäristöön ai-
heutuu lämmitetyn jäähdytysveden ja käsitellyn teollisuusjä-
teveden päästöistä teknologisten prosessien jälkeen. Niiden
vaikutus kohdistuu pääasiassa purku- ja vastaanottavien
vesien (meri) laatuun ja niiden keskinäiseen lämpötilaan.
Tehty mallinnus, jossa oletettiin, että lämpötila nousee jääh-
dytysvesijärjestelmän ulostulon läheisyydessä $\Delta T=10^{\circ}\text{C}$ ja
lämpötila ylivuotoputken reunalla 2°C , osoitti, että meriympä-
ristöön voi kohdistua kohtalaisia vaikutuksia. Vaikutuk-
sen kohteena olleen ICU:n alhaisen herkkyuden ja suuren
pinta-alan vuoksi vaikutuksen kokonaisvaikutusta meren
eliöstöön pidettiin kuitenkin merkityksettömänä [Kuva 6] ja
[Kuva 16].

KUVA 14.

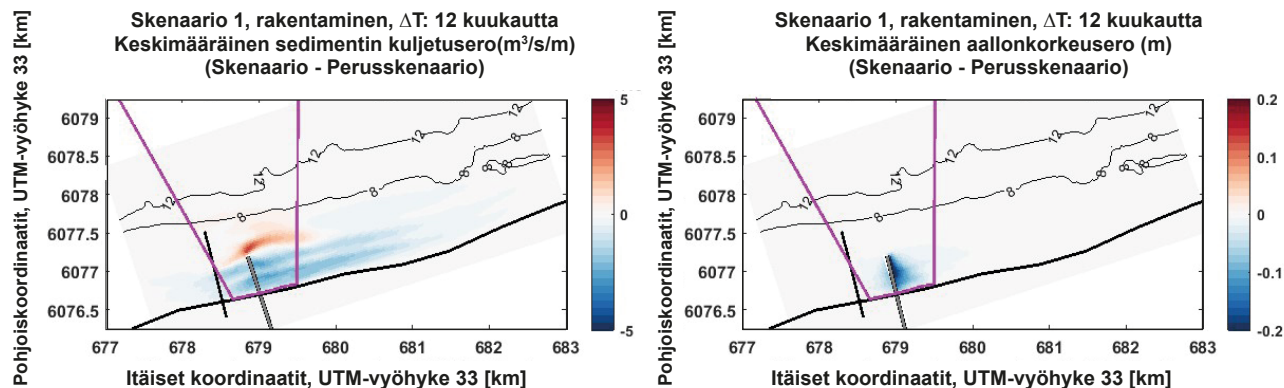
**Esimerkki. Mittauspisteessä MHM_
LK1 (mittaputki), 4 m merenpohjan
yläpuolella vesipatsaassa, mitatut
virtaukset**



Lähde: PEJ. Ympäristön luonnehdintaa ja hyödyntämistä
koskeva raportti (...). BLS_MHS_xxxx_RY_10011_01_EN,
kesäkuu 2019.

KUVA 15.

Esimerkki. Skenaario 1 (avoin jäähdytysjärjestelmä) mallinnustulokset, joista käy ilmi, miten vedenotto- ja vapautusjärjestelmän [FRRS] ja purkauslaiturin [MOLF] rakentamisen aikana (rakentamisen ensimmäiset 12 kuukautta) olevat sulkupadot vaikuttavat sedimentin kulkeutumisnopeuteen ja aallonkorkeuksiin



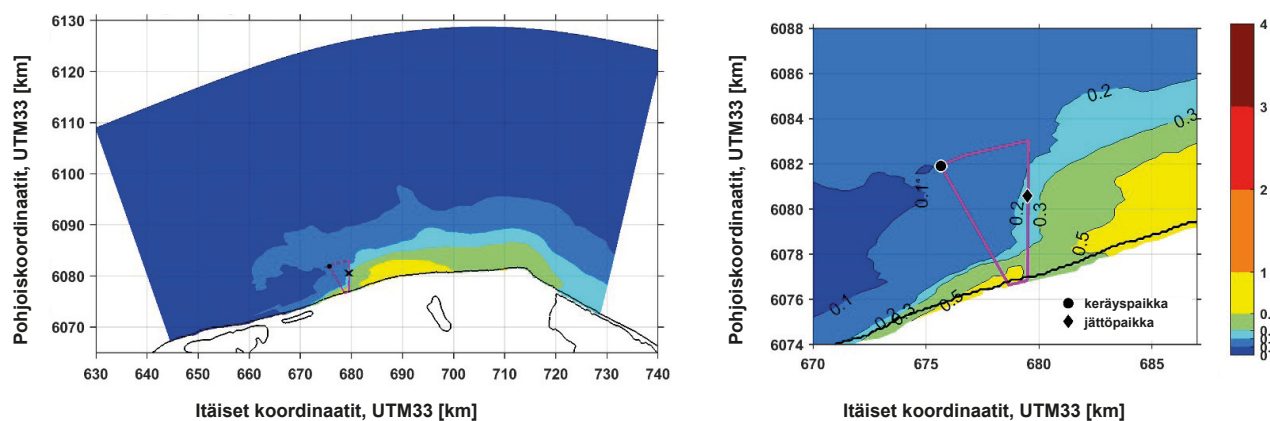
Lähde: Marine Hydrodynamics and Water Quality, Jacobs Clean Energy Limited (2021).

Hankkeen tärkeimmät ekologiset vaikutukset liittyvät ravinteiden kertymiseen käsitellyn teollisuusjäteveden päästöistä ja kalojen imemisriskiin jäähdytysjärjestelmän vedenoton aikana. Verrattaessa ennustettuja orgaanisen aineksen määriä Itämeren tämänhetkisiin pitoisuuksiin voidaan todeta, että ne olisivat vähäisiä ja merkityksettömiä. Olisi oletettava, että niiden vaikutukset rehevöitymisasteeseen olisivat myös merkityksettömiä. Hankkeen kaikissa vaiheissa, kun otetaan huomioon monenlaiset stressitekijät, kuten vedenalainen melu, valaistus, pelottelu, keinotekoisien elementtien tuominen ympäristöön, lämpökemialliset poikkeavuudet ja imu, on todettu, että useimmat lajit (mukaan lukien boreaaliset ja arktiset boreaaliset lajit) ja elinvaiheet, joita alueella tiedetään

esiintyvän, ovat liikkuvia ja pystyvät siirtymään nopeasti pois vaikutusalueelta ja lisääntymään yhtä nopeasti uudelleen vaikutuksen loputtua. Koska alueella esiintyy yleisesti samoja tai samankaltaisia luontotyyppisiä, kalojen odotetaan sietävän suhteellisen hyvin tarvetta siirtoistutuksiin, jotta ne eivät joutuisi häiritsemään rakentamis- ja toimintavaiheessa. Tämä on vähäinen ja merkityksetön vaikutus myös sen kannalta, että hanke saattaa heikentää ja jättää saavuttamatta Vesistöjoen vesistöalueen hoitosuunnitelmassa asetetut ympäristötaivoitteet. Suunnitelmassa otetaan huomioon vesipolitiikan puitedirektiivin ja meristrategian puitedirektiivin vaatimukset, jotka on saatettu osaksi Puolan lainsäädäntöä.

KUVA 16.

Meren pintalämpötilanpoikkeama($^{\circ}C$) 98. persentiili - talvi



Lähde: Meren hydrodynamiikka ja veden laatu. Jacobs Clean Energy Limited (2021).

VAIKUTUS ILMANLAATUUN

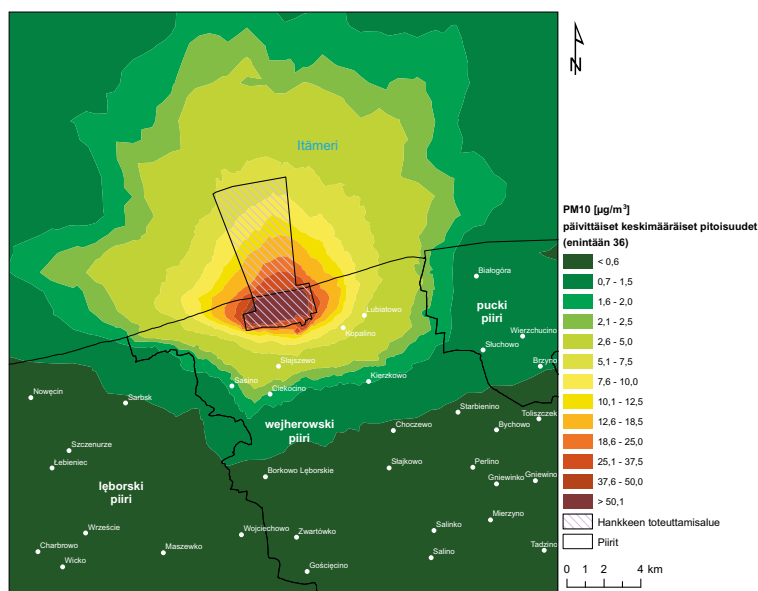
Vaihtoehdon 1 rakennustyövaiheen ympäristövaikutuksia koskevien mallianalyysojen tuloksena, jotka liittyvät merkittävimpiin aine- (NO_x , SO_x , CO , C_6H_6) ja epäpuhtauspäästöihin ($\text{PM}_{2.5}$ ja PM_{10}) ilmaan orgaanisoiden ja orgaanisoiden päästöjen muodossa, päätettiin, että päästöjen pitoisuudet eivät ylitä vertailutasoja yhden tunnin enimmäispäästön (katto) ja keskimääräisen vuotuisen päästön (kuormitus) osalta. Ainoastaan PM_{10} - ja $\text{PM}_{2.5}$ -hiukkaspitoisuudet ovat korkeita, mutta vain syrjäisimpien alueiden rajalla (PM_{10} :n vuorokausikeskiarvopitoisuudet voivat nousta noin 74 % :iin sallitusta tasosta), mutta ne eivät ylitä sallittua tasoa ja laskevat nopeasti siirryttäessä pois hankkeen valmistelualueelta [Kuva 17].

Vaihtoehdon 2 osalta analyysit osoittivat, että [Kuva 18], että rikkidioksidin, hiilimonoksidin ja bentseenin pitoisuudet ovat merkityksettömiä, kun taas typpidioksidipitoisuudet saavuttavat ORP:n ulkopuolella enintään 1,5 % :n enimmäispitoisuuden LV:stä. Analyysi on osoittanut, että PM_{10} - ja $\text{PM}_{2.5}$ -hiukkaspitoisuudet ovat korkeita aivan syrjäisimpien alueiden rajojen ulkopuolella. $\text{PM}_{2.5}$ -hiukkasten vuosikeskiarvopitoisuus voi olla koholla, mutta se on enintään 27 prosenttia sallitusta tasosta. Toisaalta PM_{10} -yhdisteiden vuorokausikeskiarvopitoisuudet voivat ylittää sallitun tason ja saavuttaa noin 220 prosenttia sallitusta tasosta, ja vuosikeskiarvo voi saavuttaa 134 prosenttia sallitusta tasosta. Tällaiset korkeat pölypitoisuudet ovat lyhytaikaisia ja sijoittuvat metsäiselle alueelle, joka sijaitsee aivan syrjäisimmän alueen rajan ulkopuolella (enintään 1,2 km:n etäisyydellä tämän alueen rajasta).

Toimintavaiheissa tavanomaisista lähteistä peräisin olevat päästöt ovat analyysien mukaan vähäisiä molemmissa sijaintivaihtoehdoissa.

KUVA 17.

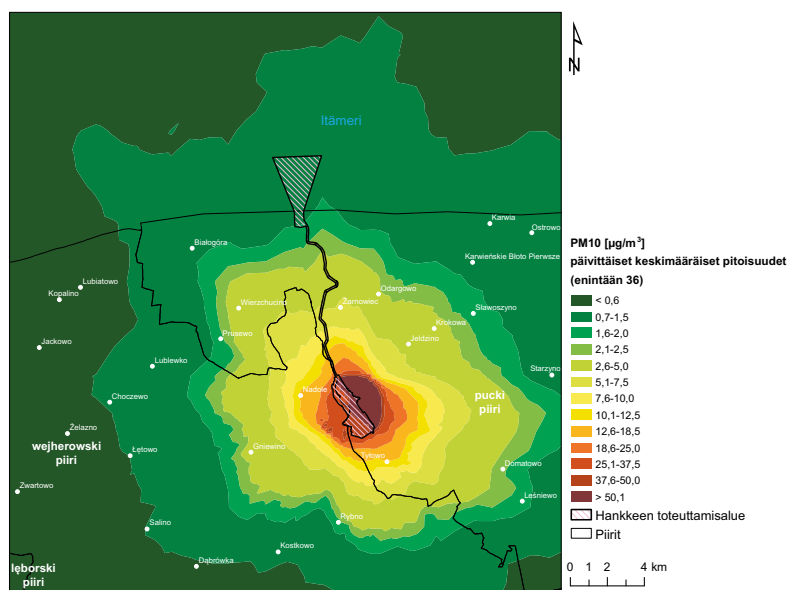
PM_{10} -pitoisuuksien jakautuminen 24 tunnin aikana (36 enimmäisarvoa), valmistelutyövaihe (hyväksyttävä taso = $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), vaihtoehto 1 – sijainti Lubiatowo – Kopalino



Lähde: Krajny, E., Ośródk, L., IMGW-PIB, BSIPP Ekometria Sp. z o.o., IPIŚ PAN. Tutkimus hankkeen vaikutuksista ulkoilmaan, osa I – Lubiatowo – Kopalino, 2021.

KUVA 18.

24 tunnin PM_{10} -pitoisuuksien jakautuminen (36 enimmäisarvoa), valmisteluvaihe, (raja-arvo = $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) Vaihtoehto 2 – sijainti Żarnowiecissa



Lähde: Krajny, E., Ośródk, L., IMGW-PIB, BSIPP Ekometria Sp. z o.o., IPIŚ PAN. Tutkimus hankkeen vaikutuksista ilmakehään, osa II – Żarnowiec, 2021.

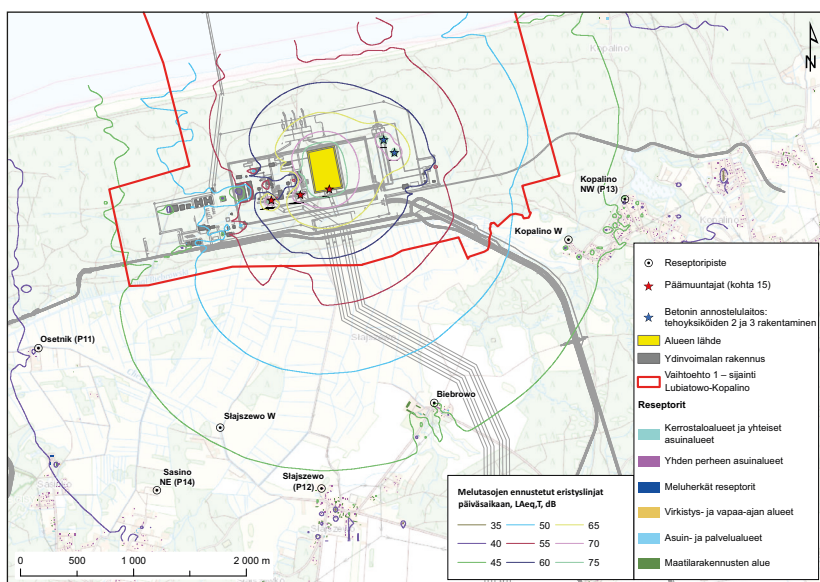
VAIKUTUS VIBROAKUSTISEEN ILMASTOON

MAAN PINTA-ALA

Vaikutusten arvioinnin yhteydessä tehdyt analyysit osoittivat, että ennustetut melu- ja värinäpäästöt rakentamisvaiheessa (valmistelevat työt, rakentaminen, käyttöönotto), mukaan lukien avoimen jäähdytysjärjestelmän ja merellä sijaitsevan lastausrakenteen (MOLF) rakentaminen, eivät ylitä sallittuja tasoja, koska laitos sijaitsee kaukana asuintienooilta [Kuva 19].

Vaihtoehtoa 1 koskevien vaikutusanalyysien tuloksista kävi ilmi, että hankkeen aikana muuntamon toiminnasta aiheutuu melua, joka ilman minimointitoimenpiteitä voi aiheuttaa yöaikaan sallittujen melutasojen ylityksiä aluetta lähimpänä sijaitsevilla

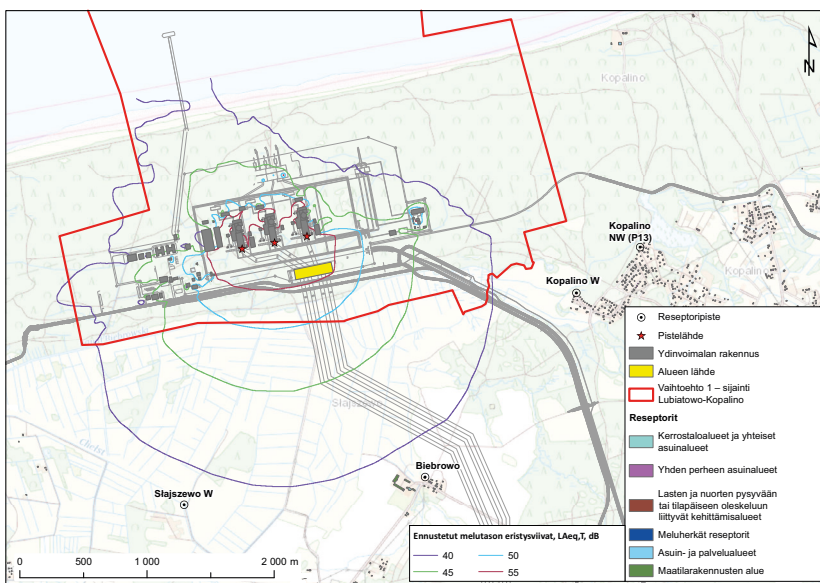
rakennetuilla alueilla: Biebrówin maatilarakennuksissa ja Kopalinon omakotitaloalueella sijaitsevilla neljässä rakennuksessa (Kopalinon reseptori W). Teknisten minimointitoimenpiteiden soveltaminen (esim. seulonta, aseman asianmukainen äänihaajonta) mahdollistaa ympäristölaatu normien noudattamisen tältä osin [Kuva20].



KUVA 19.

Esimerkki. Melutasojen eristäminen. Käynnistysvaihe, tekninen alavaihtoehto 1A

Lähde: Melu- ja värinävaikutusten arviointi, Jacobs Clean Energy Limited, syyskuu 2021.



KUVA 20.

Esimerkki. Melutasojen eristykset ja minimointitoimenpiteet. Toimintavaihe, tekninen alavaihtoehto 1A

Lähde: Melu- ja värinävaikutusten arviointi, Jacobs Clean Energy Limited, syyskuu 2021.

MERIALUE

Analyyssissä todettiin, että rakennusvaihe on hankkeen pääasiallinen melulähde; toimintavaiheessa jäähdytysjärjestelmien toiminta ja laivaliikenne eivät vaikuttaneet merkittävästi tunnistettuihin reseptoriryhmiin. Seuraavia eliöryhmiä pidettiin analyyssissä potentiaalisina vaikutusreseptoreina: pyöriäiset (korkeataajuisille äänille herkät valaat), hylkeet (satamahylkeet) ja kalat, toukat ja mätimunat (lajit, joilla on ja joilla ei ole uimarakkuloita). Analyysi vesiliikenteen melun ja tärinän vaikutuksista edellä mainittuihin melulle herkkiin reseptoreihin arvioitiin hankkeen ja siihen liittyvän infrastruktuurin rakentamisen, käytön ja käytöstä poistamisen osalta.

Tehty analyysi osoittaa, että vaihtoehdon 1 rakennustoimien aiheuttama vedenalainen melutaso alittaisi korkeataajuisien valaiden (ääniherkät merinisäkkäät) ja kalojen (joilla on uimarakkula) herkkyysrajat. Vaikutuksen kohteeksi joutuneet lajit, erityisesti pyöriäiset, palaavat tienoolle, kunvaikutukset ja käytäytymisen muutokset ovat loppuneet.



VAIKUTUKSET HISTORIAALLISIIN MUISTOMERKKEIHIN JA ARKEOLOGISIIN KOHTEISIIN (MAALLA JA MERELLÄ)

Kaikissa sijaintivaihtoehdoissa arkeologisiin kohteisiin kohdistuvat vaikutukset ovat vakavimmat valmistelu- ja rakennusvaiheessa, koska maanrakennustyöt ja rakennustoimet ovat laajoja. Hankkeen vaikutukset arkkitehtonisiin muistomerkkeihin voivat kuitenkin olla suurimmat rakennusvaiheessa, koska muistomerkkien läheisyydessä sijaitsevia liikenneväyliä (maantie- ja rautatieliikenne) käytetään intensiivisesti.

Hankkeen toteuttaminen vaihtoehdossa 2 – Żarnowiec sijaintipaikalla teknisestä alavaihtoehdosta riippumatta on kulttuuriperinnön kannalta epäedullisin vaihtoehto, koska ra-

kentamisvaiheessa ORP:n rajojen sisäpuolella saattaa hävitä paljon enemmän arkeologisia kohteita (38 kohdetta) kuin jos hanke toteutetaan vaihtoehdossa 1 – Lubiatowon ja Kopalinon sijaintipaikalla (1 kohde). Teiden ja rautateiden varrella sijaitseviin arkkitehtonisiin muistomerkkeihin kohdistuvia välillisiä vaikutuksia pidetään tässä tapauksessa toissijaisina, koska hankkeen tässä vaiheessa ei voida lopullisesti vahvistaa, vahingoittuvatko edellä mainitussa analyyssissä yksilöidyt arkkitehtoniset muistomerkit.



VAIKUTUS MAISEMAAN JA ESTETIIKKAAN

Hankkeen maisemavaikutusten arvioinnin perusteella pääteltiin, että tekniset alavaihtoehdot 1B ja 1C, joissa on suljettu jäähdytysjärjestelmä (vaihtoehdossa 1 – sijaintipaikka Lubiatowo - Kopalino), sekä 2A ja 2B (vaihtoehdossa 2 – sijaintipaikka Żarnowiec) osoittautuivat maisemavaikutusten kannalta epäsuotuisimmiksi. Tämä johtuu siitä, että suljetut jäähdytysjärjestelmät edellyttävät jäähdytystornien rakenta-

mista, jotka ovat maisemallisesti haitallinen tekijä ja joita ei esiinny teknisessä alavaihtoehdossa 1A, jossa käytetään avointa jäähdytysjärjestelmää.



SÄHKÖMAGNEETTISEN KENTÄN RAJA-ARVOJEN YLITTÄMISESTÄ AIHEUTUVAT VAIKUTUKSET

Ydinlaitos ei missään sijaintivaihtoehdossa eikä missään hankkeen toteuttamisvaiheessa aiheuta sähkömagneettisten kenttien päästöjen sallittujen tasojen ylityksiä, joten ydinvoimalan alueelle asennettujen laitteiden tuottamien sähkömagneettisten kenttien arvojen osalta niiden vaikutusalue ympäristöön on suljettu hankkeen rajojen sisäpuolella.

Sähkömagneettisen säteilyn lähteinä toimivat voimajohdot ja sähköasemat (50 Hz:n taajuusalueella) sekä radioviestintä- ja turvalaitteet (100 MHz – 60 GHz:n taajuusalueella).



IONISOIVAN SÄTEILYN VAIKUTUKSET

Osana raportin laatimista arvioitiin eri altistumisreiteistä pe-
räisin olevat vuotuiset efektiiviset kokonaisannokset ja vuo-
tuinen kilpirauhasannos eri ikäryhmille (aikuiset, lapset ja
imeväiset). Lisäksi tehtiin analyysi radioaktiivisten aineiden
mahdollisesta kertymisestä ympäristön osiin (kasvisto, eläi-
mistö ja ihmisorganismit: luut ja kilpirauhanen).

Nämä arvioinnit ja analyysit tehtiin hankkeen kahta vaihet-
ta varten: rakennusvaihetta (mukaan lukien valmistelevat
työt, rakentaminen ja käyttöönotto) ja käyttövaihetta varten.
Käytöstäpoistovaiheen säteilyvaikutusten arviointi tehdään
erillisessä käytöstäpoistovaihetta koskevassa turvallisuus-
selvityksessä, jossa otetaan huomioon ydinvoimalan laitos-
tienoölle kertyneiden ja varastoitujen ydinmateriaalien ja
radioaktiivisten aineiden todellinen tila. Ydinvoimalan käytös-
täpoistovaiheessa ympäristöön kohdistuvan säteilyvaikutuk-
sen arvioidaan kuitenkin olevan huomattavasti vähäisempi
kuin toimintavaiheessa.

Rakennusvaiheessa ensimmäiset radioaktiiviset päästöt ta-
pahtuvat käynnistysvaiheessa, kun reaktorin ensimmäinen
kriittisyys on saavutettu. Arvioidaan, että ne eivät ylitä puolta
yksittäisen ydinvoimalaitosyksikön keskimääräisistä päästöis-
tä käyttövaiheessa.

Hankkeen käyttövaiheen aikana ydinvoimalaitoksen säteily-
vaikutuksia sen toimintatiloissa koskevien laskelmien ja ana-
lyysien tulokset vahvistivat, että ydinvoimalaitoksen läheisyy-
dessä ei missään tapauksessa ylitetä vuotuisen efektiivisen
annoksen raja-arvoa (0,3 mSv/vuosi), joka hyväksyttiin analy-
sikriteeriksi atomilain ja eurooppalaisten vaatimusten mukai-
sesti. Eurooppalaiset yleishyödyllisyysvaatimukset, EUR.

Lubiatowo-Kopalinon laitosalueella lasketut vuotuiset efektiiv-
iset enimmäisannokset, jotka aiheutuvat ydinvoimalaitoksen
radioaktiivisten aineiden päästöistä ympäristöön (eli ilmaan ja
mereen), ovat 0,0048 mSv/vuosi pikkulapsille ja 0,0035 mSv/
vuosi lapsille ja aikuisille, kun taas Żarnowiecin laitosalueella
ne ovat 0,00305 mSv/vuosi pikkulapsille ja 0,0023 mSv/vuosi
lapsille ja aikuisille. Ydinvoimalaitosalueen vuotuiset efektiiv-
iset enimmäisannokset ovat toimintaolosuhteissa lähes 100
kertaa pienemmät kuin edellä mainitussa lainsäädännössä
määriteltä 0,3 mSv/vuosi (pienemmät annokset Żarnowie-
cissa kuin Lubiatowo-Kopalinossa johtuvat pääasiassa paljon
suuremmasta oletetusta piipun korkeudesta): 150 m - eli
noin 50 m ympäröivien kukkuloiden huippujen yläpuolella;
kun taas Lubiatowo-Kopalinon sijaintipaikassa oletettiin pii-
pun korkeudeksi 75 m - eli AP1000-hankkeen vakiokorkeus).
Arvio nestemäisten radioaktiivisten aineiden päästöistä me-
reen aiheutuvista säteilyannoksista on kuitenkin osoittanut,
että näiden päästöjen säteilyvaikutus on merkityksetön, sillä
sen osuus efektiivisestä kokonaisannoksesta on alle 1 pro-
sentti.

Jodin kilpirauhaseen aiheuttamien vuotuisten annosten (ekvi-
valentti) enimmäisarvot molempien sijaintipaikkojen alueella
ovat myös merkityksettömiä, eikä niillä todennäköisesti ole
kielteisiä vaikutuksia ihmisten terveyteen. Analyysi radioaktiiv-
isten aineiden mahdollisesta kertymisestä ympäristökompo-
nentteihin osoittaa, että ympäristöön päästettyjen radionuk-
lidien vaikutus niiden luonnollisen pitoisuuden muutokseen
yksittäisissä ympäristökomponenteissa on myös vähäinen
(tasolla 0,000445 mSv/vuosi).

YDINVOIMALAITOKSEN SÄTEILYVAIKUTUS YMPÄRISTÖÖNSÄ SEN TOIMINTAVAIHEESSA ON 100 KERTAA PIENEMPI KUIN LUONNOLLINEN TAUSTATASO.



VAIKUTUS IHMISTEN TERVEYTEEN JA ELÄMÄÄN

Ihmisten terveyteen ja elämään kohdistuvien vaikutusten mahdollisia lähteitä ovat tavanomaiset päästöt (ilma-, melu-, vesi- ja jätevesipäästöt), jotka fyysisesti todennäköisesti vaikuttavat ihmisten terveyteen. Toisaalta ydinvoimalaitoksen säteilyvaikutus ympäristöönsä on toimintatilassaan häviävän pieni.

Laitoksen toiminnasta aiheutuva suurin efektiivinen vuosiannos on 0,0048 mSv/vuosi pikkulapsille ja 0,0035 mSv/vuosi lapsille ja aikuisille Lubiato-wo-Kopalinon alueella ja 0,00305 mSv/vuosi pikkulapsille ja 0,0023 mSv/vuosi lapsille ja aikuisille Żarnowiecin alueella, vuotuinen annosraja imeväisille, lapsille ja aikuisille on 0,3 mSv/vuosi, mikä osoittaa, että kaikki altistumisreitit huomioon ottaen (konservatiivinen lähesty-

mistapa) ei ole mahdollista aiheuttaa haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen.

Lisäksi on huomattava, että Lubiato-wo-Kopalinon alueen asukkaan keskimääräinen efektiivinen vuosiannos luonnollisesta taustasta on 0,71 mSv/vuosi ja Żarnowiecin alueen asukkaan efektiivinen vuosiannos on 0,72 mSv/vuosi. Suoritetut tutkimukset vahvistivat, että kyseessä on altistuminen luonnolliselle gammasäteilytaustalle.

Suoritetut analyysit osoittavat, että tavanomaiset päästöt ovat normaalien rajojen sisällä ja että niistä aiheutuu ajoittain paikallisia haittoja, jotka loppuvat rakennusvaiheen päätyttyä.



PERINTEISEENJÄTEHUOLTOON LIITTYVÄT VAIKUTUKSET

Arvioidaan, että tavanomaiseen jätteeseen liittyviä suoria vaikutuksia syntyy pääasiassa rakennus- ja käytöstäpoistovaiheessa. Kyse on pääasiassa rakennusjätteestä, josta suurin osa voidaan kierrättää ja hyödyntää, jolloin sen määrä saadaan tehokkaasti minimoitua. Nykyisen lainsäädännön mukaisesti kaikki jäte luovutetaan huollettavaksi ainoastaan valtuutetuille yksiköille. Koska olemassa olevia rakennuksia on purettava vaihtoehdon 2 - Żarnowiecin tienoolla, siellä syntyy paljon enemmän rakennusjätettä, kun taas vaihtoehdossa 1 - Lubiato-wo - Kopalino on keskeistä optimoida maamassojen käsittely.

Hankkeen käyttövaiheessa syntyvä tavantomainen jäte käsitellään voimassa olevien menettelyjen mukaisesti sen varmistamiseksi, ettei radioaktiivisten aineiden aiheuttamaa saastumista tapahdu.

**KORKEIMPIEN
TURVALLISUUSSTANDARDIEN
VARMISTAMINEN HANKKEEN KAIKISSA
VAIHEISSA ON ENSISIJAINEN TAVOITE.**



SUURONNETTOMUUDEN ENNAKOITAVISSA OLEVIENTEN VAIKUTUSTEN MÄÄRITTÄMINEN; TARVE PERUSTAA RAJOITETUN KÄYTÖN ALUE

VAIKUTUS SUURONNETTOMUUDEN SATTUESSA

YVA:ta varten analysoitiin mahdollisia säteilyvaikutuksia ydinvoimalan alueen ulkopuolella vakavan onnettomuuden sattuessa kahdelle tapahtumaluokalle: onnettomuus, jossa reaktorisydän ei sula, ja vakava onnettomuus, jossa reaktorisydän sulaa, joka on myös edustava onnettomuus pelastussuunnittelun kannalta. Voimassa olevan kansallisen ja kansainvälisen lainsäädännön, vaatimusten ja suositusten perusteella määriteltiin kriteerit niiden ydinvoimaloita ympäröivien vyöhykkeiden ja alueiden nimeämiseksi, joilla voitaisiin suunnitella erityisiä suojatoimenpiteitä (niin sanottuja interventiotimenpiteitä) onnettomuuden kielteisten vaikutusten minimoimiseksi ydinvoimaloiden läheisyydessä asuvan väestön terveyteen. Yli 30 kilometrin etäisyydellä tapahtuvassa suuronnettomuudessa hankkeen vaikutuksia koskevien analyysien tulokset osoittavat, että jopa ydinvoimalaitosta lähimpänä olevissa kaupungeissa ja maakunnissa (molemmissa sijaintivaihtoehdoissa) efektiiviset annokset ja annostehot ovat alhaisella tasolla. Annosvahvuuksien osalta tämä tarkoittaa, että ne ovat pienempiä kuin ionisoivan säteilyn keskimääräinen tausta Puolassa. Annosten osalta tämä tarkoittaa, että elintärkeät annokset (lasketaan jaksoina: 70 vuotta lasten osalta ja 50 vuotta aikuisten osalta) ei ylittäisi onnettomuuden seurauksena saatuja vuotuisia raja-arvoja suunnitellussa altistustilanteessa eli ydinvoimalan käyttötilanteessa.

Yhteenvetona voidaan todeta, että jopa vakavan onnettomuuden sattuessa väestön terveyden suojelemiseksi tarvittavat toimenpiteet olisivat rajalliset sekä tilallisesti (ei tarvetta pysyvään uudelleensijoittamiseen tai väestön väliaikaiseen siirtämiseen voimalaitoksen välittömän läheisyyden ulkopuolelle) että ajallisesti (eli tarvittavien suojatoimenpiteiden toteuttamiseen jäisi riittävästi aikaa). Tämä on Länsi-Euroopan ydinvoimalaitoksen (eng. *West European Nuclear Regulators' Association*, WENRA) suositusten mukaista uuden sukupolven reaktoreille, joihin tarkasteltavana oleva reaktori kuuluu.

TARVE PERUSTAA RAJOITETUN KÄYTÖN ALUE

Atomilaissa säädetään vaatimuksista, jotka koskevat rajoitetun käyttöalueen määrittämistä ydinlaitoksen ympärille suunniteltua hanketta varten, toisin kuin tavanomaisissa hankkeissa, joiden osalta rajoitetun käyttöalueen määrittämisestä säädetään YVA-laissa. Lain säännösten mukaisesti OOU:iden nimeämisessä otetaan huomioon suun kautta saatu altistus (vuosittainen annos: enintään 0,3 mSv toimintatilanteessa ja 10 mSv onnettomuustilanteessa, jossa ei tapahdu ytimen fuusiointia) ja otetaan huomioon epäsuotuisimmat sääolosuhteet.

Edellä mainittuja kriteerejä soveltaen määriteltiin vaihtoehtoon 1 - Lubiato - Kopalino sijainnin rajoitetun käytön alue, jonka mahdollinen säde on noin 3,8 km (konservatiivinen lähestymistapa); tämä etäisyys lasketaan reaktorin yhdistävän linjan geometrisesta keskipisteestä, ja siinä otetaan huomioon analyysitulokset, jotka on saatu kustakin kolmesta reaktorista aiheutuvista päästöistä erikseen. Laskettu arvo on likiarvo, jota tarkennetaan alustavan turvallisuusselvityksen (PSR) tarpeisiin ja kohdeydinvoimalaitoksen - rakennustekniikan ja rakennustilojen sijoittelun - osalta edellä mainittujen asiakirjojen laatimishetkellä voimassa olevan lainsäädännön mukaisesti.



VAIKUTUKSET SOSIOEKONOMISIIN NÄKÖKOHTIIN

Ydinvoimalaitoksen toteuttaminen vaikuttaa sosiaalisiin ja taloudellisiin näkökohtiin, ja sen seurauksena maankäyttöön, asutusverkostoon ja infrastruktuuriin (muutos), kuntien aluekehitykseen erityisesti ydinvoimalaitoksen läheisyydessä sijaitseissa kunnissa, merialueiden ja rannikkoalueiden kehitykseen, palveluihin, talouteen, teollisuuteen, maatalouteen, kalastukseen, metsätalouteen, matkailuun, elinolosuhteisiin ja elämänlaatuun kohdistuu muutoksia.

TYÖNTEKIJÖIDENENNAKOITU LUKUMÄÄRÄ

Molemmissa sijaintivaihtoehdoissa arvioidaan, että rakennusvaiheessa työskentelee noin 8 000 työntekijää. Samalla osa työntekijöistä voidaan hankkia paikallisesti ja seudullisesti. Niissä analyyseissä, joiden tarkoituksena oli esittää siirtotyöläisten läsnäoloon liittyvät vaikutukset, oletettiin, että noin 15 prosenttia työntekijöistä palkattaisiin paikallisilta markkinoilta. 85 prosenttia työntekijöistä voi asua Choczewoon suunnitellussa työntekijöiden majoitustukikohdassa ja rakennustyömaan läheisyydessä sijaitsevassa konttitukikohdassa. 15 prosenttia työntekijöistä majoitetaan nykyisiin majoituspaikkoihin (hotelleihin, majataloihin, yksityismajoitukseen jne.).

Analyysejä varten otettiin käyttöön kaksivaiheinen lähestymistapa, jolla kartoitettiin työntekijöiden mahdollisuuksia käyttää olemassa olevia majoitusliikkeitä. Työntekijöiden jakautumista 12 kunnassa (42 eri kaupungissa ja kylässä) analysoitiin.

Ydinvoimalaitoksessa työskentelee toiminnan aikana noin 860 kokopäiväistä työntekijää. He ovat suurelta osin asiantuntijoita, joilla on pätevyys työskennellä ydinvoimalassa. Ennusteiden mukaan suurin osa heistä on siirtotyöläisiä. On kuitenkin oletettavaa, että osa työntekijöistä rekrytoidaan paikallisilta/seudullisilta markkinoilta. Analyysejä varten oletettiin, että vaikutus on suurin mahdollinen, eli 860 henkilöä olisi siirtotyöläisiä. Oletuksena oli, että noin 75 prosenttia näistä

työntekijöistä asuu perheensä kanssa. Keskimääräisen perheeseen oletettiin olevan 3,35 henkeä, jolloin perheellisten vakituisten työntekijöiden arvioitu määrä olisi noin 2 376 henkeä. On ennustettu, että osa työntekijöistä muuttaa asumaan ympäröiviin kaupunkeihin eli Łebaan, Puckiin, Wejherowoon, Władysławowoon ja Redaan. He suosivat sijainteja, joissa on enemmän mukavuuksia, palveluja ja infrastruktuuria kuin maaseutuasuinalueissa, kuten koulujen, päiväkotien ja päivähoitopaikkojen sekä sairaanhoidon saavutettavuus lasten kannalta.

Paikalle odotetaan tulevan lisäksi 1 000 työntekijää suorittamaan tehtäviä yksikön pysäytyksen aikana ydinpolttoaineen käsittelyä ja korjauksia varten. Peruskorjausten kesto on yksi kuukausi - peruskorjaukset tehdään välittömästi ennen polttoaineen lastausta. Keskisuurten korjausten keston oletettiin olevan 2 kuukautta ja 10 vuoden välein tehtävien suurten korjausten 3 kuukautta. On selvää, että osa vuokratyöntekijöistä voidaan hankkia myös paikallisilta/seudullisilta markkinoilta. Tulevat työntekijät majoitetaan todennäköisesti ydinvoimalan läheisyydessä sijaitseviin matkailumajoituspaikkoihin tai Choczewin erityiseen majoitustukikohtaan.

Tällä hetkellä ei ole mahdollista tehdä tarkkaa arviota käytöstäpoistovaiheen aikana tarvittavan henkilöstön määrästä, koska se on mahdollista vasta noin 60 vuoden kuluttua ydinvoimalan toiminnan aloittamisesta, jolloin muun muassa ydinvoimalan käytöstäpoistotekniikat ovat muuttuneet. Analyysia varten oletettiin kuitenkin, että tässä vaiheessa tarvittaisiin noin 1 000 kokopäiväistä työntekijää. Käytöstäpoistovaiheen arvioitu kesto on 20-25 vuotta.

**UUSIEN TYÖPAIKKOJEN TAKAAMINEN
TULEVAISUUDEN TALOUDEN
ALALLA - JOPA 8 000 TYÖNTEKIJÄÄ
RAKENNUSVAIHEESSA JA NOIN 860
TYÖNTEKIJÄÄ VOIMALAITOKSEN
KÄYTTÖVAIHEESSA.**

ALUEKEHITYKSEN MUUTOKSET

Hankkeen toteuttamisen yhteydessä maankäyttöön ja kehitykseen tulee muutoksia syrjäisimmän alueen rajojen sisäpuolella valmisteluvaiheen aikana. Edellä mainitut muutokset merkitsevät pääasiassa maa-alueiden poistamista maa- ja metsätaloustuotannosta, metsien hävittämistä ja alueen luonteen muuttumista teolliseksi.

Rakennusvaiheessa hankkeen läheisyydessä investointialueiden odotettavissa olevan kasvun vuoksi voidaan odottaa muutoksia, jotka liittyvät uusien toimintojen kehittämiseen rakentamattomilla alueilla (maatalousalueiden muuttaminen palvelualueiksi). Uusien työntekijöiden suunnitellun määrän ja uusien palvelujen kysynnän vuoksi kaupallisiin ja teollisiin laitoksiin voidaan tehdä uusia investointeja.

JOKAISTA VOIMALAITOKSEN TYÖNTEKIJÄÄ KOHDEN ON 5 VÄLILLISESTI ERI ALOJEN TYÖNTEKIJÄÄ.

Hankkeen toteuttaminen vaikuttaa aluekehitykseen myös näkymien osalta. Hanke muuttaa maisemaa paitsi ydinvoimalan välittömässä läheisyydessä, mutta maaston ja teknisen alavaihtoehdon tyyppin vuoksi se voi näkyä useiden tai useiden kilometrien etäisyydelle ORP:stä. Toisaalta joitakin maa-alueita saatetaan aktivoida, koska ne ovat paremmin saavutettavissa sekä maantie- että rautatiekuljetusreiteille, joita luodaan ydinvoimalan työmaalle pääsyä varten ja ydinvoimalan rakennustyömaan työntekijöiden majoituspaikaksi.

Syrjäisimmän aluevyöhykkeen offshore-osiossa, 39a.I tai 39b.I vesimuodostuman rajojen sisällä – sisäisten merivesien, aluemerien ja talousvyöhykkeen aluekehityssuunnitelman hyväksymisestä 14 päivänä huhtikuuta 2021 annetun ministerineuvoston asetuksen mukaisesti (Puolan säädöskokoelma 2021, kohta 935, sellaisena kuin se on muutettuna) - satamaja meri-infrastruktuurin uusia osia, jotka eivät liity hankkeen toteuttamiseen, mukaan lukien uudet uimarannat, ei ole mahdollista toteuttaa.

SOSIAALISET NÄKÖKOHDAT SEKÄ IHMISTEN ELÄMÄNLAATUUN JA ELINOLOIHIN LIITTYVÄTNÄKÖKOHDAT

Hankkeen toteuttaminen aiheuttaa väestönkasvua. Tämän seurauksena paikallisyhteisön rakenne muuttuu ja syntyy uusia infrastruktuuri- ja palvelutarpeita. Väestönkasvu lisää myös tiettyjen yhteiskuntaryhmien haavoittuvuutta. Vaikutusten taso ja muutosvauhti riippuvat muun muassa työntekijöiden majoituksen sijainnista (Choczewon erityisessä työntekijöiden majoitustukikohdassa ja sen ulkopuolella) sekä työntekijöiden iästä ja sukupuolesta.

Zväestörakenteen muutos - Rakennusvaiheen aikana ennustetaan tulevan huomattavia määriä työntekijöitä ydinvoimalan rakentamisen vuoksi. Valmisteluvaiheessa työntekijöitä on noin 1 700 (paikallisilta markkinoilta), kun taas ydinvoimalan rakentamisen huippuvaiheessa heidän määränsä on arviolta noin 8 000 (85 % maahanmuuttajia ja 15 % paikallisia). Tämä johtaa muutoksiin paikallisessa populaatiossa ja populaatiorakenteessa. Pidemmällä aikavälillä on kuitenkin odotettavissa, että rakennusvaiheen työntekijät eivät asu pysyvästi seudulla, mikä on tyypillistä tämäntyyppisille hankkeille.

Muutokset asumisessa - Hankkeen toteuttamisen aikana työntekijöille tarvitaan sekä lyhytaikaista että pitkäaikaista asumista pääasiassa sijaintikunnissa. Majoituspaikan valinnassa käytetään ensisijaisesti kriteereinä sijoittajan tarjoaman majoitusinfrastruktuurin saatavuutta (konttiasema rakennustyömaalla, majoituspaikka Choczewossa ja olemassa olevan matkailusijainnin käytettävissä olevat paikat - hotellit, majatalot, vuokrattavat asunnot/vuokrattavat talot, vuokrattavat vapaa-ajan rakennukset, jne.

Muutokset koulutusalueella - Oletuksena on, että suurimmalla osalla työntekijöistä ei ole mukanaan perheitä, joten koulupaikkojen kysyntä ei muutu merkittävästi ennustetusta lähtötilanteesta. Valmisteluvaiheessa ja myöhemmin rakennusvaiheessa on tarkoitus toteuttaa koulutusohjelma, jonka tarkoituksena on antaa joillekin työntekijöille mahdollisuus mukauttaa pätevyyttään hankkeen käyttövaiheessa työskentelyä varten.

Vaikutukset kulttuuriin, urheiluun ja virkistykseen - Ydinvoimalan rakentamisesta johtuva työntekijöiden tulo lisää todennäköisesti urheilu-, virkistys- ja kulttuuripalvelujen käyttöä. Tämän tyyppisten laitosten kysyntä voi johtaa uusiin investointeihin alueella.

Vaikutukset työttömyyteen ja syrjäytymiseen

– Valmisteluvaiheessa työllistetään noin 1 700 henkilöä. Työntekijät, pääasiassa paikallisilta ja seudullisilta markkinoilta. Tämän odotetaan vaikuttavan myönteisesti paikallisyhteisöön ja parantavan monien ihmisten toimeentuloa. On myös mahdollista, että osa työntekijöistä jatkaa työskentelyä ydinvoimalan rakennusvaiheessa tai käyttövaiheessa hankittuaan asianmukaisen pätevyyden, tai ydinvoimalan ulkopuolisella palvelusektorilla.



VAIKUTUS TALOUDELLISIIN NÄKÖKOHTIIN

Molemmissa sijaintivaihtoehdoissa ydinvoimalan toteuttaminen edellyttää suurta määrää työntekijöitä erityisesti rakennus- ja teollisuusosalta. On oletettavaa, että suunniteltu hanke lisää merkittävästi työllisyyttä (suora ja välillinen vaikutus). Hankkeella on merkittävä vaikutus sijaintikuntaan (vaihtoehto 1) / sijaintikuntiin (vaihtoehto 2) ja niiden naapurikuntiin, koska ydinvoimalan rakentamiseen liittyy verotulojen tuottaminen: PIT, CIT ja kiinteistövero. Lisäksi vaikutukset liittyvät Pommerin voivodikunnan ja koko maan taloussektoriin, ja suurimmat vaikutukset kohdistuvat ydinvoimalan sijaintipaikkaan.

Työmarkkinoiden muutokset – Kansallisen ydinvoimalaitoksen toteuttamisella on todennäköisesti suora ja merkittävä vaikutus työllisyyden kokoon ja rakenteeseen paikallisilla työmarkkinoilla. Rakentamisen huippuvaiheessa (hankkeen vuonna 8) työskentelee arviolta 8 000 rakennustyöntekijää. On oletettu, että noin 15 prosenttia rakennusvaiheen aikana tarvittavista työntekijöistä (eli noin 1 200) on paikallisia työntekijöitä ja loput siirtotyöläisiä. Suurin osa näistä työntekijöistä työskentelee rakennus- ja teollisuusaloilla. On mahdollista, että työvoiman hinnat nousevat koko Pommerin alueella,

koska lisäkysyntä houkuttelee työntekijöitä alueelle. On mahdollista, että korot nousevat kaikilla talouden aloilla, vaikka nousun odotetaankin olevan suurinta rakennus- ja teollisuussektoreilla. Kun sekä suora että epäsuora työllisyys lisääntyy, työttömyyden odotetaan vähenevän. Työntekijöiden työllisyyteen kohdistuvien suorien vaikutusten lisäksi ydinvoimalan rakentamisella on useita välillisiä vaikutuksia. Rakennustyöt luovat myös kysyntää tavaroille ja palveluille paikallisilta ja alueellisilta yrityksiltä, jotka toimittavat materiaaleja ja palveluja, ja tämä voi myös luoda uusia työpaikkoja.

Vaikutukset rakennusalaan – On ennustettu, että suuri osa hankkeen materiaaleista ja laitteista hankitaan valmistajilta Puolasta. Jos kotimainen tuotanto ei ole mahdollista, käytetään kansainvälisiä markkinoita. Tärkeimpään toimitusketjuun kuuluvat ensisijaisesti materiaalit eli sementti, kiviainekset, teräs sekä sähkö- ja elektroniikkalaitteet (vakiotoimitukset) sekä erikoismateriaalit ja -laitteet, jotka on tuotettu osana kansainvälistä ydintoimitusketjua (jotka eivät kuulu rakennusalan vakiotoimituksiin).



VAIKUTUS MATKAILUUN

Matkailua pidetään yhtenä erittäin tärkeänä tekijänä Pormorskin voivodikunnan seudun kehityksessä. Koko matkailuala, mukaan lukien kotimaiset ja ulkomaiset matkailijat, matkailukohteiden omistajat, alaan liittyvät yritykset (jotka tarjoavat tuotteita ja palveluja) sekä työntekijät, altistuvat hankkeen vaikutuksille. Hankkeen toteuttamisesta aiheutuvat muutokset vaikuttavat matkailutarjontaan, palvelujen tasoon sekä virkistys- ja matkailutienoonalla saavutettavuuteen. Matkailualaan kohdistuvia suoria ja epäsuoria vaikutuksia analysoidiin ottaen huomioon hankkeen vaiheet, ydinvoiman ominaisuudet ja siihen liittyvät huolenaiheet sekä väestörakenteen muutokset, jotka johtuvat pääasiassa ydinvoimalan työntekijöiden tulosta.

Rakennusvaiheen aikana on ennustettu, että tarkastellulla seudulla vierailevien matkailijoiden määrä muuttuu ydinvoimalaitoksen rakennustyöläisten hyväksi, lähinnä Choczewon kunnan rantakylissä. On varmaa, että tämän mittakaavan hanke houkuttelee matkailijoita, jotka ovat kiinnostuneita Puolan ensimmäisen ydinvoimalan rakentamisesta. Investointi herättää samanlaista kiinnostusta eri puolalaisten teknisten yliopistojen opiskelijoissa ja luennoitsijoissa, erityisesti energia-, rakennus-, mekaniikka- ja muiden alojen opiskelijoissa ja luennoitsijoissa. Lisäksi alueelle tehdään uusia investointeja (infrastruktuuriin liittyviä investointeja), kuten paikallinen tiedotuskeskus, joka toimii myös hotellina ja konferenssikeskukseksi ja edistää tiedematkailun kehittämistä. Perustiedotustehtävänsä lisäksi paikallinen tiedotuskeskus järjestää lukuisia koulutustilaisuuksia, konferensseja ja työpa-

joja, myös kansainvälisiä, ydinenergiasta ja itse ydinvoimalan rakentamisesta, joka on kansallisella tasolla ainutlaatuinen investointi.

YDINVOIMALASTA JA SEN YMPÄRISTÖSTÄ VOI TULLA RETKIKOHDE, JA SE VOI VAIKUTTAA TIEDEMATKAILUN KEHITTÄMISEEN.

Käyttövaiheen osalta oletetaan, että nykyinen (vartioitu) uimaranta ja yleinen uimaranta voidaan saattaa matkailijoiden käyttöön. Ydinvoimalaitoksen käyttövaiheen aikana uuden sataman ja offshore-infrastruktuurin sijoittamista rajoitetaan. Tämä koskee myös uusien uimarantojen perustamista. Jäähdytysveden otto- ja purkutienoon on suljettava merenkulun ja muun kuin ydinvoimalaitoksen toiminnan ulkopuolelle. Ydinvoimaloista saadut kansainväliset kokemukset osoittavat, että matkailijoiden määrän ja ydinvoimalan sijainnin välillä ei ollut negatiivista korrelaatiota, mikä viittaa siihen, että matkailijat eivät kiinnittäneet asiaan merkittävää huomiota. Itse asiassa on havaittu, että joillakin voimalaitoksilla on ollut myönteinen vaikutus matkailuun, sillä voimalaitosten viranomaisten järjestämät tieteelliset retket ovat houkutelleet uusia ihmisryhmiä, jotka myöhemmin tulevat matkailijoina seudulle.



VAIKUTUKSET KALASTUKSEEN

Koska hankkeessa luodaan suojavyöhyke (ORP/rakennustontissa), kalastustoiminta häiriintyy rannikovyöhykkeen läheisyydessä. Koska Choczewon kunnassa ei ole kalasatamia ja koska kalastuksen intensiteetti on alhainen, hankkeen toteuttamisella ei pitäisi olla merkittävää vaikutusta tähän talouden alaan. Suurin vaikutus aiheutuu teknisen alaliitteen 1A kohdalla, koska jäähdytysjärjestelmän putkistot kulkevat noin 5–6 kilometrin etäisyydellä rannikosta.

Toimintavaiheessa hanke voi vaikuttaa kalastuselinkeinoon koska pääsy merialueen osiin on rajoitettu. Teknisessä alavaihtoehdossa 1A jäähdytysveden ottopaikat sijaitsevat enin-

tään noin 6 kilometrin etäisyydellä rannikosta ja veden purkupaikka 3,7 kilometrin etäisyydellä. Teknisten alavaihtoehtojen 1B ja 1C osalta vedenotto- ja purkupaikat sijaitsevat 2,3 ja 1,2 kilometrin päässä lähtötilanteesta. Alusliikennettä rajoitetaan ydinvoimalaitoksen lähialueella, ja vedenotto- ja laukaisu-/hajotuspaikkojen sijainti suljetaan kokonaan merenkululta.

Vaihtoehdon 2 toimintavaiheessa hanke voi vaikuttaa merikalastukseen sekä sisävesikalastukseen ja vesiviljelyyn. Yleisön huolenaiheisiin liittyvät vaikutukset ovat samankaltaisia kuin vaihtoehdon 1 – Lubiatowo – Kopalino -sijaintipaikan osalta kuvatut vaikutukset, sillä varauksella, että ne kohdistuvat sekä

rannikon edustalle että Żarnowieckie-järveen. Merialueella kalastusalaan puuttumisen todennäköisyys on vähäinen. Lähellä rantaa ja merenpohjan alla sijaitsevat putkilinjat eivät aiheuta vaikutuksia mahdollisten kalastusalueiden sijaintiin avomerellä. Hankkeen käyttövaiheen aikana alue, jossa jää-

dytysveden otto- ja purkupaikat sijaitsevat, sekä käsiteltyjen teollisuusjätevesien purkupaikka ovat poissa käytöstä. Voimallituksen sijainti Żarnowieckie-järven rannalla voi kuitenkin herättää huolta järvestä pyydettyjen kalojen laadusta ja turvallisuudesta järvestä pyydetty kalat.



VAIKUTUS METSÄNHOOITON

Vaihtoehdon 1 rakentamisvaiheessa metsämaata muutetaan pysyvästi vähiten käytetyksi metsämaaksi eli noin 542 hehtaaria. Metsäkatko johtuu valitusta vaihtoehdosta, jossa toteutetaan kanavia/putkistoja jäähdytysveden ja käsiteltyjen teollisuusjätevesien otto- ja purkamista varten merialueella, ts: Vaihtoehto 1, jossa käytetään TBM-tunneltointikoneita, tai vaihtoehto 2: avoin louhintamenetelmä (maanpäällisessä osassa). Vaihtoehdossa 1 – Lubiatowo – Kopalino suurimmat vaikutukset kohdistuvat tekniseen alavaihtoehtoon 1C (vaihtoehdon 2 kanssa), jossa metsäkadon arvioidaan olevan noin 410 hehtaaria, mikä on noin 76 prosenttia syrjäisimmällä alueella sijaitsevasta metsämaasta. Teknisten alavaihtoehtojen 1A ja 1B (yhdessä vaihtoehdon 1 kanssa) vaikutus on vähäisin – noin 335 hehtaaria, mikä tarkoittaa, että metsäkatko on noin 15 prosenttia pienempi. Ydinvoimalaitosalueen valmistelusta johtuva metsäalueiden pysyvä menetys ei ole merkittävä vaikutus, kun otetaan huomioon Choczewon

kunnan metsien nykyinen saatavuus ja käyttö, luonnollisen vaihtelun taso ja vaihtoehtojen metsäalueiden laaja saatavuus. Vaihtoehdossa 1 – sijaintipaikka Lubiatowo – Kopalino Choczewon kunnan metsäpinta-alan menetys on enintään noin 5,5 prosenttia.

Männyn (*pinus sylvestris* sp.) osuus muista metsästä muodostavista lajeista syrjäisimmillä alueilla on 82 prosenttia. Loput 18 prosenttia on kääpiömänty (vuoristomänty), joka on keinotekoinen istutus, joka vakauttaa dyynien tilaa rannikko-kaistaleella.

Analysoitaessa teknisten alavaihtoehtojen 2A ja 2B vaikutusten laajuutta katsottiin, että ne eivät aiheuta merkittäviä eroja metsätalousvaikutuksissa. Metsätalouden näkökulmasta hankkeen vaikutusten analyysi tehtiin kahdesta teknisestä alavaihtoehdosta yhdessä (2A, 2B).



VAIKUTUS KIINTEISTÖMARKKINOIHIN

Hankkeen toteuttamiseksi vaihtoehdossa 1 on hankittava maa-alueen hallinnointioikeudet. Syrjäisimmän sijainnin ohjelman kattamilla alueilla ei vaadita kuutiorakenteiden purkamista. Hanketta varten osoitetulla maa-tiennoolla ei käydä kauppaa markkinoilla siitä lähtien, kun kiinteistöoikeudet on hankittu, hankkeen selvitysprosessin loppuun asti. Kun otetaan huomioon syrjäisimpien alueiden nykyinen omistusrakenne, hanketta varten tehtävä maanhankinta ei aiheuta muutosta kiinteistöjen kysyntään paikallisilla markkinoilla. On odotettavissa, että valmisteluvaiheessa yleisö huolestuu töiden aiheuttamista haitoista.

Rakentamisvaiheessa tapahtuu suurimmat muutokset, jotka liittyvät työntekijöiden tuloon. Työntekijöiden arvioitu määrä ja heidän majoitustarpeensa (sekä palvelujen lisääntynyt kysyntä) lisäävät asuin- ja matkailukiinteistöjen kysyntää (joita

käytetään myöhemmin asumiseen). On myös todennäköistä, että on sijoittajia, jotka haluavat lisätä tarjontaa luomalla uusia matkailukohteita. Lisääntyvä kysyntä todennäköisesti nostaa hintoja, erityisesti majoitus- ja/tai asuintilojen vuokrahintoja. On huomattava, että osa työntekijöistä majoittuu Choczewin majoitustukikohtaan (noin 4 000 henkilöä) ja rakennustyömaan lähellä sijaitsevaan konttipaikkaan (noin 1 000 henkilöä). Syrjäisimpään sijaintipaikkaan rajoittuvan maa-alueen muuttuva luonne ja/tai potentiaali heijastuu myös kiinteistömarkkinoiden kehitykseen. Oletuksena on, että hankkeen toteuttaminen voi alkuvaiheessa johtaa hintaodotusten (tarjoushintojen) nousuun, mutta se ei välttämättä näy välittömästi toteutuneiden kauppahintojen tasossa.

Vaihtoehdossa 2 toteutettavan hankkeen toteuttamiseksi on tarpeen purkaa kuutiomuotoisia kohteita (enintään noin

180 rakennusta), jotka kuuluvat syrjäisimpien alueiden ohjelmaan. Hanketta varten osoitetulla maa-alueella ei käydä kauppaa markkinoilla siitä lähtien, kun kiinteistöoikeudet on hankittu, hankkeen selvitysprosessin loppuun asti. Kun otetaan huomioon syrjäisimpien alueiden nykyinen omistusrakenne ja tarve purkaa joitakin rakenteita, maan hankinta hanketta varten voi aiheuttaa muutoksia kiinteistöjen kysyntään paikallisilla markkinoilla.

Valmisteluvaihe kestää vuoden pidempään kuin vaihtoehdossa 1, koska nykyiset tilat on purettava. Alueella työskentelee enemmän työntekijöitä (noin 1 000 työntekijää purkuvaiheessa ja 1 700 työntekijää valmistelevan työvaiheen aikana.

KUVAUS SUUNNITELLUISTA TOIMENPITEISTÄ HANKKEEN VAIKUTUSTEN MINIMOIMISEKSI (VÄLTTÄMINEN, ENNALTAEHKÄISY, LIEVENTÄMINEN TAI KORVAAMINEN)

Hankkeen toteuttaminen ympäristölaatusuunnitelmien täyttämiseksi. Ympäristölaatusuunnitelmassa (*Environmental Quality Standard, EQS*) edellytetään minimointitoimenpiteitä ja suunnitelmuratkaisuja pistekuormituspäästöjen raja-arvojen saavuttamiseksi. Päästöraja-arvo (ELV).

nitteluratkaisuja pistekuormituspäästöjen raja-arvojen saavuttamiseksi. Päästöraja-arvo (ELV).

LUONNONYMPÄRISTÖ

Luonnonympäristön osalta tarkasteltiin sellaisia luonnonympäristön osatekijöitä kuin makrosienet, jäkälät, bryofyytit, verisuonikasvit, luonnolliset elinympäristöt, maalla ja makeassa vedessä elävät selkärangattomat eläimet, iktyofauna, herpetofauna eli sammakkoeläimet ja matelijat, linnusto, kiropetofauna ja muut nisäkäslajit, joiden osalta tunnistettiin hankkeen toteuttamisen aiheuttamien merkittävien vaikutusten riski.

Hankkeen vaikutusten minimointimenetelmiä, joita käytetään luonnonympäristön suojelemiseen, ovat: kasvien keinotekoinen siirtäminen luonnolliselta kasvupaikalta toiselle vastikään

perustetulle vapaassa luonnossa, siirto vaarattomalle tienoolle, seuranta, suorittaminen toimii toiminta-ajan ulkopuolella ja luo ekologistia markkinarakoja jättäen ekologistia käytäviä (esim. lepakoiden puiden vyöhykkeen muodossa), rajoittamalla valon käyttöä välttämättömään minimiin ja rajoittamalla valoa lähetävien UV-säteiden käyttöä, poistamalla kanavista auki (erityisesti vaeltavien kalojen kannalta), käyttämällä ohjausnauhoja ja antropogeenisiä ansoja (jotka tarkastetaan pätevän henkilöstön toimesta) ja ripustamalla lintulaatikat. Kasvi- ja eläinlajeista riippuen valitaan sopiva menetelmä hankkeen luontovaikutusten torjumiseksi.

GEOLOGIA JA HYDROGEOLOGIA

Kaikki maanrakennustyöt ja rakennustyöt tehdään sovellettavien standardien, suositusten ja lainsäädännön mukaisesti. Hanke toteutetaan siten, että pinnanmuodot muuttuvat mahdollisimman vähän ja että ne palautetaan mahdollisimman pitkälle. Minimointitoimenpiteet toteutetaan, jotta voidaan minimoida maan valuminen, mukauttaa päästöt vastaanotta-

van vesistön ominaisuuksiin ja minimoida maanrakennustöiden laajuus sekä optimoida kaivettujen maa-ainesten käyttö ja toimia asianmukaisesti hätätilanteissa kehitettyjen menetelyjen mukaisesti.



SISÄMAAN PINTAVEDET

Esimerkkejä toimenpiteistä sisävesien suojelemiseksi ovat asianmukaisen viemärointijärjestelmän asentaminen, työmaan viemärointijärjestelmän vikojen välitön korjaaminen ja

esimerkiksi jätteiden keräys erottimista ja koagulaatiosta (laskeutus) asianmukaisin väliajoin.



MEREN PINTAVEDET

Arvioitaessa ehdotetun hankkeen vaikutuksia meren pintavesiin päädyttiin siihen, että suurin osa hankkeen rakennus- ja käyttövaiheen toimista ei vaikuta kielteisesti meren hydrodynamiikkaan ja geomorfologiaan, meriveden laatuun tai meribiologiaan. Joidenkin toimintavaiheen toimien osalta tarvitaan kuitenkin minimointitoimenpiteitä merkittävien kielteisten ympäristövaikutusten välttämiseksi. Minimointitoimenpiteisiin kuuluvat muun muassa kemikaalien tarkka

annostelu käyttämällä nykyaikaisia pitoisuuksien mittausmenetelmiä, haitallisten aineiden neutralointi, kemikaalien vähentäminen muilla menetelmillä (esim. sellaisten elementtien osalta, joiden pinnalle voi muodostua mikro-organismien kalvo, voidaan käyttää asianmukaisia maaleja tai mekaanista puhdistusta), jäteveden laadun valvonta ja esikäsittely ennen purkamista, jäähdytysvesien asianmukainen jakelu lämpövaikutusten minimoimiseksi.



ILMANLAATU

Ilmansuojelun minimointitoimenpiteet koostuvat pääasiassa päästönormien mukaisten laitteiden käytöstä, asianmukaisen ja vähärikkisen polttoaineen käytöstä, ajoneuvojen teknisestä kunnosta huolehtimisesta, pölynpoistotehon käytöstä ja asianmukaisesta valvonnasta sementin purkulaitteissa

sekä rinteiden ja penkereiden suojaamisesta eroosiota vastaan. Lisäksi valmistellaan renkaiden pesuasemia, työmaata ympäröivien teiden mekaanista puhdistusta ja tehdään säännöllisiä mittauksia kattilahuoneen ja generaattoreiden pakokaasuista.



VIBROAKUSTINEN ILMASTO

Hankkeesta aiheutuvan melun vaikutuksia vähennetään seuraavilla toimenpiteillä: töiden asianmukainen aikataulutus, jolloin työt rajoitetaan yöaikaan mahdollisimman vähäisiksi ja työt järjestetään siten, että vältetään raskaimpien töiden päällekkäisyys; ainoastaan teknisesti hyvässä kunnossa olevien koneiden käyttö sekä rakennuskoneiden ja niiden teknisen kunnan asianmukainen hallinnointi ja valvonta; työmaan asianmukainen suunnittelu; ääntä vaimentavien koteloiden ja meluesteiden käyttö tarpeen mukaan.

Paalutustyöt aiheuttavat merkittävää tärinää. Niiden vaikutus minimoidaan valitsemalla menetelmä, joka riippuu maaperäolosuhteista.

Tärinän minimoinnin osalta sovelletaan suunnitteluratkaisuja, jotka liittyvät tärinän lähteiden muodostavien koneiden ja laitteiden perustamiseen siten, että vaikutusalue on mahdollisimman pieni, ja liikenteen osalta sellaisten reittien tunnistaminen, joilla on pienin väestökerroin etäisyyden funktiona yhteysreitin akselista (rautatie, tie).



TAVANOMAISEN JA RADIOAKTIIVISEN LASKEUMANHALLINTA

Tavanomaisen jätteen minimointitoimet toteutetaan huolehtimalla jätteen syntypaikalla ja huolehtimalla asianmukaisesta jätehuollosta (esim. minimoimalla jätettä tai varastoimalla sitä asianmukaisesti). Viimeisenä keinona jätteiden keräyksestä huolehtivat erikoistuneet yritykset, jotka varmistavat jätteiden asianmukaisen käsittelyn ja varastoinnin.

Radioaktiivisen jätteen osalta minimointitoimenpiteisiin kuuluvat määrien minimointi, asianmukainen erottelu, tilavuu-

den vähentäminen ja radioaktiivisen jätteen kiinteyttäminen ja pakkaaminen siten, että se on kemiallisesti ja fysikaalisesti stabiili. Tämä tehdään optimointiperiaatteen eli ALARA-periaatteen mukaisesti (*niin alhainen kuin kohtuudella on mahdollista*) ja käyttäen parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa. Jätteet varastoidaan paikkoihin, joilla on asianmukainen geologinen rakenne ja joissa käytetään kaikkia mahdollisia tekniikoita ja esteitä, jotka eristävät jätteet tehokkaasti ympäristöstä.



MUISTOMERKIT, ARKEOLOGISET KOHTEET, HYLYT

Rakennustyöt, jotka tehdään muistomerkkien välittömässä läheisyydessä, tehdään mahdollisimman pitkälle ilman raskasta kalustoa. Jos tämä ei ole mahdollista, tehdään tutkimusvärinän vaikutusten määrittämiseksi ja tarvittaessa toteutetaan toimenpiteitä niiden vaikutusten minimoimiseksi, esimerkiksi eristysmatot.

Jos rakennustöiden aikana löydetään uusia muistomerkkejä, asiasta ilmoitetaan asianomaiselle viranomaiselle ja ryhdytään pelastustoimenpiteisiin niiden suojelemiseksi.

Merihylkyjen osalta suojelu perustuu alusten reitittämiseen siten, että ne välttävät hylkypaikan.



MAISEMA

Hankkeen maisemavaikutusten minimoiminen edellyttää rakennusten sijoittelun analysointia, kasvillisuuden palautta-

mista mahdollisuuksien mukaan ja istutuksia paikkoihin, joissa kasvillisuus voi tehokkaasti peittää hankealueen.



IHMISTEN TERVEYS JA ELÄMÄ - IONISOIVA SÄTEILY

Ihmisten terveyden ja elämän suojeluun liittyvät kysymykset liittyvät sekä suojeluun toiminnan vaikutuksilta, kuten radioaktiivisten aineiden päästöiltä, että hankkeen fyysiseen toteuttamiseen ja sen vaikutuksiin elämänlaatuun.

Radioaktiivisten aineiden ja ionisoivan säteilyn vaikutuksia ihmisten elämään vähennetään niin alhaiselle tasolle kuin on kohtuudella mahdollista, ottaen huomioon taloudelliset, sosiaaliset ja terveydelliset tekijät, panemalla täytäntöön optimointiperiaate, josta käytetään maailmanlaajuisesti yleisesti nimitystä ALARA-periaate. Lisäksi säteilyä seurataan sekä ydinvoimalaitoksen alueella että sitä ympäröivällä alueella.

Työntekijöiden terveyden suojelemiseksi toteutetaan turvallisuus- ja terveyssuunnitelma (BIOZ). Työntekijöillä on mahdollisuus saada sairaanhoitoa, ja säteilysuojastandardit ovat voimassa käynnistys- ja käyttövaiheessa.

Työterveys- ja sairaanhoitopalveluja voidaan tarjota myös tutkimusalueella ja työntekijöiden majoitustukikohdassa (liitännäisinvestoinnit), jonne perustetaan terveyskeskus, mikä vähentää paikallisyhteisön terveydenhuoltopalvelujen tarvetta.

Paikallisyhteisön elämänlaadun varmistamiseksi asianmukaisella tasolla laaditaan suunnitelma sidosryhmien sitouttamiseksi, jotta sidosryhmien osallistumista voidaan lisätä hankkeen jokaisessa toteutusvaiheessa ja jotta hankkeen toteuttamiseen liittyvää tiedonkulkua voidaan parantaa. Lisäksi toteutetaan toimenpiteitä, joilla seurataan hanketta koskevaa yleistä mielipidettä ja annetaan mahdollisuus esittää huomautuksia ja valituksia.

Paikallisia pyöräteitä ja liikenneväyliä parannetaan ja laajennetaan ja liikenneturvallisuuden varmistamiseksi toteutetaan toimenpiteitä.

MAHDOLLISET RAJAT YLITTÄVÄT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET



IONISOIVA SÄTEILY

Potentiaalisiksi rajat ylittäväksi vaikutukseksi luokiteltu vaikutustyyppi on hankealueelta onnettomuustilanteessa aiheutuva säteilyvaikutus. Tämän tyyppistä vaikutusalueita analysoidessa otettiin huomioon Puolaan suoraan rajoittuvat maat, Itämeren alueen maat ja muut kuin Puolan naapurimaat, jotka hakivat Puolan asemaa tai jotka GDOŚ on tunnustanut asianomaisen osapuolen aseman omaaviksi maiksi.

Laskelmat perustuivat sellaisten säätöjaksojen määrittämiseen, jotka aiheuttaisivat saastuneen pilven kulkeutumisen ydinvoimalaitoksen yläpuolelta tarkasteltavaan reseptoriin (tarkasteltavana olevan maan rajoille) mahdollisimman lyhyessä ajassa erittäin varovaisissa (epäsuotuisissa) olosuhteissa. Määrittelyn järjestyksen perusteella laadittiin meteorologisia tietokokonaisuuksia ja tehtiin simulaatioita radioaktiivisten aineiden leviämisestä ilmakehässä. Saatujen tulosten perusteella laskettiin sitten ruokavalion kautta saatujen annosten määrä. Tällä tavoin annokset määritettiin ottaen huomioon kaikki altistumisreitit.

Tuloksena saadut annokset sisälsivät efektiiviset annokset: 2 päivän, 7 päivän, vuosittaiset ja elinikäiset sekä analogiset kilpirauhaseen absorboituneet annokset. Edellä mainitut annokset määritettiin erikseen aikuisille ja lapsille.

Naapurimaiden osalta määritetyt enimmäisannostehot ovat vähintään kertaluokkaa pienempiä (suurin määritetty teho oli $2,43E-5$ mSv/h ja se koski Saksan rajaa) kuin Puolan keskimääräinen säteilytausta ($2,74E-4$ mSv/h). Ulkoisesta altistuksesta aiheutuvien enimmäisannosten osalta suurin määritetty annos ($2,89E-4$ mSv Slovakian ja Saksan rajalla) on neljä kertaluokkaa pienempi kuin Puolan luonnollisesta säteilytilanteesta aiheutuva vuotuinen annos ($2,4$ mSv/vuosi).

Tämä tarkoittaa sitä, että pelastussuunnitelmien mukainen vakava onnettomuus ei aiheuta riskiä ihmisten terveydelle laitospaikasta kaukana sijaitsevilla alueilla, varsinkaan suoraan Puolaan rajoittuvissa maissa, ja Puolan ydinvoimalaitoksen rajat ylittävä vaikutus on vähäinen.



HELCOM

Osana vaikutusten arviointia hankkeen vaikutuksia arvioitiin yksityiskohtaisesti molempien sijoituspaikkavaihtoehtojen osalta - vaihtoehto 1 – Lubiatowo – Kopalino – ja vaihtoehto 2 – Żarnowiec – osalta – ottaen huomioon kaikki siihen liittyvät alavaihtoehdot ja niiden mahdolliset vaikutukset meren hydrodynamiikkaan, meriveden laatuun ja meren biologiseen monimuotoisuuteen.

Molemmissa sijaintivaihtoehtoissa on havaittu hankkeen joidenkin osien osalta potentiaalisesti merkittäviä vaikutuksia, mutta jos lieventämistoimenpiteitä toteutetaan, niitä voidaan vähentää tasolle, jolla vältetään merkittävät haitalliset vaikutukset meriympäristöön. Näin ollen voidaan päätellä, että hanke ei vaikuta haitallisesti HELCOMin Itämeren toimintasuunnitelman tavoitteisiin kummassakaan tarkastelussa kohteessa.

YHTEENVETO

Sijoittaja toimitti 29. maaliskuuta 2022 asiaankuuluvat asiakirjat ympäristömenettelyä hoitavalle toimivaltaiselle viranomaiselle, GDOŚ:lle Varsovassa: YVA-selostus, jossa käsitellään keskeytettyä menettelyä, joka koskee päätöksen tekemistä ympäristöedellytyksistä kyseiselle hankkeelle ja joka on aloitettu PGE EJ1 Sp. z o.o.:n 5. elokuuta 2015 päivätyllä pyynnöllä. YVA-selostuksen toimittaminen on huipentuma monivuotiselle tutkimusohjelmalle, jossa tutkittiin ympäristöä ja mahdollisten ydinvoimaloiden sijaintipaikkojen ominaisuuksia. Tutkimusohjelma on laajuudeltaan ja sisällöltään ennennäkemätön Puolan infrastruktuuri-investointien toteuttamisen historiassa. Tämän lähestymistavan tarkoituksena on varmistaa, että ydinlaitoksen turvallinen toiminta on mahdollista ilmoitetussa sijaintipaikassa – Vaihtoehto 1 – Lubiatowo – Kopalino ja tekninen alavaihtoehto 1A – avoin jäähdytysjärjestelmä.

Ympäristötestausohjelman ja laitospaikan arvioinnin tulokset, jotka olivat lähtötietoina useille myöhemmille analyyseille ja matemaattisille mallinnuksille, joilla kvantifioitiin ja arvioitiin ydinlaitoksen ja ympäristön kaksisuuntaista vuorovaikutusta (arvio ydinlaitoksen vaikutuksesta ympäristöön ja ympäristön vaikutuksesta ydinlaitokseen), mahdollistivat sekä hankkeen ensisijaisen sijoituspaikan että jäähdytysjärjestelmän teknisen alavaihtoehdon valinnan. Hanke toteutetaan sijoittajan suosimassa sijaintivaihtoehdossa - Vaihtoehto 1 – sijaintipaikka Lubiatowo – Kopalino ja tekninen alavaihtoehto (avoin järjestelmä) 1A, jossa käytetään Itämeren merivettä jäähdytysjärjestelmissä ilman jäähdytystorjeja. Parhaaksi katsotun sijoituspaikan valintaprosessi toteutettiin Kansainvälisen atomienergiajärjestön vaatimusten mukaisesti viimeisenä vaiheena sijoituspaikkaprosessissa, joka alkoi vuonna 2014, kun julkaistiin luettelo mahdollisista ydinvoimaloiden sijoituspaikoista – ministerineuvoston päätös nro 15/2014 monivuotisesta ohjelmasta nimeltä ”Puolan ydinvoimaohjelma”.

Suunnitellun hankkeen ympäristövaikutusten arviointi, joka on tehty osana käsiteltäviä ympäristöehtoja koskevan päätöksen antamismenettelyä: 1) YVA-laissa tarkoitetut näkökohdat ja 2) viranomaisen 25. toukokuuta 2016 antamassa päätöksessä mainitut näkökohdat. (merkki: DO-OS-OA.4205.1.2015.23) ympäristövaikutusten arvioinnin

suorittamisen tarpeellisuudesta YVA-selostuksen puitteissa, erityisesti organisatoristen toimenpiteiden ja teknisten keinojen osalta, joiden soveltaminen mahdollistaa ympäristöatunormien noudattamisen, sekä hankkeen toteuttamisesta aiheutuvien välittömien sosiaalisten hyötyjen ilmoittamisen osalta.

Tehtyjen analyysien tulosten perusteella on myös voitu määrittää sellaisten mahdollisten suunnitteluratkaisujen suunta, joiden toteuttaminen myöhemmissä vaiheissa mahdollistaa ympäristö- ja terveystandardien noudattamisen hankkeen kaikissa vaiheissa. Lisäksi hankkeen toteuttamisella on myönteinen vaikutus makrotaloudellisten tekijöiden lisäksi myös paikallisiin tekijöihin, kuten energiavarmuuteen (kuluneiden perinteisten tuotantoyksiköiden korvaaminen) tai Puolan talouteen (vakaan hinnan takaaminen kysynnän perusteella tuotetulle kilowattitunnille, energialähteiden hiilidioksidipäästöistä perittävien maksujen alentaminen), ja myös paikallisiin tekijöihin (mm. seudun kehitys, uudet työpaikat – hotelli- ja ravintola-ala, kaupan ala, palvelusektorin kehittäminen, verojen tulouttaminen kunnan budjettiin ydinvoimalaitoksen toiminnan ansiosta).

Ydinvoima on, kuten YVA-selostuksen laatimisen yhteydessä tehdyt analyysit osoittavat, turvallinen, vähähiilinen ja vakaa energialähde (kysyntään perustuva toiminta), joka PEP2040:n oletusten mukaan auttaa varmistamaan vakaan ja keskeytymättömän energiansaannin ja samalla vastaamaan kasvavaan sähköntarpeeseen ja täyttämään yhä tiukemmat ympäristösäännökset, mukaan lukien ilmastosäännökset.



Świadomie o atomie
energia jądrowa w Polsce

Polskie Elektrownie Jądrowe sp. z o.o.

www.ppej.pl



www.swiadomieoatomie.pl