

POTENCIALIŲ GILUMINIO ATLIEKYNŲ ĮRENGIMUI VIETŲ SOCIALINIS- EKONOMINIS VERTINIMAS

SANTRAUKA

TURINYS

Santrumpos / 3

01. ĮVADAS / 4

02. VERTINIMO METODIKA / 5

03. VERTINIMAS / 6

04. IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS / 8

Literatūros sąrašas / 8

SANTRUMPOS

AHP	/	Daugiakriterinis sprendimų priėmimo metodas
AE	/	Atominė elektrinė
GA	/	Giluminis radioaktyviųjų atliekų atliekynas
IAE	/	VĮ Ignalinos atominė elektrinė
LR	/	Lietuvos Respublika
RA	/	Radioaktyviosios atliekos

01 ĮVADAS

Apie dokumentą

Vienintelis šiuo metu nagrinėtinas tvarus neperdirbto panaudoto branduolinio kuro ir ilgaamžių radioaktyviųjų atliekų (RA) galutinio sutvarkymo būdas – jų dėjimas į giluminį atliekyną (GA). Planuojant GA įrengimą, būtina atitinkamai parinkti GA vietą, kuri leistų atliekas saugiai izoliuoti nuo biosferos. Be geologinių kriterijų, ne mažiau svarbu įvertinti galimą GA įtaką žmonių gyvenamajai aplinkai, bendruomenei, kitus svarbius socialinius ir ekonominius aspektus.

VĮ Ignalinos atominės elektrinės (IAE) ir bendrovės „IDOM Consulting, Engineering, Architecture, S.A.U.“ (IDOM) pasirašytos sutarties pagrindu buvo atliktas potencialių giluminio atliekyno įrengimui teritorijų socialinis-ekonominis vertinimas.

Vertinimo kontekstas

Atsižvelgiant į GA specifinę funkcinę paskirtį ir generuojamus poveikius, GA vieta turi būti parinkta ne tik pagal tinkamą gamtinę-geologinę aplinką, bet ir pagal GA per visą „gyvavimo

ciklą“ numatomą įtaką natūraliai ir žmonių gyvenamajai aplinkai, aplinkoje vykdomoms veikloms.

Ankstesnės GA projekto veiklos parengtos pagal Lietuvos geologijos tarnybos prie Aplinkos ministerijos parengtas rekomendacijas, kurių metu buvo identifikuota 110 potencialių GA įrengimui vietų.

Vertinimo tikslai ir uždaviniai

Potencialių giluminio atliekyno įrengimui vietų socialinio-ekonominio vertinimo (toliau – Vertinimas) tikslas yra parengti/parinkti potencialių GA įrengimui vietų vertinimo metodiką, atlikti pirminį nustatytų tinkamų potencialių GA įrengimui vietų socialinį-ekonominį vertinimą ir pateikti rekomendacijas ir išvadas, įskaitant dėl tolimesnių reikalingų atlikti tyrimų, vertinimų, ekspertizių ir pan.

Vertinimas yra orientuotas į anksčiau identifikuotas potencialias GA įrengimui vietas, atsižvelgiant į ne geologinius parametrus:

- Teritorines sąlygas.
- Natūralias aplinkos sąlygas.
- Socialines-ekonominės sąlygas.

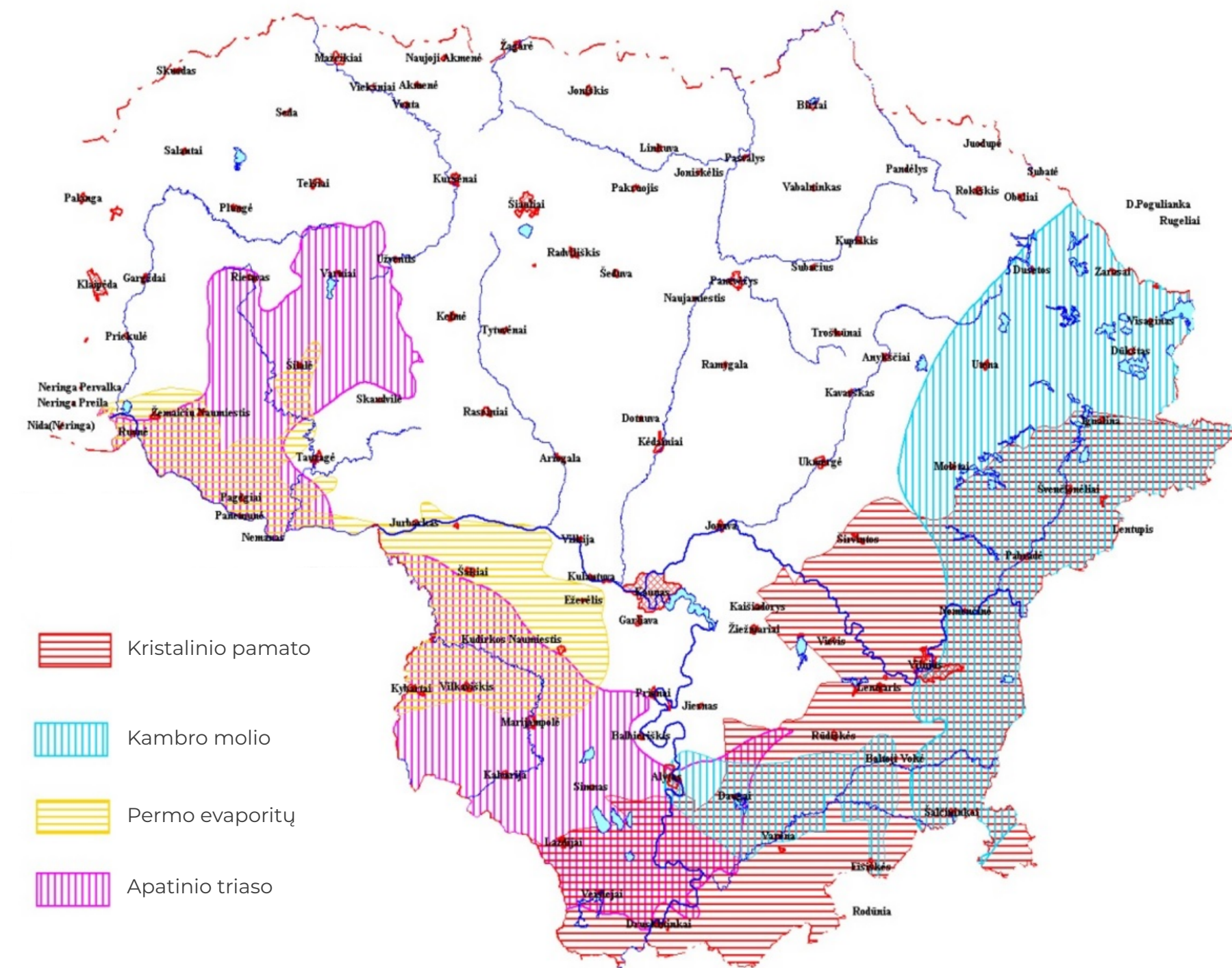
Vertinimas pagrįstas aiškiais kriterijais, leidžiančiais atskirai ir kiekybiškai įvertinti kiekvieną poveikį. Šie kriterijai klasifikuojami, įvertintas jų svoris pagal santykinę jų poveikio svarbą.

Vertinimo metu bendrovei IDOM buvo pateikta informacija apie LR teritorijoje identifikuotas potencialiai tinkamas (pagal tinkamą gamtinę-geologinę aplinką) GA įrengimui vietas. Taip pat

pateikta informacija apie numatomas dėti į GA radioaktyvias atliekas, jų apimtį bei kiekį.

Šie kriterijai, kartu su kitais bendraisiais kriterijais (įskaitant geologinius, bendruosius saugos kriterijus), naudojami atlikti kompleksinį Lietuvos potencialių GA įrengimui vietų tinkamumo įvertinimą.

Potencialiai tinkamų GA įrengimui geologinių formacijų paplitimas



02

VERTINIMO METODIKA

Atsižvelgiant į Vertinimo pagrindą, t.y. potencialių GA įrengimui vietų parametriniai kriterijai pagal skirtingus analitinius aspektus, jų tinkamam identifikavimui, klasifikavimui ir kategorizavimui naudojamas daugiakriterinio sprendimų priėmimo AHP (Analytic Hierarchy Process) metodas, suteikiantis galimybes įvertinti daugybės skirtingų kriterijų poveikį.

Įvertinant daugialypį kriterijų prigimtį, Vertiniame taikoma hierarchinė trijų lygių sprendimų struktūra, kurios:

- Pirmą lygį sudaro trys pagrindinės dimensijos, analitinės disciplinos (teritorijų planavimas, aplinkosauga, socialiniai-ekonominiai aspektai).
- Antrą lygį sudaro identifikuoti kriterijai.
- Trečią lygį sudaro subkriterijai, kurių kiekvienas yra susietas su rodikliu, kurį galima išmatuoti, palyginti ir atsekti.

Be bendrų rezultatų, šios hierarchijos tikslas yra gauti kiekvieno kriterijaus ir subkriterijaus, susieto su kiekvienu analitiniu aspektu, specifinį svorį.

Hierarchinė dimensijų, kriterijų ir subkriterijų struktūra



Potencialių giluminio atliekyno įrengimui vietų socialinis-ekonominis vertinimo struktūrą sudaro 3 dimensijos, 14 kriterijų, 32 subkriterijai.

Siekiant sujungti skirtingus elementus, kiekvieno subkriterijaus rezultatas vertinamas skalėje nuo 0 iki 100, atsižvelgiant į kiekvieno iš jų poveikį dimensijai. Poveikio vertinimo skalė apibrėžta skaitiniu būdu intervale nuo 0 iki 100, priskiriant atitinka-

mas reikšmes (balus) nustatant potencialioms GA įrengimui vietoms poveikio rodiklius, kiekvienu atveju kategorizuojant pagal mažiausią ir didžiausią reikšmes.

Vertinant neigiamą poveikį, mažesniai neigiamam poveikiui priskiriamas mažesnis, o didesniai neigiamam poveikiui – didesnis balas. Vertinant teigiamą poveikį, didesniai teigiamam poveikiui buvo priskiriamas mažesnis

balas, o mažesniai – didesnis.

Šis verčių priskyrimas būtinas norint įvertinti poveikį tiek individualiai, tiek bendrai. Todėl norint atlikti skirtingų tipų kintamųjų palyginimus ir agregacijas, reikia nustatyti vertes 0–100 skalėje.

Kadangi Vertinime naudojama daugybė skirtingų pagal prigimtį, poveikį elementų, santykinai sprendimų priėmimo klausimo svarbai nustatyti naudojamas AHP metodas. Todėl norint nustatyti jo vidinę hierarchiją, reikia palyginti jo sudedamąsias dalis, t.y. santykinę kiekvieno

pasirinkto subkriterijaus/kriterijaus svarbą prieš kitus. Siekiant kiekybiškai įvertinti šį tikslą, AHP metodika naudoja palyginimo skalę. Vertinime, atsižvelgiant į vertinamųjų elementų apimtį, naudojama penkių (5) tarpusavio palyginimo lygių Saaty tipo lyginamoji skalė:

Vertinime taikoma Saaty tipo lyginamoji skalė

1/3	1/2,5	1/2	1/1,5	1	1,5	2	2,5	3
Vidutiniškai	Nedaug	Labai nedaug	Lygus	Labai nedaug	Nedaug	Vidutiniškai		

Nustatytų poveikio vertinimo elementų pagal skirtingus, t.y. dimensijų, kriterijų ir subkriterijų, hierarchijos lygius, porų tarpusavio palyginimas suteikia galimybę kompleksiskai įvertinti visų elementų santykinę svarbą kiekybinėmis reikšmėmis.

Sukūrus hierarchinę struktūrą ir identifikavus kiekvieno elemento santykinį svorį, buvo nustatytas bendras poveikis derinant kiekvieno

elemento svorį ir vertę. Naudojant AHP metodą taikomas svertinis sumavimas, kuris yra įvykdomas kiekviename lygyje, kiekvienai rodiklių grupei.

GA kriterijų hierarchijoje, pradedant nuo subkriterijų lygio, kiekvienam lygiui taikoma svertinės sumos formulė:

Poveikių balo formulė

Kriterijų poveikių balas = $W1*SC1 + W2*SC2 + W3*SC3 + \dots + Wn*SCn$

Dimensijų poveikių balas = $W1*C1 + W2*C2 + W3*C3 + \dots + Wn*Cn$

Bendras poveikių balas = $W1*TP + W2*EN + W3*SE$
(Dimensijų poveikių suma)

Formulėje W yra apskaičiuotas kiekvieno subkriterijaus (SC) ir kriterijaus (C) svoris svorių nustatymo procese. TP (teritorijų planavimo dimensija), EN (aplinkosaugos dimensija) ir SE (socialinių-ekonominių aspektų dimensija).

Taikomas AHP metodas, hierarchinė 3-jų lygių struktūra ir unifikauta vertinimo skalė sistemiskai užtikrina galimybę:

- Klasifikuoti elementus.
- Atskirai ir kiekybiškai įvertinti kiekvieno elemento poveikį.
- Įvertinti bendrą elementų visumos poveikį.

03 VERTINIMAS

3 etapas

Etapo metu vykdomas potencialių vietų (pagal patikslintą/pakoreguotą sąrašą) poveikio vertinimas su vertinimo kriterijais. Nustatyti vertinimo kriterijai, poveikio rodikliai, atliekamas poveikio vertinimas pagal nustatytus kriterijus.

4 etapas

Etapo metu daromas poveikio apibendrinimas. Vertinimo elementams atliekamas poveikio svorių taikymas, poveikių santykiniai svoriai paskirstomi integruotam vertinimui, apibendrinamas elementų poveikis ir kiekybiškai įvertinimas bendras poveikis kiekvienai potencialiai vietai.

5 etapas

Etapo metu, įvertinant poveikio vertinimo rezultatus, pateiktos išvados ir rekomendacijos dėl tolimesnių reikalingų atlikti tyrimų, vertinimų, ekspertizų ir pan.

Vadovaujantis Vertinimo metodika, potencialių giluminio atliekyno įrengimui vietų socialiniame-ekonominiame vertinime buvo taikyti 5 etapai:

1 etapas

Etapo metu identifikuojamas Vertinimo atspirties taškas, t.y. paveiktos potencialios vietos ir GA projekto veiksmai ir veiklos.

2 etapas

Etapo metu vykdomas pradinių potencialių vietų poveikio vertinimas su atmetimo kriterijais. Analizuojama informacija apie identifikuotas potencialias vietas, nustatyti nauji atmetimo kriterijai, vykdomas poveikio vertinimas su atmetimo (ankščiau ir papildomai identifikuotais) kriterijais, tikslinamas/koreguojamas potencialių vietų sąrašas.

Papildomi atmetimo kriterijai

Vertinimo pradžioje buvo nustatyti papildomi (teritorijų planavimo ir aplinkosaugos dimensijų) atmetimo kriterijai. Atlikus išsamų visokeriopą atmetimo kriterijų, įskaitant papildomai identifikuotus, įvertinimą, dvi potencialios GA vietos buvo atmestos. Tolimesniame Vertinime buvo analizuojamos likusios 108 neatmestos potencialios vietos.

Atlikus GA projekto veiksmų ir veiklų analizę, buvo identifikuoti projekto poveikio potencialioms GA vietoms vertinimo kriterijai. Pagal poveikio pobūdį buvo nustatyti šie analitinių dimensijų vertinimo kriterijai:

Teritorijų planavimo dimensija:

- Žemės naudojimas ir nuosavybė
- Galimas konfliktų šaltinis
- Būsto ir visuomeninės paslaugos
- Komunalinių paslaugų prieinamumas
- Transportas

Aplinkosaugos dimensija:

- Biologinė įvairovė
- Vanduo
- Kultūros paveldas
- Kraštovaizdis
- Klimatas

Socialinių-ekonominių aspektų dimensija:

- Demografija
- Darbo rinka ir mokymai
- Ekonominis vystymasis
- Socialiniai aspektai

Visiems identifikuotiems vertinimo kriterijams, kiekvieno lygio subelementui remiantis daugiakriterinės metodikos taikymu įvairiais lygiais buvo nustatyti santykiniai (poveikio) svoriai.

Vadovaujantis nustatytais vertinimo kriterijais, kiekvienai potencialiai GA vietai buvo atliktas individualus poveikio kiekybinis vertinimas. Atlikus visų dimensijų su visais jų elementais vertinimą, buvo gautas kiekvienos potencialios GA vietos bendras poveikio balas/vertinimas.

Gavus skirtingą individualų poveikių vertinimą ir GA įrengimo bendrus poveikių balus kiekvienai iš patikslintų potencialių vietų, buvo sudaryta įvertintų

potencialių vietų suvestinių duomenų santrauka. Santrauka leidžia apžvelgti GA įrengimo poveikį įvairiomis dimensijomis, leidžia palyginti vietas skirtingų poveikių aspektu.



Teritorijų planavimas

- TP1 – Žemės naudojimas ir nuosavybė
 - TP1.1 Žemės nuosavybė
 - TP1.2 Žemės naudojimas
- TP2 – Galimas konfliktų šaltinis
 - TP2.1 Nesuderinama infrastruktūra
 - TP2.2 Atstumas iki apsaugos zonos
- TP3 – Būsto ir visuomeninės paslaugos
 - TP3.1 Gyvenamo būsto infrastruktūra
 - TP3.2 Švietimo infrastruktūra
 - TP3.3 Sveikatos priežiūros infrastruktūra
- TP4 – Komunalinių paslaugų prieinamumas
 - TP4.1 Elektros energijos tiekimas
 - TP4.2 Vandens tiekimas
- TP5 – Transportas
 - TP5.1 Kelių tinklas
 - TP5.2 Eismas
 - TP5.3 Geležinkelių infrastruktūra
 - TP5.4 Atstumas iki Ignalinos AE
 - TP5.5 Paveiktos apgyvendintos vietovės



Aplinkosauga

- EN1 – Biologinė įvairovė
 - EN1.1 Natūralios buveinės
 - EN1.2 Nykstančios rūšys
 - EN1.3 Bioekologinis ryšys
 - EN1.4 Probleminės aplinkos buveinės
- EN2 – Vanduo
 - EN2.1 Paviršinis vanduo
 - EN2.2 Požeminis vanduo
 - EN2.3 Upių baseinai
- EN3 – Kultūros paveldas
 - EN3.1 Istorinio kultūrinio kraštovaizdžio karkasas
- EN4 – Kraštovaizdis
 - EN4.1 Kraštovaizdžio estetiškas potencialas
- EN5 – Klimatas
 - EN5.1 Šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisija



Socialinis-ekonominis

- SE1 – Demografija
 - SE1.1 Gyventojų tankumas
 - SE1.2 Apgyvendintos vietovės
 - SE1.3 Gyventojų sk. prognozė
- SE2 – Darbo rinka ir mokymai
 - SE2.1 Nedarbas
 - SE2.2 Aukštesniojo ugdymo centrai
- SE3 – Ekonominis vystymasis
 - SE3.1 Turizmo pajėgumai
 - SE3.2 Pirminio sektoriaus svarba
- SE4 – Socialiniai klausimai
 - SE4.1 Gyvenimo sąlygos

04

IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

Atlikus 110 potencialių GA vietų analizę IDOM pateikė IAE rekomendacijas. Svarbiausios jų yra:

- Vertinimas gali būti naudojamas kaip pagrindas viešoms diskusijoms, pateikiant išsamų vaizdą apie įvairius veiksnius, į kuriuos bus atsižvelgta parenkant tinkamą GA vietą.
- Atliktitolesnėnedideliomastoatrinktųpotencialių GA vietų analizę ir patikrinti atliktų tyrimų išvadas atliekant tyrimus nustatytose vietose. Atliekant mažo masto tyrimus, pirmenybė turėtų būti suteikta toms potencialios GA vietos dalims, kuriose yra mažiausiai apribojimų.
- Turėtų būti pradėtas išsamus konsultacijų procesas su įvairiomis suinteresuotosiomis šalimis (institucijomis, gyventojais, akademinėmis bendruomenėmis, NVO ir kt.).
- Norint sėkmingai informuoti gyventojus apie projekto būtinybę, riziką ir naudą, reikia vykdyti skaidrumo ir viešinimo kampanijas.
- Kadangi integruota analizė leidžia pasirinkti potencialią GA vietą, siūloma veikti kartu su Lietuvos aplinkosaugos institucijomis, kad būtų užtikrintas tinkamas šiam projektui poveikio aplinkai vertinimo procesas.

Literatūros sąrašas

1. LGT. Geologinės formacijos parinkimas panaudoto branduolinio kuro ir ilgaamžių radioaktyviųjų atliekų giluminiam atliekynui (GA atliekynas) įrengti, 2003 m. darbų etapas". Mokslinis – techninis darbas, galutinė ataskaita. (toliau – 2003 m. Atskaita). Vilnius : s.n., 2003.
2. LGT, INPP. Rekomendacijų dėl geofizinių tyrimų, skirtų giluminio radioaktyviųjų atliekų atliekyno vietai apibūdinti, programos sudarymo parengimo galutinė ataskaita. Vilnius : s.n., 2020.
3. Posiva. Final disposal of spent nuclear fuel in finnish bedrock- Olkiluoto Site Report. Helsinki : s.n., 1999.
4. Poskas, P., Simonis, V ir Smaizys, A. Comparison of the main characteristics for CASTOR and CONSTOR casks loaded with spent RBMK-1500 nuclear fuel. Kaunas : s.n., 2003.
5. Agency, IAEA. International Atomic Energy. Site Survey and Site Selection for Nuclear Installations. Specific Safety Guide N° SSG-35.
6. A.M. Abudeif, A.A Abdel Moneim, A.F. Farrag. Multicriteria decision analysis based on analytic hierarchy process in GIS environment for siting nuclear power plant in Egypt.
7. Comission, European. Environmental Impact Assessment of Projects- Guidance on Scoping. Luxembourg : European Union, 2017.
8. IAIA. Impact Assessment and Project Appraisal. s.l. : Taylor & Francis, 2020.
9. IFC. Cumulative Impact Assessment and Management: Guidance for the Private Sector in Emerging Markets. Washington, DC : IFC, 2013.
10. United Kingdom Government. Greenhouse gas reporting: conversion factors 2020. [Tinkle] 2020 m. <https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2020>.
11. Sailing, James & Fentiman, Audeen. Radioactive Waste Management.
12. H. Zabihi, M. Alizadeh, P. Kibet, M. Karami, H. Shahabi, A. Ahmad, M. Nor Said. GIS Multi-Criteria Analysis by Ordered Weighted Averaging (OWA): Toward an Integrated Citrus Management Strategy.
13. Saaty, T. The analytic hierarchy process.
14. G. Guidi, f. Gugliermetti, A. Astasio, A.C. Violante. Influence of environmental, economic and social factors on a site selection index methodology for a technological centre for radioactive waste management .
15. SURAO. Requirements, suitability indicators and criteria for the selection of potential deep geological repository sites. 2015.
16. ANDRA. Évaluation socioéconomique du projet Global Cigéo. Agence Nationale pour la Gestion des Déchets Radioactifs. 2020.
17. K.Munro, G.Tolley. Property values and tax rates near spent nuclear fuel storage. 2018.
18. Lietuvos Respublikos, Aplinkos Minsiterija. Lithuania's National Inventory Report 2021. Greenhouse gas emissions 1990-2019. Vilnius : s.n., 2021.
19. Myhre, G., et al. Anthropogenic and Natural Radiative Forcing. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge and New York : s.n., 2013.
20. World Bank Group. Climate Change Knowledge Portal. Lithuania. [Tinkle] 2021 m. <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/lithuania>.
21. Seimas of the Republic of Lithuania. Resolution: Approving the National Strategy for Climate Change Management Policy. Vilnius : s.n., 2012.
22. European Union. Glossary of summaries. eur-lex.europa.eu. [Online] 02 07, 2022.