

LIETUVOS UŽTVANKŲ SU MAŽOSIOMIS HIDROELEKTRINĖMIS BŪKLĖS ANALIZĖ

Laima ARŠTIKAITYTĖ-KLEIZĖ, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Inžinerijos fakultetas, el. paštas laima.arstikaityte-kleize@stud.vdu.lt

Raimondas ŠADZEVIČIUS, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Inžinerijos fakultetas, el. paštas raimondas.sadzevicius@vdu.lt

Santrauka

Pastaruoju metu užtvankoms skiriama daug dėmesio, nes dauguma jų pasiekusios projektavimo metu numatytą statinio gyvavimo trukmę ir reikia priimti sprendimą atsižvelgiant į ateities perspektyvas – ar užtvanką remontuoti ir toliau eksploatuoti, ar nugriauti ir atkurti natūralią upės tėkmę. Darbo tikslas – įvertinti Lietuvoje esančių užtvankų su mažosiomis hidroelektrinėmis ant lašišinių upių būklę ir aptarti jų ateities perspektyvas. Darbe analizuojamos užtvankos ant lašišinių upių, kurių pagrindinė paskirtis – hidroenergija. Tyrimas vykdomas atliekant kameralinius tyrimus, apžiūrą, nagrinėjamų užtvankų būklės analizę ir daugiakriterinę analizę PROMETHEE metodu. Apžiūrėjus Lietuvoje esančias užtvankas su mažosiomis hidroelektrinėmis ir atlikus būklės vertinimą nustatyta, kad Balskų užtvankos būklė pagerėjo, nes 2012–2013 m. buvo atlikti rekonstravimo darbai, o 9 likusių užtvankų pablogėjo dėl senėjimo proceso. Atlikus daugiakriterinę analizę nustatyta, jog Kuodžių ir Kavarsko užtvankų bendra būklė yra pati blogiausia, o didžiausia nauda socioekonominiu ir ekologiniu požiūriu būtų pasiekta šias užtvankas demontavus.

Reikšminiai žodžiai: hidroelektrinė, hidroenergija, demontavimas, rekonstravimas, remontas, užtvanka, vanduo.

Įvadas

Vanduo yra vienas svarbiausių gamtos išteklių pasaulyje, o galimybė jo gauti ir turėti yra pagrindinė kiekvieno žmogaus siekiamybė (Oliveira et al., 2017). Žmogaus veikla ir klimato kaita yra du svarbiausi veiksniai, turintys įtakos vandens ištekliams ir jų kokybei. Netvarus vandens išteklių naudojimas kelia aplinkai problemų, tokių kaip dirvožemio įdruskėjimas, žemės įtrūkimai, nusėdimai ir kt. (He et al., 2014).

Vanduo yra ypač svarbus norint užtikrinti visavertę žmogaus kasdienybę, natūralius gamtoje vykstančius procesus ir hidroenergetiką. Siekdamai suformuoti nenutrūkstamą vandens tiekimą, žmonės pradėjo statyti užtvankas (Tahmiscioglu et al., 2014).

Užtvankų yra įvairių konstrukcijų ir tipų, jie priklauso nuo įvairiausių veiksnių, pavyzdžiui, geologijos, tvenkinio dydžio ir užtvankos paskirties. Pagrindinės užtvankų funkcijos: drėkinimas, hidroenergija, vandens tiekimas, potvynių kontrolė ir rekreacija (World Register of..., 2020).

Pastaruoju metu užtvankoms skiriama daug dėmesio, nes dauguma jų yra pasiekusios projektavimo metu numatytą gyvavimo trukmę ir reikia priimti sprendimą atsižvelgiant į ateities perspektyvas: ar užtvanką remontuoti ir toliau eksploatuoti, ar nugriauti ir atkurti natūralią upės tėkmę (Lawson, 2016).

Tyrimo tikslas – įvertinti Lietuvoje esančių užtvankų su mažosiomis hidroelektrinėmis ant lašišinių upių būklę ir aptarti jų ateities perspektyvas.

Iškeltam tikslui pasiekti sprendžiami šie **uždaviniai**:

1. Išanalizuoti publikuojamą informaciją apie Lietuvoje esančių užtvankų su mažosiomis hidroelektrinėmis ant lašišinių upių būklę.
2. Atlikti Lietuvos užtvankų su mažosiomis hidroelektrinėmis ant lašišinių upių vizualinį vertinimą ir palyginti elementų pokyčius su ankstesnio laikotarpio tyrimais.
3. Atlikti hidrotechnikos statinių būklės vertinimą balais pagal STR 1.07.03:2017 „Statinių techninės ir naudojimo priežiūros tvarka“.
4. Atlikti daugiakriterinę analizę ir įvertinti socioekonominiu bei ekologiniu-ichtiologiniu požiūriu užtvankų perspektyvas ateityje.

Tyrimo objektas ir metodai

Tyrimo objektas – Lietuvos yra 10 užtvankų ant lašišinių upių (vandens telkinys, kuriame aptinkamos lašišinių žuvų grupės) ir turi įrengtas mažąsias hidroelektrines (<1 MW galios) (žr. 1 lentelę).

Lašišinių žuvų paplitimas pateikiamas 2 lentelėje.

Šiems žuvų ištekliams skiriamas ypatingas dėmesys, nes jos aptinkamos retai. Pavyzdžiui, atlantinė lašiša, 1981 m. įrašyta į Lietuvos raudonąją knygą, turi unikalių poreikių nerštavietėms ir kliūtys link jų dažnai neleidžia apskritai neršti, todėl užtvankų, kurios užtvarkia lašišines upes, ateities perspektyvos vertinamos itin kritiškai ir dėmesingai.

1 lentelė. Lietuvoje esančių užtvankų ant lašišinių upių su mažosiomis hidroelektrinėmis sąrašas
Table 1. The list of dams on salmon rivers with small hydroelectric power stations in Lithuania

Užtvankos pavadinimas Name of the dam	Savivaldybė Municipality	Upė River	Statybos (rekonstravimo) metai Year of construction (reconstruction)	Mažosios hidroelektrinės galia kW The power of a small hydroelectric plant kW
Užvenčio malūnas	Kelmės r.	Venta	1870 (2004)	24
Kavarsko	Anykščių r.	Šventoji	1962 (2002)	180
Balskų	Tauragės r.	Jūra	2005 (2013)	2900
Viekšnių malūno	Mažeikių r.	Venta	2002	95
Antalieptės	Zarasų r.	Šventoji	1961 (2001)	2550
Rudikių	Akmenės r.	Venta	2002	70
Jautakių	Mažeikių r.	Venta	2005	250
Kuodžių	Mažeikių r.	Venta	2006	600
Užpalių	Utenos r.	Šventoji	2002	180
Rokantiškių	Vilniaus m.	Vilnios	2004	132

Šaltinis: sudaryta autorės pagal užtvankų įvertinimo ekologiniu ir socioekonominiu požiūriu studiją (2022).

Source: compiled by the author based on the study of the assessment of dams from an ecological and socioeconomic point of view (2022).

2 lentelė. Lašišinių žuvų paplitimas analizuojamose upėse

Table 2. Distribution of salmonids in the analyzed rivers

Upė River	Mažoji hidroelektrinė Small hydroelectric plant	Baseinas / pabasėnis Basin/subbasin	Žuvies rūšis A type of fish
Venta	Užvenčio malūnas	Ventos	Lašiša, šlakys
Šventoji	Kavarsko	Šventosios	Lašiša, šlakys, kiršlys, upėtakis
Jūra	Balskų	Jūros	Lašiša, šlakys, kiršlys, upėtakis
Venta	Viekšnių malūnas	Ventos	Lašiša, šlakys, kiršlys, upėtakis
Šventoji	Antalieptės	Šventosios	Lašiša, šlakys
Venta	Rudikių	Ventos	Lašiša, šlakys, kiršlys, upėtakis
Venta	Jautakių	Ventos	Lašiša, šlakys, kiršlys, upėtakis
Venta	Kuodžių	Ventos	Lašiša, šlakys, kiršlys, upėtakis
Šventoji	Užpalių	Šventosios	Kiršlys, upėtakis
Vilnia	Rokantiškių	Neries	Lašiša, šlakys, kiršlys, upėtakis

Šaltinis: sudaryta autorės pagal užtvankų įvertinimo ekologiniu ir socioekonominiu požiūriu studiją (2022).

Source: compiled by the author based on the study of the assessment of dams from an ecological and socioeconomic point of view (2022).

Tyrimo naudoti metodai:

- Kameralinių tyrimų metu išanalizuoti užtvankų įvertinimo ekologiniu ir socioekonominiu požiūriu studijoje (2022) publikuojami duomenys, kurie reikalingi darbui atlikti, duomenims palyginti, rezultatams gauti ir rekomendacijoms pateikti.
- Vizualinio vertinimo metu gauti duomenys lyginami su ankstesniais duomenimis ir vertinamas būklės pokytis pagal elementų vizualinius pokyčius.
- Hidrotechnikos statinių būklė vertinama balais pagal STR 1.07.03:2017 aprašomą metodiką. Hidrotechnikos statinio pagrindiniai ir kiti elementai apžiūrimi atskirai, nustatomos deformacijos, defektai ir kitos pažaidos, būklė vertinama remiantis STR 1.07.03:2017 5 priedu.
- Atliekama daugiakriterinė analizė PROMETHEE metodu. Naudotos dvi kriterijų grupės: socioekonominiai ir ekologiniai-ichtiologiniai veiksniai, kurie skirstomi lygiu (50/50) santykiu (3 lentelė, 4 lentelė), kad būtų įvertintos turinčios didžiausią ir mažiausią vertę, bei pateikiamos išvados apie užtvankų naudojimo ir demontavimo perspektyvas ateityje.

3 lentelė. Daugiakriterinės analizės socioekonominiai kriterijai (santykinis svoris 50 proc.)

Table 3. Socioeconomic criteria of multicriteria analysis (relative weight 50%)

Nr. No.	Kriterijus Criteria	Santykinis svoris, % Relative weight, %	Paaiškinimas Explanation
1.	Naudos ir kaštų santykis	30	Santykinis svoris apima 7 kriterijus, kuriuos galima išreikšti pinigine išraiška: <ul style="list-style-type: none"> – Tvenkinio ir HTS remonto ir priežiūros išlaidos (kuo esama priežiūra brangesnė, tuo griauti prasmingiau). – Griovimo išlaidos (kuo griovimo kaštai mažesni, tuo griauti prasmingiau). – Elektros gamybos netekimas ir papildomas CO₂ (kuo elektros praradimai mažesni, tuo griauti prasmingiau). – Nuomos ir žvejybos leidimų pajamų netekimas (kuo pajamos mažesnės, tuo griauti prasmingiau). – Paėmimo visuomenės poreikiams išlaidos (kuo paėmimo kaštai mažesni, tuo griauti prasmingiau). – Prarasta tvenkinio ekologinė vertė (kuo vertė mažesnė, tuo griauti prasmingiau). – Išlaisvinta upės ekologinė vertė (kuo vertė didesnė, tuo griauti prasmingiau).

2.	Nekilnojamojo turto vertės pokytis	5	Kriterijus apima 2 kriterijus: – Aplinkinio NT vertės sumažėjimas (kuo pokytis mažesnis, tuo griauti prasmingiau). – Gautų naujų žemės plotų vertė (kuo vertė didesnė, tuo griauti prasmingiau).
3.	Rekreacinės vertės pokytis	5	Kriterijus apima 2 kriterijus: – Aplinkinio NT vertės sumažėjimas (kuo vertė mažesnė, tuo griauti prasmingiau). – Gautų naujų žemės plotų vertė (kuo vertė didesnė, tuo griauti prasmingiau).
4.	HTS būklė	7,5	Vertinama balais nuo 1 (būklė geriausia) iki 10 (būklė blogiausia) (kuo būklė blogesnė, tuo griauti prasmingiau).
5.	Potvynių valdymas	2,5	Vertinama: galimas, negalimas. Jei potvynio valdymas negalimas, griauti prasmingiau.

Šaltinis: sudaryta autorės pagal užtvankų įvertinimo ekologiniu ir socioekonominiu požiūriu studiją (2022).

Source: compiled by the author based on the study of the assessment of dams from an ecological and socioeconomic point of view (2022).

4 lentelė. Daugiakriterinės analizės ekologiniai-ichtiologiniai kriterijai (santykinis svoris 50 proc.)

Table 4. Ecological - ichthyological criteria of multicriteria analysis (relative weight 50%)

Nr. No.	Kriterijus Criteria	Santykinis svoris, % Relative weight, %	Paiškinimas Explanation
1.	Reitingas pagal bendrą žuvų gausumą tvenkinyje	30	Šis rodiklis yra išvestas iš žuvų gausos tvenkinyje (kuo žuvų skaičius didesnis, tuo griauti prasmingiau).
2.	Upės vaga žemiau tvenkinio	5	Šis rodiklis vertinamas pagal upės vagą žemiau tvenkinio: – Natūrali arba labai pakeistų vandens telkinių (LPVT) dėl mažosios hidroelektrinės – 3. – Ištiesinta arba LPVT dėl ištiesinimo, arba ežeras – 2. – Tvenkinys / LPVT tvenkinys – 1. Kuo būklė geresnė (didesnis balas), tuo griauti prasmingiau.
3.	Bendras upės tipo tvenkinyje ir aukščiau tvenkinio reitingas	5	Šis rodiklis vertinamas pagal upės tipą: tipas – 3 (didžiausia srauni), 3 tipas – 2 (vidutinė srauni), 1 ir 2 tipai – 1 (maža arba vidutinė lėta), netinkami – 0. Kuo didesnis tipo balas, tuo griauti prasmingiau.
4.	Saugoma teritorija	5	Šis rodiklis vertinamas pagal upės lokaciją: – Ribojasi „Natura 2000“, kuri išskirta žuvims – 3. – Patenka į kitokią saugomą teritoriją arba su ja ribojasi – 2. – Nesaugoma teritorija – 1. Kuo saugoma teritorija vertingesnė žuvims (didesnis balas), tuo griauti prasmingiau.
5.	Bendras upinėms žuvims tinkamas plotas tvenkinyje ir aukščiau tvenkinio	5	Šis rodiklis vertinamas pagal žuvims tinkamą plotą tvenkinyje ir aukščiau tvenkinio. Kuo didesnis plotas, tuo griauti prasmingiau.

Šaltinis: sudaryta autorės pagal užtvankų įvertinimo ekologiniu ir socioekonominiu požiūriu studiją (2022).

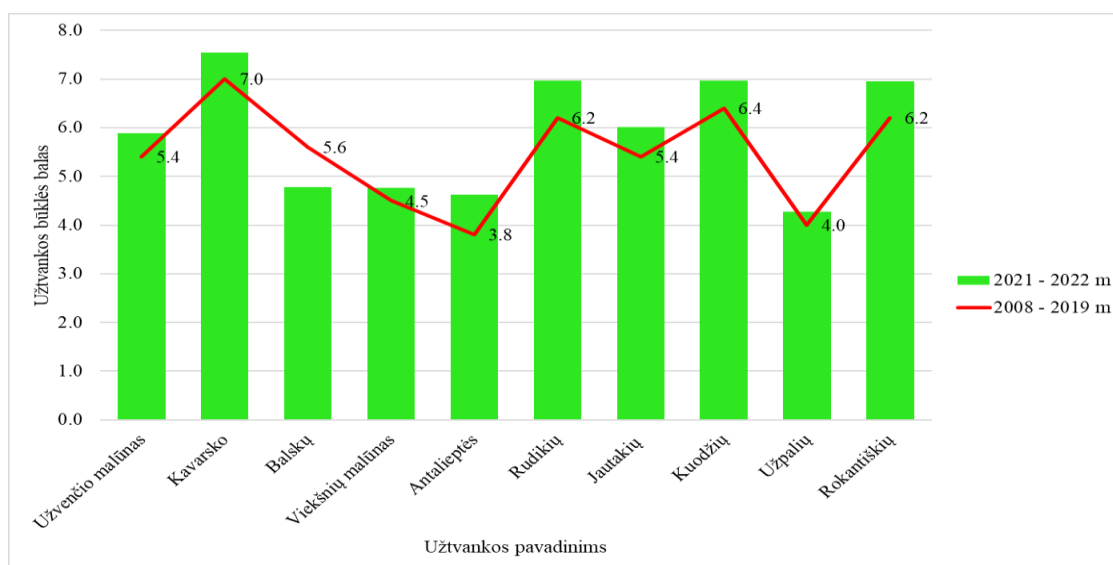
Source: compiled by the author based on the study of the assessment of dams from an ecological and socioeconomic point of view (2022).

PROMETHEE metodo reitingavimo rezultatai išreikšti rodikliu Phi (bendras). Kuo jo reikšmė didesnė, tuo didesnė nauda demontavus užtvanką.

Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

Tyrimo metu vizualiai apžiūrėtos Lietuvoje esančios užtvankos su mažosiomis hidroelektrinėmis ant lašišinių upių, nustatytos pažeidimai ir pagal esamą situaciją įvertinta užtvankų būklė bei pokytis per nurodytą laikotarpį (1 pav.).

1 paveiksle matome, kad tik vienos užtvankos (Balskų) būklė pagerėjo, nes lyginami 2008 ir 2022 m. duomenys, o 2012–2013 m. buvo atlikti rekonstravimo darbai. Dabar užtvankos būklė patenkinama. Likusių 9 užtvankų būklė pablogėjo dėl senėjimo procesų ir laiku neatliekamų remonto darbų, pavyzdžiui, Kavarsko užtvankos perteklinio vandens pratekėjimo dalies ir tarnybinio tiltelio laikanchiosios konstrukcijos paviršinis sluoksnis ištrupėjęs, atsivėrę plyšiai, tiltelis yra su kiaurymėmis, kurios uždengtos metalo lakštais, užtvankos būklė bloga, būtina rekonstruoti. Vieksnių malūno, Antalieptės, Užpalių užtvankų būklė prasta tik dėl senėjimo procesų, aplinka prižiūrima, būklė patenkinama ir nekelti grėsmės aplinkai, gyvūnams ir žmonėms. Užvenčio malūno, Jautakių užtvankos aplinka prižiūrima, tačiau tilteliai su įspėjamaisiais ženklais, gelžbetonis sutrupėjęs, detalės surūdijusios, nors būklė patenkinama, šių užtvankų remontas turėtų būti atliktas kaip įmanoma greičiau. Rokantiškių, Kuodžių ir Rudikių užtvankų būklė bloga, visi elementai susidėvėję ir reikia skubiai spręsti, ar užtvanką rekonstruoti, ar demontuoti.



Šaltinis: sudaryta autorės pagal vizualinio vertinimo metu parengtą ataskaitą bei užtvankų įvertinimo ekologiniu ir socioekonominiu požiūriu studijos (2022) pateiktus ankstesnius bendrus būklės balus.

Source: compiled by the author according to the report made during the visual assessment and the previous overall condition scores provided by the ecological and socioeconomic study of dams assessment (2022).

1 pav. Techninės būklės balo pokytis per nurodytą laikotarpį

Fig 1. Change in technical condition score during the specified period

Daugiakriterinės analizės socioekonominių kriterijų (santykinis svoris 50 proc.) ir ekologinių-ichtiologinių kriterijų (santykinis svoris 50 proc.) duomenys naudojami iš užtvankų įvertinimo ekologiniu ir socioekonominiu požiūriu studijos (2022). Analizei pasirinktos dvi kriterijų grupės: socioekonominiai ir ekologiniai-ichtiologiniai (5 ir 6 lentelės).

5 lentelė. Pradiniai socioekonominiai duomenys

Table 5. Initial socioeconomic data.

Nr. No.	Pavadinimas Name	Naudos ir kaštų santykis Benefit-cost ratio	Aplinkinio NT vertės pokytis Change in value of surrounding real estate	Vandens telkinio rekreacinės vertės pokytis Change in the recreational value of the water body	HTS būklė Condition of hydro technical structure	Potvynio valdymas Flood management
Vertė		0.30	0.05	0.05	0.07	0.03
1.	Antalieptės	0.00	1	5	4.6	5711
2.	Užvenčio malūno	0.74	9	4	5.9	4
3.	Kavarsko	0.45	9	7	7.5	8
4.	Balskų	0.38	8	7	4.8	180
5.	Kuodžių	0.39	9	9	7.0	3
6.	Vieksnių malūno	0.45	9	7	4.8	2
7.	Užpalių	0.34	9	8	4.3	5
8.	Rudikių	0.43	9	9	7.0	2
9.	Jautakių	0.46	9	9	6.0	4
10.	Rokantiškių	0.53	9	8	7.0	4

Šaltinis: sudaryta autorės pagal užtvankų įvertinimo ekologiniu ir socioekonominiu požiūriu studiją (2022).

Source: compiled by the author based on the study of the assessment of dams from an ecological and socioeconomic point of view (2022).

Lentelėse pateikti kriterijai maksimizuojami ir minimizuojami. Maksimizavimas ir minimizavimas atliekamas, norint apskaičiuoti Phi (bendrą), kurio reikšmė nurodo demontuotos užtvankos būsimą naudą (6 lentelė). Reitinguojant neatsižvelgiama, ar HTS yra kultūros paveldas, ar įrengtas žuvitakis, ar tvenkinys naudojamas žuvininkystės ūkyje, ar visuomenė pritaria demontavimui (jie pažymimi pastabose, bet nevertinami).

Sudėję maksimizuotas ir minimizuotas reikšmes, gauname Phi (bendrą). Pagal jį gauname galutinius rezultatus, kurių užtvankų demontavimas atneš naudos, o kurių ne (kuo rezultatas didesnis, tuo užtvankos demontavimas atneš didesnę naudą), užtvankos išrūšiuojamos eilės tvarka (7 lentelė).

6 lentelė. Pradiniai ekologiniai-ichtiologiniai duomenys
Table 6. Initial ecological/ichthyological data

Nr. No.	Pavadinimas Name	Reitingas pagal santykinį žuvų gausumą Ranking according to the relative abundance of fish	Būklė žemiau tvenkinio Condition below the pond	Upės tipas Type of river	Bendras upinėms žuvis tinkamas plotas Total area suitable for river fish	Saugoma teritorija Protected area
Vertė		0.30	0.05	0.05	0.07	0.05
1.	Antalieptės	105	3	1	1552	2
2.	Užvenčio malūno	69	2	1	308	1
3.	Kavarsko	3	3	3	7884	3
4.	Balskų	1	3	2	10 062	2
5.	Kuodžių	8	3	3	4326	2
6.	Viekšnių malūno	29	3	3	10 507	2
7.	Užpalių	16	3	2	4554	1
8.	Rudikių	43	3	3	6366	2
9.	Jautakių	20	3	3	9418	2
10.	Rokantiškių	32	3	1	5655	2

Šaltinis: sudaryta autorės pagal užtvankų įvertinimo ekologiniu ir socioekonominiu požiūriu studiją (2022).

Source: compiled by the author based on the study of the assessment of dams from an ecological and socioeconomic point of view (2022).

7 lentelė. Užtvankų daugiakriterinės analizės rezultatai
Table 7. Results of multicriteria analysis of dams

Nr. No.	Pavadinimas Name	Phi (bendras) Phi (general)	Phi + (teigiami) Phi + (positive)	Phi - (neigiami) Phi - (negative)	Pastabos (jeigu yra) Notes (if any)
1.	Antalieptės	-0.26	0.15	0.41	
2.	Užvenčio malūno	-0.30	0.11	0.41	
3.	Kavarsko	0.46	0.58	0.12	– „Natura 2000“ BAST Šventosios upės vidurupis; – Žuvitakis.
4.	Balskų	0.36	0.53	0.17	– Žuvininkystė.
5.	Kuodžių	0.45	0.57	0.12	– „Natura 2000“ PAST Ventos upės slėnis; – Žuvitakis.
6.	Viekšnių malūno	0.33	0.51	0.18	– „Natura 2000“ PAST Ventos upės slėnis; – Paveldas; – Žuvitakis.
7.	Užpalių	0.28	0.46	0.18	– Žuvitakis.
8.	Rudikių	0.41	0.54	0.13	– „Natura 2000“ Ventos upės slėnis.
9.	Jautakių	0.41	0.55	0.14	– „Natura 2000“ PAST Ventos upės slėnis; – Paveldas; – Žuvitakis.
10.	Rokantiškių	0.42	0.52	0.10	– „Natura 2000“ Pavilnių regioninis parkas; – Žuvitakis.

Šaltinis: sudaryta autorės pagal užtvankų įvertinimo ekologiniu ir socioekonominiu požiūriu studiją (2022).

Source: compiled by the author based on the study of the assessment of dams from an ecological and socioeconomic point of view (2022)

8 lentelė. Išrūšiuotos užtvankos pagal reitingavimo rezultatus
Table 8. Sorted dams, according to ranking results

Nr. No.	Pavadinimas Name	Phi (bendras) Phi (general)
1.	Užvenčio malūno	-0.30
2.	Antalieptės	-0.26
3.	Užpalių	0.28
4.	Viekšnių malūno	0.33
5.	Balskų	0.36
6.	Rudikių	0.41
7.	Jautakių	0.41
8.	Rokantiškių	0.42
9.	Kuodžių	0.45
10.	Kavarsko	0.46

Pagal lentelės duomenis ir atliktą daugiakriterinę analizę matome, jog maksimali nauda bus pasiekama demontavus Kavarsko ir Kuodžių užtvankas, o mažiausiai žalos aplinkai ir visuomenei kelia Užvenčio malūnas ir Antalieptės užtvanka.

Išvados

1. Dauguma pasaulio užtvankų yra pasiekusios projektavimo metu numatytą statinio gyvavimo trukmę ir vykstant senėjimo procesui reikia papildomos priežiūros, nenumatytų išlaidų bei atlikti nesuplanuotus darbus siekiant išvengti statinių griūčių, todėl specialistai sprendžia kiekvienos užtvankos demontavimo, rekonstravimo galimybes ir ateities perspektyvas, pasirinkdami, kuri statybos rūšis individualiu atveju būtų naudingesnė aplinkai ir visuomenei.

2. Apžiūrėjus Lietuvoje esančias užtvankas su mažosiomis hidroelektrinėmis ir atlikus techninės būklės vertinimą nustatyta, kad Balskų užtvankos būklė pagerėjo, nes 2012–2013 m. buvo atlikti rekonstravimo darbai, o 9 likusių užtvankų būklė pablogėjo dėl senėjimo procesų.

3. Atlikus daugiakriterinę analizę nustatyta, kad Kuodžių ir Kavarsko užtvankų būklė pati blogiausia, o didžiausia nauda socioekonominiu ir ekologiniu požiūriu būtų pasiekta šias užtvankas demontavus.

Literatūra

1. He, X. Y.; Wang, Z. Y.; Huang, J. C. 2014. Temporal and spatial distribution of dam failure events in China. *International Journal of Sediment Research*, Vol. 23(4), p.398–405.
2. International Commission on Large Dams World Register of Dams. 2020. *World Register of Dams: General Synthesis*. Prieiga per internetą: https://www.icold-cigb.org/GB/world_register/general_synthesis.asp (žiūrėta 2022 02 21).
3. Lawson, Megan. 2016. Dam Removal: Case Studies on the Fiscal, Economic, Social, and Environmental Benefits of Dam. *Removal by Headwater Economics*. Prieiga per internetą: <https://headwaterseconomics.org/wp-content/uploads/Report-Dam-Removal-Case-Studies.pdf> (žiūrėta 2022 02 19).
4. Ho, M., Lall, U., Allaire, M., Devineni, N., Kwon, H. H., Pal, I., Raff, D., Wegner, D. 2017. The future role of dams in the United States of America. *Water Resources Research*, Vol. 53(2), p. 982-998.
5. Orr, S., Pittock, J., Chapagain, A., Dumaresq, D. 2012. Dams on the Mekong River: Lost fish protein and the implications for land and water resources. *Global Environmental Change*, Vol. 22(4), p. 925-932.
6. Statybos techninis reglamentas STR 1.01.03:2017 „Statinių klasifikavimas“. 2016. *Žin.*, Nr. D1-713 (žiūrėta 2022 02 20).
7. Tahmiscioğlu, M. S., Anul, N., Ekmekçi, F., Durmuş, N. 2007. Positive and negative impacts of dams on the environment. In *International Congress on River Basin Management*, pp. 759-769.
8. UAB Aplinkos inžinierių grupė, Vytauto Didžiojo universitetas, Lietuvos hidrobiologų draugija. 2022. *Užtvankų įvertinimo ekologiniu ir socioekonominiu požiūriu studija*.

TECHNICAL STATE EVALUATION OF LITHUANIAN DAMS WITH SMALL HYDROPOWER PLANTS

Summary

These days, all the world's dams have received a lot of attention, because most of them have reached their theoretical lifetime of the structure and a decision needs to be made considering the prospects: whether to repair and continue to operate the dam or to demolish and restore the natural flow of the river. The work aims to discuss the prospects of small hydroelectric dams in Lithuania. The work analyzes dams on salmon rivers for which the main purpose is hydropower. The research is carried out by conducting camera studies, visual assessment, analysis of the condition of the considered dams, and multi-criteria analysis using the PROMETHEE method. After carrying out a visual and condition assessment of dams with small hydroelectric power stations in Lithuania, it was established that the condition of the Balsku dam has improved, because in 2012–2013 reconstruction works have been carried out, and the 9 remaining dams deteriorated due to the aging process. After carrying out a multi-criteria analysis, it was found that the general condition of the Kuodzių and Kavarskas dams is the worst, and the greatest benefit would be achieved by dismantling these dams.

Keywords: hydroelectric power plant, hydropower, demolition, reconstruction, repair, dam, water.