



Žemėtvarka ir hidrotechnika



2021

LIETUVOS ŽEMĖTVARKOS IR HIDROTECHNIKOS
INŽINIERIŲ SĄJUNGOS ŽURNALAS
LEIDŽIAMAS NUO 1926 m. (Nr.188)

4

Tarptautinėje hidroenergetikos konferencijoje

Egidijus KASIULIS

VDU ŽŪA Inžinerijos fakultetas, Vandens inžinerijos katedra

Spalio 13-15 d. Gdanske (Lenkija) vyko jubiliejinė dešimtoji tarptautinė Lenkijos hidroenergetikos konferencija **HYDROFORUM 2021**. Ji skirta aptarti esamą hidroenergetikos padėtį ir plėtros galimybes, įskaitant aplinkosaugos, politinius, mokslo ir inovacijų klausimus ne tik Lenkijoje, bet ir visame regione. Tradicija tapusioje konferencijoje buvo paliesti ir su vandens išteklių valdymu bei laivyba susiję klausimai.

Pernai konferencijai neįvykus dėl pasaulinės pandemijos, šiais metais ji sulaukė išskirtinio dėmesio. Konferencijoje dalyvavo per 130 delegatų iš Lenkijos, Lietuvos, Austrijos, Vokietijos, Norvegijos, Prancūzijos, taip pat Ugandos, Bolivijos ir Kolumbijos. Delegatai atstovavo svarbioms hidroenergetikos įmonėms ir asociacijoms, turbinų ir kitos įrangos gamintojams, projektavimo biurams, valstybinėms institucijoms, universitetams ir mokslo institutams. Per dvi konferencijos dienas buvo perskaityti 35 pranešimai. Renginys sulaukė Lenkijos aukščiausios valdžios palaikymo – jį globojo Lenkijos Valstybės turto bei Infrastruktūros ministerijos.

Konferencijoje dalyvavo ir gausi VDU Žemės ūkio akademijos Inžinerijos fakulteto Vandens inžinerijos katedros delegacija: prof. dr. Petras Punys,



Konferencijos dalyviai šalia Gdanskio technologijos universiteto centrinių rūmų



VDU Žemės ūkio akademijos atstovai konferencijoje

prof. dr. Algirdas Radzevičius, dr. Egidijus Kasiulis, tyrėja Gitana Vyčienė ir doktorantas Linas Jurevičius, kurie konferencijoje skaitė keturis pranešimus.

Vandens inžinerijos katedros profesorius A. Ra-

dzevičius konferencijoje skaitė pranešimą tema „Vamzdinės hidroelektrinės vandens tinkluose: Lietuvos atvejų analizė“, kuriame pristatė tarptautinio *Life Nexus* projekto „Miestų vandens ciklo tvarumo didinimas: energijos išgavimas industrinėje vandentvarkoje naudojant mikro hidroelektrinių technologijas“ rezultatus. Šiame projekte dalyvauja partneriai iš Ispanijos, Lietuvos ir Lenkijos. Lietuvos darbo grupei vadovauja profesorius P. Punys.

Minėtu projektu siekiama inventorizuoti potencialias hidroenergijos išgavimo vietas, esančias industrinės vandentvarkos tinkluose. Su potencialių hidroenergetikai vietų interaktyviu žemėlapiu galima susipažinti projekto internetiniame puslapyje <https://www.lifenexus.eu/en/results/eu-inventory/>. Pranešimo autorius pažymėjo, kad Lietuvoje nustatyta 21 potenciali vieta hidroturbinoms vandens tinkluose įrengti: 20 vietų nuotekų tinkluose ir viena vieta vandentiekio magistraliniame tinkle. Absoliuti dauguma potencialių vietų (20) yra nuotekų tinkluose prieš nuotekų valyklas arba po jų, generuotina galia svyruoja nuo 6,6 iki 65 kW. Yra atrinkti 6 prioritetiniai objektai (Vilniuje - 2, Kaune - 3 ir Alytuje - 1), kuriems parengtos galimybių studijos.

Vandens inžinerijos katedros mokslo darbuotojo dr. E. Kasiulio pranešimas, parengtas kartu su bendraautoriais Jakubu Jurašu iš Vroclavo technologijos universiteto ir G. Vyčiene, buvo susijęs su jūrinės energetikos tematika. Jis savo pranešime nagrinėjo trijų atsinaujinančių energetikos šaltinių – bangų, vėjo ir saulės suderinamumą Baltijos jūros sąlygomis. Ateityje toks kelių nepastovių atsinaujinančių energetikos šaltinių sujungimas į vieną tinklą ieškant sinergijos leistų ne tik išgauti daugiau elektros energijos iš jūros ploto vieneto, bet ir atpiginti elektros gamybą bei turėti leidimų gavimo, technologinių ir kitokių priva-lumų. Bet viso to pradžia – teoriniai tyrimai, kurie ir buvo pristatyti.

Pavyzdžiui, apskaičiuotas silpnas neigiamas koreliacijos koeficientas tarp valandinių teorinių bangų energetikos ir saulės energetikos resursų bei tokių pa-čių vėjo ir saulės energetikos resursų leidžia daryti keletą išvadų. Pirmiausia, šie



A. Radzevičius ir P. Punys šalia Life Nexus projektą pristatančio plakato

resursai vienas kito atžvilgiu yra sunkiai prognozuojami. Kita vertus, yra didelė tikimybė, kad kuriuo nors metu bent vienas iš šių resursų bus pakankamas gaminti elektros energijai. Tuo pačiu tai reiškia, kad reikės mažesnės talpos baterijos ar kito įrenginio energijai saugoti ir bus galima sumažinti reikalingas investicijas.

Kelioms Norvegijos įmonėms pristačius plaukiojančių saulės elektrinių koncepcijas, po savo pranešimo E. Kasiulis dalyvavo ir hidroelektrinių hibridizacijos galimybių aptarimo debatuose. Tokios plaukiojančios saulės elektrinės hidroelektrinių tvenkiniuose įvardijamos kaip papildomas elektros energijos gamybos šaltinis, be to, leisiantis sumažinti konfliktus dėl žemės panaudojimo, padidinti saulės kolektorių efektyvumą dėl vandens teikiamo vėsavimo, sumažinti vandens išgaravimą ir žydėjimą. Tačiau, kadangi norvegai pirmiausia siūlė savo plaukiojančias saulės elektrines naudoti hidroakumuliacinių elektrinių aukštutiniuose baseinuose, E. Kasiuliui teko Lenkijos kolegas įspėti ir papasakoti Kruonio atvejį, kai bandomoji plaukiojanti saulės elektrinė šios jėgainės aukštiniame baseine nuskendo, neišdirbusi nė dviejų mėnesių. IGNITIS atstovams teko pripažinti, kad šiuo metu rinkoje esantys technologiniai sprendimai Kruonio hidroakumuliacinės elektrinės aukštutiniame baseine netinkami dėl sudėtingo kompleksinio poveikio.

Konferencijoje tyrėja lekt. G. Vyčienė skaitė pranešimą „GIS techniques as applied for planning small hydro projects in remote areas“. Pranešimo bendraautorai buvo mokslininkų grupė – prof. dr. P. Punys, doc. dr. Antanas Dumbrasukas, dokt. L. Jurevičius ir ekspertas iš Vilniaus universiteto – An-



E. Kasiulis

Pranešėja pristatė Vandens inžinerijos katedros mokslininkų grupės kuriamą HYPOSO interaktyvų žemėlapi su daugiau kaip 2000 potencialių hidroelektrinių

vieta tikslinėse šalyse, sukurtą naudojant geoinformacines sistemas (GIS). Žemėlapyje vartotojai galės peržiūrėti tikslinių šalių vaizdinę ir skaitmeninę informaciją apie jų infrastruktūrą (kelių ir elektros skirstymo tinklų sluoksniai); veikiančias ir statomas hidroelektrines; klimatą ir hidrologiją (klimato zonos, upių tinklas, upių baseinai, hidrologinės stotys, daugiamečiai krituliai, daugiamečiai nuotėkio modulis); potencialius hidroenergijos išteklius (potencialios hidroelektrinių vietos, teoriniai hidroenergijos ištekliai ir t. t.); klimato kaitos poveikį hidroenergijos išteklams.

Doktorantas L. Jurevičius (vadovas prof. dr. P. Punys) konferencijoje pristatė tyrimus, skirtus žuvų nerštaviečių įvertinimui Kauno hidroelektrinės rezervuare panaudojant nuotolinius tyrimo metodus. Kauno hidroelektrinei dirbant piko režimu neišvengiamas vandens svyravimas veikia ir žuvų nerštavietes, esančias Kauno mariose, todėl ribojamas hidroelektrinės veikimas žuvų neršto

drius Balčiūnas. Pranešime buvo pristatyti mokslininkų grupės vykdomo projekto „Hidroenergetikos sprendimai besivystančioms šalims“ (HYPOSO) (angl. „Hydropower solutions for developing and emerging countries“), finansuojamo Horizon 2020 programos lėšomis, rezultatai.

Pagrindinis HYPOSO projekto tikslas yra remti Europos hidroenergijos pramonę priemonėmis, kurios suteiktų daugiau galimybių eksportuoti technologijas ir skatintų švaresnės ir patikimesnės energijos plėtrą tikslinėse Afrikos ir Lotynų Amerikos šalyse.



Konferencijos debatai



L. Jurevičius ir konferencijos organizatorius J. Steleris

metu. Kita vertus neišku, kiek tokios priemonės yra veiksmingos, kur ir kokios nerštavietės yra bei koks poveikis joms daromas.

Doktorantas pranešime pristatė savo sukurtą metodiką, kai naudojant nepilotuojamas skraidyklas buvo parengtas bandomosios tyrimo vietos skaitmeninis reljefo modelis ir ortografiniai žemėlapiai. Vėlesniais skridimais pa-

naudota multispektrinė kamera leido aptikti galimas nerštavietes, atskiriant jas nuo kranto augmenijos. Įvertinti Kauno hidroelektrinės poveikį šioms nerštavietėms tolesniame etape bus pasitelktos ir palydovinės nuotraukos.

Trečiąją konferencijos dieną dalyviams buvo surengta išvyka į Žarnovieco hidroakumuliacinę elektrinę, esančią netoli Baltijos jūros, šiauriau Gdynės miesto. Tai galingiausia hidroakumuliacinė elektrinė Lenkijoje – instaliuotas galingumas, dirbant elektros gamybos režimu, yra 716 MW. Aukštutinis elektrinės baseinas visiškai dirbtinis, žemutinį sudaro patvenktas Žarnovieco ežeras.

Žarnovieco hidroakumuliacinės elektrinės statyba pradėta 1973 m. ir truko 10 metų, visą laiką „kovojant“ su aukštais grun-



Interaktyvus HYPOSO žemėlapių fragmentai (atvaizduotas tikslinių šalių klimato zonų sluoksnius ir sugeneruoti upių baseinai Ugandoje)

tiniais vandenimis. Šį pasiekimą vertėtų atskirai paminėti, kadangi vaikščiojant po elektrinės gamybinės patalpas visiškai nesijautė, kad esame vandens galią naudojančioje elektrinėje. Drenažo sistemos iki šiol veikia idealiai.

Paskaičiuota, kad visoje Pomeranijos vaivadijoje dingus elektrai ir naudojant tik Žarnovieco pajėgumus, elektros energija visai vaivadijai dar galėtų būti tiekiama maždaug penkias su puse valandos. Reiktų įvertinti ir tai, kad skaičiuojama buvo pagal žiemos popietės (elektros suvartojimo piko) laiką. Aukštutinio rezervuaro visiškai užpildymas trunka šešias su puse valandos. Keturių slėginių vamzdžių skersmuo kinta. Įtekėjimo dalyje aukštutiniame baseine jie yra 7,1 m skersmens, o hidroakumuliacinės elektrinės pastate – 5,4 m skersmens. Maksimalus suminis vandens debitas, galintis vienu metu tekėti visais vamzdžiais yra $700 \text{ m}^3/\text{s}$ – tai vidutinis metinis Vyslos, tekančios pro Varšuvą, debitas.

Būtent su Žarnovieco hidroakumuliacine elektrine bus sujungtas Lietuvos elektros tinklas nauja „Harmony link“ elektros jungtimi. Bus tiesiamas povandeninis kabelis, apeinantis Kaliningrado srities Baltijos jūros dalį. Nauja jungtis bus vienas



Žarnovieco HAE aukštutinis baseinas



Žarnovieco HAE slėginis vamzdynas

iš Baltijos šalių energetikos sistemų ir kontinentinės Europos sistemos sinchronizacijos elementų.

Konferencijoje HYDRO-FORUM 2021 dalyvavę Lietuvos atstovai parsivežė nemažą žinių ir idėjų bagažą, kuri bandys pritaikyti ir savo šalyje. Lietuvos delegacija nuoširdžiai dėkoja konferencijos organizatoriui Lenkijos hidroenergetikų asociacijos prezidentui dr. Janušui Steleriui ir jo komandai už pakvietimą ir jau laukia sekančios konferencijos, kuri, tikriausiai, vyks Varšuvoje.

*Žarnovieco HAE
turbinų salė*



Šalia vieno iš Žarnovieco HAE hidroagregatų