



No pētniecības līdz nosargātai jūrai

Jākoncentrējas ne tikai uz ekonomisko ilgtspēju vai vides ilgtspēju, bet kopumā uz ilgtspējīgu attīstību, ņemot vērā gan sabiedrības intereses, gan vides aizsardzību, gan ekonomisko attīstību. Tāds bija vadmotīvs Liepājā sarīkotajā starptautiskajā Jūras sinerģijas forumā, kura diskusiju centrā bija zilās ekonomikas attīstība Baltijas jūrā, meklējot risinājumus, kā vienlaikus attīstīt atjaunīgo enerģiju un saglabāt jūras ekosistēmu.

Izaugsme, saglabājot dabas resursus

Zilā ekonomika ir jēdziens, kas Eiropas Savienībā (ES) apzīmē visas saimnieciskās darbības, kas saistītas ar jūrām un piekrasti, vienlaikus nodrošinot šo resursu ilgtspējīgu izmantošanu. Tā aptver gan tradicionālās nozares – zvejniecību, kuģniecību un ostas –, gan jaunās jomas, piemēram, jūras atjaunīgo enerģiju un biotehnoloģiju.

Jēdziena nozīmi raksturo arī tā mērogs – 2021. gadā Eiropas Komisija ziņoja – ja pasaules zilā ekonomika būtu valsts, tā būtu septītā lielākā pasaulē un okeāns kā ekonomiska vienība būtu pielīdzināms G7 valstīm. Tajā pašā ziņojumā norādīts, ka Eiropas zilā ekonomika tieši nodrošina aptuveni 4,5 miljonus darbvietu, daudzas no tām reģionos ar ierobežotām nodarbinātības iespējām.

Praksē zilā ekonomika jau tiek īstenota dažādos Eiropas reģionos. Viens no spilgtākajiem piemēriem ir jūras vēja enerģijas attīstība Ziemeļjūrā. Eiropas Atkrastes atjaunīgās enerģijas stratēģijā norādīts, ka šī nozare strauji aug un tā ir būtiska Eiropas klimatneitralitātes mērķu sasniegšanai. Dānijā, Vācijā un Nīderlandē izveidotie vēja parki ne tikai ražo tīru elektroenerģiju, bet arī rada jaunas darbavietas un investīcijas piekrastes reģionos.

Vēl viens piemērs ir akvakultūra – zivju un citu jūras produktu audzēšana kontrolētos apstākļos. Tā tiek plaši attīstīta, piemēram, Spānijā un Francijā. ANO Pārtikas un lauksaimniecības organizācija skaidro, ka šī nozare palīdz nodrošināt pārtikas pieejamību, vienlaikus mazinot spiedienu uz dabiskajiem zivju krājumiem.

Savukārt ostas Eiropā kļūst par daudzfunkcionāliem zilās ekonomikas centriem. Piemēram, Roterdamas osta, kas ir lielākā Eiropā, attīstās kā enerģijas un inovāciju centrs, kur īsteno zaļā ūdeņraža un oglekļa emisiju samazināšanas projektus. Šāda pieeja rāda, ka tradicionālā loģistika tiek apvienota ar klimata politiku un modernām tehnoloģijām.

ES dati liecina, ka zilā ekonomika jau šobrīd ir nozīmīgs ekonomikas sektors. ES Zilās ekonomikas novērošanas centra dati vēsta, ka Latvijā šis sektors nodrošina aptuveni 25 000 darbvietu un veido apmēram 1,8% no iekšzemes kopprodukta. Lielākais ieguldījums nāk no ostām un jūras transporta. Kā svarīgākie objekti šīs ekonomikas attīstībā minētas Rīgas, Ventspils un Liepājas osta.

Šie dati ļauj prognozēt arī nākotnes iespējas. Attīstot atkrastes vēja parkus Baltijas jūrā, modernizējot ostas un paplašinot jūras pārtikas ražošanu, Latvija varētu palielināt gan enerģētisko neatkarību, gan nodarbinātību piekrastē.

Tādējādi zilā ekonomika nav tikai teorētisks jēdziens, bet jau šobrīd praksē īstenots modelis, kas Eiropā demonstrē, kā ekonomikas izaugsmi var savienot ar dabas resursu saglabāšanu. Latvijai un īpaši Liepājai tas nozīmē iespēju kļūt par daļu no šīm pārmaiņām, izmantojot Baltijas jūras potenciālu ilgtspējīgā un ekonomiski izdevīgā veidā.



Bez finansējuma idejas tālāk netiek

Tiktāl teorija un iestrādes. Taču foruma dalībnieki akcentēja daudzas problēmas un tuvākās nākotnes izaicinājumus, kuru risinājumi tik viegli nedodas rokā. Kurzes plānošanas reģions kopā ar Igaunijas partneriem īsteno projektu “MarTe – Jūras tehnoloģiju izcilības centrs ilgtspējīgai zilajai ekonomikai Baltijas jūrā”. Tā vadītāja Zane Gusta stāsta, ka fokusā ir jūras tehnoloģijas ilgtspējīgas zilās ekonomikas attīstībai un tās paredzēts attīstīt sadarbībā ar dažādām ieinteresētajām pusēm, iesaistot publisko, privāto un nevalstisko sektoru. “Viens no uzdevumiem ir līdz nākamajam gadam izstrādāt kopēju ilgttermiņa zilās ekonomikas attīstības stratēģiju,” viņa norāda. Projekts atbalsta četrus pētniecības projektus Baltijas jūras reģionā. Būs pieejami granti (60 tūkstoši eiro) un apmācība.

Lai to paveiktu, svarīgi apzināt zilās ekonomikas dalībniekus, taču Z. Gusta atzīst, ka ir grūtības identificēt uzņēmumus, kuri piederas zilajai ekonomikai un kuri vēl ne. “Aptaujā noskaidrojās, ka ieinteresēto pušu sadarbība ir ļoti vāja, īpaši starptautiskā un starpnozaru līmenī. Īpaša uzmanība jāpievērš testa platformām un pētniecībai. Ja jaunās jūras tehnoloģijas nebūs iespējams notestēt, tās nevarēs komercializēt. Mums ir izcili zinātnieki, izcilas idejas, bet vāji attīstīta komercializācija. Tāpēc bieži vien jūras tehnoloģijas paliek tikai augstskolu auditorijās,” uzsver projekta vadītāja.

“Mēs nevaram atļauties attīstīt to, kas Baltijas jūras videi varētu kaitēt,” pauž Latvijas Hidroekoloģijas institūta vadītāja pētniece Anda Ikauniece. Kuģniecība, atjaunīgā enerģija, kuģu būve un remonts, ostu darbība, dzīvnieku jūras resursi un piekrastes tūrisms ir galvenie zilās ekonomikas sektori. Lielākais no tiem ir kuģniecība, kas arī nosaka tehnoloģiju attīstību.

Visos sektoros nepieciešama automatisko sistēmu attīstība, digitālie rīki un modeļi, tehnoloģiju sinerģijas izmantošana, alternatīvie enerģijas avoti un reģeneratīvā akvakultūra. Taču nozares ekspertiem ir sarežģīti domāt ļoti tālu uz priekšu, norāda A. Ikauniece. “Mēs visi tomēr orientējamies pēc pašreizējām iespējām. Ir grūti pateikt – pēc pieciem gadiem mēs darīsim tā, jo tas būs iespējams. Nav īstas pārliecības par to, kā tas būs. Robotikas attīstības iespējas ir labas, ja skatās uz studiju programām Latvijā un Igaunijā. Ar digitālajiem rīkiem un modeļiem ir līdzīgi, jo katrai sevi cenošai universitātei ir inovāciju tehnoloģiju virziens. Cits stāsts ir par akvakultūru, jo pastāv vispārīgās bioloģijas programmas, Igaunijā ir jūras bioloģijas programma, bet Latvijā tādas nav,” viņa uzskaita.

Tāpat nepietiekams ir normatīvo aktu atbalsts. Tas ir fragmentēts, reizēm pretrunīgs. Inovācijas netiek liegtas, bet arī netiek pietiekami atbalstītas.

Taču visgrūtākais faktors ir finansējuma pieejamība. “Tā lielā mērā nosaka, vai mūsu ekosistēma ir gatava iziet uz tehnoloģiju pārnesi plašākā mērogā – uz industriālu lietošanu. Mēs gribam redzēt

plašāku laukumu, tomēr nevaram attīstīt uzreiz visu. Vajadzētu darboties pakāpeniski,” saka vadošā pētniece.

To, ka zilā ekonomika jāattīsta sadarbībā, Jūras sinerģijas forumā uzsvēra arī Latvijas pārtikas bioekonomikas klastera valdes locekle Laila Gercāne. “Ar parastu sadarbību nepietiek,” viņa atzīmē. Jūras telpa kļūst par koplietošanas telpu dažādām nozarēm, tāpēc daudzfunkcionālie risinājumi kļūst par nepieciešamību, nevis izvēli. “Tāpēc svarīgs ir jautājums: kāda sadarbības forma starp dažādām funkcijām vislabāk paātrina attīstību? Tā ir ģeogrāfiski koncentrēta savstarpējai saistītu uzņēmumu un institūciju ekosistēma, kur specializācija, sadarbība, konkurence un zināšanu apmaiņa rada augstāku produktivitāti, inovācijas un konkurētspēju,” viņa pauž. Šie kritēriji raksturo klasteri, kur notiek zināšanu pārnesē, tā ir inovāciju un jaunu uzņēmumu rašanās vide ar augstāku konkurētspēju un tīklu priekšrocībām.

Vienlaikus nepieciešami tehnoloģiju attīstītāji, akvakultūras un enerģētikas uzņēmumi, pētnieki un testēšanas vide, telpiskā plānošana un regulējums, investīcijas un tirgus piekļuve. Klasteri paātrina attīstību, jo paātrina zināšanu pārnesi no pētniecības uz pilotprojektu, arī partneru atrašanu projektiem un investīcijām, tāpat ātrāku piekļuvi tirgiem un starptautiskajai sadarbībai un dialogu ar politikas veidotājiem un regulatoriem. Starp partneriem raitāk veidojas uzticēšanās, un strukturēta koordinācija ir priekšnoteikums ilgtermiņa sadarbībai, norāda L. Gercāne.

Pēta alģu potenciālu

Jūras alģes – bieži vien kā nevēlams krasta piesārņojums uztverta biomas – patiesībā var kļūt par vērtīgu izejvielu dažādu produktu ražošanā. To savos pētījumos apliecina Rīgas Tehniskās universitātes (RTU) Liepājas akadēmijas pētniece Karīna Bāliņa, kura fokusējas uz makroalģu ilgtspējīgu izmantošanu.

K. Bāliņa stāsta, ka RTU Liepājas akadēmijā pētnieku grupa jau vairākus gadus strādā ar izskalotajām alģēm, radot dažādu materiālu un produktu prototipus. “Viens no pētījumu virzieniem ir papīra izstrāde, kur makulatūra tiek sajaukta ar karaginānu – no sārtalģēm iegūtu želējošu vielu –, un tas aizstāj līmi. Mēs pētām, kā šāds materiāls turas kopā,” viņa skaidro.

Izstrādāti arī citi risinājumi – makulatūras podiņi ar alģu piedevu, kā arī bioplastmasai līdzīgi materiāli, kurus varētu izmantot, piemēram, iepakojumā. Konsolidācijas granta projektā tapis arī siltumizolācijas materiāla un atkārtoti formējamas bioplastmasas prototips. Papildus tam pētnieki analizējuši iespējas iegūt biogāzi un biostimulantus no alģu biomasas.

Alģu nozīme zilajā ekonomikā ir daudz plašāka nekā tikai materiālu ražošana. Tās ir arī būtiska jūras ekosistēmas daļa, saka K. Bāliņa. “Alģes uzņem liekās barības vielas no ūdens. Baltijas jūrā, kur ir augsts piesārņojums no lauksaimniecības, tas ir īpaši svarīgi.” Tās kalpo arī kā dzīvesvieta un barotne dažādiem ūdens organismiem, vienlaikus palīdzot uzturēt ekosistēmas līdzsvaru.

“Vēl viens virziens mūsu pētījumos ir alģu izmantošana augsto tehnoloģiju jomā,” stāsta K. Bāliņa. Izpētīts, ka no alģēm iegūto karaginānu var izmantot pārklājumos un baterijās. Savukārt, apstrādājot alģes pirolīzes procesā augstā temperatūrā un spiedienā, var iegūt bioglekli, ko tālāk izmanto dažādu tehnoloģisku risinājumu izstrādē, tostarp baterijās un mikroshēmu ražošanā.

Runājot par jaunu risinājumu ieviešanu, pētniece uzsver, ka šķērslis bieži vien nav tikai ieradumi, bet cilvēka daba. Viņaprāt, zināma loma ir arī “slinkumam” – tas var kavēt vēlmi meklēt un ieviest jaunas, videi draudzīgākas alternatīvas, taču vienlaikus tieši tas ir virzījis tehnoloģiju attīstību kopumā.

Lai pārvarētu šo inerto domāšanu, pētnieki aktīvi sadarbojas starptautiski – piedalās konferencēs, veido partnerības un meklē jaunus sadarbības virzienus. “Piemēram, sadarbojoties ar bateriju ražotājiem, kļūst skaidrs, ka mūsu zināšanas var būt tieši tas, kas viņiem nepieciešams,” atzīst K. Bāliņa.

Pētniece arī uzsver, ka zilās ekonomikas attīstībā var izmantot pieredzi no



Pētniece Karīna Bāliņa 2025. gada Zinātnieku naktī iepazīstina interesentus ar izstrādātajiem materiāliem

Foto no Karīnas Bāliņas privātā arhīva

citām nozarēm, piemēram, lauksaimniecības. “Ir situācijas, kad graudu kaltes ir kopīgas vairākām saimniecībām. Līdzīgi risinājumi varētu attīstīties arī zilajā ekonomikā – zivju vai alģu apstrādē. Nav nepieciešams, lai katram uzņēmumam būtu sava atsevišķa infrastruktūra, piemēram, alģu kaltēšanai vai šķirošanai. Var veidot kopīgas sistēmas, kas padarītu šo nozari efektīvāku.”

Lai gan pētniecībā ideju netrūkst, to realizācija praksē bieži vien ir sarežģīta, atzīst K. Bāliņa. “Viss atduras pret finansējuma un laika trūkumu. Zinātnieks ne vienmēr ir arī uzņēmējs. Reizēm zinātniekiem nav arī to zināšanu par turpmāku

ideju komercializāciju,” vērtē K. Bāliņa. “Arī man pašai šobrīd nav kapacitātes, kur projektā radīto produktu attīstīt, jo jālūkojas nākotnes virzienā, jācenšas piesaistīt finansējumu nākamajiem pētniecības projektiem. Bet iespējas ir, piemēram, Latvijas Investīciju un attīstības aģentūrā un citur. Un tas varbūt ir akmeņi zinātnieku lauciņā.” Pētniece spriež, ka risinājums varētu būt ciešāka sinerģija, piemēram, starp dažādām fakultātēm universitātē. Tie, kas mācās ekonomiku un biznesa vadību, viņiem varētu nodot “stafetes kociņu”. “Es patiešām gribētu, lai kāds nāktu pie manis un meklētu materiālus un biznesa idejas, jo pēc būtības



Stādu podiņa prototips, kas veidots no vietējiem resursiem, salīmējot tos ar karaginānu



Konsolidācijas granta ietvaros izstrādātais siltumizolācijas materiāla prototips. Materiālam izmantoti meldri, niedres no Liepājas ezera, tos sajauc ar karaginānu, kas iegūts no Liepājas pludmalē izskalotajām sārtalģēm

tādas ir. Domāju, ka katram pētniekam skapī stāv nerealizēti risinājumi.”

Bet, runājot tieši par alģu realizāciju, uzņēmējs var saskarties ar vairākām grūtībām, piemēram, alģu pieejamību un kvalitāti. Ja 2025. gadā Liepājā izskaloja 12 000 kubikmetrus ar alģēm, citā gadā var tikt izskaloti vien 6000 kubikmetru. Mainās alģu pieejamība un arī daļa kvalitātes, līdz ar to tas var apgrūtināt stabilu ražošanu.

Pētniece uzsver, ka viņas darbā būtiskākais ir radīt zināšanas, kas var kalpot kā pamats turpmākai izpētei – gan citiem pētniekiem, gan pašai, attīstot idejas nākamajos projektos. “Protams, ja tiek izstrādāts kāds unikāls produkts, par to informē universitāti. Tajā ir arī struktūrvienības, kas palīdz ar komercializāciju, darbojas ideju inkubatori un tiek sniegts atbalsts patentu izstrādē. Tātad iespējas pastāv,” vērtē K. Bāliņa. Tomēr viņa arī atzīst, ka ne vienmēr zinātniekam pietiek pārliecības par idejas potenciālu, reizēm nepieciešams laiks, lai tā nobriestu. Vienlaikus pastāv risks, ka daļa ideju tomēr paliek nerealizētas.

Krastā izskaloajā iespēja

Lai gan alģes ir vērtīgas īpašības un potenciāls dažādās nozarēs, normatīvais regulējums un praktiski šķēršļi ierobežo to lietojumu. Par to stāsta Kurzemes plānošanas reģiona projektu vadītāja Līgita Kokaine. “Pēc likuma izskalošanās jūras alģes uzreiz tiek iekļautas atkritumu kategorijā, un tas nozīmē, ka to izmantošanas veidi jau sākotnēji ir ierobežoti. Tāpēc nav tik vienkārši tās izmantot pārtikā vai citos produktos,” norāda L. Kokaine.

Papildus tam jārisina praktiskas problēmas – alģēs bieži ir smilšu piejaukums, kas jāatdala, un tas prasa tehniski sarežģītus risinājumus. Tāpat krastā nonāk nevis viena konkrēta suga, bet dažādu alģu sajaukums – neviendabīga masa, ko turpmākā pārstrādē izmantot ir grūtāk, īpaši gadījumos, ja nepieciešams precīzs un nemainīgs sastāvs.

Vēl viens būtisks faktors ir kvalitāte

un drošība. “Izskalotajās alģēs var būt, piemēram, *E.coli* baktērijas, īpaši vietās, kur cilvēku vairāk, kā tas ir arī Liepājas pludmalē. Tas nozīmē, ka pirms jebkādas izmantošanas jāveic analīzes, bet tās procesu sarežģī,” skaidro L. Kokaine. Turklāt alģes krastā nonāk dažādās sadalīšanās stadijās – tās ne vienmēr tiek savāktas uzreiz, bet zūst krastā labu laiku, atkārtoti ieskalojas jūrā un atkal izskalojas krastā, tā vēl vairāk zaudējot kvalitāti un izmantošanas iespēju.

Tomēr pētījumi rāda, ka alģēm ir arī būtisks potenciāls. “Analīzes liecina, ka tās var izmantot, piemēram, par papildmateriālu videi draudzīga iepakojuma ražošanā. Jo īpaši sārtalģēm piemīt īpašības, kas ļauj materiālam saglabāt izturību un elastību arī mitros apstākļos,” viņa stāsta. Šajā jomā jau veikti eksperimenti, tostarp sadarbībā ar Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūtu, kur radīti izturīgāki papīra materiāli un podiņi, kas vienlaikus

bagātina augus un sekmē augšanu. L. Kokaine uzsver, ka tieši šādi lietojumi var kļūt arvien aktuālāki, jo pieaug pieprasījums pēc videi draudzīgiem risinājumiem un alternatīvas plastmasai.

Runājot par alģu audzēšanas iespējām Baltijas jūrā, viņa teic, ka situācija pie Latvijas krastiem būtiski atšķiras no tās, kas ir citviet. “Baltijas jūras austrumu daļā, tostarp pie mums, alģes faktiski neaudzē, kamēr, piemēram, Vācijas un Dānijas piekrastē ir pilotprojekti šajā jomā,” viņa turpina. “Latvijas piekrastē dominē smilšaina un akmeņaina jūras grunts, daudzas teritorijas ir aizsargājamas, kas gan ievācšanu, gan audzēšanu dara sarežģītu vai pat neiespējamu.”

Vienlaikus pētnieki saskata potenciālu dažu sugu audzēšanā nākotnē. “Teorētiski audzēšanai varētu būt piemērotas zaļalģes, ko redzam arī krastā kā zaļu masu, un tās varētu audzēt uz virvē, taču Latvijā pagaidām vēl nav praktiski izmēģināts,”

norāda L. Kokaine. Arī citas sugas varētu būt perspektīvas, taču šobrīd šī joma vēl ir attīstības sākumposmā.

Alģes ir bagātas ar vērtīgām vielām un var tikt izmantotas arī citos veidos, piemēram, dzīvnieku barības piedevu ražošanā. “No alģēm var iegūt ekstraktus, kas uzlabo dzīvnieku gremošanu un palīdz samazināt antibiotiku lietošanu. Tas ir īpaši aktuāli laikā, kad arvien vairāk domājam par veselīgāku pārtiku un ilgtspējīgu ražošanu,” viņa skaidro un piebilst, ka šī joma vēl piedāvā daudz neizmantotu iespēju.



**Latvijas
vides
aizsardzības
fonds**

Materiāli tapuši ar Latvijas vides aizsardzības fonda atbalstu. Par publikāciju saturu atbild SIA “Kurzemes Vārds”.