



Jākoncentrējas ne tikai uz ekonomisko ilgtspēju vai vi- des 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 mērķi – 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 darba vietu, 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 jaunus darba vietas un investīcijas piekrastes reģionos.

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

Savukārt ostas Eiropā kļūst par daudzfunkcionāliem zilās ekonomikas centriem. Piemēram, Roterdams osta, kas ir lielākā Eiropā, attīstās kā enerģijas un inovāciju centrs, kur īsteno zaļā ūdenraža un oglekļa emisiju samazināšanas projektus. Šāda pieeja rada, ka tradicionālā loģistika tiek apvienota ar klimata politi-

ku 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 darba vietu un veido ap 1,8% no iekšzemes kopprodukta. Lielākais ieguldījums nāk no ostām un jūras transporta. Kā svarīgākie objekti šīs ekonomikas attīstībā minētas Rīgas, Ventspils un Liepājas ostas.

Šie dati ļauj prognozēt arī nākotnes iespējas. Attīstot atkrastes vēja parkus Baltijas jūrā, modernizējot ostas un paplašinot jūras pārtikas ražošanu, Latvijā 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 netiek tālāk

Tiktāl teorija un iestrādes, taču foruma dalībnieki akcentēja daudzas problēmas un tuvākās nākotnes izaicinājumus, kuru risinājumi tik viegli nedodas rokā. Kurzemes 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 paredzētās attīstīt sadarībā ar dažādām ieinteresētajām pušām, iesaistot publisko, privāto un nevalstisko sektoru. "Viens no uzdevumiem ir līdz nākamajam gadam izstrādāt galversijā kopēju ilgtermiņa zilās ekonomikas attīstības stratēģiju," viņa norāda. Projekts atbalsta četrus pētniecības projektus Baltijas jūras reģionā, un būs pieejami granti 60 tūkstošu eiro apmērā un apmācības.

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 starpnozares līmenī. Īpaša uzmanība jāpievērš testa platformām un pētniecībai. Ja jaunās jūras tehnoloģijas nebūs, kur notestēt, nevarēs

# No pētniecības līdz nosargātai jūrai



PUBLICITĀTES FOTO

tās komercializēt. Mums ir izcilī 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 Anna Ikauniece. Kuģniecība, atjaunīgā enerģija, kuģu būve un remonts, ostu darbība, dzīvīe jūras resursi un piekrastes tūrisms ir galvenie zilās ekonomikas sektori, no kuriem lielākais ir kuģniecība, kas arī nosaka tehnoloģiju attīstību.

Visos sektoros ir 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, un tas būs iespējams. Nav istas pārliecības par to, kā tas būs. Robotikas attīstības iespējas ir labas, ja skatās uz studiju programmām Latvijā un Igau-

nijā. Ar digitālajiem rīkiem un modeļiem ir līdzīgi, jo katrai sevi cienošai 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 normatīvo aktu atdošā pētniece Anna Ikauniece. Kuģniecība, atjaunīgā enerģija, kuģu būve un remonts, ostu darbība, dzīvīe jūras resursi un piekrastes pieteikami atbalstīti.

Taču finansējuma pieejamība ir visgrūtākais faktors. "Tā lielā mērā nosaka, vai mūsu ekosistēma ir gatava iziet uz tehnoloģiju pārnesei 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 savstarpēji 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 pārnese, 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 pilotprojektiem, arī partneru atrašanu projektiem un investīcijām, tāpat ātrāku piekļuvi tirgiem un starptautiskajai sadarbībai un dialogam ar politikas veidotājiem un regulatoriem. Starp partneriem raitāk veidojas uzticēšanās, un strukturēta koordinācija ir priekšnoteikums ilgtermiņa sadarbībai, norāda L. Gercāne.

# Pēta aļģu potenciālu

Jūras aļģes – 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 Karina Bāliņa, kura fokusējas uz makroaļģu ilgtspējīgu izmantošanu.

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

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

Aļģu nozīme zilajā ekonomikā ir daudz plašāka nekā tikai materiālu ražošanā. Tās ir arī būtiska jūras ekosistēmas daļa, saka K. Bāliņa. "Aļģes 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 aļģu izmantošana augsto tehnoloģiju jomā," stāsta K. Bāliņa. Izpētīts, ka no aļģēm iegūto karaginānu var izmantot pārkļūjumos un baterijās. Savukārt, apstrādājot aļģes pirolīzes procesā augstā temperatūrā un spiedienā, var iegūt biooglekli, ko tālāk izmanto dažādu tehnoloģisku risinājumu izstrādē, tostarp baterijās un mikroshēmu ražošanā.

Runājot par jaunu risinājumu ieviešanu, pētniece uzsvēr, ka šķērslis forma starp dažādām funkcijām vislabāk paātrina attīstību? Tā ir ģeogrāfiski koncentrēta savstarpēji 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 pārnese, tā ir inovāciju un jaunu uzņēmumu rašanās vide ar augstāku konkurētspēju un tīklu priekšrocībām.

# Krastā izskalojotā iespēja, nevis atkritumi

Lai gan aļģes ir vērtīgas izaugsme un potenciāls dažādās nozarēs, gan normatīvais regulējums, gan praktiski šķēršļi ierobežo to lietojumu. Par to stāsta Kurzemes plānošanas reģiona projektu vadītāja Līgita Kokaine.

"Pēc likuma izskalojotā jūras aļģes 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 – aļģēs bieži ir smilšu piejaukums, kas jāatdala, un tas prasī tehniski sarežģītus risinājumus. Tāpat krastā nonāk nevis viena konkrēta suga, bet



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," pauž K. Bāliņa.

Pētniece arī uzsvēr, ka zilās ekonomikas attīstībā var izmantot pieredzi no citām nozarēm, piemēram, lauksaimniecības. "Ir situācijas, kad graudu kaltes ir kopīgas vairākām saimniecībām. Līdzīgi risinājumi varētu attīstīties arī zilajā ekonomikā – zivju vai aļģu apstrādē. Nav nepieciešams, lai katram uzņēmumam būtu sava atsevi-

šķa infrastruktūra, piemēram, aļģu 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. "Tas viss atduras pret finansējuma un laika trūkumu. Zinātnieks ne vienmēr ir arī uzņēmējs. Reizēm zinātniekiem nav arī to zināšanu par tālāku ideju komercializāciju," vērtē K. Bāliņa. "Arī man pašai šobrīd nav kapacitātes, kur projektā radīto produktu attīstīt, jo jālūkojas nākotnes virzienā, kā piesaistīt finansējumu nākamajiem pētniecības projektiem. Bet iespējas ir, piemēram, LIAA un citur. Un tas varbūt ir akmens zinātnieku



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

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

FOTO NO KARINAS BĀLIŅAS PRIVĀTĀ ARHĪVĀ

laucinā." Pētniece spriež, ka risinājums varētu būt ciešāka sinerģija, piemēram, starp dažādām fakultātēm universitātē. Tie, kas mūsdienās 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 tādas ir. Domāju, ka katram pētniekam skapi stāv nerealizēti risinājumi."

Bet, runājot tieši par aļģu realizāciju, uzņēmējs var saskarties ar vairākām grūtībām, piemēram, aļģu pieejamību un kvalitāti. Ja 2025. gadā Liepājā izskaloja 12 000 kubikmetrus ar aļģēm, citā gadā var tikt izskaloji 6000 kubikmetru. Mainās aļģu pieejamība un arī daļa kvalitātes, līdz ar to tas var

apgrūtināt stabili ražošanu.

Pētniece uzsvēr, 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 sniegtas atbalsts patentu izstrādē. Tāpat iespējas pastāv," vērtē K. Bāliņa. Tomēr viņa arī atzīst, ka ne vienmēr zinātniekam pietiek pārliecības par idejas potenciālu, un reizēm nepieciešams laiks, lai tā nobriestu. Vienlaikus pastāv risks, ka daļa ideju tomēr paliek nerealizētas.

Analīzes liecina, ka tās var izmantot, piemēram, par papildu materiālu videi draudzīga iepakojuma ražošanā. Jo īpaši sārtāļģēm 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 uzsvēr, ka tieši šādi lietojumi var kļūt arvien aktuālāki, jo pieaug pieprasījums pēc videi draudzīgiem risinājumiem un alternatīvām plastmasai.

Par aļģu audzēšanas iespējām Baltijas jūrā viņa pastāsta, ka situācija pie Latvijas krastiem būtiski atšķiras no tās, kas ir

citviet. "Baltijas jūras austrumu daļā, tostarp pie mums, aļģes faktiski neaudzē, kamēr, piemēram, Vācijas un Dānijas piekrastē ir pilotprojekti šajā jomā," viņa turpina. "Latvijas piekrastē domājinē smilšaina un akmeņaina jūras grunts, daudzas teritorijas ir aizsargājamas, kas padara gan ievākšanu, gan audzēšanu sarežģītu vai pat neiespējamu."

Vienlaikus pētnieki saskata potenciālu dažu sugu audzēšanā nākotnē. "Teorētiski audzēšanai varētu būt piemērotas zaļāļģes, ko redzam arī krastā kā zaļu masu, un tās varētu audzēt uz virvēm, taču Latvijā pagaidām vēl nav praktiski iespējams," norāda L. Kokaine. Arī citas sugas varētu būt perspektīvas, taču šobrīd šī joma vēl ir attīstības sākumposmā.



Latvijas vides aizsardzības fonda logo

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