



An Bhruiséil, 17 Samhain 2022
(OR. en)

14916/22

ENER 605
CLIMA 610
RECH 604
COMPET 915
IND 483
TRANS 719
EMPL 435

NÓTA CLÚDAIGH

ó:	Ardrúnaí an Choimisiúin Eorpaigh, arna s(h)íniú ag Martine DEPREZ, Stiúrthóir
dáta a fuarthas:	15 Samhain 2022
chuig:	Thérèse BLANCHET, Ardrúnaí Chomhairle an Aontais Eorpaigh
Uimh. an doic. ón gCoim.:	COM(2022) 643 final
Ábhar:	TUARASCÁIL ÓN gCOIMISIÚN CHUIG PARLAIMINT NA hEORPA AGUS CHUIG AN gCOMHAIRLE Dul chun cinn maidir le hiomaíochas teicneolaíochtaí fuinnimh ghlain

Gheobhaidh na toscaireachtaí i gceangal leis seo doiciméad COM(2022) 643 final.

Faoi iamh: COM(2022) 643 final



An Bhruiséal, 15.11.2022
COM(2022) 643 final

**TUARASCÁIL ÓN gCOIMISIÚN CHUIG PARLAIMINT NA hEORPA AGUS
CHUIG AN gCOMHAIRLE**

Dul chun cinn maidir le hiomaíochas teicneolaíochtaí fuinnimh ghlain

Clár Ábhar

1. Réamhrá	1
2. Iomaíochas foriomlán earnáil fuinnimh ghlain an Aontais.....	3
2.1 An cúlra a thabhairt: na forbairtí is déanaí	3
2.1.1 <i>Praghsanna agus costais fuinnimh: treochtaí atá ann le déanaí</i>	3
2.1.1 <i>Slabhraí soláthair domhanda acmhainní agus ábhar: leochaileachtaí agus bristeacha</i>	6
2.1.2 <i>Tionchar COVID- 19 agus téarnamh</i>	8
2.1.3 <i>Caipiteal daonna & scileanna</i>	10
2.2 Treochtaí taighde agus nuálaíochta	13
2.3 Timpeallacht iomaíoch dhomhanda an fhuinnimh ghlain	16
2.4 Timpeallacht an chistiúcháin nuálaíochta san Aontas	19
2.5 Tionchair athraithe shistéamaigh	22
3. Béim ar theicneolaíochtaí agus ar réitigh fuinnimh ghlain ríthábhachtacha.....	23
3.1 Fótavoltachas gréine	24
3.2 Gaoth ón talamh agus gaoth ar talamh	26
3.3 Teaschaidéil le haghaidh feidhmiúcháin tógála	28
3.4 Ceallraí	30
3.5 Táirgeadh hidrigine inathnuaite trí leictrealú uisce	32
3.6 Breoslaí inathnuaite	34
3.7 Teicneolaíochtaí cliste le haghaidh bainistíocht fuinnimh	37
3.8 Príomhthorthaí ar theicneolaíochtaí fuinnimh ghlain eile	40
4. Conclúid.....	44
IARSCRÍBHINN I: Creat Modheolaíoch chun Measúnú a dhéanamh ar iomaíochas an Aontais	47

1. RÉAMHRÁ

Chuir an fogha míleata gan chúis gan údar a thug an Rúis faoin Úcráin isteach go mór ar chóras fuinnimh an domhain. Léiríodh leis róspleáchas an Aontais ar bhreoslaí iontaise na Rúise agus cuireadh i dtábhacht leis an gá le hathléimneacht chóras fuinnimh an Aontais a fheabhsú, rud ar cuireadh dúshlán roimhe cheana le géarchéim COVID- 19¹. D'fhág na praghsanna fuinnimh a bhí níos airde ná riamh agus riosca na nganntanas soláthair ar fud an Aontais go bhfuil sé níos práinne fós dlús a chur leis an aistriú dúbailte éiceolaíoch agus digiteach faoin gComhaontú Glas don Eoraip² agus córas fuinnimh atá níos sláine, níos inacmhainne, níos athléimní agus níos neamhspleáiche a áirithiú.

Sa bhliain 2022 tháinig an plean REPowerEU chun cinn³, eilimint ríthábhachtach de fhreagairt bheartais an Aontais ar an ngéarchéim nach bhfacthas riamh cheana. Is treochlár é an plean chun deireadh a chur a luaithe is féidir le spleáchas an Aontais ar allmhairí fuinnimh na Rúise trí bhearta maidir le caomhnú fuinnimh, éagsúlú na soláthairtí fuinnimh agus rolladh amach luathaithe an fhuinnimh inathnuaite.

Thairis sin, leis an Teachtaireacht 'Coigil gás le haghaidh geimhreadh sábháilte'⁴, chuir an Coimisiún plean ar aghaidh chun laghdú 15 % a dhéanamh ar úsáid gáis san Aontas go dtí an t-earrach seo chugainn. Ghlac an Chomhairle dhá rialachán maidir le stóráil agus chomhordaigh sí bearta laghdaithe éilimh le haghaidh gáis faoi seach⁵. I mí Mheán Fómhair 2022, tháinig an Chomhairle ar chomhaontú maidir leis an togra ón gCoimisiún le haghaidh 'Rialachán maidir le hidirghabháil éigeandála chun aghaidh a thabhairt ar phraghsanna arda fuinnimh'⁶ chun tionchar praghsanna fuinnimh ar thomhaltóirí an Aontais a mhaolú, agus aghaidh á tabhairt an tráth céanna ar an luaineacht agus ar an éiginnteacht nach bhfacthas riamh cheana i margaí fuinnimh an Aontais agus i margaí fuinnimh domhanda. Go háirithe, ar an idirghabháil sin áirítear laghdú ar ídiú leictreachais, caidhp ioncaim le haghaidh giniúint cumhachta infrimeallach, agus ranníocaíocht dlúthpháirtíochta shealadach, shainordaitheach ó chuideachtaí breosla iontaise.

Chun cuspóirí REPowerEU a bhaint amach éileofar infheistíocht charnach bhreise EUR 210 billiún idir seo agus 2027 i dteannta na hinfeistíochta is gá cheana féin chun aeráidneodracht a bhaint amach faoi 2050⁷. Leis an infheistíocht sin tacófar le cur in úsáid teicneolaíochtaí fuinnimh ghlain a uas- scálú agus a bhrostú go mór (e.g. fótavoltachas gréine, gaoth, teaschaidéil, teicneolaíochtaí caomhnaithe fuinnimh, bithmheatán agus hidrigin inathnuaite), rud a bhfuil ríthábhacht leis chun dul i ngleic leis an bpráinn dhúbailte fuinnimh

¹ COM(2021) 952 final agus SWD(2021) 307 final (*Progress on competitiveness of clean energy technologies* [Dul cinn maidir le hiomaíochas teicneolaíochtaí fuinnimh ghlain]).

² COM(2019) 640 final ('An Comhaontú Glas don Eoraip').

³ COM(2022) 230 final ('an Plean REPowerEU').

⁴ COM(2022) 360 final ('Coigil gás le haghaidh geimhreadh sábháilte').

⁵ IO L 173, 30.6.2022. Rialachán (AE) 2022/1032 ó Pharlaimint na hEorpa agus ón gComhairle an 29 Meitheamh 2022 lena leasaítear Rialachán (AE) 2017/1938 agus Rialachán (CE) Uimh. 715/2009 i dtaca le stóráil gáis; IO L 206, 8.8.2022. Rialachán (AE) 2022/1369 ón gComhairle an 5 Lúnasa 2022 maidir le bearta comhordaithe maidir le laghdú ar éileamh ar ghás.

⁶ COM(2022) 473 final ('Togra le haghaidh Rialachán ón gComhairle maidir le hidirghabháil éigeandála chun aghaidh a thabhairt ar phraghsanna arda fuinnimh').

⁷ COM(2021) 557 final ('Leasú ar Threoir 2018/2001, Rialachán 2018/1999 Treoir 98/70/CE a mhéid a bhaineann le fuinneamh ó fhoinis inathnuaite a chur chun cinn').

agus aeráide. Chun na dúshláin theicneolaíochta agus neamhtheicneolaíochta ghaolmhara a sháru éileofar freisin earnáil fuinnimh ghlain láidir agus iomaíoch de chuid an Aontais.

Leis an bplean REPowerEU deimhníodh an gealltanas chun sprioc fhadtéarmach an Chomhaontaithe Ghlais don Eoraip a bhaint amach maidir leis an Aontas a dhéanamh aeráidneodrach faoi 2050, agus chun an pacáiste ‘Oiriúnach do 55’ a cuireadh i láthair in Iúil 2021 a chur chun feidhme go hiomlán⁸. Chun cuspóirí an Chomhaontaithe Ghlais don Eoraip a bhaint amach éileofar ar an Aontas réitigh éifeachtúlachta fuinnimh agus fuinnimh inathnuaite nuálacha a fhorbairt, a chur chun cinn agus a uas- scálú. Chun go ndéanfar leath de na laghduithe ar astaíochtaí gás ceaptha teasa a bhfuil coinne leo faoi 2050 éileofar teicneolaíochtaí nach bhfuil réidh don mhargadh fós⁹, mar sin is comhchuid thar a bheith tábhachtach iad gníomhaíochtaí taighde agus nuálaíochta (T&N) chun ceannasacht theicneolaíoch agus iomaíochas domhanda an Aontais a mhéadú.

Laistigh den chreat sin, agus i gcomhréir le heagrán roimhe sin, leis an tríú tuarascáil bhliantúil seo ar an dul chun cinn maidir le hiomaíochas¹⁰ cuirtear i láthair staid reatha agus réamh- mheasta na himeartha le haghaidh teicneolaíochtaí agus réitigh difriúla fuinnimh ghlain agus ísealcharbóin¹¹. Mapáiltear léi freisin na gnéithe taighde, nuálaíochta agus iomaíochais de chórasfuinnimh ghlain an Aontais ina iomláine¹².

Bhí tábhacht le heagrán 2021 chun measúnú a dhéanamh ar théarnamh eacnamaíoch COVID- 19, toisc gur cuireadh i dtábhacht leis conas is féidir tionchar eacnamaíoch agus sóisialta na paindéime a mhaolú sa ghearrthéarma agus sa mheántéarma le feabhsuithe ar iomaíochas.

Le tuarascáil na bliana seo ní mór glao an Aontais ar rolladh amach níos airde na dteicneolaíochtaí fuinnimh ghlain agus tionchar na géarchéime fuinnimh ar an earnáil a chur san áireamh. Ina fhianaise sin, leis an tuarascáil tógar ar na sonraí atá ar fáil chun léargas a sholáthar ar bhealaí chun iomaíochas an Aontais i slabhraí luacha fuinnimh straitéisigh a threisiú, agus leathadh theicneolaíochtaí fuinnimh ghlain an Aontais á mhéadú freisin. An tráth céanna, fágann forbairtí geopholaitiúla, fuinnimh agus aeráide atá leanúnach agus atá ag athrú go tapa nach féidir an staid, nach bhfacthas riamh cheana, a léiriú go leordhóthanach i gcónaí leis na sonraí cainníochtúla is cothroime le dáta. Dá bhrí sin, leis an tuarascáil seo

⁸ COM(2021) 550 final (*Fit for 55: delivering the EU's 2030 Climate Target on the way to climate neutrality* [Oiriúnach do 55: Sprioc 2030 an Aontais maidir leis an Aeráid a bhaint amach ar an mbealach chuig aeráidneodracht]).

⁹ An Coimisiún Eorpach, Ard- Stiúrthóireacht an Taighde agus na Nuálaíochta, *Taighde agus nuálaíocht chun an Aontais a athchumhachtú*, Oifig Foilseachán an Aontais Eorpaigh, Lucsamburg, 2022, <https://data.europa.eu/doi/10.2777/74947>.

¹⁰ Tuarascáil ón gCoimisiún chuig Parlaimint na hEorpa agus chuig an gComhairle maidir le *Progress on Competitiveness of clean energy technologies* [Dul Chun Cinn maidir le hIomaíochas teicneolaíochtaí fuinnimh ghlain] (an chéad eagrán: COM(2020) 953 final; an dara heagrán: COM(2021) 952 final).

¹¹ Áirítear orthu sin: Fótvoltachas Gréine, Gaoth ón Talamh agus Gaoth ar Talamh, Teaschaidéil le haghaidh feidhmiúcháin tógála, Ceallraí, Táirgeadh Hidrigine Inathnuaite trí leictrealú uisce, Breoslaí Inathnuaite Teicneolaíochtaí cliste le haghaidh bainistíocht fuinnimh, Hidreachumhacht, Fuinneamh Aigéin, Fuinneamh Geoiteirmeach, Gabháil, Úsáid agus Stóráil Carbóin (CCUS), Bithfhuinneamh, Díriú Grianteasa agus Teas (CSP), Fuinneamh Núicléach.

¹² Sa tuarascáil seo, leis an gcóras fuinnimh ghlain cumhdaítear trí dheighleog den margadh:

(1) fuinneamh inathnuaite, lena n- áirítear monaraíocht, suiteáil agus giniúint;

(2) éifeachtúlacht fuinnimh agus córais bhainistíochta lena n- áirítear teicneolaíochtaí agus gníomhaíochtaí amhail méadair chliste, stóráil agus athchóiriú foirgneamh; agus

(3) soghluaisteacht leictreach, lena n- áirítear comhpháirteanna amhail ceallraí agus breosla- chealla atá fíor- riachtanach le haghaidh feithiclí leictreacha agus bonnagair athluchtaithe.

dirítear ar an dul chun cinn a rinneadh go deireadh 2021, ag tógáil ar na sonraí comhdhlúite a bhí ar fáil go dtí sin. Léiríodh sonraí níos déanaí nuair a bhí siad ar fáil agus i gcás ina raibh siad iontaofa. Mar sin féin, is gann iad na sonraí sin agus dá bhrí sin ní féidir tionchar na géarchéime fuinnimh reatha ar iomaíochas na dteicneolaíochtaí fuinnimh ghlain a léiriú go hiomlán leo. Aon uair is féidir, agus chun na dúshláin a bhí roimh an earnáil fuinnimh ghlain le déanaí agus a dtionchar ar an earnáil sin a chur san áireamh, leis an anailís tógtar ar na himpleachtaí atá sofheicthe cheana féin agus ar na measúnuithe cáilíochtúla le haghaidh na bliana 2022; mar sin féin ní féidir measúnú a dhéanamh ar an tionchar iomlán ach i dtuarascáil na bliana seo chugainn ar an dul chun cinn.

Is coincheap casta agus ilghnéitheach é an t- iomaíochas nach féidir a shainiú le táscaire aonair¹³. Leis an tuarascáil seo dá bhrí sin déantar measúnú ar iomaíochas chóras fuinnimh ghlain an Aontais ina iomláine (Roinn 2), agus ar iomaíochas teicneolaíochtaí agus réiteach fuinnimh ghlain sonrath (Roinn 3) trí anailís a dhéanamh ar thacar sainithe táscairí (Iarscríbhinn I). Ón mbliain seo, déanfaidh Faireachlann Theicneolaíocht Fuinnimh Ghlain (CETO) an Choimisiúin an anailís fhianaisebhunaithe mhion atá mar bhonn taca faoin tuarascáil seo¹⁴.

Foilsítear an tuarascáil seo i gcomhréir le hAirteagal 35(1)(m) den Rialachán maidir le Rialachas an Aontais Fuinnimh agus na Gníomhaíochta Aeráide¹⁵ agus tá sí ag gabháil leis an tuarascáil ar Staid an Aontais Fuinnimh¹⁶.

2. IOMAÍOCHAS FORIOMLÁN EARNÁIL FUINNIMH GHLAIN AN AONTAIS

2.1 An cúlra a thabhairt: na forbairtí is déanaí

2.1.1 Pragsanna agus costais fuinnimh: treochtaí atá ann le déanaí

Mar a luaitear i dtuarascálacha roimhe sin ar dhul chun cinn maidir le hiomaíochas, tá pragsanna leictreachais agus gáis tionsclaíocha níos airde san Aontas ná mar a bhí i bhformhór na dtíortha G20 nach Ballstáit den Aontas iad le 10 mbliana anuas. Le hionradh gan chúis gan údar na Rúise ar an Úcráin méadaíodh na pragsanna a bhí níos airde ná riamh cheana féin agus a breathnaíodh in 2021 san Aontas agus i mórán réigiúin eile den domhan. Bhí pragsanna gáis mórdhíola san Eoraip cúig huaire níos airde sa chéad ráithe de 2022 ná mar a bhí bliain roimhe sin agus i mí Lúnasa 2022 shroich siad pointe a bhí ard ó thaobh na staire de, sular thit siad chuig leibhéal níos ísle. Ós rud é gur minic gur socraitheoir pragsanna i margáí Eorpacha iad na gléasraí cumhachta gáis, tháinig treocht chomhchosúil as sin le haghaidh pragsanna leictreachais mórdhíola¹⁷. Rinneadh difear leo freisin do chostais mhonaraíochta le haghaidh earnálacha áirithe, go háirithe, tionscail dianfhuinnimh. Tá ag méadú ar phraghas tráchtearraí freisin. Leis an gcúigiú tuarascáil ar Phraghsanna agus

¹³ Bunaithe ar chonclúidí na Comhairle Iomaíochais an 28 Iúil 2020.

¹⁴ https://setis.ec.europa.eu/publications/clean-energy-technology-observatory-ceto_en.

¹⁵ IO L 328, 21.12.2018. Rialachán (AE) 2018/1999 ó Pharlaimint na hEorpa agus ón gComhairle an 11 Nollaig 2018 maidir le Rialachas an Aontais Fuinnimh agus na Gníomhaíochta Aeráide.

¹⁶ COM(2022) 547 final ('Staid an Aontais Fuinnimh 2022').

¹⁷ An Coimisiún Eorpach, Ard- Stiúrthóireacht an Fhuinnimh, an Fhaireachlann Margaidh don Fhuinneamh, *Quarterly Report on European gas markets* [Tuarascáil Ráithiúil maidir le margáí gáis na hEorpa], Iml. 15.

Costais Fuinnimh¹⁸, rud atá le glacadh i ndeireadh 2022, soláthrófar sonraí cainníochtúla agus anailís a bheidh cothrom le dáta.

Tá bearta éagsúla déanta ag an Aontas agus ag na Ballstáit cheana féin ó 2021 chun cuidiú le tionchar na n- ardhphraghsanna fuinnimh a mhaolú¹⁹. Ar thogra ón gCoimisiún le haghaidh Rialachán maidir le hidirghabháil Éigeandála chun Aghaidh a thabhairt ar Phraghsanna Arda Fuinnimh, arna chomhaontú ag an gComhairle i mí Mheán Fómhair 2022, áirítear uirlisí chun laghdú de thart ar 4 % a dhéanamh le linn an gheimhridh ar úsáid gáis chun cumhacht a ghiniúint, rud lena laghdófar brú ar phraghsanna, agus togra chun níos mó ná EUR 140 billiún a chruinniú le haghaidh na mBallstát chun cuidiú le tionchar ardhphraghsanna fuinnimh ar thomhaltóirí a mhaolú²⁰.

Cé go leanann tionchar na treochta sin ar shlabhra luacha na dteicneolaíochtaí fuinnimh ghlain de bheith measctha, is féidir go léireofar leis sin feabhsú ar a n- iomaíochas, go háirithe i gcomparáid le roghanna malartacha neamh- inathnuaite²¹. Mar shampla, tá giniúint leictreachais fótvoltachais ghréine ar an bhfoinse giniúna is saoire cheana féin i ngrúpa tíortha a bhfuil a líon ag méadú. I dtáirgeadh hidrigine inathnuaite trí leictrealú uisce, áfach, tá costas leictreachais ar cheann de na príomhfachtóirí lena ndéantar difear d'inmharthanacht eacnamaíoch leictrealóirí.

Fíor 1 soláthraítear níos mó léargas ar chostais teicneolaíochtaí fuinnimh ghlain. Tugtar léargas leis ar ríomhanna meánchostas iomlán táirgthe fuinnimh (LCOE) le haghaidh na bliana 2021 i gcás réimse dálaí ionadaíoch²² ar fud an Aontais. Leis na torthaí léirítear go raibh cabhlaigh teicneolaíochta lena mbaineann costais inathraitheacha ísle (lena n- áirítear costais oibriúcháin inathraitheacha agus costais bhreosla) fíorchost- iomaíoch in 2021. Is i gcás giniúint cumhachta gréine agus gaoithe ag a bhfuil LCOE sa raon EUR/MWh 40 go 60 is láidre an toradh sin. Thairis sin, is cosúil go raibh an cabhlach Gástuirbín Comh- Thimthrialla (CCGT) níos iomaíche ar an meán in 2021 ná giniúint ghualbhreoslaithe. Thairbhígh CCGT den seoladh roghnaithe le linn na chéad trí ráithe de 2021, cé nár tháinig an malartú breosla chun bheith tábhachtach ach sa cheathrú ráithe de 2021. Rinneadh foráil leis sin maidir le fachtóirí toillte i bhfad níos airde le haghaidh CCGT in 2021²³. Le hardú na bpraghsanna gáis leanadh de bheith ag tacú leis an malartú ó ghás chuig gual le linn na chéad ráithe de 2022, d'ainneoin an mhéadaithe ar phraghsanna carbóin. Mar sin féin, leis na hardphraghsanna guail i dtús an dara ráithe de 2022 tosaíodh ar an mbearna a dhruim, agus is é a tháinig as fógraí a thug Ballstáit áirithe le déanaí chun úsáid

¹⁸ Eagrán 2020 roimhe sin: COM(2020) 951 final (*Energy prices and costs in Europe* [Praghsanna agus costais fuinnimh san Eoraip]).

¹⁹ Ar na Bearta áirítear Teachtaireacht COM(2021) 660 final ón gCoimisiún (*Tackling rising energy prices: a toolbox for action and support*) [Ag dul i ngleic le praghsanna fuinnimh atá ag dul in airde: bosca uirlisí le haghaidh gníomhaíochta agus tacaíochta], agus Teachtaireacht COM(2022) 138 final ón gCoimisiún ('Slándáil an tsoláthair agus praghsanna fuinnimh inacmhainne').

²⁰ COM(2022) 473 final ('Togra le haghaidh Rialachán ón gComhairle maidir le hidirghabháil éigeandála chun aghaidh a thabhairt ar phraghsanna arda fuinnimh').

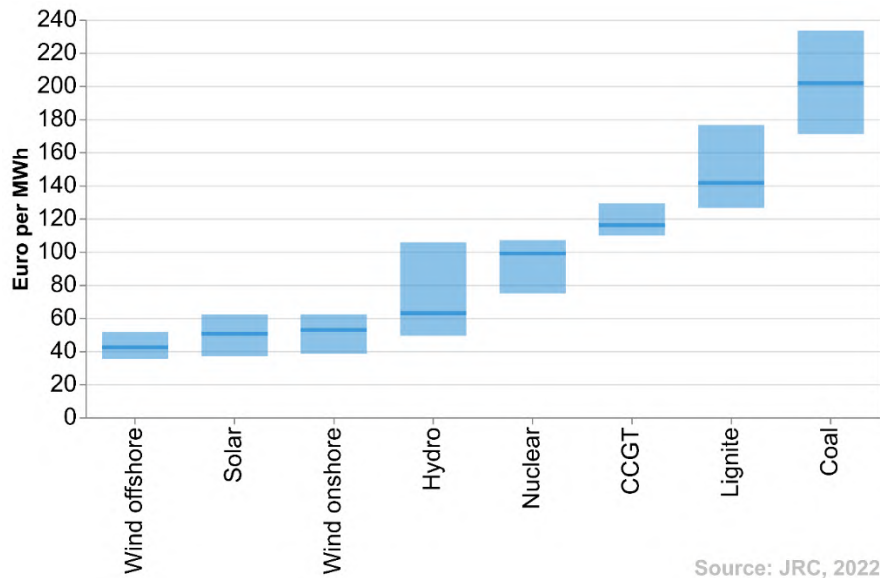
²¹ An Ghníomhaireacht Idirnáisiúnta um Fhuinneamh Inathnuaite (IRENA), [World Energy Transitions Outlook 2022: 1.5 °C Pathway](#), Abú Daibí.

²² Léirítear pointí sonraí le haghaidh an chéad raoin idircheathairfle go dtí an tríú raon idircheathairfle chun scagadh a dhéanamh ar asluitigh.

²³ Leis na fachtóirí toillte samhaltaithe d'fhéadfaí rómheastachán a dhéanamh ar mhalartú breosla iarbhír agus difríochtaí dá réir sin i bhfachtóirí toillte go pointe áirithe (féach roinn 2.1 in Kanellopoulos, K., De Felice, M., Busch, S. agus Koolen, D., [Simulating the electricity price hike in 2021](#) [An t- ardú praghsanna leictreachais a ionsamhlú in 2021], JRC127862, EUR 30965 EN, Oifig Foilseachán an Aontais Eorpaigh, Lucsamburg, 2022).

gléasraí gualbhreoslaithe a mhéadú ionchais go dtiocfaidh ardú breise ar phraghsanna guail sna míonna atá le teacht.

Fíor 1: Léargas ar mheánchostais iomlána táirgthe fuinnimh (LCOE) a bhaineann go sonrach le cabhlach teicneolaíochta le haghaidh na bliana 2021. Leis na barraí bánghorma taispeántar raon ar fud AE27. Seasann na línte gorma tiubha d'airmheán.



Foinse: Samhail ionsamhlúcháin METIS de chuid an Airmheáin Chomhpháirtigh Taighde, 2022²⁴

Leis na praghsanna fuinnimh an-ard gineadh gnóthachain airgeadais mhóra le haghaidh táirgeoirí leictreachais ag a bhfuil costais imeallacha níos ísle (e.g. iad sin a oibríonn sna hearnálacha fuinnimh gaoithe agus gréine). Dá bhrí sin, mhol an Coimisiún rialachán maidir le hidirghabháil éigeandála chun aghaidh a thabhairt ar phraghsanna arda fuinnimh²⁵, rud a comhaontaíodh go polaitiúil ag cruinniú urghnách na Comhairle Fuinnimh an 30 Meán Fómhair. Ar an rialachán sin áirítear caidhpeáil agus athdháileadh sealadach na n-ioncam teicneolaíochtaí infrimeallacha chun deacrachtaí le haghaidh tomhaltóirí fuinnimh agus na sochaí go ginearálta a mhaolú. Áirítear air freisin ranníocaíocht dlúthpháirtíochta shealadach shainordaitheach ag a bhfuil feidhm maidir le brabúis gnólachtaí atá gníomhach sna hearnálacha amhola, gáis nádúrtha, guail agus scaglainne, ar ar tháinig méadú mór i gcomparáid leis na blianta roimhe sin. Tá an ghéarchéim reatha fuinnimh/breosla iontaise ar an meabhrúchán is déanaí dá bhfuil ann ar an ngá atá le hathrú ar pharaidím chun cobhsaíocht todhchaí a áirithiú.

Leis an bplean REPowerEU éilítear uas-scalú agus brostú ollmhór fuinnimh inathnuaite i nginiúint cumhachta, tionscal, foirgnimh agus iompar – ní hamháin chun dlús a chur le neamhspleáchas fuinnimh an Aontais, agus borradh a chur faoin aistriú glas, ach freisin chun praghsanna leictreachais a ísliú agus allmhairí breosla iontaise a laghdú le himeacht ama²⁶. Ar

²⁴ JRC127862 Kanellopoulos, K., De Felice, M., Busch, S. agus Koolen, D., Simulating the electricity price hike in 2021 [An t-ardú praghsanna leictreachais a ionsamhlú in 2021], EUR 30965 EN, Oifig Foilseachán an Aontais Eorpaigh, Lucsamburg, 2022.

²⁵ COM(2022) 473 final ('Togra le haghaidh Rialachán ón gComhairle maidir le hidirghabháil éigeandála chun aghaidh a thabhairt ar phraghsanna arda fuinnimh').

²⁶ Féach Roinn 3, Leathanach 6 COM(2022) 230 final ('An Plean REPowerEU').

na bearta áireofar borradh a chur faoin bhfuinneamh inathnuaite lena n- éileofar bonneagar leictreachais a bheidh oiriúnach don fheidhm. Chun cuspoirí REPowerEU a bhaint amach, is gá cur in úsáid fuinnimh inathnuaite a chomhcheangal le bearta caomhnaithe fuinnimh agus éifeachtúlachta fuinnimh²⁷.

2.1.1 Slabhraí soláthair domhanda acmhainní agus ábhar: leochaileachtaí agus bristeacha

I dteannta ábhair inní maidir le hiontaofacht na slabhraí soláthair atá ann cheana, agus go háirithe, soláthar an gháis nádúrtha, is é a tháinig as an bpaindéim COVID- 19 agus as an gcomhthéacs geopholaitiúil reatha bristeacha ar shlabhraí soláthair domhanda ábhar agus acmhainní áirithe, agus dá bhrí sin rinneadh difear leo don earnáil fuinnimh ghlain. Braitheann an tAontas go mór ar sholáthairtí ó thríú tíortha agus cothófar an t- aistriú dúbailte éiceolaíoch agus digiteach le rochtain ar amhábhair. Leis na treochoí a bhí ann le déanaí i slabhraí soláthair domhanda ábhar agus acmhainní, cuireadh i dtábhacht an phráinn chun athléimneacht an Aontais agus a shlándáil soláthair fuinnimh a neartú trí neamhspleáchas ábhar agus acmhainní, agus trí cheannasacht teicneolaíochta.

Tá infhaighteacht ábhar agus athléimneacht slabhraí soláthair ina réamhriachtanas chun REPowerEU a bhaint amach, toisc go bhfuil dlúthbhaint ag an éileamh méadaithe ar theicneolaíochtaí glana le héileamh níos airde ar acmhainní amhail miotail agus mianraí. Ar na teicneolaíochtaí atá ag brath go mór ar amhábhair allmhairithe, nó ar chomhpháirteanna ina bhfuil na hábhair sin tá gaoth (buanmhaighnéid, dúile tearc- chré), fótavoltachas gréine (airgead, gearmáiniam, gailliam, indiam, caidmiam, miotal sileacain), agus ceallraí (cóbalt, litiam, graifít, mangainéis, nicil)²⁸. Tuarann an Ghníomhaireacht Idirnáisiúnta Fuinnimh (IEA) go bhfuil an t- éileamh domhanda iomlán ar mhianraí, de bharr an rollta amach foinsí inathnuaite fuinnimh a fógraíodh, le méadú faoi dhó nó fiú cheithre fiú faoi 2040²⁹.

Le praghsanna amhábhair atá ag méadú as éadan déantar difear do chostais na dteicneolaíochtaí fuinnimh ghlain. In 2021 tháinig méadú níos mó ná dhá oiread ar phraghsanna na dtráchtearraí is gá le haghaidh na dteicneolaíochtaí sin, amhail litiam agus cóbalt, cé gur tháinig méadú 25 % go 40 %, nó mar sin, orthu sin le haghaidh copair agus alúmanaim³⁰. An bhliain chéanna, aisiompaíodh an treochoí a mhair 10 mbliana maidir le laghduithe costais le haghaidh tuirbíní gaoithe agus Modúil fótavoltachais gréine: i gcomparáid le 2020, tháinig méadú 9 % agus 16 % ar a bpraghsanna faoi seach. Beidh pacáistí ceallra 15 % ar a laghad níos costasaí in 2022 ná mar a bhí in 2021³¹.

Dúshlán atá ag teacht chun cinn is ea a áirithiú nach é a chuirfear in ionad spleáchais ar bhreosla iontaise spleáchas ar amhábhair allmhairithe agus ar an saineolas teicneolaíoch lena bpróiseáil agus le haghaidh comhpháirteanna monaraíochta. Mar shampla, tá monaplacht ag an tSín nach mór sna dúile tearc- chré atá rithábhachtach le haghaidh teicneolaíochtaí

²⁷ COM(2022) 360 final ('Coigil gás le haghaidh geimhreadh sábháilte').

²⁸ An Coimisiún Eorpach, *Critical materials for strategic technologies and sectors in the EU – a foresight study*, 2020 [Ábhair chriticiúla le haghaidh teicneolaíochtaí agus earnálacha straitéiseacha san Aontas – staidéar fadhbreathnaitheachta, 2020], <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/42882>.

²⁹ IEA, *The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions*, leagan athbhreithnithe i mBealtaine 2022.

³⁰ Kim, T., *Critical minerals threaten a decades- long trend of cost declines for clean energy technologies*, suíomh gréasáin IEA, Bealtaine 2022.

³¹ IEA, *The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions*, leagan athbhreithnithe Bhealtaine 2022.

fuinnimh ghlain a bhaint agus a phróiseáil, i dteannta suíomh láidir ar an margadh laistigh dá slabhra táirgeachta.

Trí chuid atá i gceist le dúshlán an spleáchais ar acmhainní. Ar an gcéad dul síos, tá iomaíochas méadaithe roimh an Aontas chun rochtain a fháil ar amhábhair chriticiúla de réir mar a mhéadaíonn tíortha eile a n- iarrachtaí féin chun cur lena n- inniúlachtaí agus srian féideartha a chur lena n- onnmhairí. Déantar leath den 30 Amhábhair Criticiúil atá liostaithe ag an Aontas³² a allmhairiú i gcionta os cionn 80 % i dtoirt, rud atá ina ábhar inní ar leith ós rud é go bhfuil an soláthar comhchruinnithe i bhfíorbheagán tíortha.

Ar an dara dul síos, d'ainneoin an dul chun cinn shuntasáigh a rinneadh ó thaobh rátaí an gheilleagair chiorclaigh agus na hathchúrsála (déantar athchúrsáil ar níos mó ná 50 % de mhiotail áirithe³³ anois, lena gcumhdaítear níos mó ná 25 % dá n- ídiú³⁴), ní bheidh amhábhair thánaisteacha iontu féin leordhóthanach chun aghaidh a thabhairt ar éileamh atá ard – agus atá fós ag fás. Tá dúshlán bhreise ag gabháil le hamhábhair thánaisteacha freisin (e.g. costais athchúrsála níos airde le haghaidh ábhair áirithe, féidearthacht theicniúil agus infhaighteacht neamh- leordhóthanach cóimeálacha deireadh ré). Mar sin féin, cuirfear feabhas ar eacnamaíocht na hathchúrsála de réir mar a mhéadaíonn costas ábhar príomhfhoinsithe agus toirt na gcóimeálacha deireadh ré atá ar fáil. Dá bhrí sin, beidh amhábhair thánaisteacha ina bhfoinse thábhachtach soláthair tar éis 2030 - ar choinníoll go dtosaítear ar an infheistíocht is gá láithreach. Tá an- tábhacht freisin le dearadh in- athchúrsáilteachta nuálach.

Ar an tríú dul síos, tá poitéinseal teoiriciúil ann idir 5 agus 55 % de riachtanais na hEorpa a chumhdach in 2030 trí amhábhair a úscadh as ithreacha na hEorpa³⁵. Mar sin féin, tá bacainní roimh chumais mianadóireachta intíre a chothú de dheasca nósanna imeachta ceadaithe fada agus ábhair inní chomhshaoil, toilleadh scagtha neamh- leordhóthanach agus easpa lucht saothair oilte agus saineolais. Tá an togra nua le haghaidh Rialachán maidir le Ceallraí³⁶ ina shampla de thionscnamh suaitheanta lena gcuideofar leis an Eoraip teacht chun bheith ina ceannaire i ngeilleagar ciorclach na gceallraí – ag tosú le mianadóireacht inbhuanaithe agus ag críochnú le hathchúrsáil.

De dheasca ganntanas acmhainní, amhail acmhainní talún agus uisce – cibé acu chun grianfhuinneamh, fuinneamh gaoithe nó bithfhuinneamh a lonnú, nó le haghaidh leictrealú uisce chun hidrigin inathnuaite a tháirgeadh – d'fhéadfaí cur in úsáid breise na dteicneolaíochtaí fuinnimh ghlain ar an leibhéal inmhianaithe san Aontas a shrianadh. Ach ilúsáidí an spáis sin amhail agraíochtavoltachas a éascú (lena gcomhcheanglaítear táirgeadh fótavoltachais talmhaíochta agus fótavoltachais gréine) agus láithreáin sa phleanáil spásúil mhuirí a ainmniú le haghaidh gníomhaíochtaí comhuaineacha amhail iascaigh agus

³² COM(2020) 474 final, *Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards greater Security and Sustainability* [Athléimneacht Amhábhair Criticiúil: Conair a leagan síos i dtreo níos mó Slándála agus Inbhuanaitheachta].

³³ Iarann, sinc nó platanam.

³⁴ An Coimisiún Eorpach, Ard- Stiúrthóireacht an Fhuinnimh: Guevara Opinska, L., Gérard, F., Hoogland, O., et al., *Study on the resilience of critical supply chains for energy security and clean energy transition during and after the COVID- 19 crisis : final report* [Staidéar ar athléimneacht na slabhraí soláthair criticiúla le haghaidh slándáil fuinnimh agus aistriú fuinnimh ghlain le linn agus tar éis na géarchéime COVID- 19: tuarascáil chríochnaitheach], Oifig Foilseachán an Aontais Eorpaigh, Lucsamburg, 2021, <https://data.europa.eu/doi/10.2833/946002>

³⁵ KU Leuven, *Metals for Clean Energy: Pathways to solving Europe's raw materials challenge*, 2022.

³⁶ COM(2020) 798 final, ('Rialachán ó Pharlaimint na hEorpa agus ón gComhairle maidir le ceallraí agus ceallraí dramhaíola, lena n- aisghairtear Treoir 2006/66/CE agus lena leasaítear Rialachán (AE) Uimh. 2019/1020').

fuinneamh inathnuaite amach ón gcósta, is féidir cuidiú leis na srianta sin a sháru. An tráth céanna, tá sé fíorthábhachtach go gcuirfidh na Ballstáit infhaighteacht uisce san áireamh agus an meascán fuinnimh á dheardh.

Beidh ríthábhacht le cur chuige éifeachtach maidir le spleáchas an Aontais, ar allmhairí na n- amhábhair a éilítear chun teicneolaíochtaí fuinnimh ghlain a mhonarú, chun iomaíochas todhchaí na hearnála a áirithiú (ó thaobh costas, ceannasacht teicneolaíochta agus athléimneachta) agus chun an t- aistriú dúbailte éiceolaíoch agus digiteach a bhaint amach. D'fhoilsigh an Coimisiún plean gníomhaíochta in 2020³⁷ chun riosca soláthair a mhaolú. Áiríodh air sin gníomhaíochtaí chun foinsíu lasmuigh den Aontas a éagsúlú (e.g. trí chomhpháirtíochtaí amhábhair straitéiseacha); an geilleagar ciorclach a chothú (e.g. trí éicidhearthóireacht, T&N nó infhaighteacht na n- amhábhair criticiúil a mhapáil sa mhianach uirbeach nó fuíoll); agus poitéinseal intíre a chumasú (e.g. ag úsáid theicneolaíocht fhaire na cruinne). I dteannta soláthar a dhaingniú, is féidir gur gá don Aontas freisin cur le cúlchistí straitéiseacha i gcás ina mbeidh an soláthar i mbaol. Dá bhrí sin, d'fhógair Uachtarán an Choimisiúin Eorpaigh Gníomh Eorpach um Amhábhair Chriticiúla ina haitheasc ar Staid an Aontais Eorpaigh an 14 Meán Fómhair 2022.

2.1.2 Tionchar COVID- 19 agus téarnamh

Bhí tionchar eacnamaíoch measctha COVID- 19 ina mhórbhagairt ar earnáil fuinnimh ghlain an Aontais in 2020- 2021.

Ar thaobh amháin, le láimhdeachas EUR 163 bhiliún in 2020 agus oll- bhreisluach (OBL) EUR 70 billiún, tháinig méadú 9 % agus 8 % faoi seach ar thionscal fuinnimh inathnuaite an Aontais i gcomparáid le figiúirí 2019. Ar an bhforiomlán, ghin sé thart ar cheithre huairé níos mó breisluacha in aghaidh an euro láimhdeachais³⁸ ná mar a gineadh sa tionscal breosla iontaise, agus nach mór 70 % níos mó ná earnáil monaraíochta fhoriomlán an Aontais³⁹. Mar sin féin, chuaigh an cóimheas sin in olcas de bheagán in 2020, rud a léirigh sceitheadh méadaithe (e.g. i bhfoirm allmhairí).

In 2021, tháinig méadú mór ar mhonarú an Aontais⁴⁰ d'fhormhór na dteicneolaíochtaí agus na réiteach fuinnimh ghlain , rud a d'aisiompaigh an treocht a bhí ann in 2020. Bhí togha bliana ag an Aontas ó thaobh táirgeadh ceallraí agus méadú faoi cheithre ag teacht ar luach an táirgthe i gcomparáid le luachanna 2020 de réir mar a tháinig níos mó toillte ar líne. Tháinig fás 30 % ar tháirgeadh teaschaidéal, gaoithe agus fótavoltachais gréine in 2021 (bhí an bhliain ab fhearr riamh ag teaschaidéil; tháinig borradh faoi tháirgeadh gaoithe arís go dtí na leibhéil a bhí ann roimh an bpaindéim; agus le fótavoltachas gréine aisiompaíodh an treocht mheathlaitheach a bhí ann ó 2011). Tháinig fás 40 % ar tháirgeadh bithbhreoslaí, bithdhíosal go príomha, agus mhéadaigh sé go forleathan ar fud na mBallstát, cé gur tháinig méadú 5 % ar tháirgeadh bithfuinnimh (e.g. millíní, iarmhair stáirse agus sliseanna adhmaid). Tháinig

³⁷ COM(2020) 474 final (*Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards greater Security and Sustainability* [Athléimneacht Amhábhair Criticiúil: Conair a leagan síos i dtreo níos mó Slándála agus Inbhuanaitheachta]).

³⁸ Tá oll- bhreisluach an tionscail breosla iontaise in aghaidh an euro láimhdeachais níos lú ná EUR 0.10 (Staidreamh Struchtúrach Gnó Eurostat).

³⁹ Tá an cóimheas idir OBL agus láimhdeachas le haghaidh monaraíochta (NACE C) san Aontas thart ar EUR 0.25 (sonraí SBS_NA_IND_R2 Eurostat).

⁴⁰ Tagraítear leis sin do luach an táirgthe i dtéarmaí airgeadaíochta (EUR).

ardú 50 % nach mór ar tháirgeadh hidrigine⁴¹ de réir mar a mhéadaigh an Ísiltír a táirgeacht níos mó ná dhá oiread in 2021.

Leis an méadú comhuaineach ar phraghsanna a thosaigh in 2021 is féidir mar sin féin go dtabharfar léargas ródhearfach ar fhás táirgeachta. Ina theannta sin, i dteicneolaíochtaí áirithe méadaíodh allmhairí chun freastal ar an éileamh méadaitheach san Aontas. Mar shampla, bhí 2021 ar an mbliain ina raibh an méadú coibhneasta ba mhó in easnamh trádála an Aontais i dteaschaidéil (EUR 390 milliún in 2021 i gcomparáid le EUR 40 milliún in 2020, agus bhí 2020 ar an gcéad bhliain inar iompaigh barrachas trádála an Aontais ina easnamh), agus bithbhreoslaí ina dhiaidh sin (EUR 2.3 billiún in 2021; EUR 1.4 billiún in 2020) agus fótavoltachais ghréine (EUR 9.2 billiún in 2021; EUR 6.1 billiún in 2020). Mar sin féin, choinnigh an tAontas comhardú trádála dearfach ar bun sa teicneolaíocht fuinnimh gaoithe (EUR 2.6 billiún in 2021; EUR 2 bhilliún in 2020) agus i dteicneolaíocht hidreachumhachta, d'ainneoin treocht laghdaitheach a breathnaíodh ó 2015 (EUR 211 mhilliún in 2021; EUR 232 mhilliún in 2020).

Tá beartais téarnaimh eacnamaíoch an Aontais amhail an tSaoráid Téarnaimh agus Athléimneachta (RRF) laistigh de NextGenerationEU⁴², ina bpríomhspreagthóir chun infheistíochtaí a athdhíriú agus a fheabhsú san earnáil fuinnimh ghlain. I mí Dheireadh Fómhair 2022, tháinig an Chomhairle ar chomhaontú⁴³ maidir leis an togra ón gCoimisiún Eorpach⁴⁴ chun caibidil REPowerEU thiomnaithe a chur i bPleananna Téarnaimh agus Athléimneachta (RRPanna) na mBallstát chun príomhinfheistíochtaí agus príomh-athchóirithe a mhaoiniú lena gcuideofar leis na cuspóirí REPowerEU a bhaint amach⁴⁵.

Sháraigh na hathchóirithe agus na hinfheistíochtaí a mhol na Ballstáit ina RRPanna na spriocanna aeráide agus caiteachais dhigitigh ar aon go dtí seo (37 % agus 20 % ar a laghad de chaiteachas RRP faoi seach)⁴⁶. Sna 26⁴⁷ RRP a d'fhortheas an Coimisiún faoin 8 Meán Fómhair 2022, tiomnaíodh bearta arbh fhiú thart ar EUR 200 billiún iad don aistriú aeráide agus tiomnaíodh EUR 128 mbilliún ar an gclaoslú digiteach⁴⁸, sin é 40 % agus 26 % de leithdháileadh iomlán na mBallstát sin (deontais agus iasachtaí) faoi seach.

⁴¹ Áirítear air sin an hidrigin uile, gan beann ar an mbealach táirgeachta.

⁴² COM(2020) 456 final (*Europe's moment: Repair and Prepare for the Next Generation* [Deis na hEorpa: Deisiú agus Ullmhú don Chéad Ghlúin Eile]).

⁴³ <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/10/04/repowereu-council-agrees-its-position/>

⁴⁴ COM(2022) 231 final, ('Togra le haghaidh Rialachán ó Pharlaimint na hEorpa agus ón gComhairle lena leasaítear Rialachán (AE) 2021/241 a mhéid a bhaineann le caibidlí REPowerEU i bpleananna téarnaimh agus athléimneachta agus lena leasaítear Rialachán (AE) 2021/1060, Rialachán (AE) 2021/2115, Treoir 2003/87/CE agus Cinneadh (AE) 2015/1814').

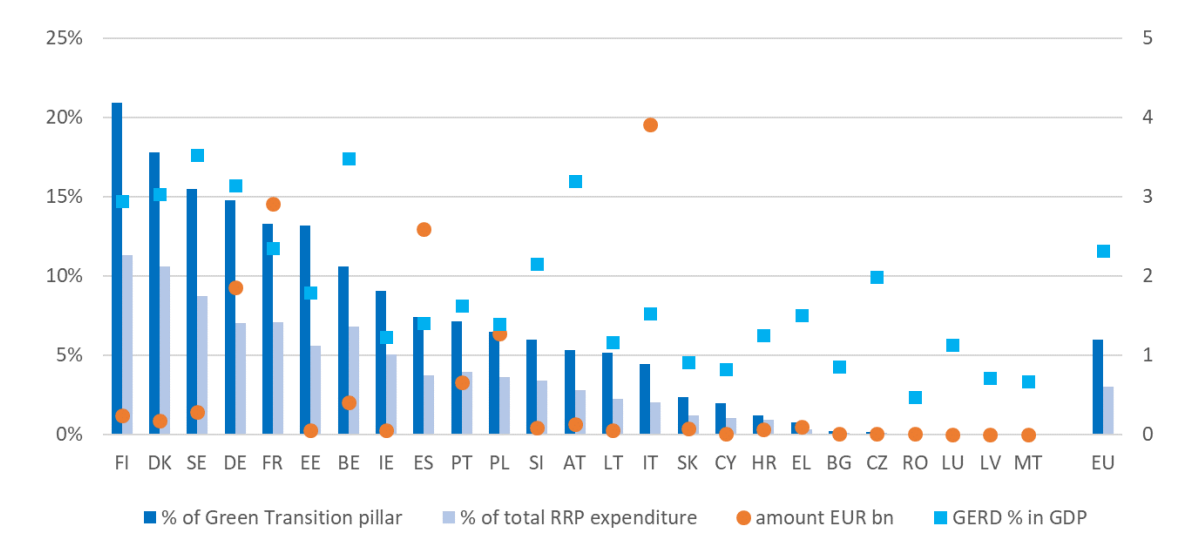
⁴⁵ Ar an togra áirítear ath-leithdháiltí buiséadacha breise de chuid an Aontais chun an EUR 225 bhilliún d'iasachtaí RRF a bhí fós ar fáil a chomhlánú agus iarrtar méadú ar chistí leis le haghaidh RRF. Thionscain an Coimisiún Eorpach plé déthaobhach leis na Ballstáit chun go sainaithneofar athchóirithe agus infheistíochtaí a d'fhéadfadh a bheith incháilithe le haghaidh maoiniú faoi na caibidlí REPowerEU nua. Comhlánófar le maoiniú an Aontais maoiniú poiblí agus príobháideach eile atá ar fáil, a mbeidh ról lárnach aige i soláthar na n-infheistíochtaí is gá le haghaidh REPowerEU.

⁴⁶ Is féidir dul chun cinn maidir le cur chun feidhme na RRPanna a leanúint beo ar an Scórchlár Téarnaimh agus Athléimneachta, ar ardán ar líne atá ann a chuir an Coimisiún ar bun i mí na Nollag 2021.

⁴⁷ AT, BE, BG, CY, CZ DE, DK, EE, EL, ES, FI, FR, HR, HU, IE, IT, LT, LU, LV, MT, NL, PL PT, RO, SE, SI, SK.

⁴⁸ An méid a rannchuidíonn gach beart go hiomlán (100 %) leis an gcuspóir aeráide, go páirteach (40 %) leis an gcuspóir aeráide nó i gcás nach bhfuil aon tionchar (0 %) aige ar an gcuspóir sin, ba ghá an méid sin a shonrú leis na RRPanna agus údar a thabhairt leis sin leo. Ríomhadh an rannchuidiú leis an gcuspóir aeráide ag úsáid Iarscríbhinn VI a ghabhann le Rialachán RRF, faoi seach. Má chomhcheanglaítear na comhéifeachtaí le meastacháin chostais gach birt is féidir an méid a rannchuidíonn na pleananna leis an sprioc aeráide a ríomh.

Fíor 2: T&F&N i ngníomhaíochtaí glasa in RRPanna mar sciar (ais ar chlé) agus dearbhmhéid (ais ar dheis). Tugtar an déine T&F in aghaidh OTI (ais ar dheis) freisin chun comparáid a dhéanamh.



Foinse: JRC bunaithe ar shonraí DG ECFIN

Ar na 25 RRP a d’fhorghaibh an Chomhairle an 8 Meán Fómhair 2022 áirítear bearta a bhaineann le T&N le haghaidh buiséad iomlán EUR 47 milliún⁴⁹ (lena n-áirítear infheistíochtaí téamacha agus cothrománacha araon⁵⁰). Laistigh den fhigiúr sin, leithdháil EUR 14.9 billiún ar infheistíochtaí i dTaighde, Forbairt agus Nuálaíocht (T&F&N) i ngníomhaíochtaí glasa (Fíor 2).

2.1.3 Caipiteal daonna & scileanna

Leis na sonraí is déanaí maidir le **caipiteal daonna** domhanda, léirítear cé gurb amhlaidh a bhí an earnáil fuinnimh ghlain athléimneach le linn phaindéim COVID- 19, gur tháinig méadú ar bhearnaí scileanna agus ar ghanntanais in 2021 agus tá coinne leis go leanfaidh siad ar aghaidh in 2022.

Shroich fostaíocht in earnáil fuinnimh ghlain an Aontais go ginearálta⁵¹ 1.8 milliún in 2019, agus meánfhás bliantúil 3 % ann ó 2015⁵², sin é 1 % d’fhostaíocht iomlán an Aontais. I

⁴⁹ Tá na figiúirí bunaithe ar an modheolaíocht clibeála colúin le haghaidh an Scórchláir Téarnaimh agus Athléimneachta agus comhfhreagraíonn siad do na bearta a leithdháiltear ar na réimsí beartais ‘T&F&N i ngníomhaíochtaí glasa’, ‘bearta digiteacha in T&F&N’ agus ‘T&F&N’ mar phríomhréimse beartais nó mar réimse beartais tánaisteach. Níor ghlac an Chomhairle NL RRP fós, agus dá bhrí sin níl aon sonraí ar fáil fós faoin modheolaíocht clibeála colúin. Tá tuilleadh eolais maidir leis an Scórchlár Téarnaimh agus Athléimneachta le fáil ag https://ec.europa.eu/economy_finance/recovery-and-resilience-scoreboard/index.html?lang=ga

⁵⁰ Áirítear ar infheistíochtaí T&N téamacha na hinfeistíochtaí sin atá spriodhírithe ar an aistriú glas, ar theicneolaíochtaí digiteacha agus ar an tsláinte, cé go mbaineann bearta trasnaí le hinfeistíocht T&N chothrománach lena ndéantar e.g. éiceachórais nuálaíochta a neartú, bonneagar taighde a uasghrádú agus lena dtacaítear le nuálaíocht ghnó. Chun tuilleadh eolais a fháil, tá an Scórchlár Téarnaimh agus Athléimneachta le fáil ag: https://ec.europa.eu/economy_finance/recovery-and-resilience-scoreboard/.

⁵¹ Le figiúirí na hearnála fuinnimh ghlain sa tuarascáil tagraítear do shonraí bunaithe ar EGSS Eurostat (catagóirí ‘CREMA13A’, ‘CREMA13B’ agus ‘CEPA1’). Ar ‘CREMA13A’ (táirgeadh fuinnimh ó acmhainní inathnuaite) áirítear monarú na dteicneolaíochtaí is gá chun fuinneamh inathnuaite a tháirgeadh. Ar CREMA 13B (caomhnú agus bainistíocht teasa/fuinnimh) áirítear teaschaidéil, méadair chliste, gníomhaíochtaí athchóirithe fuinneamhachais, ábhair inliúcháin agus codanna d’eangacha cliste. Ar CEPA1 (cosaint an aeir chomhthimpeallaigh agus na haeráide) áirítear

gcomparáid leis sin, tháinig fás 1 % in aghaidh na bliana ar an meán ar fhostaíocht sa gheilleagar foriomlán⁵³, cé gur tháinig meath 2 % ar fhostaíocht sa tionscal fuinnimh iontaise le 10 mbliana anuas⁵⁴. Rangaíodh an tSín sa chéad áit ar domhan in 2020 (39 %) agus an tAontas ina dhiaidh sin (11 %)⁵⁵ san fhostaíocht dhomhanda san earnáil ‘Fuinnimh Inathnuaite’, rud lena raibh 12 mhiliúin post san iomlán i gceist⁵⁶.

D’athraigh comhdhéanamh na bpost in earnáil fuinnimh ghlain an Aontais go ginearálta ar bhealaí éagsúla⁵⁷. Tá an tionscal teaschaidéil⁵⁸ ag dul thar na hearnálacha bithbhreoslaí soladacha⁵⁹ agus fuinnimh gaoithe, mar an fostóir is mó. Is é is cúis leis sin go príomha an méadú ar shuiteáil teaschaidéal. Is dócha go leanfaidh an treocht sin ar aghaidh leis an bplean REPowerEU agus leis na tairiscintí táirge nua atá ar fáil le haghaidh na hearnála athchóiriúcháin⁶⁰. Ina theannta sin, tá an earnáil fuinnimh ghlain 20 % níos táirgiúla ná an geilleagar foriomlán ar an meán. Ó 2015, bhí méadú níos tapúla ag teacht ar tháirgiúlacht oibre san earnáil fuinnimh ghlain (2.5 % go bliantúil) ná mar a bhí sa gheilleagar foriomlán (1.8 % go bliantúil). Bhí an méadú sin faoi stiúir na hearnála leictrea- shoghluaisteachta (5 % go bliantúil) agus foinsí inathnuaite fuinnimh (4 % go bliantúil), agus breathnaíodh treochtaí difriúla de réir na dteicneolaíochtaí.

Mar sin féin, maidir le nach mór 30 % de ghnólachtaí de chuid an Aontais ag a bhfuil baint le monarú trealaimh leictirigh⁶¹ bhí **ganntanais saothair** acu in 2022, ganntanais a shroich leibhéal a bhí níos airde ná na leibhéil in 2018 fiú. Is é is cúis leis sin go príomha an téarnamh eacnamaíoch foriomlán ón bpaindéim comhcheangailte le moille na hearnála fuinnimh ghlain chun na hacmhainneachtaí scileanna a éilítear leis an aistriú éiceolaíoch agus digiteach a chothú⁶². Agus ganntanais ábhar roimh os cionn 70 % de ghnólachtaí de chuid an Aontais ag

gluaisteáin leictreacha agus hibrideacha, busanna agus feithiclí eile atá níos glaine agus níos éifeachtúla, agus bonneagar athluchtaithe atá fíor- riachtanach chun feithiclí leictreacha a oibriú (áirítear air sin freisin comhpháirteanna amhail ceallraí, breosla- chealla agus traenacha cumhachta leictir atá fíor- riachtanach le haghaidh feithiclí leictreacha).

⁵² Eurostat [env_ac_egss1].

⁵³ Eurostat [lfsi_emp_a].

⁵⁴ Eurostat [sbs_na_ind_r2].

⁵⁵ An Ghníomhaireacht Idirnáisiúnta um Fhuinneamh Inathnuaite (IRENA) agus an Eagraíocht Idirnáisiúnta Saothair (ILO), *Renewable Energy and Jobs – Annual Review 2021*, Abú Daibí agus an Ghinéiv.

⁵⁶ Áirítear air sin fostaíocht dhíreach agus indíreach.

⁵⁷ EurObserv’ER. *The State of Renewable Energies in Europe – Eagrán 2021 20ú Tuarascáil de chuid EurObserv’ER, 2022*. Air an bhfigiúr sin áirítear teaschaidéil.

⁵⁸ Teaschaidéil a bhí i gceist le 24 % de na poist uile i bhfoinsí inathnuaite fuinnimh, agus bhí bithbhreoslaí soladacha agus fuinneamh gaoithe i gceist le 20 % an ceann. (Bunaithe ar: EurObserv’ER. *The State of Renewable Energies in Europe – Eagrán 2021 20ú Tuarascáil de chuid EurObserv’ER, 2022*.)

⁵⁹ Le hathbhreithnithe modheolaíochá rinneadh difear go háirithe do shonraí bithbhreosla, rud a thugtar cothrom le dáta bunaithe ar shonraí tionscadail ón tionscadal ADVANCEFUEL a bhaineann le Fis 2020.

⁶⁰ Comhlachas Eorpach an Teaschaidéil (EHPA). *European Heat Pump Market and Statistics Report 2021 [Tuarascáil Eorpach maidir le Margadh agus Staidreamh Teaschaidéil 2021]*, 2022.

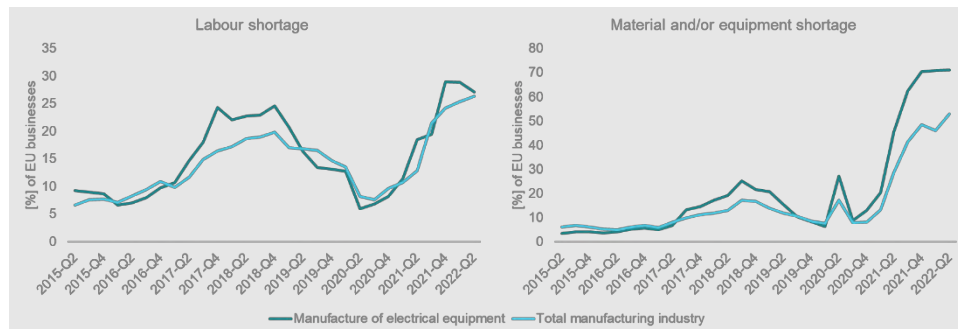
⁶¹ Úsáidtear an cód NACE ‘27 – Monarú trealaimh leictirigh’ mar athróg ionadach le haghaidh an tionscail monaraíochta fuinnimh ghlain ós rud é go dtagann mórán teicneolaíochtaí fuinnimh ghlain faoin gcatagóir sin. Úsáidtear mar athróg ionadach é freisin le haghaidh éiceachóras tionsclaíoch na bhfoinsí inathnuaite fuinnimh i straitéis thionsclaíoch an Aontais [COM(2020)108 final agus an tabhairt cothrom le dáta a rinneadh le déanaí air sin COM(2021)350 final].

⁶² Is é is cúis leis an moille mí-ailínithe poist éagsúla (e.g. de chineál spásúil, earnála, gairme agus ama). Tá codarsnacht idir an t-athrú tapa i dtreo gníomhaíochtaí glasa agus digiteacha agus an tráth chun acmhainneacht scileanna a chothú. Féach, mar shampla:

- Czako, V., *Skills for the clean energy transition*, 2022. (ar na bacáin);
- Asikainen, T., Bitat, A., Bol, E., Czako, V., Marmier, A., Muench, S., Murauskaite-Bull, I., Scapolo, F. agus Stoermer, E., *The future of jobs is green* [Poist ghlasa a bheidh ann sa toadhcháil], Oifig Foilseachán an Aontais Eorpaigh, Lucsamburg, 2021, [doi:10.2760/218792.JRC126047](https://doi.org/10.2760/218792.JRC126047);

a bhfuil baint le monarú trealaimh leictirigh in 2022, léirítear leis na treochtaí sin an méadú atá ag teacht ar riosca na mbristeacha ar an slabhra soláthair fuinnimh ghlain (Fíor 3).

Fíor 3: Ganntanais saothair agus ábhair a bhain do mhnaróirí trealaimh leictirigh de chuid an Aontais agus d'earnáil monaraíochta iomlán an Aontais [%].



Foinse: JRC bunaithe ar shonraí Suirbhé Gnó ó DG ECFIN⁶³

Leis an bplean REPowerEU éilítear iarrachtaí méadaithe chun na ganntanais sa lucht saothair oilte a sháru i ndeighleoga éagsúla den teicneolaíocht fuinnimh ghlain. Chuige sin agus ag tógáil ar na gníomhaíochtaí atá ann cheana laistigh den Aontas⁶⁴, leis an bplean fógraítear tacaíocht le haghaidh scileanna trí ERASMUS+⁶⁵ agus tríd an gComhghnóthas um Hidrigin Ghlan⁶⁶. Le straitéis an Aontais um an ngrianfhuinneamh moltar gníomhaíochtaí sonracha freisin⁶⁷. Ghlac an Fóram Tionsclaíoch um Fhuinneamh Glan (CEIF) 2022 an Dearbhú Comhpháirteach maidir le Scileanna⁶⁸, lenar gealladh bearta coincreiteacha a dhéanamh chun aghaidh a thabhairt ar na ganntanais a sainaithníodh sa lucht saothair oilte⁶⁹. In 2022, ghlac an Chomhairle moladh freisin lena n- iarrtar ar na Ballstáit bearta a ghlacadh lena dtugtar aghaidh ar na gnéithe fostaíochta agus sóisialta de bheartais aeráide, fuinnimh agus chomhshaoil⁷⁰. Mhol an Coimisiún Eorpach an 12 Deireadh Fómhair 2022 Bliain Eorpach na Scileanna a dhéanamh de 2023 chun go mbeidh an tAontas níos tarraingtí le haghaidh oibríthe oilte⁷¹.

- Cedefop (an Lárionad Eorpach um Fhorbairt na Gairmoilúna), *An ally in the green transition – VET, especially apprenticeship, can provide the skills needed for greening jobs – and in turn help shape them*, [Comhghuaillí san aistriú glas – Le gairmoideachas agus gairmoilúint, go háirithe printiseacht, is féidir na scileanna is gá a sholáthar chun poist a ghlású – agus dá réir sin cuidiú lena múnúlú] Oifig Foilseachán an Aontais Eorpaigh, Lucsamburg, 2022, <http://data.europa.eu/doi/10.2801/712651>.

⁶³ Sonraí suirbhé gnó agus tomhaltóirí [industry_subsectors_q8_nace2]

⁶⁴ Mar shampla, an Clár Oibre Scileanna don Eoraip 2020, a Chomhshocrú suaitheanta um Scileanna agus a chomhpháirtíochtaí le héiceachórais thionsclaíocha, agus an Sásra um Aistriú Cóir.

⁶⁵ Erasmus + <https://www.erasmuskills.eu/eskills/>

⁶⁶ An Comhghnóthas um Hidrigin Ghlan, *Strategic Research and Innovation Agenda 2021–2027* [an Clár Oibre Straitéiseach um Thaighde agus Nuálaíocht 2021–2027], <https://www.clean-hydrogen.europa.eu/system/files/2022-02/Clean%20Hydrogen%20JU%20SRRIA%20-%20approved%20by%20GB%20-%20clean%20for%20publication%20%28ID%2013246486%29.pdf>.

⁶⁷ COM(2022) 221 final (‘Straitéis an Aontais um an ngrianfhuinneamh’).

⁶⁸ Joint Declaration on Skills in the Clean Energy Sector [Dearbhú Comhpháirteach maidir le Scileanna san Earnáil Fuinnimh Ghlain], a foilsíodh an 16 Meitheamh 2022. Le fáil ag: <https://ec.europa.eu/info/news/clean-energy-industrial-forum-underlines-importance-deploying-renewables-2022-jun-16-en>.

⁶⁹ Mar shampla, meastar gur gá oiliúint a chur ar 800 000 oibrí chun oibrí i slabhra luacha na gceallraí chun spriocanna REPowerEU a chomhlíonadh. Ní mór oiliúint a chur ar thart ar 400 000 oibrí agus iad a uas- sciliú i slabhra luacha an teaschaidéil, gan na saineolaithe sin atá ag obair i réimse an teaschaidéil faoi láthair, agus a rachaidh ar scor sna blianta atá le teacht, a áireamh (féach fonóta 69).

⁷⁰ 2022/C 243/04, Moladh ón gComhairle maidir le haistriú cóir i dtreo na haeráidneodrachta a áirithiú.

⁷¹ COM(2022) 526 Final

Leanann **míchothromaíochtaí inscne** de bheith ann i lucht saothair earnáil an fhuinnimh agus sa taighde agus sa nuálaíocht fuinnimh, cé go bhfuil sonraí comhsheasmhacha agus leanúnacha atá imdhealaithe ó thaobh inscne de in easnamh den chuid is mó⁷². Gannionadaíocht na mban i gcinnteoireacht na gcuideachtaí fuinnimh agus san ardoideachas i bhforéimsí eolaíochta, teicneolaíochta, innealtóireachta agus matamaitice (ETIM), léirítear sin i sciar níos ísle d'iarratais paitinne ó aireagóirí ban (gan ach 20 % sna ranganna paitinne uile in 2021⁷³ agus beagán os cionn 15 % le haghaidh teicneolaíochtaí maidir le maolú ar an athrú aeráide⁷⁴), i sciar níos lú de ghnólachtaí nuathionscanta atá bunaithe nó comhbhunaithe ag mná (níos lú ná 15 % san Aontas in 2021)⁷⁵ agus i méideanna níos ísle de chaipiteal infheistithe i gcuideachtaí faoi stiúir na mban (gan ach 2 % i ngnólachtaí nuathionscanta ar mná ar fad na daoine iontu agus 9 % i bhfoirne measctha san Aontas in 2021⁷⁶).

Tá dlús á chur ag an Aontas lena iarrachtaí chun éiceachóras cothrom agus comhionann a áirithiú. Ar na tionscnaimh áirítear an straitéis maidir le comhionannas inscne le haghaidh 2020- 2025⁷⁷, an tionscnamh Women TechEU a seoladh in 2022⁷⁸, na critéir incháilitheachta nua a áirítear faoin gclár Fís Eorpach⁷⁹, agus na spriocbhearta coincreiteacha sa Chlár Oibre Nua um Nuálaíocht 2022⁸⁰. Tríd an mbearna idir na hinscní a dhruidim ní hamháin go gcuideofar le haghaidh a thabhairt ar dhúshláin post agus scileanna an Aontais chun an t- aistriú dúbailte éiceolaíoch agus digiteach a bhaint amach, ach tacófar freisin le cuimsiú na mban sna réimsí oibre sin agus le haghaidh a thabhairt, dá réir sin, ar dhúshláin shochoaíochta.

2.2 Treochtaí taighde agus nuálaíochta

De dheasca an éagobhsaíocht chomhshaoil, gheopholaitiúil, eacnamaíoch agus shóisialta a bheith ag dul i méid ar domhan éilítear beartas T&N solúbtha de chuid an Aontais lena féidir freagairt go héifeachtach dostaid ghéarchéime agus cur chun feidhme an Chomhaontaithe Ghlais don Eoraip a áirithiú an tráth céanna.

Le beartas T&N de chuid an Aontais múnlaítear treo na nuálaíochta agus punann na dteicneolaíochtaí fuinnimh ghlain. Tá an clár T&N is mó ar domhan, Fís Eorpach (agus a bhuiséad EUR 95.5 billiún tiomnaithe do T&N in 2021- 2027), agus clár chistiúcháin eile de chuid an Aontais (e.g. an ciste nuálaíochta agus cistiú an bheartais comhtháthaithe) beartaithe chun éiceachóras T&N an Aontais a neartú agus cuidiú le cuspóirí beartais an Aontais a

⁷² COM(2020) 953 final, COM(2021) 952 final (*Progress on competitiveness of clean energy technologies* [Dul chun cinn maidir le hiomaíochas teicneolaíochtaí fuinnimh ghlain]).

⁷³ I gcás na n- aireagán sin ina bhfuil aireagóirí amháin ar a laghad bunaithe san Eoraip. Figiúirí bunaithe ar Oifig Eorpach na bPaitinní 2022.

⁷⁴ An Ghníomhaireacht Idirnáisiúnta Fuinnimh, <https://www.iea.org/commentaries/gender-diversity-in-energy-what-we-know-and-what-we-dont-know>.

⁷⁵ Gníomhaireacht Feidhmiúcháin na Comhairle Nuálaíochta Eorpaí agus na bhFiontar Beag agus Meánmhéide (EISMEA), 2022.

⁷⁶ Tuarascáil *IDC European Women in Venture Capital report* Fiontair, 2022.

⁷⁷ An Coimisiún Eorpach, an straitéis maidir le comhionannas inscne.

⁷⁸ Gníomhaireacht Feidhmiúcháin na Comhairle Nuálaíochta Eorpaí agus na bhFiontar Beag agus Meánmhéide (EISMEA), 2022. <https://eisma.europa.eu/programmes/european-innovation-ecosystems/women-techeu-en>.

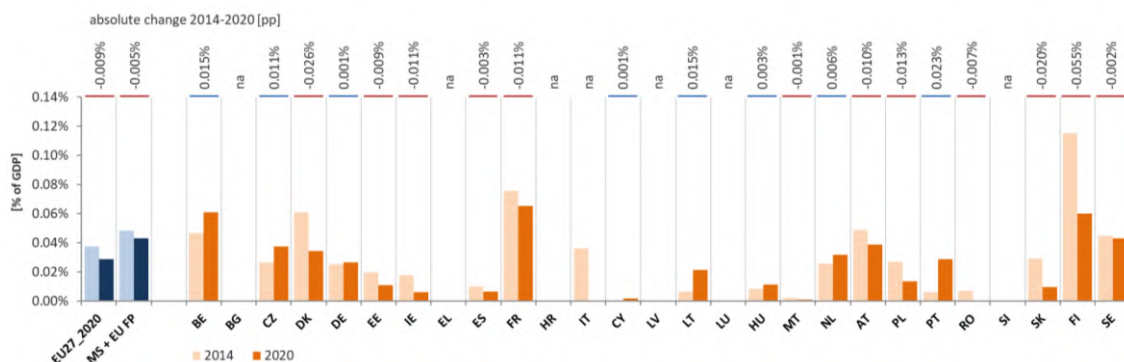
⁷⁹ Tá critéir incháilitheachta nua ag Fís Eorpach inar gá Plean Inghníomhaithe um Chomhionannas Inscne a bheith ag eagraíochtaí taighde a chuireann isteach ar chistiú, agus sprioc 50 % ann le haghaidh cothromaíocht inscne i ngach comhlacht agus meastóir cinnteoireachta maidir le Fís Eorpach. Tá breis eolais le fáil ag: <https://research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/strategy-2020-2024/democracy-and-rights/gender-equality-research-and-innovation-en#gender-equality-plans-as-an-eligibility-criterion-in-horizon-europe>.

⁸⁰ COM(2022) 332 final ('An Clár Oibre Nua um Nuálaíocht').

bhaint amach⁸¹. I dteannta iarrachtaí comhpháirteacha agus comhordaithe ar fud na mBallstát (go háirithe tríd an bPlean Straitéiseach Eorpach um Theicneolaíocht Fuinnimh (Plean SET))⁸², le gníomhaíochtaí T&N méadaítear athléimneacht earnáil fuinnimh ghlain an Aontais.

Mhéadaigh formhór Bhallstáit an Aontais a n- infheistíochtaí T&N poiblí i dtosaíochtaí Aontas Fuinnimh an Aontais in 2020^{83,84}, agus tuairiscíodh níos mó ná EUR 4 bhiliún go dtí seo. Tá coinne leis go mbeidh na figiúirí iomlána críochnaitheacha le haghaidh 2020 inchomparáide le luachanna roimh an ngéarchéim airgeadais i ndearbhthearmaí. Mar sin féin, nuair a dhéantar iad a thomhas mar chion den Olltáirgeacht Intíre (OTI), fanann infheistíocht in T&N poiblí, ar an leibhéal náisiúnta agus ar leibhéal an Aontais, faoi bhun leibhéil 2014 (Fíor 4).

Fíor 4: Infheistíochtaí T&N fuinnimh ghlain poiblí i mBallstáit an Aontais mar sciar de OTI ó bhí Fis 2020 ina tús⁸⁵.



Foinse: JRC bunaithe ar IEA⁸⁶ agus ar a obair féin⁸⁷.

In 2020, le cistí Fhís 2020 lena dtacaítear le tosaíochtaí T&N an Aontais Fuinnimh cuireadh EUR 2 bhiliún le ranniocaíochtaí chláir náisiúnta na mBallstát. Cé go bhfanann ranniocaíochtaí náisiúnta iontu féin íseal i measc gilleagair náisiúnta, agus cistí Fhís 2020 á n- áireamh, rangáidh an tAontas sa dara háit i measc mórgheilleagar in infheistíocht T&N fuinnimh ghlain poiblí in 2020 (Fíor 5)⁸⁸, ó thaobh dearbhchaitheachais de (EUR 6.6 billiún,

⁸¹ An Coimisiún Eorpach, Ard- Stiúthóireacht an Taighde agus na Nuálaíochta, an tuarascáil *Science, Research and Innovation Performance of the EU 2022* [Eolaíocht, Taighde agus Feidhmíocht Nuálaíochta an Aontais 2022], Oifig Foilseachán an Aontais Eorpaigh, Lucsamburg, 2022.

⁸² Is é Plean SET an phríomhuirlis de chuid an Aontais chun beartais agus cistiú maidir le T&N i ndáil le teicneolaíochtaí fuinnimh ghlain a ailíniú ar leibhéal an Aontais agus ar an leibhéal náisiúnta agus chun infheistíochtaí príobháideacha a ghíaráil. Chun tuilleadh eolais a fháil: : https://energy.ec.europa.eu/topics/research-and-technology/strategic-energy-technology-plan_en.

⁸³ Foinisí inathnuaite fuinnimh, córas cliste, córais éifeachtúla, iompar inbhuanaithe, CCUS agus sábháilteacht núicléach, COM(2015) 80 final (‘Pacáiste an Aontais Fuinnimh’).

⁸⁴ JRC SETIS https://setis.ec.europa.eu/publications/setis-research-and-innovation- data_ga.

⁸⁵ Ciallaíonn ‘FP AE’ Clár Réime an Aontais; agus le ‘nb’ tagraítear do thíortha nár sholáthair aon sonraí

⁸⁶ Oiriúnaithe ó eagrán 2022 de bhunachar sonraí bhuiséid Taighde agus Forbartha agus Taispeána theicneolaíocht fuinnimh IEA.

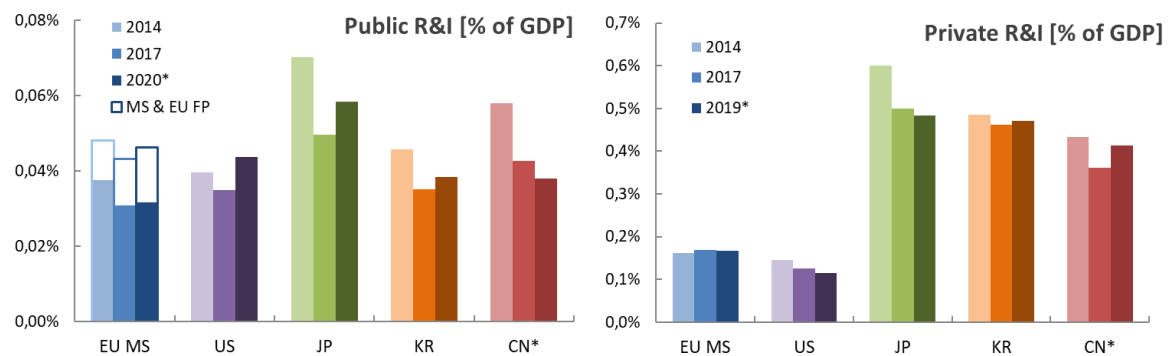
⁸⁷ JRC SETIS https://setis.ec.europa.eu/publications/setis-research-and-innovation- data_ga.

⁸⁸ Leis an ngraf déantar an chéad dá chatagóir d’Fhíor 4 a fhoriú i gcás an Aontais. Tá na luachanna sa dá fhíor beagán difriúil, ós rud é gurb amhlaidh i gcás na hIodáile Fíor 5 gur meastachán é an figiúr.

agus SAM chun tosaigh ag EUR 8 mbilliún) agus mar sciar de OTI (0.046 %, agus an tSeapáin chun tosaigh le 0.058 %, ach díreach chun tosaigh ar SAM agus an Chóiré Theas⁸⁹).

De réir measúnuithe domhanda, tá an méid a infheistíonn an earnáil chorparáideach ar an meán in T&N fuinnimh ghlain cothrom le trí hoiread ar a laghad an méid a infheistíonn an earnáil rialtais ann⁹⁰. Infheistíocht ó earnáil gnó an Aontais, is é sin 80 % de chaiteachas T&N de chuid thosaíochtaí T&N an Aontais Fuinnimh. In 2019, bhí infheistíocht T&N phríobháideach mheasta san Aontas cothrom le 0.17 % de OTI (Fíor 5), agus 11 % de chaiteachas T&F iomlán na hearnála gnó agus frontair. Le meastacháin i dtaobh an Aontais léirítear go raibh infheistíocht i ndearbhthearmaí (EUR 18- 22 bhilliún in aghaidh na bliana) inchomparáide le SAM agus leis an tSeapáin ó 2014. Ó thaobh an chéatadáin de OTI, áfach, d’ainneoin infheistíocht an Aontais a bheith níos mó ná SAM, is lú infheistíocht an Aontais ná mórgheilleagair iomaíochas eile (an tSeapáin, an Chóiré Theas agus an tSín).

Fíor 5: Maoiniú T&N poiblí agus príobháideach i dtosaíochtaí T&N an Aontais Fuinnimh i mórgheilleagair mar sciar de OTI



*public R&I data for China and Italy (in EU total) refer to 2019; private R&I data for 2019 are provisional

Foinse: JRC bunaithe ar IEA⁹¹, MI⁹². a n- obair féin.

Ó 2014, mhéadaigh leath Bhallstáit an Aontais a **ngníomhaíocht paitinnithe** i gcomhréir le tosaíochtaí T&N an Aontais Fuinnimh, agus seaimpíní nuálaíochta glaise amhail an Ghearmáin agus an Danmhairg ag feidhmiú go láidir ó thaobh dearbhúimhreacha de agus sa sciar de phaitinní glasa araon ina bpunann nuálaíochta fhoriomlán. Lean an tAontas de bheith ar an bpríomhiarratasóir paitinne domhanda i réimsí na haeráide agus an chomhshaoil (23 %), an fhuinnimh (22 %) agus an iompair (28 %).

Ar fud an domhain, bhí aghaidh á tabhairt ar theicneolaíochtaí fuinnimh ísealcharbóin i mbeagán níos lú **foilseacháin eolaíochas** in 2020 ná mar a bhí in 2016- 2019. San Aontas, mhéadaigh an líon sin de bheagán in 2016- 2019 (i gcomparáid leis an meán domhanda), agus tháinig meath níos mó air in 2020. Sholáthair an tAontas beagán os cionn 16 % d’ailt

⁸⁹ Ar na figiúirí sin áirítear cistí na mBallstát agus chlár réime an Aontais. Le tuarascáil na bliana seo caite níor tagraíodh ach do chistí na mBallstát, cistí a léirítear freisin i bhFíor 5 agus fanann siad faoi bhun cistí mórgheilleagar eile mar sciar de OTI.

⁹⁰ IEA, *Tracking clean energy innovation – A framework for using indicators to inform policy*, 2020.

⁹¹ Oiriúnaithe ó eagrán 2022 de bhunachar sonraí bhuiséid Taighde agus Forbartha agus Taispeána theicneolaíocht fuinnimh IEA.

⁹² *Mission Innovation Country Highlights, 6th MI Ministerial 2021*, http://mission-innovation.net/wp-content/uploads/2021/05/MI_2021v0527.pdf.

eolaíochta ar fud an domhain, ach is amhlaidh a lean sé de níos mó ná leath an mheánlín dhomhanda d'fhoilseacháin a tháirgeadh in aghaidh an duine den daonra⁹³.

Is ann don treocht sin go príomha mar gheall ar an líon méadaitheach foilseachán eolaíoch i réimsí eile agus ós rud é gur cosúil nach bhfuil ceannas ag geilleagair ardioncaim a thuilleadh in ábhair a bhaineann le fuinneamh glan agus le nuálaíocht⁹⁴. Bhí an tAontas chun tosaigh i dtaighde fuinnimh 10 mbliana ó shin, ach brúdh an tAontas siar sa dara háit mar gheall ar an bhfeabhsú ollmhór ar chainníocht agus ar cháilíocht aischur na Síne sa taighde fuinnimh. Tá taighdeoirí de chuid na Síne chun tosaigh a mhéid a bhaineann leis na foilseacháin is mó a luaitear maidir le fuinneamh (agus sciar 39 % acu)⁹⁵. Mar sin féin, téann eolaithe de chuid an Aontais i gcomhar agus foilsíonn siad ábhair fuinnimh ghlain go hidirnáisiúnta, go leibhéal atá i bhfad os cionn an mheáin dhomhanda agus tá leibhéal níos airde comhair idir na hearnálacha poiblí agus príobháideacha san Aontas. Bhí clár réime T&N Fhís 2020, Ciste Forbraíochta Réigiúnaí na hEorpa agus an seachtú clár réime le haghaidh T&N rangaithe i measc an 20 príomhscéim cistiúcháin dhomhanda a aithnítear lena dtacaítear le heolaíocht fuinnimh ghlain sa tréimhse 2016- 2020⁹⁶.

An gá chun feabhas a chur ar an bhfaireachán ar ghníomhaíocht T&N fuinnimh ghlain phoiblí agus phríobháideach agus ar an measúnú cainníochtúil ar iomaíochas, cuireadh i dtábhacht san eagrán deiridh den tuarascáil é⁹⁷ agus tá a ríthábhacht imithe i dtreis ó shin. Idir an t- athbhreithniú ar Phlean SET agus an nuashonrú atá beartaithe ar na Pleananna Náisiúnta Fuinnimh agus Aeráide (PNFAnna)⁹⁸ atá le déanamh faoi Mheitheamh 2024⁹⁹, tá an móiminteam á chruthú leo sin araon chun an t- idirphlé, maidir le T&N fuinnimh ghlain agus le hiomaíochas, idir an tAontas agus a Bhallstáit a threisiú.

2.3 Timpeallacht iomaíoch dhomhanda an fuinnimh ghlain

Ar fud an domhain, is é a tháinig as an ngealltanas práinneach chun dlús a chur leis an aistriú fuinnimh forbairt mórán réiteach fuinnimh ghlain, idir theicneolaíochtaí nideoige agus thionscal domhanda agus shlabhraí luacha idirnáisiúnta. Maidir le margáí domhanda meastar

⁹³ An Coimisiún Eorpach, Ard- Stiúrtóireacht an Taighde agus na Nuálaíochta, Provençal, S., Khayat, P., Campbell, D., *Publications as a measure of innovation performance in the clean energy sector: assessment of bibliometric indicators* [Foilseacháin mar bheart feidhmíochta nuálaíochta san earnáil fuinnimh ghlain: measúnú ar tháscairí bibliméadrachta], Oifig Foilseachán an Aontais Eorpaigh, Lucsamburg, 2022

⁹⁴ Schneegans S., Straza, T., agus Lewis, J. (eagarthóirí), *UNESCO Science Report: The race against time for smarter development*, Foilseacháin UNESCO, Páras, 2021.

⁹⁵ An Coimisiún Eorpach, Ard- Stiúrtóireacht an Taighde agus na Nuálaíochta, an tuarascáil *Science, Research and Innovation Performance of the EU 2022* [Eolaíocht, Taighde agus Feidhmíocht Nuálaíochta an Aontais 2022], Oifig Foilseachán an Aontais Eorpaigh, Lucsamburg, 2022.

⁹⁶ Elsevier, *Pathways to Net Zero: The Impact of Clean Energy Research*, 2021. Le fáil ag: https://www.elsevier.com/data/assets/pdf_file/0006/1214979/net-zero-2021.pdf. Áirítear foilseacháin mar thaighde fuinnimh aeráidneodrach má chuirtear eolas chun cinn leo maidir le taighde agus nuálaíocht fuinnimh ghlain agus leis an geonair i dtreo todhcháí aeráidneodrach a bhaint amach. Foinsítear na sonraí ó bhunachar sonraí Scopus.

⁹⁷ COM (2021) 952 final agus SWD(2021) 307 final (*Progress on competitiveness of clean energy technologies* [Dul chun cinn maidir le hiomaíochas teicneolaíochtaí fuinnimh ghlain])

⁹⁸ Mionsonraí breise maidir le PNFAnna: https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-strategy/national-energy-and-climate-plans-necps_en.

⁹⁹ IO L 328, 21.12.2018. I Rialachán (AE) 2018/1999 maidir le Rialachas an Aontais Fuinnimh agus na Gníomhaíochta Aeráide leagtar amach athbhreithniú rialta ar phleananna náisiúnta fuinnimh agus aeráide chun iad a ailiniú leis na forbairtí beartais is déanaí. Tá coinne leis go mbeidh na PNFAnna dréachta ar fáil faoi mhí an Mheitimh 2023.

gur fiú EUR 24 thrilliún iad i gcás fuinnimh inathnuaithe agus EUR 33 thrilliún iad i gcás éifeachtúlachta fuinnimh faoi 2050¹⁰⁰.

Le ceannaireacht an Aontais san eolaíocht, lena bhonn tionsclaíoch láidir agus lena chreatdálaí fuinnimh ghlain uailmhianacha, soláthraítear bonn teicneolaíochta maith le haghaidh na forbartha margaidh atá réamh- mheasta ó thaobh teicneolaíochtaí fuinnimh ghlain éagsúla de. Choinnigh an tAontas a sheasamh maith ar bun i **bpaitinní faoi chosaint idirnáisiúnta** ó 2014, agus deimhnítear leis sin dá réir sin an treocht a cuireadh i dtábhacht i dtuarascáil na bliana seo caite¹⁰¹. Tá níos mó aireagáin ardluacha sa tSeapáin, agus sa tSeapáin amháin, ná mar atá san Aontas¹⁰², is é atá chun tosaigh i bhfoinsí inathnuaithe fuinnimh, agus in éineacht leis an tSeapáin tá an tAontas chun tosaigh san éifeachtúlacht fuinnimh, a bhuí go príomha le speisialtóireacht an Aontais in ábhair agus i dteicneolaíochtaí le haghaidh foirgneamh. Le sonraí paitinnithe an Aontais léirítear a cheannaireacht freisin i mbreoslaí inathnuaithe; ceallraí agus leictrea- shoghluaisteacht; agus teicneolaíochtaí gabhála, stórála agus úsáide carbóin.

Tá coinne leis go dtarlóidh formhór na n- infheistíochtaí nua i dteicneolaíochtaí fuinnimh ghlain lasmuigh den Aontas agus déantar na hamhábhair is gá a thrádáil go hidirnáisiúnta¹⁰³. Fágann sin go bhfuil láithreach agus feidhmíocht láidir an Aontais i slabhraí luacha domhanda agus a rochtain ar mhargaí tríú tír fíor- riachtanach. Leis an méadú ar bhearta a rinne rialtais tríú tír (agus bacainní roimh rochtain ar an margadh, ceanglais maidir le hábhair logánta agus bearta nó cleachtais idirdhealaitheacha eile á dtabhairt isteach), is féidir **trádáil idirnáisiúnta agus dinimic infheistíochta** a shaobhadh mar sin féin. Is féidir go mbeidh tionchar diúltach ag na bearta sin ar phoist, fás agus bonn cánach an Aontais, agus an bonn a bhaint de na tairbhí a bhainfeadh an tAontas de ghnáth as bheith ina phríomhthionscnóir sa réimse sin. Cruthaítear riosca soiléir maidir le ‘éilliú’ leo freisin de dheasca gur féidir tríú tíortha eile a spreagadh leo freisin chun bearta comhchosúla a dhéanamh lena gcruthaítear neamhéifeachtúlachtaí i slabhraí luacha idirnáisiúnta agus lena ndéantar difear ar bhonn níos fadtéarmaí do dhreasachtaí chun infheistiú san earnáil. Leis sin mhéadófaí costais le haghaidh an aistrithe fhoriomláin agus d’fhéadfaí gealltanais leanúnach an phobail i gcoitinne a lagú maidir le dícharbónú domhanda.

Tá ábhar inní ann freisin agus tá sé ag dul i méid ar fud an domhain maidir le tionchar an cheannais teicneolaíochta a bhfuil an stát agus fóirdheontas ina dtaca leis; margaí dúnta; rialacha cosanta intleachtúla (IP) difriúla; beartais nuálaíochta agus iomaíochais san earnáil go háirithe iad sin a chuireann an tSín chun feidhme, chomh maith le tríú tíortha eile. Leis an ngéarchéim gheopholaitiúil reatha rinneadh difear freisin d’iomaíocht sa mhargadh fuinnimh ghlain domhanda, agus beidh le feiceáil conas a d’fhéadfaí tionchar diúltach a bheith ag bearta náisiúnta nua maidir le dlús a chur le rolladh amach intíre na dteicneolaíochtaí fuinnimh ghlain (e.g. acht SAM maidir le laghdú boillsceithe¹⁰⁴) ar an timpeallacht fuinnimh ghlain iomaíoch domhanda.

¹⁰⁰ IRENA, *Aistriú fuinnimh domhanda: a roadmap to 2050*, Abú Daibí, 2019.

¹⁰¹ COM(2021) 952 final (*Progress on competitiveness of clean energy technologies* [Dul chun cinn maidir le hiomaíochas teicneolaíochtaí fuinnimh ghlain]).

¹⁰² Is é atá i gceist le haicmí paitinne ardluacha (aireagáin) na cinn sin ina bhfuil iarratais chuig níos mó ná oifig amháin (i.e. tá iarratas á dhéanamh acu ar chosaint i níos mó ná tír nó margadh amháin).

¹⁰³ An Ghníomhaireacht Idirnáisiúnta Fuinnimh, *Net Zero by 2050 – A Roadmap for the Global Energy Sector*, 2021.

¹⁰⁴ [BILEOG EOLAIS: The Inflation Reduction Act Supports Workers and Families | An Teach Bán](#)

Laistigh den chreat sin, le **comhar idirnáisiúnta in T&N** ní hamháin go gcuirfear tuilleadh dlúis leis an aistriú fuinnimh ghlain, ach cuirfear in aghaidh briseadh ar an margadh fuinnimh domhanda freisin. Le cláir agus le beartais de chuid an Aontais, amhail Fís Eorpach agus Erasmus+, tacaíodh go comhsheasmhach le comhar T&N le comhpháirtithe domhanda iontaofa. Leis an Teachtaireacht ón gCoimisiún maidir le *The global approach to research and innovation* [An cur chuige domhanda maidir le taighde agus nuálaíocht]¹⁰⁵ soláthraítear creat feabhsaithe chun comhar idirnáisiúnta a fhorbairt. Leis an Teachtaireacht ón gCoimisiún maidir le ‘Rannpháirtíocht an Aontais i réimse an fhuinnimh sheachtraigh i ndomhan atá ag athrú’¹⁰⁶ beartaítear géarú ar an gcomhar sin agus comhpháirtíochtaí a fhorbairt chun tacú leis an aistriú glas maidir le hábhair ríthábhachtacha amhail hidrigin inathnuaite agus ísealcharbóin agus rochtain ar amhábhair agus nuálaíocht. Ina theannta sin, leis an Teachtaireacht ón gCoimisiún *A new ERA for research and innovation* [Ré nua le haghaidh taighde agus nuálaíochta]¹⁰⁷ éilítear go ndéantar na prionsabail threoracha maidir le luachshocrú eolais a thabhairt cothrom le dáta agus a fhorbairt. Tá coinne leis go mbeidh cód cleachtais le haghaidh úsáid chliste IP ann faoi dheireadh 2022¹⁰⁸. Tá an Coimisiún ag cuidiú le comhar idirnáisiúnta a chur chun cinn maidir le fuinneamh, nuálaíocht agus teicneolaíocht trí leanúint de bheith páirteach sa tionscnamh Mission Innovation¹⁰⁹ agus sa Chomhdháil Aireachta um Fhuinneamh Glan. Thairis sin, le straitéis nua an Aontais maidir le cónascadh domhanda, Global Gateway¹¹⁰, an Teachtaireacht ón gCoimisiún maidir le ‘Athbhreithniú ar an mbeartas trádála’¹¹¹ agus leis an gComhpháirtíocht Idirnáisiúnta leis an Afraic Theas um Aistriú Fuinnimh Cóir¹¹² cuirtear i dtábhacht an tábhacht a bhaineann le comhar idirnáisiúnta agus le caidreamh trádála a dhoimhniú chun iomaíochas na dteicneolaíochtaí fuinnimh ghlain a ghíaráil i sineirge le hoscailteacht agus le tarraingteacht mhargadh aonair an Aontais.

Ní mór comhar taighde idirnáisiúnta, aistriú teicneolaíochta, beartas trádála agus taidhleoireacht fuinnimh a chur ag obair i dteannta a chéile chun trádáil agus infheistíocht neamhshaofa a áirithiú sna teicneolaíochtaí, sna seirbhísí agus sna hamhábhair is gá le haghaidh an aistrithe laistigh agus lasmuigh den Aontas araon. Beidh ar an Aontas freisin a phoitéinseal a shaothrú a thuilleadh chun nuálaíocht a uas- scálú chun go seachnófar an riosca go méadófar a spleáchas ar mhórgheilleagair eile le haghaidh teicneolaíochtaí allmhairithe is gá san aistriú fuinnimh agus in ailtireacht nua an chórais fuinnimh.

¹⁰⁵ COM(2021) 252 final (*Europe's strategy for international cooperation in a changing world* [Straitéis na hEorpa um chomhar idirnáisiúnta i ndomhan atá ag athrú]).

¹⁰⁶ JOIN(2022) 23 final (‘Rannpháirtíocht an Aontais i réimse an fhuinnimh sheachtraigh i ndomhan atá ag athrú’).

¹⁰⁷ COM(2020) 628 final (*A new ERA for Research and Innovation* [Ré nua le haghaidh Taighde agus Nuálaíochta]).

¹⁰⁸ Tá treoir nua ar fáil cheana maidir le luachshaothrú na dtorthaí ón gelár Fís Eorpach ag: <https://data.europa.eu/doi/10.2826/437645>.

¹⁰⁹ <http://mission-innovation.net/>. Tar éis na chéad 5 bliana rathúla, seoladh MI 2.0 agus tacar nua ‘misean’ ann.

¹¹⁰ JOIN(2021) 30 final (‘Global Gateway’), Teachtaireacht Chomhpháirteach ón gCoimisiún Eorpach agus ó Ardionadaí an Aontais do Ghnóthaí Eachtracha agus don Bheartas Slándála chuig Parlaimint na hEorpa, chuig an gComhairle, chuig Coiste Eacnamaíoch agus Sóisialta na hEorpa, chuig Coiste na Réigiún agus chuig an mBanc Eorpach Infheistíochta.

¹¹¹ COM(2021) 66 final (*Trade Policy Review – An Open, Sustainable and Assertive Trade Policy* [Athbhreithniú ar an mBeartas Trádála – Beartas Trádála Oscailte, Inbhuanaithe agus Teanntásach]).

¹¹² Comhpháirtíocht leis an Afraic Theas um Aistriú Fuinnimh Cóir (europa.eu).

2.4 Timpeallacht an chistiúcháin nuálaíochta san Aontas¹¹³

Le réitigh teicneolaíochta aeráide¹¹⁴ cothaítear iomaíochas agus ceannasacht teicneolaíochta an Aontais. In éineacht le glacadh teicneolaíochtaí giniúna níos aibí, beidh ról ríthábhachtach acu chun neodracht carbóin a bhaint amach faoi 2050¹¹⁵.

Le 6 bliana anuas mheall réimse theicneolaíocht aeráide an Aontais méid méadaitheach infheistíochta caipitil fiontair (VC)¹¹⁶ atá ar thús cadhnaíochta sa nuálaíocht. Is féidir go n-éilíonn teicneolaíocht aeráide agáí fada roimh aibíocht a bhaint amach, mar sin tá gá ríthábhachtach le méid suntasach caipitil ar fud saolréanna cistiúcháin gnólachtaí nuathionscanta; infheistíochtaí in T&N¹¹⁷; gníomhaíocht rialtais chun dí-rioscú a dhéanamh ar fhorbairt na réiteach teicneolaíochta aeráide, agus spreagadh breise le haghaidh rannpháirtíocht na hearnála príobháidí.

Ar fud an domhain, le hinfeistíocht caipitil fiontair i réimse na haeráide léiríodh athléimneacht iontach i leith na paindéime, agus leibhéil níos airde infheistíochtaí ann cheana in 2020 (EUR 20.2 billiún) agus buaiceanna nua ar an leibhéal is airde riamh in 2021 (EUR 40.5 billiún, méadú 100 % i gcomparáid le 2020¹¹⁸). Laistigh den fhigiúr sin, gnólachtaí nuathionscanta teicneolaíochta aeráide, agus gnólachtaí atá ag méadú, atá bunaithe san Aontas, mheall siad EUR 6.2 billiún d'infheistíocht caipitil fiontair in 2021, níos mó ná dhá oiread leibhéal 2020¹¹⁹. Is é 15.4 % d'infheistíocht caipitil fiontair teicneolaíochta aeráide dhomhanda atá i gceist leis sin. Bhí 2021 ar an gcéad bhliain freisin ina raibh infheistíochtaí ag céim níos déanaí i dteicneolaíocht aeráide bunaithe san Aontas níos airde ná mar a bhí sa

¹¹³ Tá an anailís a chuirtear i láthair sa roinn seo bunaithe ar shonraí PitchBook. Faoi láthair sainnithníonn PitchBook níos mó ná 2 750 cuideachta caipitil fiontair ina ingear Teicneolaíochta Aeráide (i gcomparáid le níos mó ná 2 250 an tráth a foilsíodh eagrán 2021 de thuarascáil CPR). Dá bhrí sin, níl na figiúirí le haghaidh infheistíocht chaipitil fiontair stairiúil i dtuarascálacha CPR 2020 agus 2021 inchomparáide go díreach.

¹¹⁴ Is é atá i gceist le hingear teicneolaíochta aeráide PitchBook 2 760 cuideachta atá roghnaithe agus ag forbairt teicneolaíochtaí a bheartaítear chun cuidiú le héifeachtaí an athraithe aeráide a mhaolú nó le hoiriúnú dóibh. Tá formhór na gcuideachtaí san ingear sin dírithe ar astaíochtaí ardaitheacha a mhaolú trí theicneolaíochtaí agus trí phróisis dícharbónúcháin. Ar na feidhmeanna laistigh den ingear tionscail sin áirítear giniúint fuinnimh inathnuaite; stóráil fuinnimh tréimhse fada; leictriú iompair; nuálaíochtaí talmhaíochta; feabhsuithe ar phróisis thionsclaíochta; agus teicneolaíochtaí mianadóireachta.

¹¹⁵ Forbraíodh an roinn i ndlúthchomhar le Faireachlann Theicneolaíocht Fuinnimh Ghlain an Choimisiúin: Georgakaki, A. et al, *Clean Energy Technology Observatory: Overall Strategic Analysis of Clean Energy Technology in the European Union – 2022 Status Report* [Faireachlann Theicneolaíochta Fuinnimh Ghlain: Anailís Straitéiseach Fhoriomlán ar Theicneolaíocht Fuinnimh Ghlain san Aontas Eorpach – Tuarascáil Stádais 2022], an Coimisiún Eorpach, 2022, JRC131001.

¹¹⁶ Sainítear idirbhearta caipitil fiontair mar idirbhearta luathchéime (lena n-áirítear réamhshíol, luasaire/gorlann, aingeal, síol, sraith A agus B a tharlaíonn laistigh de 5 bliana ó dháta bunaidh na cuideachta) agus idirbhearta ag céim níos déanaí (babhtaí shraith B go sraith Z + de ghnáth agus/nó a tharlaíonn níos mó ná 5 bliana tar éis dháta bunaidh na cuideachta, sraith neamhnocta agus fás/leathnú cothromaíochtaí príobháidigh).

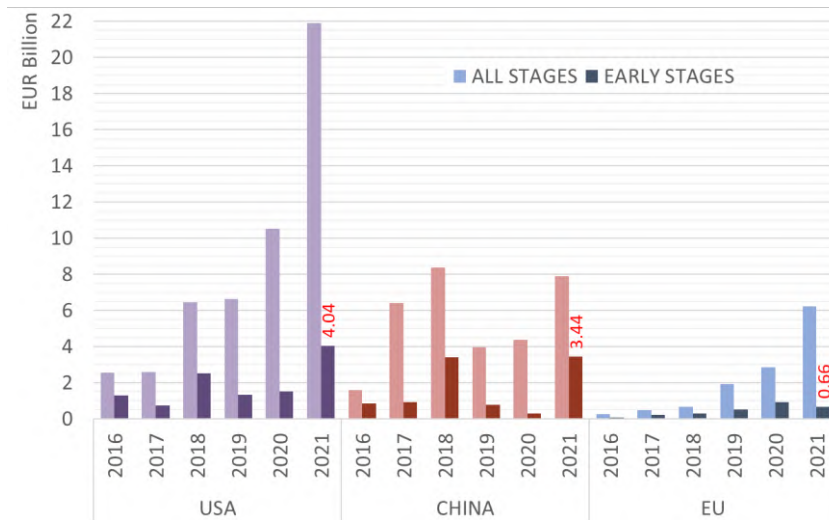
¹¹⁷ Is é a thagann as sin coincheap gnólachtaí nuathionscanta glasa dorcha (i.e. gnólachtaí nuathionscanta a úsáideann teicneolaíochtaí ceannródaíochta chun aghaidh a thabhairt ar dhúshláin chomhshaoil amháil monaraíocht ceallraí glasa agus aeráirhach leictreach). Tá glas dorcha ag an trasnú idir teicneolaíocht aeráide agus teicneolaíocht dhomhain (is é is teicneolaíocht dhomhain ann fionnachtana eolaíochta a chur i bhfeidhm san innealtóireacht, sa mhatamaitic, san fhisic agus sa leigheas. Is iad timthriallta T&F fada agus samhlaíoch gnó neamhthástáilte a shaintréithe sin).

¹¹⁸ Is é 5.2 % de chistiú caipitil fiontair iomlán in 2021 atá i gceist leis sin de réir mhionsaothrú JRC bunaithe ar shonraí PitchBook (4.6 % in 2020).

¹¹⁹ COM(2021)952 final (*Progress on competitiveness of clean energy technologies*) [Dul chun cinn maidir le hiomaíochas teicneolaíochtaí fuinnimh ghlain].

tSín¹²⁰. Mar sin féin, shroich infheistíocht luathchéime buaiceanna nua in SAM agus sa tSín in 2021 ach bhain sí buaic amach san Aontas (Fíor 6).

Fíor 6: Infheistíochtaí caipitil fiontair i ngnólachtaí teicneolaíochta aeráide nuathionscanta agus i ngnólachtaí teicneolaíochta aeráide atá ag méadú



Foinse: Mionsaothré JRC bunaithe ar shonraí PitchBook.

Maidir leis an **réimse fuinnimh** is é 22 % d'infheistíochtaí caipitil fiontair teicneolaíochta aeráide domhanda a bhí i gceist leis in 2021 (maidir le giniúint fuinnimh ghlain¹²¹ agus le teicneolaíochtaí eangaí¹²² is é 13.2 % agus 8.7 % de sin faoi seach a bhí i gceist). Agus na leibhéil nach mór ceithre huairé níos airde (x 3.8) ná mar a bhí in 2020¹²³, fanann an réimse fuinnimh taobh thiar den réimse Soghluaisteachta agus Iompair (46 %), ach den chéad uair riamh chuaigh sé thar an réimse Bia agus Úsáide talún (19.6 %).

San Aontas, le hinfeistíochtaí caipitil fiontair i ngnólachtaí fuinnimh deimhníodh an fás marthanach a bhí ann le 4 bliana anuas (méadú 60 % i gcomparáid le 2020). D'ainneoin na feidhmíochta maithe sin, laghdaigh sciar coibhneasta infheistíochtaí caipitil fiontair an Aontais i bhfuinnimh faoina leath in 2021. Agus 10 % d'infheistíocht caipitil fiontair ag an Aontas i ngnólachtaí fuinnimh, tá an tAontas rangaithe sa tríú háit i bhfad ar gcúl ar SAM (62 %) agus an tSín (13.3 %), a thaispeáin leibhéil infheistíochta shármhaithe araon in 2021 faoi stiúir mór- idirbheart i nginiúint fuinnimh ghlain.

¹²⁰ Le blianta beaga anuas bhí tionchar suntasach ag na hinfeistíochtaí aonair san fhorbróir Sualannach ceallraí feithiclí leictreacha Northvolt ar threochtaí infheistíochta caipitil fiontair foriomlána i ngnólachtaí teicneolaíochta aeráide san Aontas. De réir mar a d'aistrigh an chuideachta i dtreo céimeanna infheistíochtaí níos déanaí, laghdaigh infheistíochtaí luathchéime i ngnólachtaí Teicneolaíochta Aeráide san Aontas in 2021 cé gur mhéadaigh infheistíochtaí ag céim níos déanaí go luach níos airde ná mar a tuairiscíodh sa tSín den chéad uair riamh.

¹²¹ Lena n- áirítear grianfhuinneamh, fuinneamh gaoithe, fuinneamh núicléach, dramháil go fuinneamh, fuinneamh aigéin agus hidreafhuinneamh agus fuinneamh geoiteirmeach.

¹²² Lena n- áirítear stóráil fuinnimh tréimhse fada, bainistíocht eangaí, anailísíocht, teicneolaíocht ceallraí, eangach chliste agus táirgeadh hidrigine glaine.

¹²³ Is iad infheistíochtaí i dteicneolaíochtaí giniúna fuinnimh ghlain phríomhspreagthóir an fháis sin. Brúdh an fás sin ar aghaidh le hinfeistíochtaí móra suntasacha i gcomhleá núicléach in SAM agus i bhfuinneamh gaoithe sa tSín, agus mhéadaigh sé 2.4 uair níos tapúla ná infheistíocht i dteicneolaíochtaí eangaí agus infheistíochtaí caipitil fiontair teicneolaíochta aeráide go ginearálta.

D'ainneoin na dinimice cistiúcháin caipitil fiontair dearfaí san Aontas agus tarraingt teicneolaíochta aeráide bunaithe san Aontas le haghaidh infheisteoirí caipitil fiontair, de dheasca bacainní struchtúracha agus dúshláin shochoíochta¹²⁴ tá gnólachtaí teicneolaíochta aeráide atá ag méadú agus atá bunaithe san Aontas fós á gcoinneáil siar i gcomparáid le mórgheilleagair eile. Mar sin féin, le tacsanomaíocht an Aontais le haghaidh gníomhaíochtaí inbhuanaithe soláthraítear creat chun infheistíocht mharthanach a éascú agus sainítear gníomhaíochtaí eacnamaíochta atá inbhuanaithe ó thaobh an chomhshaoil. Ina theannta sin, leathnaigh beartas nuálaíochta an Aontais le blianta beaga anuas agus d'athraigh an timpeallacht institiúideach leis sin¹²⁵.

Le colún III d'Fhís Eorpach maidir leis an 'Eoraip Nuálach' soláthraíodh uirlisí chun tacú le gnólachtaí nuathionscanta, gnólachtaí atá ag méadú agus Fiontair Bheaga agus Mheánmhéide (FBManna). Sa chomhthéacs sin, is í an Chomhairle Nuálaíochta Eorpach (CNE), lena buiséad EUR 10.1 billiún idir 2021 agus 2027, clár nuálaíochta suaitheanta an Aontais chun teicneolaíochtaí fionnachtana agus nuálaíochtaí ceannródaíochta a shainiú, a fhorbairt agus a uas- scálú. Tacaíonn Fís Eorpach freisin le tionscnamh na nÉiceachóras Nuálaíochta Eorpach agus leis an Institiúid Eorpach um Nuálaíocht agus Teicneolaíocht (EIT). Thóg EIT InnoEnergy an t- éiceachóras nuálaíochta fuinnimh inbhuanaithe is mó ar domhan agus tá sé chun tosaigh freisin sa ghluaiseacht i dtreo Aontas dícharbónaithe faoi 2050 trí cheannaireacht trí shlabhra luacha thionsclaíochta (an Chomhghuaillíocht Eorpach Ceallraí, an Lárionad Eorpach um Luasghéarú Hidrigine Glaise agus an Tionscnamh Gréine Eorpach).

A mhéid a bhaineann le **cláir chistiúcháin an Aontais**, tá an Ciste don Nuálaíocht ar cheann de na cláir is mó ar domhan¹²⁶ chun teicneolaíochtaí nuálacha glana a thaispeáint agus chun iad a chur in úsáid ar scála tionsclaíoch. Tá an clár InvestEU ina ghné mhór de phlean téarnaimh an Aontais, lena dtacaítear le rochtain ar mhaoiniú le haghaidh FBManna, cuideachtaí meánchaipitilithe agus fiontair eile agus lena dtacaítear le hinfhaighteacht an mhaoinithe sin. Leis an mbeartas comhtháthaithe soláthraítear infheistíochtaí mórsála agus fadtéarmacha, go háirithe le haghaidh FBManna, i slabhraí luacha nuálaíochta agus tionsclaíochta chun borradh a chur faoi fhorbairt teicneolaíochtaí inathnuaite agus ísealcharbóin agus samhlacha gnó. Thairis sin, tacaíonn an Banc Eorpach Infheistíochta (BEI) agus an Ciste Eorpach Infheistíochta (CEI), go héifeachtach leis an bhforbairt teicneolaíochta doimhne a bhfuil gá ag an Aontas léi chun a spriocanna inbhuanaitheachta a bhaint amach. Is é is aidhm do chláir chistiúcháin eile, amhail an Ciste don Nuachóiriú agus an Ciste Aeráide Sóisialta atá beartaithe¹²⁷, cuidiú le hioncaim a threorú ó bheartais aeráide mar thacaíocht leis an aistriú fuinnimh.

Is é is aidhm do na cláir sin agus do thionscnaimh eile de chuid an Aontais, amhail aontas na margaí caipitil (CMU)¹²⁸ infheisteoirí príobháideacha a shlógadh a thuilleadh chun gnólachtaí

¹²⁴ COM(2020) 953 final ('Tuarascáil maidir le Dul chun Cinn maidir le hIomaíochas Fuinnimh Ghlain'), agus COM(2022) 332 final ('An Clár Oibre Nua um Nuálaíocht').

¹²⁵ COM(2022) 332 final ('An Clár Oibre Nua um Nuálaíocht').

¹²⁶ EUR 38 mbilliún de thacaíocht ó 2020 go 2030, ag glacadh leis go mbeidh praghas carbóin EUR 75/tCO₂ ann.

¹²⁷ https://ec.europa.eu/clima/eu-action/european-green-deal/delivering-european-green-deal/social-climate-fund_en

¹²⁸ https://finance.ec.europa.eu/capital-markets-union-and-financial-markets/capital-markets-union_en

nuathionscanta teicneolaíochta aeráide agus doimhne¹²⁹ a chistiú. Mar shampla, tá an chomhpháirtíocht cheannródaíoch idir an Coimisiún Eorpach agus Breakthrough Energy Catalyst¹³⁰ ina sampla eile den bhealach chun borradh a chur faoi infheistíochtaí i dteicneolaíochtaí aeráide criticiúla lena dtugtar na hearnálacha poiblí agus príobháideacha le chéile.

Trí shineirgí a chruthú idir cláir agus ionstraimí de chuid an Aontais agus comhtháthú a mhéadú idir éiceachórais nuálaíochta áitiúla an Aontais is féidir cuidiú leis an Aontas teacht chun bheith ina cheannaire domhanda sa teicneolaíocht aeráide, agus an bhearna uas- scálaithe idir an tAontas agus mórgheilleagair eile á druidim dá réir sin trína bhuanna éagsúla, a shócmhainní intleachtúla agus a chumais thionsclaíoch a ghíarál. Le Scórchlár Eorpach Nuálaíochta 2022¹³¹ cuirtear i dtábhacht an tábhacht atá le héiceachóras nuálaíochta uile- Eorpach a bhunú, agus tá Teachtaireacht 2022 ón gCoimisiún ‘an Clár Oibre Eorpach Nua um Nuálaíocht’¹³² ina bheart chun tosaigh cheana féin toisc gurb é is aidhm di láidreachtaí éiceachóras nuálaíochta an Aontais a ghíarál¹³³.

2.5 Tionchair athraithe shistéamaigh

Chun an t- aistriú dúbailte éiceolaíoch agus digiteach agus an Comhaontú Glas don Eoraip agus cuspóirí ‘Oiriúnach do 55’ a bhaint amach, is gá d’earnáil fuinnimh ghlain an Aontais dlús a chur le haistriú paraidíme atá ar bun cheana féin: an gá chun an smaointeoireacht neamh-chomhtháite a bhriseadh síos idir earnálacha agus comhar a neartú i réimsí cothrománacha (e.g. ról criticiúil na n- amhábh, digitiú an chórais fuinnimh agus idirghníomhú teicneolaíochtaí difriúla i bpróisis thionsclaíoch, foirgnimh aonair, agus cathracha). Ar na samplaí den chlaohlú sistéamach sin áirítear: teicneolaíochtaí fuinnimh ghlain a bhaineann le foirgnimh; digitiú an chórais fuinnimh; agus comhar idir pobail fuinnimh agus an leibhéal fonáisiúnta.

Teicneolaíochtaí fuinnimh ghlain a bhaineann le foirgnimh: le suiteálacha fótavoltachais gréine éigeantacha ar dhíonta agus le méadú faoi dhó an ráta reatha a bhaineann le teaschaidéil aonair a chur in úsáid¹³⁴ cuideofar le spriocanna aeráide agus fuinnimh a bhaint amach. Chun na spriocanna sin a bhaint amach éileofar freisin ar an earnáil tógála tacar leathan de réitigh chomhlántacha a chomhtháthú le haghaidh foirgnimh nua, amhail modhanna insliúcháin agus córais rialúcháin éifeachtúla, ach bearta atá tíosach ar acmhainní freisin. Ba cheart an méid sin a bheith fite fuaite leis an ráta athchóiriúcháin a mhéadú agus

¹²⁹ Tógann gnólachtaí nuathionscanta teicneolaíochta doimhne ar eolas eolaíoch agus is iondúil go mbíonn timthrialta T&F fada agus samhlacha gnó neamhthástáilte acu. Is é atá i gceist le gnólachtaí nuathionscanta teicneolaíochta doimhne cuideachtaí a úsáideann teicneolaíocht cheannródaíoch chun aghaidh a thabhairt ar dhúshláin chomhshaoil.

¹³⁰ Comhpháirtíocht idir an Coimisiún agus Breakthrough Energy Catalyst (europa.eu); https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_21_2746

¹³¹ An Coimisiún Eorpach, Scórchlár Eorpach Nuálaíochta 2022, Tuarascáil Bhliantúil, 2022.

¹³² COM(2022) 332 final (‘An Clár Oibre Nua um Nuálaíocht’).

¹³³ Luaitear leis an Teachtaireacht go dtabharfaidh an tAontas bearta coincreíteacha ar aghaidh chun feabhas a chur ar rochtain ar mhaoiniú le haghaidh gnólachtaí nuathionscanta agus gnólachtaí atá ag méadú de chuid an Aontais; feabhas a chur ar rialacha chun a cheadú do nuálaithe triail a bhaint as smaointe nua; cuidiú le ‘gleannta nuálaíochta réigiúnacha’ a chruthú; daoine tréitheacha a mhealladh agus a choinneáil san Aontas; agus feabhas a chur ar cheapadh beartais nuálaíochta trí théarmaíocht, táscairí agus tacair sonraí shoiléire chomh maith le tacaíochtaí beartais do na Ballstáit.

¹³⁴ COM(2022) 230 (‘An Plean RePowerEU’).

leis an athchóiriú domhain a chothú. Gné thábhachtach eile is ea stóráil fuinnimh ar an láthair (ceallraí) chun sciарtha níos airde de theaschaidéil a chumasú agus buaiceanna foircneacha i nginiúint leictreachais agus i dtarchur/dáileadh a sheachaint. I dteannta infhaighteacht táirgí, tá scileanna suiteála agus seirbhísí oibriúcháin le haghaidh na dteicneolaíochtaí difriúla ríthábhachtach le haghaidh earnálacha fuinnimh ghlain an Aontais agus a iomaíochais.

Digitíú an chórais fuinnimh: tá an digitíú ag leathnú go heaspóntúil: tá méadú faoi thrí tagtha ar thrácht idirlín le 5 bliana anuas amháin, agus is amhlaidh a cruthaíodh thart ar 90 % de na sonraí sa domhan inniu le 2 bhliain anuas¹³⁵. Le dílárú fuinnimh - ar an leibhéal giniúna agus trí na milliúin fearas cliste nasctha, teaschaidéal agus gluaiстеán leictreach chomh maith leis sin - tá an córas fuinnimh áitiúil á chlaochlú. Le measúnú le haghaidh Hamburg (an Ghearmáin) léiríodh poitéinseal coigiltis costais suntasach: trí EUR 2 mhiliún a infheistiú in athluchtú cliste chun buaicéileamh a laghdú is féidir go seachnófar an gá chun EUR 20 milliún a infheistiú le haghaidh threisiú na n-eangach ba ghá chun freastal ar sciar 9 % d'fheithiclí leictreacha sa chathair¹³⁶. Gan bainistíocht chliste a dhéanamh ar riachtanais fuinnimh áitiúla, le teorainneacha toillte i líonraí dáileacháin is féidir an claochlú fuinnimh ghlain a mhoilliú. Mar sin féin, le réitigh dhigiteacha áirithe féadfar ídiú fuinnimh agus astaíochtaí GCT a mhéadú gan bearta éifeachtúlachta iomchuí, amhail dramhaíl teasa a aisghabháil ó lárionaid sonraí.

Comhar idir pobail fuinnimh agus an leibhéal fonáisiúnta: ghlac dhá mhiliún saoránach Eorpach ar a laghad páirt i níos mó ná 8 400 pobal fuinnimh agus rinne siad níos mó ná 13 000 tionscadal ón mbliain 2000¹³⁷. Is binse tástála agus raon feidhme tábhachtach iad pobail fuinnimh le haghaidh teicneolaíochtaí agus réitigh fuinnimh ghlain. Meastar go bhfuil na toilltí fuinnimh inathnuaite iomlána atá suiteáilte ag pobail fuinnimh san Eoraip cothrom le GW 6.3 ar a laghad faoi láthair (i.e. thart ar 1- 2 % den toilleadh suiteáilte ar an leibhéal náisiúnta). Is é fótavoltachas gréine an chuid is mó den toilleadh suiteáilte. Tagann gaoth ar talamh sa chéad áit eile. Trí shamhlacha rannpháirtíochta a fhorbairt le haghaidh níos mó teicneolaíochtaí fuinnimh ghlain, spriocdhírthe go háirithe ar theaghlaigh ar ioncam íseal, is féidir forbairt níos mó pobail fuinnimh a spreagadh ar fud an Aontais agus, an tráth céanna, rannchuidiú le haghaidh a thabhairt ar bhochtaineacht fuinnimh.

Tá ríthábhacht leis an idirghníomhaíocht a fheabhsú ar fud réimsí cothrománacha, agus na hidirthuilleamaíochtaí á gcur san áireamh idir earnálacha difriúla ar leibhéal na mBallstát agus ar leibhéal an Aontais araon, chun dlús a chur le cur in úsáid agus le huas- scálú teicneolaíochtaí fuinnimh ghlain agus chun iomaíochas an Aontais a neartú sa mhargadh fuinnimh ghlain domhanda¹³⁸.

¹³⁵ An Ghníomhaireacht Idirnáisiúnta Fuinnimh, Digiteáil agus Fuinneamh, 2017, <https://iea.blob.core.windows.net/assets/b1e6600c-4e40-4d9c-809d-1d1724c763d5/DigitalizationandEnergy3.pdf>.

¹³⁶ Stromnetz Hamburg, *Elektromobilität – Netzausbaustrategie und Restriktionen im Hamburger Verteilnetz*, Hamburg, 2018, <https://www.hamburg.de/contentblob/10993526/1f90214d9b07e4de6323c078ff779d9d/data/d-anlage-13-pra%CC%88sentation-snh-20180504-energienetzbeirat-snh.pdf>.

¹³⁷ Schwanitz, V. J., Wierling, A., Zeiss, J. P., von Beck, C., Koren, I. K., Marcroft, T., agus Dufner, S., *The contribution of collective prosumers to the energy transition in Europe – Preliminary estimates at European and country level from the COMETS inventory*, Lúnasa 2021, <https://doi.org/10.31235/osf.io/2ymuh>.

¹³⁸ SAPEA (Comhairle Eolaíochta le haghaidh Beartais ó Acadaimh Eorpacha), *A systemic approach to the energy transition in Europe*, Beirlín, 2021, <https://doi.org/10.26356/energytransition>.

3. BÉIM AR THEICNEOLAÍOCHTAÍ AGUS AR RÉITIGH FUINNIMH GHLAIN RÍTHÁBHACHTACHA

Leis an roinn seo cuirtear i láthair an measúnú iomaíochais ar réimse teicneolaíochtaí agus réiteach fuinnimh ghlain atá ríthábhachtach le haghaidh giniúint fuinnimh, stóráil fuinnimh agus comhtháthú córais fuinnimh. Soláthraítear léargas léi freisin ar conas atá an teicneolaíocht agus an margadh ag teacht chun cinn chun cuspóirí an Chomhaontaithe Ghlais don Eoraip agus REPowerEU a chomhlíonadh. Leis an roinn seo áirítear anailís ar fhótavoltachas gréine, gaoth, teaschaidéil le haghaidh feidhmiúcháin tógála, ceallraí, táirgeadh hidrigine trí leictrealú, breoslaí inathnuaite agus bonneagar digiteach. Soláthraítear forbhreathnú léi freisin ar theicneolaíochtaí tábhachtacha eile¹³⁹. Rinneadh an anailís fhianaisebhunaithe sin – bunaithe ar na táscairí a liostaítear in Iarscríbhinn I – faoi chuimsiú Fhaireachlann Theicneolaíocht Fuinnimh Ghlain inmheánach an Choimisiúin (CETO), arna forghníomhú ag an Airmheán Comhpháirteach Taighde. Tá na tuarascálacha doimhne a bhaineann go sonrach le teicneolaíocht le fáil ar shuíomh gréasáin CETO¹⁴⁰.

3.1. Fótvoltachas gréine¹⁴¹

Tá fótvoltachas gréine ar an teicneolaíocht giniúna cumhachta is mó fás ar domhan le 10 mbliana anuas. Leis na cásanna uile i dtreo córas fuinnimh aeráidneodrach¹⁴² tugtar ról lárnach d'fhótavoltachas. Leis an teachtaireacht straitéise grianfhuinnimh Eorpach is déanaí¹⁴³ éilítear thart ar 450 GWac de thoilleadh córais fhótavoltaigh nua idir 2021 agus 2030. I bhfianaise na treochta reatha a bhaineann le toilleadh DC a shuiteáil atá 1.25 go 1.3 oiread thoilleadh AC chun úsáid an nasctha eangaí a optamú¹⁴⁴, d'fhágfadh sin go mbeadh an toilleadh fótvoltachais ainmniúil iomlán san Aontas cothrom le thart ar 720 GWp. Le straitéis an Aontais um an ngrianfhuinneamh tugtar aghaidh ar na scrogaill agus ar na bacainní príomha roimh infheistíocht d'fhonn dlús a chur le cur in úsáid, slándáil an tsoláthair a áirithiú agus tairbhí socheacnamaíoch a fhuinnimh fótvoltachais a mhéadú ar fud an tslabhra luacha¹⁴⁵. An Chomhghuaillíocht Thionsclaíoch Fótvoltachais Gréine Eorpach,

¹³⁹ Hidreachumhacht, fuinneamh aigéin, fuinneamh geoiteirmeach, grianchumhacht agus teas comhdhlúite, gabháil, úsáid agus stóráil carbóin, bithfhuinneamh, fuinneamh núicléach

¹⁴⁰ https://setis.ec.europa.eu/publications/clean-energy-technology-observatory-ceto_en

¹⁴¹ Anailís fhianaisebhunaithe ó CETO (Chatzipanagi, A. et al, *Clean Energy Technology Observatory: Photovoltaics in the European Union 2022 – Status Report on Technology Development, Trends, Value Chains and Markets* [Faireachlann Teicneolaíochta Fuinnimh Ghlain: Fótvoltachas san Aontas Eorpach 2022 – Tuarascáil Stádais maidir le Forbairt Teicneolaíochta, Treochtaí, Slabhraí Luacha agus Margáil], an Coimisiún Eorpach, 2022, doi: 10.2760/812610 JRC130720) mura dtugtar a mhalairt le fios.

¹⁴² Go háirithe, na cásanna arna réamh- mheas ag eagraíochtaí neamhrialtasacha amhail Greenpeace, Energy Watch Group, Bloomberg New Energy Finance, an Ghníomhaireacht Idirnáisiúnta Fuinnimh, an Ghníomhaireacht Idirnáisiúnta um Fhuinneamh Inathnuaite, agus ag comhlachais an tionscail fótvoltachais chomh maith leis sin.

¹⁴³ COM(2022) 221 final ('Straitéis an Aontais um an nGrianfhuinneamh').

¹⁴⁴ Kougias I. et al, *The role of photovoltaics for the European Green Deal and the recovery plan*, 2021, (doi: [10.1016/j.rser.2021.111017](https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111017)). AC: Sruth Ailtéarnach; DC: Sruth Díreach.

¹⁴⁵ Ar na gníomhaíochtaí suaitheanta a fhógraítear i straitéis an Aontais um an ngrianfhuinneamh áirítear tionscnamh an Aontais um dhíonta gréine; pacáiste ceadaithe an Choimisiúin – lena n- áirítear togra reachtach, moltaí agus treoraíocht; an chomhpháirtíocht scileanna ar mhórscaála de chuid an Aontais um fhuinneamh inathnuaite ar talamh, lena n- áirítear grianfhuinneamh; agus comhghuaillíocht an Aontais um an tionscal fótvoltachais gréine). Go háirithe, d'fhágfadh tionscnamh an Aontais um dhíonta gréine go mbeadh suiteáil grianfhuinnimh dín éigeantach le haghaidh (i) na bhfoirgneamh poiblí agus tráchtála nua uile inar mó ná 250 m² an t- achar urláir úsáidigh faoi 2026; (ii) na bhfoirgneamh poiblí agus tráchtála uile atá ann cheana inar mó ná 250 m² an t- achar urláir úsáidigh faoi 2027; agus (iii) na bhfoirgneamh cónaithe nua uile faoi 2029. Leis na bearta sin i dteannta a chéile tá coimne leis go méadófar infheistíocht i sócmhainní fótvoltachais go suntasach agus go méadófar cumais mhonaraíochta fótvoltachais san Aontas.

ceann de na tionscnaimh choincréiteacha de straitéis an Aontais um an ngrianfhuinneamh, d'fhorfhuinigh an Coimisiún go foirmiúil í i nDeireadh Fómhair 2022, agus is é is aidhm di teicneolaíochtaí monaraíochta táirgí agus comhpháirteanna nuálacha fótavoltacha gréine a uas- scálú¹⁴⁶.

Anailís teicneolaíochta: Mhéadaigh meánéifeachtúlacht modúl cillbhunaithe sileacain ó 15.1 % in 2011 go 20.9 % in 2021¹⁴⁷. Is amhlaidh an cás a bhí le húsáid sliseog atá gearrtha níos mó agus griancheall níos éifeachtúla, lena n- áirítear dearáí ceall ilchumair. Tá saineolas ar leith ag an Eoraip agus is í atá chun tosaigh sa teicneolaíocht pearóivscítí faoina bhfuil gealladh, ar lena haghaidh atá cuideachtaí éagsúla de chuid an Aontais amhail Evolar (an tSualainn), Saule Technologies (an Pholainn) agus Solaronix (an Fhrainc) ag cur línte táirgthe ar bun.

Is é is aidhm do straitéis gréine an Aontais¹⁴⁸ an treocht mheathlaitheach a breathnaíodh i gcistiú poiblí agus príobháideach sa tionscal fótavoltachais a aisiompú ¹⁴⁹. Leanann an tAontas mar sin féin de bheith ina nuálaí láidir sa réimse, agus líon suntasach foilseachán agus iarratais paitinne taifeadta aige in 2017- 2019. Tagann an Ghearmáin féin sa chúigiú háit ar domhan maidir le haireagáin ardluacha san fhótavoltachas a phaitinniú.

Anailís slabhra luacha: Le sonraí táirgthe agus le tionscadail infheistíochta nua araon deimhnítear ceannas na hÁise, agus go háirithe na Síne, sa timpeallacht monaraíochta fótavoltachais. Tá-toilleadh monaraíochta breise uile an pholaishileacain de 80 000 t a fógraíodh i dtús 2021 (atá le cur le toilleadh iomlán ~650 000 t in 2020), chomh maith leis an 118 000 t atá á thógáil cheana, á thógáil sa tSín¹⁵⁰. Is iad grianchealla sileacain, a tháirgtear sa tSín den chuid is mó, atá i gceist le níos mó ná 95 % den táirgeadh domhanda. Mar sin féin coinníonn an tAontas sciar suntasach i ndeighleoga trealaimh táirgeachta (50 %) agus monaraíochta inbhéartóra (15 %) an tslabhra luacha fótavoltachais.

Anailís mhargaidh dhomhanda: Tháinig méadú 19 % in 2021 ar infheistíocht dhomhanda i nginiúint gréine nua agus shroich sí USD 205 bhilliún (EUR 242.5 billiún¹⁵¹). Mar sin féin, in 2021 tháinig meath breise ar chomhardú trádála an Aontais, toisc gur tháinig méadú ar a allmhairí cé gur lean a onnmhairí de bheith cobhsaí, rud ar 13 % d'onnmhairí domhanda a bhí i gceist leis. Is é a tháinig as costais ábhair níos airde i mórán earnálacha tionsclaíochta in 2021 agus 2022 méadú eisceachtúil nach bhfacthas riamh cheana ar chostais táirgthe le haghaidh ceall agus modúl, rud a aisiompaíonn treocht laghdaithe costais a mhair 10 mbliana. Mar sin féin, cuireadh feabhas breise ar iomaíochas an fhótavoltachais i gcomparáid le foinsí

¹⁴⁶ https://ec.europa.eu/info/news/commission- kicks-work-european- solar-photovoltaic-industry-alliance-2022-oct- 11_en

¹⁴⁷ VDMA, *International Technology Roadmap for Photovoltaic (ITRPV)*, 2022.

¹⁴⁸ Tá sí ag féachaint go háirithe le tionscadal suaitheanta T&N fuinnimh gréine a fhorbairt sa chéad chlár oibre Fhís Eorpach eile, colún T&N a bhunú i gComhghuaillíocht bheartaithe an Tionscail Fótavoltachais Gréine de chuid an Aontais, agus clár oibre T&N comhpháirteach a fhorbairt maidir le fuinneamh gréine leis na Ballstáit i gceist an Limistéir Eorpaigh Taighde.

¹⁴⁹ Na figiúirí is déanaí atá ar fáil le haghaidh 2018 agus 2019.

¹⁵⁰ Jäger- Waldau, Arnulf (2022) *Overview of the Global PV Industry*. In: Letcher, Trevor M. (eagarthóirí) *Cuimsitheach Renewable Energy*, An dara heagrán, iml. 1, lgh. 130- 143. Oxford: Elsevier. Doi. 10.1016/B978-0-12-819727-1.00054-6

¹⁵¹ Agus úsáid á baint as an meánráta malairte EUR 1.1827 le haghaidh USD 1 feadh na bliana 2021. Féach https://www.ecb.europa.eu/stats/policy_and_exchange_rates/euro_reference_exchange_rates/html/eurofxref-graph-usd_en.html

leictreachais neamh- inathnuaite¹⁵². Dá bhrí sin, an líon tíortha ina bhfuil giniúint leictreachais fhótavoltaigh ar an bhfoinse is saoire, tá sé ag fás. Le méaduithe ar phraghsanna breosla iontaise de dheasca tubaistí nádúrtha, timpistí nó coinbhleachtaí idirnáisiúnta, ní féidir ach an treocht sin a threisiú.

Mar chonclúid, leis na sonraí is déanaí atá ar fáil le haghaidh 2021 agus 2022 deimhnítear an treocht a breathnaíodh roimhe sin¹⁵³. Dheimhnigh an tAontas a sheasamh mar cheann de na margaí is mó le haghaidh fótavoltachais agus mar nuálaí láidir go háirithe i dteicneolaíochtaí agus feidhmeanna fótavoltachais atá ag teacht chun cinn (amhail agra-fhótavoltachas, fótavoltachas comhtháite san fhoirgneamh agus fótavoltachas snámhach). Mar sin féin, tá an tAontas ag brath go mór ar allmhairí ón Áise le haghaidh comhpháirteanna ríthábhachtacha éagsúla (sliseoga, tinní, cealla agus modúil), agus ní choinníonn sé láithreach shuntasach ach sna deighleoga trealaimh táirgthe agus monaraíochta inbhéartóra (a bhfuil scrogall rompu faoi láthair de dheasca an ghanntanais sliseanna¹⁵⁴). Scrogaill bhreise de dheasca teorainneacha inacmhainneachta (go háirithe le haghaidh teaghlaigh ar ioncam íseal agus FBManna), amanna feithimh i bhfad rófhada (e.g. nasctha le suiteálaithe fótavoltachais nach bhfuil sách oilte), tá tionchar acu cheana féin ar mhórchur in úsáid fótavoltachais. Leis na bearta agus na gníomhaíochtaí suaitheanta a fógraíodh i straitéis an Aontais um an ngrianfhuinneamh soláthraítear na príomhdheiseanna chun infheistiú i sócmhainní fótavoltachais agus acmhainneachtaí monaraíochta fótavoltachais a fhorbairt san Aontas, chomh maith le héagsúlú allmhairí. Go comhthreomhar, d'fhág dul chun cinn teicniúil leanúnach i dtreo dearaí cille agus próisis mhonaraíochta níos éifeachtúla agus níos inbhuanaithe gur féidir feabhas breise a chur ar iomaíochas teicneolaíochtaí fótavoltachais i gcomparáid le foinsí fuinnimh neamh- inathnuaite – cé gur ardaigh costais amhábhair. Leis na heilimintí sin neartaítear an cás gnó chun borradh a chur faoi tháirgeadh agus faoi chur in úsáid san Aontas, lena n- áirítear feidhmeanna nuálacha.

3.2. Gaoth ón talamh agus gaoth ar talamh¹⁵⁵

Tá ról lárnach ag fuinneamh gaoithe i mbeartas aeráide agus fuinnimh an Aontais, ós rud é go bhfuil sé fíor- riachtanach dlús a chur le cur in úsáid fuinnimh gaoithe chun na cuspóirí a bhaineann leis an gComhaontú Glas don Eoraip, Oiriúnach do 55 agus REPowerEU a bhaint amach. Le REPowerEU éilítear go ndéanfar toilltí fuinnimh gaoithe a shuiteáil ar bhealach níos tapúla, agus 510 GW de gaoth le suiteáil faoi 2030¹⁵⁶, agus réamh- mheastar go

¹⁵² Is é is cúis leis sin gur ardaigh na praghsanna gáis nádúrtha, ola agus guail ar bhealach i bhfad níos tapúla le linn na tréimhse céanna. Féach <https://www.iea.org/reports/renewable-energy-market-update-may-2022>.

¹⁵³ COM(2021) 952 final (*Progress on competitiveness of clean energy technologies* [Dul chun cinn maidir le hiomaíochas teicneolaíochtaí fuinnimh ghlain]).

¹⁵⁴ Tuarascáil ón Aontas maidir le suirbhé ar shliseanna. [European Chips Survey Report | An Margadh Innheánach, Tionsclaíocht, Fiontraíocht agus FBManna \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&code=sdg_7_3_0&plugin=1).

¹⁵⁵ Anailís fhianaisebhunaithe ó CETO (Telsnig, T. et al, *Clean Energy Technology Observatory: Wind Energy in the European Union – 2022 Status Report on Technology Development, Trends, Value Chains and Markets* [Faireachlann Teicneolaíochta Fuinnimh Ghlain: Fuinneamh Gaoithe san Aontas Eorpach – Tuarascáil Stádais 2022 maidir le Forbairt Teicneolaíochta, Treochtaí, Slabhraí Luacha agus Margaí], an Coimisiún Eorpach, 2022, doi:10.2760/855840, JRC130582) mura dtugtar a mhalairt le fios.

¹⁵⁶ SWD(2022) 230 final (*Implementing the REPower EU Action plan: investment needs, hydrogen accelerator and achieving the bio- methane targets* [Plean Gníomhaíochta REPowerEU de chuid an Aontais a chur chun feidhme: riachtanais infheistíochta, luasaire hidrigine agus na spriocanna bithmheatáin a bhaint amach]). Le fáil ag: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022SC0230&from=EN>.

gcomhfhreagróidh an méid sin do sciar 31 % de thoilltí táirgthe cumhachta suiteáilte de chuid an Aontais¹⁵⁷.

Bhí an tAontas ina cheannaire domhanda in T&N fuinnimh gaoithe ó 2014, agus ba é EUR 883 mhilliún sa tréimhse 2014- 2021 a chaiteachas poiblí, agus is amhlaidh a óstálann sé faoi láthair 38 % de na cuideachtaí nuálaíochta uile, agus an comhthiomsú is mó de ghnólachtaí nuathionscanta agus corparáidí nuálaíochta. In 2021, áfach, ní raibh ach 11 GW d'fhuinneamh gaoithe (10 GW de ghaoth ar talamh; 1 GW d'fhuinneamh gaoithe easchásta) suiteáilte san Aontas, agus tá peirspictíochtaí le haghaidh 2022 fós faoi bhun an luais is gá chun spriocanna REPowerEU a bhaint amach. Tá an tSín chun tosaigh faoi láthair ó thaobh suiteálacha fuinnimh gaoithe carnacha, agus toilleadh 338 GW ann, de bharr rátaí cur in úsáid méadaithe in 2021 go príomha. Sa bhliain chéanna, shroich an tAontas thart ar 190 GW de thoilleadh suiteáilte carnach.

Chun cuspóirí REPowerEU a bhaint amach, beidh sé ríthábhachtach dlús a chur le cur in úsáid fuinnimh gaoithe agus chuige sin beidh gá le píblínte infheistíochta soiléire agus le cuspóirí polaitiúla a aistriú ina mbearta cur chun feidhme iarbhir, lena n- áirítear gealltanais a chomhlíonadh chun ceadú le haghaidh feirmeacha gaoithe a éascú.

Anailís teicneolaíochta: Bhí an toilleadh iomlán suiteáilte gaoithe ar talamh cothrom le 769 GW in 2021, rud atá nach mór trí huairé níos airde ná 10 mbliana roimhe sin¹⁵⁸, agus 72 GW de thoilleadh suiteáilte in 2021 amháin. Bhí 2021 ar an mbliain ab fhearr riamh freisin le haghaidh gaoth ón talamh, agus 21 GW de thoilleadh nua suiteáilte go domhanda, níos mó ná trí oiread na bliana ab fhearr roimhe sin, 2020. Ba é 55 GW an toilleadh suiteáilte domhanda iomlán in 2021¹⁵⁹. Is í an tSín a bhí chun tosaigh sa mhéadú ar an toilleadh suiteáilte domhanda agus 30.6 GW de thoilleadh gaoithe ar talamh agus 16.9 GW de thoilleadh gaoithe ón talamh suiteáilte in 2021.

I ndeireadh 2021, bhí toilleadh gaoithe suiteáilte iomlán ar talamh an Aontais cothrom le 173 GW agus bhí a thoilleadh gaoithe suiteáilte iomlán ón talamh cothrom le thart ar 16 GW. Bhí an toilleadh gaoithe iomlán comhionann le thart ar 14 % d'ídiú leictreachais iomlán an Aontais. Chonacthas an dara rannchuidiú bliantúil ba mhó in 2021 freisin ón toilleadh gaoithe ar talamh san Aontas ó 2010 (cur in úsáid bliantúil 10 GW¹⁶⁰). Mar sin féin, níor cuireadh ach 1 GW de ghaoth ón talamh in úsáid san Aontas in 2021¹⁶¹. Cuireann gníomhaithe tionscail deonú ceadanna i dtábhacht mar cheann de na príomhscrogaill roimh chur in úsáid leanúnach agus ollmhór fuinnimh gaoithe, de dheasca go bhfuil sé ina chúis le moilleanna agus le níos lú tionscadail a bheith curtha i gcrích. Dá réir sin, cuirtear brú leis sin ar bhrabúsacht an tslabhra soláthair. Rinne an Coimisiún tograí dlíthiúla agus thug sé treoraíocht chun dlús a chur le ceadú mar chuid den phacáiste REPowerEU.

Anailís slabhra luacha: D'fhorbair an earnáil fuinnimh gaoithe ina tionscal domhanda agus thart ar 800 saoráid monaraíochta inti. Tá an chuid is mó díobh sin sa tSín (45 %) agus san

¹⁵⁷ SWD(2022) 230 final ('De réir mheastacháin samhaltaithe PRIMES den ghlanthoilleadh suiteáilte cumhachta in REPowerEU in 2030'), Fíor 3: An glanthoilleadh suiteáilte in REPowerEU in 2030 (GWe). Le fáil ag: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022SC0230&from=EN>.

¹⁵⁸ *Renewable Capacity Statistics 2022*, IRENA, Abú Daibí, 2022.

¹⁵⁹ *Renewable Capacity Statistics 2022*, IRENA, Abú Daibí, 2022.

¹⁶⁰ *Wind Energy in Europe: 2021 Statistics and the outlook for 2022- 2026*, WindEurope, an Bheilg, 2022.

¹⁶¹ *Wind Energy in Europe: 2021 Statistics and the outlook for 2022- 2026*, WindEurope, an Bheilg, 2022.

Eoraip (31 %)¹⁶². D'fhan an tAontas chun tosaigh ó thaobh paitinní ardluacha de i dteicneolaíochtaí fuinnimh gaoithe: bhí a sciar d'aireagáin ardluacha in 2017- 2019 cothrom le 59 %. Leanann monaróirí tuirbíní de chuid an Aontais de bheith chun tosaigh ó thaobh cáilíochta, forbairt theicneolaíoch agus infheistíochta in T&N de. Tá cumais mhonaraíochta arda ag tionscal gaoithe an Aontais freisin le haghaidh comhpháirteanna ard- bhreisluacha (e.g. túir, giarbhoscaí agus lanna) agus le haghaidh gairis ar féidir le hearnálacha tionscail eile iad a úsáid freisin (e.g. gineadóirí, tiontairí cumhachta agus córais rialaithe). Den chuid is mó, foinsíonn slabhra luacha monaraíochta an Aontais le haghaidh gaoth ón talamh a chomhpháirteanna ó mhonaróirí de chuid an Aontais. Le haghaidh gaoth ar talamh, i gcodarsnacht leis sin, foinsíonn monaróirí buntrealaimh (OEManna) an Aontais a gcomhpháirteanna ó mhórán soláthróirí eachtracha difriúla.

Tá cuid mhór de na hamhábhair le haghaidh gineadóirí allmhairithe den chuid is mó ón tSín. Deacrachtaí ionchasacha chun méadú a dhéanamh ar aischur táirgthe amhábhair chun spriocanna 2030 a bhaint amach, d'fhéadfaidís a bheith ina ndúshláin le haghaidh thionscal gaoithe an Aontais. Tá an méadú ar phraghsanna acmhainní in 2021 agus éiginnteachtaí soláthair ina mbacainn freisin. D'ardaigh an tionscal ábhair inní chomhshaoil freisin maidir le hathchúrsáil lann comhábhair. Dá bhrí sin, tá cláir thaighde náisiúnta agus cláir thaighde de chuid an Aontais araon i bhfuinneamh gaoithe dírithe ar bhonn méadaitheach ar chiorclaíocht.

Anailís mhargaidh dhomhanda: Is amhlaidh a choinnigh an tAontas, le 10 mbliana anuas, comhardú trádála dearfach ar bun leis an gcuid eile den domhan, a théann ó EUR 1.8 billiún agus EUR 2.8 billiún. Mar sin féin, ó 2018, bhí comharduithe trádála diúltacha ag an Aontas leis an tSín agus leis an India. Chuaigh OEManna de chuid na Síne thar a gcontrapháirteanna de chuid an Aontais ó thaobh an sciar margaidh dhomhanda de den chéad uair in 2020. Mar sin féin, óstálann príomh- mhargáin an Aontais líon substaintiúil monaróirí intíre¹⁶³.

Mar chonclúid, leanann earnáil gaoithe an Aontais de bheith ina ceannaire domhanda ó thaobh T&N agus paitinní ardluacha de. Is amhlaidh atá an cás a bhuí leis an toilleadh monaraíochta, leis an lucht saothair agus leis na scileanna atá ar fáil dó. Mar sin féin, beidh ar an tionscal ráta bliantúil reatha na suiteála toillte a mhéadú níos mó ná dhá oiread san Aontas chun spriocanna 2030 a bhaint amach.

Le cur chun feidhme na Treorach maidir le Fuinneamh Inathnuaite¹⁶⁴, leis an togra is déanaí lena leasú¹⁶⁵ chomh maith leis an moladh agus leis an treoraíocht faoi seach ón gCoimisiún ó 2022¹⁶⁶, tá coinne leis go sárófar na príomhbhacainní ceada roimh chur in úsáid. Le réamhtháscaire soiléir ar phleananna suiteála gaoithe na mBallstát beifear in ann acmhainneachtaí todhchaí a ullmhú go tráthúil freisin. Go comhthreomhar, le T&N maidir le

¹⁶² Agus an India (7 %), an Bhrasaíl (5 %) agus Meiriceá Thuaidh (4.5 %) ina dhiaidh sin. Féach freisin: WindEurope/Wood Mackenzie, *Wind energy and economic recovery in Europe*, an Bheilg, 2020.

¹⁶³ WindEurope/Wood Mackenzie, *Wind energy and economic recovery in Europe*, 2020.

¹⁶⁴ IO L 328, 21.12.2018. Treoir (AE) 2018/2001 an 11 Nollaig 2018 maidir le húsáid fuinnimh ó fhoinsí inathnuaite a chur chun cinn.

¹⁶⁵ COM(2021) 557 final ('Togra le haghaidh Treoir ó Pharlaimint na hEorpa Agus Ón gComhairle lena leasaítear Treoir (AE) 2018/2001 ó Pharlaimint na hEorpa agus ón gComhairle, Rialachán (AE) 2018/1999 ó Pharlaimint na hEorpa agus ón gComhairle agus Treoir 98/70/CE ó Pharlaimint na hEorpa agus ón gComhairle a mhéid a bhaineann le fuinneamh ó fhoinsí inathnuaite a chur chun cinn, agus lena n- aighnítear Treoir (AE) 2015/652 ón gComhairle').

¹⁶⁶ SWD(2022) 0149 final ('Treoraíocht le haghaidh na mBallstát maidir le dea- chleachtais chun dlús a chur le nósanna imeachta um dheonú ceadanna le haghaidh Tionscadail Fuinnimh inathnuaite').

ciorclaíocht cuirfear an tionscal chun tosaigh trí aghaidh a thabhairt ar ábhair inní chomhshaoil agus bristeacha ar an soláthar, agus feabhas á chur dá réir sin ar iomaíochas earnáil fuinnimh gaoithe an Aontais.

3.3. Teaschaidéil le haghaidh feidhmiúcháin tógála

Ar leibhéal an Aontais, tacaítear ar bhonn méadaitheach le teaschaidéil faoi chuimsiú an Chomhaontaithe Ghlais don Eoraip, an phacáiste Oiriúnach do 55 agus an phlean REPowerEU¹⁶⁷. Leis an bplean REPowerEU éilítear an ráta cur in úsáid de teaschaidéil aonair, atá ann faoi láthair, a mhéadú faoi dhó, arb é a thioctadh as sin cur in úsáid iomlán de 10 milliún teaschaidéal sna chéad 5 bliana atá romhainn agus de 30 milliún teaschaidéal faoi 2030, agus dhéanfaí an méid sin a mheaitseáil le huas- scálú thoilleadh monaraíochta an Aontais. Éilítear leis freisin cur in úsáid níos tapúla ar teaschaidéil mhóra i líonraí téimh agus fuaraithe ceantair. Le cur in úsáid comhpháirteach forleathan fótvoltachais dín (agus grianfhuinnimh) agus teaschaidéal araon, agus rialuithe cliste ag freagairt do lód eangaí agus comharthaí praghaís, rannchuideofaí le dícharbónú teasa agus laghdófaí dúshlán comhtháthaithe eangaí.

Anailís teicneolaíochta: Is táirgí atá ar fáil ar bhonn tráchtála iad teaschaidéil le haghaidh feidhmiúcháin tógála. Is féidir iad a aicmiú de réir na foinse óna n- úscann siad fuinneamh teirmeach (aer, uisce nó talamh), an meán a n- aistríonn siad teas chuige (aer nó uisce), a gcríoch (téamh nó fuarú spáis, téamh uisce tí) agus a ndeighleoga den mhargadh (foirgnimh thráchtála nó chónaithe, agus líonraí).

A mhéid a bhaineann le teaschaidéil a úsáidtear go príomha le haghaidh téamh spáis agus uisce sláintiúch, shroich an stoc suiteáilte a tomhaiseadh le haghaidh na hearnála sin nach mór 17 milliún aonad san Eoraip i ndeireadh 2021, cé gur shroich díolacháin 2.18 milliún aonad in 2021, ráta fáis bliantúil iolraithe 17 % le 5 bliana anuas, agus 20 % le 3 bliana anuas¹⁶⁸.

Tá gníomhaíochtaí T&N le haghaidh teaschaidéil aonair faoi stiúir an éilimh ar aonaid atá níos éifeachtúla, níos dlúithe agus níos ciúine; raonta oibriúcháin teochta comhthimpeallaí níos mó; digitiú le haghaidh comhtháthú optamach le heangacha fuinnimh; agus giniúint agus stóráil fuinnimh áitiúil. Tá siad faoi stiúir rialacháin de chuid an Aontais atá ag teacht chun cinn freisin le haghaidh níos mó éifeachtúlacht fuinnimh agus tionchar comhshaoil saolré níos ísle, lena n- áirítear ciorclaíocht ábhar agus cuisneáin poitéinsil acmhainneachta téimh dhomhanda (GWP) ísle. Le T&N maidir le teaschaidéil tráchtála, mar shampla, tugtar aghaidh ar sholáthar comhuaineach teasa agus fuachta a chomhtháthú le teirmeastóráil.

Tá seasamh T&N an Aontais láidir agus ag dul i bhfeabhas. Is é atá chun tosaigh i bpaitinní le haghaidh teaschaidéil ‘téamh go príomha’ le haghaidh feidhmiúcháin tógála. In 2017- 2019, comhdaíodh 48 % de phaitinní le haghaidh ‘aireagáin ardluacha’ san Aontas, agus an tSeapáin (12 %), na Stáit Aontaithe (8 %), an Chóiré (7 %) agus an tSín (5 %) ina dhiaidh

¹⁶⁷ COM(2022) 230 final (*‘an Plean REPowerEU’*).

¹⁶⁸ Comhlachas Eorpach an Teaschaidéil (EHPA), 2022, <https://www.ehpa.org/market-data/>.

sin¹⁶⁹. In 2014- 2022, le Fis 2020 soláthraíodh méid iomlán EUR 277 milliún i gcistiú le haghaidh tionscadail maidir le teaschaidéil le haghaidh feidhmiúcháin tógála.

Anailís slabhra luacha: Bhí láimhdeachas EUR 41 bhiliún le haghaidh gníomhaíochtaí monaraíochta, suiteála agus cothabhála teaschaidéal san Aontas in 2020, agus d'fhás sé de réir meánráta 21 % le 3 bliana anuas. Bhí 318 800 post díreach agus indéach ann in 2020, meánfhás bliantúil 18 % le 3 bliana anuas. Ar na sonraí sin áirítear na cineálacha teaschaidéal uile, lena n- áirítear teaschaidéil aer go haer a úsáidtear le haghaidh fuarú agus/nó téimh¹⁷⁰.

Níl gá le hamhábhair chriticiúla chun teaschaidéil a tháirgeadh, ach déantar difear dóibh le ganntanas domhanda reatha leathsheoltóirí.

Anailís mhargaidh dhomhanda: San Aontas, is é atá i gceist leis an slabhra luacha teaschaidéil 'téamh go príomha' mórán FBManna agus beagán mórgníomhaithe. Tá méadú ag teacht ar chion na dteaschaidéal a allmhairítear agus shroich an t- easnamh trádála EUR 390 in 2021, i gcomparáid leis an mbarrachas EUR 202 mhilliún a taifeadh 5 bliana roimhe sin¹⁷¹. Tháinig méadú faoi dhó ar allmhairí ón tSín in 2021 agus shroich siad EUR 530 milliún.

Mar chonclúid, tá cur in úsáid na dteaschaidéal ag dul ar aghaidh go gasta cheana féin, ach is gá tuilleadh dlúis a chur leis chun cuspóirí REPowerEU a chomhlíonadh. Is gá do sholáthróirí atá bunaithe san Aontas táirgeadh a ardú chun bheith páirteach in éileamh méadaitheach an Aontais ar theaschaidéil. Áitíonn comhlachais tionscail áirithe go moilleofaí an t- ardú le haghaidh feidhmeanna sonracha le céimniú amach níos tapúla ar chuisneáin GWP arda, ach go bhfuil na dátaí toirmisc sa togra chun an rialachán maidir le gás ceaptha teasa fluairínithe a leasú¹⁷² deartha chun am leordhóthanach a thabhairt don tionscal oiriúnú. Is féidir go moilleofar cur in úsáid san Aontas de dheasca easpa suiteálaithe oilte agus réamhchostas ard.

Tá ardán 'Luasaire Teaschaidéil' á éileamh ag an tionscal lena dtabharfaí an Coimisiún, na Ballstáit agus an earnáil féin le chéile. Bheadh de thaca ag an ardán comharthaí beartais soiléire agus marthanacha lena gcruthófaí muinín i bpleanáil fhadtéarmach; lena n- áiritheofaí creat rialála fabhrach; lena mbrúfaí síos costais trí níos mó comhair agus T&N; agus lena bhforbrófaí comhshocrú um scileanna atá dírithe ar theaschaidéil. Mar chuid den phlean REPowerEU, tacóidh an Coimisiún le hiarrachtaí na mBallstát chun a n- acmhainní poiblí a chomhthiomsú trí thionscadail ionchasacha thábhachtacha ar mhaithe le leas na hEorpa i gcoitinne (IPCEInna) atá dírithe ar theicneolaíochtaí ceannródaíocha agus ar nuálaíocht feadh an tslabhra luacha teaschaidéal; agus chun comhpháirtíocht scileanna mórsála a bhunú faoin gcomhshocrú um scileanna.

¹⁶⁹ Lyons, L. et al, *Clean Energy Technology Observatory Heat Pumps in the European Union - 2022 Status Report on Technology Development, Trends, Value Chains and Markets, 2022* [Faireachlann Teicneolaíochta Fuinnimh Ghlain: Teaschaidéil san Aontas Eorpach - Tuarascáil Stádais 2022 maidir le Forbairt Teicneolaíochta, Treochtaí, Slabhraí Luacha agus Margáil], an Coimisiún Eorpach, 2022, JRC130874

¹⁷⁰ Bunaithe ar shonraí EurObserv'ER, 2020

¹⁷¹ COMEXT, cód 841861.

¹⁷² COM(2022) 150 final ('Togra le haghaidh Rialachán ó Pharlaimint na hEorpa agus ón gComhairle maidir le gás ceaptha teasa fhuairínithe, lena leasaítear Treoir (AE) 2019/1937 agus lena n- aisghairtear Rialachán (AE) Uimh. 517/2014').

3.4.Ceallraí

Beidh ról ríthábhachtach ag ceallraí chun cuspóirí an Chomhaontaithe Ghlais don Eoraip a bhaint amach agus an plean REPowerEU a chur chun feidhme¹⁷³, toisc gur féidir laghdú a dhéanamh leo ar spleáchas ar allmhairí breosla san iompar agus a áirithiú, chomh maith leis sin, go mbainfear lánúsáid as leictreachas inathnuaite agus go laghdófar ciorrúcháin. Tá coinne leis go mbeidh os cionn 50 milliún feithicil leictreach ag oibriú ar bhóithre an Aontais faoi 2030¹⁷⁴ (agus 1.5 TWh ar a laghad de cheallraí acu) agus níos mó ná 80 GW/160 GWh de cheallraí suite ann¹⁷⁵. Tá an tAontas ag dul i dtreo gluaisteáin nua astaíochtaí nialasacha de réir a chéile faoi 2035, i gcomhréir leis an gcuspóir a bhaineann le flít gluaisteán iomlán de chuid an Aontais de 270 milliún feithicil a bheith ann agus ar cheart dóibh a bheith ina bhfeithicilí astaíochtaí nialasacha (de chineál leictreach den chuid is mó) faoi 2050. Tá leictrea- shoghluaisteacht ar an bpríomhspreagthóir le haghaidh an éilimh ar cheallraí. Tá ionchas ann go mbeidh ceannas ag ceallraí ian litiam ar an margadh i bhfad i ndiaidh 2030, ach tá teicneolaíochtaí eile á bhforbairt go comhuaineach.

Anailís teicneolaíochta: D’ainneoin bristeacha ar sholáthar sliseanna agus maignéisiam, shroich cur in úsáid teicneolaíochta ceallra san Aontas buaiceanna stairiúla: Díoladh 1.7 milliún feithicil leictreach nua in 2021, rud a shroich 18 % den mhargadh (i gcomparáid le 3 % in 2019 agus 10.5 % in 2020¹⁷⁶) agus an tSín á sárú aige (16 %). Bhí díolacháin feithicilí leictreacha náisiúnta idir 1.3 % sa Chipir agus 45 % sa tSualainn. Tá margadh ceallra shuite an Aontais ag fás go gasta freisin agus táthar á thuar go sroichfidh sé 8GW/13.7GWh faoi dheireadh 2022¹⁷⁷. Mar sin féin, tá gá le tuilleadh dlúis chun laghdú a dhéanamh ar spleáchas ar phlandaí buactha gáis, i gcomhréir le cuspóirí REPowerEU.

In 2021, tháinig titim 6 % ar an meánphraghas ceallra chuig thart ar EUR/kWh 116¹⁷⁸ sa mhargadh domhanda agus chuig thart ar EUR/kWh 150 i margadh an Aontais. Leis sin leanann treocht fhadtéarmach ar aghaidh. Mar sin féin, ós rud é go bhfuil praghsanna ag ardú in 2022 mar gheall ar shuaití ar thaobh an tsoláthair, tá an treocht ag aisiompú anois (mar shampla, in earrach 2022 tháinig méadú 974 % ar phraghas na carbónáite litiam i gcomparáid le 2021¹⁷⁹). Beidh pacáistí ceallra 15 % ar a laghad níos costasaí in 2022 ná mar a bhí in 2021¹⁸⁰. Bhí an costas córais ar fheidhmeanna ian litiam ar scála eangaí cothrom le EUR/kWh 350 in 2021¹⁸¹ agus, le haghaidh córais stórála baile, bhí an costas thart ar dhá oiread an mhéid sin.

¹⁷³ COM(2022) 230 final (‘an Plean REPowerEU’).

¹⁷⁴ Cásanna beartais chun an Comhaontú Glas don Eoraip a thabhairt i gerích, an Coimisiún Eorpach, 2021. Le fáil ag: https://energy.ec.europa.eu/data-and-analysis/energy-modelling/policy-scenarios-delivering-european-green-deal_en.

¹⁷⁵ Cásanna beartais chun an Comhaontú Glas don Eoraip a thabhairt i gerích, an Coimisiún Eorpach, 2021. Le fáil ag: https://energy.ec.europa.eu/data-and-analysis/energy-modelling/policy-scenarios-delivering-european-green-deal_en.

¹⁷⁶ Comhlachas Mhonaróirí Gluaisteán na hEorpa (ACEA), Feabhra 2022, <https://www.acea.auto/fuel-pc/fuel-types-of-new-cars-battery-electric-9-1-hybrid-19-6-and-petrol-40-0-market-share-full-year-2021/>

¹⁷⁷ An Fhaireachlann Eorpach um Stóráil Fuinnimh, an séú heagrán (EMMES 6.0), <https://ease-storage.eu/publication/emmes-6-0-june-2022/>

¹⁷⁸ BNEF, *Battery Pack Prices Fall to an Average of \$132/kWh*, Samhain 30, 2021. Ráta malairte EUR .8826 le haghaidh USD 1 an 30 Samhain 2021/11/2021.

¹⁷⁹ *Energy Storage News*, ‘BloombergNEF predicts 30% annual growth for global energy storage market to 2030’, an 4 Aibreán 2022.

¹⁸⁰ IEA, *Global EV outlook 2022*, 2022.

¹⁸¹ Bunaithe ar sheimineár gréasáin an 21 Aibreán 2022 de chuid Aurora Energy Research *How high can battery costs get?*

Anailís slabhra luacha: Is amhlaidh a rinne monaróirí de chuid na hÁise a bhí bunaithe san Aontas (an Ungáir agus an Pholainn) nach mór an olltáirgeacht ceallraí ian litiam uile de chuid an Aontais fós in 2021. Fágann cruthú gigeamhonarchana nua go bhfuil an tAontas (an Ghearmáin agus an tSualainn go háirithe) ar an mbealach chun dul i dtábhacht de réir a chéile ar an margadh. Tháirg Northvolt na Sualainne a chéad chill ceallra le 100 % nicil, mangainéis agus cóbalt athchúrsáilte i ndeireadh 2021, agus thosaigh sé ar sheachadtaí tráchtála in 2022. Luann sé go bhfuil próiseas athchúrsála an- éifeachtúil aige agus suas le 95 % de mhíotail cheallra á athshlánú aige¹⁸².

Tá coinne leis go sroichfidh an tAontas os cionn 75 GWh¹⁸³ d'acmhainneacht táirgeachta shuiteáilte faoi dheireadh 2022 (i gcomparáid le 44 GWh i lár 2021). Leis na tionscadail atá ar bun faoi láthair léirítear go bhfuil an tAontas ar an mbóthar chun freastal ar 69 % den éileamh ar cheallraí faoi 2025 agus ar 89 % de sin faoi 2030¹⁸⁴. Is amhlaidh atá an cás ar an iomlán a bhí le tionscnaimh na Comhghuaillíochta Eorpaí Ceallraí¹⁸⁵.

Leanann an deighleog amhábhair réamhtheachtach de bheith ar an deighleog is lú athléimneacht sa slabhra luacha ceallra. D'ainneoin tionscnaimh éagsúla ón Aontas, mhéadaigh an bhearna sholáthair le haghaidh amhábhair cheallra in 2021¹⁸⁶. Den chuid is mó is amhlaidh a sheoltar ceallraí spíonta chuig an Áise fós lena n- athchúrsáil¹⁸⁷.

Tá dul chun cinn gasta á dhéanamh ag an Aontas sa teicneolaíocht ian litiam (go háirithe an snáithe NMC is airde feidhmíochta¹⁸⁸), ach níl dul chun cinn sách tapa á dhéanamh aige i dteicneolaíochtaí ceallra shuite bunaithe ar amhábhair fhlúirseacha (e.g. sreabhcheallraí agus ceallraí ian sóidiam – agus tá poitéinseal maith feithiclí leictreacha ag ceallraí ian sóidiam i bhfianaise forbairtí sa tSín i measc fachtóirí eile). Tá an tAontas níos moille freisin chun glacadh le teicneolaíocht Fosfáite Iarainn Litiam (ian) (LFP) níos saoire atá in úsáid ar bhonn méadaitheach san Áise agus nach bhfuil chomh spleách sin ar amhábhair chriticiúla.

Anailís mhargaidh dhomhanda: Rialaíonn an tSín 80 % de thoilleadh scagtha amhábhair cheallra ian litiam an domhain, 77 % den acmhainneacht táirgeachta cille agus 60 % de thoilleadh monaraíochta na comhpháirte ceallra¹⁸⁹. Lean easnamh trádála an Aontais i gceallraí ian litiam de bheith ag fás in 2021 agus shroich sé EUR 5.3 billiún¹⁹⁰ (méadú 25 % i gcomparáid le 2020). Déanann an tAontas 19 % a bheag nó a mhór den táirgeadh feithiclí leictreacha domhanda¹⁹¹, ach tá fíorbheagán den slabhra soláthair réamhtheachtach aige (cé is moite de phróiseáil cóbailt). Tá táirgeadh agus cur in úsáid busanna leictreacha san Aontas

¹⁸² NorthVolt.com, *Northvolt produces first fully recycled battery cell*, an 12 Samhain 2021.

¹⁸³ Lena n- áirítear LG Chem (an Pholainn): 32 GWh; Samsung SDI (an Ungáir): 20 GWh; Northvolt (an tSualainn): 16 GWh; SK Innovation (an Ungáir): 7.5 GWh ([Benchmark Minerals: Europe's EV gigafactory capacity pipeline to grow 6- fold to 789.2 GWh to 2030 – Green Car Congress](#)). Déanann táirgeoirí eile, e.g. SAFT, MES agus Leclanché a gcion le toiltí ar scála níos lú, ach tá a méideanna táirgeachta á méadú acu.

¹⁸⁴ EIT InnoEnergy, *Contribution for High- Level ministerial meeting on batteries*, Feabhra 2022.

¹⁸⁵ [An Chomhghuaillíocht Eorpach Ceallraí \(europa.eu\)](#)

¹⁸⁶ EIT Innoenergy, *Contribution for High- Level ministerial meeting on batteries*, Feabhra 2022.

¹⁸⁷ EBA250, clár forbartha tionscail na Comhghuaillíochta Eorpaí Ceallraí, <https://www.eba250.com/>.

¹⁸⁸ NMC = Nicil Mangainéis Cóbalt.

¹⁸⁹ Willuhn M., *National lithium- ion battery supply chains ranked*, *PV Magazine*, an 16 Meán Fómhair 2020.

¹⁹⁰ Sonraí COMEXT 2022.

¹⁹¹ Bunaithe ar shonraí táirgeachta Prodcom 2021 le haghaidh an Aontais, agus sonraí IEA maidir le díolacháin dhomhanda feithiclí domhanda le haghaidh 2021.

(bhí 7 356 bhus leictreacha i gcúrsaíocht i ndeireadh 2021) neamhshuntasach i gcomparáid leis an tSín, ag a bhfuil os cionn 90 % den stoc domhanda de 670 000 bus leictreach¹⁹².

Mar chonclúid, tá an cumas teicneolaíochta a bhfuil géarghá leis i stóráil níos saoire/i stóráil níos fadtéarmaí á ardú ar bhonn méadaitheach ag an Aontas (e.g. teicneolaíochtaí le haghaidh ian sóidiam; sincbhunaithe; sreabhcheallraí) agus tá sé láidir ó thaobh táirgí deiridh (go háirithe táirgeadh agus cur in úsáid feithiclí leictreacha, cé is moite de dheighleog na mbusanna leictreacha). Tá sé ag breith suas freisin sa mhonaraíocht ceall a mhéid a bhaineann le teicneolaíocht ian litiam agus tá sé ar an mbealach chun bheith nach mór neamhthuilleamaíoch i dtáirgeadh ceallraí faoi 2030. Fadhb mharthanach is ea an easpa amhábhhar agus táirgeachta ardábhar intíre d’ainneoin tionscnaimh leanúnacha atá ann faoi láthair. Is é is aidhm don Aontas a iarracht a mhéadú chun aghaidh a thabhairt ar-na dúshlán sin ó úscadh chuig scagadh, ó phróiseáil chuig athchúrsáil leis an nGníomh Eorpach um Amhábhair Chriticiúla a fógraíodh mar shampla.

3.5. Táirgeadh hidrigine inathnuaite trí leictrealú uisce

Tá¹⁹³ an- phoitéinseal ag hidrigin inathnuaite chun rannchuidiú le cuspóirí aeráide agus fuinnimh an Aontais. Is féidir í a úsáid mar bhreosla le haghaidh earnálacha ar deacair iad a leictriú (e.g. iompar fadachair agus tromshaothair); mar amhábhhar ceimiceach (e.g. leasacháin agus ceimiceáin eile); agus i bpróisis thionsclaíochta (e.g. táirgeadh cruach nó stroighne). Táthar á thuar go mbeidh i gceist le hidrigin agus lena díorthaigh 12 % den mheascán fuinnimh dhomhanda in 2050¹⁹⁴, ach níl i gceist le hidrigin inathnuaite a úsáideann leictrealú uisce ach 0.1 % de tháirgeacht fhoriomlán an Aontais faoi láthair.

Le REPowerEU neartaíodh cuspóirí beartais straitéis hidrigine 2020 a thuilleadh¹⁹⁵, agus spriocanna 2030 le haghaidh hidrigin inathnuaite agus ísealcharbóin á socrú chuig 10 Mt de tháirgeacht intíre agus chuig 10 Mt d’allmhairí (i bhfoirm amóinia go páirteach). Le cur ar bun Bainc Eorpaigh Hidrigine cuirfear dlús le táirgeadh agus le húsáid hidrigine inathnuaite agus cuideofar le forbairt a dhéanamh ar na bonneagair is gá ar bhealach comhordaithe¹⁹⁶.

Thug an Coimisiún agus príomh- mhonaróirí leictrealóra de chuid an Aontais gealltanas go méadóidís toilleadh monaraíochta faoi dheich chuig 17.5 GW in aiscur hidrigine faoi 2025¹⁹⁷. Ina theannta sin, le RRPanna na mBallstát leithdháiltear thart ar EUR 10.6 billiún ar theicneolaíochtaí hidrigine agus d’fhormheas an Coimisiún dhá IPCEI in 2022 (mí Iúil agus mí Mheáin Fómhair), le haghaidh EUR 5.4 agus EUR 5.2 billiún d’infheistíochtaí, agus 15 agus 13 Bhallstát bainteach leis sin faoi seach.

¹⁹² Ionchas ar fheithiclí leictreacha IEA 2022.

¹⁹³ Sainmhíniú an Coimisiúin hidrigin inathnuaite mar hidrigin a tháirgtear agus úsáid á baint as leictreachas inathnuaite nó a fhaightear ó bhithmhais lena gcomhlíontar 70 % de na laghduithe astaíochtaí CO₂ (i gcomparáid le breoslaí iontaise). Shainigh an Coimisiún tairseach le haghaidh na ‘hidrigine ísealcharbóin’ sa Phacáiste um Dhícharbónú Gáis agus Hidrigine an 15 Nollaig 2021 (COM(2021) 803 final).

¹⁹⁴ IRENA, *Geopolitics of Energy Transformation: the Hydrogen Factor*, Abú Daibí, 2022.

¹⁹⁵ COM(2020)301 (*A hydrogen strategy for a climate neutral Europe* [Straitéis hidrigine le haghaidh Eoraip aeráidneodrach]).

¹⁹⁶ Mar a fógraíodh in Aitheasc 2022 ar Staid an Aontais Eorpaigh an 14 Meán Fómhair 2022. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/ga/SPEECH_22_5493

¹⁹⁷ Dearbhú Comhphárteach an 5 Bealtaine 2022, <https://ec.europa.eu/documents/50014/>.

Anailís teicneolaíochta: As toilleadh domhanda 300 MW in 2020¹⁹⁸, is í an Eoraip (lena n- áirítear an Ríocht Aontaithe agus tíortha CSTE) a bhí i gceist le 135 MW de thoilleadh suiteáilte in 2021. Is iad leictrealóirí Scannáin Prótóinmhalartúcháin (PEM) agus alcaileacha atá i gceist le 55 % agus le 44 % den toilleadh suiteáilte a chuirtear in úsáid ar an gcríoch Eorpach faoi seach (lena n- áirítear CSTE agus an Ríocht Aontaithe)¹⁹⁹.

Tá meánchostais iomlán táirgthe fuinnimh ar an bpríomhfhachtóir ag a bhfuil tionchar ar inmharthanacht eacnamaíoch na n- infheistíochtaí leictrealóirí agus tá na praghsanna ardaitheacha leictreachais ar cheann de na príomhdhúshláin le haghaidh inmharthanacht eacnamaíoch táirgeacht iomaíoch hidrigine leictrealóra.

Athraíonn an costas ar tháirgeadh hidrigine Eorpach lena n- úsáidtear foinsí inathnuaite idir airmheán (2020) EUR/kgH₂ 6.8 (táirgeadh bunaithe ar fhótavoltachas gréine) agus airmheán EUR/kgH₂ 5.5 (táirgeadh bunaithe ar ghaoth)²⁰⁰. Tá ionchas ann go dtitfidh costais leictrealóirí de bharr leictrealú ardteochta: ó 2130 EUR/kW in 2020 chuig 520 EUR/kW in 2030. Tá spriocanna costais 2030 le haghaidh PEM agus leictrealóirí alcaileacha cothrom le EUR/kW 500 agus 300 faoi seach²⁰¹.

Anailís slabhra luacha: Meastar go bhfuil toilleadh monaraíochta 2021 le haghaidh leictrealóirí uisce cothrom le 2.5 GW/y san Eoraip²⁰². Measadh go raibh an toilleadh monaraíochta domhanda cothrom le thart ar 6- 7 GW/y (thart ar dhá thrian ina leictrealóirí alcaileacha agus aon trian PEM le haghaidh margaí Eorpacha agus domhanda araon)²⁰³.

Tá méideanna monaraíochta san Eoraip níos ísle ná mar atá sa tSín agus sna Stáit Aontaithe. Meastar go bhfuil leath thoilleadh monaraíochta leictrealaithe alcailigh an domhain ag cuideachtaí de chuid na Síne, agus go bhfuil formhór mhonaraíocht leictrealaithe PEM an domhain ag cuideachtaí de chuid Mheiriceá. Tá an Eoraip chun tosaigh i dtéarmaí líon na gcuideachtaí monaraíochta agus leictrealú na hOcsaíde Soladaí agus tá sí ag brath ar thíortha amháil an tSín, an Rúis agus an Afraic Theas chun na hamhábhair chriticiúla is gá a sholáthar, agus níl sí in ann ach 1- 3 % díobh a fhoinsiú ar bhonn intíre²⁰⁴.

Le hídiú uisce (atá thart ar 17 l/kgH₂ faoi láthair) atá bainteach le rolladh amach níos mó táirgeadh hidrigine inathnuaite méadófar strus ar acmhainní fionnuisce, mar sin ba cheart do shuíomhanna leictrealóra nua an Treoir Réime maidir le hUisce a chomhlíonadh²⁰⁵ mar choimirce freisin in aghaidh scrogaill táirgeachta uisce.

Anailís mhargaidh dhomhanda: Ní dhéantar ach 0.2 % den éileamh hidrigine (neamh- inathnuaite) bliantúil iomlán Eorpach ar 8.4 M tona a sholáthar trí thrádáil

¹⁹⁸ *Global Hydrogen Review*, IEA, 2021.

¹⁹⁹ *Clean Hydrogen Monitor*, *Hydrogen Europe*, 2021.

²⁰⁰ *Clean Hydrogen Monitor*, *Hydrogen Europe*, 2021.

²⁰¹ *Strategic Research and Innovation Agenda 2021 - 2027*, an Chomhpháirtíocht don Hidrigin Ghlan.

²⁰² Dearbhú Comhpháirteach ó Chruinniú Mullaigh Eorpach na Leictrealóirí, an Bhruiséil, an 5 Bealtaine 2022.

²⁰³ BNEF, 2021. Tabhair faoi deara go soláthraíonn foinsí difriúla meastacháin éagsúla ar an acmhainneacht táirgeachta bhliantúil.

²⁰⁴ Dolci, F. et al, *Clean Energy Technology Observatory: Hydrogen Electrolysis – 2022 Status Report on Technology Development, Trends, Value Chains and Markets* [Faireachlann Teicneolaíochta Fuinnimh Ghlain: Leictrealú Hidrigine – Tuarascáil Stádais 2022 maidir le Forbairt Teicneolaíochta, Treochtaí, Slabhraí Luacha agus Margai], an Coimisiún Eorpach, 2022, JRC130683.

²⁰⁵ IO L 327, 22.12.2000. Treoir 2000/60/CE ó Pharlaimint na hEorpa agus ón gComhairle lena mbunaítear creat do ghníomhaíocht Chomhphobail i réimse an bheartais uisce

idirnáisiúnta²⁰⁶. Cé gur fíor nár baineadh amach trádáil hidrigine idirnáisiúnta fós, tá deiseanna trádála suntasacha ann i soláthar todhcháí na hidrigine inathnuaithe le haghaidh an Aontais mar a shainnítear sa phlean REPowerEU.

Mar chonclúid, gan córais chóimeála níos mó, breis uathoibríthe agus barainneachtaí scála, ní féidir leis an Aontas dul in iomaíocht leis an tSín sa teicneolaíocht alcaileach.

Faoi láthair tá ardfhragsanna leictreachais agus spleáchas ar allmhairí amhábhhar criticiúil comhchruinnithe i mbeagán soláthraí ina laigí bunúsacha ar shlabhraí luacha leictrealóirí an Aontais. Tá gá le comhaontuithe comhair fadtéarmacha. Tá gá freisin le taighde tiomnaithe ar roghanna malartacha ar na tearcmhiotail agus ar na hamhábhair chriticiúla eile lena bhfuil gá faoi láthair le haghaidh leictrealú uisce. Thairis sin, tá rath fadtéarmach ag brath ar sholáthar uisce inbhuanaithe agus ar thoilleadh athchúrsála leordhóthanach san Aontas chomh maith le cur chuige cuimsitheach chun an t-éileamh agus an soláthar a tharraingt. Tá rithábhacht le tacaíocht creataí rialála agus cistiúcháin de chuid an Aontais, chomh maith le hinfheistíochtaí móra tríd an gcistiú téarnaimh, IPCEInna, an beartas comhtháthaithe, Fís Eorpach, an Comhghnóthas um Hidrigin Ghlan²⁰⁷ agus an Ciste don Nuálaíocht le haghaidh iomaíochas thionscal hidrigine inathnuaithe an Aontais.

3.6. Breoslaí inathnuaithe

Is féidir le teicneolaíochtaí breosla inathnuaithe rannchuidiú go suntasach sa ghearrthéarma le dícharbónú iompair, agus le slándáil an tsoláthair fuinnimh agus le héagsúlú fuinnimh a áirithiú. Leis an bplean REPowerEU²⁰⁸ aithnítear, go háirithe, bithmheatán²⁰⁹, mar bheith rithábhachtach chun soláthairtí gáis an Aontais a éagsúlú trí tháirgeacht an bithmheatáin a mhéadú dhá oiread os cionn sprioc 2030 de chuid an Aontais, agus dá réir sin an bithmheatán á chur ar bharr na dtosaíochtaí fuinnimh inathnuaithe.

Leis na tograí reachtacha ‘Oiriúnach do 55’²¹⁰ thabharfaí isteach éileamh suntasach ar fhuinneamh inathnuaithe san earnáil iompair in 2030, rud atá i bhfad os cionn na spriocanna le haghaidh na scaireanna de bhithbhreoslaí forbartha agus de bhreoslaí inathnuaithe de thionscnamh neamhbhithéolaíoch a leagtar síos i dtogra athbhreithnithe RED II²¹¹. Is é is cúis leis sin sprioc an choigiltis gáis ceaptha teasa (GCT) de 13 % san iompar (rud nach dócha a chomhlíonfar le leictriúchán amháin), agus na spriocanna coigiltis GCT níos airde de 40 % agus 61 % sna tograí athbhreithnithe le haghaidh an Rialacháin maidir le Comhroinnt Díchill²¹² agus na Treorach maidir le Trádáil Astaíochtaí²¹³ faoi seach (má tá siad le

²⁰⁶ *Hydrogen Europe, Clean Hydrogen Europe*, 2021. Áirítear san éileamh hidrigine bliantúil an Íoslainn, an Iorua, an Eilvéis agus an Ríocht Aontaithe.

²⁰⁷ Leithdháil an Comhghnóthas um Hidrigin Ghlan EUR 150.5 milliún, leis an gclár Fís 2020 cuireadh EUR 130 milliún ar fáil, agus leis an gCiste don Nuálaíocht tacaíodh le ceithre thionscadal le EUR 240 milliún go dtí lár 2022.

²⁰⁸ COM(2022) 230 final (*‘an Plean REPowerEU’*).

²⁰⁹ Go háirithe nuair a tháirgtear é ó dhramhaíl orgánach agus iarmhair, as a dtagann dá réir sin bithbhreosla forbartha nuair a úsáidtear san earnáil iompair é.

²¹⁰ COM(2021) 550 final (*Fit for 55: delivering the EU’s 2030 Climate Target on the way to climate neutrality* [‘Oiriúnach do 55’: ag comhlíonadh Sprioc Aeráide 2030 an Aontais ar an tslí i dtreo na haeráidneodrachta]).

²¹¹ COM(2021) 557 final (*‘Leasú ar Threoir 2018/2001, Rialachán 2018/1999 Treoir 98/70/CE a mhéid a bhaineann le fuinneamh ó fhoinsí inathnuaithe a chur chun cinn’*).

²¹² COM/2021/555 final (*‘Togra le haghaidh Rialacháin ó Pharlaimint na hEorpa agus ón gComhairle lena leasaítear Rialachán (AE) 2018/842 maidir le laghdúithe bliantúla ceangailteacha ar astaíochtaí gás ceaptha teasa ag na Ballstáit ó 2021 go 2030 lena rannchuidítear leis an ngníomhú ar son na haeráide chun na gealltanais a tugadh faoi Chomhaontú Pháras a chomhlíonadh’*).

comhlíonadh le rannchuidithe comhionanna ó iompar). Leis an bplean REPowerEU beartaítear na cainníochtaí breosla inathnuaite is gá a mhéadú a thuilleadh. Contrártha don iompar ar bóthar, a bhfuil coinne leis go mbeidh a dhícharbónú ag brath cuid mhór ar leictreachas agus ar hidrigin,²¹⁴ leis na tograí RefuelEU Aviation agus FuelEU Maritime tuartar go ndéanfar 5 % agus 6.5 % d'ídiú iomlán breosla eitlíochta agus loingseoireachta an Aontais sna hearnálacha eitlíochta agus muirí a sholáthar le breoslaí inathnuaite^{215, 216}.

Anailís teicneolaíochta: Is ann do chonairí tráchtála (e.g. bith- dhíghrádú anaeróbach chuig bithmheatán, ola phlandúil hidriginithe agus táirgeadh eatánóil ligniceallalósaigh), ach is beag toilleadh suiteáilte atá ann (0.43 Mt/y) agus tá an táirgeadh pleanáilte teoranta (1.85 Mt/y). Léiríodh réimse teicneolaíochtaí nuálacha (e.g. gású bithmhaise chuig breoslaí sintéiseacha Fischer- Tropsch, breoslaí pireaídhíorthaithe agus táirgeadh bithmheatánóil) sa timpeallacht thionsclaíoch agus tá siad réidh le bheith faoi lánseol. Tá dul chun cinn suntasach á dhéanamh le teicneolaíochtaí áirithe den chéad ghlúin eile. Díríonn an tAontas a ghníomhaíochtaí ar bhithbhreoslaí forbartha, bunaithe go príomha ar dhramhaíl neamh- athchúrsáilte agus ar iarmhair, agus déanann sé a thacaíocht a theorannú le haghaidh bithbhreoslaí bunaithe ar bhia agus bunábhar.

Teicneolaíochtaí le haghaidh breoslaí sintéiseacha inathnuaite eile (grianbhreoslaí, breoslaí miocróbacha den dara glúin agus breoslaí miocralga), tá siad fós ar scála na saotharlainne den chuid is mó. Fiú le haghaidh leictribhreoslaí, níl na teicneolaíochtaí is forbartha ina dteicneolaíochtaí tráchtála fós de dheasca na ndúshlán teicneolaíoch atá ann fós, na n- ardchostas leictrealaithe, na n- ardchailteanas tiontúcháin (50 %) agus na n- ardchostas iompair agus dáileacháin atá ann faoi láthair²¹⁷.

Anailís slabhra luacha: Is é an príomhdhúshlán atá roimh ghlacadh bithbhreoslaí forbartha sa mhargadh a n- iomaíochas leis na bithbhreoslaí traidisiúnta atá ann cheana agus a dhíorthaíonn ó bharráí bia. Meastar go bhfuil costas bithbhreoslaí forbartha cothrom le 1.5 go 3 huaire an mhargadhphraghais ar bhithbhreoslaí traidisiúnta amháil bithdhíosál agus bitheatánól (socraithe ag 50- 100 EUR/MWh). Tá ardchaiteachais chaipitil ag bithbhreoslaí forbartha freisin (suas le EUR 500 milliún le haghaidh gléasra aonair) agus tá siad nasctha le hinfhaighteacht bunábhair bithmhaise inbhuanaithe. Tá poitéinseal suntasach ann costais chaipitil a ghearradh faoi 25- 50 % agus costais bhunábhair a ghearradh faoi 10- 20 %, eadhon trí T&N, cur in úsáid mórskála agus comhphróiseáil sna gléasraí atá ann cheana.

²¹³ COM/2021/551 final ('Togra le haghaidh Treoir ó Pharlaimint na hEorpa agus ón gComhairle lena leasaítear Treoir 2003/87/CE lena mbunaítear scéim um liúntais astaíochtaí gás ceaptha teasa a thrádáil laistigh den Aontas, Cinneadh (AE) 2015/1814 i ndáil le cúlchiste cobhsaíochta margaidh a bhunú agus a fheidhmiú do scéim trádála an Aontais maidir le hastaíochtaí gás ceaptha teasa agus Rialachán (AE) 2015/757').

²¹⁴ Is iad na príomhspreagthóirí beartais san earnáil caighdeáin astaíochtaí CO₂ agus an Rialachán maidir le Bonneagar Breoslaí Malartacha (AFIR) a bheartaítear mar chuid den phacáiste 'Oiriúnach do 55'.

²¹⁵ SWD(2021) 633 final, ('Measúnú Tionchair a ghabhann leis an Togra le haghaidh Rialachán ó Pharlaimint na hEorpa agus ón gComhairle maidir le cothroime iomaíochta a áirithiú le haghaidh aeríompar inbhuanaithe').

²¹⁶ COM(2021) 562 final ('Togra le haghaidh Rialachán maidir le breoslaí inathnuaite agus ísealcharbóin a úsáid sa mhúiriompar').

²¹⁷ 50 % le haghaidh leictribhreoslaí. Sa lá atá inniu ann, tá coinne leis go laghdóidh costais leictribhreoslaí 7 EUR/lítear chuig 1- 3 EUR/lítear go dtí 2050, de bharr barainneachtaí scála, éifeachtaí foghlama agus laghdú réamh- mheasta ar an bpraghas leictreachais inathnuaite.

Bhí cistiú bithbhreoslaí caipitil fiontair T&N phríobháidigh cothrom le²¹⁸ EUR 250 milliún ar an meán in aghaidh na bliana in 2010- 2021. Bhí ceannas ag SAM agus ag Ceanada (cé go bhfuil sainmhíthe difriúla acu ar bithbhreoslaí), cé nach raibh sciar an Aontais ach cothrom le 6 % le 5 bliana anuas. Mar sin féin, tá an tAontas chun tosaigh agus dhá oiread na bpaitinní ardluacha atá ag SAM aige. Tá an chuid is mó de phaitinní nuálaíochta ísle ag an tSín agus tá méadú ag teacht ar líon na n- iarratas ar phaitinn de chuid an Aontais in SAM agus sa tSín.

Anailís mhargaidh dhomhanda: Tá thart ar 7 % den fhiúchas margaidh bithbhreosla domhanda ag an Aontas (i.e. thart ar EUR 105 bhiliún in 2020) agus gintear sin den chuid is mó ó bhithdhíosal den chéad ghlúin. Bhain an láimhdeachas buaic amach ag EUR 14.4 billiún in 2018²¹⁹ agus gineadh an chuid is mó de sa Fhrainc, sa Ghearmáin agus sa Spáinn. Cruthaíodh 250 000 post díreach agus indíreach feadh an tslabhra luacha san Aontas. Is san Aontas atá 29 % de chuideachtaí nuálaíochta an domhain freisin, cé go bhfuil an chuid is mó díobh ag SAM agus ag an tSeapáin.

Níl an earnáil bithbhreoslaí forbartha ach ag teacht chun cinn. Tá an líon gléasraí tráchtála fós sách íseal agus tá trádáil idirnáisiúnta an- teoranta. Tá an tAontas ar thús cadhnaíochta ar leibhéal domhanda agus 19 gcinn de na 24 ghléasra bithbhreoslaí forbartha tráchtála oibríochtúla aige. Tá an chuid is mó ag an tSualainn agus ag an bhFionlainn (12 díobh eatarthu)²²⁰.

Is féidir na bithbhreoslaí uile a thrádáil go hidirnáisiúnta. Tá trádáil idirnáisiúnta níos ísle ná mar atá le haghaidh a macasamhlacha iontaise, agus is ar éigean is ann di le haghaidh bithbhreoslaí forbartha. Bhí méadú seasta ag teacht ar allmhairí bithbhreosla an Aontais ó 2014. Bhí easnamh trádála bithbhreosla is mó ná EUR 2 bhiliún aige in 2021, agus allmhairí ag teacht go príomha ón Airgintín, ón tSín agus ón Malaeisia. Tá an Ísiltír agus an Ghearmáin ar na táirgeoirí agus ar na honnmhaireoirí bithbhreosla domhanda is mó san Aontas.

Mar chonclúid, cé go bhfuil an acmhainneacht táirgeachta shuiteáilte agus bheartaithe le haghaidh breoslaí inathnuaite le haghaidh 2030 ag an íosleibhéal agus go bhfuil poitéinseal bithbhreoslaí forbartha ó bhunábhar inbhuanaithe san Aontas teoranta, is féidir leis an earnáil sin mar sin féin rannchuidiú leis na spriocanna coigiltis astaíochta GCT in ‘Oiriúnach do 55’ agus aon aga leictriúcháin iompair a chumhdach. Ní mór rioscaí teicniúla agus eacnamaíocha áirithe a shárú fós chun poitéinseal iomlán breoslaí inathnuaite a shaothrú san iompar. Tá costas na mbreoslaí inathnuaite uile agus, go háirithe, na mbreoslaí sintéiseacha, fós ard toisc go mbraitheann siad ar fhuinneamh inathnuaite agus ar phraghsanna hidrigine. Mar sin féin,

²¹⁸ Ar infheistíochtaí príobháideacha áirítear caipiteal fiontair, aingeal agus síol, agus deontais. Bhí 57 % den infheistíocht ó 2010 in SAM, bhí 28 % di i gCeanada agus ní raibh ach 10 % di san Aontas iomlán (Tuarascáil 2022 JRC CETO maidir le Bithbhreoslaí Forbartha).

²¹⁹ Tuairiscíonn Bithbhreoslaí Forbartha go raibh an láimhdeachas is airde ag an bhFrainc in 2020 (beagán os cionn EUR 2 500 milliún), agus an Ghearmáin agus an Spáinn ina dhiaidh sin (thart ar EUR 1 500 milliún an ceann) agus an Ungáir, an Rómáin agus an Pholainn (beagán níos lú ná EUR 1 000 milliún an ceann) (féach *Clean Energy Technology Observatory: Advanced biofuels in the European Union – 2022 Status Report on Technology Development, Trends, Value Chains and Markets* [Faireachlann Teicneolaíochta Fuinnimh Ghlain: Bithbhreoslaí forbartha san Aontas Eorpach – Tuarascáil Stádais 2022 maidir le Forbairt Teicneolaíochta, Treochtaí, Slabhraí Luacha agus Margai], JRC130727).

²²⁰ Tá ocht ngléasra ag an tSualainn, tá ceithre ghléasra ag an bhFionlainn, tá dhá ghléasra ag an Spáinn agus ag an Iodáil araon, agus tá ceann amháin ag an bhFrainc agus ag an Ísiltír araon. Lasmuigh den Aontas, tá dhá cheann ag SAM agus tá ceann an tír ag an tSín, ag an Indinéis, ag an tSeapáin agus ag an Iorua (Tuarascáil 2022 JRC CETO maidir le Bithbhreoslaí Forbartha).

tá bithbhreoslaí forbartha ag brath ar acmhainní bithmhaise inbhuanaithe áitiúla agus ar shlabhraí soláthair gairide lena gcruthaítear líon mór post do dhaoine oilte, lena laghdaítear bochtaineacht fuinnimh agus lena spreagtar iomaíochas tionsclaíoch. Is léir gurb é an tAontas an ceannaire margaidh i ngléasraí bithbhreoslaí forbartha tráchtála oibríochtúla agus i nuálaíochtaí ardluacha. Faoi láthair tá cuideachtaí de chuid an Aontais i measc na 10 gcuideachta is fearr ar domhan ach tá an baol ann go gcaillfidh siad a gceannaireacht theicneolaíoch de dheasca easpa an chistiúcháin phríobháidigh. Dá bhrí sin, cé is moite den fhuinneamh a tháirgtear ar bhonn intíre, ba cheart poitéinseal onnmhairiúcháin na dteicneolaíochtaí Eorpacha foluiteacha a mheas freisin.

3.7. Teicneolaíochtaí cliste le haghaidh bainistíocht fuinnimh

Le ceapadh beartas de chuid an Aontais agus le ceapadh beartas náisiúnta is léir gur aithníodh tábhacht na n- eangach leictreachais cliste le blianta beaga anuas. Le straitéis 2020 ón Aontas um chomhtháthú córas fuinnimh²²¹ aithníodh tábhacht na n- eangach cliste chun cuspóirí bheartais fuinnimh agus aeráide an Aontais a bhaint amach. Le Rialachán athbhreithnithe 2022 maidir le Bonneagar Tras-Eorpach Fuinnimh²²² tagraítear do chur in úsáid leictreachais cliste mar réimse tosaíochta téamach²²³. Ina bPleananna Téarnaimh agus Athléimneachta (RRPanna), aithníonn na Ballstáit poitéinseal na réiteach digiteach chun clisteacht na n- eangach leictreachais a uasghrádú²²⁴. Tá dul chun cinn á dhéanamh maidir le leictriú na heangaí agus lena déanamh níos cliste, ach tá gá le níos mó chun an bonneagar leictreachais a threisiú chun an plean REPowerEU a chur chun feidhme. Ar na dúshláin tá laghdú, comhroinnt sonraí idir gníomhaithe difriúla, solúbthacht, idir-inoibritheacht agus ullmhacht teicneolaíochta. Le plean gníomhaíochta an Aontais um dhigitiú an chórais fuinnimh²²⁵ cuirtear i láthair sraith beart chun na bacainní sin a sháru.

I bhfianaise líon mór agus réimse leathan na dteicneolaíochtaí fuinnimh cliste, leis an roinn seo díreáir ar mheasúnú a chur i láthair ar na forbairtí margaidh agus teicneolaíochta ábhartha le haghaidh trí phríomhtheicneolaíocht amháin: i) ard- infreastruchtúr méadráithe; ii) córais bainistíochta fuinnimh baile; agus iii) athluchtú feithiclí leictreacha cliste.

i) Ard- infreastruchtúr Méadráithe (AMI)

Le córais AMI²²⁶ tairgtear mórán buntáistí le haghaidh soláthraithe seirbhíse fuinnimh agus tomhaltóirí, lena n- áirítear billí leictreachais laghdaithe trí bhainistíocht ídithe níos fearr; inbhreathnaitheacht eangaí níos fearr agus dá bhrí sin bainistíocht éartha níos fearr; costais

²²¹ COM (2020)299 final (*Powering a climate- neutral economy: An EU Strategy for Energy System Integration* [Geilleagar aeráidneodrach a chumhachtú: Straitéis ón Aontas um Chomhtháthú Córas Fuinnimh]).

²²² IO L 152, 3.6.2022. Rialachán (AE) 2022/869 ó Pharlaimint na hEorpa agus ón gComhairle an 30 Bealtaine 2022 maidir le treoirlínte le haghaidh bonneagar tras-Eorpach fuinnimh, lena leasaítear Rialachán (CE) Uimh. 715/2009, (AE) 2019/942 agus (AE) 2019/943 agus Treoracha 2009/73/CE agus (AE) 2019/944, agus lena n- aisghairtear Rialachán (AE) Uimh. 347/2013.

²²³ Leis an Rialachán ceanglaítear go rannchuideofar le dhá cheann ar a laghad de na critéir seo a leanas le tionscadail eangaí cliste: (i) slándáil an tsoláthair; (ii) comhtháthú margaidh; (iii) cinnteacht an ghréasáin, solúbthacht agus cáilíocht an tsoláthair; agus (iv) comhtháthú na hearnála cliste.

²²⁴ An Coimisiún Eorpach, *An Scórchlár Téarnaimh agus Athléimneachta. Anailís théamach: Seirbhísí poiblí digiteacha*, Nollaig 2021.

²²⁵ COM (2022)552 final, An córas fuinnimh a dhigitiú – plean gníomhaíochta an Aontais

²²⁶ Tá comhphárteanna éagsúla i gcórais AMI. Tá méadair chliste sa chroílár agus déantar iad a chomhlánú le líonraí cumarsáide agus le córais bainistíochta sonraí.

laghdaithe le haghaidh nuashonruithe eangaí de bharr bainistíocht níos fearr ar bhuaiceanna leictreachais; agus rialú tomhaltóirí níos fearr trí úsáid a bhaint as ardbhonneagar custaiméara (ie. feidhmchláir chliste agus tairseacha gréasáin)²²⁷.

Tá dul chun cinn á dhéanamh ar rolladh amach córas méadrúcháin chliste san Aontas, cé gur gá tuilleadh dlúis a chur leis sin. In 2020, ní raibh ach 43 % de thomhaltóirí feistithe le méadar leictreachais chliste (rud a chomhfhreagraíonn do thart ar 123 mhilliún aonad san Aontas agus sa Ríocht Aontaithe)²²⁸. Athraíonn na feidhmiúlachtaí atá á dtairiscint le AMI: i bhformhór na dtíortha, tairgtear faisnéis mhionsonraithe leo trí chomhéadan méadair maidir le sonraí ídiúcháin (e.g. leibhéal/dáta/am ídiúcháin) agus/nó faisnéis maidir le sonraí ídiúcháin carnacha.

Chun poitéinseal iomlán AMI a shaothrú is gá tuilleadh comhtháthaithe a dhéanamh le córais bainistíochta fuinnimh baile agus fearas chliste (lena n-áirítear athluchtú feithiclí leictreacha cliste) agus le seirbhísí fuinnimh nua chomh maith leis sin.

ii) Córas bainistíochta fuinnimh baile (HEMS)

Le rolladh amach méadaitheach fearas cliste²²⁹ léirítear gur cheart do HEMS teacht chun bheith ina mhol le haghaidh comhiomlánú, optamú agus seachtrú sonraí chuig tríú páirtithe (e.g. bróicéirí fuinnimh agus soláthraithe seirbhíse). Tá cód iompair á ullmhú ag an gCoimisiún le haghaidh monaróirí fearas cliste fuinnimh, lena saineofar na ceanglais idir-inoibritheachta agus na prionsabail le haghaidh comhroinnt sonraí idir fearais; córais uathobrithe baile agus foirgnimh; Luchtairí feithiclí leictreacha; comhbhailitheoirí; agus oibreoirí córais dáileacháin²³⁰.

Faoi láthair cuimsíonn réitigh bainistíochta fuinnimh baile feidhmeanna faireacháin fuinnimh dírithe ar an gcustaiméir agus ardáin bogearraí lipéid bháin le haghaidh custaiméirí fónais, rudaí is féidir a rolladh amach ina dhiaidh sin chuig úsáideoirí deiridh. I dteannta cuideachtaí ‘traidisiúnta’ ag a bhfuil cuntas teiste i bhfuinneamh agus/nó leictreonaic²³¹, dáileann cuideachtaí bogearraí móra amhail Google, Apple agus Cisco táirgí HEMS anois²³². Leis an treocht sin cuirtear i dtábhacht an ról méadaitheach atá ag innealtóireacht bogearraí i ngairis Idirlíon na Rudaí Nithiúla (IoT).

Tá coinne leis go dtiocfaidh fás suntasach ar an éileamh ar HEMS sna blianta atá le teacht. Mar shampla, tá coinne leis go bhfásfaidh margadh na Gearmáine, arb é sin an margadh

²²⁷ Advanced Metering Infrastructure and Customer Systems, *Results from the Smart Grid Investment Grant Program*, An Oifig Soláthair Leictreachais agus Iontaofachta Fuinnimh, na Stáit Aontaithe, https://www.energy.gov/sites/prod/files/2016/12/f34/AMI%20Summary%20Report_09-26-16.pdf

²²⁸ An Eastóin, an Spáinn, an Iodáil, an Fhionlainn agus tSualainn: 90 %; An Danmhairg, an Fhrainc, Lucsamburg, Málta, an Ísiltír agus an tSlóivéin: 70- 90 %; An Laitvia agus an Phortaingéil: 50- 70 %; An Ghréig, an Ostair agus an Ríocht Aontaithe: 20- 50 % (Vitiello, S., Andreadou, N., Ardelean, M. agus Fulli, G., *Smart Metering Roll- Out in Europe: Where Do We Stand? Cost Benefit Analyses in the Clean Energy Package and Research Trends in the European Green Deal, Energies*, Iml. 15, Ich. 2340, 2022, <https://doi.org/10.3390/en15072340>).

²²⁹ Ar na samplaí áirítear teirmeastáit chliste, plocóidí cliste, soilsiú cliste, chomh maith le fearais fuinnimh dháilte amhail fótavoltachas gréine, feithiclí leictreacha.

²³⁰ [Tacaíocht maidir le forbairt tograí beartais le haghaidh fearais fuinnimh chliste | JRC Córais Leictreachais Chliste agus Idir-inoibritheacht \(europa.eu\)](https://www.jrc.ec.europa.eu/en/publications-and-communications/tacaiocht-maidir-le-forbairt-tograif-beartais-le-haghaidh-fearais-fuinnimh-chliste-jrc-corais-leictreachais-chliste-agus-idir-inoibritheacht-europa-eu)

²³¹ e.g. Fortum (FI), ENEL X (IT), Bosch (DE), NIBE (SE) agus Schneider Electric (FR). Cuireadh díoltóirí HEMS i láthair go mion i dtuarascáil iomaíochais 2021 ón gCoimisiún (SWD(2021) 307 final, [Doiciméad Inmheánach Oibre](https://ec.europa.eu/economy_finance/2021-07-20-2021-annual-report-on-the-state-of-the-energy-market)).

²³² Tá Google Home, Siri ó Apple agus seirbhís bainistíochta fuinnimh Cisco ina samplaí de sheirbhísí HEM.

HEMS náisiúnta is mó san Aontas, chuig nach mór USD 460 milliún (EUR 544 mhilliún²³³) faoi 2027, agus d'fhéadfadh ráta fáis bliantúil iolraithe (CAGR) 20.3 % a bheith ag an margadh HEMS de chuid na Fraince idir 2021 agus 2027²³⁴. Léirítear treochtaí domhanda leis sin. Bhí margadh HEMS domhanda measta ag USD 2.1 billiún in 2021 (EUR 2.5 billiún²³⁵), agus d'fhéadfadh sé fás chuig USD 6 bhilliún (EUR 7 mbilliún²³⁶) faoi 2027 (agus CARG 16.5 % ann le linn 2022- 2027)²³⁷. Ag an gcéim sin, áfach, ní léir cé acu a bheidh nó nach mbeidh HEMS ina chuidiú ach ag tomhaltóirí chun a n- ídiú agus a gcompord a optamú nó cé acu a chumasófar nó nach gcumasófar leo freisin freagairt don éileamh agus solúbthacht ar scála.

iii) Athluchtú feithiclí leictreacha cliste

Beidh athluchtú feithiclí leictreacha cliste ríthábhachtach chun sineirgí a uasmhéadú idir feithiclí leictreacha, giniúint fuinnimh inathnuaite agus seirbhísí eangaí. Fágann luas rolladh amach na bhfeithiclí leictreacha nach bhfuil coinne leis go gcruthóidh feithiclí leictreacha géarchéim cumhachta éilimh sa ghearrthearma agus sa mheántearma²³⁸, ach d'fhéadfaidís an cuar lóid a athmhúnlú²³⁹. Is féidir le tionchar an athluchtaithe feithiclí leictreacha cliste a bheith níos mó i réigiúin agus i gceantair áitiúla ina dtagann comhchruinniú feithiclí leictreacha ard le chéile le bonneagar eangaí nach bhfuil chomh láidir sin. Le teicnící athluchtaithe feithiclí leictreacha cliste is féidir seirbhísí cothromúcháin a sholáthar le haghaidh na heangaí agus ciorrú inathnuaite a laghdú, rud a laghdaíonn dá réir sin an gá le huasghráduithe eangaí.

Le hathluchtú cliste áirítear réimse roghanna praghsála agus athluchtaithe theicniúil, agus is ann do thrí chineál fhoirm de: ó fheithiclí aontreocha go heangach (V1G), ó fheithiclí déthreocha go heangach (V2G), agus feithicil go baile nó foirgneamh (V2H- B). Ar na príomhghníomhaithe sa mhargadh athluchtaithe feithiclí leictreacha cliste áirítear ABB (an tSualainn/an Eilvéis), Bosch Automotive Service Solutions Inc. (an Ghearmáin), Schneider Electric (an Fhrainc), GreenFlux agus Alfen N.V. (an Ísiltír), Virta (an Fhionlainn), Driivz agus Tesla (SAM).

²³³ Sa mhír seo úsáidtear meánráta malairte EUR 1.1827 le haghaidh USD 1 le linn na bliana 2021. https://www.ecb.europa.eu/stats/policy_and_exchange_rates/euro_reference_exchange_rates/html/eurofxref-graph-usd.ga.html.

²³⁴ Delta- EE, <https://www.delta-ee.com/research-services/home-energy-management/>.

²³⁵ Sa mhír seo úsáidtear meánráta malairte EUR 1.1827 le haghaidh USD 1 le linn na bliana 2021. https://www.ecb.europa.eu/stats/policy_and_exchange_rates/euro_reference_exchange_rates/html/eurofxref-graph-usd.ga.html.

²³⁶ Sa mhír seo úsáidtear meánráta malairte EUR 1.1827 le haghaidh USD 1 le linn na bliana 2021. https://www.ecb.europa.eu/stats/policy_and_exchange_rates/euro_reference_exchange_rates/html/eurofxref-graph-usd.ga.html.

²³⁷ Grúpa IMARC: Méid agus Sciar Mhargadh an Chórais Bainistíochta Fuinnimh Baile 2022- 2027, <https://www.imarcgroup.com/home-energy-management-systems-market?msclkid=5440b237b02f11ecae445030f049ab37>.

²³⁸ Le hionsamhlúcháin eangaí dáileacháin sa Ghearmáin léirítear go bhfuil ceanglais uasghrádaithe eangaí sách íseal go dtí go sroicheann feithiclí leictreacha thart ar 20 % den stoc feithicil uile (VertgeWall, C.M. et al., *Modelling Of Location And Time Dependent Charging Profiles Of Electric Vehicles Based On Historical User Behaviour*, CIRED 2021 – An 26ú Comhdháil Idirmáisiúnta agus Taispeántas maidir le Dáileadh Leictreachais, 2021).

²³⁹ McKinsey&Company, *Lárionad McKinsey le haghaidh soghluaisteacht todhchaí, The potential impact of electric vehicles on global energy systems*, 2018

Is léir go bhfuil borradh faoin margadh athluchtaithe feithiclí leictreacha cliste domhanda, agus luach measta USD 1.52 billiún (EUR 1.77 billiún²⁴⁰) air in 2020 agus ráta fáis bliantúil iolraithe (CAGR) 32.42 % ann idir 2021 agus 2031²⁴¹. Mar sin féin, murab ionann is réitigh V1G níos aibí, níor shroich V2G ná V2H- B céim leathan an imlonnaithe margaidh, cé go bhfuil an líon tionscadal píolótach agus tionscadal taispeántais ag fás.

Beidh dhá dhúshlán ag baint le bonneagar athluchtaithe cliste ar scála a rolladh amach: ar an gcéad dul síos, ní mór caighdeánú comhéadan cumarsáide i measc pointí athluchtaithe, feithiclí leictreacha agus na heangaí dáileacháin a chomhdhlúthú; ar an dara dul síos, is gá freastal ar éileamh méadaitheach ar amhábhair²⁴².

Tá coinne leis go ndéanfaidh córais AMI, HEMS agus athluchtú cliste feithiclí leictreacha tuilleadh dul chun cinn. Bhí cur in úsáid córas AMI níos moille ná mar a beartaíodh ar dtús. Is gá tuilleadh comhtháthaithe le HEMS agus fearais chliste chun leas iomlán a bhaint as na deiseanna a bhaineann le córais AMI. Is é ba cheart teacht as láithreach méadaitheach fearas cliste méadú suntasach ar éileamh ar HEMS. Ba cheart an margadh domhanda le haghaidh athluchtú feithiclí leictreacha cliste a bheith faoi lánseol freisin, ach is gá dúshlán a shárú.

3.8. Príomhthorthaí ar theicneolaíochtaí fuinnimh ghlain eile

Leis na ranna thuas díreann ar na teicneolaíochtaí agus ar na réitigh fuinnimh ghlain sin ar a ndearnadh anailís in 2021²⁴³. Déantar na príomhréitigh fuinnimh ghlain eile a chuirtear i láthair sa roinn seo a chumhdach sna tuarascálacha CETO tionlacain²⁴⁴. Tá na teicneolaíochtaí sin ag céimeanna forbartha difriúla agus tá siad ag teacht chun cinn i gcomhthéacsanna éagsúla. Fágann sin go bhfuil a thacair féin de dhúshlán agus de dhiseanna iomaíochais ag gach ceann acu.

Hidreachumhacht²⁴⁵, mar shampla, cuireadh in úsáid go substaintiúil í ar fud an Aontais. Bhí toilleadh suiteáilte cothrom le 151 GW in 2021, méadú + 6 GW i gcomparáid le 2011, rud a chomhfhreagraíonn do thart ar 12 % de ghlanghiniúint leictreachais an Aontais. Is é 44 GW de hidreachumhacht pumpáilte an Aontais an toilleadh stórála leictreachais uile de chuid an Aontais nach mór agus áiríthítear leis sin solúbthacht chuig an eangach leictreach agus an toilleadh stórála uisce. Agus cabhlach aosaithe ann, tá athchóiriú inbhuanaithe ar an toilleadh hidreachumhachta atá ann cheana ag dul i dtábhacht go seasta, chomh maith le deis

²⁴⁰ Sa mhír seo úsáidtear meánráta malairte EUR 1.1827 le haghaidh USD 1 le linn na bliana 2021. https://www.ecb.europa.eu/stats/policy_and_exchange_rates/euro_reference_exchange_rates/html/eurofxref-graph-usd.ga.html.

²⁴¹ Taighde margaidh trédhearcachta, *Smart EV Charger Market: 2021 – 2031*, 2021

²⁴² Úsáidtear amhábhair amhail cruach dhosmálta, copar, alúmanam, polacarbónáití, leaistiméirí agus polúireatáin theirmeaplaisteacha chun comhpháirteanna criticiúla de stáisiúin athluchtaithe feithiclí leictreacha a mhonarú (iniaimh, cáblaí, nascóirí, insliú cábla agus cásáil, agus píobáin sholúbtha). Is amhábhair rithábhachtacha iad sileacan agus gearmáiniam chun ciorcaid leictreonacha agus cláir a mhonarú.

²⁴³ COM(2021)952 final (*Progress on competitiveness of clean energy technologies* [Dul chun cinn maidir le hiomaíochas teicneolaíochtaí fuinnimh ghlain]).

²⁴⁴ https://setis.ec.europa.eu/publications/clean-energy-technology-observatory-ceto_en

²⁴⁵ Quaranta, E. et al, *Clean Energy Technology Observatory, Hydropower and Pumped Hydropower Storage in the European Union - 2022 Status Report on Technology Development, Trends, Value Chains and Markets* [Faireachlann Teicneolaíochta Fuinnimh Ghlain, Hidreachumhacht agus Stóráil Hidreachumhachta Pumpáilte san Aontas Eorpach – Tuarascáil Stádaís 2022 maidir le Forbairt Teicneolaíochta, Treochtaí, Slabhraí Luacha agus Margai], an Coimisiún Eorpach, 2022, JRC130587.

chun a fhágáil go mbeidh an cabhlach hidreachumhachta níos athléimní maidir le hathruithe aeráide agus margaidh. Tá an tAontas ina cheannaire in T&N, agus 33 % de na haireagáin ardluacha uile aige go domhanda (2017- 2019) agus 28 % de na cuideachtaí nuálacha uile á óstáil aige. I margadh atá ag leathnú go domhanda, bhí 50 % de na honnmhairí domhanda uile i hidreachumhacht aige freisin, suas go luach EUR 1 bhilliún in 2019- 2021. Mar sin féin, chun a phoitéinseal iomlán a shaothrú beidh ar an Aontas dúshlán a shárú, dúshlán atá nasctha le glacadh sóisialta agus le tionchair chomhshaoil suiteálacha agus taiscumar nua. Imríonn éifeachtaí an athraithe aeráide tionchar ar bhealaí éagsúla ar hidreachumhacht san Eoraip freisin agus is féidir go mbeidh ról ag taiscumair hidreachumhachta chun cuid de na héifeachtaí sin a mhaolú. Tá sé fíor- riachtanach na tairbhí breise (lastall de ghiniúint fuinnimh) atá le taiscumair hidreachumhachta ilchuspóireacha a aithint agus níos mó teicneolaíochtaí agus bearta inbhuanaithe (i.e. nach bhfuil tionchar chomh mór sin acu) hidreachumhachta a dhreasú.

Tá líon méadaitheach cur in úsáid **fuinnimh aigéin**²⁴⁶ ag tarlú. San fhadtearma, i bhfianaise an phoitéinsil acmhainne, is féidir le fuinneamh aigéin rannchuidiú le suas le 10 % de riachtanais fuinnimh an Aontais. Le straitéis 2020 ón Aontas um fuinneamh inathnuaite amach ón gcósta²⁴⁷ beartaíodh spriocanna sonracha toillte le haghaidh fuinneamh aigéin agus an cuspóir fadtéarmach 40 GW ar a laghad ann faoi 2050. Tá cuideachtaí de chuid an Aontais chun tosaigh san earnáil fuinnimh aigéin agus formhór na gcuideachtaí á n- óstáil i dtíortha an Aontais. Tá ag méadú ar chur in úsáid laistigh agus lasmuigh den Aontas ó thaobh toilleadh suiteáilte de. Is amhlaidh atá gairis aonair ag rannchuidiú cheana leis an eangach ar feadh tréimhsí níos faide²⁴⁸. Mar sin féin, tá gá le laghduithe costais leanúnacha agus le hinbhuanaitheacht áirithithe chun go mbunófar teicneolaíochtaí fuinnimh toinne agus taoide sa mhargadh leictreachais agus chun go mbeidh siad iomaíoch le foinsí inathnuaite fuinnimh eile. Tá gá le tuilleadh cistiúcháin atá tiomnaithe do thástáil agus le glacadh an mhargaidh freisin chun go bhféadfar iad a chur in úsáid ar mhórscála.

Fuinneamh²⁴⁹ geoiteirmeach , bhí fás le brath ann le haghaidh gléasraí cumhachta agus le haghaidh téamh agus fuarú ceantair araon, cé go raibh sé le brath ar ráta mall i gcomparáid le teicneolaíochtaí fuinnimh ghlain eile. In 2021, rinneadh dhá ghléasra cumhachta geoiteirmí bhreise a choimisiúnú sa Ghearmáin, agus toilleadh 1 MWe agus 5 MWe iontu²⁵⁰ - agus, dá réir sin, toilleadh iomlán an Aontais á thabhairt chuig 0.877 GWe – cé go raibh an toilleadh suiteáilte domhanda iomlán cothrom le thart ar 14.4 GWe. In 2021, shroich an toilleadh téimh agus fuaraithe ceantair geoiteirmeach suiteáilte iomlán 2.2 GWth san Aontas, agus níos mó ná 262 chóras ann. Tá an fás is mó ag tarlú san Fhrainc, san Ísiltír agus sa Pholainn. Tá dúshlán nuálaíochta éagsúla roimh chórais gheoiteirmeacha fheabhsaithe (EGS) fós lena

²⁴⁶ Lena n- áirítear teicneolaíochtaí tiontaithe fuinnimh theirmigh toinne, taoide, grádáin salainn agus aigéin.

²⁴⁷ COM(2020) 741 final (*An EU Strategy to harness the potential of offshore renewable energy for a climate neutral future* [Straitéis de chuid an Aontais chun leas a bhaint as fuinneamh inathnuaite amach ón gcósta le haghaidh todhchaí atá aeráidneodrach]).

²⁴⁸ Tá fuinneamh taoide Meygen 1A (RA) á reáchtáil ó Aibreán 2018, fuinneamh toinne Mutriku (ES) ó Iúil 2011 agus fuinneamh taoide Shealtainn ó 2016.

²⁴⁹ Bruhn, D. et al, *Clean Energy Technology Observatory: Deep Geothermal Energy in the European Union – 2022 Status Report on Technology Development, Trends, Value Chains and Markets* [Faireachlann Teicneolaíochta Fuinnimh Ghlain: Fuinneamh Geoiteirmeach Domhain san Aontas Eorpach – Tuarascáil Stádais 2022 maidir le Forbairt Teicneolaíochta, Treochtaí, Slabhraí Luacha agus Margáí], an Coimisiún Eorpach. 2022, JRC130585

²⁵⁰ An Chomhairle Eorpach Fuinnimh Gheoiteirmigh, *Tuarascáil 2021 ó EREC maidir leis an Margadh Geoiteirmeach*.

n- éileofar tuilleadh T&N. Tá sé rithábachtach an riosca a bhaineann le hinfheistiú i dtionscadail fuinnimh gheoiteirmigh a ísliú chun leas a bhaint as poitéinseal ollmhór an fhuinnimh gheoiteirmigh. San Aontas, baineann na príomhdhúshláin le costéifeachtúlacht agus le feidhmíocht chomhshaoil.

Díriú grianteasa agus teas²⁵¹ (CSP), is féidir leis rannchuidiú go substaintiúil le giniúint leictreachais i suíomhanna ina bhfuil grianrú díreach ard, ach níor baineadh leas ach as codán dá phoitéinseal go dtí seo. In 2021, bhí an toilleadh suiteáilte domhanda cothrom le thart ar 6.5 GW, agus 2.4 GW suiteáilte san Aontas. Is ann do mhargadh mór de chuid an Aontais freisin le haghaidh teas le haghaidh próiseas tionsclaíoch, ar féidir leas a bhaint as go páirteach le córais dírithe grianteasa. Is fearr a d'fhéadfadh an tAontas aghaidh a thabhairt ar iomaíocht idirnáisiúnta dá ndéanfaí an poitéinseal sin le haghaidh cumhachta agus teas le haghaidh próisis a iniúchadh i dteannta bearta airgeadais agus tacaíochta eile. Tá tábhacht ar leith leis sin ós rud é go bhfuil eagraíochtaí de chuid na Síne ag teacht chun cinn mar fhorbróirí tionscadail CSP idirnáisiúnta, réimse ina raibh cuideachtaí de chuid an Aontais ina gceannairí go traidisiúnta. Le CSP léiríodh dul chun cinn suntasach ó thaobh laghdú costais agus chun é féin a bhunú mar rogha iontaofa. Tá ról ceannasach ag eagraíochtaí Eorpacha i dtaighde agus i bhforbairt theicneolaíoch. Tá taighdeoirí de chuid an Aontais ina bpríomhghoilsitheoirí páipéar eolaíoch agus ina n-údair ar phaitinní ardluacha lena méadaítear éifeachtúlacht agus lena laghdaítear costas, mar a leagtar amach i bplean cur chun feidhme CSP an Phlean Straitéisigh um Theicneolaíocht Fuinnimh (Plean SET)²⁵². Beidh ról lárnach ag T&N ansin agus leanfar de thacaíocht choincríteach a sholáthar ar leibhéal an Aontais mar a fhógraítear i straitéis nua an Aontais um an ngrianfhuinneamh.

Gabháil, Úsáid agus Stóráil Carbóin (CCUS), cuireadh dlús leis an dul chun cinn le blianta beaga anuas, ach, mar sin féin, níl ach líon beag suiteálacha ag oibriú san Aontas. Tá an Fhrainc, an Ghearmáin agus an Ísiltír ina gceannairí san infheistiú T&N phoiblí agus phríobháideach agus i bpríomhchuideachtaí paitinnithe. Tá bacainní leanúnacha áirithe roimh fhorbairt CCUS, a mhéid a bhaineann ar an mórgóir le cur chun feidhme rialála²⁵³, eacnamaíocht, riosca agus éiginnteachtaí agus glacadh an phobail. Roghnaíodh 11 tionscadal CCS agus CCU mhórsála le haghaidh tacaíocht de chuid an Aontais ón gCiste don Nuálaíocht.

Is é Bithfhuinneamh²⁵⁴ nach mór 60 %²⁵⁵ den soláthar fuinnimh inathnuaite san Aontas faoi láthair. Leanann bithfhuinneamh de bheith tábhachtach le haghaidh aistriú earnálacha fuinnimh éagsúla de chuid na mBallstát, toisc go gcuidíonn sé le dícharbónú an gheilleagair agus slándáil fuinnimh agus éagsúlú á méadú an tráth céanna. Fágann méadú réamh- mheasta na bithmhaise go bhfuil sé tábhachtach go n- áiritheoidh an tAontas go bhfoinsítear agus go

²⁵¹ Taylor, N. et al, *Clean Energy Technology Observatory: Concentrated Solar Power and Heat in the European Union – 2022 Status Report on Technology Development, Trends, Value Chains and Markets* [Faireachlann Teicneolaíochta Fuinnimh Ghlain: Díriú Grianteasa agus Teas san Aontas Eorpach – Tuarascáil Stádais 2022 maidir le Forbairt Teicneolaíochta, Treochtaí, Slabhraí Luacha agus Margáí, an Coimisiún Eorpach, doi. , 2022, doi: 10.2760/080204, JRC130811.

²⁵² https://setis.ec.europa.eu/implementing-actions/csp-ste_en

²⁵³ Mar shampla, daingniú phrótacal London.

²⁵⁴ Motola, V. et al, *Clean Energy Technology Observatory: Bioenergy in the European Union – 2022 Status Report on Technology Development, Trends, Value Chains and Markets* [Faireachlann Teicneolaíochta Fuinnimh Ghlain: Bithfhuinneamh san Aontas Eorpach – Tuarascáil Stádais 2022 maidir le Forbairt Teicneolaíochta, Treochtaí, Slabhraí Luacha agus Margáí], an Coimisiún Eorpach, 2022, JRC130730.

²⁵⁵ Leis an bhfigiúr sin áirítear bithbhreoslaí ar thart ar 7 % atá i gceist leo.

n- úsáidtear bithfhuinneamh go hinbhuanaithe, agus go seachnaítear tionchair dhiúltacha ar bhithéagsúlacht agus linn agus stoic charbóin. Le togra athbhreithnithe na Treorach maidir le Fuinneamh Inathnuaite áirítear critéir inbhuanaitheachta níos láidre le haghaidh bithfhuinnimh agus tugtar isteach ceanglas ar na Ballstáit chun an prionsabal cascáideach a chur i bhfeidhm ina scéimeanna tacaíochta airgeadais. Le bithmheatán a tháirgtear go hinbhuanaithe, bunaithe ar dhramhaíl orgánach agus iarmhair, go háirithe, is féidir rannchuidiú leis an sprioc REPowerEU a bhaineann le spleáchas an Aontais ar bhreosláí iontaise allmhairithe a laghdú. An oibleagáid chun dramhaíl orgánach a bhailiú ar leithligh faoi 2024, is deis mhór í sin le haghaidh na táirgeachta bithgháis inbhuanaithe sna blianta atá le teacht. Le bithfhuinneamh soláthraítear giniúint cumhachta sholúbtha, agus an eangach leictreachais á comhardú agus tá príomhról aige chun scaireanna arda d'fhuinneamh inathnuaite athraitheach, amhail fuinneamh gaoithe agus grianfhuinneamh, a chumasú sna heangacha leictreachais.

Le **Fuinneamh núicléach**, agus 103 imoibreoir cumhachta (101 GWe) san Aontas in 2022, gintear thart ar an gceathrú cuid de leictreachas an Aontais agus soláthraítear thart ar 40 % de leictreachas ísealcharbóin an Aontais²⁵⁶. Le cois foinsí inathnuaite fuinnimh, áirítear cumhacht núicléach i bplean fadtéarmach straitéiseach an Aontais um gheilleagar aeráidneodrach faoi 2050. Leis an bplean REPowerEU aithnítear a thuilleadh ról na hidrigine núicléach- bhunaithe chun gás nádúrtha a ionadú i dtáirgeadh hidrigine inathnuaite. Tá rannchuidiú ionchasach an fhuinnimh núicléach leis an meascán fuinnimh ísealcharbóin todhchaí ag brath ar thaighde agus ar nuálaíocht, arb é is aidhm dóibh teicneolaíochtaí núicléacha atá níos sábháilte agus níos glaine fós a bhaint amach (teicneolaíochtaí traidisiúnta agus ardteicneolaíochtaí araon). Léirigh fiontais agus eagraíochtaí taighde éagsúla ó sheacht mBallstát den Aontas ar a laghad spéis in Imoibreoirí núicléacha nua atá Níos Lú agus atá Modúlach²⁵⁷ (SMRanna) agus iad á nascadh le leictreachas dícharbónaithe agus táirgeadh fuinnimh neamhleictirigh amhail téamh tionsclaíoch agus ceantair agus táirgeadh hidrigine. Tá próiseas á thiomáint ag gníomhaithe tionsclaíocha agus stáit leasmhara de chuid an Aontais i dtreo samhail thionsclaíoch Eorpach le haghaidh cur in úsáid SMR go luath sna 2030idí.

4. CONCLUÍD

Tá forbairt agus cur in úsáid gasta teicneolaíochtaí fuinnimh ghlain dúchasacha san Aontas ríthábhachtach chun freagairt atá costéifeachtach, neamhdhíobhálach don aeráid agus cothrom ó thaobh na sochaí a thabhairt ar an ngéarchéim fuinnimh atá ann faoi láthair.

Mar fhreagairt ar phraghsanna fuinnimh nach bhfacthas riamh cheana, chuir an tAontas tacar beart ar aghaidh go gasta lena **gcosnófar tomhaltóirí agus gnólachtaí**, lena n- áirítear teaghlaigh leochaileacha agus gníomhaithe tionscail teicneolaíochta fuinnimh ghlain, agus baint amach spriocanna fuinnimh agus aeráide 2030 agus 2050 á háiritiú an tráth céanna.

Go comhthreomhar, ba cheart don Aontas leanúint dá iarrachtaí chun a **spleáchas ar amhábhair a laghdú, agus a fhoinsiú amhábhair a éagsúlú go héifeachtach**, ós rud é go

²⁵⁶ An Comhlachas Núicléach Domhanda, *Nuclear Power in the European Union*, an tábla 'cumhacht núicléach an Aontais', an suíomh gréasáin arna rochtain an 14 Deireadh Fómhair 2022.

²⁵⁷ An Coimisiún Eorpach, *Small Modular Reactors and Medical Applications of Nuclear Technologies* [Imoibreoirí Modúlacha Beaga agus Feidhmeanna Leighis Teicneolaíochtaí Núicléacha], Oifig Foilseachán an Aontais Eorpaigh, Lucsamburg, 2022.

ndéantar difearmór d'iomáiochas teicneolaíochtaí fuinnimh ghlain lena bpraghsanna atá ag méadú as éadan. Is é is aidhm don Ghníomh Eorpach um Amhábhair Chriticiúla a fógraíodh²⁵⁸ rannchuidiú chun na huailmhianta sin a bhaint amach. Is gá don Aontas freisin **comhar idirnáisiúnta a dhoimhniú**, agus **ganntanas an fhórsa oibre oilte a shárú** i ndeighleoga teicneolaíochta fuinnimh ghlain éagsúla, agus timpeallacht ina bhfuil cothromaíocht inscne, agus atá combhionann, á háiritiú an tráth céanna freisin. Beart i dtreo an mhéadaithe ar oibríthe oilte is ea an togra chun Bliain Eorpach na Scileanna a dhéanamh de 2023.

Tá an- tábhacht le **níos mó infheistíochtaí poiblí agus príobháideacha i dtaighde agus i nuálaíocht fuinnimh ghlain, le huas- scálú agus le cur in úsáid inacmhainne**. Tá ról ríthábhachtach ag creataí rialála agus airgeadais an Aontais sa chás sin. I dteannta chur chun feidhme an Chláir Oibre Eorpaigh Nua um Nuálaíocht, tá ríthábhacht le cláir chistiúcháin de chuid an Aontais, **comhar feabhsaithe** idir na Ballstáit agus **faireachán leanúnach ar ghníomhaíochtaí T&N náisiúnta**, chun éiceachóras T&N de chuid an Aontais ag a bhfuil tionchar a dhearadh, agus chun an bhearna a dhruidim idir taighde agus nuálaíocht agus glacadh margaidh, agus iomaíochas an Aontais á threisiú dá réir sin.

Leis an tuarascáil seo deimhnítear²⁵⁹ gur **lean an tAontas de bheith chun tosaigh i dtaighde fuinnimh ghlain**, agus go bhfuil infheistíocht T&N ag fás go seasta (cé go bhfuil sí ag fás faoi bhun na leibhéal roimh an ngéarchéim airgeadais). Ar an leibhéal domhanda, leanann an tAontas de bheith ina cheannaire in aireagáin 'ghlasa' agus i bpaitinní ardluacha, agus é ar an bpríomhiarratasóir paitinne domhanda sna réimsí aeráide agus comhshaoil (23 %), fuinnimh (22 %) agus iompair (28 %). Thit sciar domhanda an Aontais d'fhoilseacháin eolaíoch, ach téann eolaithe de chuid an Aontais i gcomhar agus foilsíonn siad ábhair fuinnimh ghlain ar bhonn idirnáisiúnta ar ráta atá i bhfad os cionn an mheáin dhomhanda. Ina theannta sin, léiríonn an tAontas leibhéal níos airde de chomhar príobháideach poiblí.

Lean láimhdeachas agus oll- bhreisluach earnáil fuinnimh inathnuaithe an Aontais de bheith ag méadú ó 2019, agus le táirgeadh an Aontais maidir le formhór na dteicneolaíochtaí agus na réiteach fuinnimh ghlain léiríodh an treocht chéanna in 2021. Cé gur choinnigh an tAontas comhardú trádála dearfach ar bun i roinnt teicneolaíochtaí, amhail gaoth, mhéadaigh a easnamh trádála le haghaidh cinn eile, amhail teaschaidéil, bithbhreoslaí agus fótavoltachas gréine. Is é is cúis leis an treocht fhoriomlán sin go páirteach éileamh méadaitheach an Aontais ar na teicneolaíochtaí sin.

Maidir le teicneolaíochtaí fuinnimh ghlain sonracha, léirítear leis an tuarascáil go leanann earnáil **gaoithe** an Aontais de bheith ina ceannaire domhanda in T&N agus i bpaitinní ardluacha in 2022, agus go gcoinníonn sí comhardú trádála dearfach ar bun. Tá iomaíocht ghéar ann fós, áfach, agus beidh ar an tionscal gaoithe an comhthéacs neamhfhabhrach atá ann faoi láthair a shárú freisin de dheasca an éilimh dhomhanda mhéadaithigh ar ábhair thearc- chré agus ar bhrísteacha ar an slabhra soláthair. Beidh ar an earnáil an toilleadh suiteáilte bliantúil dá cuid atá ann faoi láthair a dhúbailt chun spriocanna REPowerEU a bhaint amach. Dheimhnigh an tAontas a sheasamh freisin in 2022 mar cheann de na margáil is

²⁵⁸ Mar a d'fhógair Uachtarán an Choimisiúin Eorpaigh ina hAitheasc ar Staid an Aontais Eorpaigh an 14 Meán Fómhair 2022. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/ga/SPEECH_22_5493.

²⁵⁹ Amhail san eagrán roimhe sin: COM (2021) 952 final agus SWD(2021) 307 final ('*Progress on competitiveness of clean energy technologies* [Dul chun cinn maidir le hiomaíochas teicneolaíochtaí fuinnimh ghlain]').

mó le haghaidh **fótavoltachais** agus mar nuálaí láidir freisin, go háirithe dteicneolaíochtaí fótavoltachais atá ag teacht chun cinn. Ó thaobh an tslabhra soláthair, tá an tAontas fós ag titim chun deiridh ar an Áise, agus tá spleáchas láidir aige ar chomhphárteanna rithábhachtacha éagsúla. Le réitigh nuálacha agus dul chun cinn teicneolaíoch leanúnach tairgtear deiseanna breise le haghaidh cur in úsáid san Aontas.

Tá uair na cinniúna buailte leis an Aontas le haghaidh teicneolaíochtaí éagsúla. Is gá dúshlán éagsúla a shárú fós chun leas iomlán a bhaint astu. Beidh ar an earnáil **teaschaidéal** dlús a chur lena cur in úsáid atá ag fás go tapa cheana féin agus inacmhainneacht córas a áirithiú (go háirithe le haghaidh teaghlaigh ar ioncam íseal agus FBManna), agus beidh ar sholáthróirí de chuid an Aontais an táirgeacht a ardú chun a sciar den mhargadh a choinneáil ar bun i gcomparáid le tríú tíortha. Maidir le **táirgeadh ceallraí**, tá an tAontas ar an mbóthar chun neamhthuilleamaíocht a bhaint amach nach mór faoi 2030, ach tá dúshlán roimhe fós de dheasca easpa amhábhair foinsithe ar bhonn intíre agus acmhainneacht táirgeachta ardábhar. Tá gá le tuilleadh airde chun acmhainneacht athchúrsála a mhéadú agus cumas teicneolaíoch a bhunú i stóráil níos saoire/stóráil níos fadtéarmaí. Maidir le **táirgeadh hidrigine trí leictrealú** tairbhíonn an tAontas dá chur chuige cuimsitheach láidir chun éileamh agus soláthar a tharraingt. Athraíonn seasamh shlabhra luacha an Aontais (e.g. tá sé chun tosaigh i leictrealú Ocsaíde Soladaí, ach ní théann sé in iomaíocht i dteicneolaíocht alcaileach). Tá méaduithe as éadan ar phraghsanna leictreachais agus spleáchas ar amhábhair chriticiúla ar cheann de na príomhdhúshláin. Is léir gurb é an tAontas an ceannaire margaidh i ngléasraí tráchtála oibríochtúla **breoslaí inathnuaite** agus nuálaíochtaí ardluacha. Cé gur teoranta táirgeadh suiteáilte agus beartaithe le haghaidh 2030, le breoslaí inathnuaite is féidir rannchuidiú leis na spriocanna coigiltis ‘Oiriúnach do 55’ uile, má thugtar aghaidh ar rioscaí teicniúla agus eacnamaíocha áirithe. Beidh nuálaíocht i **mbonneagar fuinnimh dhigitigh** an Aontais rithábhachtach chun a áirithiú go mbeidh an eangach leictreachais oiriúnach don chóras fuinnimh todhchaí. Tá borradh faoin éileamh ar HEMS agus ar athluchtú feithiclí leictreacha agus tá coinne leis go dtiocfaidh fás air sin agus tá rolladh amach córais méadráithe chliste ag dul ar aghaidh san Aontas (cé go bhfuil sé ag dul ar aghaidh ar luas níos moille ná mar a bhí beartaithe).

Ar an bhforiomlán, d’ainneoin na dtreochtaí dearfacha faoina bhfuil gealladh agus a breathnaíodh in éiceachóras nuálaíochta an Aontais, tá gá le tuilleadh iarrachtaí chun aghaidh a thabhairt ar bhacainní struchtúracha agus ar dhúshláin shochaíochta lena bhfuil gnólachtaí nuathionscanta agus gnólachtaí atá ag méadú, ar gnólachtaí teicneolaíochta aeráide iad atá bunaithe sa Aontas, á gcoinneáil siar níos mó ná mar atá i mórgheilleagair eile. Chun a phoitéinseal a shaothrú chun teacht chun bheith ina cheannaire domhanda sna réimsí teicneolaíochta aeráide agus teicneolaíochta doimhne, is gá don Aontas a bhuanna, a shócmhainní intleachta agus a chumais thionsclaíochta éagsúla a ghíaráil, agus a áirithiú go nglacfaidh infheisteoirí príobháideacha páirt ar bhealach níos gníomhaí i gcistiú gnólachtaí nuathionscanta teicneolaíochta aeráide agus teicneolaíochta aeráide doimhne.

Leanfaidh an Coimisiún d’fhaireachán a dhéanamh ar dhul chun cinn na hearnála fuinnimh ghlain agus forbróidh sé a mhodheolaíocht agus a bhailiú sonraí a thuilleadh i gcomhar leis na Ballstáit agus leis na geallsealbhóirí. Sa chomhthéacs sin, tabharfaidh an Coimisiún a mhodheolaíocht fianaisebhunaithe cothrom le dáta le haghaidh eagráin todhchaí den Tuarascáil ar an Dul chun Cinn maidir le hIomaíochas. Déanfar eolas do chinntí beartais leis

sin agus cuideofar lena áirithiú go mbeidh an tAontas iomaíoch, tíosach ar acmhainní, athléimneach, neamhspleách agus aeráidneodrach faoi 2050.

IARSCRÍBHINN I: CREAT MODHEOLAÍOCH CHUN MEASÚNÚ A DHÉANAMH AR IOMAÍOCHAS AN AONTAIS²⁶⁰

Cuid 1: Iomaíochas Foriomlán earnáil fuinnimh ghlain an Aontais	Cuid 2: Teicneolaíochtaí agus réitigh fuinnimh ghlain		
Anailís mhaicreacnamaíoch (comhiomlánaithe, in aghaidh an Bhallstáit agus in aghaidh na teicneolaíochta glaine)	1. Anailís teicneolaíochta Staid reatha agus ionchas	2. Anailís slabhra luacha ar an earnáil teicneolaíochta fuinnimh	3. Anailís mhargaidh dhomhanda
Na forbairtí is déanaí - praghsanna agus costais fuinnimh: treochtaí atá ann le déanaí - dúshlán inbhuanaitheachta agus ciorclaíochta teicneolaíochtaí fuinnimh ghlain; spleáchas amhábhair (chriticiúil) earnáil fuinnimh ghlain an Aontais agus tionchair ar iomaíochas an Aontais. - tionchar COVID- 19 agus Téarnamh - Caipiteal daonna agus Scileanna	An toilleadh suiteáilte, giniúint/táirgeadh (inniú agus in 2050)	Láimhdeachas	Trádáil (allmhairí, onnmhairí)
Treochtaí taighde agus nuálaíochta - infheistíochtaí T&N poiblí agus Priobháideacha - paitinníú agus Paitinní ardluacha san Aontas agus in aghaidh an Bhallstáit	Costas / Meánchostais Iomlána Táirgthe Fuinnimh (LCoE)²⁶¹ (inniú agus in 2050)	Fás oll- bhreisluacha Bliantúil, % d'athrú	Ceannairí margaidh dhomhanda vs. ceannairí margaidh an Aontais (sciar den mhargadh)
Timpeallacht iomaíoch dhomhanda an fuinnimh ghlain	Cistiú T&N poiblí (na Ballstáit agus an tAontas)	An líon cuideachtaí sa slabhra soláthair, lena n- áirítear ceannairí margaidh an Aontais	Éifeachtúlacht acmhainne agus spleáchas²⁶²
Timpeallacht an chistiúcháin nuálaíochta san Aontas (in aghaidh mórgheilleagar)	Cistiú T&N príobháideach	Fostaíocht sa deighleog slabhra luacha	
Ról athraithe shistéamaigh ar an earnáil fuinnimh ghlain (e.g. digitiú, foirgnimh, pobail fuinnimh agus comhar fonáisiúnta)	Treochtaí paitinnithe (lena n- áirítear paitinní ardluacha)	Déine fuinnimh / táirgiúlacht oibre	
	Leibhéal na bhfoilseachán eolaíoch	Táirgeadh pobail Luachanna táirgthe bliantúla	

²⁶⁰ Rinneadh an measúnú i ndlúthchomhar le Faireachlann Theicneolaíocht Fuinnimh Ghlain an Choimisiúin Eorpach: Tuairiscítear mionsonraí le haghaidh Chuid 1 in Georgakaki, A. et al, *Clean Energy Technology Observatory: Overall Strategic Analysis of Clean Energy Technology in the European Union – 2022 Status Report* [Faireachlann Teicneolaíochta Fuinnimh Ghlain: Anailís Straitéiseach Fhoriomlán ar Theicneolaíocht Fuinnimh Ghlain san Aontas Eorpach – Tuarascáil Stádais 2022], an Coimisiún Eorpach, 2022, JRC131001. Le haghaidh Chuid 2 tá na tuarascálacha teicneolaíochta aonair le fáil ag https://setis.ec.europa.eu/publications/clean-energy-technology-observatory-ceto_ga

²⁶¹ Agus – más infhaighte – Meánchostais Iomlána Stórála (LCoS).

²⁶² Deighleoga den slabhra luacha a bhraiteann ar amhábhair chriticiúla.