

8 RÉIMSÍ LEICTREACHA AGUS MAIGHNÉADACHA (EMF)

8.1 RÉAMHRÁ

- 1 Déantar cumhacht leictreach a tharchur ar fud na hÉireann thar ghréasán forleathan leictreachais ina bhfuil os cionn 6,500 km de línte tarchuir ardvoltais ó shaoráidí giniúna chuig gréasáin línte dailte meánvoltais agus ísealvoltais.
- 2 Tá tuairisc sa chaibidil seo ar na réimsí leictreacha agus maighnéadacha (EMF) a bhaineann le hoibriú na forbartha a bheartaítear agus díritear ar ábhair dá dtagraítear in aighneachtaí poiblí. Déantar cur síos ar na saintréithe agus ar na leibhéil EMF sa chúlra a fhaightear sa timpeallacht ó lá go lá, agus ar an éifeacht a réamh-mheastar a bheidh ag an gciorcad nua tarchuir ar leibhéil EMF faoin líne agus timpeall uirthi.
- 3 Déantar cur síos freisin ar na sonraí agus ar na modhanna a úsáidtear chun leibhéil EMF a ríomh ó chiorcad tarchuir atá ann cheana (an chuid sin de líne 400 kV reatha na Seansráide – Fhearann na Coille atá suiteáilte ar thúir chiorcaid dhúbailte) agus tá tuairisc inti freisin ar an gciorcad tarchuir thuaidh-theas atá beartaithe. Tá na ríomhanna EMF maidir le gnéithe éagsúla an tionscadail seo ar fáil ar bhonn níos mionsonraithe i **Rannán 8.7** Ríomhanna Teicniúla.
- 4 Déantar plé sa chaibidil seo freisin ar na critéir atá i bhfeidhm in Éirinn agus in áiteanna eile san Aontas Eorpach (AE) chun measúnú a dhéanamh ar an mbaol atá ann go mbeidh aon tionchar suntasach ar shláinte nó ar an gcomhshaol. Tá tuairisc ar phróiseas eolaíochta thromachar na fianaise faoina ndéanann gníomhaireachtaí sláinte agus eolaíoch a athbhreithniú agus measúnú ar thaighde agus déantar achoimre ar chonclúidí athbhreithnithe a rinne gníomhaireachtaí náisiúnta agus idirnáisiúnta. Déantar plé freisin ar an díospóireacht maidir leis an tionchar is eol a bhíonn ag nochtadh gearrthéarmach ar leibhéal ard, agus comhlíonadh na forbartha a bheartaítear leis na treoirlínte atá bunaithe chun tionchar den sórt sin a chosc. D'fhonn freagra a thabhairt ar cheisteanna a bhí ag an bpobal, cuirtear athbhreithniú ar fáil ar thaighde eolaíoch a rinneadh le déanaí a bhaineann le nochtadh EMF do dhaoine, ainmhithe, agus plandaí a bhfuil a nochtadh tríd is tríd faoi theorainneacha na gcritéir nochta sin. In ainneoin nach bhfuil aon chonclúidí ó ghníomhaireachtaí sláinte agus eolaíoch go bhfuil aon dochar ag baint le nochtadh do EMF ag leibhéil a bhaineann leis an tionscadal atá beartaithe, pléitear machnamh a rinneadh ar ghníomhaíochtaí réamhchúraim ina dtéitear i ngleic leis an imní atá ar roinnt páirtithe leasmhara lena n-áirítear úinéirí talún agus áitritheoirí in aice láimhe agus tugtar aird ar an bhfreagra a thug EirGrid ar na moltaí sin.
- 5 Seachas codanna teoranta den bhealach atá molta, déantar cur síos sna ríomhanna EMF atá curtha i láthair sa rannán seo ar na leibhéil EMF a bhfuiltear ag súil leo a bhaineann le hoibriú na líne tarchuir atá beartaithe i gcás beagnach an bhealaigh ar fad idir an fostáisiún reatha i

bhFearann na Coille, Contae na Mí agus an fostáisiún teirminéil nua atá beartaithe in Turleenan, Contae Thír Eoghain. Tá faisnéis níos mionsonraithe faoi na leibhéil EMF gar do na codanna gearra den ailíniú atá fágtha leagtha amach i **Rannán 8.7** chomh maith le **Caibidil 5, Imleabhar 3C** den EIS, i dtaca le réise bheag den ailíniú trasuímh i Limistéar Staidéir an Chabháin – Mhuineacháin (CMSA) agus i **gCaibidil 5, Imleabhar 3D** den EIS, i dtaca leis na leibhéil a bhaineann leis an stráice 2.85 km deiridh den bhealach a nascann Fostáisiún Fhearann na Coille i Limistéar Staidéir na Mí (MSA) ar thuir chiorcaid dhúbailte.

8.2 FORBHREATHNÚ AR RÉIMSÍ LEICTREACHA AGUS MAIGHNÉADACHA

- 6 Inár dtimpeallacht nua-aimseartha, tá foinsí nádúrtha agus saorga EMF thart timpeall orainn. I measc na bhfoinsí nádúrtha, mar shampla, tá réimse maighnéadach statach an domhain, atá in úsáid i gcomhair loingseoireachta leis na céadta bliain, agus na réimsí leictreacha atá san atmaisféar mar gheall ar shuaiteacht san aer, atá in ann méadú chuig leibhéil an-ard agus a chruthaíonn an tintreach a fheicimid le linn stoirmeacha toirní. Is cuid thábhachtach den bheatha é an leictreachas freisin, toisc go bhfeidhmíonn an inchinn agus na néaróga agus go mbogann na matáin agus an croí go léir toisc ríoga leictreacha. I measc na bhfoinsí saorga éagsúla, mar shampla, tá an leictreachas a úsáidimid inár dtithe agus radathonnta a úsáidtear i gcúrsaí cumarsáide.
- 7 Táirgeann leictreachas dhá chineál réimse – réimsí leictreacha agus réimsí maighnéadacha. Cruthaítear réimsí leictreacha le poitéinseal voltais nó difríochtaí ó thaobh voltais idir dhá shuíomh nó ábhar. Is é an t-aonad tomhais a úsáidtear le haghaidh neart réimse leictirigh ná volta in aghaidh an mhéadair (V/m). Dá mhó an poitéinseal idir dhá phointe is amhlaidh is airde na réimsí leictreacha dá bharr sin. Cuirtear leibhéil réimse leictirigh níos airde in iúl i gcileavoltanna in aghaidh an mhéadair (kV/m); inarb ionann 1 kV/m agus 1,000 V/m. Go hiondúil bíonn leibhéil réimse leictirigh ag leibhéal na talún i ndea-aimsir cothrom le thart ar 100 V/m.
- 8 Is trí shreabhadh sruth leictirigh (i.e. trí shreabhadh luchtanna leictirigh) a chruthaítear réimsí maighnéadacha. Léirítear neart réimse mhaighnéadaigh trí fhloscdhlús agus tomhaistear é in aonaid Teisle (T). Cuirtear leibhéil réimsí mhaighnéadaigh atá ar fáil go coitianta inár dtimpeallachtaí in iúl i micritheisle (μT); inarb ionann 1,000,000 μT agus 1 T. Tá réimse maighnéadach an domhain ionann le thart ar 50 μT in Éirinn. In áiteanna eile ar domhan, cuirtear réimsí maighnéadacha in iúl in aonaid millea-gauss (mG); inarb ionann 10 mG agus 1 μT .
- 9 Gné choitianta a bhaineann le réimsí leictreacha agus maighnéadacha ná go laghdaíonn an dá cheann go tapa dá fhaide atá siad ón bhfoinse. Príomhdhifríocht amháin is ea go gcuireann

ábhar seolta – crainn, caschoill, fála, foirgnimh, fiú amháin corp an duine – bac ar réimsí leictreacha, ach ní chuireann ábhar seolta aon bhac éifeachtach ar réimsí maighnéadacha.

8.2.1 Speictream Leictreamaighnéadach

10 Is minicíocht a bhíonn i gceist le fuinneamh leictreamaighnéadach (i.e. an líon uaireanta a athraíonn fuinneamh leictreamaighnéadach treo agus a chríochnaíonn sé lánchiogal sa soicind). Cuirtear minicíocht in iúl i heirts (Hz) nó iolraí de Hz, cosúil le ciliheirts (kHz), meigiheirts (MHz), nó gigiheirts (GHz). Saintréith ghaolmhar eile d'fhuinneamh leictreamaighnéadach is ea a thonnfhad, atá bainteach go hinbhéartach le minicíocht. Bíonn tonnfhad fada ag fuinneamh ísealmhnicíochta, agus bíonn tonnfhad gearr ag fuinneamh ardmhnicíochta. Is príomhghnéithe iad an mhnicíocht agus an tonnfhad atá ag fuinneamh leictreamaighnéadach san idirghníomhú a bhíonn aige le hábhair agus le nithe beo. Déantar an chúpláil is mó idir réimse leictreamaighnéadach agus ábhar nuair a bhíonn tonnfhad an réimse cosúil le méid an ábhair. Áirítear leis an speictream leictreamaighnéadach minicíochtaí ó 0 Hz (réimsí statacha a bhaineann le sruth díreach [DC]) agus na fíor-ísealmhnicíochtaí (ELF) 3-300 Hz⁷⁶ ag an taobh is ísle, go radathonnta agus micreathonnta (minicíochtaí idir cúpla céad kHz agus MHz agus GHz) agus solas infheicthe, suas go dtí X-ghathanna agus gáma-ghathanna a bhfuil na billiúin minicíochtaí Hz acu. Bíonn leibhéal fuinnimh na réimsí leictreamaighnéadacha ag brath ar mhnicíocht agus ar thonnfhad na réimsí. Tá fuinneamh ard i réimsí ardmhnicíochta agus iad ábalta adaimh a ianú, is é sin, tá siad in ann leictreoin a scaoileadh óna gcosán timpeall ar a núicléas adamhach, rud atá in ann díobháil a dhéanamh do chealla beo. D'fhéadfadh minicíochtaí sa raon radathoinne agus micreathoinne (rud a úsáidtear, mar shampla, in oighinn mhicreathonnacha), ag leibhéal an-ard, téamh fíochán a chruthú. Ar an taobh eile den scéal, is beag fuinneamh in aon chor atá ag réimsí minicíochta níos ísle, cosúil le ELF EMF, agus ní bhíonn aon éifeachtaí teasa fíochán ná ianaithe acu.

11 Maidir leis an speictream leictreamaighnéadach, tá réimsí leictreacha agus maighnéadacha a bhaineann leis an gcóras cumhachta sa raon ELF. Déantar leictreachas, ar foinse réimsí leictreacha agus maighnéadacha é, a tharchur sa chóras cumhachta in Éirinn go príomha mar shruth ailtéarnach (AC) ag minicíocht 50 Hz le tonnfhad de thart ar 6,000 km. Ní dhéanann na réimsí ELF cúpláil mhaith le horgánaigh mar gheall ar a dtionnfhad fada. Mar thagairt chomhthéacsúil, tá tonnfhad 37 cm i réimse radaimhnicíochta ag minicíocht 800 Mhz, níos cosúla le trastomhas chorp an duine, rud lena mbítear in ann cúpláil níos éifeachtúla a dhéanamh. Ag déine sách ard, is féidir le fuinneamh radaí-mhnicíochta sa raon an-

⁷⁶ Is leictreachas AC arna sholáthar ag an gcóras cumhachta leictre an phríomhfhoinsé ELF a bhíonn i bhformhór timpeallachtaí.

ardmhinicíochta fíocháin a théamh, agus tá solas ultraivialait agus fuinneamh minicíochta níos airde in ann damáiste díreach a dhéanamh do chealla. Ní mór fuinneamh leictreamaighnéadach le hísealmhinicíocht agus tonnfhad fada, amhail ELF EMF, a bhreithníú as féin ó fhuinneamh ag na minicíochtaí níos airde seo agus ag tonnfhaid níos giorra nuair atá na héifeachtaí sláinte a d'fhéadfadh a bheith ag idirghníomhú ar nithe beo á meas.

8.2.2 Machnamh ar Fhoinsí ELF EMF agus Cúrsaí Nochta

- 12 Déantar 50 Hz ELF EMF a tháirgeadh le gach comhbhall den chóras cumhachta leictrí AC in Éirinn agus sa chuid eile den Eoraip ina ndéantar leictreachas a ghiniúint agus a tharchur, amhail stáisiúin giniúna, fostáisiúin, línte tarchuir agus dáihte, agus sreangú tí. Ina theannta sin, aon rud a ídíonn leictreachas inár dtithe, scoileanna agus áiteanna oibre (mar shampla, fearais tí, uirlisí cumhachta, agus cineálacha éagsúla de threalamh leictreach), is foinse ELF EMF iad chomh maith. Laghdaíonn réimsí leictreacha agus maighnéadacha araon go pras ón bhfoinse. Táirgtear réimsí leictreacha i ngeall ar phoitéinseal voltais idir dhá phointe, fiú amháin nuair nach bhfuil aon sreabhadh leictreachais i gceist. Mar shampla, bíonn réimsí leictreacha ann nuair a bhíonn fearas leictreach sáite i bplocóid, fiú nuair nach mbíonn sé ar siúl. Táirgtear réimsí maighnéadacha mar gheall ar shreabhadh an tsrutha; mar shampla, ní mór fearas a chur ar siúl chun réimse maighnéadach a tháirgeadh. Faigheann réimsí leictreacha cumhdach éasca ó ábhair seolta nó cuireann siad bac leo, rudaí cosúil le crainn agus fásra eile, agus ábhar tógála. Dá bharr sin, bíonn nochtadh faoi dhíon do réimsí leictreacha ag brath go mór ar fhoinsí faoi dhíon. Ní fhaigheann réimsí maighnéadacha cumhdach éifeachtach ó ábhar seolta; dá bhrí sin, d'fhéadfadh tionchar a bheith ag foinsí faoi dhíon agus faoin spéir araon ar nochtadh faoi dhíon. Is minic go mbíonn sé níos éasca freisin réimsí maighnéadacha a thomhas. Tá siad sin i measc roinnt de na cúiseanna gur díriodh formhór den taighde sláinte maidir le EMF le 30 bliain anuas ar réimsí maighnéadacha seachas ar réimsí leictreacha. In 2007, bhain an Eagraíocht Dhomhanda Sláinte (WHO) de thátal as: “*Tar éis próiseas measúnaithe riosca caighdeánach ar shláinte níl aon cheisteanna móra sláinte ag baint le réimsí leictreacha ELF ag leibhéal a fheiceann an pobal de ghnáth*” [aistriúchán neamhoifigiúil] (WHO, 2007a).

8.2.2.1 Leibhéal Chúlra

- 13 Tá leictreachas in úsáid níos mó agus níos mó sa saol laethúil le 100 bliain anuas agus ní fhéadfá an saol nua-aimseartha a shamhlú dá uireasa. I measc samplaí de ghnáthnochtadh tá an sreangú i dtithe agus i bhfoirgnimh, fearais agus trealamh leictreach a úsáidtear sa bhaile nó i dtimpeallachtaí oibre, na línte tarchuir a iompraíonn leictreachas ó stáisiúin giniúna chuig fostáisiúin, agus na línte dáihte a dhéanann an chumhacht a sholáthar go háitiúil.

- 14 Tá voltas níos ísle ag línte dailte agus níos lú srutha á iompar acu, ach tá siad níos coitianta agus féadfaidh siad a bheith ina bhfoinse ELF EMF níos mó toisc iad a bheith níos gaire do thithe cónaithe ná mar atá línte tarchuir. Ní foinse choitianta nochta é an trealamh laistigh d'fhostáisiúin toisc go dtosaíonn leibhéal EMF ag titim go tapa dá fhaide is atá siad ón bhfoinse, mar sin bíonn na leibhéal nochta ag na línte fála timpeall ar fhostáisiúin ag leibhéal chúlra go hiondúil, (i.e. na leibhéal a thomhaistear de ghnáth ag achair atá i bhfad ó gach foinse i dtimpeallacht an duine). Is iad na foinsí is láidre in aice le fostáisiúin na línte cumhachta a nascann leo.
- 15 Níl aon suirbhéanna ar fáil de leibhéal chúlra réimsí maighnéadacha a rinneadh in Éirinn, ach rinneadh roinnt suirbhéanna sa Ríocht Aontaithe. Toisc go bhfuil an eangach chumhachta agus na sainréithe teaghlaigh cosúil leo sin in Éirinn, tá an fhaisnéis áisiúil chun measúnú a dhéanamh ar ghnáthleibhéal chúlra. Measann an Ghníomhaireacht um Chosaint Sláinte (HPA) go bhfuil leibhéal réimse mhaighnéadaigh sa Ríocht Aontaithe idir 0.01 μT agus 0.2 μT . Ríomhadh i meastóireacht ar thrí staidéar inar taifeadadh toisí ar an láthair i 684 teach cónaithe sa Ríocht Aontaithe leibhéal réimse mhaighnéadaigh ar mheán geoiméadrach de 0.038 μT (Swanson agus Kaune, 1999). Bunaithe ar shonraí teoranta, ríomh siad go bhfuil an nochtadh pearsanta i bhformhór na ndaoine thart ar 40% níos airde ná na toisí sin ar an láthair, rud atá comhsheasmhach leis an méid a dúirt an HPA.

8.2.2.2 Nochtadh ó Fhearais

- 16 Is iad na foinsí is láidre de réimsí maighnéadacha faoi dhíon ná fearais leictreacha, uirlisí cumhachta, agus trealamh leictreach eile. Cé go bhféadfadh déine na réimsí sin laghdú dá fhad iad ón bhfoinse i bhfad níos tapúla ná réimsí ó línte tarchuir, cuireann siad go mór le réimse maighnéadach cúlra foriomlán an duine ina ainneoin sin mar gheall ar ghaireacht agus ar mhinicíocht úsáide. Rinne Preece et al. (1999) sampláil ar leibhéal réimse mhaighnéadaigh roinnt fearas comónta i 50 teach cónaithe sa Ríocht Aontaithe. Tógadh na toisí ag achar 50 cm ag úsáid modh oibre inar tugadh an tomhas is fearr de nochtadh le linn gnáthúsáide (feic **Tábla 8.1**). In anailís ar leithligh, thaispeáin Mezei et al. (2001) go bhféadfadh fearais tí cur go suntasach le nochtadh pearsanta do réimsí maighnéadacha, go háirithe ag leibhéal arda nochta.

Tábla 8.1: Meánleibhéal Réimse Mhaighnéadaigh ó Fhearais arna dTomhas ag 50 cm

| Fearas | Réimse Maighnéadach (μT) |
|-------------|---------------------------------------|
| Clograidíó | 0.05 |
| Miasniteoir | 0.82 |

| Fearas | Réimse Maighnéadach (μT) |
|-----------------------------|--|
| Cithfholcadán leictreach | 0.48 |
| Micreathonn | 1.65 |
| Meaisín níocháin | 1.00 |
| Folúsghlantóir | 0.78 |

Foinse: Preece et al., 1999, lch 73

8.2.2.3 Línte Tarchuir agus Dáilte

- 17 I dtimpeallachtaí faoin spéir, tá línte dáilte agus tarchuir i measc na bhfoinsí réimsí maighnéadacha is coitianta. Toisc go laghdaítear go tapa déine na réimsí maighnéadacha dá fhad iad ón bhfoinse, áfach, ní chuireann siad go forleathan de ghnáth le leibhéil réimse mhaighnéadaigh faoi dhíon ó línte tarchuir ná ní rud é sin a tharlaíonn go minic toisc go mbíonn siad go hiondúil níos faide ó fhoirgnimh ná línte dáilte agus foinsí eile ar voltas níos ísle. Braitheann leibhéil réimse mhaighnéadaigh ó línte tarchuir agus dáilte ar an méid srutha a iompraítear ag aon tráth agus ar shaintréithe innealtóireachta agus deartha éagsúla na línte. I gcóras tarchuir AC, braitheann an méid srutha (an lód) ar éileamh custaiméirí, mar sin tuairiscítear leibhéil réimse mhaighnéadaigh de ghnáth ag meán-lód agus ag buaiclód. Go hiondúil, oibríonn buaiclód thart ar 1% den am agus é thart ar dhá huaire níos mó ná leibhéal an mheán-lóid (NIEHS, 2002).
- 18 Is foinsí réimsí mhaighnéadaigh iad claochladáin agus trealamh eile taobh istigh d'fhostáisiúin, ach, mar a luadh thuas, is beag más dada é a dtionchar ar nochtadh an phobail i gcoitinne toisc go dtugann cleachtadh le fios i gcás leibhéil EMF ó fhostáisiúin “go dtagann laghdú géar orthu le fad agus go laghdófar iad go minic chuig leibhéal comhthimpeallach ginearálta ag fálú slándála an fhostáisiúin. Is é an eisceacht ná nuair a théann línte tarchuir agus dáilte isteach sa bhfostáisiún” [aistriúchán neamhoifigiúil] (Caighdeán IEEE 1127-1998). Tacaítear leis an gconclúid sin i suirbhé a rinne an Bord Náisiúnta um Chosaint Raideolaíoch⁷⁷ in 2004 maidir le fhostáisiúin áitiúla ionadaíocha sa Ríocht Aontaithe (HPA, 2004). Bhí leibhéil réimse mhaighnéadaigh ag teorainneacha imfhálaithe cothrom le 1.1 μT ar an iomlán, ach ag fad idir 5 m go 10 m lasmuigh d'fhál an fhostáisiúin, ní raibh an réimse maighnéadach so-bhraite níos

⁷⁷ Rinneadh cónascadh ar an mBord Náisiúnta um Chosaint Raideolaíoch agus is é Gníomhaireacht um Chosaint Sláinte na Breataine Móire é ó 2005 agus rinneadh Public Health England den Ghníomhaireacht um Chosaint Sláinte in 2013.

airde ná idir 0.02 μT agus 0.05 μT . Ag teacht le toradh na hInstitiúide IEEE, ar feadh chosán na gcáblaí a bhí ag dul isteach san fhostáisiún, tomhaiseadh an réimse maighnéadach ag 1 μT . Rinne an Eangach Náisiúnta sa Ríocht Aontaithe suirbhé den chineál céanna ar fhostáisiúin i mbruachbhailte. Laghdaíodh leibhéal réimse mhaighnéadaigh de 1.9 μT de níos mó ná a leath ag 1.3 m. I gcóngar tithe in aice lámhe ag thart ar 5 m, níorbh fhéidir na réimsí a idirdhealú ó fhoinsí eile sa chúlra (HPA, 2004).

8.2.2.4 Nochtadh Pearsanta

- 19 Cinntear nochtadh gach duine do réimsí maighnéadacha ag brath ar na timpeallachtaí ina gcaitheann siad am, na foinsí a dtagann siad trasna orthu sna timpeallachtaí sin, agus fad an nochta. Is féidir féachaint ar nochtadh pearsanta le linn aon tréimhse ar leith ar chúpla bealach. Mar shampla, is féidir le duine toisí de chlaonadh lárnach a úsáid, cosúil le meán agus airmheán; toisí de bhuaic-nochtadh, cosúil leis na huasleibhéil, nó an codán ama a chaitear os cionn leibhéil áirithe nochta; nó méadracht um ráta athraithe, ina dtugtar le fios conas a luainíonn leibhéil réimse de réir a chéile. Tá gach ceann de na cineálacha méadracht nochta seo sonrath don tréimhse ama a seasann siad dó, is féidir leo athrú le himeacht ama, agus is féidir leo na daoine céanna a chur in ord difriúil. Ó tharla nach eol cé acu de na cineálacha méadracht nochta seo, más aon cheann díobh é, a fheidhmíonn aon tionchar féideartha ar phróisis bhitheolaíocha agus ar shláinte, déantar tuairisciú agus measúnú go hiondúil i staidéir thaighde ar mheán-nochtadh atá ualaithe de réir ama (TWA).
- 20 Forbraíodh go leor modhanna measúnaithe ar nochtadh d'fhonn nochtadh pearsanta do réimsí maighnéadacha a mheas. I measc na modhanna sin tá réimsí stairiúla ríofa bunaithe ar shaintréithe línte tarchuir in aice le háit chónaithe ábhair; méadair a léiríonn nochtadh pearsanta á gcaitheamh ag ábhar an staidéir; toisí gearrthéarmacha gan bhogadh, mar a thugtar air, ar an láthair; catagóirí cóid sreanga; fad cónaithe chuig saoráidí tarchuir; agus mairtís a léiríonn nochtadh a bhaineann le poist. Déantar na modhanna ina n-úsáidtear ionadaithe de thoisí an réimse mhaighnéadaigh féin – réimsí stairiúla ríofa, catagóirí cóid sreanga, fad, agus mairtís a léiríonn nochtadh a bhaineann le poist – go coitianta i staidéir eipidéimeolaíochta ar nochtadh réimse mhaighnéadaigh agus sláinte toisc nach bhfuil rannpháirtíocht daoine aonair riachtanach, gur furasta sonraí a bhailiú agus nach bhfuil sé costasach. Is modhanna indéreacha iad sin, áfach, agus ní chuirtear gach foinse nochta san áireamh iontu. Ina theannta sin, is minic nach mbíonn sé soiléir ar nochtadh ábhair na staidéar seo ag na leibhéil mheasta i ndáiríre.
- 21 Tá sé níos cruinne monatóireacht a dhéanamh ar leibhéil nochta phearsanta duine le méadar taifeadta réimse mhaighnéadaigh, ach úsáidtear an cineál seo tomhais go minic ar feadh tréimhse ghearr (24 nó 48 uair an chloig). Gabhfar gach nochtadh réimse mhaighnéadaigh leis an modh seo ó gach foinse fad is atá an méadar á chaitheamh ag duine, ach ní chuirtear san

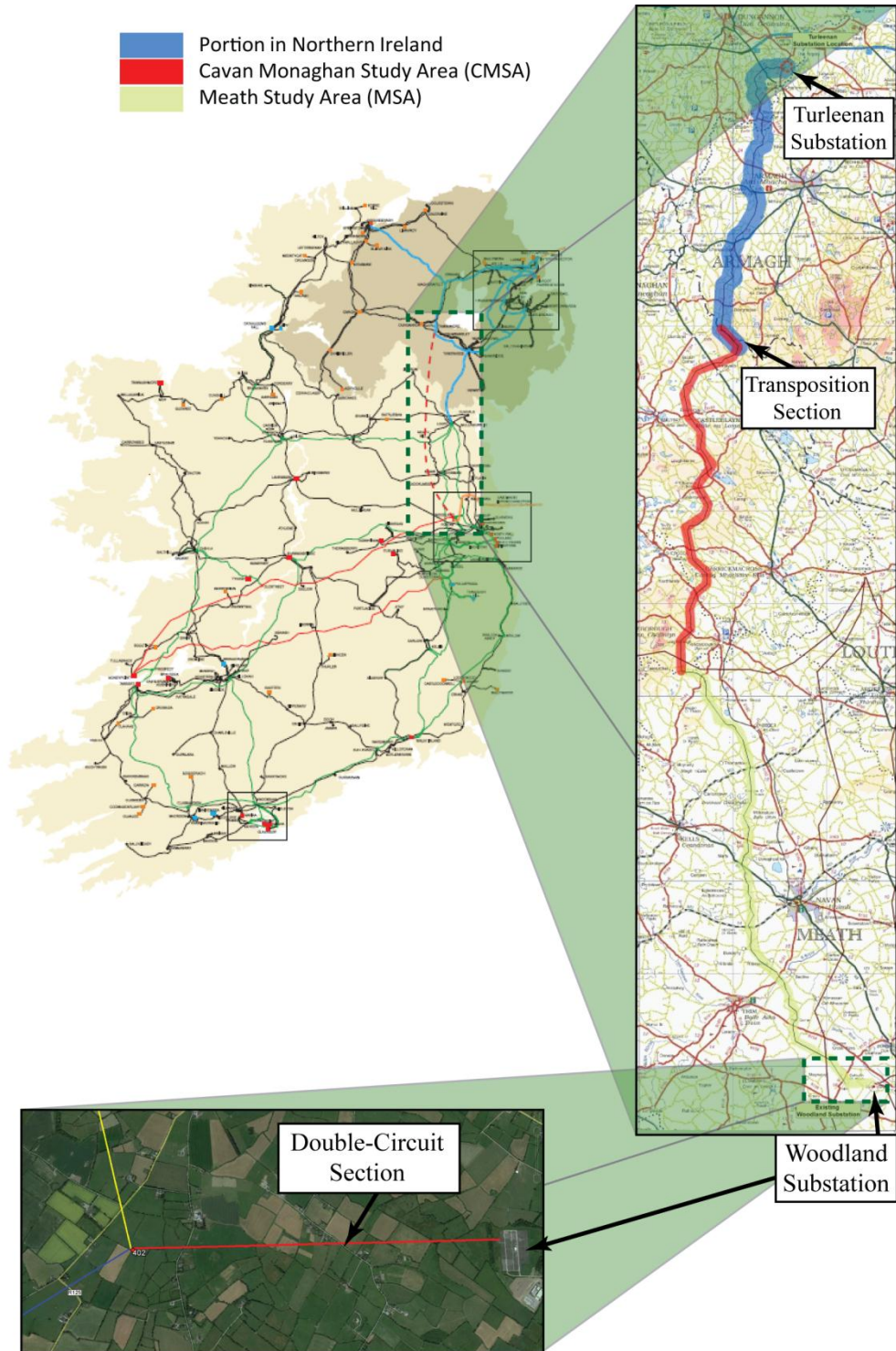
áireamh éagsúlachtaí gearra nó fadtéarmacha a bhíonn ag duine ó lá go lá nó ó bhliain go bliain, mar sin d'fhéadfadh sé nach dtugann sé léiriú iomlán ar nochtadh roimhe seo (WHO, 2007b). Is fadhb é sin go háirithe i staidéir a dhéantar ar ghalair i measc na n-óg, nuair a d'fhéadfaí nochtadh leanaí a thomhas tar éis don ghalar teacht chun cinn, i bhfad tar éis na tréimhse ama nuair a d'fhéadfadh an nochtadh a bheith ábhartha ar bhonn aeiteolaíoch.

- 22 Ní chiallóidh teagmháil ghairid le leibhéil arda réimse mhaighnéadaigh, cosúil le bheith ag siúl faoi líne tharchuir, os comhair an chuisneora sa bhaile, nó bheith i siopa grósaera gar do reoiteoir, go dtiocfadh athrú suntasach ar nochtadh TWA duine toisc nach gcaitear ach tréimhse ama an-ghearr sna háiteanna sin. Ar an taobh eile den scéal, d'fhéadfadh fearas mar chlograidíó ar bhord sa seomra codlata, trína dtáirgtear réimse maighnéadach atá sách lag, cur níos mó le nochtadh TWA duine mar gheall ar na huairéanta an chloig a chaitear sa leaba. Is minic nach ndéantar idirdhealú idir toisí ar an láthair de réimsí maighnéadacha ag suíomh amháin ag pointe ama amháin agus nochtadh fadtéarmach ó chuid mhaith foinsí de réir a chéile agus bíonn mearbhall faoi seo go minic nuair a bhíonn measúnú á dhéanamh ar leibhéil nochtá timpeallachta (Bailey agus Wagner, 2008).

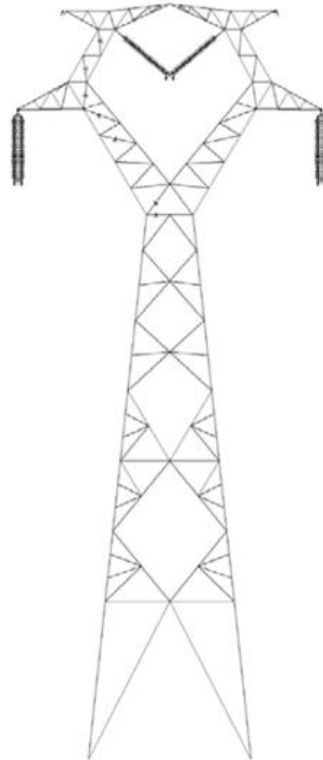
8.3 RÉIMSÍ LEICTREACHA AGUS MAIGHNÉADACHA (EMF) ÓN BHFORBAIRT ATÁ BEARTAITHE

- 23 Rinneadh measúnú ar an gcuid den idirnascaire atá beartaithe taobh istigh d'Éirinn (dá dtagraítear mar an Fhorbairt Idirnasctha Thuaidh-Theas 400 kV – ‘an tionscadal a bheartaítear’) mar aon tionscadal amháin, mar sin féin, ar mhaithe leis an bhfaisnéis a chur i láthair san EIS seo, foroinneadh é ina dhá chuid, mar CMSA (**Imleabhar 3C** den EIS) agus an MSA (**Imleabhar 3D** den EIS). Le tuiscint iomlán a fháil ar an bhforbairt atá beartaithe ag EirGrid, moltar gach imleabhar den Ráiteas Tionchair Timpeallachta (EIS) seo agus den Ráiteas Timpeallachta (ES) Comhdhlúite a léamh.
- 24 Chomh maith le bheith sa chaibidil seo den EIS, tugtar aghaidh ar EMF i gCaibidil 5, **Imleabhar 3C agus Imleabhar 3D** den EIS. San ES arna ullmhú ag NIE, tugtar aghaidh ar EMF i gCaibidil 7, **Imleabhar 2** den ES. Taispeántar léarscáil den idirnascaire a bheartaítear, ina n-aibhsítear an CMSA agus MSA in Éirinn, chomh maith leis an bpíosa i dTuaisceart Éireann i bhFíor 8.1. Aibhsítear san fhíor sin freisin Fostáisiún Turleenan atá beartaithe i gContae Thír Eoghain agus Fostáisiún reatha Fhearann na Coille i gContae na Mí.
- 25 Cinntear an EMF ón bhforbairt tharchuir atá beartaithe tríd an gcumraíocht agus an cineál struchtúir faoi leith a úsáidtear i bpíosaí difriúla den bhealach seachas trí thagairt do réimse staidéir faoi leith. Dá bhrí sin tá an plé a dhéantar ar an EMF ón líne tharchuir a bheartaítear roinnte sna cásanna ar leithligh seo maidir le túr línte tarchuir. Thar fhormhór mór de bhealach an tionscadail, tacófar leis an líne tharchuir atá beartaithe ar thúir laitíse idirmheánacha, mar a

léirítear i bhFíor 8.2. I bpíosaí gearra in áiteanna eile feadh an bhealaigh, tá sé i gceist an líne tharchuir a thógáil in dhá chumraíocht bhreise: Túir laitíse chiorcaid dhúbailte i gcuid MSA den bhealach agus túir thrasuíomh chiorcaid shingil i gcuid CMSA den bhealach. Pléitear na cumraíochtaí sin ar bhealach níos mionsonraithe i **Rannán 8.7** mar aon le Caibidil 5 d'**Imleabhar 3C** agus **3D** den EIS, faoi seach.



Fíor 8.1: Léarscáil den Idirnascaire a bheartáítear ina dTaispeántar an Línebhealach Tarchuir a Bheartáítear



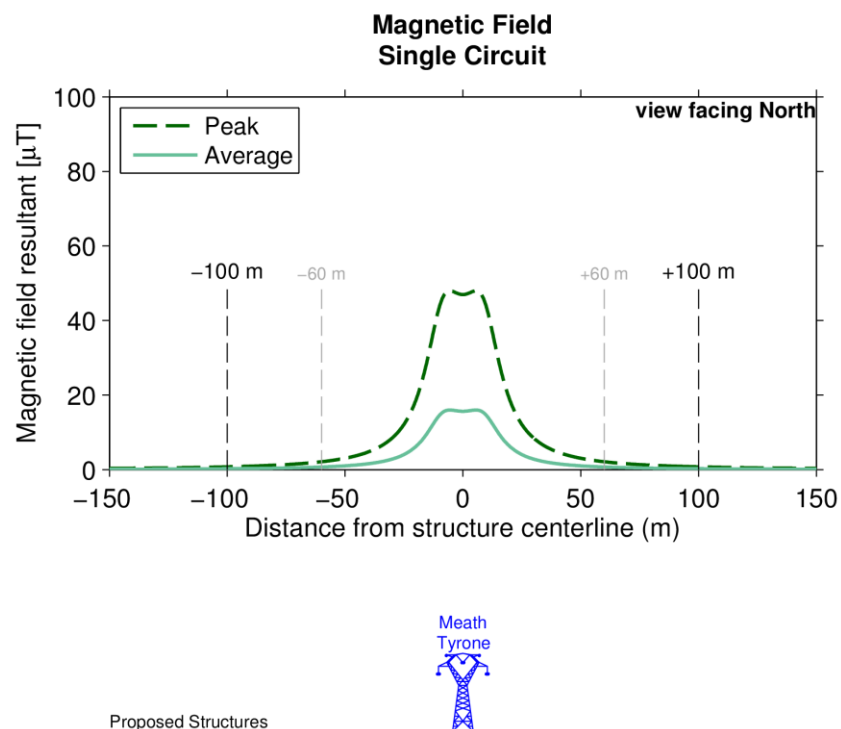
Fíor 8.2: Túr Laitíse Idirmheánacha 400 kV don Fhorbairt a Bheartaítear

8.3.1 Réimsí maighnéadacha

26 Tá an réimse maighnéadach a bhaineann leis an bpíosa den Túr Laitíse Idirmheánach Ciorcaid Shingil den líne tharchuir le feiceáil i bhFíor 8.3 maidir le meánlódáil agus le buaiclódáil araon⁷⁸. Ríomhtar an réimse maighnéadach uasta díreach faoi na línte agus é ionann le thart ar 16 μT ag meánlódáil. Laghdaíonn déine an réimse mhaighnéadaigh de réir faid go dtí thart ar 1.0 μT ag fad 50 m agus go dtí thart ar 0.25 μT ag fad 100 m ón líne láir, sin laghdú faoi fhachtóir 64. Faoi dhálaí buaiclódála, beidh leibhéal an réimse mhaighnéadaigh níos airde. Is annamh atáthar ag súil go dtarlódh buaiclódáil, díreach ar feadh cúpla uair an chloig gach deich mbliana b'fhéidir. Ina ainneoin sin, déantar é a mheas anseo d'fhonn measúnú a dhéanamh ar na dálaí

⁷⁸ Úsáidtear an téarma 'meánlódáil' san EIS seo, agus is é an chiall atá leis an chiall chéanna atá le 'gnáthlódáil tháscach' atá in úsáid sa Ráiteas Timpeallachta Comhdhlúite.

is dóigh a tháirgfídh na leibhéil is airde de réimse maighnéadach⁷⁹ ar mhaithe lena léiriú fiú amháin i ndálaí lódála éigeandála den sórt sin nach mairfidh ach achar gearr, go gcloífidh an fhorbairt a bheartaítear le treoirlínte EMF infheidhmithe. Faoin gcás neamhchoitianta seo, ríomhtar uasleibhéal an réimse mhaighnéadaigh faoin líne a bheith ag thart ar 48 μT , i bhfad faoi na leibhéil shrianta atá sonraithe sna treoirlínte a thaispeántar i d**Tábla 8.2**. Taispeántar uasleibhéal an réimse mhaighnéadaigh, chomh maith le leibhéil réimse ag ± 50 m agus ± 100 m ón líne láir i d**Tábla 8.5** agus i d**Tábla 8.6** i **Rannán 8.7** maidir le meán-lódáil agus buaiclódáil, faoi seach.

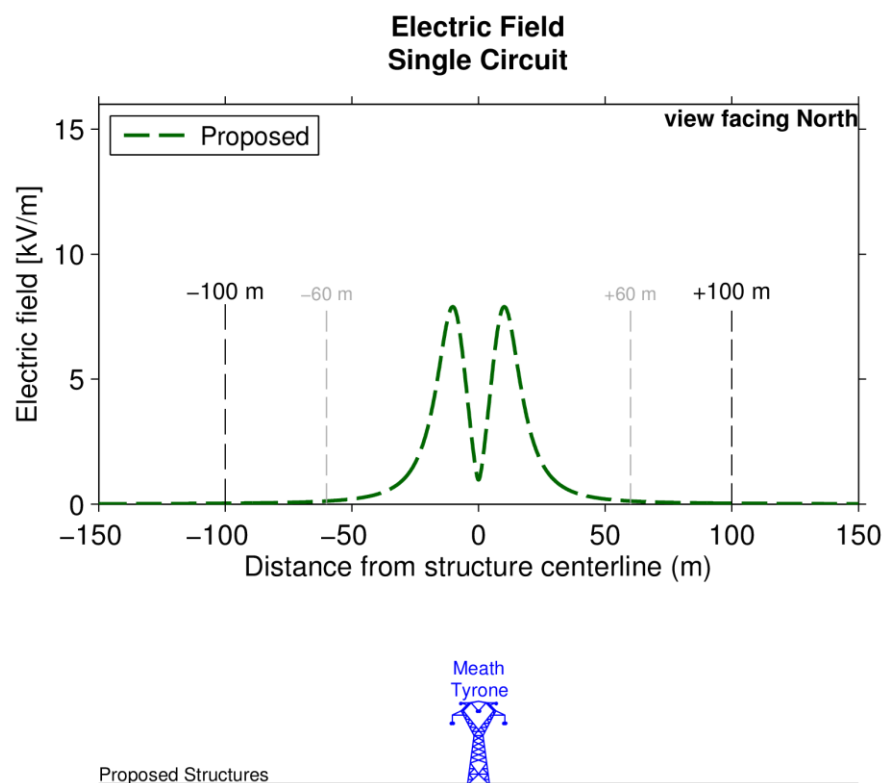


Fíor 8.3: Próifíl Ríofa an Réimse Mhaighnéadaigh le haghaidh Chumraíocht Meán-Lódála agus Buaiclódála an Túir Laitise Idirmheánaigh a Bheartaítear

⁷⁹ Is meascán de roinnt fachtóirí atá sa chás seo lena n-áirítear lódáil 1,500 MVA, voltas oibriúcháin 400 kV agus glanspás seoltóra lár-réise íosta de 9 m. Meastar nach dtarlaíonn sé seo ach ar feadh cúpla uair an chloig gach deich mbliana, agus i láithreacha teoranta amháin.

8.3.2 Réimsí leictreacha

27 Taispeántar i bhFíor 8.4 leibhéal an réimse leictirigh a bhaineann leis na Túir Laitíse Idirmheánacha Ciorcad Aonair. Ríomhtar go bhfuil uasleibhéal an réimse leictirigh faoin líne tharchuir thart ar 7.9 kV/m, agus laghdaíonn sé sin go dtí 0.20 kV/m ag 50 m, laghdú faoi-40, agus faoi bhun 0.04 kV/m níos faide ná thart ar 100 m ó lár líne na líne tarchuir, sin beagnach 200 uair níos ísle ná faoin líne. Ní bhíonn tionchar díreach ag lódáil na líne tarchuir ar leibhéal an réimse leictirigh agus cuirtear torthaí i láthair maidir le voltas oibriúcháin 400 kV agus airde seoltóra lár-réise íosta de 9 m. Taispeántar leibhéal an réimse leictirigh is airde atá ríofa, chomh maith le leibhéal réimse ag ± 50 m agus ± 100 m i dTábla 8.7 i Rannán 8.7.



Fíor 8.4: Próifíl Ríofa an Réimse Leictirigh le haghaidh Chumraíocht an Túir Laitíse Idirmheánaigh a Bheartaítear

8.4 TREOIRLÍNTE UM NOCHTADH A CHOMHLÍONADH

8.4.1 Treoirlínte um Nochtadh ó Eagraíochtaí Idirnáisiúnta

- 28 D'eisigh an Coimisiún Idirnáisiúnta um Chosaint Radaíochta Neamhianaíche (ICNIRP) treoirlínte idirnáisiúnta maidir le nochtadh poiblí agus ceirde araon do ELF EMF i 1998 agus nuashonraíodh iad in 2010 (ICNIRP 1998, 2010). D'úsáid an AE treoirlínte 1998 mar bhunús do threoirlínte maidir le nochtadh daonna do ELF EMF ó fhoinsí cumhachta a d'ionchorpraigh siad isteach ina moltaí le haghaidh suíomhanna ina gcaitheann daoine go leor ama (AE, 1999) agus ina dtreoir maidir le nochtadh ceirde (AE, 2004). Ghlac go leor tíortha ar fud an domhain le treoirlínte an ICNIRP nó leanann siad iad. In Éirinn, ghlac an Rialtóir Cumarsáide agus an Coimisiún um Rialáil Fuinnimh treoirlínte an ICNIRP (DCMNR, 2007). Rith an AE treoir nua maidir le nochtadh ceirde do ELF EMF, Treoir 2013/35/AE ó Pharlaimint na hEorpa agus ón gComhairle an 26 Meitheamh 2013 bunaithe ar threoirlínte an ICNIRP 2010.
- 29 Agus na treoirlínte á gcinneadh, ba é príomhchuspóir an ICNIRP *“treoirlínte a leagan síos chun an nochtadh do réimse leictreach agus maighnéadach (EMF) a theorannú, rud a thabharfaidh cosaint i gcoinne gach tionchar thromchúiseach bunaithe ar an tsláinte.”* [aistriúchán neamhoifigiúil] Rinne an ICNIRP athbhreithniú críochnúil thromachar na fianaise ar an taighde carnach ag an am (in 1998 agus in 2010 araon) agus bhain siad de thátal as go raibh na sonraí eipidéimeolaíochta ró-lag agus nárbh leor iad chun aon treoirlínte a leagan síos. Níor tugadh le fios go cinnte san fhianaise maidir leis an tionchar ainsealach de nochtadh fadtéarmach gur chuir an nochtadh EMF ar minicíocht rí-íseal (ELF) le haon tionchar sláinte, lena n-áirítear ailse. Chinn siad, áfach, go bhféadfadh tionchar gearrthéarmach, néara-spreagthach tarlú ag leibhéil réimse an-ard agus leag siad síos treoirlínte chun cosaint a thabhairt i gcoinne na dtionchar sin, ina measc aireachtáil, briogadh, díluchtú beag leictreach (microathurraingí), agus spreagadh néaróg agus matán. Is freagraí neamhbhuana iad sin ar nochtadh agus níl siad bagrach don bheatha. Chun foráil a dhéanamh i gcomhair éiginnteachtaí a d'fhéadfadh a bheith i sonraí eolaíochta, cuireadh laghduithe breise ar theorainneacha trí thosca sábháilteachta i bhfeidhm nuair a leagadh síos treoirlínte um nochtadh. Tá achoimre ar threoirlínte an ICNIRP i d**Tábla 8.2.**
- 30 D'fhoilsigh an International Committee on Electromagnetic Safety (*An Coiste Idirnáisiúnta um Shábháilteacht Leictreamaighnéadach*) (ICES), a fheidhmíonn faoi rialacha agus maoirseacht Bhord Chomhlachas um Chaighdeán an IEEE, treoirlínte freisin chun teorainn a chur le nochtadh poiblí do ELF EMF (ICES, 2002). Bhreithnigh siad freisin nár leor an fhianaise ar thionchar ó nochtadh fadtéarmach do leibhéil ísle EMF chun caighdeán maidir le nochtadh a leagan síos. Cuirtear na leibhéil thagartha maidir le nochtadh iomlán coirp do réimsí 50 Hz don phobal i gcoitinne i láthair i d**Tábla 8.2.**

- 31 Leagann an ICNIRP agus ICES síos teorainneacha ar nochtadh bunaithe ar na cainníochtaí fisiceacha a bhaineann go díreach leis an tionchar sláinte a socraíodh. Is dáileoga inmheánacha iad seo, ar a dtugtar ‘bunsrianta’ nár chóir a shárú. Maidir le nochtadh EMF, tá an bunsrian sonraithe i neart réimse leictirigh inmheánaigh. Toisc go bhfuil sé deacair dáileoga inmheánacha a thomhas go díreach, leagann an ICNIRP ‘leibhéil thagartha’ síos, agus foilsíonn siad iad, ina leagtar síos leibhéil de nochtadh comhshaoil a ráthódh, i gcás nach sáraítear iad, go gcomhlíonfaí na bunsrianta. Liostaítear na bunsrianta i **dTábla 8.2**. D’fhonn comparáid a dhéanamh, tá an nochtadh uasta atá ceadmhach (MPE) arna moladh ag an ICES agus na leibhéil nochta is gá chun an bunsrian a thabhairt maidir le réimsí leictirigh inmheánaigh san áireamh freisin i **dTábla 8.2**.
- 32 Má sháraíonn an nochtadh comhshaoil na leibhéil thagartha nó luachanna MPE ní chiallaíonn sé sin go bhfuil an bunsrian sáraithe; ciallaíonn sé ina ionad sin go dteastaíonn cinneadh dáileogmhéadrachta breise. Tá tosca móra sábháilteachta ionchorpraithe ag an dá eagraíocht, is é sin, socraítear na bunsrianta sna treoirlínte ag leibhéil atá i bhfad faoi na leibhéil inarb eol go dtarlaíonn aon tionchar. Meastar go bhfuil na tosca sábháilteachta sin ann le seasamh d’éiginnteacht eolaíochta, d’athraitheacht fhéideartha sa daonra, agus do dhealraitheacht hipitéise níos mó maidir le tionchar i ndaonraí so-ghabhálacha.

8.4.2 Treoirlínte um Nochtadh á gComhlíonadh ag EirGrid

- 33 Féachann EirGrid ar chosaint sláinte, sábháilteachta agus leasa na foirne agus an phobail i gcoitinne mar bhunluach tábhachtach de chuid na cuideachta i ngach ceann de na gníomhaíochtaí a bhíonn ar bun aige. Cuid de bheartas EirGrid is ea an gréasán a dhearadh agus a fheidhmiú de réir na gcaighdeán sábháilteachta is airde agus le hathbhreithniú agus le nuashonrú leanúnach a dhéanamh ar a chaighdeán i bhfianaise nuafhorbairtí agus torthaí nua taighde. Leanfaidh EirGrid ag cur na mbeart maolaithe seo a leanas i bhfeidhm:
- An córas tarchuir a dhearadh agus a fheidhmiú de réir na moltaí agus na dtreoirlínte AE is cothroime le dáta de chuid na sainchomhlachtaí údarásacha neamhspleácha idirnáisiúnta éagsúla;
 - Dlúthmhonatóireacht a dhéanamh ar thaighde eolaíoch agus innealtóireachta sa réimse seo agus tacú leis, agus;
 - Faisnéis a chur ar fáil do bhaill foirne agus don phobal i gcoitinne ar an gceist maidir le EMF ar minicíocht rí-íseal (ELF).
- 34 Ina theannta sin, cloíonn na critéir chaighdeánacha um planáil bealaigh atá ag EirGrid leis an uile threoirlíne údarásach idirnáisiúnta agus náisiúnta um nochtadh do EMF ar minicíocht rí-íseal (ELF), agus féachann siad le ceantair ina bhfuil daonraí móra a sheachaint de ghnáth. Ar

an gcúis sin, déanfar an líne bheartaithe a shocrú chomh fada amach ó áiteanna cónaithe atá ann i láthair na huairé agus is indéanta go réasúnta.

- 35 Tá seasamh EirGrid i ndáil le ELF EMF agus le sláinte bunaithe go hiomlán ar chonclúidí agus ar mholtaí gníomhaireachtaí bunaithe náisiúnta agus idirnáisiúnta sláinte agus eolaíochta a rinne athbhreithniú ar an litríocht ar ann di ina thaobh seo. Bhí sé ina chonclúid, arís agus arís eile, ag na painéil seo nach dtugtar le fios sa taighde go mbíonn ELF EMF ina chúis le haon drochthionchar ar an tsláinte ag an méid de a bhíonn timpeall orainn gach lá agus gur leor cloí leis na caighdeáin reatha de chuid an ICNIRP le cosaint leordhóthanach sláinte poiblí a fháil.

Tábla 8.2: Leibhéil Thagartha don Phobal i gCoitinne (ICNIRP) agus an Nochtadh Uasta atá Ceadmhach (ICES) agus Leibhéil Nochta a Mheastar a Tháirgeann Déine Reatha Inmheánach agus Réimsí Leictreacha Cothrom le Bunsrianta ag 50 Hz

| Gníomhaireacht | Réimse Maignéadach (μT) | Réimsí leictreacha (kV/m) |
|------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| ICNIRP (1998) | | |
| Leibhéil Thagartha | 100 | 5 |
| Nochtadh do Bhunsrian ^a | 364 ^c | 9.22 ^c |
| ICNIRP (2010) | | |
| Leibhéil Thagartha | 200 | 5 |
| Nochtadh do Bhunsrian ^b | 412 ^c / 124 ^{2f} | 5.9 ^c /36.4 ^f |
| ICES (2002) | | |
| Nochtadh Uasta atá Ceadmhach | 904 | 5 nó 10 ^d |
| Nochtadh do Bhunsrian ^e | 915 ^f | 26.8 ^f |

^a Is ionann Bunsrian agus 2 mA/m² sa cheann.

^b Is ionann Bunsrian agus 20 mV/m in CNS den cheann.

^c Leibhéil réimse ríofa ó Dimbylow (2005).^d Chinn ICES eisceacht de 10 kV/m laistigh de chearta slí línte tarchuir toisc nach gcaitheann daoine aon tréimhse ama shuntasach anseo agus go dteastaíonn coinneollacha an-sonrach ionas go dtabharfar freagairt (ICES, 2002, lch 27).

^e Is ionann Bunsrian agus 14.7 mV/m san inchinn.

^f Leibhéil réimse ríofa ó Kavet et al (2012).

8.5 TAIGHDE SLÁINTE AR ELF EMF

- 36 Tá taighde ar an tionchar sláinte a d'fhéadfadh a bheith ag ELF EMF ar bun le cúpla scór bliain anois. Díríodh go príomha i staidéir roimh na 1970idí ar an tionchar díreach atá ag nochtadh gearrthéarmach, cineál bunúsach na EMFanna ar minicíocht rí-íseal (ELF), agus an

idirghníomhaíocht a bhíonn aige le corp an duine. Cuireadh iarracht chombheartaithe taighde ar bun ar an tionchar sláinte a d'fhéadfadh a bheith ag nochtadh fadtéarmach ar leibhéal íseal do ELF EMF tar éis foilsíú staidéar eipidéimeolaíochta inar tugadh le fios go raibh comhcheangal staitistiúil idir ailse in aois an pháiste agus saintréithe línte cumhachta dáihte in aice le tithe cónaithe na leanaí (Wertheimer agus Leeper, 1979). I ndiaidh an staidéir sin tháinig scata foilseachán sa litríocht eolaíochta piarmheasúnaithe maidir le gnéithe éagsúla den tionchar sláinte a d'fhéadfadh a bheith ag EMFanna ar minicíocht rí-íseal (ELF). Áirítear sna staidéir sin a lean staidéir eipidéimeolaíochta éagsúla maidir leis na torthaí sláinte éagsúla i measc daoine fásta agus leanaí araon—ailsí agus galair neamhailseacha, cosúil le galar croí agus éifeachtaí atáirgthe—agus machnamh ar chéimeanna éagsúla de nochtadh cónaitheach, ceirde, agus comhshaoil do EMF ar minicíocht rí-íseal (ELF). Áirítear sa litríocht atá foilsithe maidir le ELF EMF freisin líon mór staidéar turgnamhach ar dhaoine agus ar ainmhithe saotharlainne (staidéir in vivo) agus staidéir ar an tionchar a d'fhéadfadh a bheith aige ar chealla agus ar fhíocháin (staidéir in vitro). Le dhá scór bliain anuas, tugadh roinnt éifeachtaí féideartha de ELF EMF maidir le roinnt críochphointí sláinte le fios, ach go dtí seo níor deimhníodh aon nasc teagmhasach le haon toradh sláinte.

8.5.1 Próiseas Athbhreithnithe Thromachar na Fianaise

37 D'fhorbair gníomhaireachtaí agus eagraíochtaí eolaíochta modhanna caighdeánacha eolaíochta d'fhonn measúnuithe eolaíochta córasacha ar thaighde a threorú agus d'fhonn measúnuithe neamhchlaonta a chur chun cinn den bhaol féideartha chun teorainneacha maidir le nochtadh a fhorbairt chun cosaint a thabhairt do shláinte an duine (NRC, 1983; HCN, 2009, Rannán 3; IARC, 2002, brollach; ICNIRP, 2003; USEPA, 2005; S SCENIHR, 2009b, SCENIHR, 2012, 2013). Nuair a chloítear le modhanna caighdeánacha eolaíochta cuidíonn sé chun suibiachtúlacht a íoslághdú nó fáil réidh leis sa mheastóireacht agus sa léirmhíniú ar shonraí eolaíochta. Leis na modhanna sin ní mór litríocht phiarmheasúnaithe ábhartha a aithint ar bhonn córasach⁸⁰ lena n-áirítear staidéir eipidéimeolaíochta i ndaoine, staidéir ar ainmhithe saotharlainne (in vivo), agus staidéir maidir le cealla agus fíocháin (in vitro). Ní mór athbhreithniú córasach a dhéanamh ar gach staidéar aitheanta ansin d'fhonn measúnú a dhéanamh ar cháilíocht dheardh an staidéir agus ar na modhanna anailíse agus meastóireachta. D'fhéadfadh tionchar a bheith ag lochtanna i ndearadh nó i gcur i gcrích

⁸⁰ Nuair a chuirtear staidéir phiarmheasúnaithe san áireamh cinntítear go ndearnadh athbhreithniú um rialú cáilíochta orthu cheana féin ar éirigh go maith leis. De ghnáth déanann beirt saineolaithe nó níos mó sa réimse athbhreithniú ar na lámhscríbhinní a ghabhann le hirisí eolaíochta mar aon le baill den bhord eagarthóireachta d'fhonn grinnscrúdú a dhéanamh ar an staidéar i gcomhair fiúntas eolaíochta agus oiriúnacht dheardh an staidéir, modhanna anailíseacha, agus cur i láthair na dtorthaí sula bhfoilsítear iad. Cé gur beart amháin é piarmheasúnú lena chinntiú go bhfaightear réidh le páipéir ina bhfuil modhanna míchuí nó conclúidí lochtacha, ní ráthaítear bailíocht fhoriomlán an staidéir fhoilsithe díreach trí pháipéar a fhoilsiú in iris a bhfuil piarmheasúnú déanta air. Tá teorainneacha leis an gcóras piarmheasúnaithe, agus, go deimhin, tosaítear i ndáiríre ar an bpiarmheasúnú sa chiall is leithne le foilsíú na lámhscríbhinní eolaíochta (Poole 1996; Bohannon, 2013).

staidéir ar a iontaofacht. Toisc nach bhfuil aon staidéar gan locht éigin, tugtar níos mó airde ar staidéir atá ar cháilíocht níos airde, agus úsáidtear an téarma athbhreithniú thromachar na fianaise dá leithéid.

- 38 D'fhonn measúnuithe riosca sláinte a dhéanamh i gceart, cuireann gníomhaireachtaí eolaíochta agus sláinte náisiúnta agus idirnáisiúnta painéil ildisciplíneacha saineolaithe le chéile a bhfuil an saineolas ábhartha acu (e.g. eipidéimeolaíocht, néaraifiseolaíocht, measúnú ar nochtadh, agus tocsaineolaíocht) d'fhonn athbhreithnithe thromachar na fianaise a dhéanamh. Tá láidreachtaí agus teorainneacha comhlántacha ag gach ceann de na trí chineál staidéar taighde, dá bhrí sin tá comhtháthú thorthaí na gcur chuige difriúil tábhachtach ó thaobh fianaise a thugann na painéil saineolaithe a mheas. Cé go ndéantar staidéir eipidéimeolaíochta ar an speiceas spéise (daoine), is minic a bhíonn teorainn leo toisc a saintréithe breathnadóireachta agus toisc nach ndéantar iad faoi dhálaí nochtá rialaithe. Tá staidéir in vivo luachmhar toisc go ndéantar iad faoi dhálaí nochtá rialaithe, agus go ndéantar go minic iad chun leibhéil arda nochtá a áireamh ar minic leo a bheith i bhfad os cionn leibhéil a nochtar daoine dóibh; mar sin féin, bíonn roinnt éiginnteachta eolaíochta mar thoradh orthu toisc go mbíonn éagsúlacht ag baint leis an luach tuarthach a bhaineann le sonraí ainmhithe a eachtarshuí le héifeachtaí sláinte ar an duine. Déantar taighde in vitro le cinneadh a dhéanamh maidir leis an sásra féideartha don éifeacht dhíobhálach. Is deacair, áfach, eachtarshuí díreach a dhéanamh ar thorthaí ó staidéir in vitro le cad a tharlódh i ndáiríre i gcorp an duine, toisc nach mbreithnítear i staidéir in vitro ar shásra rialúcháin agus cúiteacha foriomlána an choirp.
- 39 Baineann painéil athbhreithnithe ildisciplíneacha tátal as breithniú a dhéanamh ar an gcorpas taighde iomlán, rud a chruthaíonn meas níos mó do staidéir ar cháilíocht níos airde. Léirítear i gconclúidí na n-athbhreithnithe sin de ghnáth comhdhearcadh na saineolaithe atá rannpháirteach sa phainéal.

8.5.2 Meastóireacht Thromachar na Fianaise maidir le Carcanaigineacht

- 40 Is gníomhaireacht de chuid WHO í an Gníomhaireacht Idirnáisiúnta um Thaighde ar Ailse (IARC) agus meastar gurb í an phríomheagraíocht í i gcomhair measúnú riosca maidir le hailse. Déanann an IARC athbhreithniú rialta agus córasach ar ghníomhaithe fisiceacha agus ceimiceacha éagsúla agus ar chásanna nochtá, cosúil le slite beatha éagsúla, d'fhonn fáil amach cén cumas carcanaigineachta atá acu i ndaoine. Ina gcuid measúnachtaí, breithníonn an IARC dhá phríomhshruth fianaise—staidéir eipidéimeolaíochta agus staidéir ar ainmhithe saotharlainne (in vivo). Breithníonn an IARC staidéir freisin maidir le cealla agus fíocháin (staidéir in vitro) d'fhonn ionchur breise a sholáthar maidir le sásra féideartha an tionchair, agus staidéir measúnaithe maidir le nochtadh d'fhonn tuiscint níos fearr a fháil ar an tionchar a d'fhéadfadh a bheith ag nochtadh inár saol ó lá go lá.

- 41 Cuirtear athbhreithniú thromachar na fianaise i bhfeidhm i bpróiseas an IARC, agus áirítear ann ar an gcéad dul síos aicmiú ar an bhfianaise a fhaightear ó staidéir eipidéimeolaíochta agus in vivo i gceann de na catagóirí seo a leanas.
- Meastar *gur leor* an fhianaise nuair is féidir gaol cúisíoch a bhunú idir nochtadh agus ailse; i staidéir eipidéimeolaíochta, breathnaíodh gaol deimhneach idir an nochtadh agus an ailse i staidéir ina bhféadfaí teagmhas, claonadh, agus mearbhlú a chur as an áireamh le muinín réasúnach; agus i gcás staidéir in vivo, breathnaíodh líon níos mó cásanna ailse i staidéir ardcháilíochta in dhá speiceas ar a laghad nó ó dhá shaotharlann neamhspleácha.
 - Tá an fhianaise *teoranta* má bhreathnaítear comhcheangal deimhneach sochreidte ach ní fhéadfaí teagmhas, mearbhlú, nó claonadh a eisiamh mar mhínte i staidéir eipidéimeolaíochta, agus má tá an comhcheangal teoranta do thurgnamh amháin nó má tá ceisteanna gan réiteach i ndáil le leordhóthanacht na ngnéithe deartha i staidéir ar ainmhithe saotharlainne.
 - *Ní leor* an fhianaise mura bhfuil dóthain cáilíochta, comhsheasmhachta, nó cumhacht staitistiúla i staidéir eipidéimeolaíochta, agus má tá mórtheorainneacha cáilíochtúla nó cainníochtúla nó easpa sonraí ó staidéir in vivo. Soláthraítear faisnéis choimhdeach i dtaighde in vitro agus, dá bhrí sin, ní bhaintear an oiread úsáide as chun carcanaigineacht a mheas agus tá sé aicmithe go simplí mar láidir, measartha, nó lag.
- 42 Bunaithe ar na measúnuithe thuas, aicmítear na gníomhaithe ansin i gcúig chatagóirí fhoriomlána (liostaithe ón riosca is airde go dtí an riosca is ísle): (1) gníomhaithe atá carcanaigineach do dhaoine, (2) gníomhaithe ar dóigh dóibh bheith carcanaigineach do dhaoine, (3) gníomhaithe a d'fhéadfadh bheith carcanaigineach do dhaoine, (4) gníomhaithe nach féidir a aicmiú maidir lena charcanaiginí atá siad do dhaoine, agus (5) gníomhaithe nach dóigh dóibh bheith carcanaigineach do dhaoine. Cuirtear in iúl go hiondúil sa chatagóir de ghníomhaithe “a d'fhéadfadh bheith carcanaigineach” nochtadh a bhfuil fianaise teoranta maidir le carcanaigineacht i ndáil leis i staidéir eipidéimeolaíochta, agus soláthraítear fianaise teoranta nó neamhleor maidir le carcanaigineacht i staidéir in vivo. Rinne an IARC athbhreithniú ar bhreis is 900 substaint agus tosca ina raibh nochtadh i gceist d'fhonn a gcarcanaigineacht ionchasach a mheas. Is faoi na catagóirí de ghníomhaithe “a d'fhéadfadh bheith carcanaigineach” (29%) nó de ghníomhaithe “nach féidir a aicmiú maidir lena charcanaiginí atá siad” (52%) a thagann os cionn 80% den nochtadh. Tarlaíonn sé sin toisc go bhfuil sé beagnach dodhéanta a chruthú san eolaíocht nach ann do thionchar (i.e. go bhfuil rud éigin go hiomlán sábháilte). Is beag nochtadh a thaispeánann riosca iomlán soiléir nó dóchúil, mar sin is minic go mbeidh formhór na ngníomhaithe i gceann amháin nó i gceann eile den dá chatagóir seo. Ar feadh an achair a raibh an IARC i mbun oibre, níor aicmíodh ach gníomhaí amháin mar cheann nach dóigh dó bheith carcanaigineach do dhaoine, a léiríonn

coimeádachas na measúnachtaí agus chomh deacair is atá sé a chruthú thar aon amhras réasúnach nach bhfuil tionchar i gceist.

8.5.3 Athbhreithnithe Thromachar na Fianaise maidir le Staidéir Sláinte ELF EMF

43 Thar an blianta, rinneadh athbhreithnithe éagsúla d'fhonn measúnuithe críochnúla a dhéanamh agus sintéisiú a dhéanamh ar fhianaise eolaíoch atá ar fáil maidir le cibé an bhféadfadh tionchar díobhálach sláinte a bheith ag nochtadh do ELF EMF. Rinne painéil saineolaithe ildisciplíneacha as eagraíochtaí eolaíochta agus sláinte rialtais náisiúnta agus idirnáisiúnta na hathbhreithnithe sin ar bhonn tréimhsiúil. Leanadh próiseas athbhreithnithe thromachar na fianaise ina mbreithnítear agus ina meastar an fhianaise atá ar fáil sa réimse eolaíochta faoi leith. Treoraítear tosaíochtaí taighde amach anseo le measúnachtaí seo thromachar na fianaise, tugann siad deis d'eagraíochtaí eolaíochta teorainneacha agus treoirlínte a mholadh, agus cuidíonn siad le heagraíochtaí rialtais rialacháin a bhunú d'fhonn nochtadh a bhféadfadh drochthionchar a bheith aige a laghdú nó teorainn a chur leis.

8.5.3.1 Conclúidí Comhlachtaí Idirnáisiúnta Athbhreithnithe

44 Le deich mbliana anuas, rinne roinnt painéil saineolaithe idirnáisiúnta agus náisiúnta, lena n-áirítear iad sin a rinne an IARC, WHO agus ICNIRP athbhreithnithe thromachar na fianaise ar an litríocht maidir le taighde sláinte ELF EMF.

45 Rinne an IARC measúnú ar an litríocht ELF EMF i gcomhair carcanaigineachta in 2001 (IARC, 2002). Ar an iomlán, aicmíodh nochtadh do réimse maighnéadach ELF sa chatagóir 2B mar 'mar rud a d'fhéadfadh a bheith carcanaigineach do dhaoine', bunaithe ar fhianaise theoranta ó staidéir eipidéimeolaíochta a rinneadh ar leicéime in aois an pháiste agus fianaise neamhleor ó staidéir ar ainmhithe saotharlainne. Bhí tionchar mór ag dhá anailís chomhthiomsaithe ar chonclúid an IARC a rinne comhcheangal agus anailís ar shonraí ó staidéir eipidéimeolaíochta a bhí ar fáil maidir le leicéime in aois an pháiste (Ahlbom et al., 2000; Greenland et al. 2000). Cé gur léirigh an anailís chomhthiomsaithe go raibh comhcheangal staitistiúil i gceist, níor thacaigh staidéir saotharlainne in vivo lena n-áirítear bithmheasúnachtaí saoil ar chreimírí, ná staidéir mheicníochta le tionchar carcanaigineach ar chor ar bith. Breithníodh go raibh an fhianaise ar gach ailse, seachas leicéime in aois an pháiste, neamhleor le haghaidh réimsí maighnéadaigh ELF díreach mar a bhí an fhianaise ar gach ailse i dtaca le réimsí leictreacha ELF.

46 Sna Critéir um Shláinte Comhshaoil (EHC) a d'fhoilsigh an WHO in 2007 tá measúnacht thromachar na fianaise den litríocht eolaíoch atá ábhartha maidir le tionchar féideartha ELF EMF ar thorthaí ailse agus neamhailseacha ar shláinte an duine. I gcás réimsí leictreacha ELF ag leibhéal a nochtar an pobal dóibh de ghnáth, bhain an EHC de chonclúid as nach bhfuil aon

- cheisteanna móra sláinte ann agus níor mhol sé go ndéanfaí aon taighde eipidéimeolaíochta amach anseo maidir le réimsí leictreacha.
- 47 Maidir le réimsí maighnéadacha ELF agus torthaí ailse, bhí sé ina chonclúid ag an EHC nár athraigh na staidéir a rinneadh le déanaí aicmiú an IARC ar réimsí maighnéadacha ELF mar 'charcanaigin fhéideartha' bunaithe ar fhianaise theoranta eipidéimeolaíochta agus ar fhianaise neamhleor ó staidéir in vivo. Bhí aird ag painéal an WHO ar an gcomhcheangal staitistiúil idir meastacháin de nochtadh ardleibhéil do réimsí maighnéadacha agus leicéime in aois an pháiste, ach ní fhéadfaidís neamhaird a dhéanamh do thionchar féideartha tosca eile (teagmhas, claonadh agus mearbhlú) ar na torthaí seo. Ar an ábhar sin, nuair a rinneadh breithniú ar na sonraí teoranta eipidéimeolaíochta agus ar na torthaí a bhí diúltach den chuid ba mhó, a d'eascair as staidéir thrialacha, mhaigh painéal an WHO nár leor an fhianaise charnach i leith réimsí maighnéadacha a bheith ina gcúis dhóchúil le leicéime in aois an pháiste. I gcás gach ailse eile agus críochphointe sláinte neamhailseacha, lena n-áirítear an tionchar féideartha ar an gcóras néara-inchríneach, tionchar atáirgthe, agus galair néaraimheathlúcháin, measadh go raibh an fhianaise atá ar fáil neamhileor. I gcás galar cardashoithíoch agus ailse chíce go sonrach, bhí sé de chonclúid ag an EHC nach dtacaíonn an fhianaise le comhcheangal le réimsí maighnéadacha ELF.
- 48 Bhí sé de chonclúid ag an ICNIRP, ina athbhreithniú in 2010, go bhfuil samplaí maithe den tionchar géar a bhíonn ag nochtadh do ELF EMF mar gheall ar spreagadh díreach néaróg agus matán, ionduchtú ar fhoisféiní reitineacha, agus ar shruthanna leictreacha ar an dromchla. Leagtar síos treoirínte dá réir sin d'fhonn an tionchar sin a chosc. Bhí sé de chonclúid ag an ICNIRP, áfach, agus iad ag teacht le conclúidí ó IARC agus WHO, seachas an fhianaise eipidéimeolaíochta theoranta ó staidéir a nascann leicéime in aois an pháiste le ELF EMF, go bhfuil an fhianaise maidir le galair eile neamhchonclúideach nó nach dtacaíonn siad le comhcheangal cúisíoch a d'fhéadfadh a bheith ann. Maidir leis an litríocht ar leicéime in aois an pháiste dar leo *"go bhfuil an fhianaise eolaíoch reatha go bhfuil baint chúisíoch ag nochtadh faidréiseach do réimsí maighnéadacha ísealmhínicíochta le baol méadaithe de leicéime in aois an pháiste ró-lag chun an bunús a leagan síos le haghaidh treoirínte um nochtadh."* [aistriúchán neamhoifigiúil]
- 49 Ar an gcaoi chéanna, níor baineadh de thátal as aon cheann de na hathbhreithnithe breise den litríocht eolaíoch a rinneadh le déanaí go bhfuil réimsí maighnéadacha ina gcúis aitheanta ná dóchúil maidir le drochthionchar sláinte ag leibhéil nochtadh fhadtéarmacha, ísle a fhaightear sa timpeallacht ó lá go lá. I measc na litríochta sin bhí litríocht leis an gCoiste Eolaíoch um Rioscaí Sláinte Nua-Aitheanta agus Éiritheacha (SCENIHR, 2009a, 2013) de chuid an Choimisiúin Eorpach, an Lónra Eorpach um Measúnú Riosca Sláinte ar Nochtadh do Réimsí Leictreamaighnéadacha (EFHRAN, 2010a), an Bord Náisiúnta um Chosaint Raideolaíoch de

chuid na Breataine Móire (NRPB, 2004), Comhairle Sláinte na hÍsiltíre (HCN, 2009) agus an tÚdarás um Chosaint Raideolaíoch sa tSualainn (SSM 2013).

- 50 Mar achoimre, tá sé luaite ag na gníomhaireachtaí náisiúnta agus idirnáisiúnta a bhfuil sé de chúram orthu sláinte daoine a chosaint in Éirinn, san Eoraip, agus i dtíortha eile nach dtugtar le fios san fhianaise go dtarlaíonn aon drochthionchar sláinte mar gheall ar ELF EMF. Aithníonn siad go luíonn an phríomhfhoinsé éiginnteachta le comhcheangal lag ach comhsheasmhach a fheictear i staidéir eipidéimeolaíochta áirithe nach bhfuil deimhnithe ná mínithe i staidéir thrialacha. Molann siad ar fad staidéir thaighde bhreise a bheadh dea-dheartha agus leanfaidh siad i mbun monatóireachta ar an taighde agus déanfaidh siad scrúdú arís go tréimhsiúil ar a seasamh féin de réir mar a bheidh sonraí nua ar fáil.

8.5.3.2 Measúnacht Sainghrúpa ar Staidéir Sláinte ELF EMF d'Éirinn

- 51 Thionóil an Roinn Cumarsáide, Mara agus Acmhainní Nádúrtha in Éirinn sainghrúpa in 2007 a rinne athbhreithniú ar an bhfianaise maidir le ELF EMF agus an tionchar sláinte. Bhí conclúidí an ghrúpa sin ar aon fhocal leis na conclúidí thuas:

“Is ann d’fhianaise theoranta eolaíochta maidir le comhcheangal idir réimsí maighnéadacha ELF agus leaicéime in aois an pháiste. Ní hionann é sin agus a rá go bhfaigheann duine ailse mar gheall ar réimsí maighnéadacha ELF, ach ní féidir é a chur as an áireamh ach an oiread. Níor thacaigh taighde cuimsitheach saotharlainne leis an bhféidearthacht sin, áfach, agus ní ann do thréanfianaise ar an iomlán, a thugann le tuiscint nach dócha go bhfuil réimsí maighnéadacha ELF ina gcúis le leaicéime in aois an pháiste. Mar sin féin, níor cheart neamhaird a dhéanamh den fhianaise seo agus ar an mbonn sin, moladh bearta réamhchúraim ísealchostais nó saora d’fhonn nochtadh daoine do na réimsí seo a laghdú” [aistriúchán neamhoifigiúil] (DCMNR, 2007, Ich 3).

- 52 Freagraítear go leor de na ceisteanna coitianta a bhíonn ag an bpobal maidir le EMF agus an tsláinte sa tuarascáil seo. Deimhnítear sa tuarascáil gur ghlac an Rialtóir Cumarsáide agus an Coimisiún um Rialáil Fuinnimh in Éirinn treoirlínte an AE (1999). Déantar soiléiriú i gceann de na pointí tábhachtacha a dtugtar aghaidh orthu sa tuarascáil seo go bhfuil *“feidhm le luachanna an ICNIRP maidir le teorainneacha i gcás gach cás noхта, lena n-áirítear nochtadh fadtéarmach”* [aistriúchán neamhoifigiúil] (DCMNR, 2007 Ich 20).

8.5.3.3 Athbhreithnithe a rinne Grúpaí eile ar Staidéir Sláinte ELF EMF

- 53 Tháinig roinnt grúpaí eile a rinne athbhreithniú ar an litríocht ar chonclúidí difriúla. Mar shampla, rinne triúr eolaithe as Rannóg Seirbhísí Sláinte California athbhreithniú amháin agus

meastóireacht riosca in 2002. Chuir siad “cinnteacht áirithe” in iúl maidir le cibé an bhfuil na méaduithe riosca a bhaineann le galair áirithe mar gheall ar nochtadh do ELF EMF “fíor”. Rinne grúpa daoine a rinne iad féin a eagrú as institiúidí acadúla agus grúpa leasa pobail athbhreithniú eile. Tugadh an Grúpa Oibre Bioinitiative orthu ar fad agus d’fhoilsigh siad a dtuarascáil in 2007 agus nuashonraigh siad í in 2012. Bhí conclúid an dá athbhreithniú sin araon difriúil ó athbhreithnithe thromachar na fianaise ar tugadh tuairisc orthu níos túisce, agus dúradh iontu in éineacht le leicéime in aois an pháiste go bhfuil roinnt torthaí sláinte eile nasctha le nochtadh ELF ELM. Is eolaithe ag gníomhaireacht sláinte rialtais a rinne an staidéar CDHS, ach is iarracht féineagraithe iad na tuarascálacha Bioinitiative agus níor cheadaigh aon eagraíocht ghairmiúil ná eolaíoch iad. Níor lean na hathbhreithnithe sin, go háirithe na tuarascálacha Bioinitiative, cur chuige thromachar na fianaise agus chuir siad an tábhacht ba mhó nó amháin ar staidéir inar léiríodh tionchar éigin agus níor áirigh siad na staidéir sin nár léiríodh é sin iontu. Bhí na hathbhreithnithe sin difriúil freisin ó thuarascálacha roimhe seo sa mhéid is nár forbraíodh na conclúidí mar chomhthuirimí; ba thuirimí a thug údair aonair a bhí iontu.

8.5.4 Taighde eipidéimeolaíochta maidir leis an gcomhcheangal féideartha idir ELF EMF agus Ailse in aois an pháiste

- 54 I 1979, d’fhoilsigh Wertheimer agus Leeper an chéad staidéar eipidéimeolaíochta inar tugadh comhcheangal staitistiúil faoi deara idir ailse in aois an pháiste agus gaireacht chónaithe do línte cumhachta, agus tugadh le fios go raibh cónaí ar leanaí a raibh leicéime nó siad inchinne ag dul dóibh i dtithe ina raibh ‘cóid chumraíochta sreanga’ níos airde ná leanaí cóimheastóra a bhí folláin.⁸¹
- 55 Thaispeáin roinnt de na staidéir eipidéimeolaíochta ina dhiaidh sin maidir le leicéime in aois an pháiste feabhsuithe móra sa mhodheolaíocht chun cásanna a dheimhniú, roghnú cóimheastóirí, measúnú ar nochtadh, agus teicnící anailíseacha. Áiríodh achar i measúnú ar nochtadh sna staidéir seo agus ríomhadh réimsí maighnéadacha ó línte cumhachta, measúnuithe gearrthéarmacha agus fadtéarmacha i dtithe, agus toisí maidir le nochtadh pearsanta. Nuair a rinneadh staidéir ábhartha a chumasc in aon anailís amháin, níor léir aon chomhcheangal ag leibhéil nocht níos ísle, ach tugadh difríochtaí beaga faoi deara sa chion leanaí a raibh agus nach raibh leicéime orthu agus a raibh nochtadh réimse mhaighnéadaigh ar an meán acu níos mó ná 0.3-0.4 μ T agus tugadh baint nó comhcheangal le fios ansin (Ahlbom et al., 2000;

⁸¹ Is córas aicmiúcháin é an cóid cumraíochta sreanga arna fhorbairt ag na húdair bunaithe ar ghairneacht agus ar na cineálacha línte cumhachta in aice le tithe cónaithe leanaí.

Greenland et al., 2000). Mar sin féin, mar gheall ar an éiginnteacht atá mar ghné de staidéir eipidéimeolaíochta bhreathnadóireachta, breithníodh nár thug torthaí na n-anailísí comhthiomsaithe sin ach tacaíocht theoranta eipidéimeolaíochta go raibh gaol cúisíoch ann. Forbraíodh hipitéisí éagsúla chun an comhcheangal staitistiúil dealraitheach a mhíniú (e.g. Fews et al., 1999), ach níor measadh go raibh ceann ar bith de na hipitéisí sin dóchúil nó níor thacaigh staidéir eipidéimeolaíochta ina dhiaidh sin le ceann ar bith díobh. Ní fhéadfaí teagmhas, claonadh, ná mearbhlú a chur as an áireamh go réasúnta ach an oiread. Ina theannta sin, ní bhfuarthas amach le staidéir in vivo (achoimre i **Rannán 8.5.7**) go dtugann réimsí maighnéadacha ailse chun cinn in ainmhithe a bhíonn nochta ar feadh a saoil go léir faoi riochtaí ardrialaithe, ná ní bhfuarthas amach ach an oiread le staidéir in vitro (achoimre i **Rannán 8.5.8**) go raibh aon sásra ceallach ann trína bhféadfadh réimsí maighnéadacha carcanaigineas a spreagadh.

- 56 Níor tháinig aon athrú ábhartha ar an bhfianaise fhoriomlán mar gheall le staidéir eipidéimeolaíochta níos déanaí ar leicéime in aois an pháiste. In 2010, rinne Kheifets agus a comhghleacaithe anailís chomhthiomsaithe ar staidéir maidir le leicéime in aois an pháiste a foilsíodh idir 2000 agus 2010 d'fhonn a mheasúnú an dtugann staidéir a rinneadh níos déanaí léargas nua ar an gcineál comhcheangail. Cé gur taispeánadh comhcheangal deimhneach ag leibhéil nochta os cionn 0.3 agus 0.4 μT , ní raibh aon suntas staitistiúil leis agus é níos laige ná sna hanailísí comhthiomsaithe a rinne Ahlbom et al. (2000) agus Greenland et al. 2000. Léiríodh comhcheangal staitistiúil le nochtadh os cionn 0.4 μT i meitea-anailís a rinneadh le déanaí (Zhao et al., 2013) a bhí bunaithe ar líon na gcásanna a tuairiscíodh agus ar chóimheastóirí i naoi staidéar cáis-cóimheastóra a foilsíodh idir 1997 agus 2013. Toisc gur bhraith an anailís ar uimhreacha foilsithe seachas ar shonraí ar leith ó na bunstaidéir, níor cuireadh mórán léargas nua ar fáil tar éis fhoilsiú na n-anailísí comhthiomsaithe níos luaithe.
- 57 Féachadh ar chónaí gar do línte cumhachta agus an riosca leicéime in aois an pháiste i roinnt staidéir eipidéimeolaíochta a rinneadh le déanaí ach, ar an iomlán, níor cuireadh aon fianaise nua ar fáil iontu ar chomhcheangal. Thug Sermage-Faure et al. (2013) tuairisc ar ghaireacht chónaithe do línte tarchuir ardvoltais agus ar fhorbairt leicéime in aois an pháiste ag baint úsáide as faisnéis geochódaithe maidir le seoltaí cónaithe na gcásanna leicéime in aois an pháiste agus ar shuíomhanna cóimheastóra agus línte cumhachta sa Fhrainc. Ní fhacthas aon chomhcheangal tríd is tríd idir an baol atá le leicéime in aois an pháiste agus gaireacht tithe cónaithe do línte tarchuir ardvoltais. Thuairiscigh na húdair, áfach, comhcheangal nach raibh suntasach go staitistiúil i bhfo-anailís laistigh de 50 m de línte 225-400 kV bunaithe ar líon beag cásanna (n=9). Rinne Pedersen et al. (2014) staidéar cosúil sa Danmhairg inar cuimsíodh 1,698 cás leicéime in aois an pháiste agus 3,396 páiste sláintiúil mar chóimheastóirí. Níor thuairiscigh na húdair go raibh comhcheangal suntasach ar bith ó thaobh staitistice de idir an riosca agus bheith ag cónaí gar do línte cumhachta 132 kV, 220 kV ná 400 kV. Sa staidéar is mó atá déanta go dtí seo, rinne Bunch et al. (2014) fairsingiú agus nuashonrú ar an staidéar a

rinne Draper et al. sa Ríocht Aontaithe in 2005. Rinne na húdair tréimhse an staidéir a fhairsingiú le 13 bliana (1962-2008), cuimsíodh línte ar voltas níos ísle (132 kV) mar aon le línte 275/400 kV, agus cuireadh Albain san áireamh ina gcuid anailísí mar aon le Sasana agus leis an mBreatain Bheag. Cuimsíodh os cionn 53,000 cás ailse i bpáistí agus os cionn 66,000 páiste sláintiúil mar chóimheastóirí in Bunch et al. Níor tuairiscíodh comhcheangal foriomlán ar bith sa staidéar idir bheith ag cónaí gar do línte cumhachta 132 kV, 275 kV agus 400 kV agus leicéime nó aon chineál eile ailse i measc páistí. Níor léir an comhcheangal staitistiúil leis an achar a tuairiscíodh in Draper et al. (2005) san anailís fhairsingithe.

- 58 D'fhiosraigh anailís chomhthiomsaithe eile a rinne Schüz agus a chomhghleacaithe le déanaí (Schüz et al., 2012) an méid a tugadh le fios i staidéir roimhe sin (Foliant et al., 2006, Svendsen et al., 2007) go bhfuil nochtadh do réimsí maighnéadacha ELF in ann fás ceall leicéime a chur chun cinn agus dá bhrí tionchar a bheith aige ar mharthanacht leanaí a fuair diagnóis leicéime. Comhthiomsaíodh sonraí in anailís chomhthiomsaithe Schüz et al. maidir le breis is 3,000 cás de leicéime in aois an pháiste as Ceanada, an Danmhairg, an Ghearmáin, an tSeapáin, an Ríocht Aontaithe, agus na Stáit Aontaithe. Bunaithe ar a gcuid torthaí bhain na húdair de thátal as nach raibh aon tionchar ag nochtadh do réimsí maighnéadacha ELF ar dhóchúlacht marthanachta ná ar an mbaol athiompaithe i leanaí a raibh leicéime orthu. Rinneadh measúnú i staidéar le Yang et al. (2008) ar an éagsúlacht ghéiniteach i gcúig ghéin i measc leanaí a bhfuil leicéime ag dul dóibh in Shanghai, sa tSín, leanaí a bhí ina gcónaí gar do línte cumhachta agus claochladáin. Ina theannta sin, mar a phléigh Ioannidis et al. (2011), tá eipidéimeolaíocht ghéiniteach tugtha go háirithe do chomhcheangail dhearfacha atá bréagach a thuirisciú, is é sin, comhcheangail nach bhfeictear arís in imscrúduithe leantacha. Tá sé sin amhlaidh go príomha mar gheall ar an líon mór géine féideartha a d'fhéadfaí a thástáil.
- 59 Murab ionann agus leicéime in aois an pháiste, níor tuairiscíodh aon chomhcheangal comhsheasmhach maidir le hailse inchinne in aois an pháiste i staidéir eipidéimeolaíochta. Bhí sé mar chonclúid i measúnuithe an IARC agus WHO araon go bhfuil an fhianaise maidir le comhcheangal le hailse inchinne in aois an pháiste neamhimleor. Dá ainneoin sin, moladh i gCritéir um Shláinte Comhshaoil an WHO, cosúil leis na hanailísí comhthiomsaithe ar leicéime in aois an pháiste, go ndéanfaí anailís chomhthiomsaithe freisin ar staidéir eipidéimeolaíochta atá ar fáil maidir le hailse inchinne in aois an pháiste. Áiríodh in anailís chomhthiomsaithe inar fiosraíodh an moladh sin in 2010 (Kheifets et al., 2010b) sonraí príomhúla ó 10 staidéar maidir le breis is 8,000 leanbh ar an iomlán a fuair diagnóis maidir le siad ar an inchinn. Níor breathnaíodh aon mhéadú comhsheasmhach sa riosca ná sa ghaol nocht-freagartha beag beann ar na cineálacha méadrachta maidir leis an nochtadh, críochphointí, coigeartú maidir le mearbhlú, staidéir áirithe a eisiamh, agus na modhanna anailíseacha a úsáideadh.

8.5.5 Taighde Eipidéimeolaíochta maidir leis an gComhcheangal Féideartha idir ELF EMF agus Galair i nDaoine Fásta

8.5.5.1 Ailse Chíche

- 60 Tá ailse chíche ar an ailse is coitianta i measc ban i dtíortha tionsclaithe; mar sin bheadh tionchar mór ag aon chomhcheangal a d'fhéadfadh a bheith ann le ELF EMF ar shláinte an phobail. Spreagadh tuilleadh spéise i dtaighde ELF EMF agus ailse chíche le sásra bitheolaíoch hipitéise atá ag feidhmiú sa bhealach meileatoinin.⁸² Dúirt Stevens (1987) go bhféadfadh nochtadh do réimsí maighnéadacha ELF táirgeadh meileatoinin oíche a laghdú, hormón sochta siada san fhaireog phinéalach, agus nuair a dhéantar sochtadh ar leibhéil meileatoinin athfhillteacha bhíonn an hipitéis ann go méadaítear an baol maidir le hailse chíche.
- 61 Tuairiscíodh i roinnt staidéir bhreathnadóireachta i ndaoine go raibh comhcheangal idir eisfhearadh meitibilíte meileatoinin laghdaithe i bhfual agus nochtadh ELF EMF, go háirithe i bhfoghrúpaí áirithe daoine. Ní rabhtas in ann na torthaí sin a dheimhniú go seasta, áfach, i staidéir saotharlainne ar dhaoine. Ar an iomlán bhí sé mar chonclúid ag Critéir um Shláinte Comhshaoil an WHO nach dtugtar le fios i sonraí atá ar fáil go bhfuil tionchar ag ELF EMF ar an gcóras néara-inchríneach.
- 62 Scrúdaíodh i staidéir eipidéimeolaíochta a rinneadh ar ELF EMF agus ailse chíche an tionchar féideartha atá ag nochtadh ó thithe cónaithe (gaireacht tithe cónaithe do línte cumhachta, réimsí measta i dtithe cónaithe), úsáid pluideanna leictreacha, agus nochtadh ceirde. Cé gur tugadh le fios sna staidéir ba thúisce a rinneadh go raibh méaduithe riosca in anailísí foghrúpaí, i gcás staidéir a rinneadh níos déanaí ina bhfuil samplaí móra, mar gheall ar mhodheolaíochtaí measúnaithe níos fearr maidir le nochtadh, agus gan an oiread baol claonta, sonraíodh go raibh an fhianaise maidir le comhcheangal níos laige. In 2007, bhí sé mar chonclúid ag measúnacht WHO nuair a chuirtear na staidéir is nuai isteach nach dtacaíonn an fhianaise le comhcheangal idir ELF EMF agus ailse chíche. Bhí sé mar chonclúid freisin ag eagraíochtaí eolaíochta eile go bhfuil fianaise láidir ann nach bhfuil aon chomhcheangal idir réimsí maighnéadacha agus ailse chíche nó réimsí maighnéadacha agus galar cardashoithíoch (WHO, 2007b; SSI, 2008; ICNIRP, 2010; EFHRAN, 2010a; SSM, 2010). I dtrí staidéar eipidéimeolaíochta mhóra dhea-sheolta le déanaí maidir le nochtadh cónaithe (Elliott et al., 2013) agus ceirde (Li et al., 2013,

⁸²Tá ról tábhachtach ag meileatoinin sa timthriall laethúil. Déanann solas an lae táirgeadh meileatoinin a shochtadh agus méadaítear é i ndorchadas na hoíche. Nuair a théann an duine in aois, laghdaíonn táirgeadh meileatoinin oíche de réir a chéile, go dtí leibhéil an-íseal uaireanta. Anuas ar sholas, arb é an príomh-deitéarmanant é i dtaca le táirgeadh meileatoinin, is féidir le stíl mhaireachtála agus le haiste bia (e.g. tripteafan agus alcól) tionchar a bheith acu freisin ar leibhéil meileatoinin athfhillteacha.

Koeman et al., 2014) do réimsí maighnéadacha ELF deimhníodh nach bhfuil aon chomhcheangal ann le hailse chíce i measc ban.

8.5.5.2 Leicéime agus Ailse Inchinne i ndaoine fásta

- 63 Tá leicéime agus ailse inchinne i ndaoine fásta i measc na ngalar is mó a bhfuil staidéir déanta orthu in eipidéimeolaíocht ELF EMF. Tar éis athbhreithniú a dhéanamh ar líon mór staidéir eipidéimeolaíochta maidir le nochtadh cónaithe agus ceirde, bhí sé de chonclúid ag an IARC agus ag WHO araon nach leor í an fhianaise a nascann leicéime agus ailse inchinne i ndaoine fásta le ELF EMF. Ní thugann ceachtar de na torthaí ó staidéir thrialacha in vivo ná in vitro, ná gnéithe meicníocha aon tacaíocht do thionchar carcanaigineach. Cé go bhfuil roinnt ceisteanna taighde fós le freagairt, ní thacaíonn an fhianaise eipidéimeolaíochta le gaol cúise-agus-tionchair idir réimsí maighnéadacha agus leicéime nó ailse inchinne i ndaoine fásta (WHO, 2007b; SCENIHR, 2009a, 2013; EFHRAN, 2010).
- 64 Is fiú suntas a thabhairt do mheitea-anailís a tugadh chun dáta le déanaí (Kheifets et al., 2008), a rinneadh mar fhreagra ar mholtaí Chritéir um Shláinte Comhshaoil an WHO, ina ndearnadh cumasc ar gach staidéar foilsithe ábhartha ar nochtadh ELF EMF ceirde agus leicéime agus ailse inchinne i ndaoine fásta. Cé go bhfacthas méadú beag ach a bhí suntasach ó thaobh staitistice de den leicéime agus ailse inchinne a bhain leis an meastachán ab airde de nochtadh réimse mhaighnéadaigh sna staidéir aonair, dar leis na húdair *“toisc nach bhfuil patrún soiléir de nochtadh EMF ann ní thacaíonn an riosca toraidh le hipitéis go dtarlaíonn an riosca iomarcach breathnaithe mar gheall ar an nochtadh sin”* [aistriúchán neamhoifigiúil] (Kheifets et al., 2008, Ich 677).
- 65 An mórstaidéar cáis-cóimheastóra a rinneadh le déanaí sa Ríocht Aontaithe (Elliott et al., 2013) ar an mbaint idir nochtadh cónaithe ELF EMF agus ailse i ndaoine fásta agus mórstaidéar cohóirt a rinneadh ar an mbaint idir nochtadh ceirde ELF EMF agus ailse i ndaoine fásta san Ísiltír (Koeman et al., 2014). I staidéar eile a rinneadh le déanaí, thuairiscigh Sorahan (2012), agus scrúdú á dhéanamh ar líon na gcásanna ailse i gcohórt 81,842 oibrí giniúna agus tarchuir leictreachais, nach raibh aon riosca iomarcach leicéime ná ailse inchinne le nochtadh ceirde measta do ELF EMF.
- 66 I mórstaidéar cáis-cóimheastóra idirnáisiúnta eipidéimeolaíochta a rinne Turner et al. (2014), féachadh ar an mbaint idir nochtadh ceirde ELF EMF agus ailse inchinne. Cé gur thuairiscigh na húdair idir mhéadú (i measc daoine a bhí nochtá do ELF EMF ar feadh 1-4 bliain roimh an diagnóis) agus laghdú (i measc daoine a bhí faoi réir an nochtá is airde agus is féidir) sa bhaint idir nochtadh agus ailse inchinne i roinnt de na fo-anailísí, ní raibh aon bhaint ar an iomlán idir nochtadh carnach saoil ná meán-nochtadh saoil agus na príomhchineálacha ailse inchinne (glióma agus meiningiúma).

8.5.5.3 Ailsi Eile i nDaoine fásta

67 Rinneadh imscrúdú maidir le nochtadh ELF EMF ar ailsi eile, cosúil le hailse phróstataigh, paincréasach, sna scamhóga, sna duáin, agus uiríoch. Tá na comhcheangail sách fánach agus neamh-chomhsheasmhach i gcónaí, áfach, agus ní thugann siad aon bhunús maidir le comhcheangal ar bith le nochtadh ELF EMF.

8.5.6 Torthaí Neamhailseacha Féideartha

68 In éineacht leis na cineálacha éagsúla ailse, rinne eolaithe imscrúdú ar roinnt torthaí sláinte neamhailseacha maidir le nochtadh do réimse maighnéadach ELF. Ina measc sin tá galar cardashoithíoch, torthaí atáirgthe, galar néarmheathlúcháin, agus hipiríogaireacht leictreamaighnéadach.

8.5.6.1 Galar Cardashoithíoch

69 De réir hipitéis a mholtar, d'fhéadfadh tionchar a bheith ag ELF EMF ar athraitheacht an chroírata, ar riosca é maidir le galar croí agus bás ó ghéarghalar cairdiach (Sastre, 1999). I roinnt staidéir shaotharlainne ar dhaoine a bhí ann go deonach, measadh go raibh nochtadh do réimse maighnéadach ELF comhcheangailte le hathraitheacht laghdaithe an chroírata (Sastre et al., 1998). Níor tugadh aon chomhcheangal faoi deara i staidéir eile (Graham, 2000a, 2000b). Cé go raibh an chuma ar an gcéad staidéar eipidéimeolaíochta ceirde (Savitz et al., 1999) inar fiosraíodh go sonrath an hipitéis seo go raibh tacaíocht dó, ní rabhthas in ann an comhcheangal a dheimhniú i staidéir ina dhiaidh sin (Sahl et al., 2002; Johansen et al., 2002; Ahlbom et al., 2004). Mar gheall ar an measúnú foriomlán a rinneadh ar an litríocht bhí sé de chonclúid ag an WHO in 2007 “nach dtacaíonn an fhianaise le comhcheangal idir nochtadh ELF [EMF] agus galar cardashoithíoch” [aistriúchán neamhoifigiúil] (WHO, 2007b, lch 8).

8.5.6.2 Torthaí Atáirgthe

70 Rinneadh imscrúdú forleathan freisin ar nasc féideartha le torthaí atáirgthe éagsúla. Níor aithníodh go seasta sna staidéir luatha maidir leis an gceist sin aon chomhcheangal idir ELF EMF agus aon toradh atáirgthe i ndaoine (NIEHS, 1998). Tuairiscíodh comhcheangal in dhá staidéar eipidéimeolaíochta a foilsíodh in 2002 (Lee et al., 2002; Li et al., 2002) idir buaic-nochtadh do réimsí maighnéadacha ELF os cionn 1.6 μ T le linn lá tomhais phearsanta 24 uair an chloig agus baol cailleadh gine. Níor tugadh aon chomhcheangal faoi deara sna staidéir chéanna le nochtadh TWA. Mar sin féin, cuireann teorainneacha modheolaíochta (toisí a glacadh tar éis gine a chailleadh ach ní roimhe) ar dhírigh roinnt painéil saineolaithe eolaíochta orthu (NRPB, 2004, WHO, 2007b), agus an fhéidearthacht go bhféadfaí an comhcheangal a mhíniú le difríochtaí iompraíochta idir mná a mbíonn toircheas folláin acu agus mná a chaill a

ngin (Savitz, 2002), teorainn ar léirmhíniú na staidéar agus cuirtear cosc ar thátal cúisíoch a bhaint as. De réir na 'hipitéise soghluaisteachta' a mholtar, mar gheall ar mhasmais a tharlaíonn le linn luath-toirchis a bheith ar mhná níos minice agus chomh hanásta is a bhíonn mná go deireanach sa toircheas laghdaítear gníomhaíocht choirp na mban a mbíonn toircheas folláin acu, rud a laghdódh dá réir sin an deis nochtadh chuig buaic-réimsí maighnéadacha ardaithe i gcomparáid le mná a chailleann a ngin. Cé nach bhféadfaí an hipitéis soghluaisteachta a mheas go díreach sna chéad staidéir toirchis a rinneadh, léiríodh i staidéir níos déanaí a rinneadh go bhfuil baint ag gníomhaíocht choirp le dóchúlacht mhéadaithe go dtarlódh buaic-nochtadh níos airde do réimse maighnéadach (Mezei et al., 2006; Savitz et al., 2006). Tacaíonn na torthaí sin le hipitéis soghluaisteachta, cé nach gcuireann siad an seans go mbeidh tionchar féideartha aige as an áireamh. I dtaighde nua a ndearna SCENIHR (2013) measúnú air, ní léirítear go bhfuil éifeacht ag réimsí ELF ar an bhfeidhm atáirgthe i ndaoine. Níor tugadh faoi deara i dtuarascáil a foilsíodh le déanaí i Sasana (de Vocht et al., 2014) aon bhaint a bhí suntasach ó thaobh staidrimh de idir drochthorthaí breithe cliniciúla (amhail breith roimh am, leanbán a bheith beag dá (h)aois iompair, nó meáchan breithe íseal) agus gaireacht chónaithe na máthar do línte cumhachta le linn toirchis.

8.5.6.3 Galar Néarmheathlúcháin

- 71 I measc galair néarmheathlúcháin, rinneadh staidéar ar ghalar Alzheimer agus ar scléaróis chliathánach amatrófach (ALS), ar a dtugtar galar Lou Gehrig freisin, níos mó ná na galair néarmheathlúcháin eile sa litríocht taighde ar ELF EMF. Rinneadh measúnú i bhformhór na staidéar sin ar an ngaol idir galar néarmheathlúcháin agus meastacháin de nochtadh ceirde do ELF EMF. Taispeánadh sna staidéir is luaithe a rinneadh ar an ngalar Alzheimer, bunaithe ar othair a aithníodh ag clinicí agus ag ionaid chóireála, go raibh comhcheangal ann le nochtadh ceirde measta do ELF EMF. Ba é an rud ba mhó a chuir srian leis na staidéir sin ná go rabhthas ag brath ar athghairm i dtaca le measúnú ar nochtadh ceirde, ar minic leis a bheith claonta. I staidéir a rinneadh níos déanaí, roinnt acu bunaithe ar chohóirt ghairme d'oibríthe i gcuideachta leictreach agus roinnt eile bunaithe ar fhaisnéis daonáirimh d'fhonn gairmeacha ina raibh nochtadh do ELF EMF a shainathint, taispeánadh torthaí measctha agus níorbh fhéidir an comhcheangal a dheimhniú go seasta. Tá na staidéir sin srianta go mór toisc go rabhthas ag brath ar dheimhnithe báis (sonraí básmhaireachta) d'fhonn cásanna de ghalar Alzheimer a aithint.
- 72 Bhí sé de nós i staidéir eipidéimeolaíochta ar ALS freisin a bheith ag brath ar shonraí básmhaireachta agus rinneadh measúnú iontu ar riosca galair i ndáil le meastacháin nochtadh bunaithe ar ghairmeacha beatha ábhair na staidéar. I roinnt de na staidéir, ba chosúil go raibh ALS comhcheangailte le gairmeacha beatha ar measadh iad a bheith 'leictreach'. Toisc go raibh formhór na n-oibríthe i ngairmeacha beatha 'leictreacha' tugtha do thurraingí leictreacha, mar aon le nochtadh do réimsí maighnéadacha ELF, tugadh le fios go bhféadfadh baint a

- bheith ag suaití leictreacha leis an gcomhcheangal. Mar sin féin, níor soláthraíodh i staidéir le déanaí fianaise chinntitheach ar bhaint a bheith ann idir nochtadh agus turraingí leictreacha (van der Mark et al., 2014; Vergara et al., 2014).
- 73 Tugadh le fios i meitea-anailís a rinneadh le déanaí ar líon mór staidéar eipidéimeolaíochta maidir le nochtadh ceirde do réimsí maighnéadacha agus galar néaraimheathlúcháin go bhfuil comhcheangal measartha idir galar Alzheimer agus leibhéal mheasta de réimse maighnéadach (Vergara et al., 2013). Tugadh le tuiscint go staitistiúil, áfach, go raibh claonadh foilseacháin ann i bhfabhar foilsíú staidéar dearfach, agus gurb é sin cuid den chúis dar leis na húdair go raibh comhcheangal ann maidir leis an ngalar Alzheimer. Maidir le ALS, tugadh le fios sa mheitea-anailís go bhfuil méadú measartha ar riosca ann freisin, ach go bhfuil sé níos láidre i staidéir ina n-úsáidtear teidil cheirde i gcomparáid le staidéir ina n-úsáidtear meastacháin de réimsí maighnéadacha, agus dá bharr sin bhain na húdair de thátal as nach dóigh go dtugann nochtadh do réimsí maighnéadacha míniú ar an gcomhcheangal a chonacthas maidir le ALS.
- 74 Rinneadh imscrúdú in dhá staidéar le déanaí freisin ar an ngaol idir nochtadh cónaithe do ELF ELM a measadh trí ghaireacht chónaithe do línte cumhachta agus galar néaraimheathlúcháin (Huss et al., 2009; Frei et al., 2013). Rinne Huss et al. (2009) measúnú ar bhásmhaireacht mar gheall ar ghalar néaraimheathlúcháin agus an t-achar ó áit chónaithe go dtí na línte cumhachta ardvoltais is gaire san Eilvéis idir 2000 agus 2005. Chonacthas méadú suntasach ó thaobh staitistice de i mbásmhaireacht mar gheall ar ghalar Alzheimer ina measc siúd a chónaigh i bhfoisceacht 50 m de líne tharchuir 220-380 kV ba ghaire. Bhí an comhcheangal níos láidre le tréimhse chónaithe níos faide taobh istigh de 50 m. Sa staidéar a rinneadh sa Danmhairg, ar dhearadh feabhsaithe, úsáideadh taifid scaoilte amach as an ospidéal chun cásanna de ghalar néaraimheathlúcháin a diagnóisíodh as an nua idir 1994 agus 2010 a aithint (Frei et al., 2013). Níor tuairiscíodh aon chomhcheangal idir galar néaraimheathlúcháin (lena n-áirítear galar Alzheimer) agus gaireacht áiteanna cónaithe do línte cumhachta ardvoltais.
- 75 Bhí an dá staidéar teoranta sa mhéid is gur úsáid siad achar chuig línte cumhachta mar mheasúnú ar nochtadh—níor tugadh aon mheastachán maidir le leibhéal réimse mhaighnéadaigh, cé go dtuairiscítear go bhfuil na toisí maidir le hachar níos cruinne i staidéar na Danmhairge. Bhí an staidéar Eilvéiseach teoranta tuilleadh toisc go rabhthas ag brath ann ar shonraí básmhaireachta chun cásanna a shainaithint. Ní amháin go mbítear ag brath ar tharlú an ghalaire féin i staitisticí básmhaireachta, ach bítear ag brath freisin ar achar marthanachta agus ar bhásanna. Uaireanta freisin ní bhíonn dóthain tuairiscí tugtha i ndeimhnithe báis maidir le galair áirithe a bhíonn ar dhuine, cosúil le galar Alzheimer. Aithníodh cásanna diagnóisithe as an nua i staidéar na Danmhairge, sin feabhas suntasach. Thuairiscigh SCENIHR (2013) nach soláthraítear fianaise dhiongbháilte ar riosca méadaithe de ghalaire néarmheathlúcháin ná néaltrú a bhaineann le nochtadh ELF-EMF sna staidéir nua sin, agus ní

sholáthraítear tacaíocht iontu lena chonclúid roimhe seo go méadaítear an riosca maidir le galar Alzheimer mar gheall ar nochtadh do réimsí maighnéadacha.

- 76 I mórstaidéar a foilsíodh in 2014, rinneadh scrúdú ar bhásmhaireacht de bharr galair néarmheathlúcháin (galar Alzheimer, galar Parkinson agus galar néarón luadrach) agus nochtadh ceirde do réimsí maighnéadacha i measc níos mó ná 70,000 oibrí de chuid cuideachtaí cumhachta leictrí sa Ríocht Aontaithe (Sorahan agus Mohammed, 2014). Níor thuairiscigh na húdair aon bhaint a bhí suntasach ó thaobh staidrimh de idir ceann ar bith de na galair a ndearnadh imscrúdú orthu agus nochtadh saoil, nochtadh le déanaí ná cian-nochtadh do réimsí maighnéadacha.

8.5.6.4 Hipiríogaireacht Leictreamaighnéadach

- 77 Toisc go measann roinnt daoine go mbaineann comharthaí sóirt sláinte éagsúla le nochtadh braite nó fíor-nochtadh do EMF, tá lear mór taighde déanta agus foilsithe maidir le hipiríogaireacht leictreamaighnéadach (EHS) leis na blianta. Tá roinnt comharthaí sóirt nach bhfuil sonrach ag baint le EHS agus a d'fhéadfadh a bheith éagsúil i measc daoine éagsúla. Cé go bhféadfadh na comharthaí sóirt sin a bheith fíor i ndáiríre, agus go bhféadfaidís a bheith tromchúiseach i roinnt cásanna, léiríodh i staidéir dhea-sheolta thrialach ar ábhair EHS folláine nó féinaitheanta nach bhfuil baint ag na comharthaí sóirt le nochtadh do nochtadh EMF agus nach bhfuil ábhair EHS in ann láithreach réimsí a aimsiú dada níos fearr ná na hábhair sin nach bhfuil EHS orthu (WHO, 2005 WHO, 2007b; SCENIHR, 2007).

8.5.7 Taighde in vivo

8.5.7.1 Carcanaigineacht

- 78 Rinne Critéir um Shláinte Comhshaoil an WHO athbhreithniú ar bhithmheasúnachtaí fadtéarmacha ar an mórchoir ina ndearnadh imscrúdú ar an ról a d'fhéadfadh a bheith ag nochtadh do réimse maighnéadach i bhforbairt ailse inar nochtadh creimirí go leanúnach do leibhéil arda réimsí maighnéadacha thar a saol ar fad (Mandeville et al., 1997; Yasui et al., 1997; McCormick et al., 1999; Boorman et al., 1999a, 1999b; Otaka et al., 2002) agus fuarthas amach nach dtacaíonn na torthaí leis an hipitéis go méadaíonn forbairt siada le nochtadh ainsealach do réimse maighnéadach. Rinne siad athbhreithniú ar staidéir eile den chineál céanna inar cumascadh nochtadh do réimse maighnéadach le nochtadh do charcanaigin atá ar eolas chun tástáil a dhéanamh i gcomhair gníomhaíochta promóisin nó comhcharcanaigineach na réimsí maighnéadacha (e.g. McLean et al., 1991, 1995; Rannug et al., 1993a, 1993b; Svedenstål agus Holmberg, 1993; Sasser et al., 1998; Babbit et al., 2000; Mandeville et al., 2000; Heikkinen et al., 2001) agus fuarthas amach go dtugtar le fios sna staidéir sin nach bhfuil tionchar promóisin ailse ag nochtadh do réimse maighnéadach.

79 Cé gur tuairiscíodh i sraith staidéar a rinneadh i saotharlann aonair sa Ghearmáin go bhfacthas tarlú méadaithe de shiada mamacha 7,12-démheitilbeinséin(a)antraicéine (DMBA) i bhfrancaigh F344 a fuair nochtadh do réimse maighnéadach (Löscher et al., 1993, 1994, 1997; Mevissen et al., 1993a,1993b, 1996a, 1996b, 1998; Baum et al., 1995; Löscher agus Mevissen, 1995), ní rabhtas in ann na torthaí a athchruthú i sraith turgnamh a rinneadh sna Stáit Aontaithe ina dhiaidh sin (Anderson et al., 1999; Boorman et al.1999a, 1999b). Tuairiscíodh i staidéar leantach sa tsaotharlann Ghearmánach (Fedrowitz et al., 2004) gur fheabhsaigh forbairt siada mamaigh le nochtadh réimse mhaighnéadaigh i bhfochineál amháin francach (F344) ach nach raibh an scéal amhlaidh i gceann eile, lena ndéantar argóint i gcoinne tionchar promóisin ginearálta na réimsí maighnéadacha.⁸³ Ar an iomlán, ní féidir a dhéanamh amach cén chúis atá leis an neamhréiteach idir staidéir na saotharlainne sa Ghearmáin agus staidéir eile ina ndearnadh imscrúdú ar an gcumas atá ag réimsí maighnéadacha siada a spreagadh. Tugtar le fios san fhianaise threasrach atá ar fáil, áfach, nach spreagann réimsí maighnéadacha siadaí. Ní athraítear an measúnú sin in athbhreithniú ar staidéir níos nuaí (SCENIHR, 2013).

8.5.7.2 Brú Ocsaídiúcháin agus Léiriú Athraithe Géine

80 I dteannta bithmheasúnachtaí ainmhithe ar fhorbairt siadaí, rinneadh athbhreithniú freisin i gCritéir um Shláinte Comhshaoil an WHO ar thorthaí na staidéar a rinneadh in ainmhithe chun imscrúdú a dhéanamh ar phróisis bhitheolaíocha a bhaineann le forbairt ailse, lena n-áirítear sásraí géineatocsaineachta agus neamh-ghéineatocsaineach (e.g. brú ocsaídiúcháin, léiriú athraithe na géine). Ar an iomlán, bhain an WHO de thátal as nár tugadh le fios san fhianaise a bhí ar fáil go dtarlaíonn dochar géiniteach mar gheall ar nochtadh do réimse maighnéadach. Ina theannta sin, thug siad breithiúnas go raibh an fhianaise maidir le sásraí neamh-ghéineatocsaineach teoranta agus neamhchonclúideach. Ó eisíodh Critéir um Shláinte Comhshaoil an WHO, rinneadh roinnt staidéar in vivo breise chun imscrúdú a dhéanamh ar an gcumas atá ag réimsí maighnéadacha dochar neamh-ghéineatocsaineach agus géineatocsaineach a dhéanamh (e.g. Akdag et al., 2010; Goraca et al., 2010; Okudan et al., 2010; Mariucci et al., 2010; Martínez-Sámano et al., 2010, 2012; Chu et al., 2011; Ciejka et al., 2011; Miyakoshi et al., 2012; Kiray et al., 2013). Ar an iomlán, is deacair a theacht ar aon chonclúidí ó chuid mhaith de na staidéir sin mar gheall ar an líon íseal ainmhithe in aghaidh an ghrúpa (i.e. cumhacht staitistiúil íseal na staidéar), a laghad anailísí folaithe i gcuid mhaith

⁸³ Bhí sé de chonclúid ag an WHO maidir le staidéir na Gearmáine ar charcanaigineas i mamaigh, “go bhfuarthas torthaí a bhí ar neamhréir agus go bhféadfaidís a bheith amhlaidh go hiomlán nó i bpáirt mar gheall ar dhifríocthaí i bprótacail thurgnamhacha, cosúil le fochineálacha sonracha a bheith in úsáid” [aistriúchán neamhoifigiúil] (WHO, 2007b, lch 321).

cásanna,⁸⁴ athruithe sna paraiméadair nochta agus sna comharthaí sóirt tionchair ar a ndearnadh imscrúdú, agus torthaí a bhí ag teacht salach ar a chéile ar fud na staidéar.

- 81 Is fiú dhá staidéar dhea-sheolta a rinneadh le déanaí, áfach, a lua anseo. I staidéar défholaith, níor thuairiscigh Kirschenlohr et al. (2012) aon athrú ar léiriú na géine i bhfuilchill bhán ó phéirí ábhair a nochtadh do réimsí maighnéadacha ar feadh dhá uair an chloig ar cheithre lá dhifriúla ar feadh coicise. Cinneadh léiriú na géine trí anailís mhicreagair agus cuireadh béim ar ghéinte ar tuairiscíodh roimhe sin go raibh siad in ann freagairt do nochtadh réimse mhaighnéadaigh. I staidéar dea-sheolta eile, d'fhéach Kabacik et al. (2013) ar athruithe sa léiriú géine i smior luch óg ar nochtadh iad do réimsí maighnéadacha. D'fhonn athruithe comhsheasmhacha a dheimhniú le nochtadh, rinneadh anailís ar léiriú na géine sna samplaí macasamhlaithe seo ar bhealach folaithe ag úsáid modhanna éagsúla agus i saotharlanna difriúla. Arís, níor aimsíodh aon athruithe comhsheasmhacha ar léiriú na géine mar fhreagra ar nochtadh do réimse maighnéadach. In ainneoin staidéir nua inar féachadh ar shásraí móilíneacha agus ceallacha féideartha, go háirithe maidir le héifeachtaí ar speicis imoibríocha ina bhfuil ocsaigin, luaigh SCENIHR (2013) nár sainaithníodh go soiléir sásra ar bith ar na leibhéil nochta a bhíonn le fáil sa timpeallacht laethúil.

8.5.7.3 Samhlacha de Leicéime in aois an pháiste

- 82 Mar gheall ar an bhfianaise eipidéimeolaíochta theoranta ina dtugtar le fios go bhféadfadh nasc a bheith idir nochtadh níos airde ná an meán do réimse maighnéadach agus leicéime in aois an pháiste rinne taighdeoirí staidéir ag imscrúdú an bhfuil togracht i samhlacha áirithe d'ainmhithe trasghéineacha le riocht galair a fhorbairt atá cosúil le leicéime limfeablastach ghéar. Pléann Critéir um Shláinte Comhshaoil an WHO dhá staidéar inar úsáideadh córais shamhlacha den sórt sin (Harris et al., 1998; McCormick et al., 1998), ar thuairiscigh an dá cheann acu nach raibh aon tionchar ag nochtadh do réimse maighnéadach ar fhorbairt liomfóma. Cé gur tuairiscíodh i staidéar eile (Fam agus Mikhail, 1996) liomfóma méadaithe i lucht a nochtadh do réimse maighnéadach glúine i ndiaidh a chéile, measadh nach raibh sé iontaofa mar gheall ar roinnt easnamh turgnamhach.
- 83 Ó eisíodh Critéir um Shláinte Comhshaoil an WHO foilsíodh ceithre staidéar dhea-sheolta eile den chineál céanna ar chreimírí a bhfuil togracht ghéiniteach iontu ailsí fuilghinte a fhorbairt nó claonadh ceimiceach iontu ailsí den sórt sin a fhorbairt. Bhí nochtadh fadtéarmach i gceist sna staidéir sin, cóireáil bhréagach ar na cóimheastóirí, íobairtí eatramhacha, méideanna samplaí mhóra, agus rinneadh iad ar bhealach folaithe.

⁸⁴In anailís fholaithe, níorbh eol do na himscrúdaitheoirí stádas nochta na samplaí a raibh anailís á ndéanamh orthu.

- 84 Thuairiscigh Chung et al. (2008) nach raibh aon tionchar ag nochtadh 21 uair an chloig sa lá ar feadh 40 seachtain do leibhéil arda réimsí maighnéadacha ar an méid liomfóma i lucht AKR; ní raibh aon tionchar ach an oiread ar chomharthaí sóirt de dhochar géiniteach.⁸⁵ Ar an gcaoi chéanna, thuairiscigh Sommer agus Lerchl (2006) nach raibh tionchar ag nochtadh leanúnach ná ag nochtadh ar feadh 12 uair an chloig in aghaidh an lae ar feadh 32 seachtaine ar tharlú leicéime limfeablastach nó ar an thréimhse marthana i lucht AKR. Thug Negishi et al. (2008) spreagadh ceimiceach do lucht ionas go bhfaighidís ailse go gairid tar éis breithe; ansin, tar éis iad a bhaint den dúil, nochtadh iad do réimsí maighnéadacha ar feadh 22 uair an chloig sa lá ar feadh 30 seachtain agus ní raibh aon tionchar aige ar fhorbairt liomfóma. Ar deireadh, nochtadh Bernard et al. (2008) francaigh do spreagadh ailse agus do leibhéil ard réimsí maighnéadacha le chéile, agus fuarthas amach nach raibh aon tionchar acu ar tharlú leicéime ná ar thréimhse marthanachta na n-ainmhithe.⁸⁶

8.5.7.4 Táirgeadh Meileatoinin

- 85 Mar a pléadh i **Rannán 8.5.5.1**, leagtar síos sa hipitéis meileatoinin go bhféadfadh nochtadh do ELF EMF tionchar a bheith aige ar sho-ghabháltacht maidir le hailí áirithe a fháil-go háirithe, ailse chíche. Is trí chosc ar tháirgeadh meileatoinin a d'fhéadfadh sé sin tarlú. Tugtar aghaidh ar an hipitéis seo i dtrí cinn d'athbhreithnithe le déanaí (Touitou agus Selmaoui, 2012; Naziroğlu et al., 2012; Halgamuge, 2013) trí achoimre a thabhairt ar shonraí in vivo (in ainmhithe agus i ndaoine araon) maidir le nochtadh EMF agus leibhéil meileatoinin a bhfuil conclúidí iontu atá i gcoimhlínt lena chéile. Bhí cuid mhaith de na sonraí atá áirithe sna hathbhreithnithe sin, áfach, athbhreithnithe freisin i gCritéir um Shláinte Comhshaoil an WHO, a raibh sé mar chonclúid ann nárbh leor an fhianaise a bhí ar fáil chun éifeacht dhíobhálach a thaispeáint de nochtadh ELF EMF ar thál meileatoinin nó ar pharaiméadair eile d'fheidhmiú néara-inchríneach.

8.5.7.5 Tionchar Néaraibhitheolaíoch

- 86 Ní bhfuair Critéir um Shláinte Comhshaoil an WHO ach cúpla freagra a bhí spleách ar réimse a aithníodh go sealadach ó shonraí in vivo maidir le tionchar néaraibhitheolaíoch, agus bhí cuma bheag ó thaobh méide ar na tionchair ba chomhsheasmhaí ar fad agus iad neamhbhuan ar bhealach éigin. Ó shin i leith, rinneadh staidéir in vivo éagsúla chun imscrúdú a dhéanamh ar

⁸⁵ Rinneadh scrúdú sa staidéar seo freisin ar chumas réimsí maighnéadacha tionchar a imirt ar fhorbairt siadaí néaraigineacha. Tugadh instealladh de *ethylnitrosourea* do fhrancaigh thorracha chun ailse a thabhairt dóibh agus nochtadh na francaigh óga a bhí acu do leibhéil arda réimse mhaighnéadaigh ar feadh 28 nó 38 seachtain go gairid i ndiaidh iad a bhaint den dúil. Sa chás seo, bhí forbairt an tsiada inchinne cosúil le chéile ar fud trí ghrúpa cóireála a nochtadh do ELF EMF agus cóimheastóirí bréag-nochta.

⁸⁶ Is díol spéise é an staidéar deiridh seo sa mhéid is go bhforbraíonn an tsamhail ainmhithe a úsáideadh géar-leicéime limfeablastach B-cheall, an cineál céanna is a chonacthas i leanaí.

an tionchar a d'fhéadfadh a bheith ag réimsí maighnéadacha ar fheidhmeanna néaraibhitheolaíocha; bhí ábhair dhaonna i gceist i gcúpla ceann de na staidéir sin.

- 87 Thug Barth et al. (2010) achoimre chainníochtúil ar thorthaí seacht gcinn de staidéir thurgnamhacha a rinneadh ar fheidhmíocht chognaíoch inar nochtadh na hábhair do leibhéal arda réimse mhaighnéadaigh. Bhain na húdair de thátal as gur beag fianaise go comhiomlán a tugadh sna staidéir ar aon tionchar ag réimsí maighnéadacha ar fheidhm chognaíoch.
- 88 Rinneadh imscrúdú i staidéir eile ar dhaoine ar an tionchar a bhíonn ag nochtadh réimse mhaighnéadaigh ar léamha leictreinceifileagraim, ar phoitéinseal a bhaineann le teagmhas, agus ar phoitéinseal dúisithe. Rinneadh athbhreithniú ar thorthaí roinnt de na staidéir seo i bpáipéar le déanaí de chuid Di Lazzaro et al. (2013), ina ndeirtear go bhféadfadh na torthaí "tionchar beag ar ghníomhaíocht inchinn an duine" ó réimsí maighnéadacha a thabhairt le fios. [aistriúchán neamhoifigiúil] Admhaíonn na húdair, áfach, go bhfuil easpa in-atáirgtheachta agus sainiúlachta ag baint le tionchar sna staidéir seo tríd is tríd.
- 89 Rinneadh imscrúdú i staidéar amháin le gairid ar an ról a d'fhéadfadh a bheith ag nochtadh réimse mhaighnéadaigh ar phataigineas an ghalair Alzheimer sa bhfrancach a bhí rólódáilte le halúmanam (Zhang et al., 2013).⁸⁷ Tugadh tuaslagán clóiríd alúmanaim do fhrancaigh, nó nochtadh iad do leibhéal ard réimse mhaighnéadaigh, nó do chomh-nochtadh ar feadh 12 seachtaine. Rinneadh an turgnamh trí huair agus rinneadh anailís ar bhealach folaithe. Cé gur thaispeáin na francaigh a bhí rólódáilte le halúmanam easnaimh le foghlaim agus cuimhne chomh maith le cailteanas néarónach agus comhchruinniú méadaithe d'amalóideach- β i gcodanna áirithe den inchinn, ní raibh sé sin le feiceáil sna francaigh a nochtadh do na réimsí maighnéadacha. Ina theannta sin, sna francaigh a ndearnadh cónochtadh orthu níor léiríodh pataigineas méadaithe ná easnaimh iompraíochta i gcomparáid leis na francaigh a nochtadh d'alúmanam amháin. Cé go dteastaíonn tuilleadh taighde chun na torthaí sin a dheimhniú, tugtar le fios sa staidéar nach mbrostaíonn nochtadh do réimse maighnéadach forbairt comharthaí sóirt ná lot i samhail de ghalar Alzheimer.

8.5.7.6 Tionchar Atáirgthe agus Forbartha

- 90 Bunaithe ar na sonraí a bhí ar fáil ag an am, bhí sé de chonclúid ag Critéir um Shláinte Comhshaoil an WHO nár leor na staidéir in vivo reatha chun teacht ar chonclúidí maidir le tionchar atáirgthe féideartha. Anuas air sin, níor thaispeáin staidéir a rinneadh ar mhúnlaí mamach aon tionchar forbartha díobhálach a bhain le nochtadh do réimse maighnéadach. Ó

⁸⁷ Tarlaíonn comharthaí sóirt agus loit inchinne in ainmhithe de bharr alúmanaim atá cosúil leo sin a fheictear le galar Alzheimer.

shin i leith, rinneadh staidéir bhreise chun imscrúdú a dhéanamh ar an tionchar féideartha atá ag réimsí maighnéadacha ar na córais atáirgthe baineannaigh agus fireannaigh agus ar fhorbairt áлта a bheadh nochtadóibh roimh bhreith (e.g., Yao et al., 2007; Al-Akhras et al., 2008; Khaki et al., 2008; Aydin et al., 2009; Dundar et al., 2009; Kim et al., 2009; Bernabò et al., 2010; Rajaei et al., 2010).

- 91 Go ginearálta, tá easnaimh éagsúla modheolaíochta sna staidéir (e.g. líon íseal ainmhithe, cóireáil mhíchúí cóimheastóirí, agus easpa anailís fholaithe) agus tuairiscítear torthaí iontu atá i gcoimhlint lena chéile. Go háirithe, theip ar na staidéir a rinneadh ar fhorbairt áлта modhanna a ionchorprú chun rialú i gcomhair aon tionchar a d'fhéadfadh a bheith ar ál (is eol go bhfuil grúpa áil níos cosúla le chéile ná ál a thagann ó áлта ar leithligh). Chomh maith leis sin, cé gur tuairiscíodh athruithe áirithe in orgáin atáirgthe nó i gcomhchruinniú hormóin, níor taispeánadh in aon cheann de na staidéir go raibh aon bhaint ag na torthaí le haon torthaí atáirgthe nó forbartha díobhálacha. Ar an iomlán, is beag atá i dtorthaí na staidéir a rinneadh ó foilsíodh Critéir um Shláinte Comhshaoil an WHO chun athrú a dhéanamh ar bhreithiúnas tosaigh an Ghrúpa Oibre nach leor na sonraí chun tionchar atáirgthe nó forbartha féideartha a thaispeáint a bhainfeadh le nochtadh do réimse maighnéadach. In athbhreithniú a rinneadh le déanaí ar na staidéir, tuairiscíodh *“nach léirítear le torthaí a fuarthas le déanaí go bhfuil éifeacht ag réimsí ELF ar an bhfeidhm atáirgthe i ndaoine.”* [aistriúchán neamhoifigiúil] (SCENIHR, 2013).

8.5.8 Taighde In Vitro

- 92 I gcomparáid le staidéir in vivo, níl staidéir in vitro i gcórais cheallacha nó fíocháin leithlisithe chomh daor céanna agus ní bhíonn an oiread spáis ná foirne saotharlainne ag teastáil uathu. Ar an gcúis sin, tá lear mór staidéir in vitro ar nochtadh do réimse maighnéadach ar fáil sa litríocht. Cé go gceadaítear le himscrúduithe in vitro tosca maolaithe éagsúla a rialú nuair a bhítear i mbun dearadh turgnamhach ar staidéir, bíonn teorainneacha móra ag baint leo lena n-áirítear easpa sásraí aiseolais coirp iomláin agus próisis chosanta.
- 93 Sna staidéir in vitro ar nochtadh do réimse maighnéadach, ag úsáid dálaí difriúla éagsúla nochtadóibh agus raidhse críochphointí bitheolaíochta éagsúla á scrúdú, níor taispeánadh tríd is tríd ach torthaí deimhneacha ag nochtadh do réimse maighnéadach de $\geq 1,000 \mu\text{T}$, go maith os cionn leibhéil a nochtar daoine go hiondúil dóibh (SSM, 2013). Ar an iomlán, cé gur féidir le staidéir in vitro a bheith faisnéiseach ó thaobh tuiscint a fháil ar an tionchar féideartha a bheadh ag nochtadh do réimse maighnéadach ar bhunphróisis bhitheolaíochta, ní gá go ndéanfaí nochtadh in vitro a eachtarshuí leis an riocht in vivo, dá bhrí sin ní féidir torthaí staidéir den sórt sin a úsáid chun beartais rialála a dhéanamh.
- 94 Ina theannta sin, ní raibh sé mar aidhm i staidéir le déanaí léiriú a thabhairt ar nasc meicníoch féideartha idir nochtadh do réimse maighnéadach agus an riosca méadaithe atá le leicéime in

aois an pháiste a chonacthas i staidéir epidéimeolaíochta. Mar a pléadh san athbhreithniú a rinne an CE ar thionchar sláinte mar gheall ar nochtadh EMF, tá gá le tuilleadh staidéir in vitro atá faoi thionchar hipitéise maidir leis an ról atá ag nochtadh do réimsí maighnéadacha toisc *“in ainneoin go bhfuil taighde á dhéanamh le cúpla scór bliain maidir le tionchar bitheolaíoch EMF, fós féin níl aon tionchar bitheolaíoch ná sásraí idirghníomhaíochta a nglactar go ginearálta leo ann a thabharfadh míniú ar éifeachtaí sláinte an duine faoi na tairseacha maidir le héifeachtaí teirmeacha agus spreagadh néaróg”* [aistriúchán neamhoifigiúil] (SCENIHR, 2009a). Níor athraíodh an measúnú sin tar éis athbhreithniú ar thaighde nua: *“níor sainaitníodh ná níor bailíochtaíodh go soiléir trí bhíthin turgnamh sásra ar bith a bhíonn ag feidhmiú sna leibhéil nocht a bhíonn ar fáil sa timpeallacht laethúil.”* [aistriúchán neamhoifigiúil] (SCENIHR, 2013).

- 95 Ina athbhreithniú ar an taighde in vitro atá ar fáil maidir le sásraí féideartha carcainiginis, bhí sé de chonclúid ag an WHO go dteipeann tríd is tríd ar na staidéir sin géineatocsaineacht a thaispeáint ag nochtadh do réimse maighnéadach faoi 50,000 μT (WHO, 2007b). Úsáideadh anailísí folaithe i staidéar géineatocsaineachta in vitro le gairid (Burdak-Rothkamm et al., 2009) chun imscrúdú a dhéanamh ar an tionchar atá ag neart réimse mhaighnéadaigh éagsúil arna dtáirgeadh le dhá chóras nocht éagsúla agus arna riar mar réimsí leanúnacha nó eadrannacha suas go 1,000 μT (50 Hz). Ba iarracht é an staidéar sin macasamhlú a dhéanamh ar thorthaí deimhneacha géineatocsaineacha a tuairiscíodh i sraith staidéar a rinneadh faoi chlár REFLEX an Aontais Eorpaigh (Ivancsits et al., 2002, 2003a, 2003b), a pléadh go mion i gCritéir um Shláinte Comhshaoil an WHO. Rinne Burdak-Rothkamm et al. (2009) measúnú ar roinnt críochphointí géineatocsaineacha, agus ní raibh aon tionchar ag nochtadh do réimse maighnéadach ag a raibh neart réimse éagsúil ar aon cheann de na críochphointí; dá bhrí sin, ní thacaíonn torthaí na hanailíse cuimsithí agus dea-sheolta seo le torthaí na staidéar a rinne Ivancsits et al. roimhe sin.
- 96 Tugtar le fios in athbhreithnithe a foilsíodh ó foilsíodh Critéir um Shláinte Comhshaoil an WHO nach bhfuil nochtadh do réimse maighnéadach as féin géineatocsaineach, cé gur tugadh le fios go raibh idirghníomhú ag déine réimse mhaighnéadaigh de $\geq 100 \mu\text{T}$ le gníomhaithe ceimiceacha agus fisiceacha eile d'fhonn na freagairtí géineatocsaineacha a tharlaíonn de bharr an nocht sin a fheabhsú (Juutilainen et al., 2006; Juutilainen, 2008; Ruiz-Gómez agus Martínez-Morillo, 2009). Tugadh faoi deara freisin an cumas atá ag réimsí maighnéadacha idirghníomhú le gníomhaithe géineatocsaineacha i gCritéir um Shláinte Comhshaoil an WHO. Dearbhaíodh an fhéidearthacht sin ina athuir san athbhreithniú a rinne an CE ina dhiaidh sin ar EMF (SCENIHR, 2009a, 2013), inar moladh tuilleadh taighde a dhéanamh ar an gcumas atá ag réimsí maighnéadacha an fhreagairt cheallach ar ghníomhaithe géineatocsaineacha eile a athrú.
- 97 Ina tuarascáil, thug an WHO ar aird freisin go raibh staidéir a rinneadh ar shásraí eile a raibh acmhainn charcanaigineach iontu (e.g. iomadú cille, claochlú urchóideach, léiriú géine

athraithe) comhsheasmhach nó neamhchonclúideach (WHO, 2007b). Ó eisíodh Critéir um Shláinte Comhshaoil an WHO, foilsíodh go leor staidéir bhreise ina ndearnadh imscrúdú ar shásraí carcanaiginis (e.g. Gottwald et al., 2007; Girgert et al., 2008, 2009, 2010; Koh et al., 2008; Markkanen et al., 2008; Jian et al., 2009; Frahm et al., 2010; Polaniak et al., 2010). Rinneadh imscrúdú sna staidéir sin ar an tionchar atá ag réimsí maighnéadacha ar phróisis bhithleolaíocha dá leithéid amhail iomadú ceallach, brú ocsaídeach, apaptóis, léiriú géine, agus freagairtí cille imdhíonachta. Tá easnaimh thurgnamhacha i gcuid mhaith de na staidéir sin cosúil le méid na samplaí a bheith róibheag, gan aon nochtadh bréige ar chóimheastóirí, gan aon rialú á dhéanamh ar athróga maolaithe (e.g. teocht), agus easpa anailís fholaithe. Ina theannta sin, bíonn na torthaí ar neamhréir tríd is tríd ar fud na staidéar go léir. Mar sin, ní athraíonn torthaí staidéar in vitro a rinneadh le déanaí na conclúidí roimhe sin a bhí i gCritéir um Shláinte Comhshaoil an WHO. Tá an measúnú seo ar na sonraí in vitro comhsheasmhach freisin leo sin a bhí ag EFHRAN (2010b), ina bhfuarthas amach gur sholáthair staidéir in vitro ar fheidhmeanna ceallacha fianaise ‘neamhimleor’ ar phróisis ailse agus fianaise ‘theoranta’ ar rogha feidhmeanna ceallacha eile.

8.5.9 Cur isteach Féideartha ar Fheistí Leighis Ionchlannaithe

- 98 Is iad na feistí ionchlannaithe is coitianta ná séadairí agus dífhibrileoirí cairdia-bhéartóir ionchlannaithe (ICD). Déantar séadairí a dhearadh d’fhonn ráta croí rialta a choinneáil, agus déanann siad é sin trí ríoga leictreacha a sheoladh chuig matán an chroí chun buillí rialta an chroí a spreagadh. Tá ICDanna deartha chun ríog leictreach nó suaitheadh a chur ar fáil chun ráta croí neamhrialta atá bagrach don bheatha a smachtú.
- 99 Bíonn cásáil mhíotalach thart timpeall ar na feistí sin go minic, le ceallra ionsuite, ciorcadra leictreonach agus seoláin leictreacha a théann chomh fada le fíochán an chroí. Is féidir le séadairí cairdiacha seolán amháin a bheith iontu (feistí aonpholacha) nó dhá sheolán (feistí dépholacha). Feistí dépholacha atá i bhformhór mór na séadairí nua-aimseartha. Is cuid dhílis de shéadairí agus ICDanna araon é gníomhaíocht leictreach intreach an chroí a bhrath agus a bhraistint lena chinntiú go dtugtar ríoga leictreacha ag an am ceart, ach is féidir le comharthaí leictreacha ón taobh amuigh cur isteach ar ghnáthfheidhmiú agus oibriú séadairí agus ICDanna nó iad a shuaitheadh, rud ar a dtugtar trasnaíocht leictreamaighnéadach (EMI). Cé go mbíonn formhór na bhfoinsí seachtracha EMF ró-lag, d’fhéadfadh cur isteach tarlú ó fhearais leictreacha éagsúla, trealamh leighis agus tionsclaíoch (e.g. íomháu athshondais mhaighnéadaigh), teicneolaíochtaí cumarsáide raidió (e.g. fóin phóca), agus maighnéid. Moltar d’othair na foinsí sin a choinneáil amach óna gcuid ionchlannán.
- 100 Braitheann an dóchúlacht trasnaíochta agus an modh freagartha ar neart an chomhartha lena ndéantar an trasnaíocht, an t-achar ón gcomhartha, fad an chomhartha, a mhinicíocht agus treo an othair sa réimse leictreamaighnéadach, an cineál fearais agus a dhearadh, agus

- paraiméadair inathraitheacha agus socruithe an fhearais. Ionchorpraítear i bhfeistí nua-aimseartha cosaintí teicneolaíochta éagsúla (e.g. cumhdach ó chásáil tíotáiniam agus scagadh leictreach) d'fhonn an baol EMI a íoslaghdú (Dyrda agus Khairy, 2008).
- 101 Taispeánadh gur tharla na mínormáltachtaí séadaireachta ag leibhéil réimse mhaighnéadaigh atá i bhfad níos airde ná na leibhéil a d'fheicfeadh duine ó lá go lá. Cé gur tharla trasnaíocht mar gheall ar réimsí leictreacha ag leibhéil is féidir a tháirgeadh le foinsí leictreacha áirithe (Toivonen et al., 1991; Astridge et al., 1993; Scholten agus Silny, 2001; Joosten et al., 2009), ní raibh tionchar ag leibhéil arda réimsí maighnéadacha (suas go dtí 20 kV/m) ar fhorhmór na séadairí agus níor léiríodh aon mhínormáltachtaí séadaireachta iontu. Léirigh Joosten et al. go bhféadfadh tionchar a bheith ag leibhéil réimse leictirigh idir 4.3 kV/m agus 6.2 kV/m ar na séadairí aonpholacha is íogaire. Is feistí dépholacha iad formhór na séadairí nua-aimseartha, áfach, atá deartha go sonrach chun an baol EMI a laghdú. Fuair Joosten et al. (2009), amach mar shampla, nach bhfuil córas braite aonpholaigh ach i 6% de na séadairí atá in úsáid sa Ghearmáin.
- 102 Rinneadh tástáil i staidéar níos déanaí ar fheidhmiú 31 séadaire a cuireadh i samhla ar chruth an duine díreach faoi líne tharchuir 400 kV (Korpinen et al., 2012). Níor taispeánadh aon trasnaíocht ar bhrath dépholach sna torthaí agus níor léiríodh trasnaíocht ach ar aon séadaire aonpholach amháin. Bhí leibhéal an réimse mhaighnéadaigh ag 6.7-7.5 kV/m nuair a tharla an trasnaíocht sin. Rinne Souques et al. (2011) imscrúdú ar oibríthe fónais leictirigh a raibh ICDanna acu i bhfostáisiúin leictreacha sa Fhrainc. Ní fhacthas aon chur isteach ar ICDanna le réimse maighnéadach chomh hard le 650 μ T agus réimsí leictreacha chomh hard le 12.2 kV/m. Rinne Tiikkaja et al. (2013) tástáil ar 11 oibrí deonach a raibh séadairí acu agus 13 oibrí dheonacha a raibh ICDanna acu i socrú turgnamhach ag leibhéil réimse mhaighnéadaigh ELF suas go dtí 300 μ T. Níor tugadh aon trasnaíocht faoi deara sna ICDanna ná séadairí ina raibh brath dépholach, ach tharla trasnaíocht éigin i dtrí shéadaire le brath aonpholach.
- 103 Mhol an American Conference of Governmental Industrial Hygienists (*An Chomhdháil Mheiriceánach de Shláinteolaithe Tionsclaíocha an Rialtais*) (ACGIH) leibhéil nochta d'fhonn cosc a chur ar shéadaire EMI—faoi 1 kV/m maidir le réimsí leictreacha agus 100 μ T maidir le réimsí maighnéadacha (ACGIH, 2001). Is moltaí ginearálta iad sin agus ní théitear i ngleic iontu leis na haicmí séadairí nach gcuireann trasnaíocht as dóibh ag leibhéil fiú atá i bhfad níos mó ná na treoirlínte molta sin. Molann ACGIH d'othair dul i gcomhairle lena lianna agus leis na monaróirí séadairí faoi seach sula leanann siad treoirlínte na heagraíochta.

- 104 D'fhorbair Coiste Eorpach na gCaighdeán Leictreicniúil (CENELEC) nósanna imeachta sonracha chun measúnú a dhéanamh ar an mbaol féideartha d'oibríthe a bhfuil ionchlannán míochaine gníomhach (AIMD) acu agus tugtar treoirlínte le cinneadh cathain is leor leibhéil tagartha chun comhlíonadh a chinntiú (CENELEC 50527-1:2010).⁸⁸ Sa bhanda ELF de nochtadh EMF, is iad na leibhéil tagartha mholta nach cóir a shárú ná 5.0 kV/m agus 100 μ T maidir le nochtadh ginearálta (Moladh ón gComhairle 1999/519/CE).
- 105 I gcás na gcumraíochtaí do línte tarchuir atá beartaithe mar chuid den tionscadal seo, ní shárófar na leibhéil tagartha ghinearálta do réimsí maighnéadacha thar aon phársa den líne agus ní bheidh leibhéal an réimse leictreach os cionn an leibhéil tagartha 5.0 kV/m ach amháin i bhfoisceacht thart ar 17 m de lár líne an túir tharchurtha. I gcás formhór daoine, ní tharlódh an nochtadh do leibhéil réimse níos mó ná an leibhéal tagartha ach amháin ar feadh achar an-ghearr nó tréimhsí díomhanta agus i gcás den sórt sin d'fhéadfadh an nochtadh sin a bheith inghlactha i dtaca le AIMD. I gcás daoine a bhfuil AIMD acu agus a chaithfidh tréimhsí suntasacha an-ghar do lár líne na líne tarchuir, nó a d'fhéadfadh a bheith ag obair amuigh faoin spéir (e.g. taobh amuigh d'fheithicil mhiotail nó ag achair níos airde ón talamh), b'fhéidir gur chóir dóibh labhairt lena ndochtúir d'fhonn comhoiriúnacht a AMID sonracha le réimsí leictreacha níos airde a chinneadh.
- 106 I suirbhé a rinneadh ar bheagnach 1,000 lia a dhéileáil le hothair a raibh feistí gníomhacha leighis ionchlannaithe acu sa Fhrainc, tháinig 16% de na lianna ar theagmhas amháin ar a laghad ina raibh trasnaíocht leictreamaighnéadach idir an fheiste ionchlannaithe agus foinse EMF (Hours et al., 2014). Mar sin féin, níor línte tarchuir ardvoltais iad ceann ar bith de na foinsí a tuairiscíodh. Ba iad córais leictreonacha slándála agus feistí leictreamaighnéadacha leighis na príomhfhoinsí ina leith sin. I suirbhé a rinneadh sa Ghearmáin ar 110 othar a raibh dífhibrileoirí cairdia-bhéartóir ionchlannaithe acu, measúnaíodh an tairseach do thrasnaíocht le réimsí leictreacha agus maighnéadacha 50 Hz (suas le 30 kV/m agus le 2,550 μ T faoi seach) i suíomhanna cliniciúla (Napp et al., 2014). Níor tháinig aon trasnaíocht aníos ag leibhéil nochtadh a bhí faoi bhun teorainneacha arna leagan síos ag an Aontas Eorpach don phobal i gcoitinne. Níor tháinig aon trasnaíocht aníos ach oiread i gcásanna inar féachadh ar an gcineál nochtadh a d'fhéadfadh bheith ann in aice le línte tarchuir 400 kV. Agus seandearaí (>10 mbliana d'aois) de dhífibrileoirí cairdia-bhéartóir ionchlannaithe á n-úsáid i samhlacha ar chruth an duine, ba i staidéar a rinneadh san Fhionlainn a breathnaíodh trasnaíocht fhéideartha ag leibhéil nochtadh a

⁸⁸ Tugann an AE sainmhíniú ar AIMD mar *"aon fheiste leighis gníomhach a bhfuil sé i gceist é a chur isteach go hiomlán nó i bpáirt, ar bhonn máinliachta nó leighis, i gcorp an duine nó trí idirghabháil leighis isteach in oscailt nádúrtha, agus atá beartaithe a fhágáil istigh tar éis an ghnáis sin"* [aistriúchán neamhoifigiúil] (Treoir ón gComhairle 90/385/CEE).

bhí os cionn theorainneacha reatha an Aontais Eorpaigh, agus í á breathnú i gcás aonad amháin de na 10 n-aonad a imscrúdaíodh (Korpinen et al., 2014). D'admhaigh na húdair nach raibh siad in ann an trasnaíocht a athchruthú an lá dár gcionn agus an t-aonad céanna á úsáid acu, gur úsáideadh seandearaí don staidéar agus gur baineadh an bonn dá dtorthaí mar gheall ar úsáid samhlacha, agus ní daoine.

- 107 Tar éis an scéala a fhiosrú ar bhunachar sonraí na Gníomhaireachta Rialála um Leigheasanna agus Táirgí Cúram Sláinte, arb í an comhlacht rialála cuí sa Ríocht Aontaithe, agus ar bhunachar sonraí Eispéireas Feistí na nDéantóirí agus na Saoráidí Úsáideoirí (MAUDE) atá á reáchtáil ag an Údarás Bia agus Drugaí (FDA) sna Stát Aontaithe, níor sainithníodh aon tuarascálacha, a foilsíodh roimh mhí Lúnasa 2014, inar tugadh le fios gur tháinig cásanna chun solais ina raibh trasnaíocht leictreamaighnéadach ann le feistí cairdiacha ionchlannaithe de bharr réimsí leictreacha nó maignéadacha a tháinig as línte cumhachta leictrí.

8.5.10 Tionchar Féideartha ELF EMF ar Phlandaí

- 108 Deirtear go mbíonn ról ag sruthanna leictreacha ar chumarsáid ó chill go cill i bplandaí (Framm agus Lautner, 2007). Tá litríocht shuntasach eolaíochta bailithe, ó staidéir saotharlainne agus allamuigh araon, maidir leis an tionchar a d'fhéadfadh a bheith ag ELF EMF ó línte tarchuir ar phlandaí, lena n-áirítear barra talmhaíochta agus crainn, agus fásra foraoise agus coillearnaí. I measc na n-imscrúduithe éagsúla bhí péacadh síolta, teacht chun cinn agus fás síolóige, limistéar duilleoige in aghaidh an phlanda, bláthú, táirgeadh síolta, fadsaolaí, agus táirgeadh bithmhaise. Léiríodh athruithe i roinnt staidéar le nochtadh EMF ar mhéid agus ar mheáchan plandaí i raidisí (Davies, 1996), ráta fáis pónairí munga (Huang agus Wang, 2008), agus táirgeacht plandaí trátaí (Costanzo, 2008; De Souza et al., 2010). Ní fhacthas na torthaí sin go seasta, áfach. Ar an iomlán, níor tuairiscíodh aon drochthionchar deimhnithe ar phlandaí mar gheall ar nochtadh EMF ag leibhéal a d'fhéadfaí a chur i gcomparáid lena bhféadfaí a fheiceáil in aice le línte tarchuir ardvoltais (e.g. Hodges et al., 1975; Bankoske et al., 1976; McKee et al., 1978; Miller et al., 1979; Rogers et al., 1980; Lee agus Clark, 1981; Warren et al., 1981; Rogers et al., 1982; Greene 1983; Hilson et al., 1983; Hodges agus Mitchell, 1984; Brulfert et al., 1985; Parsch agus Norman, 1986; Conti et al., 1989; Krizaj agus Valencic 1989; Ruzic et al., 1992; Reed et al., 1993; Smith et al., 1993; Mihai et al., 1994; Davies 1996; Zapotosky et al., 1996). Ba é an t-aon drochthionchar deimhnithe ná an damáiste do bharr na gcrann a bhí ag fás faoi nó i bhfoisceacht 12.92 m de líne tharchuir thrialach ag feidhmiú ag voltas 1,200 kV. Bhí sé sin amhlaidh mar gheall ar dhamáiste do bharr craobhacha mar gheall ar choróin. Ba leor crainn atá ag fás go hard faoi línte tarchuir agus in aice leo, atá socraithe chun trasplanc agus cur isteach eile a chosc, a ghlanadh chun an tionchar ar chrainn a chosc. Ní sholáthraítear bunús leis an litríocht sin chun bunús maidir le haon drochthionchar EMF ar bheatha phlandúil a dheimhniú (SCENIHR, 2009).

8.5.11 Tionchar Féideartha ELF EMF ar Ainmhithe

109 Mar an gcéanna leis an imní maidir le sláinte an duine, cuireadh imní in iúl maidir leis an tionchar féideartha atá ag ELF EMF ó shaoráidí tarchuir ar shláinte, folláine, iompar, agus ar tháirgiúlacht ainmhithe. Rinneadh iniúchadh ó na 1970idí i leith ar speiceas ainmhíoch agus fiadhúlra clóis atá tábhachtach don gheilleagar. I measc na staidéar bhí dearthaí staidéir éagsúla lena n-áirítear staidéir bhreathnadóireachta ar ainmhithe ina ngnáthóga nádúrtha, cosúil le feirmeacha, agus staidéir thurgnamhacha a bhí rialaithe go hard. Ar an iomlán, ní thugtar le fios sa taighde a rinneadh go dtí seo go bhfuil aon drochthionchar ag ELF EMF ar shláinte, iompar, ná ar tháirgiúlacht ainmhithe, lena n-áirítear beostoc (e.g. ba bainne, caoirigh, agus muca) agus speicis éagsúla eile (e.g. mamaigh bheaga, fianna, fianna móra, éin, beacha, nó beatha mara).

8.5.11.1 Ba Bainne agus Eallach

110 Bhí ba ar an speiceas ba mhó a ndearnadh iniúchadh orthu i staidéir eolaíochta. Is í an tsraith staidéar turgnamhach is mó suntais, faoi shocruithe rialaithe, ná cinn a rinneadh ag Ollscoil McGill ar iarratas ó rialtas Québec (e.g. Rodriguez et al., 2002, 2003, 2004; Burchard et al., 2003, 2004, 2007). Dearadh na staidéir chun measúnú a dhéanamh ar an tionchar a d'fhéadfadh a bheith ag réimse leictreach agus ag réimsí maighnéadacha, astu féin agus le chéile, ar tháirgeadh bainne, ar thorthúlacht agus ar leibhéil hormóin i mba bainne. Rinneadh na turgnaimh i suíomh saotharlainne chun tosca seachtracha a rialú, agus nochtadh na ba do réimsí maighnéadacha suas go dtí 30 μ T agus réimsí leictreacha suas go dtí 10 kV/m. Cé gur taispeánadh difríochtaí i roinnt de na staidéir maidir le cion saille i mbainne agus sa mhéid ábhar tirim a bhí á thógáil isteach, ní fhacthas na difríochtaí sin go seasta sa tsraith turgnamh agus níor sháraigh aon cheann de na difríochtaí sin gnáth-athróga. Ní raibh tionchar ag nochtadh ELF EMF ar thoisí éagsúla torthúlachta a tógadh de bhodóga ionlao a imscrúdaíodh. Rinne an fhoireann taighde imscrúdú freisin ar athruithe féideartha i leibhéil hormóin éagsúla (lena n-áirítear próigeistéarón, meileatoinin, hidreacortasón agus hormóin thíoróideacha). Níor aimsíodh aon chomhcheangal le móramh na n-athróg a imscrúdaíodh. Taispeánadh mionathruithe i roinnt anailísí foghrúpa, ach de réir chonclúidí na n-údar, ní raibh iontu ach athruithe beaga, laistigh den ghnáthraon le haghaidh ba bainne, agus ní dóigh go mbeadh aon drochthionchar sláinte acu.

111 Níos déanaí anuas, d'fhoilsigh an fhoireann taighde dhá staidéar maidir le treoshuíomh eallach (Begall et al., 2008; Burda et al., 2009). Úsáideadh íomhánna satailíte a bhí ar fáil go poiblí sa dá staidéar d'fhonn eallaigh a aithint a bhí ar féarach éagsúil san Afraic, san Áise, san Astráil, san Eoraip, i Meiriceá Thuaidh agus i Meiriceá Theas. Sa chéad staidéar, tuairiscíonn na taighdeoirí go mbíonn sé de nós ag eallach iad féin a lonnú sa treo thuaidh theas, agus maíonn na húdair go dtarlaíonn sé sin mar gheall ar ailíniú maighnéadach mar fhreagairt ar réimse

geomaighnéadach an domhain. Sa dara foilseachán, tugann na húdair le fios go n-athraíonn an ELF EMF ó na seoltóirí an t-ailíniú sin díreach in aice le línte cumhachta ardvoltais. Níl aon sásra ann trína féidir míniú a thabhairt ar bhunús féideartha don mhaighnéada-ghlacadh seo ag ba. Cháin imscrúdaitheoirí eile na páipéir ina dhiaidh sin nuair a rinne siad a gcuid anailísí féin (Hert et al., 2011) agus nuair a theip orthu na torthaí tosaigh a mhacasamhlú. Tharraing siad aird freisin ar easnaimh mhodheolaíochta iontu, cosúil le caighdeán teoranta na n-íomhánna satailíte a bhí ar fáil go poiblí, nach raibh meascán maith sa tréad agus sna hainmhithe a roghnaíodh ná sa mheastóireacht a rinneadh orthu, agus go ndearnadh neamhaird de mhínithe malartacha a d'fhéadfaí a thabhairt ar mhaighnéada-ghlacadh. Tuairiscíodh torthaí measctha i staidéar a foilsíodh le déanaí (Slaby et al., 2013), rud arbh é ab aidhm shonrach dó na torthaí bunaidh a mhacasamhlú. Ní rabhthas in ann na torthaí a baineadh amach roimhe sin a dheimhniú sa staidéar sin.

8.5.11.2 Caoirigh

112 Rinneadh measúnú ar chaoirigh freisin i roinnt staidéar chun an tionchar féideartha a d'fhéadfadh a bheith ag ELF EMF ó línte tarchuir ardvoltais ar leibhéal hormóin a imscrúdú (meileatoinín, hidreacortasón), méadú meáchain, táirgeadh olla, iompar, teacht chun caithreachais agus feidhmiú imdhíonachta (Stormshak et al., 1992; McCoy et al., 1993; Lee et al., 1993; Thompson et al., 1995; Hefeneider et al., 2001). Cé gur léirigh roinnt paraiméadar éagsúlachtaí, ní fhacthas aon athruithe go seasta ná ní dhearnadh aon macasamhlú orthu sna staidéir sin.

8.5.11.3 Muca

113 Rinne grúpa taighde amháin measúnú ar mhuca leis an tionchar a d'fhéadfadh a bheith ag ELF EMF ó líne tharchuir 345 kV ar pharaiméadair táirgeachta, ar chaighdeán conablaigh, agus ar fheidhmiú atáirgthe a dhéanamh amach (Mahmoud agus Zimmerman, 1983, 1984). Ní fhacthas aon difríochtaí le nochtadh i meáchan coirp, caighdeán conablaigh, iompar, ionchur bia, ráta toirchis, líon na muc a rugadh ina mbeatha, meánmheáchan breithe, nó an ráta méadaithe meáchain tar éis breithe.

8.5.11.4 Beacha

114 Rinneadh imscrúdú freisin ar an tionchar féideartha a bhíonn ag ELF EMF ar bheacha meala tráchtála toisc go bhféadfadh feirmeoirí coirceoga a leagan ar an talamh in aice línte tarchuir go minic. Rinne Greenberg et al. (1981) staidéar ar an tionchar a bheadh ag líne tharchuir 765 kV ar choilíneachtaí beacha meala a bhíonn achair éagsúla ó lár líne na líne tarchuir. Cuireadh coirceoga nochta i gcomparáid le coirceoga a raibh foscadh acu ó réimsí leictreacha. Tuairiscíodh difríochtaí idir na coirceoga nochta agus na cinn nach raibh nochta os cionn 4.1

kV/m, lena n-áirítear: laghdúithe ar mheáchan na gcoirceog, méideanna neamhghnácha de ghliú beach ag dul isteach sa choirceog, mortlaíocht agus greannaitheacht mhéadaithe, cailleadh an bhanríon i roinnt coirceog, agus tháinig laghdú ar mharthanacht gheimhridh na gcoirceog. Ba thionchar indéach a bhí i gceist, áfach, toisc gur tharla siad de bharr suaití beaga a cuireadh ar chomhpháirteanna miotalacha de na coirceoga mar gheall ar na réimsí leictreacha (Rogers et al., 1980, 1981, 1982), dá bhrí ní tionchar díreach EMF ar bheacha a bhí sa tionchar. Tugadh le fios i staidéir eile go dteastódh leibhéil réimse níos mó ná 200 kV/m chun tionchar a imirt ar iompar beach saor-eitilte (Bindokas et al., 1988a, 1988b, 1989). Is féidir micrea-shuaití arna spreagadh ag réimsí leictreacha a chosc go héasca trí chumhdach miotal talmhaithe a leagan os cionn na coirceoige. I gcás réimsí maighnéadacha, tugtar le fios i staidéir saotharlainne nach bhfuil beacha in ann idirdhealú a dhéanamh go hiontaofa ar réimsí maighnéadacha 60 Hz ag déine níos lú ná 430 μ T, cé gur féidir leo luaineachtaí a aimsiú i réimse geomaighnéadach statach an domhain chomh híseal le 26 nanaiteisle (Kirschvink et al., 1997).

- 115 Fuarthas amach i staidéar ar bheacha dúchasacha in Maryland go raibh pobail beach níos saibhre agus níos mó speiceas neamhchoitianta ó thaobh spáis agus uimhreacha laistigh de chonairí bealaigh tarchuir ná i bpáirceanna féaraigh amach as bealach na línte tarchuir (Russell et al., 2005). Bhí speicis níos seadánaí agus níos mó beach cuas-neadaithe freisin i suíomhanna ina raibh línte cumhachta. Níor glacadh aon toisí EMF sa staidéar agus níor tugadh faoi aon mheasúnú díreach ar thionchar EMF. I staidéar den chineál céanna a rinne roinnt de na himscrúdaitheoirí céanna in Maryland, Wisconsin, agus Oregon, le déanaí, áiríodh toisí de EMF agus é mar aidhm tionchar féideartha EMF a mheas ar bheacha dúchasacha, freisin (Russell et al., 2013). Níor tugadh aon tionchar EMF le fios ar fhliúirse beach, éagsúlacht, forbairt Iarbhach, ná ar iompar mar thadhall bláthach agus ar phailniú rathúil.

8.5.11.5 Speicis Éisc agus Mhuirí

- 116 Tá éagsúlacht bradán, iasc eile, agus eascanna i measc na speiceas muirí dá bhfuil roinnt fianaise go mbaineann siad leas as réimse geomaighnéadach an domhain i loingseoireacht. Cé go bhféadfadh bradáin an réimse geomaighnéadach a bhrath, is cosúil go rialaítear a n-iompar le spreagthaí éagsúla lena n-áirítear solas, boladh, sreabhadh srutha, agus imthosca eile. Baineann an phríomh-hipitéis maidir leis an gcaoi ar féidir leis na speicis sin réimse geomaighnéadach an domhain a bhrath le gluaiseacht mionchriostal maighnéadach cúpláilte le néaróga céadfacha sa cheann. Tá an ráta ascalaithe de réimse maighnéadach 50 Hz, áfach, róthapa le cúpláil mheicniúil éifeachtach a dhéanamh le cáithníní maighnéidíte agus ní dóigh go sáródh na leibhéil ghairide agus sách íseal de nochtadh do réimsí maighnéadacha 50 Hz AC ón líne próisis theirmeacha agus bhitholaíocha eile lena rialaítear imirce (Adair, 1994). Tá sé sin ag teacht leis an gconclúid nach dtaispeánann an bradán Atlantach agus eascanna Meiriceánacha aon fhianaise de bhrathadóireacht ná freagra iompraíochta do réimsí

maighnéadacha 75 Hz ag déine 50 μ T (Richardson et al., 1976). Tacaítear leis an gconclúid sin i staidéir thurgnamhacha le déanaí a rinne Saotharlann Náisiúnta Oak Ridge sna Stáit Aontaithe agus ar beag freagairtí iompraíochta so-bhraite a chonacthas i réimsí maighnéadacha 60 Hz ag déine faoi 670 μ T in aon cheann de na sé speiceas iasc fionnuisce, lena n-áirítear péire arb eol go léiríonn siad leictre-íogaireacht (Bevelhimer et al., 2013).

- 117 Beidh an nochtadh a thabharfar d'iasc ar EMF faoi na seoltóirí, san áit a dtéann an líne trasna aibhneacha agus sruthán, sách íseal. Beidh an réimse leictreach in uisce idir 500,000 agus 1,000,000 uair níos ísle ná san aer os a gcionn, rud a chuirfidh cosc ar aon nochtadh suntasach d'iasc agus speicis eile san uisce. Cé nach laghdófar go suntasach an réimse maighnéadach leis an uisce, beidh an déine san uisce níos ísle toisc go bhfuil na seoltóirí in áiteanna thar aibhneacha agus sruthanna níos airde ná airde íosta na seoltóirí a glacadh chun réimsí maighnéadacha a shamhaltú. Mar shampla, thar aibhneacha na Bóinne agus na hAbhann Duibhe tá an glanspás ón mbruach is airde den Abhainn Dubh thart ar 13 m ar airde agus tá an glanspás ó mbruach is airde den Bhóinn thart ar 16 m ar airde. Ina theannta sin, ní ceist chriticiúil é nochtadh faidréiseach i gcás fhorfhór na speiceas abhann a bhfuil spéis iontu toisc go dtugann a ngnáthghníomhaíochtaí iad amach as an limistéar díreach faoin líne inarb airde leibhéil an réimse mhaighnéadaigh. Anuas air sin, níl aon sonraí a thugann le fios go mbeidh tionchar díobhálach ag ELF–EMF ar an mbradán.
- 118 Rinneadh athbhreithniú le déanaí sa litríocht eolaíochta ar íogaireacht speiceas muirí do EMF thar ceann an Bureau of Ocean Energy Management (Oifig um Bhainistíocht Fuinneamh Mara) de chuid Roinn Inmheánach na Stát Aontaithe (Normandeau et al., 2011). Tugtar le fios i bhfianaise go bhfuil sé de chumas ag roinnt speicis mhuirí réimsí leictreacha nó maighnéadacha a bhrath, lena n-áirítear mamaigh mhuirí, turtair mhara, go leor grúpaí iasc (lena n-áirítear ealásmabrainciaigh), agus roinnt grúpaí inveirteabrach. Bhain údair na tuarascála de thátal as freisin, áfach, go bhféadfadh sé nach mbraithfeadh formhór na speiceas muirí déine íseal de réimsí maighnéadacha AC (<5 μ T).

8.6 AN PRIONSABAL RÉAMHCHÚRAMACH AGUS EMF

- 119 Cé go nochtar gach duine do réimsí maighnéadacha gach lá ina gcuid tithe cónaithe agus áiteanna oibre óna lán foinsí, bíonn imní ar an bpobal i gcónaí nuair a chloiseann siad faoi líne tharchuir nua. Cé go ndeir an WHO “*gur beag difear atá idir nochtadh do dhaoine atá ina gcónaí cóngarach do línte tarchuir ardvoltais agus gnáth-nochtadh an daonra*” [aistriúchán neamhoifigiúil] (WHO, 2014), d’fhéadfadh imní a bheith ar dhaoine áirithe faoin mbaol a mheastar atá le nochtadh ó línte den sórt sin (Repacholi, 2012).

120 Forbraíodh an prionsabal réamhchúraim mar bheart beartais chun bainistíocht riosca a dhéanamh ar dhrochthionchar féideartha nach bhfuil cruthaithe, cosúil leo sin a mheastar a bheith bainteach le nochtadh do réimse maighnéadach. Tá cuntas tugtha ag an WHO ar bhearta réamhchúramacha a bhfuil gníomhartha gan aon chostas nó beagán costais i gceist leo ina gcloítear leis an moladh ginearálta *“nach chóir go mbainfeadh aon ghníomhartha an bonn do na buntáistí riachtanacha sláinte, sóisialta agus geilleagracha atá le cumhacht leictreach”* [aistriúchán neamhoifigiúil] (WHO, 2007b, lch 372).

121 Moladh na bearta sonracha seo a leanas (arna gcur in oiriúint ó WHO, 2007b, lgh 372-373):

- Spreagtar tíortha chun treoirínte idirnáisiúnta a ghlacadh bunaithe ar an eolaíocht;
- Ag glacadh leis nach mbaintear an bonn de na buntáistí sláinte, sóisialta, agus eacnamaíocha a bhaineann le cumhacht leictreach, tá sé réasúnta nósanna imeachta réamhchúramacha ar chostas an-íseal a chur i bhfeidhm, agus, go deimhin, is gá sin a dhéanamh;
- Ba cheart do chinnteoirí agus do lucht pleanála pobail bearta ar chostas an-íseal a chur i bhfeidhm nuair a bhíonn saoráidí nua á dtógáil agus trealamh nua á dhearadh lena n-áirítear fearais;
- Ba cheart machnamh a dhéanamh ar athruithe ar chleachtas innealtóireachta d’fhonn nochtadh ELF ó threalamh nó feistí a laghdú, ar choinníoll go dtáirgtear buntáistí breise leo, cosúil le sábháilteacht níos mó nó iad a bheith ar fáil gan aon chostas nó ar bheagán costais;
- Nuair a bhreithnítear athruithe ar fhoinsí reatha ELF, ba chóir laghduithe ar réimse ELF a bhreithniú mar aon le gnéithe sábháilteachta, iontaofachta agus eacnamaíocha;
- Ba cheart d’údaráis áitiúla rialacháin maidir le sreangú a fhorfheidhmiú d’fhonn sruthanna talún neamhbheartaithe a laghdú nuair a bhítear ag tógáil saoráidí nua nó ag athshreangú cinn reatha, ach an tsábháilteacht a chothú ag an am céanna. Bhainfeadh ardchostas le bearta réamhghníomhacha chun sárúithe nó fadhbanna reatha i sreangú a aimsiú agus ní dócha go ndéanfaí a leithéid a dhlístea;
- Ba cheart d’údaráis náisiúnta straitéis chumarsáide atá éifeachtach agus oscailte a chur i bhfeidhm ionas go mbeidh gach páirtí leasmhar in ann cinntí eolasacha a dhéanamh; ba chóir go n-áireofaí leis sin faisnéis maidir le conas is féidir le daoine aonair a nochtadh féin a laghdú;
- Ba cheart d’údaráis áitiúla pleanáil saoráidí astaíochta EMF ar minicíocht rí-íseal (ELF) a fheabhsú, lena n-áirítear comhairliúchán níos fearr idir an tionscal, an rialtas áitiúil,

agus saoránaigh agus iad ag socrú foinsí ollmhóra astaíochta EMF ar minicíocht rí-íseal (ELF); agus

- Ba cheart don rialtas agus don tionscal cláir taighde a chur chun cinn d'fhonn an éiginnteacht a bhaineann leis an bhfianaise eolaíochta maidir leis an tionchar sláinte atá ag nochtadh réimse ELF a laghdú.

122 San athbhreithniú a rinne an painéal saineolaithe don Roinn Cumarsáide, Mara agus Acmhainní Nádúrtha, rinneadh moltaí réamhchúramacha sonracha maidir le socrú línte cumhachta agus ionchur an phobail:

‘Nuair is féidir ba cheart línte cumhachta nua a lonnú amach as limistéir ina bhfuil daonra mór d’fhonn nochtadh réimse 50 Hz a íoslaghdú. In áit ar bith ina bhfuil línte móra cumhachta nua le tógáil, ba cheart go mbeadh ionchur ag páirtithe leasmhara maidir leis an mbealach. D’fhéadfadh éisteachtaí poiblí nó cruinnithe le páirtithe leasmhara a bheith i gceist leis seo’ [aistriúchán neamhoifigiúil] (RCMAN, 2007, lch 5).

123 Baineadh amach na spriocanna réamhchúramacha thuas trí na réimsí ó na línte 400 kV atá cóngarach a laghdú trí phasáil líne a mholadh trína laghdaítear an réimse maighnéadach as bealach na línte, agus an líne tharchuir a thógáil ar thúir reatha nuair is féidir. Mar thoradh ar ghníomhartha eile a ghlac EirGrid le linn lonnú lonnaíodh línte an tionscadail chomh fada ó áiteanna cónaithe reatha agus is féidir go réasúnta é agus tá ionchur páirtithe leasmhara mar chuid den phróiseas comhairliúcháin a bhfuil tuairisc air sa *Tuarascáil Phleanála, Imleabhar 2A* de na cáipéisí iarratais.

8.7 RÍOMHANNA TEICNIÚLA AGUS TORTHAÍ - EMF A BHAINNEANN LEIS AN BHFORBAIRT A BHEARTAÍTEAR

8.7.1 RÉAMHRÁ

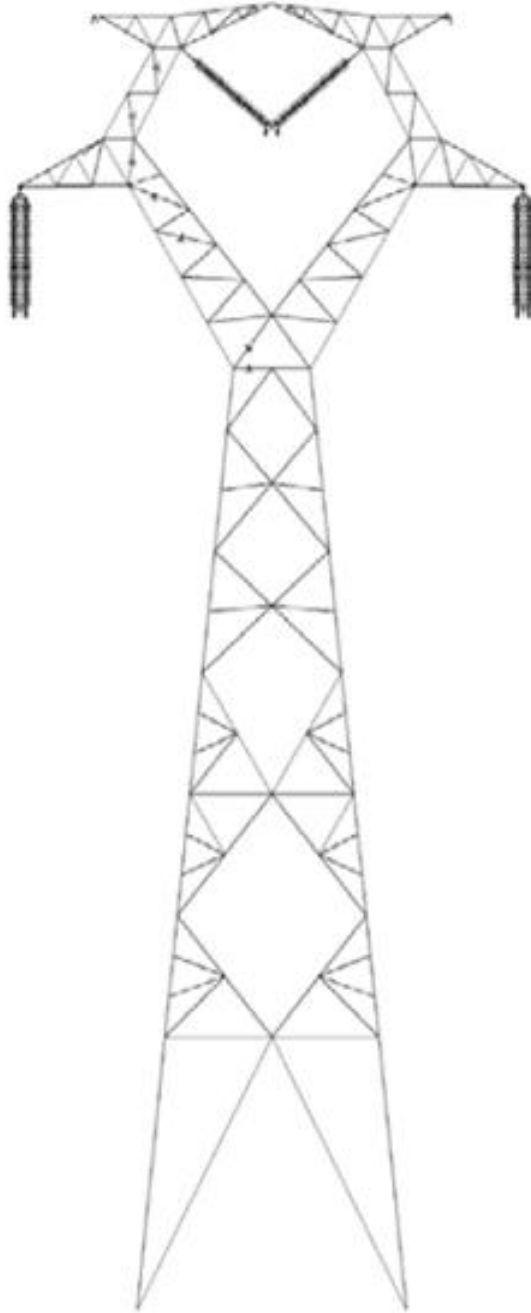
124 Is é atá san fhorbairt a bheartaítear ná líne tharchuir 400 kV agus é i gceist an fostáisiún 400 kV atá ann cheana i bhFearann na Coille, Contae na Mí a nascadh le fostáisiún beartaithe in Turleenan, Contae Thír Eoghain. Is é SONI a thabharfaidh faoin bpíosa den tionscadal i dTuaisceart Éireann agus tá sé i gceist ag EirGrid tabhairt faoin bpíosa in Éirinn.

125 Síneann an OHL a bheartaítear sa CMSA thar achar thart ar 46 km ó theorainn Thuaisceart Éireann go dtí Túr 236 i mbaile fearainn Clonturkan, Contae an Chabháin. Cuimsítear leis an líne tharchuir ciorcad tarchuir lasnairde 400 kV de chiorcad singil a bhfuil tacaíocht aige ó 134

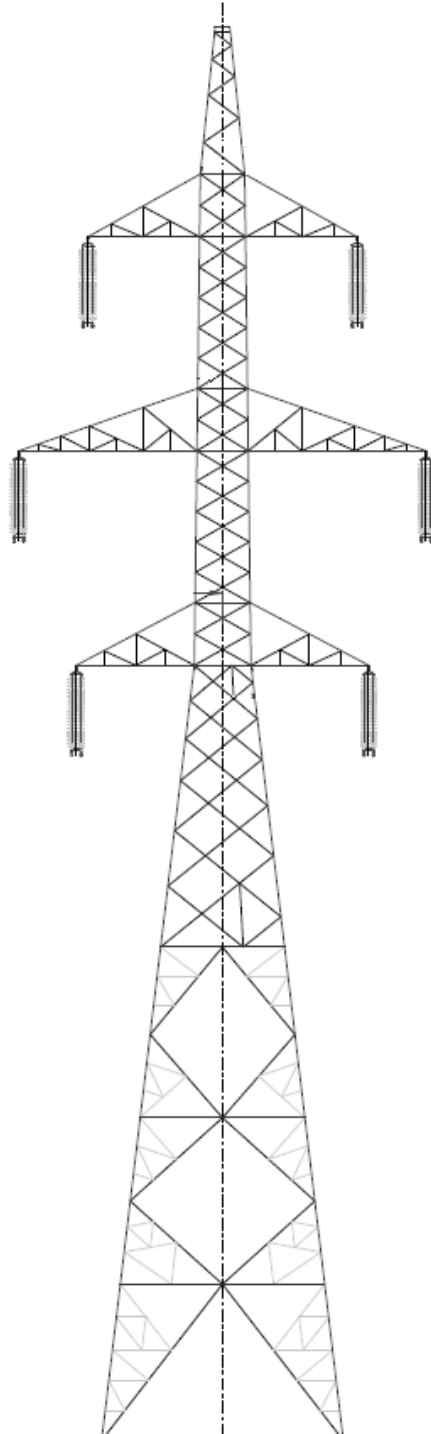
túr, agus is Túir Laitíse Idirmheánacha iad a bhformhór mór díobh sin (78%).⁸⁹ Taispeántar sampla de Thúr Laitíse Idirmheánach i bhFíor 8.5 agus is i gcomhair tagartha atá sé sin ann.

- 126 Síneann an OHL a bheartaítear sa MSA thar achar thart ar 54.5 km ó bhaile fearainn Clonturkan, Contae an Chabháin chuig Bogganstown (Toghroinn Chúil Mhaoilín), Contae na Mí. Is éard atá sa líne tharchuir ná ciorcad tarchuir lasnairde 400 kV de chiorcad singil nua lena ngabhann 165 túr nua, agus is Túir Laitíse Idirmheánacha 72% díobh sin mar atá le feiceáil i bhFíor 8.5. Tá ciorcad nua 400 kV i gceist léi freisin a shínfidh 2.85 km feadh an taoibh (thuaidh) nach bhfuil á úsáid faoi láthair den OHL 400 kV de chiorcad dúbailte atá ann cheana féin (an líne tharchuir 400 kV idir an tSeansráid agus Fearann na Coille) soir ó Thúr 402 i mbaile fearainn Bogganstown (Toghroinn Chúil Mhaoilín) i gContae na Mí a fhad le Túr 410 agus Fostáisiún Fhearann na Coille i mbaile fearainn Fhearann na Coille, Contae na Mí. Taispeántar i bhFíor 8.6 sampla den Túir Laitíse Idirmheánach Ciorcaid Dhúbailte.
- 127 Ina theannta sin, mar gheall ar fhad an ailínithe, shocraigh EirGrid go mbainfeadh an líne tharchuir a bheartaítear leas as trasuíomh thart ar 40-50 km ó dheas den fhostáisiún a bheartaítear ag Turleenan. Leis an trasuíomh sin dhéanfaí suíomh na dtrí bheart seoltóirí a shocrú as an nua. Tharlódh an trasuíomh thar ailíniú ina mbeadh ceithre thúr, dhá Thúr Laitíse Trasuímh, a bheadh deartha go sonrath i gcomhair na cuspóra sin agus dhá Thúr Uillinne. Taispeántar léaráid imlíneach den Túir Laitíse Trasuímh i bhFíor 8.7. Beidh an EMF ón líne tharchuir ar an gcuid sin den bhealach difriúil ón líne tharchuir ar na Túir Laitíse Idirmheánacha agus meastar dá bhrí sin gur cás ar leithligh atá ann.
- 128 Mar a thuairiscítear thuas, tá sé i gceist an líne tharchuir a bheartaítear a thógáil i dtrí phríomhchumraíocht:
1. Ciorcad singil ar Thúr Laitíse Idirmheánacha;
 2. Ciorcad singil ar Thúr Laitíse Trasuímh; agus
 3. Ciorcad dúbailte ar Thúr Laitíse Ciorcaid Dhúbailte.

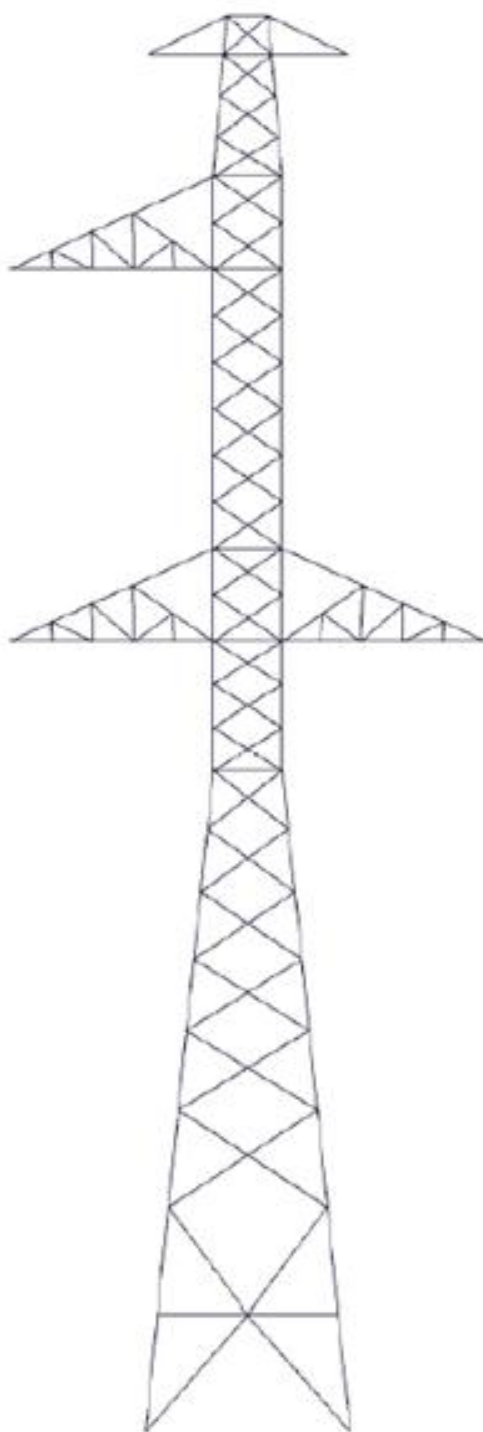
⁸⁹ Is 'Túir uillinne' den chuid is mó iad na túir eile, a úsáidtear nuair is gá don líne tharchuir treo a athrú.



Fíor 8.5: Túr Laitíse Idirmheánach Ciorcaid Shingil 400 kV a Bheartaítear (Níl sé de réir scála) maidir leis an bhForbairt a Bheartaítear



Fíor 8.6: Túr Laitíse Ciorcaid Dhúbailte 400 kV a Bheartaítear (Níl sé de réir scála) maidir leis an bhForbairt a Bheartaítear



**Fíor 8.7: Túr Laitíse Trasuímh 400 kV a Bheartaítear
(Níl sé de réir scála) maidir leis an bhForbairt a
Bheartaítear**

8.7.2 MODHANNA

- 129 Tá ríomhanna sa rannán seo den 50 Hz de EMF comhthorthach a tháirgtear leis an OHL 400 kV a pléadh thuas, agus iad go léir ríofa trí algartaim arna bhforbairt ag an Bonneville Power Administration (BPA) i Roinn Fuinnimh na Stát Aontaithe (BPA, 1991). Déantar an measúnú sin maidir le trí chumraíocht túir ar leithligh a fheictear feadh an bhealaigh. Déantar ríomhanna faoi oibriú meánlódála agus buaiclódála feadh trasghearrthacha atá ingearach leis an mbealach. In áiteanna feadh an bhealaigh ina bhfuil línte tarchuir cheana féin, cuirtear na dálaí reatha agus beartaithe i gcomparáid le chéile d'fhonn measúnú a dhéanamh ar athruithe ar leibhéil EMF a bhaineann leis an tionscadal.
- 130 Is trí shreabhadh luchtanna leictirigh trí shreanga agus feistí leictreacha a chruthaítear réimsí maighnéadacha. Cuirtear neart réimse mhaighnéadaigh in iúl mar floscdhlús maighnéadach in aonaid ar a dtugtar Teisle (T), nó i micriteisle (μT), mar a bhfuil $1-T = 1,000,000\mu T$. Go ginearálta, méadaíonn neart réimse mhaighnéadaigh de réir mar a mhéadaíonn an sruth, ach braitheann sé freisin ag aon phointe ar shaintréithe na foinse, lena n-áirítear socrú agus idirscaradh na seoltóirí. Táirgeann voltas a chuirtear i bhfeidhm ar sheoltóirí agus ar threalamh leictreach réimsí leictreacha. Cuirtear an réimse leictreach in iúl in aonaid voltanna in aghaidh an mhéadair (V/m) nó i gcileavoltanna in aghaidh an mhéadair (kV/m); inarb ionann 1 kV/m agus 1,000 V/m. Méadaíonn leibhéal an réimse leictirigh de réir mar a mhéadaíonn an voltas. Bíonn réimsí leictreacha ann má tá fearas fós ceangailte leis an bhfoinse cumhachta fiú nuair atá an fearas múchta.
- 131 Ríomhadh réimsí leictreacha agus maighnéadacha ag 1 m os cionn talún, de réir caighdeán IEC 61786 (1998), agus tuairiscítear iad mar chainníochtaí comhthorthacha fhréamh mheán na gcearnóg d'éilips an réimse ag gach suíomh feadh traschríos ingearach le lár líne na líne tarchuir ag achair chomh fada amach le ± 150 m. Thug EirGrid sonraí maidir le cumraíochtaí geoiméadracha, cineál seoltóra, agus lódáil na líne tarchuir a bheartaítear do Exponent.
- 132 Is ionann na hionchuir don chlár BPA agus sonraí maidir le voltas, sreabhadh srutha, pasáil, agus cumraíochtaí seoltóra. Tá achoimre ar na lódálacha ciorcaid, in aimpéir-meigea-volta (MVA), i gcás meánlóid agus buaiclóid i d**Tábla 8.3**. Rinneadh na ríomhanna go léir ag úsáid toimhdí samhaltaithe lena gcinntítear gurb ionann na luachanna ríofa agus na luachanna ionchais uasta i gcás gach ceann de na paraiméadair shonracha. Maidir leis na cásanna a ndearnadh anailís orthu, áirítear sna toimhdí sin samhaltú ag lár réise an tseoltóra, áit a dtarraingítear seoltóirí chuig an leibhéal is gaire don talamh agus ag glacadh leis go bhfuil

seoltóirí gan teorainn ó thaobh méide de.⁹⁰ Tá achoimre ar chumraíocht na líne tarchuir i gcás gach cuid den bhealach i d**Tábla 8.4**.

Tábla 8.3: Lódáil Líne Tharchuir (MVA) maidir le Cásanna Meánlód agus Buaiclód

| Ó | Chuig | Voltas (kV) | Reatha | | Beartaithe | |
|---------------|---------------------|-------------|------------------|------------------|---------------|----------------|
| | | | Meánlód (MVA) | Buaiclód (MVA) | Meánlód (MVA) | Buaiclód (MVA) |
| Contae na Mí | Contae Thír Eoghain | 400 | Neamhbhain teach | Neamhbha inteach | 500 | 1,500 |
| An tSeansráid | Fearann na Coille | 400 | 500 | 1,500 | 500 | 1,500 |

- 133 Dírthaítear ‘buaiclód’ 1,500 MVA ó chumas ainmniúil iompair cumhachta uasta na líne lasnairde. Cé go bhféadfadh an líne lasnairde an leibhéal lóid seo a iompar ar feadh tréimhse fhada, ní bheifí ag súil go mbeadh an lód chomh hard sin ach amháin i gcásanna éigeandála. Trí chaighdeáin phleanála córais agus nósanna imeachta oibríochtaí córais a chomhlíonadh, áiritheofar nach dtarlódh cás éigeandála mar sin ach go hannamh agus b’fhéidir nach mbeadh i gceist ach cúpla uair an chloig gach deich mbliana. Faoi ghnáthdhálaí an chórais, ní mheastar go mbeidh an buaiclód bliantúil don chiorcad seo os cionn 750 MVA, agus bheadh súil go dtarlódh an buaiclód sin ar feadh tuairim is 1% den am.
- 134 Tá an téarma ‘meánlód’ in úsáid anseo i gciall atá cosúil leis an téarma ‘gnáthlód táscach’. Ag luach 500 MVA, tá sé coibhéiseach le 66% de bhuaiclód bliantúil 750 MVA. Mheasfaí é sin mar mheastachán coimeádach (i.e. meastachán atá ard) ar mheánlódáil (NIEHS, 2002).

⁹⁰ Gar do na túir trasúimh ina dtarlaíonn an trasuíomh pas ní shásaítear toimhde maidir le seoltóirí nach bhfuil aon teorainn leo, ach bheadh leibhéal réimse sna háiteanna sin níos ísle ná iad sin a chuirtear i láthair i ríomhanna le haghaidh airí seoltóirí lár réise.

Tábla 8.4: Cumraíocht na Líne Tarchuir a Bheartaítear agus Ionchuir ón tSamhail

| Paraiméadar | Túr Laitíse Idirmheánach | Túr Trasuímh | Túr Laitíse Ciorcaid Dhúbailte | |
|---|--------------------------|-------------------|---------------------------------------|----------|
| Voltas (kV) | 400 | 400 | 400 / 400 | |
| Airde Íosta Seoltóra (m) | 9 | 9 | 9 / 9 | |
| Spásáil Pas (m) ^a | H: 9.5 V: 6.0 | H: 6.9 V: 10.5 | V: 10.25 | V: 10.25 |
| | | | H: 6.45 | H: 6.45 |
| | | | H: 9.75 | H: 9.75 |
| | | | H: 7.00 | H: 7.00 |
| Socrú Pas | 1-2-3 | 3 1 2 | 1 | 3 |
| | | | 2 | 2 |
| | | | 3 | 1 |
| Líon agus trastomhas Seoltóirí (# x mm) | 2x31.68 (Crotach) | 2x31.68 (Crotach) | 2x31.68 / 2x31.68 (Crotach / Crotach) | |
| Deighilt Seoltóirí (mm) | 450 | 450 | 450 | |
| Airde lár réise na sreinge talmhaithe | 18.6 | 28.76 | 42.78 | |
| Trastomhas na sreinge talmhaithe | 19.53 (Keziah) | 19.53 (Keziah) | 25.97 (Gabhar) | |

^a H = spásáil chothrománach, V = spásáil ingearach^b An tSeansráid-Fearann na Coille / An Mhí-Tír Eoghain

135 Sa chuid den bhealach ina bhfuil ciorcad dúbailte, ciallaíonn an dara líne tharchuir go mbeidh tionchar ag socrú sonrath na seoltóirí nua ar an túr ar na leibhéil ríofa EMF faoi thúir na líne tarchuir agus i ngar dóibh. Dá bhrí sin, ar iarratas ó EirGrid, rinne Exponent anailís optamaithe ina mbreithnítear gach iomarlartú pas féideartha maidir leis an dá chiorcad 400 kV. Déantar an t-iomarlartú a mbíonn an leibhéal réimse mhaighnéadaigh iomlán is ísle mar thoradh air thar achar thart ar 6 m ó lár líne an Túir Laitíse Ciorcaid Dhúbailte a shainnithint mar an phasáil is optamaí.

8.7.3 TORTHÁÍ

136 Tá achoimre ar thorthaí na hiarrachta samhaltaithe sin i dtáblaí agus i bhforacha léiriúcháin ina dtaispeántar na leibhéil EMF mar fheidhm d'achar trasnála amach as bealach na líne tarchuir. Tá táblaí de thorthaí samhaltaithe ina ndéantar cur síos ar uasleibhéil an réimse

mhaighnéadaigh agus an réimse leictirigh chomh maith le hachar ± 50 m agus ± 100 m ó lár líne na líne tarchuir i d**Tábla 8.5** go **Tábla 8.7**. Taispeántar na leibhéil réimse mhaighnéadaigh ag meánlódáil i d**Tábla 8.5** agus ag buaiclódáil i d**Tábla 8.6**. Ar an gcaoi chéanna, taispeántar leibhéil an réimse leictirigh i d**Tábla 8.7**. Tá figiúirí ina léirítear torthaí samhaltaithe maidir le EMF i gcás gach trasghearradh samhaltaithe le feiceáil i bh**Fíor 8.8** go dtí **Fíor 8.15**. Taispeántar leibhéil réimse mhaighnéadaigh ag meánlódáil i bh**Fíor 8.8** go **Fíor 8.11** agus taispeántar leibhéil réimse leictirigh i bh**Fíor 8.12** go **Fíor 8.15**. Taispeántar i ngach fíor túr na líne tarchuir mar aon le próifílí réimse ríofa ionas go mbeidh sé éasca comparáid a dhéanamh.⁹¹

8.7.4 OPTAMÚ PAS

137 Paraiméadar tábhachtach nuair a ríomhtar an phasáil optamach a íoslaghdaíonn an réimse maighnéadach is ea treo ábhartha an tsreafa srutha idir an dá líne tarchuir. Sa chás áirithe sin, iompróidh an dá líne tarchuir sruth leictreach sa treo céanna. Tugann na ríomhanna maidir le gach iomalartú féideartha torthaí ina ndéantar trácht ar an raon a bhféadfadh éagsúlacht a bheith i gceist leis sna paraiméadair a ndearnadh measúnú orthu mar fheidhm den phasáil roghnaithe. Bhí an chumraíocht a aithníodh mar cheann optamach tríd an anailís seo (pasáil optamach) bunaithe ar leibhéal an réimse mhaighnéadaigh a íoslaghdú ag achair níos mó ná thart ar 6 m ó lár líne na líne tarchuir. Sa chumraíocht aitheanta seo tá pasáil an tseoltóra socraithe ag 1-2-3 agus 3-2-1 ó bhun go barr i dtaca le línte tarchuir na Seansráide-Fhearann na Coille agus na Mhí-Thír Eoghain, faoi seach. Chruthófaí na luachanna is airde de réimse maighnéadach mar gheall ar an socrú pasála de 1-2-3 agus 1-2-3 ó bhun go barr le haghaidh seoltóirí (pasáil neamh-optamach). Nuair a tharlaíonn sé go hannamh go n-athraíonn treo an tsreafa srutha ar cheann (ach ní an péire) de na línte tarchuir, athróidh na réimsí leictreacha agus maighnéadacha ón gcuid den líne tarchuir a bhfuil ciorcad dúbailte air. Chuirfeadh an t-aisiompú srutha (agus voltais) seo athrú go bunúsach ar an bpasáil roghnaithe ó cheann optamach go dtí neamh-optamach ar feadh na tréimhse gairide sin, rud a d'fhágfadh leibhéil réimse leictirigh agus mhaighnéadaigh beagán níos airde i gcomparáid leis an gcumraíocht optamach (feic pasáil neamh-optamach i d**Tábla 8.8**), ach bheidís fós faoi theorainneacha an AE.

⁹¹ Sa chuid den tionscadal ina bhfuil ciorcad dúbailte, taispeántar túir reatha na líne tarchuir agus an EMF gaolmhar chomh maith leis an gcumraíocht a bheartaítear agus méideanna gaolmhara.

8.7.5 RÉIMÍSÍ MAIGHNÉADACHA

- 138 Mar a thaispeántar i bhFíor 8.8 go Fíor 8.11 agus i dTábla 8.5 go Tábla 8.6, tá na réimsí maighnéadacha a bhaineann le gach ceann de na túir dhifriúla ar an líne tharchuir cosúil le chéile a bheag nó a mhór, agus ríomhtar go mbíonn an réimse maighnéadach uasta ($48.46\mu\text{T}$) faoin líne tharchuir faoi bpíosa sách gearr ina dtacaítear leis an líne ar Thúir Laitíse Trasúimh.
- 139 Ag meánlódáil ríomhtar go bhfuil an réimse maighnéadach uasta faoin líne tharchuir ionann le thart ar $16\mu\text{T}$. Laghdaíonn déine an réimse mhaighnéadaigh de réir faid go dtí thart ar $1.0\mu\text{T}$ ag achar 50 m agus go dtí thart ar $0.25\mu\text{T}$ ag achar 100 m ón líne láir, sin laghdú faoi fhachtóir 64. I dtorthaí buaiclóidála, a mheastar a tharlóidh ar feadh cúpla uair an chloig sa bhliain nó fiú amháin i ndeich mbliana, taispeántar treocht den chineál céanna leis an leibhéal is airde de réimse maighnéadach feicthe díreach faoi na línte tarchuir agus iad ag laghdú go tapa de réir mar a bhogtar ón lár líne.
- 140 As na trí shocrú OHL a bheartaítear don fhorbairt seo is é an réimse maighnéadach faoi bpíosa den líne a bhfuil ciorcad dúbailte ag gabháil leis an ceann is ísle ag $41.6\mu\text{T}$ ag buaiclód agus $13.87\mu\text{T}$ ag meánlód. Nuair a ghlacfar le pasáil optamach na líne nua ag lódáil ionchais laghdófar an réimse maighnéadach ón gcóiriú a bheartaítear i gcomparáid leis an líne atá ann cheana, agus táirgfear réimsí maighnéadacha níos ísle nó cosúil le hiomalartuithe pasála eile ag achair níos faide ná 6 m ó lár líne an túir. I gcás nach nglacfaí le pasáil optamach don phíosa ciorcaid dhúbailte, bheadh an réimse maighnéadach don chumraíocht a bheartaítear níos airde ná ón líne reatha ag gach suíomh (feic Fíor 8.11). Le pasáil optamach, tarlaíonn a mhalairt; tá réimse maighnéadach na cumraíochta beartaithe níos ísle ná an líne reatha ag achair níos faide ná 9 m ó dheas de lár líne na líne tarchuir agus níos faide ná 40 m ó thuaidh de lár líne na líne tarchuir (feic Fíor 8.10). Méadóidh leibhéal an réimse mhaighnéadaigh in aice le lár líne na líne tarchuir mar gheall ar an gciorcad nua a shuiteáil ar na struchtúir reatha. Ó dheas tiocfaidh laghdú chomh mór le $1.4\mu\text{T}$ ar leibhéal an réimse mhaighnéadaigh thar tuairim is 10 m ó lár líne na líne tarchuir. Ó thuaidh den líne tharchuir ní thiocfaidh aon athrú suntasach ar leibhéal an réimse mhaighnéadaigh ($<1\mu\text{T}$) thar tuairim is 25 m ó lár líne na líne tarchuir agus laghdóidh sé thar tuairim is 40 m de lár líne na líne tarchuir.
- 141 Is é an tionchar a bheidh ag optamú na bpassanna ná beart maolaithe ‘gan chostas nó ar chostas íseal’ a fhéadfar a chur i bhfeidhm chun leibhéal réimse mhaighnéadaigh a laghdú sa phíosa ciorcaid dhúbailte den bhealach. Taispeántar tábla achomair i dTábla 8.8 ina ndéantar cur síos ar an éagsúlacht i leibhéal réimse mhaighnéadaigh ag achair éagsúla le haghaidh chumraíocht na pasála optamaí agus neamh-optamaí.

8.7.6 RÉIMSÍ LEICTREACHA

- 142 Taispeántar i bhFíor 8.12 go Fíor 8.15 próifílí grafacha den réimse leictreach a bhaineann leis an líne tharchuir i gcás na dtrí chumraíocht le torthaí ag achair ± 50 agus ± 100 m. Tá achoimre ar an réimse leictreach ag na láithreacha sin i dTábla 8.7. Cosúil leis an réimse maighnéadach, tá leibhéil an réimse leictreach a bhaineann le gach ceann de na cumraíochtaí difriúla don líne tharchuir cosúil lena chéile, agus an réimse leictreach uasta (8kV/m) ríofa faoin bpíosa sách gearr den tionscadal leis na Túir Laitíse Trasuímh. Nuair a ghlactar le pasáil optamach na líne nua chun an réimse maighnéadach a íoslaghdú íoslaghdaítear freisin an réimse leictreach ón líne nua. Le pasáil optamach, laghdófar an réimse leictreach uasta ó 7.7 kV/m mar atá faoi láthair go dtí 7.1 kV/m, agus i gcás pasáil neamh-optamach mhéadófaí an réimse leictreach uasta ó 7.7 kV/m mar atá inniu go dtí 8.8 kV/m. Tá an t-athrú ó dhálaí reatha ionann le < 1 kV/m thar tuairim is 20 m ó lár líne na líne tharchuir. Ina theannta sin, thar tuairim is 40 m ó lár líne na líne tharchuir tarlaíonn réimsí leictreacha mar thoradh ar na cumraíochta beartaithe atá níos ísle ná mar atá faoi dhálaí reatha.
- 143 Ríomhtar go bhfuil raon an réimse leictreach uasta faoin líne tharchuir idir thart ar 7.9 - 8.8 kV/m i dtaca leis na cumraíochtaí difriúla. Fiú amháin i gcás na coda den tionscadal lena ngabhann ciorcad dúbailte neamh-optamach, áfach, laghdaíonn an réimse leictreach go dtí faoi 0.4kV/m taobh istigh d'achar 50 m ó lár líne na líne tharchuir. I gcás nach nglacfaí le pasáil optamach don píosa ciorcaid dhúbailte, bheadh an réimse leictreach don chumraíocht a bheartaítear níos airde ná ón líne reatha ag beagnach gach suíomh (feic Fíor 8.15). Le pasáil optamach, tarlaíonn a mhalirt; tá réimse leictreach na cumraíochta beartaithe níos ísle ná an líne reatha ag gach suíomh ó dheas de lár líne na líne tharchuir agus níos mó ná an líne reatha ag thart ar 40 m ó thuaidh de lár líne na líne tharchuir (feic Fíor 8.14).
- 144 Is é an tionchar a bheidh ag optamú na bpasanna ná beart maolaithe 'gan chostas nó ar chostas íseal' a fhéadfar a chur i bhfeidhm chun leibhéil réimse leictreach a laghdú sa píosa ciorcaid dhúbailte den bhealach. Taispeántar tábla achomair i dTábla 8.8 ina ndéantar cur síos ar an éagsúlacht i leibhéil réimse leictreach agus mhaighnéadaigh ag achair éagsúla le haghaidh na gcumraíochtaí pasála optamaí agus neamh-optamaí.

Tábla 8.5: Luachanna Ríofa an Réimse Mhaighnéadaigh (μT) le haghaidh Cumraíochtaí Reatha agus Beartaithe ag Meánlód

| Cuid den bhealach | Cás | Láthair | | | | |
|--|------------|---------------|--------------|----------|--------------|---------------|
| | | -100 m ón lár | -50 m ón lár | Uasmhéid | +50 m ón lár | +100 m ón lár |
| Túr Laitíse Ciorcaid Shingil | beartaithe | 0.25 | 1.02 | 15.98 | 1.02 | 0.25 |
| | reatha | -- | | -- | -- | -- |
| Túr Laitíse Trasuímh | beartaithe | 0.24 | 0.93 | 16.15 | 1.01 | 0.25 |
| | reatha | -- | -- | -- | -- | -- |
| Túr Laitíse Ciorcaid Dhúbailte (pasáil optamach) | beartaithe | 0.08 | 0.55 | 13.87 | 0.55 | 0.08 |
| | reatha | 0.29 | 1.18 | 11.94 | 0.71 | 0.22 |
| Túr Laitíse Ciorcaid Dhúbailte (pasáil neamh-optamach) | beartaithe | 0.50 | 1.85 | 13.51 | 1.85 | 0.50 |
| | reatha | 0.29 | 1.18 | 11.94 | 0.71 | 0.22 |

Tábla 8.6: Luachanna Ríofa an Réimse Mhaighnéadaigh (μT) le haghaidh Cumraíochtaí Reatha agus Beartaithe ag Buaiclód ar feadh Tréimhse Ghearr

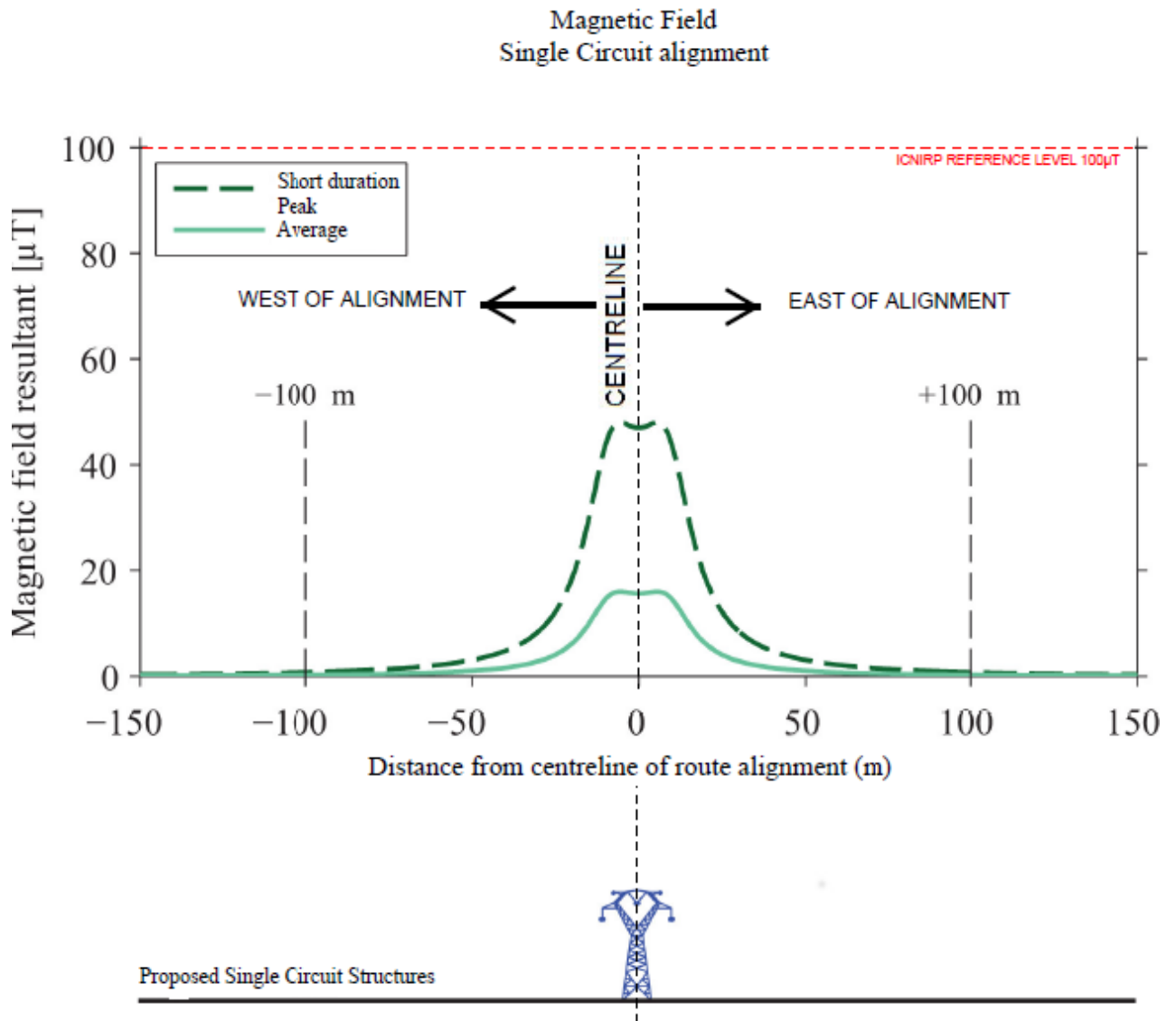
| Cuid den bhealach | Cás | Láthair | | | | |
|--|------------|---------------|--------------|----------|--------------|---------------|
| | | -100 m ón lár | -50 m ón lár | Uasmhéid | +50 m ón lár | +100 m ón lár |
| Túr Laitíse Ciorcaid Shingil | beartaithe | 0.76 | 3.05 | 47.94 | 3.05 | 0.76 |
| | reatha | -- | | -- | -- | -- |
| Túr Laitíse Trasuímh | beartaithe | 0.73 | 2.79 | 48.46 | 3.02 | 0.76 |
| | reatha | -- | | -- | -- | -- |
| Túr Laitíse Ciorcaid Dhúbailte (pasáil optamach) | beartaithe | 0.24 | 1.66 | 41.62 | 1.66 | 0.24 |
| | reatha | 0.87 | 3.53 | 35.81 | 2.12 | 0.65 |
| Túr Laitíse Ciorcaid Dhúbailte (pasáil neamh-optamach) | beartaithe | 1.50 | 5.54 | 40.54 | 5.54 | 1.50 |
| | reatha | 0.87 | 3.53 | 35.81 | 2.12 | 0.65 |

Tábla 8.7: Luachanna Ríofa an Réimse Leictrigh (kV/m) le haghaidh Cumraíochtaí Reatha agus Beartaithe

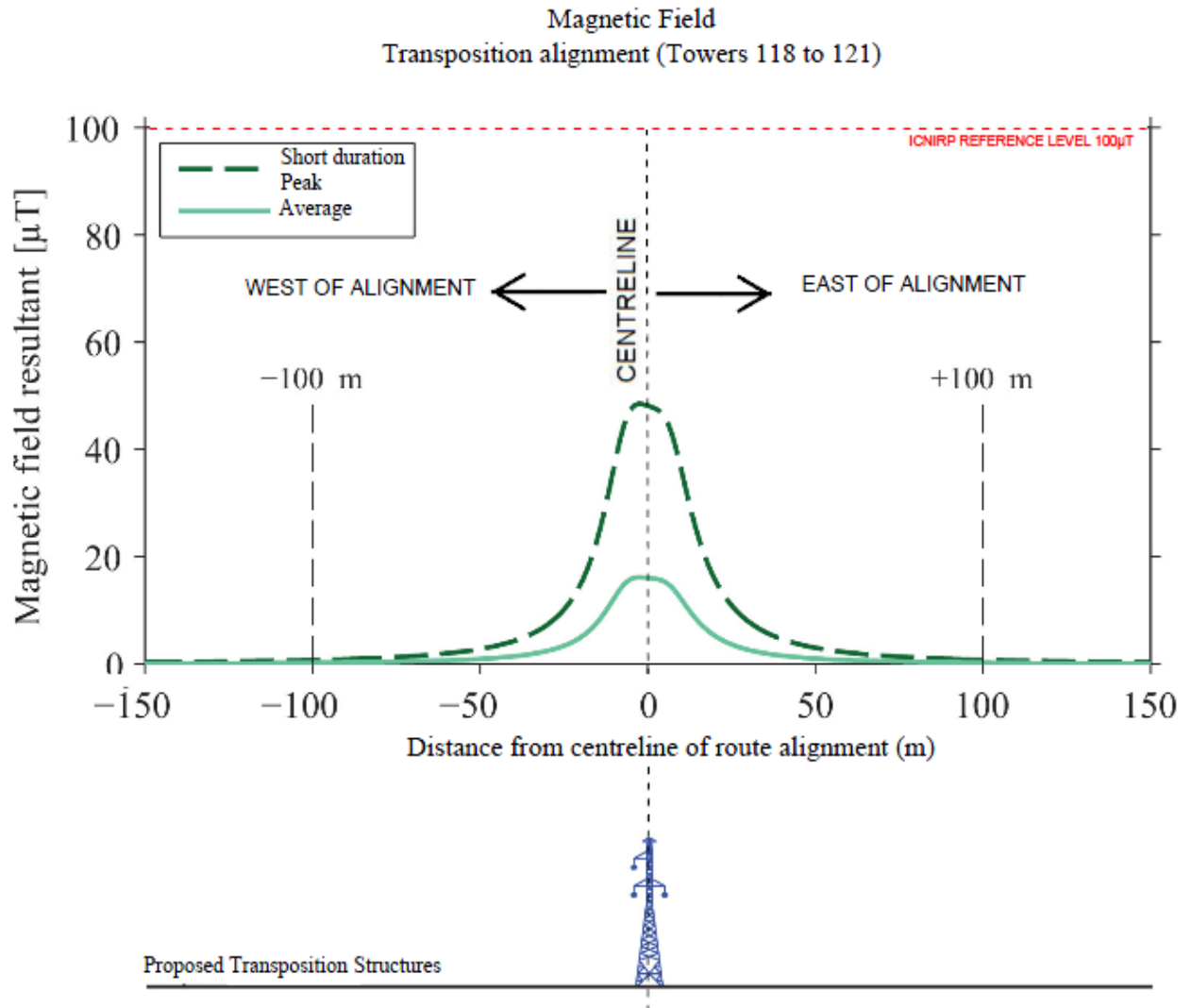
| Cuid den bhealach | Cás | Láthair | | | | |
|--|------------|---------------|--------------|----------|--------------|---------------|
| | | -100 m ón lár | -50 m ón lár | Uasmhéid | +50 m ón lár | +100 m ón lár |
| Túr Laitíse Ciorcaid Shingil | beartaithe | 0.0 | 0.2 | 7.9 | 0.2 | 0.0 |
| | reatha | -- | | -- | -- | -- |
| Túr Laitíse Trasuímh | beartaithe | 0.0 | 0.2 | 8.0 | 0.3 | 0.1 |
| | reatha | -- | | -- | -- | -- |
| Túr Laitíse Ciorcaid Dhúbailte (pasáil optamach) | beartaithe | 0.0 | 0.2 | 7.1 | 0.2 | 0.0 |
| | reatha | 0.1 | 0.3 | 7.7 | 0.2 | 0.1 |
| Túr Laitíse Ciorcaid Dhúbailte (pasáil neamh-optamach) | beartaithe | 0.1 | 0.4 | 8.8 | 0.4 | 0.1 |
| | reatha | 0.1 | 0.3 | 7.7 | 0.2 | 0.1 |

Tábla 8.8: Luachana Ríofa Réimse Leictrigh (kV/m) agus Réimse Mhaignéadaigh (μ T) le haghaidh Cumraíochtaí Pasála Optamaí agus Neamh-Optamaí den Túr Laitíse Ciorcaid Dhúbailte

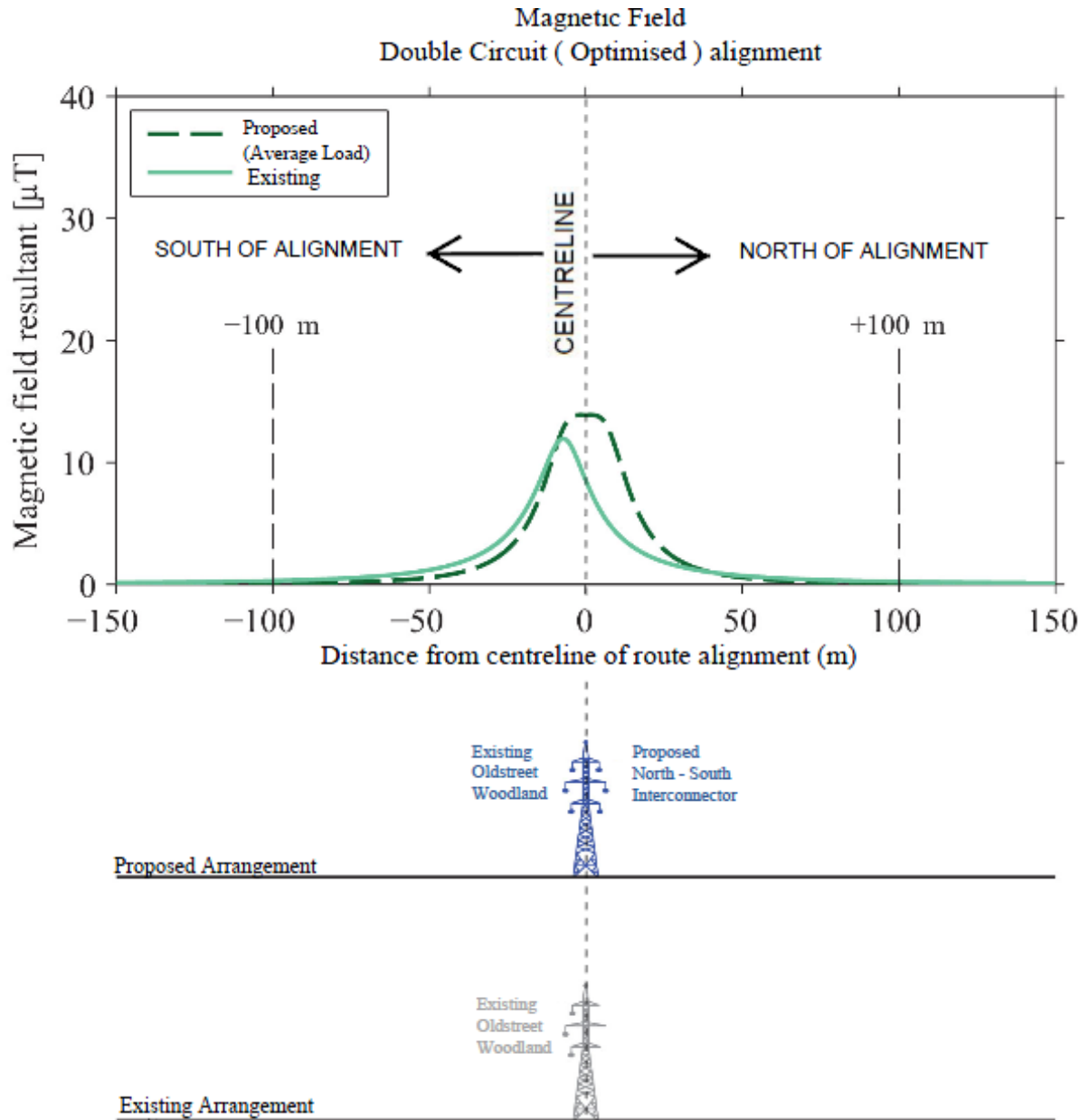
| Cuid den bhealach | Réimse | Cás | Láthair | | | | |
|--------------------------------|-------------|----------------|---------------|--------------|----------|--------------|---------------|
| | | | -100 m ón lár | -50 m ón lár | Uasmhéid | +50 m ón lár | +100 m ón lár |
| Túr Laitíse Ciorcaid Dhúbailte | Maignéadach | Optamach | 0.08 | 0.55 | 13.87 | 0.55 | 0.08 |
| | | Neamh-optamach | 0.50 | 1.85 | 13.51 | 1.85 | 0.50 |
| Túr Laitíse Ciorcaid Dhúbailte | Leictreach | Optamach | 0.0 | 0.2 | 7.1 | 0.2 | 0.0 |
| | | Neamh-optamach | 0.1 | 0.4 | 8.8 | 0.4 | 0.1 |



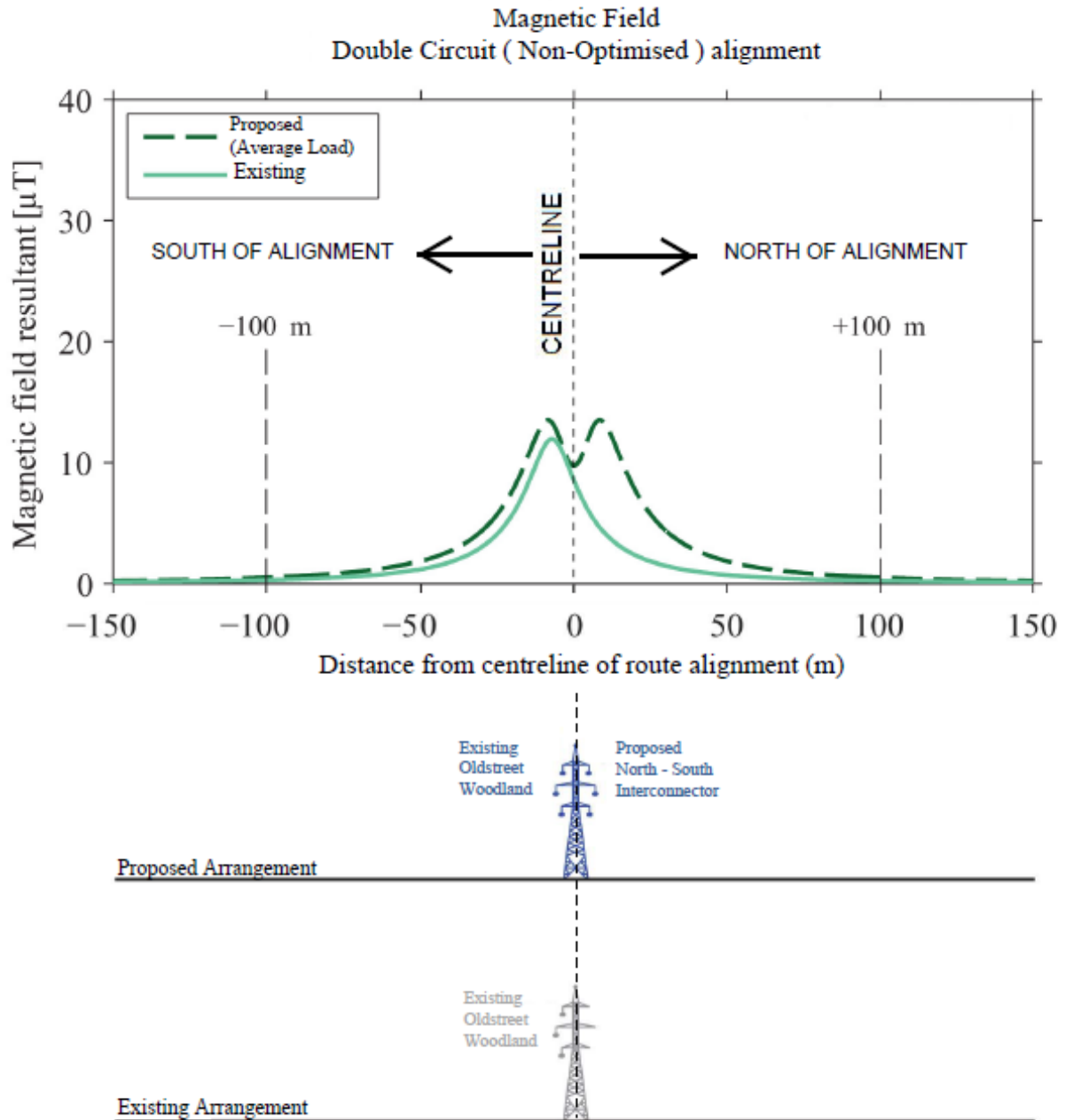
Fíor 8.8: Próifíl Ríofa an Réimse Mhaighnéadaigh le haghaidh Chumraíocht an Túir Laitise Idirmheánaigh a Bheartaítear le haghaidh Meánlódála agus Buaiclódála ar feadh Tréimhse Ghearr



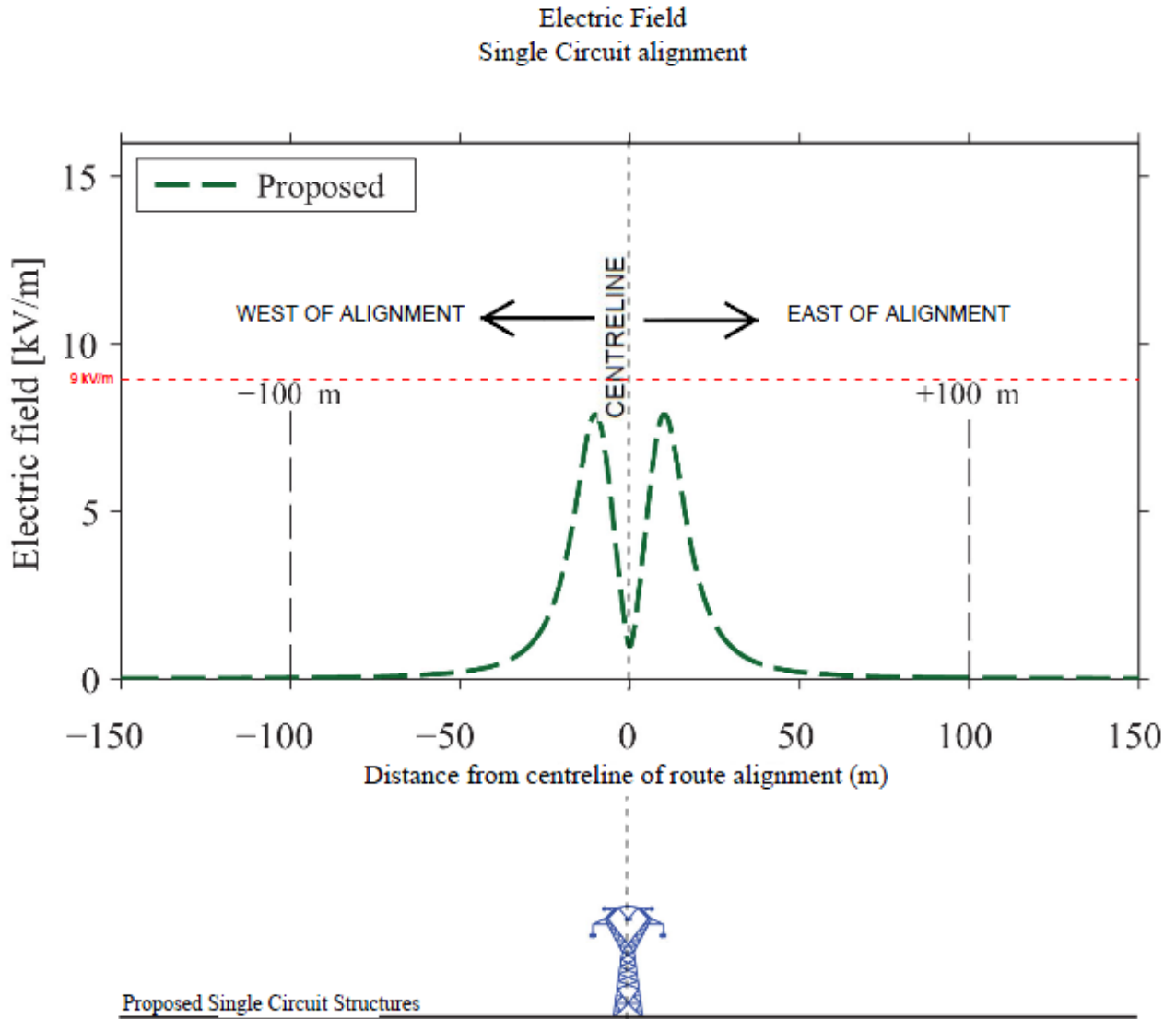
Fíor 8.9: Próifíl Ríofa an Réimse Mhaighnéadaigh le haghaidh Chumraíocht an Túir Trasúimh a Bheartaítear le haghaidh Meánlódála agus Buailódála ar feadh Tréimhse Ghearr



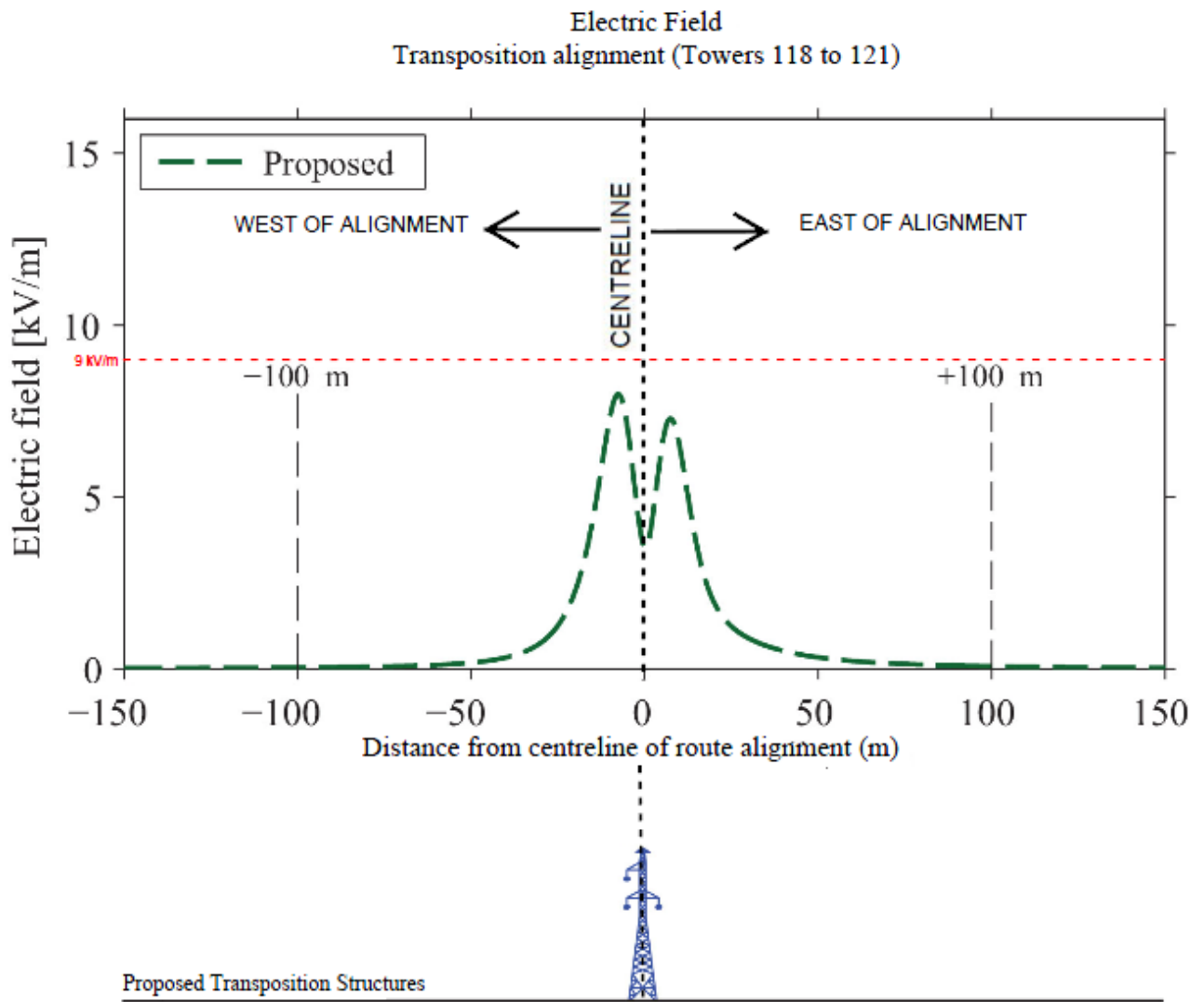
Fíor 8.10: Próifíl Ríofa an Réimse Mhaighnéadaigh le haghaidh Chumraíocht Reatha agus Bheartaithe an Túir Laitíse Ciorcaid Dhúbailte le haghaidh Meánlódála agus Pasáil Optamach in úsáid



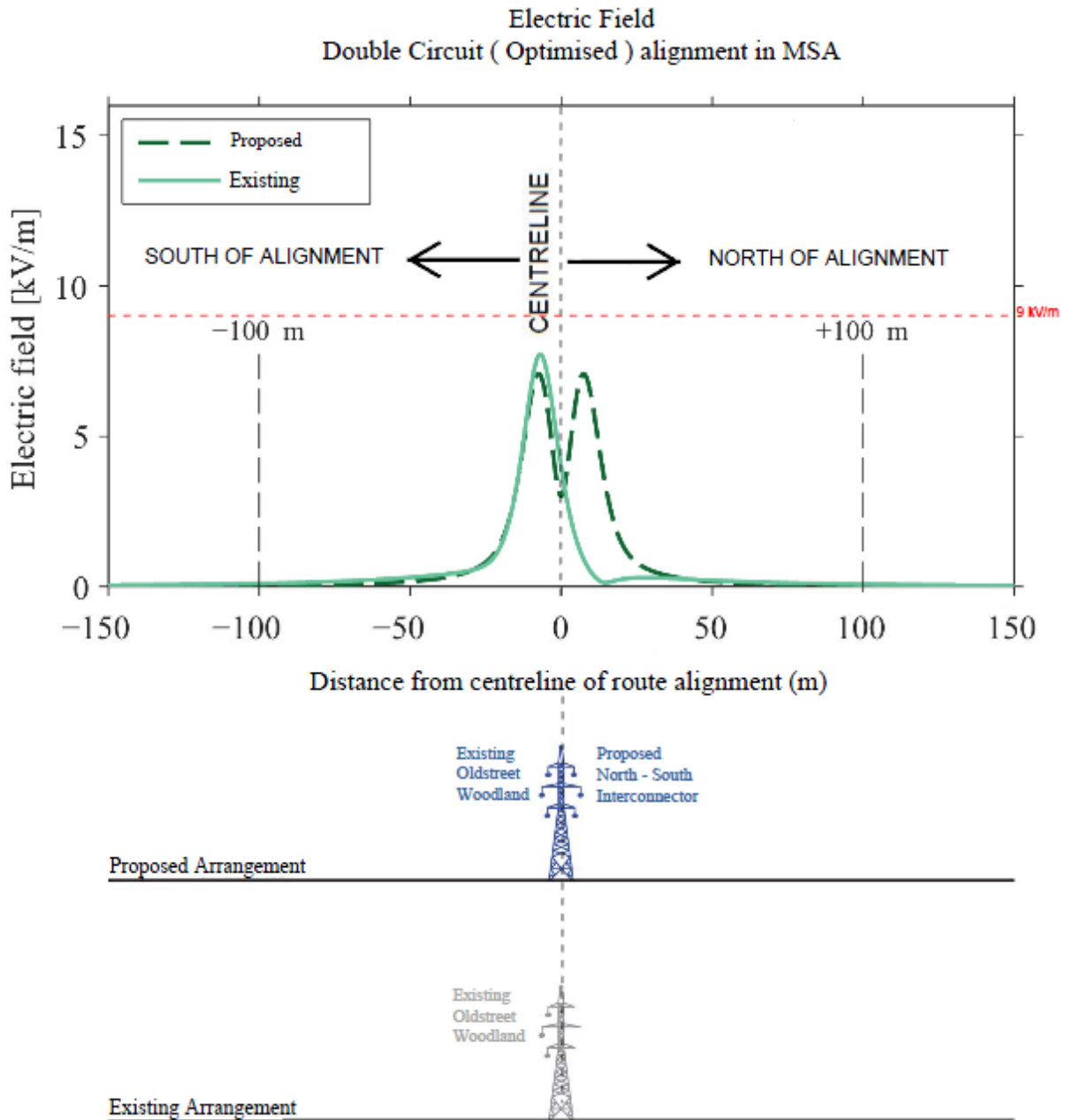
Fíor 8.11: Próifíl Ríofa an Réimse Mhaighnéadaigh le haghaidh na Cumraíochta Reatha agus Chumraíocht na dTúr Laitíse Ciorcaid Dhúbailte a Bheartaítear le haghaidh Meánlódála agus Pasáil Neamh-Optamach in Úsáid.



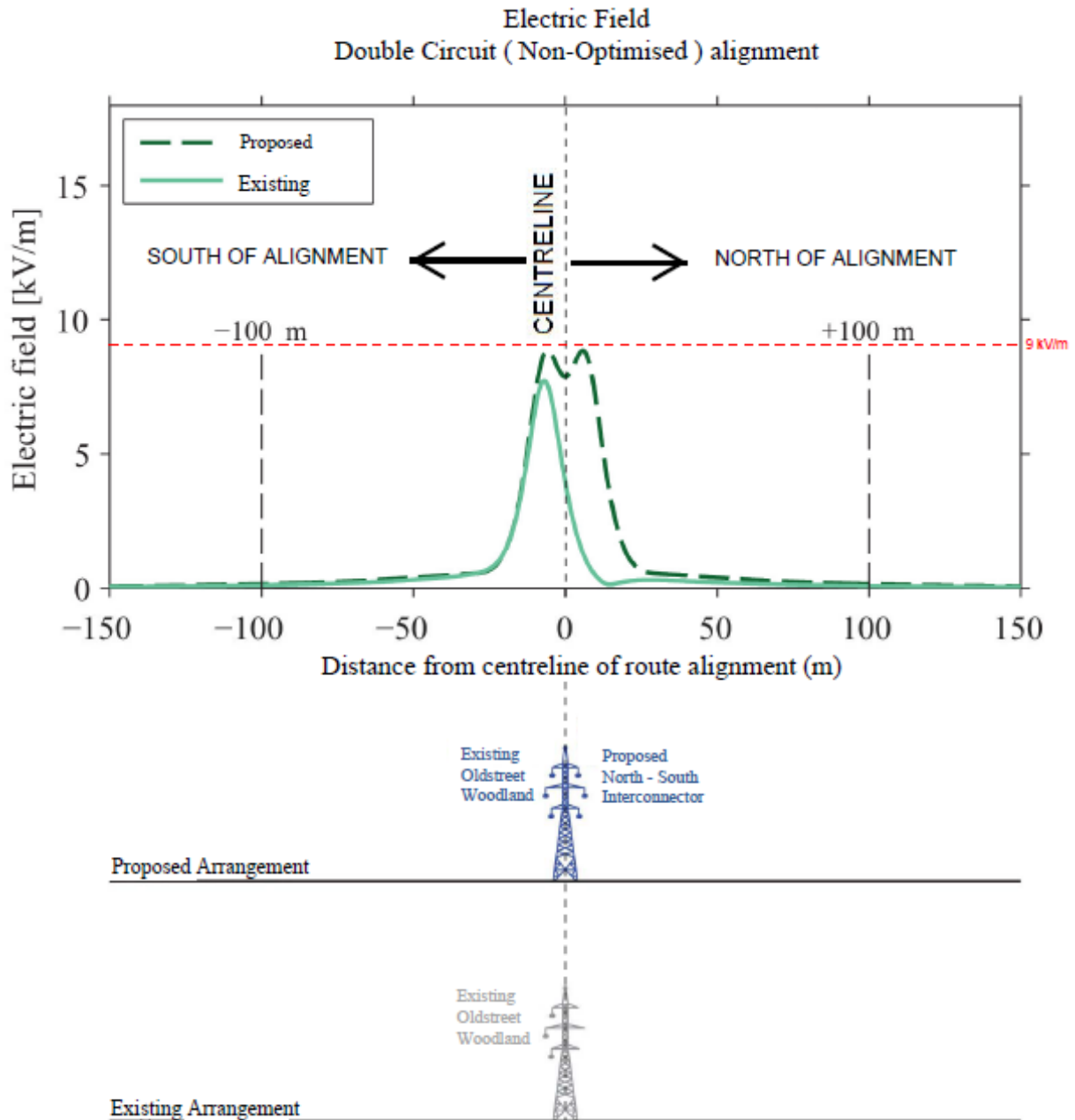
Fíor 8.12: Próifíl Ríofa an Réimse Leictrigh le haghaidh Chumraíocht an Túir Laitise Idirmheánaigh a Bheartaítear



Fíor 8.13: Próifíl Ríofa an Réimse Leictrigh le haghaidh Chumraíocht an Túir Trasúimh a Bheartáítear



Fíor 8.14: Próifíl Ríofa an Réimse Leictrigh le haghaidh Chumraíocht Reatha agus Bheartaithe an Túir Laitíse Ciorcaid Dhúbailte agus Pasáil Optamach in úsáid



Fíor 8.15: Próifíl Ríofa an Réimse Leictrigh le haghaidh na Cumraíochta Reatha agus Chumraíocht na dTúr Laitíse Ciorcaid Dhúbailte a Bheartaítear agus Pasáil Neamh-Optamach in Úsáid

8.9 ACHOIMRE AGUS CONCLÚIDÍ

- 145 Cé go nochtar cuid mhór daoine do leibhéil chúlra réimsí maighnéadacha ó lá go lá ó fhoinsí coitianta cosúil le fearais, gléasanna leictreonacha, agus línte dáileacháin sa bhaile agus san ionad oibre, bíonn imní ar an bpobal faoi thionscadail línte tarchuir a bheartaítear. Is freagra sách coitianta ar thionscadail den sórt sin an riosca a mheastar atá ann de bharr nochtadh ó línte tarchuir (Repacholi, 2012), cé go ndeir an WHO *“gur beag difear atá idir nochtadh do dhaoine atá ina gcónaí cóngarach do línte tarchuir ardvoltais agus gnáth-nochtadh an daonra”* [aistriúchán neamhoifigiúil] (WHO, 2014).
- 146 Tugtar faisnéis sa chaibidil seo ar leibhéil ríofa de ELF EMF ar féidir a bheith ag súil leo gar don líne tharchuir 400 kV a bheartaítear agus tugtar achoimre ar thorthaí taighde eolaíoch a rinneadh chun an tionchar féideartha sláinte a bhaineann le ELF EMF a imscrúdú. Tugtar achoimre inti ar chonclúidí athbhreithnithe agus treoirlínte um nochtadh arna bhforbairt ag gníomhaireachtaí eolaíochta agus sláinte náisiúnta agus idirnáisiúnta d’fhonn sláinte oibríthe agus an phobail i gcoitinne a chosaint agus léirítear ann trí ríomhanna go gcloíonn an fhorbairt a bheartaítear leis na treoirlínte ábhartha um nochtadh. Tugtar aghaidh san fhaisnéis sin ar cheanglais rialála agus tugtar freagraí ar shaincheistanna a d’ardaigh páirtithe leasmhara le linn an chomhairliúcháin phoiblí.
- 147 Tá EMFanna le fáil i dtimpeallachtaí nádúrtha agus saorga araon. I measc foinsí nádúrtha EMF tá, mar shampla, réimse geomaighnéadach an domhain agus an réimse leictreach faoi stoirm thoirní ghníomhach. Is sruth ailtéarnach é an leictreachas a úsáidtear in Éirinn a asclaíonn 50 uair gach soicind (i.e. ag minicíocht 50 Hz) agus cruthaítear réimsí leictreacha agus maighnéadacha araon cibé áit a dhéantar leictreachas a ghiniúint, a tharchur, a dháileadh, nó a úsáid sa bhaile, san ionad oibre, agus i limistéir eile.
- 148 Tá baint dhíreach ag neart an réimse leictirigh le voltas na foinse agus dá bhrí sin tá an réimse leictreach faoi líne chumhachta faoin spéir níos airde ná an réimse leictreach ón voltas íseal ar shreangú sa bhaile. Táirgfidh línte tarchuir a oibríonn ag 400 kV réimse leictreach 50 Hz atá thart ar 7.9 kV/m faoin líne tharchuir. Laghdaíonn leibhéal an réimse leictirigh go 0.04 kV/m thart ar 100 m ó lár líne na líne tarchuir, laghdú faoi fhachtóir beagnach 200. Cuireann ábhair sheolta bac éasca ar réimsí leictreacha, rudaí cosúil le fáлта, crainn, agus fiú amháin corp an duine.
- 149 Is trí shreabhadh sruth leictirigh (i.e. trí shreabhadh luchtanna leictirigh trí línte cumhachta) a chruthaítear réimsí maighnéadacha. Tá réimse geomaighnéadach an domhain a úsáidtear le haghaidh loingseoireacht compáis ionann le thart ar 50 μT ar fud na hÉireann. Ní chuireann ábhair bac éasca ar réimsí maighnéadacha, mar sin bíonn éagsúlacht leathan ag baint le raon na nochtaí do ELF EMF ó lá go lá agus d’fhéadfaidís a bheith 0.01 μT amach as bealach foinsí

sonracha agus chomh hard le 1-2 μT ag 50 cm ó fhearais tí; tá nochtáí os cionn 10 μT neamhchoitianta seachas iad sin a bhíonn an-ghar do roinnt fearais tí nó díreach faoi líne tharchuir ardvoltais; is ar feadh tréimhsí gearra a tharlaíonn an dá chás sin de ghnáth. Ríomhtar go bhfuil an réimse maignéadach ELF ón líne tharchuir 400 kV a bheartaítear ag an bpointe is airde díreach faoin líne ag an áit is lú fad idir na sreanga agus an talamh, go hiondúil an pointe lár réise, agus bunaithe ar mheánlódáil ar an líne ríomhtar go bhfuil uasleibhéal de thart ar 16 μT i gceist leis, ach titeann déine an réimse mhaighnéadaigh faoi fhachtóir breis is 50 go dtí thart ar 0.25 μT ag achar 100 m ón lárline.

150 Ó foilsíodh an chéad staidéar eipidéimeolaíochta ina ndearnadh scrúdú ar chomhcheangal féideartha idir foinsí EMF ar minicíocht rí-íseal (ELF) agus ailse in aois an pháiste i 1979 (Wertheimer agus Leeper), rinne taighdeoirí i ndisciplíní eolaíochta éagsúla staidéir chun scrúdú a dhéanamh ar an tionchar féideartha sláinte a bhaineann le nochtadh EMF. Áirítear sna staidéir sin staidéir eipidéimeolaíochta agus staidéir saotharlainne ar dhaoine, ainmhithe, fíocháin, agus cealla. Rinneadh imscrúdú i staidéir eipidéimeolaíochta ar cibé an raibh nochtadh níos mó do EMF nó nach raibh ag daoine a raibh riochtaí sláinte faoi leith ag dul dóibh, lena n-áirítear ailse. Rinneadh imscrúdú i staidéir saotharlainne ar cibé an bhféadfadh tionchar a bheith ag nochtadh do EMF sa tsaotharlann ar shláinte daoine agus ainmhithe nó freagairtí bitheolaíoch a chruthú i gcealla agus i bhfíocháin. In achoimre ar thaighde a rinneadh le déanaí ar an eipidéimeolaíocht a bhaineann le hailse in aois an pháiste agus i ndaoine fásta, agus riochtaí eile (e.g. galar néarmheathlúcháin, táirgeadh meileatoínin) tugtar comhthéacs chun tuiscint a fháil ar cén fáth nach raibh sé de chonclúid ag gníomhaireachtaí sláinte agus eolaíochta gur guais shláinte é nochtadh do ELF EMF ag na leibhéil a fheicimid inár saol ó lá go lá. Cé gur tuairiscíodh i gcuid de na staidéir eipidéimeolaíochta go bhfuil baint staitistiúil idir nochtadh fadtéarmach níos airde ar an meán do réimsí maignéadacha agus leicéime in aois an pháiste, go háirithe, ní féidir teagmhas, earráid chórasach, agus maolú faoi fhachtóirí eile a chur as an áireamh mar mhínithe. Ina theannta sin, ní thacaítear le bunús bitheolaíoch don bhaint staitistiúil sin le staidéir a bhain le nochtadh saoil ainmhithe saotharlainne do réimsí maignéadacha. Ar an gcaoi chéanna, níor deimhníodh i staidéir ar chealla agus fíocháin sásra ina bhféadfadh tionchar carcanaigineach a bheith ag réimsí maignéadacha laga ELF a fheicimid go minic inár dtimpeallacht trí ailse a thosú nó a chur chun cinn.

151 Tá nochtadh ag gach duine i dtíortha forbartha agus i mbéal forbartha do ELF EMF is cuma cá bhfuil cónaí orthu. Rinne go leor eagraíochtaí eolaíochta agus sláinte náisiúnta agus idirnáisiúnta, cosúil leis an WHO, IARC, ICNIRP, an National Institute of Environmental Health Sciences sna Stáit Aontaithe, agus an HPA sa Ríocht Aontaithe athbhreithniú ar an litríocht eolaíoch atá ann chun na rioscaí féideartha sláinte a eascraíonn as an nochtadh forleathan seo do EMF a mheasúnú. Tar éis an t-athbhreithniú grinn is cuimsithí ar an litríocht eolaíoch maidir leis an tionchar féideartha sláinte a bhaineann le EMF, rinne an WHO an ráiteas seo a leanas

'Bunaithe ar athbhreithniú grinn le déanaí ar an litríocht eolaíoch, bhí sé de chonclúid ag an WHO nach ndeimhnítear le fianaise reatha go bhfuil aon iarmhairtí sláinte ó nochtadh do leibhéal íseal de réimsí leictreamaighnéadacha' [aistriúchán neamhoifigiúil] (WHO, 2014).

- 152 Mhol an ICNIRP treoirlínte um nochtadh atá bunaithe ar an eolaíocht chun an pobal agus oibrithe a chosaint ón tionchar is eol atá ag EMF a tharlaíonn ag ardleibhéal nochtadh, cosúil le spreagadh néaróg agus matán agus briogadh de bharr micrea-shuaití. Ionchorpraítear sna treoirlínte tosca móra sábháilteachta lena chinntiú go mbeidh nochtadh ceadaithe i bhfad níos ísle ná an tairseach is ísle le haghaidh tionchar bitheolaíoch deimhnithe a d'fhéadfadh a bheith tromchúiseach. Chinn an ICNIRP freisin go bhfuil an fhianaise ó staidéir ina raibh nochtadh faoi na treoirlínte sin agus ó staidéir de thorthaí sláinte fadtéarmacha *'ró-lag chun an bunús a chruthú le haghaidh treoirlínte um nochtadh.'* [aistriúchán neamhoifigiúil] Sna treoirlínte a d'fhorbair an ICNIRP cruthaítear an bunús le haghaidh Mholadh an CE (1999/519/CE) ina leagtar síos treoirlínte do bhallstáit maidir le teorainn a chur ar nochtadh an phobail do EMF in áiteanna ina gcaitheann daoine go leor ama. Is é Moladh an CE an treoirlíne de facto infheidhmithe in Éirinn agus *"soláthraítear ann dóthain cosanta don phobal ó aon fhoinsí EMF"* [aistriúchán neamhoifigiúil] (DCMNR, 2007).
- 153 Léirítear go soiléir sna ríomhanna de EMF a tugadh thuas go gcloíonn leibhéal an réimse leictrigh agus mhaighnéadaigh a tháirgfeadh an líne 400 kV a bheartaítear le teorainneacha nochtadh (bunsrianta) an AE (1999) agus dá réir sin nach gcuirfidís faoi deara go sáródh réimsí leictreacha inmheánacha agus déine srutha na teorainneacha sin maidir le nochtadh atá bunaithe go bitheolaíoch. Toisc go bhfuil na ríomhanna sin bunaithe ar thiomhdí coimeádacha maidir le hoibriú na líne a bheartaítear, tá an baol ann go dtabharfaidh siad ró-mheastachán de leibhéal EMF ón líne tharchuir.
- 154 Cé gur moladh bearta réamhchúramacha ar chostas íseal a chur san áireamh d'fhonn nochtadh do EMF i ndearadh suímh nó líneach a íoslaghdú (DCMNR, 2007; WHO, 2007b) agus a leanadh i gcás na forbartha seo a bheartaítear (i.e. tithe cónaithe a sheachaint an oiread agus is féidir agus EMF a íoslaghdú trí phasáil optamach na líne tarchuir nuair a thacaítear léi ar struchtúir ciorcaid dhúbailte), thug an CE breithiúnas go mbeadh athruithe ar threoirlínte reatha EMF míchuí *"toisc nach bhfuil aon táscairí eolaíocha soiléire ann go bhféadfadh an tionchar féideartha ar shláinte an duine a bheith dainséarach"* [aistriúchán neamhoifigiúil] (AE, 2002). Ní féidir féachaint ar an líne a bheartaítear a leagan faoi thalamh, rud a d'fhéadfadh an limistéar ina dtarlaíonn nochtadh do réimse maighnéadach a íoslaghdú, ag brath ar shocrú an bhealaigh, mar bheart réamhchúramach *"réasúnach agus riachtanach"* faoi mholtaí an WHO bunaithe ar fhorais eolaíocha mar a phléitear thuas ná ar fhorais gheilleagracha (Parsons Brinkerhoff, 2009 agus 2013).

- 155 I measc na n-ábhar eile ar tagraíodh dóibh in aighneachtaí poiblí bhí trasnaíocht fhéideartha ar fheistí leighis ionchlannaithe (cosúil le séadairí) agus an tionchar féideartha ar phlandaí agus ar ainmhithe. Thug CENELEC le fios gur leor nochtadh do réimsí faoi na leibhéil tagartha a thugann an AE (1999) agus atá luaite thuas i gcás nochtadh an duine chun trasnaíocht ar fheistí leighis ionchlannaithe ghníomhacha a chosc (CENELEC 50527-1 2010).
- 156 Ní dheimhnítear i dtaighde a cruinníodh le 40 bliain anuas ar phlandaí agus ar ainmhithe a nochtadh do ELF EMF ó línte tarchuir agus i dtaighde a rinneadh sa tsaotharlann aon tionchar díobhálach ag EMF ar shláinte, ar iompar, ar tháirgiúlacht, ná ar chumas atáirgthe plandaí agus ainmhithe.
- 157 Mar achoimre, fiú amháin nuair a dhéantar toimhdí coimeádacha faoi na dálaí oibriúcháin a ghlactar maidir leis na ríomhanna EMF a thugann ró-mheastachán i leith leibhéil réimse de ghnáth, tá na leibhéil EMF ón líne 400 kV a bheartaítear agus don chuid ghearr (idir túir 402 agus 410) a iompraítear ar thúir chiorcaid dhúbailte reatha fós níos ísle ná teorannacha EMF a bhunaítear leis na bunsrianta ar nochtadh poiblí a chuirtear i bhfeidhm in Éirinn agus san AE.
- 158 Ina theannta sin, cloíonn an Bonneagar Reatha Leictreachais le Moladh ón gComhairle *maidir leis an teorannú ar nochtadh an phobail i gcoitinne do réimsí leictreamaighnéadacha (1999/519/CE)* agus leanfar den chomhlíonadh sin áit ar gá mionathruithe a dhéanamh chun cloí leis an tionscadal a bheartaítear.
- 159 Nuair a scrúdaíodh taighde eolaíoch maidir le hábhair ina ndéantar nasc idir EMF agus sláinte daoine agus speiceas eile, níor léiríodh go mbeadh drochthionchar ar dhaoine ná ar speicis eile de bharr EMF. Tá an measúnú sin ag teacht le hathbhreithnithe a rinne gníomhaireachtaí sláinte agus eolaíochta náisiúnta agus idirnáisiúnta.