Coirib go Cósta
Scéim Faoisimh Tuilte Chathair na Gaillimhe
Galway City Flood Relief Scheme

Scéim Faoishmh Tuilte Chathair na Gaillimhe

Tuarascaail Hidreolaíochta

Eanáir 2023

Tionscadal Éireann
Project Ireland
2040

OPW Oifig na nOibreacha Poiblí Office of Public Works

Comhairle Cathrach na Gaillimhe
Galway City Council

ARUP

1 Achoimre Fheidhmeach

1.1 Réamhrá

Tríd an staidéar hidreolaíochta don scéim a beartaíodh, Scéim Faoisimh Tuilte Coirib go Cósta (Cathair na Gaillimhe), deimhníodh na meastacháin is fearr maidir le méideanna sreafaí tuilte dearaidh na tréimhse athfhillte agus hidreagraif tuilte ghaolmhara laistigh de Limistéar Scéim Faoisimh Tuilte Chathair na Gaillimhe (FRS) maidir le hAbhainn na Gaillimhe agus craobh-aibhneacha áitiúla gaolmhara de chuid Shrutháin Thír Oileáin agus Shruthán an Chaisleáin. Cuireadh áirimh hidreolaíochta i gcrích trí leas a bhaint as modheolaíochtaí dea-chleachtais FSU. Don phróiseas seo, roghnaíodh láithreacha oiriúnacha HEP agus nuashonraíodh a gcuid sonraí PCD de réir mar ba ghá.

Chomh maith leis sin, mar chuid den staidéar, rinneadh scrúdú ar leibhéil tuilte taoide i gCuan na Gaillimhe Laistigh i ndáil le heachtraí tuilte taoide le linn borrthaí stoirme foircneacha agus rinneadh measúnú ar an dóchúlacht go dtarlódh siad ag an tráth céanna le heachtraí tuilte abhann agus báistiúla. Tá gá leis na meastacháin tuilte abhann, báistiúla agus taoide seo mar ionchuir don tsamhail tuilte hiodrálach de limistéar an inbhir, an líonra aibhneacha agus tuilemhánna laistigh den limistéar FRS d'fhonn leibhéil tuilte dearaidh na tréimhse athfhillte, doimhneachtaí agus luais sreafaí agus fad ama na tuilte a fháil amach.

1.2 Athbhreithniú Rátála um Shreabhadh Tuilte ar Stáisiúin Hidriméadrachta Bharrthábhachtacha

Cuireadh athbhreithniú rátála um shreabhadh i gcrích ar stáisiúin hidriméadrachta Wolfe Tone agus Bhaile Chláir chun iontaofacht na meastachán sreafaí tuilte a fheabhsú i dtaca leis na stáisiúin seo agus chun a sraith sreafaí AM faoi seach a nuashonrú. Tacaíodh leis an athbhreithniú rátála seo trí shuirbhé topagrafach agus samhaltú hiodrálach. Tá Tomhsaire Wolf Tone ina stáisiún tomhsaireachta hidriméadrach tábhachtach chun sreafaí Abhainn na Gaillimhe a mheas. Rinneadh an caidreamh Rátála a athbhreithniú in éineacht le rátálacha éagsúla a cruthaíodh do thréimhsí ama éagsúla nuair a rinneadh an chéim a thomhas síos an abhainn ón ndroichead, suas an abhainn, agus le tamall gairid anuas, suiteáladh é síos an abhainn an athuair. Bíonn tionchar ag an taoide ar an tomhsaire agus ní mór an chuid a bhaineann leis an abhainn a bhaint le linn tráthanna nach bhfuil an taoide i bhfeidhm. Chomh maith leis sin, bíonn tionchar ag luaineacht ar leibhéal an uisce ar an tomhsaire mar gheall ar éifeachtaí suaiteachta go háirithe le lag trá. Meastar iontaofacht na rátála tuilte don láthair seo a bheith measartha. Cuireadh athbhreithniú rátála i gcrích ar Thomhsaire an Daingin ar Abhainn na Gaillimhe mar rogha malartach suas an abhainn i dtaca le réimse na sreafaí tuilte, nuair a bhíonn geataí ba bualchomhla baráiste ar fad ar oscailt. Fuarthas amach gurb amhlaidh an cás i gcoitinne de réir na rátaí uasta sreafaí bliantúla. Cuireadh sraith sreafaí tuilte AM iontaofa i dtoll a chéile do thomhsaire an Daingin don tréimhse 1986 go 2020. Bhí an ráta sreafaí innéacs QMED a tomhaiseadh ag tomhsairí Wolfe Tone agus an Daingin le linn na tréimhse céanna laistigh de 2.26% óna chéile, atá laistigh den raon inghlactha maidir le cruinneas tomhais.

1.3 Pointí Meastacháin Hidreolaíochta

Roghnaíodh 22 Pointe Meastacháin Hidreolaíochta ar fad laistigh de limistéar na Scéime Faoisimh Tuilte, 15 ar Abhainn na Gaillimhe, 5 cinn ar Abhainn Thír Oileáin agus 2 cheann ar Shruth Shruthán an Chaisleáin mar phríomhláithreacha i dtaca le sreabhadh tuilte agus i

dtaca le hionchur sa tsamhail hiodrálach. Rinneadh PCDanna ar fad an dobharcheantair a athbhreithniú agus a athmheas de réir mar ba ghá.

1.4 Sreafaí tuilte na tréimhse athfhillte

Fuarthas meastacháin maidir le sreafaí tuilte na tréimhse athfhillte d'Abhainn na Gaillimhe trí úsáid a bhaint as modh tuilte innéacs FSU le cuar fáis tuilte roinnte. Úsáideadh an chothromóid PCD do Staidéir Tuilte a Nuashonrú in éineacht le coigeartú maighdeogach don luach QMED le linn úsáid a bhaint as an QMED tomhaiste do stáisiúin Wolf Tone agus an Daingin. Is é an meastachán QMED d'Abhainn na Gaillimhe go Cathair na Gaillimhe (HEP 30_3419_2 lonnaithe 290m suas an abhainn ó Bharáiste Chora na mBradán) ná 255.7cumec le S.E. 9.2 cumec (nó 3.6% de QMED). Tá an meastachán seo bunaithe ar an QMED tomhaiste ó Wolfe Tone (QMED = 250.6

cumec don tréimhse AM 1972 – 2020) agus ó An Daingean (QMED = 260.8 cumec don tréimhse AM 1986 – 2020) a thabhairt le chéile. Is ionann sin agus fachtóir coigeartaithe maighdeogach FSU de 1.608 (QMEDtomhaiste/QMEDPCD) do HEPanna ar fad maidir le hAbhainn na Gaillimhe laistigh de limistéar na scéime.

Faightear an cuar fáis tuilte molta d'Abhainn na Gaillimhe ó ghrúpa roinnte 9 stáisiún de 513 bliana stáisiúin a roghnaíodh trí leas a bhaint as fad Eoiclídeach bunaithe ar mhodh mionathraithe FSU inar úsáideadh 4 pharaiméadar PCD, arb iad sin AREA, SAAR, BFISOIL agus FARL agus trí dháileadh dóchúlachta EV1 a shuiteáil. Cuireann sé sin cuar fáis ar fáil atá an-chosúil le meán cuair fháis ghrúpaí roinnte ar an láthair, réigiún Abhainn na Gaillimhe agus FSU. Is é an fachtóir fáis don tuile 100 bliain ná 1.704, lena dtugtar Q100 de 435.7 cumec le hearráid staitistiúil mheasta de 8.31%. Táthar ag súil go mbeidh na sreafaí dearaidh a forbraíodh trí dháileadh EV1 a shuiteáil sách coimeádach i dtaca le hAbhainn na Gaillimhe mar gheall ar an éifeacht laghdaitheach ó Loch Coirib agus mar gheall ar an uiscíoch carstach a bhfuil tábhacht réigiúnach ag baint leis ar an taobh thoir de Loch Coirib, lena gcuirtear teorainn le rátaí buaicshreabhaidh ag sceitheadh ón loch.

Sna fo-dhobharcheantair neamhthomhaiste, níltear chomh cinnte céanna faoin meastachán buaicshreabhaidh toisc go ndearnadh Qmed a mheas trí leas a bhaint as modheolaíocht dobharcheantair neamhthomhaiste. Baineadh úsáid as sraith modheolaíochtaí meastacháin hidreolaíocha. Moltar na modhanna IH124 Réasúnta i dtaca le sruthanna Thír Oileáin agus Shruthán an Chaisleáin. Moltar meastacháin sreafaí tuilte ón dá mhodh a bhreithniú i dtaca le samhaltú hiodrálach maidir leis na sruthanna seo. Ba chóir go léireodh anailís ar íogaireacht hiodrálach an leibhéal ard éiginnteachta a bhaineann leis na sreafaí tuilte dearaidh i dtaca leis na dobharcheantair bheaga neamhthomhaiste an-uirbithe seo.

1.5 Hidreagraif Tuilte Dearaidh

Forbraíodh an hidreagraf dearaidh d'Abhainn na Gaillimhe trí leas a bhaint as modh leithid Hidreagraif FSU agus úsáid á baint as Cuar Gamma UPO le paraiméadar crutha n = 1.9 agus paraiméadar athraithe Tr = 460uair, ag tosú le ráta sreabhaidh 40% den sreabhadh dearaidh (i.e. F = 0.4) agus na hordánaidí caighdeánaithe iolraithe faoin mbuaicmhéid tuilte dearaidh chun an hidreagraf tuilte dearaidh a chur ar fáil. Moltar an modh hidreagraif aonaid triantáin FSR stoirme dearaidh i leith dobharcheantair beaga uirbithe de Shruth Shruthán an Chaisleán agus Abhainn Thír Oileáin.

1.6 Anailís ar Thuilte Taoide

Cuireadh anailís ar thuilte taoide i gcrích chun leibhéil dearaidh tuilte taoide agus próifílí tuilte taoide a chur ar fáil mar ionchur don anailís samhla maidir le bá taoide cósta agus scaileogú don Scéim Faoisimh Tuilte. Tharla an taoide réalteolaíoch ab airde le linn an chéid seo ar an 29/09/2015 agus measadh gurbh é an airde taoide réalteolaíoch a bhain leis an taoide ná 2.895m OGSM15 bunaithe ar shamhail réamhaisnéise um thaoidí réalteolaíocha Fhoras na Mara do Chalafort na Gaillimhe. Ba í an taoide réalteolaíoch ab ísle bunaithe ar shamhail Fhoras na Mara don tréimhse taifead 2007 go 2022 ná -2.967m OD.

Baineann na tuilte taoide géarchéimneacha níos mó le heachtraí borrthaí stoirme Atlantacha a tharlaíonn ag an tráth céanna le tréimhsí rabhartaí réalteolaíocha níos airde. Tarlaíonn borrthaí stoirme suntasacha nuair a bhíonn córas lagraigh Atlantach cúlaithe le gaoithe fórsa gála aniar a ardaíonn leibhéal na farraige go logánta mar gheall ar an mbrú atmaisféarach laghdaithe agus an fiaradh gaoithe gaolmhar a chlaonann dromchla an uisce mar aon leis na héifeachtaí a bhaineann le tonnta seasta ag ascalú i gCuan na Gaillimhe Laistigh. D'fhéadfadh an borradh seo bheith níos suntasaí fós mar gheall ar threo na gaoithe logánta ag teacht aniar aneas le linn bhuaic na heachtra. Maidir leis na cásanna níos foircneacha, is féidir gnáthleibhéal na taoide láine a ardú níos nó ná 1.5m ar airde mar gheall ar éifeachtaí borrthaí stoirme ar feadh Chósta Thiar na hÉireann. Ón taifead 15 bliana do Chalafort na Gaillimhe (2007 go 2022), tharla an airde bhorrtha uasta measta 1.74m ar an 18 Nollaig 2019.

Measann ICWWS (2020) leibhéil tuilte cósta 200 bliain agus 1000 bliain do nód W6 (in aice le hInis Caorach) ag 4.01m agus 4.26m OD Mhálanna faoi seach. San anailís staitistiúil a rinneadh ar an tsraith tuilte taoide tomhaiste AM, tugtar airdí 200 bliain agus 1,000 bliain 3.96m OD agus 4.24m OD faoi seach. Cuimsíonn tuartha ICWWS bunráta +0.15m ar fud na dtréimhsí athfhillte ar fad maidir le héifeachtaí logánta gaoithe/tonnta agus tonnta seasta ag ascalú ar leibhéil tuilte i gCuan na Gaillimhe Laistigh agus moltar earráid bhreise 0.15m don tsamhail.

1.7 Próifíl Dearaidh do Bhorrthaí Stoirme

Rinneadh anailís ar phróifílí na mborrthaí ó 17 borradh stoirme os cionn 1m le linn na tréimhse taifead 2007 go 2022 a anailísíodh chun cruth próifíle dearaidh a shainiú maidir leis an eachtra borrtha. Léiríonn próifílí na mborrthaí seo éagsúlacht mhór ó thaobh crutha de, agus cuid acu ina mborrthaí gearra géara agus cuid eile acu níos fadréisí. I bhfianaise neamhrialtacht phróifílí na mborrthaí agus i bhfianaise na héagsúlachta idir na heachtraí, moltar próifíl mhín leathan a úsáid chun próifíl na mborrthaí dearaidh a léiriú. Cuireadh feidhmeanna éagsúla, lena n-áirítear feidhmeanna sínis. iltéarmaigh agus Gamma i bhfeidhm ar na sonraí d'fhonn próifíl láidir agus réalaíoch a chruthú. Ba é an fheidhm a roghnaíodh ná cuar sínis chun an chuid níos géire den phróifíl a shainiú agus deirí na próifíle á sainiú le feidhm meathlaithe easpónantúil. Is é an phróifíl mholta i leith tuilte taoide ina bhfuil méid áirithe coimeádachais ach nach bhfuil ró-choimeádach ná próifíl ina bhfuil meascán de phróifíl bhorrtha stoirme a bhaineann an bhuaic amach i lár chéim an tráite agus a tharlaíonn in éineacht le rabhartaí arda. Leis an bpróifíl seo, ardaítear an t-uisce íseal agus an chéad taoide lán eile a d'fhéadfadh bheith tábhachtach freisin i dtaca le ceisteanna caidéalaithe laistiar de chosaintí tuilte.

1.8 Anailís ar an Dóchúlacht maidir le Comhtharlú

Rinneadh anailís ar an dóchúlacht maidir le comhtharlú idir Eachtraí Tuilte taoide agus Abhainn na Gaillimhe inar tugadh dóchúlacht iomlán 200 bliain go dtarlódh buaicthuile taoide 200 bliain de 3.98mOD in éineacht le sreabhadh Abhainn na Gaillimhe 145m3/s nó tuile Abhainn na Gaillimhe 100 bliain de 435.65m3/s in éineacht le taoide lán 3.01mOD. Chomh maith leis sin, rinneadh anailís ar an dóchúlacht maidir le comhtharlú idir eachtraí stoirmeacha báistí gearrthréimhseacha agus sreafaí Abhainn na Gaillimhe agus le leibhéil arda uisce taoide freisin. Fuarthas amach san anailís nach bhfuil comhchoibhneas mór idir titim báistí uasta gearrthréimhseach in aghaidh na huaire agus sreafaí tuilte Abhainn na Gaillimhe. Tá droch-chomhchoibhneas nó comhchoibhneas measartha idir titim báistí uasta gearrthréimhseach in aghaidh na huaire agus leibhéil arda taoide mar gheall ar an taoide.

1.9 Anailís Treochta ar Shreafaí Abhainn na Gaillimhe

Léiríonn taifead sraith sreafaí tuilte AM Wolfe Tone go bhfuil treocht shuntasach mhéadaitheach i gceist sna sreafaí AM in Abhainn na Gaillimhe ó na 1950í go dtí an lá atá inniu ann. Mar sin féin, i ndiaidh scrúdú a dhéanamh ar thaifid ón mbliain 1972 ar aghaidh, ní léirítear go bhfuil aon athrú suntasach i gceist, arb é sin an tréimhse taifid don tréimhse i ndiaidh fhormhór na n-oibreacha draenála Artaireacha i nDobharcheantar Abhainn na Gaillimhe. Ar Abhainn an Chláir, léiríonn an taifead sreafaí tuilte AM ó thomhsaire Chora Finne ón mbliain 1954 ar aghaidh treocht shuntasach mhéadaitheach ar cosúil gur mar gheall ar na hOibreacha Draenála Artaireacha é sin. Mar sin féin, ní léiríonn tomhsaire Bhéal Átha Ghadaí ar Abhainn an Chláir (don tréimhse 1974 ar aghaidh) i ndiaidh draenáil artaireach, aon treocht shuntasach sa tsraith AM agus tá taifead thomhsaire Bhaile Chláir róghearr chun aon tátail a bhaint. Ní léiríonn tomhsairí locha Loch Coirib atá ann ón tráth i ndiaidh na scéime draenála (cuireann Conga agus Eanach Dhúin taifid ar fáil ón mbliain 1972 ar aghaidh) agus tomhsaire an Daingin ar Abhainn na Gaillimhe (1986 ar aghaidh) aon treocht shuntasach ag an bpeircintíl 90 nó níos mó ná sin.

Mar chonclúid, i gcoitinne, léirítear sa tsraith ama do thuilte uasta bliantúla idir pharaiméadrach (leibhéal na tuile agus méid an ráta sreabhaidh) agus neamhpharaiméadrach (innéacs rangaithe tuilte) don tsraith AM a scrúdaíodh, treochtaí maidir le méadú i méid na dtuilte le himeacht ama. I gcuid mhaith den tsraith AM a gabhadh roimh na hoibreacha draenála agus ina ndiaidh, is léir go bhfuil na hoibreacha seo ina gcúis le cuid den treocht mhéadaitheach seo. Mar sin féin, mar gheall ar an treocht leanúnach maidir le níos mó eachtraí tuilte agus méid na dtuilte le linn na tréimhse taifead i ndiaidh na draenála artairí, léirítear go bhfuil tionchar á imirt ag foinsí eile ar nós athruithe ar úsáid na talún (draenáil talmhaíochta sa dobharcheantar, foraoiseacht, caillteanas tailte portaigh, etc.) agus ag an athrú aeráide. Ó thaobh cúrsaí staitistice de, ní féidir suntasacht na treochta ar na saolta deireanacha i ndiaidh na n-oibreacha draenála a chruthú ag 90% nó de réir suntasacht níos airde ná sin gan tréimhse taifead níos faide.

Bhí an tréimhse taifead maidir le leibhéil tuilte taoide tomhaiste i gCuan na Gaillimhe laistigh ina thaifead róghearr chun aon treocht shuntasach a chruthú. Mar sin féin, tugtar ar aird gur le deich mbliana anuas a tharla na trí tuilte taoide is mó.

1.10 Moltaí

Moltar go ndéanfaí na lamháltais athraithe aeráide de mhéadú 20% agus 30% ag an MRFS agus an HEFS a chur san áireamh i dtaca le báisteach stoirme agus rith chun srutha tuilte araon maidir le measúnú a dhéanamh ar an scéim faoisimh tuilte atá beartaithe a chur in oiriúint d'athruithe amach anseo. Go gcuirfí an t-ardú ar leibhéal na farraige 500mm agus 1,000mm a bhaineann leis na cásanna MRFS agus HEFS san áireamh maidir le measúnú a dhéanamh ar oiriúnú na mbeart cósta agus inbhir atá beartaithe. Ní mheastar athruithe féideartha amach anseo ar úsáid na talún, talmhaíocht agus foraoiseacht i ndobharcheantar Abhainn na Gaillimhe bheith ina gcúiseanna suntasacha le méadú sna méideanna agus athruithe ar na tuilte dearaidh ar chruth an hidreagraif trí Chathair na Gaillimhe. Beidh sé riachtanach breithniú cúramach a dhéanamh ar an tionchar a d'fhéadfadh bheith ag uirbiú logánta ar rátaí rite chun srutha laistigh de thailte cosanta, go háirithe nuair a d'fhéadfadh gá bheith le stóráil shealadach nó sreafaí stoirme a chaidéalú ó na limistéir chosanta.

Moltar neamhchinnteacht hidreolaíoch a chur san áireamh maidir le sreafaí dearaidh Abhainn na Gaillimhe agus na lamháltais do leibhéil tuilte taoide bunaithe ar thomhas, samhail agus earráid staitistiúil. Ba chóir na méaduithe seo sa sreabhadh tuilte dearaidh agus méideanna airde taoide a thástáil san anailís íogaireachta a dhéantar ar an dearadh hiodrálach.

Tábla 1-1 Dearadh Tréimhse Athfhillte Shreafaí Tuilte Abhainn na Gaillimhe agus Leibhéal Tuilte Taoide

Tréimhse Athfhillte T blianta	**2**	**5**	**10**	**20**	**50**	**100**	**200**	**1000**
Sreabhadh Tuile na Coiribe QT (m^3/s)	255.7	304	335.7	366.4	406	435.7	465.3	533.8
Q_T Liúntas éiginnteachta (m^3/s)	34.8	46.9	54.8	62.4	72.4	79.7	87.2	104.3
Leibhéal tuile taoide H_T (m OSGM15)	3.19	3.37	3.49	3.60	3.76	3.87	3.98	4.25
H_T Liúntas éiginnteachta (m)	0.11	0.13	0.14	0.16	0.18	0.19	0.21	0.25