



Stýribúnaður fyrir smávirkjanir

Bjarni Malmquist Jónsson

Verkefninu var úthlutaður styrkur úr Orkusjóði í Febrúar 2010 til hönnunar og smíði frumgerðar á heildar stýribúnaði fyrir litlar vatnsaflsvirkjanir.

Framkvæmdalýsing

Hér á eftir kemur upphafleg framkvæmdalýsing eins og hún lýtur út í umsókninni sem send var til Orkusjóðs 24.febrúar 2010.

„Nú þegar hefur verið fundinn aðili sem hefur áhuga á að setja upp litla vatnsaflsvirkjun með þeim skilyrðum að gerðar verði tilraunir með stýribúnað á rafstöðinni. Aðilinn mun bera allan kostnað annann en þann sem viðkemur hönnun/þróun og smíði á stýribúnaði, aðilinn mun jafnframt ekki þurfa að leggja fram pening fyrir túrbínu, spíssum og rafal sem telst hluti af stýribúnaðinum fyrir en að framkvæmd og prófunum loknum. Ekki er búið að gera nákvæmar rennismælingar á virkjunarstaðnum en ætla má að virkjunin yrði á bilinu 10-15kW og yrði líklegast notuð fyrir 2-3 íbúðarhús sem öll eru innan við 200m frá þeim stað þar sem stöðvarhúsið yrði reist, en tvö af þessum húsum eru aðallega notuð sem sumarhús svo að 15kW virkjun ætti að duga fyrir öllu því rafmagni sem til þarf miðað við að húsin séu hituð upp með varmadælum. Byrjað verður á vatnamælingum á næstu vikum og í framhaldinu verður farið að hanna kerfið með útreikningum m.a. fyrir sverleika þrýstipípunnar, stærð túrbínu sem og fjölda og stærð spíssa. Þegar útreikningum er lokið verður túrbínuhúsið teiknað upp sem og aðrir hlutir sem talið er að þurfi teikningu fyrir. Að teiknivinnunni lokinni verður hafist handa við smíði og uppsetningu virkjunarinnar og að lokum verður svo farið í hönnun og smíði á stýringunum. Stýringarnar verða svo prófaðar og endurbættar þar til þær eru farnar að virka fullkomlega og ekki er talið að hægt sé að endurbæta þær frekar.

Prófana ferlið felur í sér að fylgst verður vel með virkjuninni fyrstu mánuði eftir uppsetningu og athugað hvort að ekki virki allt eins og til er ætlast eftir því sem umhverfisaðstæður breytast, þá er aðallega verið að spá í breytingar á vatnsrennsli/úrkomu og hitastigi/frosti. Reikna má með að í framkvæmd verkefnisins komi eitthvað í ljós sem ekki er fyrir séð og verður stjórnubúnaðinum breytt eða hann aðlagður að þeim vandamálum sem upp kunna að koma.

Eftir að prófanaferli er lokið þá verður kominn fullkominn stjórnubúnaður og þekking til þess að smíða og setja upp mjög orkunýtnar vatnsaflsvirkjanir af álíka stærðargráðu og á lágu verði miðað við innfluttan búnað. Í framtíðinni yrði svo hægt að fara að selja stýribúnaðinn á erlendann markað.“

Staða verkefnis við skil áfangaskýrslu

Eins og fram kom í lýsingunni var upphaflega áætlað að þrjár aðilar tækju þátt í framkvæmdinni og nýttu raforku frá virkuninni en vegna fjárhagsaðstæðna neyddust 2 til að hætta við og var þá í framhaldinu ákveðið að minnka rafstöðina niður í 6,5kw, hafði það lítil áhrif á verkefnið í sjálfu sér nema það að verð á jarðstreng og þrýstípípu lækkaði nokkuð. Þessar breytingar voru tilkynntar til orkusjóðs og samþykktar 25.10.2010. Sökum þessarar breytingar þá dróst verkefnið nokkuð, en upphaflega var áætlað að klára það að mestu leiti haustið 2010. Í desember 2010 hafði þó flestum stóru verkefnum verið lokið.

Vinna við verkefnið hófst í maí 2010 þegar að mælistífla var sett upp til að meta vatnsrennsli, út frá því voru svo reiknaðar út helstu kennistærðir virkjunarinnar, þ.e. sverleiki þrýstípípu og jarðstrengs, stærð rafala og túrbínu og um leið var staðsetning á stöðvarhúsi ákveðin. Eftir útreikningana var vélarsamstæðan teiknuð upp og pantaðir íhlutir í hana. Í september var svo gerð jarðvegsstífla, sett upp stöðvarhús og lagður 250 metra jarðstrengur frá stöðvarhúsi yfir í íbúðarhús og grafinn 508 metra löng (140mm PEH) þrýstípípa frá inntaksstýflu niður í stöðvarhús. Nokkur vinna var fólgin í því einu að koma efni og búnaði á staðinn og þá sérstaklega rörunum þar sem að virkjunin er staðsett töluvert frá alfaraleið flutningabíla (á Sæbóli á Ingjaldssandi), einnig þurfti að bræða/sjóða öll rörin saman en það tók um 3 daga samfleitt að bræða alla 508 metrana saman, en rörin komu í 6 metra bútum svo hægt væri að flytja þau án þess að þurfa fullvaxinn vöruflutningabíl. Smíði á vélasamstæðunni var lokið um miðjan desember og er nú þegar búið að flytja samstæðuna að Sæbóli en ekki hefur enn gefist tækifæri á að setja samstæðuna upp og gangsetja hana.

Eins og áður hefur komið fram er virkjunin stödd á Ingjaldssandi og er yfir fjallveg að fara til að komast í dalinn, þessi fjallvegur er oft illfær á veturna og hefur það því tafið framkvæmd verkefnisins töluvert, en stefnt er að því að gangsetja rafstöðina í byrjun mars, og vinna svo að frekari þróun á stýribúnaðinum í framhaldinu af því. Búið er að hanna nýja útgáfu af álagsstýringu og verið er að vinna að því að koma þráðlausum samskiptum á milli álagsstýringarinnar (staðsett í stöðvarhúsi eða heimahúsi), vatnhæðarmælis (í inntakslóni) og vatnsflæðisstýringar (í stöðvarhúsi).



Allir 508 metrarnir og botnrásin komin að Sæbóli



Túrbínuhúsið háflklárað, búið að setja spíssana tvo á húsið.



Mælistíflan á Sæbóli, um 110 l/s að renna yfir þegar myndirnar eru teknar



Lokaframkvæmdir

Virkjunin á Sæbóli var prufukeyrð í júní 2011 og tekin í notkun í júlí eftir að búið var að tengja álagsstýringna. Virkjunin gengur nú stöðugt á um 4,5 kw og dugar það til að kynda íbúðarhúsið að Sæbóli og halda hitastigi vel yfir 20°C. Húsið er að mestu leiti aðeins notað sem sumarhús svo að þar er enginn langtímum saman yfri vetrartímamann og er því virkjunin ekki látin ganga á meira afl en þurfa þykir til að halda ágætis kyndingu í húsinu, lítið mál er svo að auka afköstin þegar að þess þarf með því að skrúfa meira frá spíssunum inn á túrbínuna og framleiðir þá virkjunin allt að 6,5kW.

Varðandi vatnsflæðisstýringuna þá var ákveðið með samþykki frá Orkusjóði 20.4.2011 að þróa hana á virkjun sem ég hafði áður sett upp hjá foreldrum mínum að Jaðri í Suðursveit. Þessi ákvörðun var tekin af nokkrum ástæðum m.a. vegna landfræðilegrar staðsetningar, en veður og færð hefur tafði mikið fyrir framvindu verkefnisins. Einnig auðveldaði það töluvert að hafa fólk á staðnum til að fylgjast með hvort að allt gengi eins og það ætti að gera.

Smíðaður var og settur upp búnaður í júní 2011 til að mæla vatnshæð inntakslónsins og senda mælingarnar þráðlaust heim í hús, þar var búnaðurinn nettengdur svo hægt væri að fylgjast með mæliniðurstöðunum hvaðan sem er. Hægt er að sjá mælingar allt frá því að mælingar hófust á slóðinni <https://cosm.com/feeds/24372>. Auk vatnshæðar er hægt að fylgjast með hitastigi (bæði á lofti og vatni) og spennu á rafgeymi sem staðsettur er hjá inntakslóninu (fyrir vatnshæðarmælinn og sendibúnaðinn). Það hefur komið í ljós að með því að vera einungis með vatnshæðarmæli og geta fylgst með vatnshæðinni þá hljóttast af því mikil þægindi að því leiti að ekki þarf að hafa áhyggjur af því að lónið sé að tæmast án þess að maður viti af. Hægt er að auka vatnsrennslið handvirkt og getur verið að á þeim stöðum sem það skifti meira máli að búnaðurinn sé ódýr að nóg sé að hafa eingöngu vatnshæðarmæli en ekki að hafa einnig sjálfvirkan búnað sem eykur og minnkar vatnsrennslið inn á túrbínuna. Þráðlaus vatnshæðarmælir með skjá og netkorti á móttökubúnaðinum (til að setja gögnin á netið) ætti ekki að þurfa að kosta mikið yfir 50.000kr. með álagningu.

Nú nýlega er búið að setja upp mótorstýrðann loka sem að stjórnar vatnsflæði inn á einn af þremur spíssum vélasamstæðunnar. Með því að ýmist skrúfa frá eða fyrir þennan spíss er hægt að auka eða minnka vatnsflæðið inn á túrbínuna og þ.a.l. auka/minnka afköst rafstöðvarinnar. Búið er að tengja þráðlausa stýringu við mælinn og er hægt með henni að skrúfa fyrir/frá lokanum heiman úr íbúðarhúsi. Einnig er hægt að stilla stýringuna svo að hún skrúfi sjálfkrafa fyrir/frá lokanum eftir því hver vatnshæðin er í inntakslóninu. Sé stýringin stillt á sjálfvirkni þá skrúfar hún frá lokanum þegar vatnshæðin er komin yfir ákveðið mark (100cm eins og hún er stillt núna) til að koma í veg fyrir að vatn renni yfir yfirfallið engum til gagns. Eins þegar að vatnshæðin er komin undir ákveðið mark (10cm eins og hún er stillt núna) til að koma í veg fyrir að loft komi í þrýstípípuna. Með þessum búnaði er því hægt að hámarka afköst virkjunarinnar auk þess að lágmarka líkurnar á því að loft komist í þrýstípípuna. Frá því að mælibúnaðurinn var settur upp hefur enn ekki komið fyrir að loft komist í pípunna, auk þess sem hægt hefur verið að láta virkjunina ganga á töluvert meiri afköstum en áður.

Erfitt er að meta hve mikið orkuframleiðslan hefur aukist með tilkomu þessarar stýringar þar sem að aukningin felst í því að í stað þess að láta alltaf eitthvað vatn renna yfir yfirfallið til að koma í veg fyrir að lónið tæmist og loft komi í þrýstípípuna, þá er „stöðugt“ verið að auka/minnka vatnsflæðið inn á túrbínuna til að halda vatnshæðinni á milli yfirfallsins og inntaksins á þrýstípípunni. Auka orkuframleiðslan er þ.a.l. það vatn sem annars hefði farið yfir yfirfallið. Eftir að vera búinn að setja upp þessa virkjun og hana frá grunni og umgangast hana og fylgjast náið með henni og inntakslóninu þá tel ég mig hafa nokkuð góða tilfinningu fyrir því hve mikið vatn væri verið að láta renna yfir yfirfallið væri stýringin ekki til staðar. Í umsókninni sem send var inn til Orkusjóðs í febrúar 2011 var þess vænst að hægt væri að auka orkuframleiðslu um allt að 20% með því að bæta við svona stýringu fyrir litlar vatnsaflsvirkjanir. Ég tel það alveg öruggt að orkuframleiðslan eftir að búnaðurinn var settur upp er að minnsta kosti 20% meiri en hún væri ella. Reyndar þá koma tímabil þar sem að orkuframleiðslan er allt að 30-50% meiri en hún væri annars en að meðaltali mætti ætla að aukningin sé um 20%. En auk þess að auka orkuframleiðsluna þá má ekki gleyma því að stýringin kemur einnig í veg fyrir að loft komist í pípunna og þær afleiðingar og auka vinnu sem það hefur í för með sér að lofttæma hana. Um leið og loft kemst í pípunna þá bæði minnkar þrýstingurinn og vatnsrennslið í pípunni og afl túrbínunnar snarlækka þar sem að afl hennar samanstendur af margfeldi vatnsrennslis og þrýstings vatnsins sem skellur á túrbínuskálunum.

Markmiðið með þessu verkefni var ekki einungis að búa til stýringu sem mælir vatnshæð og sendir þráðlaust og stýrir svo vatnsflæði út frá því heldur einnig að stýringin væri ódýr miðað við aðrar stýringar, en stýringar fyrir vatnsaflsvirkjanir eiga það allar sameiginlegt að vera mjög dýrar og getur það því tekið nokkra áratugi fyrir litlar virkanir að borga sig upp, og erfitt fyrir menn að réttlæta það að ráðast út í virkjanafkamkvæmdir sökum þess. Ég gerði smá rannsóknarvinnu á því hvað sambærilegar stýringar kosti og gat ég ekki fundið neina stýringu sem gerir það sama og sú sem ég gerði. Álagsstýringar fyrir álíka stórar

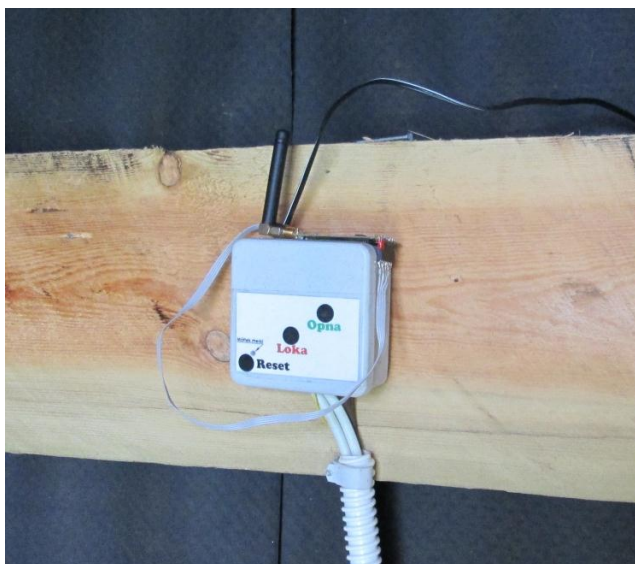
Virkanir er þó hægt að fá en verðið á þeim ódýrustu er um 500.000. Vatnshæðarmælur sem eru með þráðlausum sendi og nettengjanlegum móttakara er mjög erfitt að finna til sölu, en miðað við þann búnað sem ég fann þá gæti verð á slíkum búnaði verið á bilinu 2-500.000.kr. Markmið með að hafa búnaðinn ódýran tel ég því að hafi tekist nokkuð vel, og ætti að vera hægt t.d. að bjóða upp á þráðlausan vatnshæðarmæli sem skráir mælingar sjálfvirkt á netið fyrir innan við 100.000 kr. (efnið í þann búnað sem ég setti upp var um 30-40.000.) Búnaðurinn sem þarf til að geta svo stýrt vatnsflæðinu inn á túrbínuna sjálfvirkt er mjög misjafnlega dýr eftir gerð túrbínu o.fl. búnaðurinn sem notast var við í þessu verkfni var eins ódýr og hugsast gat, einn tveggja tommu mótroloki sem stjórnar vatnsflæði inn á einn af þremur spísum turgo túrbínu. Verð á mótrolokum auk annars búnaðar sem til þurfti til að geta stjórnað lokanum þráðlaust var um 60.000. kr.



Myndin sýnir álagsstýringuna í gráa boxinu hægra megin á myndinni og 2 af ofnunum sem tengdir eru við hana.



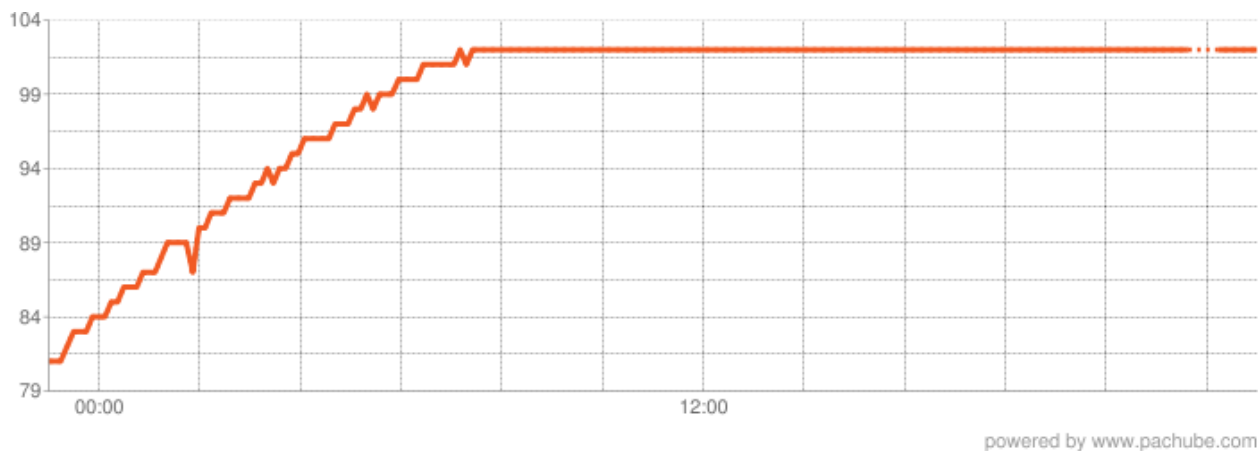
Myndin sýnir vélasamstæðuna á Jaðri. Fyrir miðri mynd má sjá mótrola sem að stjórnar vatnsflæði inn á einn af þrem spísum samstæðunnar, lokanum er stjórnað af örtölvu sem er í boxinu efst á myndinni, tölvan er í þráðlausu sambandi við aðra tölvu heima í íbúðarhúsi sem að „skipar henni fyrir“ m.a. út frá því hver vatnshæðin er í inntakslóninu



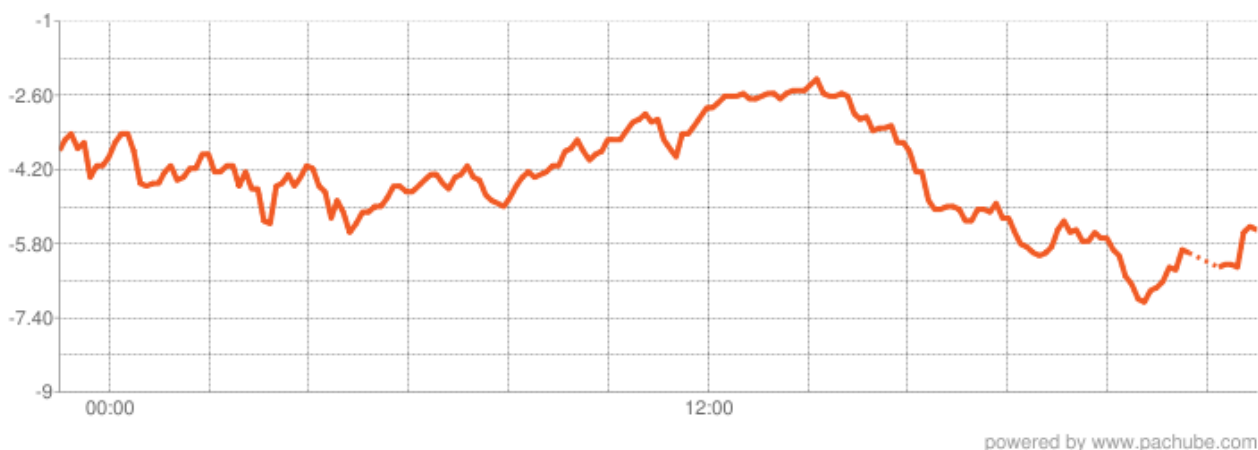
Til vinstri sést boxið sem að stjórnar mótrolkanum og mælir auk þess hitastig á rafalanum og hve mikinn rafstraum hann framleiðir. Hægrameginn sést svo aðal tölvan sem að hefur samskipti við tölvurnar bæði við inntakslónið og í stöðvarhúsinu. Á skjánum má sjá helstu lykiltölur eins og t.d. vatnshæð, spennu á rafgeymi, hitastig, og hvort lokinn sé opinn eða lokaður. Einnig er hægt að opna/loka mótrolkanum eða setja hann á sjálfstýringu, svo það skrúfist fyrir eða frá eftir því hver vatnshæðin er eins og áður hefur verið útskýrt. Aðrir möguleikar sem tölvan hefur yfir að bjóða er t.d. að stjórna bæði útiljósinu á stöðvarhúsi og ljósi hjá inntakslóninu. Allar upplýsingar sem tölvan móttækur setur hún svo á internetið þar sem þær eru aðgengilegar hverjum sem er.

Mælingar frá vatnshæðarmæli

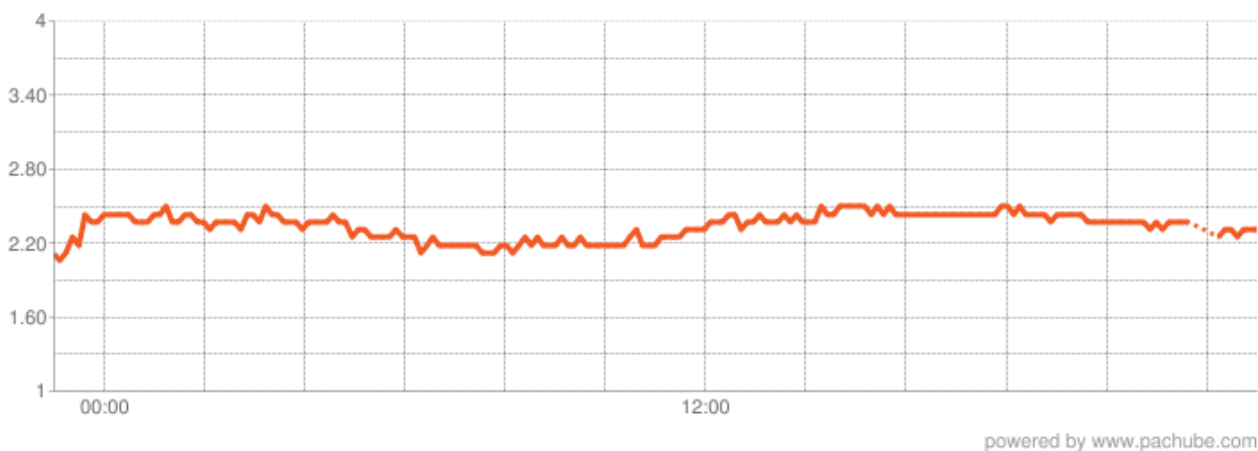
Vatnshæðarmælingarnar eru teknar á 14 mínútna fresti og settar inn í gagnagrunn. Hægt er að sjá nýjustu mælingar auk línurita með mæliniðurstöðum allt frá því að mælingar hófust í júní 2011, mælingarnar má nálgast á slóðinni <https://cosm.com/feeds/24372>. Auk vatnshæðarmælingar er lofthitastig og vatnshitastig í inntakslóninu mælt og skráð. Einnig er hægt að sjá hvort að fjarstýranlegi spíssinn sé opinn eða lokaður og hve mikinn straum virkjunin er að framleiða, allar þessar upplýsingar eru í rauntíma.



Mynd 1. Sýnir vatnshæð inntakslónsins [cm], af myndinni má ráða að inntakslónið hefur lagt þar sem að vatnshæðarmælingin verður algjörlega stöðug á 102cm.



Mynd 2. Sýnir lofthitastig [°C] hjá inntakslóninu



Mynd 3. Sýnir vatnshitastigið [°C] í inntakslóninu (niður við botn, ca. 100 cm dýpi þegar lónið er fullt)

Út frá línuritunum má lesa ýmislegt fyrir þá sem þekkja til aðstæðnanna sem verið er að mæla. T.d. ef að hitastigið á vatninu hækkar skyndilega þá þíðir það að öllum líkindum að vatn sé hætt að berast frá aðveiturörinu, en vatnið sem notað er í virkjunina kemur annarsvegar úr litlum læk í gegnum aðveiturör en einnig sprettur vatnið upp úr jörðinni í lindum sem eru fáeinum metrum frá uppistöðulóninu, vatnið í lindunum er um 6 gráður þegar það kemur upp úr jörðinni.

Fleira sem finna má út frá línuritunum er t.d. að ef stíflan lekur þá er mögulegt að finna í hvaða hæð lekinn er því að þegar það er á mörkunum að það sé nægt vatn að koma í lónið þá staðnæmist vatnshæðin í óeðlilega langan tíma í þeirri hæð sem lekinn er. Einnig er hægt að meta gróflega hvort að mikið eða lítið vatn sé að fara yfir yfirfallið þegar að það á við, vegna þess að vatnshæðin er um 100 cm þegar að vatn fer að fara í yfirfallið, vatnshæðin eykst svo eftir því sem vatnsrennsli í gegn um yfirfallið eykst .

Þriðja dæmið um það hvað megi lesa af línuritunum annað en bara það sem þau standa fyrir er að þegar að inntakslónið er fullt þá flöktir mæligildið/vatnshæðin um ca. +/- 1 cm, hinsvegar þá hefur það gerst að vatnshæðarmælirinn sendir alveg stöðugt sömu mælingu í fleiri klukkutíma og má þá lesa það út að lónið hafi lagt vegna þess að mælingin á vatnsyfirborðinu er alveg stöðug, vatnshæðar mælirinn byggir nefnilega á þeirri tækni að hann er fyrir ofan yfirborðið og sendir hljóðmerki (ultrasonic) og hlustar svo eftir bergmáli frá vatnsyfirborðinu og tekur tímunn sem það tók hljóðið að berast fram og til baka og ákvarðar vatnshæðina út frá því. Það virðist vera að bergmálið frá ísilöggðu lóninu sé alltaf eins en þegar að vatnið er ekki frosið þá getur verið smá hreyfing á yfirborðinu sem hefur örlítill áhrif á bergmálmælinguna.



Myndirnar hér að ofan sýna húsið sem var smíðað utan um mælinn sem mælir hæð vatnsyfirborðsins.



Fyrir miðri mynd sést síldartunna sem notuð er sem sigti/sía á endann á þrýstipípunni, aðeins lengra út í lóninu sést svo hæðarmælirinn og bryggja sem smíðuð var til að geta annast viðhald á mælinum án þess að þurfa að tæma lónið.



Í jarðhýsinu á fyrri myndinni eru geymdir rafgeymar sem hafa næga hleðslu fyrir meira en eitt ár sé eingöngu mælibúnaðurinn tengdur við þá, en einnig var sett upp lítil plasttúrína á 24V rafal úr vörubíl, en með honum er hægt að full hlaða geymana á innan við einni viku þó þeir séu alveg orðnir tómir. Einnig er möguleikur að nota rafmagnið frá túrínunni í annað eins og t.d. lýsingu á lónstæðinu sé þess þörf vegna viðhaldsvinnu eða bara til skemmtunnar. Þess má einnig til gamans geta að búið er að setja upp jólaljós hjá uppistöðulóninu sem hægt er að fjarstýra heiman úr íbúðarhúsi.



Jarðhýsið vinstramegin og „vélasamstæðan“ hægramegin á myndinni



„Lón“stæðið í Hrossadal

Niðurstaða

Eftir að hafa prófað sjálfur og fengið viðbrögð frá notendum þá hefur það komið í ljós að vatnhæðarmælirinn einn og sér án sjálfvirkrar vatnsflæðisstýringar hefur mjög mikið notagildi og er hægt með honum einum að auka orkuframleiðslu töluvert og minnka líkur á að loft komi í þrýstípípu til mikilla muna. Nota má vatnshæðarmælinn stakann og stjórna vatnsflæðinu handvirkt inn á túrbínuna að því gefnu að uppistöðulón sé nægilega stórt svo að það nýtist sem „dægurmiðlun“ þ.e.a.s. að það geti dekkað sveiflur í vatnsflæðinu/orkunotkuninni innan sólarhrings. Sé uppistöðulónið hinsvegar ekkert og aðeins um að ræða smávægilega inntakstjörn sem að virkar ekki sem forðabúr nema í örfáa klukkutíma eða jafnvel skemmri tíma þá er nauðsynlegt að vatnsflæðinu sé stjórnað sjálfvirkt svo að menn þurfi ekki sífellt að vera að fylgjast með og breyta vatnsflæðinu ætli þeir sér að ná hámarksafköstum út úr virkjuninni. Með því að bæta við búnaði til að gera vatnflæðisstjórnunina sjálfvirka þá eykst kostnaðurinn þó um amk. 150%-300% miðað við að hafa einungis vatnhæðarmælinn. Verð á búnaði til að stjórna vatnsflæðinu er mjög misjafn og fer það aðallega eftir gerð túrbínu og fjölda spíssa þar sem það á við.

Þess skal getið að í öllum tilvikum er gert ráð fyrir að snúningshraða rafalsins (og þ.a.l. tíðni kerfisins) sé stjórnað með álagsstýringu, þar sem að umframorka er notuð í kyndingu eða til að hita upp neysluvatn. Slíkt kerfi virkar þá á þann hátt að ef vatnrennsli í inntakslónið eykst, þá hækkar vatnhæðin í því og ef vatnhæðin fer yfir ákveðið mark sem vatnshæðarmælirinn mælir þá sendir mælirin boð til vatnflæðisstýringar sem eykur þá vatnsflæði inn á túrbínuna og eykur þ.a.l. orkuframleiðsluna og kemur um leið í veg fyrir að vatnshæð í inntakslóninu hækki svo mikið að vatn fari að flæða yfir yfirfallið og fari til spillis. Um leið og orkuframleiðslan eykst þá sækir túrbínan og þ.a.l. rafallinn í að auka snúningshraðan en til að koma í veg fyrir það og halda tíðninni á stöðugri þá eykur álagsstýringin álagið á rafalann með því að auka kyndingu eða uppþhitun á vatni í réttu hlutfalli svo að tíðnin verði rétt. Hægt er svo að nota þessa umframorku til að kynda upp húsnæði eða í heitan pott eða þá ef mönnum dettur einthvað annað sniðugt í hug að gera við orkuna sem annars hefði farið til spillis með því að umframvatn hefði runnið yfir yfirfall inntakslónsins.

Með því að gernýta allt vatn sem til umráða er þá má komast af með ótrúlega lýtinn læk til að virkja. Virkjunin að Jaðri sem notuð var í þetta verkefni er lifandi sönnun þess, þar er meðalvatnsrennsli einungis um 2-3 l/s, fallhæðin er að vísu rúmir 120 metrar en þetta dugar til að framleiða um 10.000 kWst á ári og er gert ráð fyrir að sú tala hækki í amk. 12.000 kWst eftir að búið er að setja upp sjálfvirka vatnsflæðisstýringu. Til að setja hlutina í samhengi þá má geta þess að varmadæla sem var sett upp á gamla bænum að Jaðri fyrir 2 árum er að nota um 9.000 kWst á ári og nægir það fyrir 80% af allri kyndingu fyrir 200m² íbúðarhús.

Með því að geta séð stöðuna á vatnhæðinni þá er einnig sá möguleiki fyrir hendi án þess að eiga það á hættu að fá loft í þrýstípípu að auka vatnsrennslið tímabundið t.d. á meðan að verið er að elda, baka eða verið að gera eitthvað sem krefst mikils afls í stuttan tíma.

Jaðri, Suðursveit

18.9.2012

Bjarni Malmquist Jónsson