

VATNAMÆLINGAR
13. skilas.

HVÍTÁ HJÁ GULLFOSSI

-fumni -

Pessari skilagrein fylgja tvö línurit:

- 1) Safnlina "Summasíðan" 26/7 '48 - 30/9 '50
- 2) Jöfnunadina "Regulerings-línurit" '49 - '50.

Safnlinan

Summasíðan nær yfir tvö heil vatnsrennslisár, 1/9 '48 - 1/9 '50, sem gefa meðalrennslíð $123 \text{ m}^3/\text{sek}$. Þessi tvö ár er of stutt tímabil, til þess að ákveða, hvað sé hið raunverulega meðalrennslíð Hvítár á þessum stað.

Jöfnunadina

Regulerings-línuritið '49 - '50 sýnir, að sé virkjað = 65% af meðalrennslinu, $123 \text{ m}^3/\text{sek}$, p.e.a.s. $80 \text{ m}^3/\text{sek}$, pá þarf lífið vatnsmagn til miðlunar. En sé meira ~~vatnsmagn~~ ^{vennsli} virkjað, eykst þörf fyrir miðlun ört. T.d. séu 81%, p.e.a.s. $100 \text{ m}^3/\text{sek}$, virkjað pá þarf að miðla 9,3% af heildar vatnsmagni ársins, eða 360 millj. m^3 , o.s.frv. Virkjun við Gullfoss er því vart hugsanleg án miðlunar, og pá er Hvítárvatn álitlegasti staðurinn á úrkomusvæðinu til þeirra hluta.

Í þessu sambandi koma fram þrjár aðalsþurhingar auk þýmissa smærri:

- 1) Hvað er hægt að miðla miklu í Hvítárvatni?
- 2) Hvað þarf að miðla miklu í Hvítárvatni, til þess að rennslíð um Gullfoss fari aldrei niður fyrir eitthvað fyrirfram ákveðið lágmark?
- 3) Hvað þarf stíflan við ós Hvítárvatns að vera há?

Safnlinum

Summasionin gefur svarið við fyrri tveim spurningunum, og pegas lokið hefur verið við teikningu á Hvítárvatnskorti, þá fæst svar við þeirri síðustu. Ekki má þó skilja þetta svo, að nú pegas sé fengin óyggjandi lausn. Réttara er að hafa það hugfast, að er tímar líða fram ~~bendir safnlinan~~ ~~stefnir summasionin~~ á ákveðið markgildi í þessu sambandi.

Til þess að fá glöggja hugmynd um rennsli Hvítár hjá Gullfossi og hvernig miðlun uppi í Hvítárvatni komi til með að virka þar niður frá er nauðsynlegt að athuga eftirfarandi.

Pegas vatnsmiðlun er allfjarri þeim stað, sem ætlunin er að halda tempruðu rennslu um, og flóðavatn af svæðinu neðan við vatnsgeyminn er meira heldur en það tempraða, þá fer nokkuð hluti heildarvatnsmagnsins forgörðum, hversu stór sem geymirinn annars kann að vera. Því stærra, sem úrkomusvæðið er, neðan við geyminn, því meira fer forgörðum.

Til ákvörðunar á stærð nauðsynleggs vatnsgeymis fyrir mismunandi magn tempraðs vatns, fásetteftirfarandi þrjár líkingar, að því tilskyldu að vatn það, sem fellur til geymisins á hverjum tíma standi í beinu hlutfalli við vatnsmagnið, sem fellur til á úrkomusvæðinu milli geymis og þess staðar, sem miðla á um.

Sé úrkomusvæði Hvítár ofan við Gullfoss athugað í þessu tilfili, þá sézt strax að þetta skilyrði er fyrir hendi. Úrkomusvæði Hvítárvatns er Kjölur og Langjökull og hinn hluti Hvítár kemur einnig úr háleindi svo sem Kerlingafjöllum og Hofsjöklum, því má ætla að afrænnslu þessara tveggja megin svæða standi í beinu hlutfalli innar.

Í líkingarnar ganga þrjár stærðir, sem eru:

Q temprað rennsli í $m^3/sek.$

q eðlilegt rennsli (óhindrað) í $m^3/sek.$ á
þeim stað, sem halda skal tempruðu rennsli.

$\frac{1}{n}$ sá hluti rennslisins q, sem fellur til
geymisins.

- 1) Þegar eðlilega rennslið er minna heldur en það tempraða, verður að grípa til geymisins. Þetta má setja fram þannig:

Þegar ~~Q > q~~ verður að fá $Q + q$ frá geyminum (1)

Af ~~safn~~ summations-línuritinu fyrir staðinn, sem tempra á rennslið um, finnst auðfeldlega það vatnsmagn, sem miðla þarf, alveg á sama hátt eins og ef geymirinn væri hjá staðnum sjálfum.

- 2) Þegar eðlilega ~~vatnsmagnið~~ er meira heldur en það tempraða, en vatnið, sem fellur til á svæðinu neðan við geyminn er minna en það tempraða þá má safna í geyminn öllu því, sem er umfram það tempraða.

Þegar $q > Q \geq \frac{n+1}{n} \cdot q$, þá fæst $q + Q$ í geyminn (2).

Sá hluti ~~summationslinuritsins~~, sem betta fyrirbæri kemur fyrir á, gengur brattara upp heldur en sú lína, sem táknað Q, en ekki eins bratt eða jafn bratt og sú lína sem táknað $\frac{n}{n+1} \cdot Q$, því að þar sem $q > Q \geq \frac{n+1}{n} \cdot q$ þá er $q \geq \frac{n}{n+1} Q$.

Af nefndu ~~Summationslinuriti~~ finnst auðveldlega það vatnsmagn, sem safnast í geyminn.

- 3) Þegar rennslið af úrkamusvæðinu, sem liggur fyrir neðan geyminn er jafnt eða meira en tempraða rennslið, þá er hægt að safna öllu vatni í geyminn, sem fellur til á hans úrkumu-

svæði.

Pegar $\frac{n+1}{n} \cdot q \geq Q$
þá er hægt að safna $\frac{1}{n} \cdot q$ í geyminn.

Rennslið til geymisins finnst með því móti að taka $\frac{1}{n}$ hluta af heildarrennslinu eftir ~~summasionslinuritinu~~ á þessu tíma-bili. Sá hluti ~~summasionslinuritsins~~, sem þetta fyrirbæri kemur fyrir á, er sá hluti þess, sem stígur meira heldur en línan $\frac{n}{n+1} \cdot Q$.

$$Q \leq \frac{n+1}{n} \cdot q$$

af því leiðir $q \leq \frac{n}{n+1} \cdot Q$

Úrkamusvæði Hvítár ná Gullfossi er 2000 km^2 en Hvítárvatns 800 km^2 . Í þessu tilfelli verður því $\frac{1}{n} = \frac{2}{5}$. Með-fylgjandi ~~summasion~~ þarf vart frekari skýringar við, en þó skal drepiað á nokkur atriði enn. Á ~~summasionslinuriti~~ er teiknuð vatnsjöfnun ~~till~~ Hvítárvatns fyrir $Q = 100 \text{ m}^3/\text{sek.}$

~~Hæð alskygga hlutana sýnir vatnssöfnun í þús. millj. m^3 ,~~

~~A þessum tímabilum fer ekert vatn forgörðum. Óoru málí gegnir á þeim tímabilum, sem hálfskyggðu hlutarnir ná yfir, þá ris flóðaldan svo hátt að mikil vatn fer forgörðum. Hæð bessara flata þarf að margfalda með stuðlinum $1/n$ ($= \frac{2}{5}$) til þess að fá vatnssöfnunina fram. Þá sýnir summasionin einnig hvenær og hve miklu hefði þurft að miðla, en það er sem hér segir:~~

~~Þegar strikin eru með saflinum, ósama hátt sýnir þau midlunum, þegar þau eru í því saflinum.~~

Reit 31. okt 1950

Sigrorust

1. temprunar ár:

1/9 - 3/10 .03 x 10^6 m³
29/12 - 10/5 .25 x 10^6 "

2. temprunar ár:

26/10 - 5/5 .36 x 10^6 "

3. temprunar ár:

26/6 - 6/7 .01 x 10^6 "

10/9 -

Reykjavík, 31. okt. 1950

S. Rist

HVÍTA HJÁ GULLFOSSI

(3) skilgrein

Pessari skilagrein fylgja tvö línum:

1) "Safnlína" - 26/7-'48 - 30/9-'50

2) "Jöfnunarlína" - -'49 - -'50. Ath. Jöfnunarlínan er ekki
næri með 29/10-'53 sk.

Safnlínan nær yfir tvö heil vatnsrennslisár, 1/9-'48 - 1/9-'50, sem gefa meðalrennslíð 123 m³/sek. Þessi tvö ár eru of stutt tímabil, til þess að ákveða, hvað sé hið raunverulega meðalrennslí Hvítár á þessum stað.

(Jöfnunarlínuritið '49 - -'50 sýnir, að sé virkjað = 65% af meðalrennslinu, 123 m³/sek. p.e.a.s. 80 m³ sek., þá þarf lítið vatnismagn til miðlunar. En sé meira rennslí virkjað, eykst þörf fyrir miðlun ört. T.d. séu 81%, p.e.a.s. 100 m³/sek virkjað, þá þarf að miðla 9,3% af heildar vatnsmagni ársins, eða 360 millj. m³ o.s.frv. Virkjun við Gullfoss er því vart hugsanleg án miðlunar, og þá er Hvítárvatn álitlegasti staðurinn á úrkamusvæðinu til þeirra hluta.)

I þessu sambandi koma fram þrjár aðalspurningar auk ýmissha smærri:

- 1) Hvað er hægt að miðla miklu í Hvítárvatni?
- 2) Hvað þarf að miðla miklu í Hvítárvatni, til þess að rennslíð um Gullfoss fari aldrei niður fyrir eitthvað fyrirfram ákveðið lágmark?
- 3) Hvað þarf stíflan við ós Hvítárvatns að vera há?

Safnlínan gefur svarið við fyrri tveim spurningum, og þegar lokið hefur verið við teikningu á Hvítárvatnskorti, þá fæst svar við þeirri síðustu. Ekki má þó skilja þetta svo, að nú þegar

sé fengin óyggjandi lausn. Réttara er að hafa það hugfast, að er tímar líða fram, bendir safnlínan á markgildi í þessu sambandi.

Til þess að fá glögga hugmynd um rennsli Hvítár hjá Gullfossi og hvernig miðlun uppi í Hvítárvatni komi til með að vörka þar niður frá er nauðsynlegt að athuga eftirfarandi:

Þegar vatnsmiðlun er allfjærri þeim stað, sem ætlunin er að halda tempruðu rennsli um, og flóðavatn af svæðinu neðan við vatnsgeyminn er meira heldur en það tempraða, þá fer nokkur hluti heildarvatnsmagnsins forgörðum, hversu stór sem geymirinn annars kann að vera. Því stærra, sem úrkomusvæðið er, neðan við geyminn, því meira fer forgörðum.

Til ákvörðunar á stærð nauðsynlegs vatnsgeymis fyrir mismunandi magn tempraðs vatns, fást eftirfarandi þrjár líkingar að því tilskyldu, að vatn það sem fellur til geymisins á hverjum tíma, standi í beitu hlutfalli við vatnsmagnið, sem fellur til á úrkomusvæðinu milli geymis og þess staðar, sem miðla á um.

Sé úrkomusvæði Hvítár ofan við Gullfoss athugað í þessu til-liti, þá sézt strax að þetta skilyrði er fyrir hendi. Úrkomusvæði Hvítárvatns er Kjölur og Langjökull og hinn hluti Hvítár kemur einnig úr hálandi svo sem Kerlingafjöllum og Hofsjökli, því má ætla að afrennsli þessara tveggja megin svæða standi í beinu hlutfalli innbyrðis.

I líkingarnar ganga þrjár stærðir, sem eru:

Q temprað rennsli í m^3 sek.

q eðlilegt rennsli (óhindrað) í m^3 /sek. á þeim stað, sem halda skal tempruðu rennsli,

$\frac{1}{n}$ sá hluti rennslisins q , sem fellur til geymisins.

- 1) Þegar eðlilega rennslið er minna heldur en það tempraða, verður að griða til geymisins. Þetta má setja fram þannig:

Pegar $Q > q$ verður að fá $Q + q$ frá geyminum (1).

Af safnlínuritinu fyrir staðinn, sem tempra á rennslið um, finnst auðveldlega það vatnsmagn, sem miðla þarf, alveg á sama hátt eins og ef geymirinn væri hjá staðnum sjálfum.

- 2) Pegar eðlilega rennslið er meira heldur en það tempraða, en vatnið, sem fellur til á svæðinu neðan við geyminn er minna en það tempraða, þá má safna í geyminn öllu því, sem er umfram það tempraða.

Pegar $q > Q \geq \frac{n+1}{n} \cdot q$, þá fæst $q + Q$ í geyminn (2). ✓

Sá hluti safnlínunnar, sem þetta fyrirbæri kemur fyrir á, gengur brattara upp heldur en sú lína, sem táknaður er Q , en ekki eins bratt eða jafn bratt og sú lína, sem táknaður er $\frac{n+1}{n} \cdot Q$, því að þar sem $q > Q \geq \frac{n+1}{n} \cdot q$, þá er $q \geq \frac{n}{n+1} \cdot Q$.

Af nefndri safnlínu finnst auðveldlega það vatnsmagn, sem safnast í geyminn.

- 3) Pegar rennslið af úrkomusvæðinu, sem liggur fyrir neðan geyminn er jafnt eða meira en tempraða rennslið, þá er hægt að safna öllu vatni í geyminn, sem fellur til á hans úrkomusvæði.

Pegar $\frac{n+1}{n} \cdot q \geq Q$
þá er hægt að safna $\frac{1}{n} \cdot q$ í geyminn.

Rennslið til geymisins finnst með því móti að taka $\frac{1}{n}$ hluta af heildarrennslinu eftir safnlínunni á þessu tímabili. Sá hluti safnlínunnar, sem þetta fyrirbæri kemur fyrir á, er sá hluti þess, sem stígur meira heldur en línan $\frac{n}{n+1} \cdot Q$.

$$Q \leq \frac{n+1}{n} \cdot q$$

$$\text{af því leiðir } q \geq \frac{n}{n+1} \cdot Q$$

Úrkamusvæði Hvítár hjá Gullfossi er 2000 km^2 en Hvítárvatns
800 km^2 . Í þessu tilfelli verður því $n = \frac{1}{5}$. Meðfylgjandi safn-
lína þarf vart frekari skýringar við, en þó skal drepið á nokkur
atriði enn. Á safnlínuritið er teiknuð vatnssöfnun og miðlun
Hvítárvatns fyrir $Q = 100 \text{ m}^3/\text{sek.}$

Lögöréttu strikin (skraferingin) sýna vatnssöfnun í þús. millj.
 m^3 , þegar strikin eru undir safnlínunni, á sama hátt sýna þau miðlun-
ina, þegar þau eru yfir safnlínunni.

Reykjavík, 31. okt. 1950

Sigurjón Rist
(sign)