رئاسة الوزراء
المجلس الأعلى للبحث العلمي
معهد بحوث البناء

٢ ديسمبر ١٩٦٦
معهد بحوث البناء
المكتبة
١٤٢٥٦

مشروع
إستغلال الأملاح بعد تنفيذ مشروع توليد الكهرباء من منخفض القطارة

D.
28 B53
D.
1 D 16
HBRC
المركز القومي لبحوث الاسكان والبناء
Housing & Building National Research Center
Since 1954
D.1D16.; الاسكان و البناء -
8682.1

بقلم
محمد محمود ابراهيم

ابريل ١٩٦٦

رئاسة الوزراء

المجلس الاعلى للبحث العلمى

معهد بحوث البنـــاء

٨٤

٢٥ يناير ١٩٦٦
مجموعات الأستاذ
الرسمية
٢٧٥٦

مشـــــــروع

استغلال الأملاح بعد تنفيذ مشروع توليـــــــــد الكهربـاء من منخفض القطـــارة

بقلـــم

الأستاذ المهندس محمد محمـــــود ابراهيم

HBRC
المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء
Housing & Building National Research Center
Since 1954

ابريل ١٩٦٦

استغلال الأملاح بعد تنفيذ مشروع توليد الكهرباء من منخفض القطارة

مقدمة :

بعد اكتشاف منخفض القطارة مباشرة بدأ التفكير فى استغلاله لتوليد الطاقة الكهربائية باسقاط مياه البحر الى المنخفض . ومن البديهى ان مثل هذا المنخفض الكبير الذى تبلغ سعته حتى كنتور ٥٠ مترا تحت سطح البحر ٣٤٠ كيلو متر مكعب ومساحة السطح عند هذا الكنتور يمكنها ان تعطى تبخرا مقداره ٧٤ مليون متر مكعب فى اليوم وذلك حسب معدل التبخر من مياه البحر العادية كلها عوامل مجمعة على صلاحية المشروع ومن اول نظرة تتضح مقدار القوى المنتظرة لسقوط هذا المقدار من المياه فى ارتفاع ٥٠ مترا أى من منسوب سطح البحر الى سطح البحيرة عند ٥٠ مترا تحت سطح البحر .

وضياع مثل هذه الكمية من مياه البحر بالتبخر يوميا معناه اضافة ماكانت تحمله من املاح الى البحيرة التى تتكون فى المنخفض . وحسب ملوحة مياه البحر الأبيض المتوسط التى تعادل ٣٫٧٧ فى المائة فان التبخر للايراد المائى المسموح به للمنخفض يعطى ٢٫٨ مليون طن من الأملاح يوميا وتبعا لهذه الاضافة الحتمية من الأملاح الى المنخفض ستزداد درجة الملوحة فى مياه البحيرة حتى تصل الى درجة التركيز وهى عشرة امثال ملوحة مياه البحر العادية . وعند الوصول الى درجة التركيز هذه سيصل معدل التبخر الى ٢٫٨ ملليمتر فى اليوم بدل ٥٫٢ ملليمتر فى اليوم اى سيصير الى النصف فقط .

فالقوى الكهربائية المولدة باسقاط مياه البحر الى منخفض القطارة وكونها مرتبطة بمقدار التبخر من سطح المنخفض لابد وان تنقص الى النصف عند وصول مياه البحيرة الى درجة التركيز وهذا أمر محتوم لامفر منه ...

ومما لاشك فيه ان مثل هذه الخسارة فى القوى الكهربائية كبيرة تجعل عمر المشروع مرتبطا ارتباطا وثيقا بكمية الأملاح التى تضاف الى المنخفض . وقد قدرت السنين التى يمكن فيها الاستفادة من المشروع ولكن مع الأسف الشديد غفلوا عن كميات الملح الموجودة فعلا فى المنخفض والتى ستصبح اضافة حقيقية بمجرد بدء المشروع ودخول مياه البحر الى المنخفض .

فمن هنا بدأ المؤلف فى ملافاة هذا الخطر المحدق بالمشروع بتقديم مشروع تقسيم منخفض القطارة الى ثلاثة احواض بحيث يكون الحوض الأول الذى تدخل فيه مياه البحر يعادل نصف المنخفض والحوض الثانى يعادل ربع المنخفض والحوض الثالث يعادل الربع الباقى من المنخفض عند منسوب ٥٠ مترا تحت سطح البحر .

وعند تقسيم المنخفض على هذا النمط • ونتيجة للتغذية من طرف حسب مقدار التبخر من السطح فان الاملاح تهاجر بين سلسلة الأحواض التى تغذى بعضها بعضا وبطبيعة الحال تسير الى مستقرها الى نهاية المطاف فى الحوض الأخير •••

فأول كسب واضح فى هذه العملية هو ان كمية الأملاح الموجودة اصلا فى المنخفض ستهاجر الى الحوض الأخير • ويبقى اثرها على معدل التبخر منحصر فى هذا الحوض بالذات اذ سيصل الى درجة التركيز ويصير معدل التبخر من سطحه ٢ر٨ ملليمتر فى اليوم ويثبت عند هذا المقدار • أما الحوض الأول فتصل درجة الملوحة فيه الى ضعف ملوحة مياه البحر العادية ويثبت عند هذا الحد ويثبت معدل التبخر عند ٣ر٥ ملليمتر فى اليوم وتكون بذلك قد كسبنا ٥ر٢ ملليمتر فى اليوم فى نصف المنخفض أما الحوض الثانى فتصل درجة الملوحة فيه الى أربعة امثال مياه البحر ويثبت عند ذلك وبالتالى يثبت معدل التبخر على ١ر٥ ملليمتر فى اليوم فتكون قد كسبنا ٣ر٢ ملليمتر فى اليوم فى ربع المنخفض • والحوض الأخير يبقى ثابتا على درجة التركيز ويكون معدل التبخر فيه ٢ر٨ ملليمتر فى اليوم وهو المعدل الذى يهدد المنخفض باجمعه عند الوصول الى درجة التركيز وهى نتيجة ضرورية طال الزمن او قصر من جراء الاضافة الحتمية من الأملاح المتخلفة عن التبخر من السطح فنكون بتقسيم منخفض القطارة قد وصلنا الى معدلات ثابتة للتبخر من الأحواض المختلفة على مدى الزمن • وتغلبنا على الأملاح الموجودة فعلا فى المنخفض والتى اغفلت من الحساب • ومما لاشك فيه ان هذا كسب كبير لتوليد القوى الكهربائية ••• ونشر هذا المشروع ووزع على المختصين ثم طبع فى مجلة المهندسين وظهر فى عدد ٨ فى ديسمبر ١٩٦٥ وكان هذا تطبيقا لمشروع خفض الملوحة فى بحيرة قارون الذى تقدم به المؤلف ونشر فى مجلة المهندسين فى العدد السابع فى سبتمبر ١٩٦٤ •

واصبح لزاما عند الحصول على حوض يختزن الأملاح وتصل مياهه الى درجة التركيز ان يتجه التفكير الى استغلال الأملاح فقد تقدم المؤلف باستغلال الأملاح التى تهاجر الى الحوض الأخير فى مشروع تقسيم بحيرة قارون وقدر المؤلف استغلال نصف مليون طن من الأملاح سنويا من هذه البحيرة تكفى السوق المحلى والأغراض المختلفة ونشر هذا البحث فى المؤتمر الهندسى العربى التاسع الذى عقد فى بغداد فى ديسمبر ١٩٦٤ •

فاذا كان مشروع بحيرة قارون يستحق هذا الاهتمام — ومايدخله من الأملاح ٤٧٠٨٠٠ طن سنويا فمن باب أولى ان تقدر الثروة الطائلة من الأملاح التى تدخل منخفض القطارة والتى تبلغ ٢ر٨ مليون طن يوميا اى الفين ضعفا لكمية الأملاح التى تدخل بحيرة قارون سنويا •

ان هذه الأملاح فى منخفض القطارة ثروة طائلة يمكن ان تستغل منها الكثير وتختزن منها الكثير فان ٢٫٨ مليون طن من الأملاح فى اليوم تصل الى المنخفض تفوق استهلاك العالم من تلك الأملاح ومركباتها فلا ضير ولا ضرار من ان نأخذ منها حتى تصل الى الكفاءة اللائقة فى التسويق وما بقى منها فهو مختزن فى الملاحات المعدة لذلك • مختزنة فى قلب الصحراء بعيدة عن الأراضى الزراعية •

واصبح لزاما ان تكون هذه الثروات من الأملاح التبخرية المختلفة موضع اعتبار كبير وان مشروع القطارة الكبير الذى سينتج الكهرباء سينجب مشاريع ضخمة لاستغلال تلك الأملاح وتصنيعها الى اقصى الحدود بلا قصور او تقصير بل يطول دائما هل من مزيد ••• وكان لزاما فى الاجتماع الذى دعت اليها الجمعية العربية للتعدين والبترول لسماع ومناقشة محاضرة استغلال الملح من مشروع منخفض القطارة فى ٢٦ ابريل ١٩٦٦ ان بين المؤلف انفصال الأملاح التبخرية — ويوضح العمل الذى تقوم به سلسلة الأحواض فى تجميع رواسب الأملاح التبخرية وتكوين الرواسب السميكة منها •

وكان لزاما ان يفسر المفارقات فى تكوين الجبس والانهيدريت نتيجة الوصول الى درجات التركيز المختلفة • التى قد تصل اليها بهجرة الأملاح وحدها كما يحدث فى القباب الملحية وقد تصل الى التركيز نتيجة الهجرة والتبخر معا كما يحدث فى سلسلة الأحواض • او تصل اليها نتيجة التبخر على شواطئ الخلجان او البحار الشبه مقفولة يعقبه الهجرة الى الأعماق لزيادة الكثافة مع زيادة درجة الملوحة فى الملاحات الشاطئية وتتكون بهجرة المياه ذات الكثافة البحيرات زائدة الملوحة فى اعماق الخليج نفسه •

كما بين المؤلف كيف تختلف درجات الذوبان تحت اختلاف الضغوط وباختلاف درجة الذوبان فان المحاليل فى طريقها الى التركيز قد تتخطى ترسيب الجبس عند الوصول الى درجة التركيز العادية التى ينفصل عندها الجبس • وبهذا التخطى فى الترسيب امكن المؤلف ان يفسر تلك التعقيدات من وجود الجبس وسط الانهيدريت والعكس وجود الانهيدريت وسط الجبس •

كما ادى تقسيم المنخفض الذى تقدم به المؤلف للوصول الى درجة التركيز فى الحوض الثانى الى ترسيب كبريتات الكالسيوم على هيئة جبس الذى يحتفظ بماء التبلور فيصبح هذا الماء المحتجز للتبلور اضافة حقيقية لمقدار التبخر او احتياطيا لزيادة القوى الكهربائية المولدة •

وبين المؤلف مزايا الحوض الأخير عندما يصل سريعا الى درجة التركيز وهى عشرة امثال ملوحة مياه البحر العادية وهذا الحوض الذى يسع ٨٥ كيلومترا مكعبا من المياه