الانتفاع بالطاقة الكهربائية فى الاقتصاد القومى*

الاستاذ محمد أحمد الحكيم

مدير ادارة المشروعات بمصلحة الميكانيكا والكهرباء

قسم البحث فى هذا الموضوع الى قسمين : يتناول القسم الأول بصفة عامة : حاجة الاقتصاد القومى الى توفر الطاقة الرخيصة ، والى استغلال مصادر الثروة الطبيعية استغلالا رشيداً ، ويبين كيف أن للطاقة الكهربائية من المميزات ما يؤهلها لخدمة الاقتصاد القومى فى كلا الناحيتين، وكيف أن ذلك يتطلب تنظيم انتاج واستخدام الطاقة لاستغلال مصادرها الطبيعية استغلالا اقتصاديا رشيداً .

ويتناول القسم الثانى بصفة خاصة : مدى انتفاع مصر بمميزات الطاقة الكهربائية فيما تقدم من نواح لخدمة الاقتصاد القومى ، مستعرضاً طرق ومدى انتاجها للطاقة للاغراض المختلفة ، ثم ما لديها من مصادر طبيعية للطاقة ومدى استغلالها ، ثم يبين ما يلزمها من برامج وما يلزمها من أنظمة لاستغلال تلك المصادر لتوفير الطاقة الكهربائية الرخيصة اللازمة لتدعيم النهضة الاقتصادية .

القسم الاول — علاقة الطاقة الكهربائية بالاقتصاد القومى وأهميتها له :

(١) من شأن الاقتصاد القومى فى أى دولة تريد أن تعيش عزيزة الجانب موفورة الكرامة مستقرة النظام أن يهدف إلى رفع مستوى المعيشة بين السكان بتدبير مصادر العمل والرزق للجميع ، فيستغل مصادر الثروة الطبيعية بالبلاد دانية هذه المصادر أو نائية ، حية أو جامدة ، منتهبة أو متجددة ، استغلالا رشيدا يساعد على نموها والمحافظة عليها ويحصن البلاد وأهلها ضد أى احتكار أو استغلال اقتصادى .

(٢) هذا هو شأن الاقتصاد القومى ، وتلك بجمل أهدافه وعلاقة الطاقة بها ليست بخافية إذا لاحظنا أن زيادة الثروة العامة لرفع مستوى المعيشة وللوفاء بمطالب النهضة الاجتماعية عموما تتطلب استعمال الآلات للإكثار من الانتاج ، كما تتطلب استخدام الطاقة لها ولغيرها فى صورة أو أخرى بمقادير كبيرة .

(*) نص المحاضرة التى ألقيت فى المؤتمر الذى عقده المجمع المصرى للثقافة العلمية لمناسبة دورته التاسعة عشرة لبحث التوجيهات العلمية فى ميدانى الزراعة والصناعة .

لذلك أصبح توفير الطاقة الرخيصة ضرورة من ضرورات النهضة الاجتماعية والاقتصادية ، بل قل إنها العمود الفقرى للاقتصاد القومى، ومن ثم فلا عجب ان نرى الانتاج هزيلا والثروة العامة مضمحلة ، ومستوى المعيشة منخفضا حيثما تكون الطاقة نادرة أوغالية التكاليف .

(٣) ولما كانت تكاليف انتاج الطاقة كتكاليف غيرها من أنواع الانتاج تنقسم بوجه عام إلى قسمين رئيسيين أحدهما للتكاليف الثابتة وأهمها رأس المال والآخر للتكاليف المتغيرة وأهمها فى حالة إنتاج الطاقة بالآلات الحرارية ثمن الوقود اللازم لإدارتها وهو يتغير فى جملته تبعا لمقدار الانتاج وفى معدله تبعا لسعر الوقود ومعدل استهلاك الآلات له.

فالسبيل للحصول على الطاقة الرخيصة يكون بالعمل على تخفيض ما يخص كل أو بعض هذين القسمين من تكاليف إلى أقل حد ممكن فنيا واقتصاديا .

ومن ذلك العمل على الاقلال من مقدار رأس المال الخامل أو غير المنتفع به من ثمن الآلات ، وكذلك تخفيض الفقد فى الطاقة تبعا لما يسمح به التقدم الفنى والاستفادة بالطاقة المعرضة للفقد كلما سمحت الظروف بذلك . هذا مع العمل على تخفيض سعر الوقود المستعمل لأقل حد ممكن .

وسنرى فيما يلى كيف أنه فى مقدور الطاقة الكهربائية ان تهيء لنا السبيل إلى ذلك بما لها من خصائص مميزة اذا أحسن استخدامها . بل كيف ان تلك الخصائص تساعد على استغلال الثروات الطبيعية المهملة لبعد مواطنها عن العمران مع ما قد يتبع ذلك من نتائج ذات بال .

(٤) ولنبدأ باستعراض تلك الخصائص ومنها الكثير تمتاز به الطاقة الكهربائية عن غيرها من أنواع الطاقة التى نعرفها ونمارسها كل يوم فى صورة او أخرى كالطاقة الحرارية والطاقة الميكانيكية والطاقة الآلية الى غير ذلك مما تعرفون .

ومن تلك المميزات سهولة نقل الطاقة الكهربائية من مواطن انتاجها إلى مواقع استخدامها وإن بعدت المسافة فيما بين هذه وتلك ثم سهولة تحويلها الى غيرها من أنواع الطاقة المختلفة مما ذكرنا أو لم نذكر . يضاف إلى هذا وذاك سهولة التحكم فيها وضبط

شدتها لتوافق نوع ومقدار الحاجة اليها مع توفر الدقة فى قياسها ، وبساطة الأجهزة المستعملة لها ونظافتها مما جعلها سهلة الاستخدام طيعة صالحة لمختلف الأغراض .

ولا غرابة وهذه مميزاتها ان نرى استعمالها والحاجة اليها بالدول المتحضرة فى تزايد مستمر، نظرا لما تؤهلها له هذه المميزات من غزو جديد كل يوم فى ميادين الصناعة وفى الحقل وفى المنزل حتى أصبحت درجة انتشارها وما يخص الفرد منها بأى دولة قياسا يفصح عن مدى حضارة تلك الدولة وحدود تقدمها الاقتصادى والاجتماعى .

(٥) والآن بعد هذا الاستعراض السريع لخواص الطاقة الكهربائية ومميزاتها نعود الى ايضاح أثرها فيما أجملنا عن خدمتها للاقتصاد القومى فى ناحيتين ذكرنا أنهما تهيئة الظروف المناسبة لتوفير الطاقة الرخيصة وتيسيرا استغلال مصادر الثروة الطبيعية مع مايتبع ذلك من نتائج . ففى الناحية الأولى نلاحظ أن صلاحية الطاقة الكهربائية لمختلف الأغراض بعدت أو قربت تمكننا من انتاج الطاقة لتلك الأغراض جميعا دفعة واحدة باستعمال آلات كبيرة اقتصادية فى سعرها وفى تكاليف إدارتها ، كما ان تنوع تلك الاغراض واختلاف أوقاتها يزيد من استغلال تلك الآلات فيجعله مستمرا مدى الليل وأثناء النهار يوما فى أثر يوم فتستغل بعض الوقت لغرض وبعضه لغرض آخر . . مثال ذلك استغلالها للاضاءة ليلا وللصناعة أو غيرها من الأعمال نهاراً .

ومثل هذا الاستغلال الكلى يقلل مقدار المال الخامل كما قدمنا وتخفض حصة رأس المال في تكاليف إنتاج الطاقة فوق انخفاضها مع انخفاض تكاليف الادارة الناشىء من استعمال الآلات الكبيرة الاقتصادية فى سعرها وفى معدل استهلاكها للوقود وبالتالى فى تكاليف إدارتها.

أضف إلى ذلك أن سهولة نقل الطاقة الكهربائية تمكننا من الاقتصاد فى تكاليف الوقود بإنتاجها بالقرب من مواطنه اذا عز نقل الوقود وزادت تكاليفه على تكاليف نقل الطاقة الكهربائية المعادلة له . ثم إن سهولة نقلها هذه تمكننا أيضاً من إنتاجها حيث تتوافر الطاقة الحرارية الرخيصة أو حيث تمكن الاستفادة بالحرارة المعرضة للفقد بعادم الآلات التى تدير مولدات الكهرباء كالحال بالمصانع المحتاجة لكثير من البخار فى عملياتها الصناعية . وفى مثل هذه الحالات تصل درجة الاستفادة بالوقود الى

ما يعدى ثلاثة أرباع قيمته بينما لا يزيد ذلك الانتفاع عن ثلث قيمة الوقود فى أقصى الحالات عند انتاج الطاقة المحركة دون الاستفادة بالحرارة المعرضة للفقد . هذا من الناحية الأولى ، ناحية تهيئة الظروف المناسبة للطاقة الرخيصة .

أما من الناحية الثانية ، وهى استغلال مصادر الثروة البعيدة عن العمران فنلاحظ ان سهولة نقل الطاقة الكهربائية وسهولة تحويلها من وإلى غيرها من أنواع الطاقة ثم صلاحيتها لمختلف الأغراض تيسر لنا كثيرا استغلال تلك المصادر التى وإن عظمت قيمتها قد يكون نصيبها الإهمال فى غياب هذا النوع من الطاقة .

خذ مثلا مساقط المياه النائية ، فإن قواها تبقى متدفقة هباء وتضيع بتدفقها بلا رجعة ثروة طائلة قد تعد بالملايين كل عام حتى يجىء اليوم الذى تحول فيه الى طاقة كهربائية صالحة للنقل تمكن الاستفادة بها فى الأغراض الواقعة فى حدود نقلها اقتصاديا كما يمكن استغلال الفائض منها أو استغلالها جملة فى الصناعات الكيمائية الجزية أو التى تمليها حاجة البلاد لتتحرر من الاعتماد الكلى على غيرها فى الحصول على حاجتها منها ، خصوصا اذا كانت تلك الحاجة حيوية كحاجة البلاد الزراعية للسماد .

هذا مثل واحد له من النظائر فى أهميته الكثير نجملها فى الحاجة للطاقة فى استغلال بعض الثروات بجهات يصعب فيها انتاج الطاقة اقتصاديا .

(٦) هذا ولا يخفى ان الانتفاع بالطاقة الكهربائية فى الاقتصاد القومى تطبيقا لما قدمنا لن يتم من تلقاء نفسه فى أى بلد ، ولكنه يحتاج إلى دراسة وتنظيم ، دراسة حاجات البلد من الطاقة وكيف تنتجها ، ودراسة مصادرها الطبيعية ومدى إمكان استخدام طاقتها ثم وضع النظام المناسب لتوفير الطاقة الرخيصة واستغلال مصادرها وفقا للأصول الفنية والاقتصادية . وسنعالج ذلك بالنسبة لحالة مصر بقدر ما يسمح به المجال فى القسم التالى من البحث .

القسم الثانى — بحث حالة مصر فى ضوء ما تقدم :

(٧) إذا بحثنا حالة مصر فى ضوء ما تقدم ومدى انتفاعها بمميزات الطاقة الكهربائية لوجدنا أن هذا الانتفاع كان إلى نهاية عهد الاحتلال محصورا فى أضيق الحدود ، ولا يزال أثر ذلك ظاهراً فى ارتفاع تكاليف إنتاج الطاقة بمصر فقد كان

انتفاعنا بالطاقة الكهربائية إذ ذاك مقصورا على ميزانها الترفية وإذا استثنينا استعمالها لجر مركبات الترام بالقاهرة والأسكندرية نجد أنها لم تكن تنتج الا للاستعمال فى الإضاءة وبعض الأغراض المنزلية ويندر أن تستعمل فى الأعمال الصناعية .

(٨) ثم جاءت النهضة القومية وأصبحت أمور البلاد بأيدى بنيها فأنشئت أول محطة صغيرة بدير العزب بقدرة ٦٠٠ حصان تقريبا لاستغلال بعض الطاقة الضائعة بمساقط المياه بالفيوم لإنتاج الكهرباء للإنارة والمرافق العامة ، ثم كانت أول شبكة كهربائية كبيرة أنشئت سنة ١٩٣٠ لإدارة عدة طلمبات صرف لاستصلاح ما يقرب من مليون فدان بشمال الدلتا كان ثلثها تقريبا بورا مغمورا بالمياه فأصبح ذا زرع يدر الخير بفضل هذا المشروع الذى لم تتعد تكاليف الجزء الكهربائى والميكانيكى به ٢٫٥ مليون جنيه ولم تتعد تكاليف إدارته لإنتاج ما يقرب ٦٠ مليون ك . و س فى السنة ٢٥٠ ألف جنيه مع سعر الوقود بعد الحرب وقدم المحطات ، ونظرا لادارة الطلمبات لهذا المشروع باستمرار ليل ونهار فقد انخفضت تكاليف رأس المال فى إنتاج الطاقة به وبالتالى انخفض سعر الطاقة وكان ذلك حافزا للإقبال عليها . ومن أول البلديات التى استفادت بذلك مدينة المنصورة التى استغنت عن تجديد محطتها الكهربائية بالتعاقد مع وزارة الأشغال سنة ١٩٣٠ على استيراد الطاقة الكهربائية من شبكة شمال الدلتا بسعر ٢٫٧ مليم للكيلوات ساعة إذا كان سعر الوقود ١٫٥ جنيه للطن تقريبا ، وقد زاد هذا السعر الآن حتى قارب ٦ جنيهات للطن من المازوت مما رفع سعر الطاقة تبعا لذلك .

وقد جاء فى أثر هذا المشروع مشروع آخر مماثل لرى حوالى ٦٠ ألف فدان ريا دائما بمناطق الحياض المنعزلة بمديرية أسوان بواسطة طلمبات كهربائية تستمد طاقتها من خط كهربائى تغذيه محطة رئيسية بأدفو تستخدم الوقود وتبلغ قدرتها ٥ آلاف ك و . وقد تكلف هذا المشروع نصف مليون جنيه تقريبا .

ثم جاء دور استغلال بعض مساقط المياه بالفيوم فى انتاج الكهرباء بقدرة ٣٥٠٠ حصان تقريبا يستعمل بعضها فى إدارة ثلاث محطات طلمبات لصرف منطقة الغرق البالغة مساحتها ٣٠ ألف فدان . وقد تكلف هذا المشروع ما يقرب من ٢٠٠ ألف

جنيه ، ثم جاء دور استغلال سقوط المياه الناتج من الحجز على قناطر فؤاد الأول بنجع حمادى فاستغل بعضها لإنتاج الكهرباء بقدرة أربعة الآف حصان لاستخدامها فى إدارة طلمبات لرى حوالى ٥٠ ألف فدان .

وفى نفس الوقت وجهت ادارة البلديات اهتمامها لإنشاء عدة محطات لإنارة البلدان المختلفة تدار بالديزل وبلغت جملة قدرتها حوالى ٢٧ ألف ك . و ، وبلغ مجموع إنتاجها سنة ١٩٤٥ حوالى ٣٣ مليون ك. و . س ، وكان أقصى حملها ١١ ألف ك . و

وكذلك قامت عدة شركات صناعية بإنشاء محطات كهربائية خاصة بها بلغت قدرتها مجتمعة بما فيها محطات شركات الكهرباء بالقاهرة والاسكندرية ومحطات الشركات الصناعية الهامة ١٧٥ ألف ك . و سنة ١٩٤٥ وكان اقصى حملها معا ٧٨ ألف ك . و ، وفى إمكان بعض الشركات الصناعية استغلال طاقة الوقود خير استغلال بالاستفادة بحرارة البخار أو الغازات العادمة فيما يلزمها من طاقة حرارية للعمليات الصناعية .

(٩) وإذا حصرنا جميع محطات إنتاج الكهرباء بمصر وجدنا أن جملة قدرة المحطات التى تستعمل الوقود بلغت قبيل نهاية الحرب العالمية الثانية ¼ مليون حصان منها ٣٠٠ ألف بمحركات بخارية و٥٠ ألف بمحركات ديزل ، وقد بلغ إنتاجها السنوى مجتمعة حوالى ٥٠٠ مليون ك و . . س ألف منها ٤٠٠ من محطات البخار و١٠٠ من محطات الديزل أى أن متوسط معامل تحويلها مجتمعة لا يتعدى ٢٣ ٪ ويرجع انخفاض هذا المعامل إلى عدم تنوع الأحمال على المحطة الواحدة . ويتراوح استغلال الوقود عن الكيلوات ساعة بالمحطات البخارية بين ٤٥٠ و ٧٥٠ جرام مازوت أو بين ٦٥٠ و ٧٨٠ جرام فحم ، وبالمحطات الديزل بين ٢٧٠ و ٣٦٠ جرام وقود ديزل بينما لا يزيد استهلاك الوقود للكيلوات ساعة بالمحطات الحديثة والممكن استبدالها بها عن ٣٠٠ جرام مازوت لمحطات البخار و ٢٥٠ جراما للماكينات الديزل .

وإذا اعتبرنا أن متوسط الاستهلاك للكيلوات ساعة من المحطات الموجودة بمصر الآن ٦٠٠ جرام مازوت للبخار و ٣٢٠ جراما للديزل تبين لنا أن هناك اسرافا كبيرا

فى الوقود بمحطات إنتاج الكهرباء فى مصر الآن لايقل مقداره عن ثلث المستعمل .

(١٠) وتدلنا الاحصاءات على أنه علاوة على ما تقدم تستعمل بمصر عدة الآت ثابتة للأغراض الصناعية والزراعية يبلغ عددها ٢٥ ألف ماكينة ومجموع قدرتها قريبا من المليون حصان منها ١٥ ألف ماكينة مجموع قدرتها ٣/٤ مليون حصان تقريبا واقعة داخل المدن التى تضاء بالكهرباء ويختلف الوقود الذى تستعمله تلك الالآت بين الكيروسين والسولار ووقود الديزل والمازوت .

ولا يخفى أن قدرة مثل هذه الآلات ونوعها ووقودها وظروف استخدامها لا يمكن أن تساعد على إنتاج الطاقة الرخيصة اللازمة لتدعيم الاقتصاد القومى علاوة على أنها تسبب اسرافا كبيرا فى الوقود فى الامكان توفير بعضه اذا استعيض القريب منها من الشبكات الكهربائية للمدن على الأقل بمحركات كهربائية متى توفرت الكهرباء الرخيصة لتلك المدن.

(١١) يضاف إلى ما تقدم أن السكك الحديدية بمصر تستهلك ما يقرب من ٤٠٠ الف طن مازوت سنويا بواقع ثلث الاستهلاك الكلى منه تقريبا ، ولا يخفى أنه من الممكن تخفيض هذا المقدار لنفس الشغل بمقدار الثلث على الأقل متى استبدلت القاطرات البخارية المنخفضة الجودة المستعملة الآن بقاطرات كهربائية على الخطوط الكثيرة الحركة على الأقل .

(١٢) واذا لاحظنا ان الوفر فى الوقود نوعا سوف لا يقل عن ثلث المازوت وربع الديزل بعد استعمال الآلات الحديثة والمحطات الكهربائية الكبيرة وأن جملة ما استهلك سنة ٤٧ من المازوت بلغ ١,٢٢ مليون طن تقريبا سعره خمسة جنيهات تقريبا ومن الديزل والسولار بلغ ٣٤٣ ألف طن تقريبا سعره ما بين ١٠٩ جنيهات تقريبا لتبين لنا أن قيمة الاسراف فى الوقود فقط تقرب من ٣ مليون جنيه مصرى ، وليس هذا بمستغرب إذا علمنا أن أغلب الالآت المستعملة لهذا الوقود مضى عليها أكثر من عشرين سنة وأصبحت فى حاجة ماسة الى التجديد .

(١٣) يتبين لنا مما تقدم ان الاقتصاد القومى فى مصر وان كان قد انتفع باستخدام الطاقة الكهربائية فى اعمال الرى والصرف لاستصلاح الأراضى وزيادة الثروة الزراعية

وفى بعض الصناعات الكبيرة الا أنه لا زال فى أشـــد الحاجة الى الانتفاع بميزات الكهرباء لتوفير الطاقة الرخيصة لمختلف الأغراض أو على الأقل لما كان منها قريبا من المدن. وقد رأينا كيف أن انتاج مصر لما يلزمها من طاقة فى الوقت الحاضر فيه الكثير من الإسراف سواء فى رأس المال أو فى مصاريف الادارة ويمكن تلخيص أسباب ذلك فيما يلى :

(ا) الاستقلال فى إنتاج الطاقة للأغراض المختلفة: مع ما ينشأ عن ذلك من صغر الآلات وانخفاض جودتها ومعامل تحميلها ، وقد رأينا فى القسم الأول من البحث كيف أن ذلك يسبب ارتفاع كل من التكاليف الثابتة والمتغيرة أى تكاليف رأس المال وتكاليف الادارة . والغريب أن هذا الاستقلال فى العمل قائم حتى بين الهيئات الوثيقة الصلة ماليا كالمصالح الحكومية والبلديات مثلا .

(ب) الاستمرار فى استعمال الآت مصاريف ادارتها كبيرة ، كالآلات التى قدم عليها العهد أو التى تستعمل وقودا مرتفع الثمن مع ان الوفر الممكن الحصول عليه فى تكاليف الإدارة اذا استبدلت بالآت حديثة قد يكفى لسد قيمة هذا الاستبدال فى بضع سنين .

(ج) اهمال مصادر الطاقة المائية بالبلاد وعدم التفكير عند إنشاء أو تجديد القناطر والسدود المقامة على النيل فى الاستفادة بالحجز عليها لإنتاج الطاقة الكهربائية لمختلف الأغراض سواء كانت متصلة بالزراعة أم الصناعة أم المرافق العامة كما هو المتبع فى الاستغلال الكلى للأنهار استغلالا رشيداً . ومن الأمثلة على هـــذا الاستغلال ماحدث عند التفكير فى ضبط فياضانات نهر التنسى بأمريكا ، وسنرى فلما عنه فى نهاية هذه المحاضرة .

(١٤) هذا واذا لاحظنا أن الحاجة إلى القوى المحركة فى مصر فى تزايد مستمر، وان ترك انتاجها واستغلال مصادرها دون تنظيم بعد أن فتحت السوق عقب الحرب لورود الآلات بغير ضابط سيؤدى إلى تعقد الأمور ويجعل حلها ليس هينا ، لتبين لنا أنه من الضرورى الاسراع فى رسم سياسة عامة لإنتاج القوى فى مصر من مصادر الطاقة المختلفة تراعى فيها الأصول الفنية للاقتصاد فى مصادر الطاقة المنتهية كالبترول مـــع

استغلال المصادر المتجددة والتى تضيع هباء اذا لم تستغل كمساقط المياه خصوصا ان محصول مصر من البترول لا يزال عاجزا عن الوفاء بأكثر من نصف حاجتها .

(١٥) واذا استعرضنا مصادر الطاقة المائية الهامة بمصر لوجد أنها تشمل :

(ا) المساقط الناتجة من الحجز عند القناطر والسدود المقامة على النيل وفروعه كالحجز بخزان أسوان وعلى قناطر اسنا ونجع حمادى وأسيوط وفم الدلتا الخ .

(ب) المساقط الممكن تكوينها بتحويل بعض إيراد النيل من منخفياته التى يختلف منسوب طرفاها كثيراً كمنحنى قنا إلى مجرى صناعى يربط الطرفين بعضهما ببعض عن أقصر طريق للاستفادة بفرق المنسوب الناتج .

(ج) المساقط الممكن تكوينها بتوصيل أحد المصادر المائية الى المنخفضات الطبيعية القريبة منها كالمساقط بمديرية الفيوم ، ومن النيل لمنخفض وادى الريان ومن البحر الأبيض لمنخفض القطارة .

وليس هنا مجال البحث فى استغلال كل من هذه المصادر، فذلك يحتاج الى بحوث ودراسات فنية خاصة ويكفى أن نلاحظ أن الطريقة المثلى لاستغلالها هى بتحويل طاقتها إلى طاقة كهربائية يمكن نقلها والانتفاع بها فى مختلف الأغراض ، وأن درجة صلاحية كل من هذه المساقط للاستغلال مرتبطة بنسبة تكاليف الأعمال اللازمة لها إلى مقدار الطاقة الممكن الاستفادة بها منها ، وكذلك ببعد مصادرها عن نقط الانتفاع .

ولذلك فكلما زاد السقوط وثبت مقداره وطال أمده وقلت تكاليف الانشاءات الخاصة بالسدود أو القنوات اللازمة وقلت أيضاً تكاليف نقل الطاقة لنقط استخدامها وزاد الطلب عليها كانت العملية أكثر صلاحية للاستغلال .

هذا وتبلغ جملة قدرة المصادر المائية الموجودة داخل الحدود المصرية حوالى مليون حصان تقريبا أكثر من نصفها على النيل والباقى عند المنخفضات الطبيعية المعروفة . ولم يستغل من هذه المصادر بعد الا القليل بعضه بالفيوم والبعض بنجع حمادى كما قدمنا .

(١٦) هذا وقد كان استغلال السقوط من خزان أسوان قبلة الأنظار منذ التعلية الاولى سنة ١٩١٢ للحصول على الطاقة الرخيصة التى سوف لا تتكلف وقودا ، كما لا تتكلف شيئاً من تكاليف السد الذى أنشىء لحساب الرى وقد كثرت الدراسات لاستغلال هذه الطاقة الا

ان العقبات فى سبيل ذلك كانت كثيرة أيضا ومنها الفنى والاقتصادى وغير ذلك . ومن أهم العقبات الفنية تغيير مقدار السقوط الذى يتراوح بين ٣٣ متراً أو ٨ أمتار وقد حل هذا الى حد كبير باختراع توربين كابلان الذى يشتغل على السقوط المتغير ومن أهم العقبات الاقتصادية كيفية استغلال الطاقة الناتجة وقد حلت هذه أيضا بالتفكير فى صناعة السماد ، وهو عماد الزراعة وتستورد منه مصر ما لا تقل قيمته عن ثلاثة ملايين سنويا .

(١٧) هذا وقد صحت عزيمة الحكومة المصرية على تنفيذ المشروع على هذا الاساس فكونت فى يونيه سنة ١٩٤٥ إدارة القوى الهيدروليكية للاضطلاع بهذا المشروع وتحضير المشروعات المماثلة ، وقد تم إصدار الأمر منذ عام تقريبا لعدة شركات لتنفيذ هذا المشروع تبعا لدراسة تلك الادارة .

وتتراوح القدرة المنتظر الحصول عليها من خزان أسوان وفقا لتلك الدراسة بين ٢٦٠ الف كيلوات مدة ثمانية أشهر و٥٠ ألف كيلوات مدة الفيضان باستعمال توربينات كابلان وبتحديد الحجز مدة الفيضان لمنسوب ١٠٣ فقط .

ومعنى هذا أن القدرة الدائمة للمشروع ستكون ٥٠ ألف كيلوات فقط بينما تكون القدرة الموسمية أكثر من ٥٠٠ ألف كيلوات ، وللاستفادة بهذه القدرة الموسمية لابد أن يكون سعرها منخفضا لتستعمل فى صناعات موسمية . وقد وجد كما ذكرنا أن أنسب هذه الصناعات بالنسبة لمصر هو السماد ويليه الحديد .

وتكفى طاقة القدرة الموسمية لإنتاج ٤٢٠ الف طن من السماد وحده أو ٣٣٠ ألف طن من السماد و ٩٠ ألف طن من الحديد .

(١٨) أما القدرة المستمرة وتبلغ ٥٠ ألف كيلوات فهى لن تفى وحدها بمطالب مديريتى أسوان وقنا فى الأغراض الزراعية والصناعية التى تحتاج إلى ما يقرب من ٨٠ ألف كيلوات الآن وقد تتضاعف بما يضاف إليها مستقبلا ، ومن ذلك رى ربع مليون فدان بقنا بالابار الارتوازية سيحتاج وحده إلى ما يقرب من ٤٠ ألف كيلوات لذلك فلا مفر من كهربة باقى قناطر الوجه القبلى كمرحلة ثانية فى كهربة الصعيد ويمكن أن تصل قدرة هذه القناطر مجتمعة إلى حوالى ٧٥ ألف كيلوات فى الوقت العادى

وتنخفض إلى ٤٨ ألف كيلوات فى مدة الفيضات أى أن الطاقة الدائمة لمنطقة صعيد مصر ستصل إلى ٩٨ ألف كيلوات . وقد تبين أن هذا أقل مما ينتظر أن تصل إليه مطالبها مستقبلا ، وقد يحتاج الأمر إلى استخدام بعض المحطات الحرارية أيضا .

(١٩) لذلك لا ينتظر وجود فائض من الطاقة نتيجة للسقوط على النيل عند أسوان وعند القناطر بالصعيد لترسل لشمال مصر ، وأذن وجب تدبير حاجه الشمال باستعمال محطات حرارية حديثة اقتصادية فى مصاريف ادارتها مع الاستعانة بطاقة المساقط المائية الشمالية كلما أمكن ذلك فنياً واقتصادياً .

(٢٠) وقد شرعت الحكومة عقب انتهاء امتياز شركة ليون فى إنشاء محطة حرارية بشمال القاهرة بقدرة ٤٠ الف كيلوات تزاد إلى ٦٠ الفا مستقبلا ، ولا ينتظر أن يزيد استهلاكها للوقود عن ٣٥٠ جرام مازوت للكيلوات ساعة مقابل ٦٠٠ جرام بمحطة ليون القديمة التى آلت إلى الحكومة عند نهاية الامتياز فى ديسمبر سنة ٩٤٨ ومن المنتظر أيضا إنشاء محطة أخرى جنوب القاهرة بضعف القدرة لتغذيا معا مطالب مدى السنوات العشره القادمة .

وقد حلت مكان شركة ليون إدارة خاصة أنشئت لتوفير الكهرباء والغاز لمدينة القاهرة .

(٢١) كذلك شرعت الحكومة فى تقوية وتجديد شبكة شمال الدلتا بإنشاء محطة حديثة بطلخا ستبلغ قدرتها ٢٧ الف كيلوات تقريبا فتؤدى عمل المحطات القديمة الموجودة الآن مضافا إلى ذلك ماجد من مطالب لأعمال الرى والصرف وللبلديات وأعمال مياه الشرب على أن تبقى المحطات الحالية كاحتياط للطوارئ .

وينتظر أن تتصل هذه الشبكة مستقبلا بالاسكندرية حيث تتصل بمحطة أخرى حديثة ستنشأ هناك لتشتغل بالتوازى مع محطة بلطخا لتغذية الشبكة التى ستغذى عندئذ المطالب المختلفة بالاسكندرية وضواحيها .

(٢٢) وجملة العمل بمثل هذه السياسة نأمل أن يأتى اليوم الذى تتوفر فيه الطاقة الرخيصة لكل فرد ومكان بأنحاء القطر المختلفة وعلى الأخص بالقرب من المدن فينتهى العصر الذى كانت تستعمل فيه الآف الآلات الثابتة الصغيرة التى تستعمل

الوقود بطرق غير اقتصادية ولا صحية للمدن وتحل مكانها المحركات الكهربائية فى جميع الاغراض على أن هذا يتطلب منا رسم سياسة عامة لكهربة القطر وتنظيم انتاج الطاقة به لاستغلال مصادرها استغلالا رشيدا كما قدمنا وفيما يلى بيان الأسس التى أراها كفيلة بذلك سواء من حيث البرنامج أو الأنظمة اللازمة لتنفيذه.

البرنامج المقترح لتوفير الطاقة الرخيصة وتنظيم إنتاجها واستغلالها :

البرنامج المقترح لتوفير الطاقة الرخيصة : هو تقسيم القطر إلى مناطق توزيع تشمل كل منطقة منها عدة بلاد تربطها شبكة توزيع كهرباء واحدة تتصل بمحطة رئيسية فى مركزها تكون محطة محولات أو محطة توليد حرارية أو هيدروليكية تبعا لموقع المحطة ، على أن يبدأ بإنشاء محطات التوليد حيث يكون الطلب على القوى كبيرا أو حيث توجد مصادر طبيعية للقوى يمكن الاستفادة منها فى مناطق قريبة أو فى أعمال صناعية مستجدة ثم تربط المناطق التى تتم كهربتها واحدة بالأخرى بمجرد ما يصبح ذلك اقتصاديا أو مناسبا من الناحية الفنية . وسينتج عن هذا الربط وفر مناسب فى الاحتياطى بإحدى المحطات تمكن الاستفادة به بعد الربط ، أو تحسين لمعامل التحميل يغطى تكاليف هذا الربط .

(٢٤) وعلى هذا الأساس نرى يوجد بمصر كثير من المناطق صالحة لتكهرب حالا ومن المواقع المناسبة لإقامة محطات كهربائية تكون مراكز : مناطق القاهرة والمنصورة والاسكندرية والاسماعيلية أو السويس ثم بالوجه القبلى بنى سويف وأسيوط ونجع حمادى وإسنا وأسوان . ويلاحظ أن اختيارنا لهذه المواقع مقيد بكونه مركز عدة أحمال أو قريب من مصدر للطاقة كما أنها جميعا قريبة من المياه ولا يخفى أنه يوجد ببعض هذه البلاد محطات حرارية وهيدروليكية لتغذية مطالبها الحالية كما أن ببعضها مشروعات محطات تحت التنفيذ أو فى دور الدراسة .

(٢٥) بقى علينا أن ننظر الآن فى الأنظمة اللازمة لتنفيذ ذلك البرنامج ، وقد تبينت لنا ضرورة ذلك فى كثير من المواضع فى هذا البحث .

وأظن أن الآراء متفقة على ضرورة وجود هيئة عليا تكون مسئولة عن تنظيم إنتاج الطاقة واستغلال مصادرها ، ولكن كيف ومن تكون مثل تلك الهيئة وما

مدى اختصاصاتها وسلطتها المالية والفنية الخ ولصالح من تعمل وأمام من تكون مسئولة وهل تقوم بجانبها هيئات أخرى، وماذا تكون علاقتها بها ؟ وأظن الرأى لم يتفق على شيء من هذا بعد .

وقد بدت لى دراسة هذا الموضوع لاتصاله اتصالا وثيقاً بمدى نجاح استغلال مصادر الطاقة فى مصر للصالح العام فوصلت للنتائج الآتية :

إنه لتنفيذ أى عمل كبير بنجاح وعلى الأخص إذا كان متشعبا كعملية تنظيم انتاج القوى واستغلال مصادرها لا مفر لنا من تقسيمه الى عناصر تركز مسئولية كل منها فى هيئة خاصة وتربط جميع تلك الهيئات هيئة عليا تشرف عليها وتنسق أعمالها لضمان سيرها معا فى انسجام .

وبتطبيق هذا المبدأ على حالة تنظيم إنتاج القوى واستغلال مصادرها نرى أنه لا بد لنا من التمييز بين عمليات انتاج القوى باعتبارها سلعة وعمليات نقلها باعتبارها عمليات توريد واستيراد بالجملة ثم عمليات توزيعها باعتبارها متصلة مباشرة بالجمهور.

(ا) واذا لاحظنا أن الكهرباء من السلع التى تستهلك بمجرد انتاجها تبين لنا أن عملية النقل على الوضع المذكور هى مفتاح تنظيم العمليات الثلاث، وان الإشراف عليها وطريقة ادارتها لهما أثر مباشر على كل من الانتاج والتوزيع ، ولذلك فهى من العمليات الواجب إسنادها الى هيئة قومية مستقله يكون لها مدير مسئول أمام مجلس إدارة منفصل عن الحكومة والهيئات الخصوصية ، على أن تمثل فيه كل من الحكومة والهيئات الفنية، والهيئات الأهلية التى تخدمها العملية بالتساوى .

(ب) أما عمليات الانتاج فيمكن أن تدار كعمليات صناعية تجارية يسمح بها لجميع الهيئات الحكومية والأهلية التى يمكنها تقديم أفضل شروط لمجلس إدارة عملية النقل باعتباره عميلها الوحيد أو الأساسى على الأقل، ويؤيد هذا الرأى فيما يختص بإسناد الإنتاج لأكثر من هيئة واحدة ما تبين لنا فيما تقدم من قدرة بعض الشركات الصناعية على انتاج الطاقة الكهربائية بجودة عالية ذكرنا أنها قد تصل إلى ٨٠٪ وكذلك لما نعلمه من ضرورة استغلال المساقط المائية على النيل بمعرفة الحكومة لاتصال ذلك بأعمال الرى .

(ج) وأما عمليات التوزيع فيمكن أن تنشأ لها هيئات خاصة بكل من المناطق المختلفة التى ذكرناها ويكون مركز هذه الهيئات بالنسبة للبلديات كمركز الهيئة المشرفة على النقل بالنسبة لهيئات التوزيع.

ومن الضرورى هنا ملاحظة أن نجاح هذه الهيئات فى عملها متوقف على مدى سلطاتها المالية وربما كان هذا هو السبب الأول والرئيسى فى قول الكثيرين بعدم اسناد العمليات المتصلة بمصالح الجمهور الى الحكومة، وتركها للشركات لمرونة أنظمتها وقدرتها على مواجهة الظروف بالسرعة اللازمة. والحقيقة أن كل ما تمتاز به الشركات على الهيئات الحكومية راجع إلى سلطاتها المالية.

ولذلك فإذا أردنا نجاحا للهيئات المذكورة فالطريق الوحيد هو اعطاؤها سلطة مالية فى حدود ايراداتها على أن يطبق عليها نظام الضرائب على الشركات الصناعية والتجارية وليس من الصعب بعد ذلك الإشراف على تصرفاتها بوضع القوانين الخاصة لذلك.

(٢٦) ويمكننا الآن أن نخرج مما جاء فى هذا البحث بالتوصيات الآتية:

١ — تنسيق مشروعات انتاج الطاقة لأعمال المصالح والهيئات الحكومية المختلفة المنتجه والمستخدمة لها وضم ميزانياتها إلى بعضها لإنتاج الطاقة الكهربائية لأغراضها المختلفة بالجملة بواسطة محطات كبيرة عالية الجودة تنشأ بالمناطق المختلفة بالقرب من مصادر الطاقة أو بمراكز استهلاكها لتوفير الكهرباء الرخيصة التى تساعد على الاستغناء عن استعمال الآلات الحرارية الثابتة واستبدالها بمحركات كهربائية.

٢ — تشجيع الصناعات المحتاجة الى طاقة حرارية فى أعمالها على إنتاج القوى الكهربائية بجانب ذلك، واستخدام الطاقة الباقية فى الغازات العادمة كالطاقة الكامنة للبخار العادم للحصول على حاجتها من الطاقة الحرارية لما ينتج عن ذلك من ارتفاع فى جودة استغلال طاقة الوقود.

٣ — كهربة السكك الحديد كلما أمكن ذلك أو استعمال تربينات الغاز أو الآت الديزل فى قاطراتها لارتفاع جودتها بالنسبة للآلات البخارية المستعملة بها الآن.

٤ — الاهتمام باستغلال مصادر الطاقة المائية بعد دراسة أنسب الطرق لجعلها صالحة لذلك.

٥ — تقسيم القطر إلى مناطق توزيع مختلفة تضم كل منها عدة بلاد تربطها ببعضها شبكة توزيع رئيسية تغذيها محطات إنتاج الكهرباء بالمنطقة وتتصل بواسطة محطة محولات بالخط الكهربائى الرئيسى الذى يربط المناطق بعضها ببعض واحدة بعد الأخرى كلما سمحت الظروف بذلك .

٦ — تكوين الهيئات القومية اللازمة لدراسة وتنظيم مصادر القوى والوقود وفقاً لما تقدم ، وتنفيذ السياسة العامة التى توضع لذلك . وقد أوضحت كيفية تكوينها واختصاصاتها فى نهاية هذا البحث .

المراجـــع

لزيادة الفائدة يمكن لمن يشاء الرجوع للبحوث والمحاضرات والمقالات الآتية :

١ ـ محطة العزب ومشروع الغرق : عدد الفيوم من مجلة المهندسين « يوليه وأغسطس » سنة ١٩٤٧

٢ ـ مشروع كهربة شمال الدلتا : (ا) محاضرة الدكتور عبد العزيز بك أحمد بالكتاب الرابع للمجتمع المصرى للثقافة العلمية .
(ب) محاضرة المهندس صلاح الشاذلى بمجلة المهندسين سبتمبر ١٩٤٦

٣ ـ مصادر الطاقة وطرق إنتاجها ومحطاتها بمصر : مثال على هامش كهربة القطر المصرى للمهندس محمد أحمد الحكيم بمجلس المهندسين « مارس وأبريل سنة ١٩٤٧ »

٤ ـ منخفض القطارة : محاضرة حسين سرى باشا بالكتاب الثانى للمجمع المصرى للثقافة العلمية .

٥ ـ مشروع كهربة خزان أسوان : تقـــرير لجنة القوى الهيدروليكية « مارس » سنة ١٩٤٧ من مجلة المهندسين

٦ ـ الناحية الاقتصادية والقومية فى مشروع كهربة خزان أسوان : مقال للمهندس الحكيم بمجلة المهندسين « أبريل » سنة ٤٦

٧ ـ استخدام البترول اقتصاديا فى إنتاج النوى : بحث المهندس محمد أحمد الحكيم لمؤتمر البترول سنة ٩٤٨ ، مجلة المهندسين « مايو يونيه سنة ١٩٤٨ »

الأسئلة التى أعقبت المحاضرة والاجابة عليها

السؤال الأول — ما مستقبل استغلال الحرارة الشمسية فى توفير الطاقة واستغلالها فى الصناعة أو فى الزراعة ؟

الاجابة عليه — يصعب الحصول على الطاقة من الشعاع الشمسى بمقادير عملية بالطرق المباشرة التى تجمع فيها الأشعة لرفع جهدها ، ولذلك فالسبيل للحصول على مقادير مناسبة من طاقة الاشعاع الشمسى هو استخلاصها عن طريق وسيط يمتص مقادير كبيرة منها كمياه النيل مثلا بواسطة مضخات الحرارة التى تعمل كالآت تبريد للوسيط وقد استعملت هذه الطريقة فعلا لتوفير الحرارة اللازمة للتدفئة ببعض البلاد كسويسرا .

السؤال الثانى — لماذا لا تستعمل التيارات الهوائية فى توليد القوى فى مصر ، وقد سبق استعمالها منذ زمن فى طحن الحبوب بالريف المصرى ؟

الإجابة عليه — لا ينتظر الحصول من الرياح بمصر على قدرة كافية يمكن ادخالها فى حسابنا عند بحث ما يلزم مصر بأجمعها من طاقة ، اذ تنحصر الاستفادة بالرياح بالجهات التى تكون شدتها فيها كافية كالساحل الشمالى للقطر والجهات المرتفعة عما حولها .

السؤال الثالث — هل يمكن جعل كهرباء خزان أسوان مستديما بدلا من أن يكون موسميا ، وذلك بإنشاء وحدات اضافية من التوربينات تشتغل على المنسوب الواطى وقت الفيضان ؟

الإجابة عليه — الطريقة غير اقتصادية ، لأن فائدة التربينات التى لا تصلح الا للسقوط المنخفض ستكون محدودة لمصر مدة استعمالها بالنسبة للتربينات التى تشغل باستمرار على سقوط متغير خصوصا أنه يمكن الاكتفاء بالتربينات الأخيرة دون زيادة فى التكاليف اذا زيد الحجز مدة الفيضان .

السؤال الرابع — سمعنا أن استخدام الكهرباء من خزان اسوان فى موضوع الحديد غير اقتصادى وان استخدامها فى صناعة السماد أرخص .

فهل هذا صحيح ؟

الاجابة عليه — هذه المسألة مرتبطة بمقارنة نسبة تكاليف الانتاج بنسبة الأثمان

فى السوق لكل من السماد والحديد ، وتتوقف تكاليف الانتاج على مايلزم كلا من الصناعتين من رأس المال علاوة على ما يلزمها من طاقة كهربائية أو وقود أو غير ذلك من مهمات .

وإذا قارنا الصناعتين من حيث ما يلزمهما من كهرباء ووقود فقط لكان من الواجب ألا يقل ثمن الحديد عن مرة ونصف من ثمن السماد لتتساوى الفائدة منهما فى استخدام الكهرباء .

ومن ناحية أخرى نلاحظ أن الكهرباء المستعملة يجب أن تكون منافسة فى سعرها للوقود ، وهذا ميسور بتخفيض سعر الكهرباء الموسمية وزيادة سعر الدائمة بفرق التكاليف الكلية للطاقة الكهربائية المنتجة .