

التحليل الحدي للمنشأة ذات الوحدات المتعددة  
(تجربة أعمال الكهرباء كمثال)  
إعداد وترجمة: حنان المهذل

**Quarterly Journal of Economics,  
vol.69, No.2 (May, 1955). 1- FRED M. WESTFIELD.**

- **هدف الدراسة:** توضح أن المهندسين الكهربائيين كان لهم الدور الأكبر في تفسير التحليل الحدي.
- **بعض مصطلحات الدراسة:**
- **الفاقد: (Transmission Losses)** هو مقدار الكهرباء التي تضيع أثناء نقل الكهرباء من محطة التوليد إلى شبكة التوزيع فعند إضافته إلى تكلفة التوليد قد تكون هناك محطة معينة تشتغل أكثر مما هو متوقع.
- **تكلفة النقل:** تحسب هندسيا وهي التكلفة الحدية للنقل الممثلة بالفاقد.
- **الطاقة المهدرة:** الهدر مفهومه أوسع من (الفاقد الذي يكون محدد فقط بتكلفة النقل) بينما الطاقة المهدرة هي الطاقة المفقودة أثناء النقل وتكون على مستوى محطات التوليد.
- **التحليل الحدي:** هو أحد الأساليب التحليلية التي تفترض أن يتم الاستمرار في تنفيذ المشروع حتى تتساوى الإيرادات الحدية مع التكلفة الحدية.

يعتمد التحليل الحدي للمنشآت ذات المصادر  
الإنتاجية المتعددة على ما يلي:

عدد الوحدات ثابت.

التسعيرة المعطاة.

- يجب أن تقدم الخدمة أو السلعة المنتجة في جميع الأوقات دون النظر إلى ساعات الذروة أو وقت الحاجة، **كيف يمكن تحديد السلعة أو الخدمة المطلوبة والمرغوبة وسط البدائل المتاحة بهدف تقليل التكلفة مع الوضع في الاعتبار أن نسبة تقليل التكلفة مهما قلت ستؤثر على المدى الطويل على تكلفة الإنتاج؟**

● **لحل المشكلة يوجد طريقتان:**

● **الطريقة الأولى:**

● تجاهل فاقد النقل.

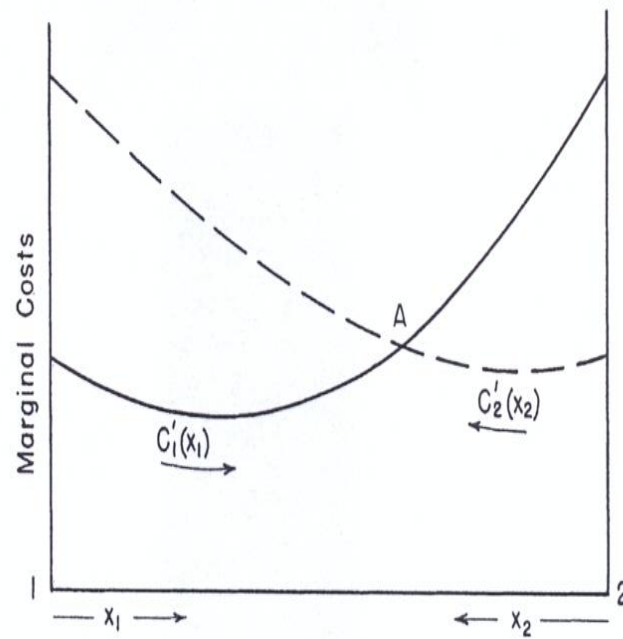
● مقدره المنشأة ذات الوحدات المتعددة على تحديد الناتج وسط الوحدات العاملة ← تقليل التكلفة الكلية للإنتاج.

● قيام أحد مصادر التوليد أو أكثر بإنتاج يقل عن الوحدات الأخرى ← يؤثر على منحنى حد التكلفة.

● معدل الانحدار في منحنى التكلفة يكون أقل في القيمة المطلقة من معدل الزيادة الأفقية في منحنى التكلفة وذلك في حالة أن تظل كل الوحدات الأخرى عاملة وغير متوقفة.

● يتم الحساب من خلال أربع معادلات تفاضلية لاحتساب القيمة الحدية للتكلفة التي تحدد مسار المنحنى زيادة أو نقصان.

التحديد الأفضل يتم من خلال الشكل البياني التالي:



$$D=x_1+x_2$$

● كيفية حساب دوال التكلفة الحدية في الأجل القصير

$$C_1 = w_i \frac{1}{dx_i/dv_i}$$

توضح هذه المعادلة أن التكلفة الحدية للتوليد أي الإنتاج تتأثر عكسيا بالكفاءة الحرارية مقاسا ب BTU بمعنى أن التكلفة الحدية للتوليد تقل مع زيادة الكفاءة الحرارية حيث أن  $w_i$  هو سعر الوقود للمولد  $i$  ،  $dx_i/dv_i$  هو إنتاجه الحدية .

## الطريقة الثانية:

- افتراض وجود هدر حدي في الكهرباء ناتجة عن نقل الكهرباء من أماكن الإنتاج إلى أماكن الاستهلاك. (وجود طاقة مهدرة أثناء النقل).
- إمكانية إظهار الهدر من خلال معادلات تفاضلية يحسب فيها عدد الكيلوات المهدرة مقارنة بكمية الكهرباء المنتجة.
- تطوير عدد من الافتراضات لتقدير معاملات الطاقة المنتجة والطاقة المسلمة (التي تصل للمستهلك) والهدر المتوقع في حالة احتساب الاحتياج في لحظة معينة بحيث يكون متناسب مع الكميات المنتجة بمعنى أن الكهرباء المسلمة أو المباعة لعدد من المستهلكين من خلال النظام كأنها تباع لمستهلك واحد في لحظة زمنية معينة.
- تقليل التكلفة الكلية للإنتاج ومعادلة مستويات الاحتياج من الطاقة المنتجة لتناسب مع الطلب المتوقع للطاقة.
- $\text{تكلفة الطاقة المسلمة الحدية} = \text{تكلفة الإنتاج الحدية} + \text{تكلفة هدر النقل الحدي}$ .