

## تقرير عن تكلفة إنتاج ونقل وتوزيع الكهرباء

### مقدمة عامة:

تعد متابعة توافر الكفاءة الفنية والمالية والإقتصادية لأطراف مرفق الكهرباء والتأكد من تحقيق عائد عادل لهم وفي الوقت نفسه تحمل المستهلك لسداد فاتورة الكهرباء مقارنة بدخله، من أهم اختصاصات جهاز تنظيم مرفق الكهرباء وحماية المستهلك (الجهاز). لذا فقد قام الجهاز بالإستعانة باستشاريين دوليين ومحليين لإعداد الدراسات التالية:

- (١) حساب تكلفة إنتاج ونقل وتوزيع الطاقة الكهربائية التي على أساسها يتم تصميم تعريفه الكهرباء
- (٢) مراجعة وتقييم الهيكل التعريفي للكهرباء
- (٣) إعداد مقترحات لإعادة هيكلة التعريفة والإلغاء التدريجي للدعم وأن يصل الدعم الي مستحقه
- (٤) حساب الأثر المتوقع من مقترحات إعادة هيكلة التعريفة على مستوى إنفاق الأسرة

في ضوء ما أقره قانون الكهرباء رقم ٨٧ لسنة ٢٠١٥ في مادته الرابعة بند (٣) أن يختص الجهاز بوضع القواعد والاسس الاقتصادية السليمة لحساب تعريفه بيع الكهرباء للمشاركين غير المؤهلين وأسعار تبادل الكهرباء في السوق المنظمة ومقابل استخدام شبكة النقل وشبكات التوزيع في إطار من المساواة والعدالة والشفافية واعتمادها من مجلس الوزراء وإعلانها عن طريق الجهاز.

يستعرض هذا التقرير القواعد و الأسس التي يتبعها الجهاز في حساب تكلفة إنتاج ونقل وتوزيع الكهرباء والتي بنيت عليها دراسة إعادة هيكلة التعريفة الكهربائية التي تم اقرارها من مجلس الوزراء بالقرار رقم ١٢٥٧ لسنة ٢٠١٤. وهي الطريقة التي تستخدمها أجهزة التنظيم في معظم دول العالم لتحديد أسعار البيع في الأسواق المنظمة.



## حساب تكلفة إنتاج ونقل وتوزيع الكهرباء

### مقدمة:

يتناول هذا التقرير شرحاً مختصراً لطريقة حساب التكلفة على كل مرحلة من مراحل ( إنتاج و نقل وتوزيع الكهرباء) التي تحقق الإيرادات المطلوبة لشركات الكهرباء للوفاء بالتزاماتها نحو توفير الطاقة الكهربائية لجميع أوجه الاستخدام وقت طلبها.

يتم حساب تكلفة تقديم الخدمة باستخدام Cost of Service Model المتاح لدي الجهاز والذي تم إعداده بواسطة الاستشاري الأمريكي IRG وتطويره بواسطة استشاريين محليين بناء على توصيات استشاريين عالميين آخرين ليتماشى مع المرحلة الحالية لسوق الكهرباء

### أولاً: الأسس العامة لحساب التكلفة لجميع المراحل

١. يتم حساب التكلفة لكل مرحلة من مراحل ( إنتاج، نقل ، توزيع الكهرباء) على أساس أن تحقق شركات الكهرباء الإيرادات التي تغطي التكلفة والاستثمارات طبقاً للمعادلة التالية:

$$\text{Revenue Requirement} = \text{Operating Expenses (OPEX)} + \text{Depreciation} + \text{Regulatory Asset Base} \times \text{Return on Rate Base.}$$

الإيرادات المطلوبة = المصروفات التشغيلية + الإهلاك + العائد على الأصول

٢. يتم استخدام قوائم التكاليف والمركز المالي الواردة في ميزانيات الشركات المعتمدة من الجهاز المركزي للمحاسبات (للإنتاج، النقل، التوزيع)، بالإضافة إلي البيانات الواردة بالنماذج التي تم إعدادها بواسطة الجهاز.

٣. يتم حساب العائد على الأصول آخذاً في الاعتبار ما يلي:

- أن يتماشى مع مخاطر السوق التي تتعرض لها شركات الكهرباء .
- أن يحقق السيولة الكافية لتغطية الالتزامات والتمويل الذاتي للإستثمارات في المشروعات الجديدة وبالطريقة الموضحة في البند التالي.

٤. يتم توزيع التكلفة على أساس تكلفة القدرة والطاقة والتكلفة المرتبطة بالمشارك طبقاً للجدول التالي والتي سيتم تناولها بالتفصيل في الأجزاء الخاصة بكل مرحلة من المراحل .

المرحلة	القدرة	الطاقة (وقود)	الطاقة (غير الوقود)	المشارك
الإنتاج	X	X	X	-
النقل	X	-	-	X
التوزيع	X	-	X	X



٥. يتم توزيع التكلفة علي مجموعات المشتركين طبقاً لجهد التغذية من الشبكة كما يلي:

التكلفة	جهود التغذية
تكلفة الإنتاج + تكلفة شبكات الجهد الفائق	الجهد الفائق
تكلفة الإنتاج + تكلفة شبكات الجهد الفائق + تكلفة شبكات الجهد العالي	الجهد العالي
تكلفة الإنتاج + تكلفة شبكات الجهد الفائق + تكلفة شبكات الجهد العالي + تكلفة شبكات الجهد المتوسط	الجهد المتوسط
تكلفة الإنتاج + تكلفة شبكات الجهد الفائق + تكلفة شبكات الجهد العالي + تكلفة شبكات الجهد المتوسط + تكلفة شبكات الجهد المنخفض	الجهد المنخفض

٦. يتم حساب نصيب كل مجموعة من المشتركين في تكلفة الإنتاج والنقل والتوزيع طبقاً لأسس توزيع التكلفة (Allocators) والتي سيتم تناولها بالتفصيل عند عرض كل مرحلة من مراحل التكلفة على حده.

### ثانياً: قيمة العائد على الأصول المعتمدة من الجهاز:

#### ١. المتوسط المرجح لتكلفة رأس المال

يتم حساب العائد على الأصول على أساس المتوسط المرجح لتكلفة رأس المال لكل مرحلة من المراحل (إنتاج، نقل، توزيع) بالمعادلة التالية:

$$WACC \text{ (nominal, pretax)} = \left( \frac{E}{E+D} \right) (1-T) * r_e + \left( \frac{D}{E+D} \right) * r_d$$

#### حيث:

%WACC	المتوسط المرجح لتكلفة رأس المال	يتم حسابه بالمعادلة السابقة
%Re	العائد على حقوق الملكية	يتم حسابه بالطريقة التالية
E	حقوق الملكية	طبقاً للميزانية
D	إجمالي أرصدة القروض طويلة الأجل	طبقاً للميزانية
%rd	المتوسط المرجح لسعر الاقتراض	طبقاً لبيانات الشركة
%T	ضريبة الشركات	طبقاً للقوانين السارية
D/E+D	Gear (نسبة القروض إلى إجمالي الاستثمار)	طبقاً للميزانية

حيث أن المعادلة السابقة تتضمن العديد من الافتراضات، يتم اختبار مدى تغطية العائد للالتزامات النقدية للشركات عن مدة الدراسة وذلك بتطبيق المعادلة التالية:



$WACC * \text{قيمة الأصول} = \text{التمويل الذاتي للمشروعات (متوسط الخطة الخمسية)} + \text{خدمة الدين} - \text{الإهلاك}$

## ٢. حساب العائد على حقوق الملكية

يتم استخدام المعادلة التالية والتي تم أتباعها في دول شرق أوروبا للشركات المماثلة والمملوكة للدولة

$$Re = \text{Risk Free Rate} + \text{Equity } \beta (\text{MMRP} + \text{CRP})$$

حيث:

العائد على حقوق الملكية	$R_e$
الفائدة على السندات الحكومية طويلة الأجل (١٠ سنوات فأكثر) بدون أى مخاطر وذات التقييم الائتماني AAA (وتم أخذ السندات الحكومية الألمانية كأساس) والذي يعادل ٠,٥% طبقاً لآخر إحصائيات.	<b>Risk Free Rate</b>
وهو معامل يقيس مدى تغير القيمة السوقية للأصول الشركة مقارنة بأجمالي التغير في السوق ، وحيث لم يتم حساب هذا المعامل لشركات الكهرباء في مصر فقد تم أخذ المتوسط الحسابي لمعامل $\beta$ للشركات المماثلة ب ٠,٣٥ ، تم حسابه بالمعادلة التالية:	<b>معامل <math>\beta</math> للأصول</b>
<b>معامل <math>\beta</math> لحقوق الملكية = معامل <math>\beta</math> للأصول * ١ + (الالتزامات طويلة الأجل / حقوق الملكية) .</b>	<b>معامل <math>\beta</math> لحقوق الملكية</b>
قيمة معامل المخاطر في الأسواق الناضجة و يتم احتسابه طبقاً للدراسات العالمية وتم أخذ نسبة ٦% بناءً على الدراسة التي أعدها "Aswath Damodaran. "Risk Premiums for Other Markets" والموجودة على موقع <a href="http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/">http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/</a>	<b>Mature Market Risk Premium (MMRP)</b>
قيمة معامل المخاطر الإضافي الذي يطلبه المستثمرين للاستثمار في مصر ويتم احتسابه طبقاً لتصنيف السندات الحكومية المصرية بواسطة Moody's في تاريخ اعداد الدراسة وتم أخذه ٩,٧% طبقاً للدراسة المشار إليها	<b>Country Risk Premium (CRP)</b>

## ٣. قيمة الأصول:

تم حساب قيمة الأصول المعتمدة من الجهاز لكل مرحلة من المراحل بالمعادلة التالية

**قيمة الأصول = إجمالي قيمة صافي الأصول الثابتة + قيمة المخزون من قطع غيار + راس مال عامل (تم تقديره على أساس ٤٥ يوم من تكلفة التشغيل والصيانة التي تغطي المدة بين تاريخ سداد الالتزامات وتاريخ تحصيل المستحقات).**



## ثالثاً : تكلفة مرحلة إنتاج الطاقة الكهربائية:

## ١. أسس توزيع التكلفة الثابتة للإنتاج ( Allocators )

يتم توزيع تكلفة الإنتاج على أساس تكلفة القدرة والطاقة بمعايير مختلفة في هيئات التنظيم، ومن المتعارف عليه أن جميع عناصر التكلفة (غير الوقود) تعتبر تكلفة ثابتة تعتمد على القدرة الإسمية للمحطة ولا تتغير مع تغير كمية الطاقة المنتجة.

وحيث أن تكلفة القدرة تمثل عبئاً كبيراً على كبار المستهلكين ومن منطلق حماية الجهاز للمستهلك وعدم تحميله بتكلفة زائدة، وبناءً على الدراسات التي قام بها الجهاز، يتم توزيع التكلفة الثابتة لمحطات التوليد بين القدرة والطاقة أخذاً في الاعتبار ما يلي:

- نمط التشغيل الذي يتم تصميم محطة إنتاج الكهرباء عليه ( لتغذية الحمل الأساسي، المتوسط أم وقت الذروة).
- أن محطات التوليد التي يتم تصميمها لتغذية الحمل الأساسي تكون ذات تكلفة استثمارية عالية يتم تعويضها بالوفر في تكلفة الوقود
- في حالة الإحتياج لوحدة لمواجهة الحمل الأقصى فقط، يتم استخدام وحدات غازية ذات تكلفة استثمارية منخفضة وتكلفة وقود عالية.

بناءً على ذلك يتم توزيع التكلفة الثابتة بين القدرة والطاقة بالأسس التالية:

- أ. تقسيم وحدات التوليد إلى مجموعات طبقاً للتكنولوجيا والسعة بالإسترشاد بدراسات تقييم الأداء لوحدة التوليد بالجهاز.
- ب. حساب متوسط معامل الحمل لكل مجموعة من الوحدات.
- ج. تحديد نسبة توزيع التكلفة الثابتة بين القدرة والطاقة لكل مجموعة من محطات التوليد طبقاً لمشاركة هذه المجموعة في نمط حمل الجمهورية (حمل أساسي، متوسط، حمل أقصى...إلخ) وذلك استرشاداً بمتوسط معامل الحمل وبناتج دراسات تقييم أداء محطات التوليد كما يلي:

التكنولوجيا	القدرة المركبة	نسبة القدرة	نسبة الطاقة
الوحدات الغازية	جميع السعات	١٠٠%	-
الوحدات البخارية	حتى ٢٠٠ م.و.إت	٥٠%	٥٠%
الوحدات البخارية	من ٢٠٠ - ٣٠٠ م.و.إت	٣٠%	٧٠%
الوحدات البخارية	٦٠٠ م.و.إت	٢٥%	٧٥%
وحدات الدورة المركبة	حتى ١٦٠ م.و.إت	٣٠%	٧٠%
وحدات الدورة المركبة	أكثر من ١٦٠ م.و.إت	٢٠%	٨٠%
المحطات المائية	طبقاً لمعامل حمل المحطة	-	١٠٠%
الرياح والشركات الصناعية		-	١٠٠%

د. بالنسبة لمحطات الـ BOOT يتم حساب قيمة مكون القدرة والطاقة غير الوقود طبقاً للفواتير

الفعلية. وهيكل السعر طبقاً لاتفاقيات شراء الطاقة

هـ. يتم تحميل تكلفة المحطات الغير مرتبطة بشبكة النقل على تكلفة الإنتاج لمجموعات المستهلكين الذين يتم تغذيتهم من شركات التوزيع (مكون قدرة + وقود) حيث أنها تعمل كإحتياطي لشبكات التوزيع.

و. يتم استبعاد كمية الطاقة المباعة لدول الربط ومكون الوقود المقابل لها حيث يتم المحاسبة عليها بأسعار الوقود العالمية.



## ٢. حساب تكلفة إنتاج الطاقة الكهربائية لكل محطة من محطات التوليد بشركات الإنتاج التابعة للشركة القابضة والرياح طبقاً للمعادلة التالية:

الإيرادات المطلوبة = التكاليف ( بدون الوقود ) + تكلفة الوقود  
 التكاليف ( بدون الوقود ) = مصروفات التشغيل ( بدون الوقود ) + الإهلاك + العائد على الأصول  
 ويتم توزيع التكاليف ( بدون الوقود ) لكل محطة توليد على القدرة والطاقة بالنسبة السابق الإشارة إليها

وفيما يلي نستعرض أسس حساب كل عنصر من عناصر التكلفة

### أ- مصروفات التشغيل:

تتضمن (الأجور + مصروفات صيانة وقطع غيار + مصروفات إدارية + أخرى) ويتم حسابها اكل محطة من محطات التوليد واجمالي للشركة ويتم تقسيمها بين التكلفة الثابتة والمتغيرة

### ب- الإهلاك:

يتم استخدام معدلات الإهلاك لمعدات محطات التوليد طبقاً للمعدلات المعتمدة من الجهاز المركزي للمحاسبات كما يلي:

محطات توليد بخارية	٢,٥%
محطات توليد غازية	٤%
محطات توليد دورة مركبة الجزء البخاري	٢,٥%
الجزء الغازي	٤%
محطات توليد مائية	٢%
محطات توليد رياح	٤%

### ج- العائد على الأصول:

يتم احتساب العائد على الأصول بالمعادلات التي سبق الإشارة إليها في البند ثانياً كما يلي:  
 (١) تطبيق متوسط عائد لشركات الإنتاج الحرارية مع اعطائهم نسبة ٢% اضافية كمعامل مخاطر للعمرات الجسيمة والتغير في سعر الصرف وأسعار الوقود.  
 (٢) احتساب العائد للمحطات المائية والطاقات المتجددة طبقاً للهيكل التمويلي.  
 (٣) يتم حساب قيمة العائد لكل محطة من محطات التوليد بالنسبة السابقة وقيمة الأصول محسوبة بالمعادلة الموضحة بالبند ثانياً.

### د- تكلفة الوقود:

تم حساب تكلفة الوقود كما يلي:

- (١) كميات الوقود المستهلكة فعلي بكل محطة من محطات التوليد طبقاً للبيانات الواردة من الشركات.
- (٢) تطبيق أسعار الوقود المعلنة بقرارات رئيس مجلس الوزراء
- (٣) في المستقبل سيتم المحاسبة علي أداء المحطات بدءاً بمعدل استهلاك الوقود



**رابعاً: تكلفة مرحلة نقل الطاقة الكهربائية****١. توزيع تكلفة نقل الطاقة ( Allocators ):**

جميع تكلفة النقل التي تضمنها التعريف الكهربائي تعتبر تكلفة ثابتة حيث يتم تخطيط الشبكة علي أساس القدرة المنقولة عليها.  
ويتم تقسيمها علي مرحلتين :

**أ- تقسيم التكلفة الثابتة طبقاً لجهد نقل الكهرباء كما يلي:**

تكلفة نقل الكهرباء	جهد نقل الكهرباء
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ تكلفة محطات محولات جهد ٥٠٠ ك.ف</li> <li>■ تكلفة خطوط النقل جهد ٥٠٠ ك.ف، ٢٢٠ ك.ف</li> <li>■ تكلفة إدارة الهيئة للتشغيل (مركز التحكم القومي)</li> <li>■ ٣٥% من تكلفة محطات محولات الجهد الفائق (١٣٢،٢٢٠ ك.ف)</li> </ul> <p>وذلك على أساس أن Switchgear جهد ٢٢٠ ك.ف يخدم المشتركين على الجهد الفائق فقط في حين تخدم باقي أجزاء المحطة المشتركين على الجهد العالي</p>	فائق (١٣٢،٢٢٠ ك.ف)
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ تكلفة خطوط النقل جهد ٦٦ ك.ف، ٣٣ ك.ف</li> <li>■ تكلفة التحكمات الإقليمية</li> <li>■ ٦٥% من تكلفة محطات محولات الجهد الفائق</li> <li>■ ٥٠% من تكلفة محطات محولات الجهد العالي وذلك على أساس أن Switchgear جهد ٦٦ ك.ف يخدم المشتركين على الجهد العالي في حين تخدم باقي أجزاء المحطة شركات التوزيع</li> </ul>	عالي (٦٦،٣٣ ك.ف)
٥٠% من تكلفة محطات محولات الجهد العالي	متوسط (٢٢،١١ ك.ف)

**ب- تقسيم التكلفة طبقاً لجهد تغذية المشترك :**

يتم حساب تكلفة استخدام شبكة النقل على كل جهد من جهود التغذية عن طريق حساب نصيب العملاء الذين يتم تغذيتهم على كل جهد من تكلفة النقل على هذا الجهد والجهود الأعلى كما يلي :

التكلفة	جهد تغذية المشترك
النقل علي الجهد الفائق	الفائق
النقل علي الجهد الفائق+العالي	العالي
النقل علي الجهد الفائق+العالي+المتوسط	المتوسط



ج- يتم حساب نصيب كل مجموعة من المشتركين من التكاليف الثابتة لكل جهد بنسبة مشاركة كل مجموعة في القدرة المنقولة على هذا الجهد وقت حدوث الحمل الأقصى للشبكة

## ٢. حساب تكلفة نقل الكهرباء:

يتم تطبيق المعادلة التالية عند حساب تكلفة نقل الكهرباء:

$$\text{الإيرادات المطلوبة} = \text{المصروفات التشغيلية} + \text{الإهلاك} \\ + \text{صافي الأصول المعتمدة من الجهاز} \times \text{العائد المناسب}$$

### أ- المصروفات التشغيلية:

تتضمن المصروفات التشغيلية ( أجور، قطع غيار، مصروفات صيانة، مصروفات إدارية، أخرى) وذلك لكل مركز من مراكز التكلفة؛ للخطوط، محطات المحولات، موزعة على كل جهد من جهود التغذية ( ٥٠٠ ك ف، ٢٢٠ ك ف، ٦٦ ك ف) وكذلك قطاعات التشغيل ( مركز التحكم القومي ) والتحكيمات الإقليمية.

### ب- الإهلاك:

تقوم شركة النقل بحساب الإهلاك بطريقة القسط الثابت للإهلاك (Straight Line Depreciation) بمعدلات إهلاك المكونات الرئيسية كما يلي:

المكون	نسبة الإهلاك السنوي
محطات المحولات	٢,٥%
الخطوط الهوائية	٣,٣٣%
الكابلات الأرضية	٤%

### ج- العائد على صافي الأصول:

يتم احتساب العائد على الأصول بالمعادلات التي سبق الإشارة إليها في البند ثانيا

### د- قيمة الأصول

يتم احتساب العائد على الأصول بالمعادلات التي سبق الإشارة إليها في البند ثانيا





## خامساً: تكلفة مرحلة توزيع الطاقة الكهربائية

### مقدمة:

تنقسم تكلفة توزيع الطاقة الكهربائية إلى تكلفة توصيل التغذية الكهربائية، تكلفة توزيع الطاقة الكهربائية على الجهدين المتوسط والمنخفض وتكلفة خدمة العملاء.

### أ- تكلفة توصيل التغذية الكهربائية للمشاركين:

وتتضمن تكلفة توصيل التغذية للمشاركين الجدد وتكلفة تدعيم تغذية المشاركين القائمين نتيجة ارتفاع أحمالهم. وهو ما يعرف بتكلفة المقاييس ويتحمل المشترك تكلفة توصيل التغذية الكهربائية من أقرب مصدر متاح ويتم تقديرها طبقاً لقواعد مقاييس توصيل التيار المعتمدة من الجهاز.

### ب- تكلفة توزيع الطاقة على الجهدين المتوسط والمنخفض:

وهي تكلفة نقل الطاقة المشتراة من الشركة المصرية لنقل الكهرباء وتوزيعها على المشاركين على الجهدين المتوسط والمنخفض- وهو ما يعرف عنها في شركات التوزيع بتكلفة التيار- وتختلف التكلفة طبقاً لجهد التغذية وأنماط الاستخدام للمشاركين.

### ج- تكلفة خدمة العملاء:

وهي ما يعرف عنها بتكلفة المراقبات التجارية وتتضمن تكلفة الدورة التجارية (قراءات العدادات- الإصدار- التحصيل- الإبلاغ عن الأعطال- اختبار ومعايرة العدادات - تغيير العدادات-.....الخ).

يتناول هذا الجزء طريقة حساب تكلفة توزيع الطاقة الكهربائية (التيار) وتكلفة خدمة العملاء

### ١. حساب تكلفة توزيع الطاقة:-

#### أ- أسس توزيع تكلفة توزيع الطاقة (Allocators) :-

إن تصميم وتخطيط شبكات توزيع الكهرباء يعتمد على القدرة المطلوب نقلها على الشبكة بـ ك.ف.أ والتي تعتمد على تطور أحمال المشاركين، لذا يتم حساب تكلفة التوزيع عادة لكل ك.ف.أ. من الطلب (تكلفة القدرة المنقولة).

حيث أن حساب تكلفة القدرة يعتمد على دراسة مستقيضة لأنماط الاستهلاك للمشاركين والتي تختلف من شركة توزيع إلى أخرى طبقاً لطبيعة المشاركين في كل شركة (حضر- نصف حضر- ريف) لذا فالأمر يتطلب قيام شركات التوزيع بإعداد دراسات دقيقة عن أنماط الاستهلاك لكل نوع من أنواع الاستخدام (صناعي- منزلي- تجاري-....الخ) لكي يتم حساب تكلفة نقل القدرة على شبكة التوزيع لكل نوع من أنواع الاستخدام وهي دراسة غير متاحة لدى جميع شركات التوزيع.

وبناءً على اقتراح من الاستشاريين ولعدم توافر البيانات تم توزيع التكلفة - التي علي أساسها يتم تصميم التعريفة الكهربائية - مناصفة إلى جزئين كما يلي:

- نصف التكلفة يتم توزيعه باستخدام ( Allocators ) الطاقة، أي توزيعها على مجموعات المشاركين (جهد متوسط، منزلي، تجاري، زراعة، إنارة عامة وأخرى) بنسبة الطاقة المنقولة لكل مجموعة إلى إجمالي الطاقة المنقولة على كل من الجهد المتوسط والمنخفض كل على حده
- نصف التكلفة يتم توزيعه باستخدام ( Allocators ) القدرة، أي توزيعها على مجموعات المشاركين بنسبة مشاركة كل مجموعة في القدرة المنقولة على كل جهد وقت حدوث الحمل الأقصى للشبكة وذلك باستخدام معاملات التتابع والحمل التي تم الحصول عليها من دراسات سابقة وباستخدام المعادلة التالية:



$$\text{حمل مجموعة المشتركين وقت حدوث الحمل الأقصى للشبكة} = \frac{\text{كمية الطاقة المباعة}}{\text{معامل الحمل} * ٨٧٦٠} \times \text{معامل التطابق}$$

وقد تم استخدام معاملات الحمل والتطابق التالية في الدراسة:

مجموعه المشتركين	معامل الحمل	معامل التطابق
الجهد المتوسط	٧٠ - ٧٥%	٨٥ - ١٠٠%
منزلي- تجاري	٥٥ - ٦٥%	١٠٠%
إنارة عامة	٥٠%	١٠٠%
الزراعة - جهد منخفض	٦٠%	٨٠%
الاستخدامات الأخرى - جهد منخفض	٦٠ - ٧٠%	٨٠ - ١٠٠%

- يتم حساب تكلفة استخدام شبكة التوزيع على كل جهد من جهود التغذية عن طريق حساب نصيب العملاء الذين يتم تغذيتهم على كل جهد من تكلفة التوزيع على هذا الجهد والجهود الأعلى كما يلي

جهد تغذية المشترك	التكلفة
المتوسط	التوزيع علي الجهد المتوسط
المنخفض	التوزيع علي الجهد المتوسط + المنخفض

- يتم حساب كمية الطاقة والقدرة المنقولة على كل جهد بالأخذ في الاعتبار نسب الفقد الفني في شبكات الجهد المنخفض والمتوسط.
- لا يتم أخذ قيمة الفقد غير الفني في حساب توزيع التكلفة (Allocators) حيث لا يتم تحميل مجموعات المشتركين بقيمة الفقد غير الفني والتي يتم التعامل معه طبقاً لبنود اللائحة التجارية (سرقة تيار، معايرة عدادات،.... الخ)،
- لم يتم أخذ الطاقة المفصولة نتيجة طرح الأحمال في الاعتبار، حيث لم يتم موافاة الجهاز بكمية الطاقة المفصولة ولا توجد بيانات تفصيلية عن ذلك في شركات الكهرباء.

#### ب- حساب تكلفة التوزيع:-

يتم تطبيق المعادلة التالية عند حساب تكلفة توزيع الكهرباء

$$\text{الإيرادات المطلوبة} = \text{إجمالي التكلفة} = \text{المصروفات التشغيلية} + \text{الأهلاك} + \text{العائد على الأصول}$$

ويتم توزيع إجمالي التكلفة على مجموعات المشتركين بإستخدام أسس توزيع التكلفة (Allocators) السابق الإشارة إليها.



**(١) المصروفات التشغيلية :**

تتضمن الأجر، قطع الغيار، مصروفات الصيانة، مصروفات إدارية، أخرى، ويتم توزيعها على الجهدين المتوسط والمنخفض.

**(٢) الإهلاك :**

تقوم شركات التوزيع بحساب الإهلاك بطريقة القسط الثابت للإهلاك (Straight Line Depreciation) وذلك بنسبة ٣,٣٣% للخطوط و٤% لباقي مكونات الشبكة ويتم توزيعه على الجهدين المتوسط والمنخفض.

**(٣) قيمة الأصول:**

يتم احتساب العائد على الأصول بالمعادلات التي سبق الإشارة إليها في البند ثانياً ويتم تقسيمها بين الجهدين المتوسط والمنخفض .

**(٤) العائد على الأصول:**

يتم احتساب العائد الذي اعتمده الجهاز بالمعادلة السابق الإشارة إليها في ثانياً ، على أساس مايلي:

- متوسط عائد للثلاث شركات (شمال القاهرة ،جنوب القاهرة والاسكندرية)الذين لا يوجد لديهم قروض لبنك الاستثمار
- متوسط عائد للشركات الأخرى التي لديها قروض بنك الاستثمار منقولة من كهربة الريف طبقاً لاجمالي الهيكل التمويلي لها.
- يتم استخدامات بيانات وشروط اعادة الهيكلة لقروض بنك الاستثمار طبقاً للعقود الموقعة مع البنك.

**ج- مكونات تكلفة التوزيع**

تنقسم تكلفة التوزيع لكل مجموعة مشتركين الي مكون طاقة ومكون قدرة كما يلي:

$$1 - \text{تكلفة التوزيع} = \frac{50\% \text{ من إجمالي تكاليف التوزيع}}{\text{إجمالي كمية الطاقة المباعة لهذا الغرض}} * \text{كمية الطاقة المباعة لمجموعة المشتركين}$$

(مكون طاقة)

$$2 - \text{تكلفة التوزيع} = \frac{50\% \text{ من إجمالي تكاليف التوزيع}}{\text{إجمالي حمل الشركة المترامن مع الحمل الأقصى للشبكة}} * \text{حمل مجموعة المشتركين المترامن مع الحمل الأقصى}$$

(مكون قدرة)



**٢. تكلفة خدمة العملاء:**

يتم حساب متوسط تكلفة خدمة العملاء لكل شركة من شركات الكهرباء بناء على قائمة التكاليف للمراقبات التجارية بعد خصم أي إيرادات يتم تحصيلها من المشتركين نتيجة تقديم بعض الخدمات الخاصة لهم مثل القراءة عن بعد الاشتراك في خدمات الـ SMS..... الخ

**تكلفة خدمة العملاء = المصروفات التشغيلية + الإهلاك + المصروفات الإدارية للمراقبات التجارية**

عدد المشتركين

جنيه/مشترك



## سابعا: حساب نصيب كل مجموعة من المشتركين من إجمالي تكلفة إنتاج ونقل وتوزيع الكهرباء

يتم توزيع تكلفة إنتاج ونقل وتوزيع الكهرباء بالمرحل التالية:

### ١. المرحلة الأولى: توزيع تكلفة إنتاج الكهرباء:

يتم توزيع تكلفة إنتاج الكهرباء على مجموعات المشتركين الذين يتم تغذيتهم على الجهد الفائق والعالي وشركات التوزيع بالأسس التالية:

- أن جميع محطات التوليد تتبع إلى وعاء الطاقة بغض النظر عن جهد نقطة توصيل محطة التوليد بشبكة النقل .

- يتم توزيع تكلفة الإنتاج إلى تكلفة القدرة والطاقة كما يلي:

أ- توزيع تكلفة القدرة للإنتاج على مجموعات المشتركين على الجهد الفائق والعالي ولكل شركة من شركات التوزيع (على مستوى التوليد) باستخدام أسس توزيع التكلفة (Allocators) .

إجمالي تكلفة القدرة لإنتاج الكهرباء	الحمل الأقصى لمجموعة المشتركين وقت حدوث الحمل الأقصى للشبكة	=	نصيب مجموعة المشتركين من تكلفة القدرة لإنتاج الكهرباء
	(١-نسبة الفقد في شبكة النقل) × الحمل الأقصى للشبكة الموحدة		

ب- توزيع تكلفة الطاقة (مكون الطاقة + مكون الوقود) للإنتاج على مجموعات المشتركين على الجهد الفائق والعالي و لكل شركة من شركات التوزيع باستخدام أسس توزيع التكلفة (Allocators) حسابه على أساس

إجمالي تكلفة الطاقة لإنتاج الكهرباء	الطاقة المباعة لمجموعة المشتركين	=	نصيب مجموعة المشتركين من تكلفة الطاقة لإنتاج الكهرباء (وقود+طاقة)
	(١ - نسبة الفقد في شبكة النقل) × إجمالي الطاقة المباعة من محطات التوليد		

### ٢. المرحلة الثانية توزيع تكلفة الإنتاج والنقل:

- يتم حساب إجمالي تكلفة ( القدرة والطاقة ) بإضافة تكلفة الإنتاج ( قدرة +وقود + طاقة ) إلى تكلفة النقل (القدرة) لمجموعات المشتركين على الجهد الفائق والعالي ولكل شركة من شركات التوزيع.

- يتم توزيع تكلفة الإنتاج والنقل طبقا لمجموعات المشتركين بكل شركة توزيع بالأسس التالية:

أ. يتم اضافة تكلفة الوحدات المعزولة بكل شركة من شركات التوزيع إلى نصيب تكلفة القدرة والوقود للإنتاج



ب. يتم توزيع مكونات القدرة (للإنتاج والنقل) باستخدام أسس توزيع التكلفة ( Allocators ) يتم حسابه كما يلي :

إجمالي مكون $X$ تكلفة القدرة لشركات التوزيع	$\frac{\text{الحمل الأقصى لمجموعات المشتركين وقت حدوث الحمل الأقصى للشبكة}}{(1 - \text{نسبة الفقد في شبكة التوزيع}) \times \text{الحمل الأقصى للشركة وقت حدوث الحمل الأقصى للشبكة}}$	= تكلفة القدرة لمجموعة المشتركين (إنتاج+نقل)
---	--	--

ج. يتم توزيع مكون الطاقة ( وقود + طاقة للإنتاج ) باستخدام أسس توزيع التكلفة Allocators يتم حسابه كما يلي :

إجمالي مكون $X$ تكلفة إنتاج الطاقة لشركات التوزيع	$\frac{\text{الطاقة المباعة لمجموعة المشتركين}}{(1 - \text{نسبة الفقد في شبكة التوزيع}) \times \text{إجمالي الطاقة المشتراة علي كل جهد}}$	= تكلفة الطاقة (إنتاج)
---	---	------------------------------

وجدير بالذكر أنه تم استخدام نسبة الفقد الفني السابق الإشارة إليها في الجزء الخاص بتوزيع الطاقة

### ٣. المرحلة الثالثة: حساب إجمالي تكلفة إنتاج ونقل وتوزيع الكهرباء طبقاً لمجموعات المشتركين الذين يتم تغذيتهم من شركات التوزيع:

تم إضافة تكلفة توزيع الطاقة طبقاً للناتج الموضحه في الفصل الثاني إلى تكلفة الإنتاج والنقل بعد توزيعها على كل مجموعة من مجموعات المشتركين لكل شركة توزيع والحصول على إجمالي تكلفة الإنتاج والنقل والتوزيع لكل مجموعة من مجموعات المشتركين الذين يتم تغذيتهم من شركات التوزيع

