

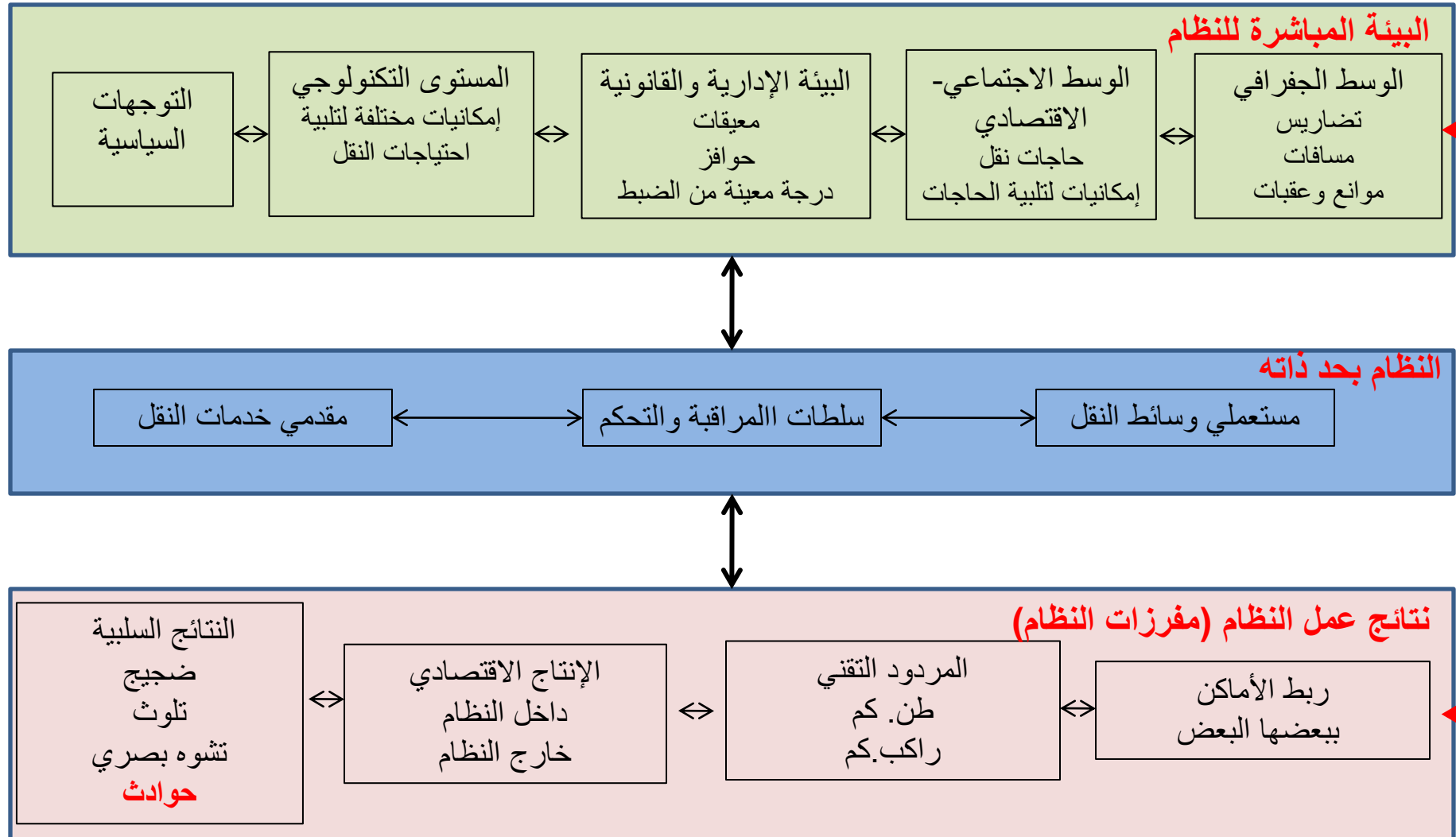


مشروع تعزيز القدرات الإحصائية لبلدان الإسكوا في إحصاءات الطاقة وتوازن الطاقة
لقاء عن ميزان الطاقة والاستخدام النهائي في قطاع النقل، 22-23 كانون الأول/ ديسمبر 2014
دائرة الإحصاءات العامة، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية

النقل وتحديات الطاقة

الدكتور المهندس يعرب بدر
المستشار الإقليمي للنقل واللوجستيات
إسكوا، بيروت

التمثيل التخطيطي لنظام النقل حسب رايشمان*



الوسط الجغرافي

- طبوغرافيا وتضاريس متنوعة
- مناخ مختلف: (صحراوي، استوائي، معتدل، بارد)
- مسافات مختلفة
- عقبات وموانع
- ثروات طبيعية مختلفة



Bursa to rival traffic-hit Istanbul in sea transport



الوسط الاجتماعي-الاقتصادي



عدد السكان

الشرائح الاجتماعية - الاقتصادية

مستوى الدخل وتوزعه

التطور الاجتماعي

شكل الاقتصاد (موجه، ليبرالي، تنموي)

حاجات النقل مختلفة

إمكانيات مختلفة لتلبية هذه الحاجات

الكابتن الطيار وداد شجاع (سورية)

www.syriantelegraph.com

البيئة الإدارية والقانونية



- البنية المؤسسية ونضجها.
- القوانين النافذة ونجاعتها (معاصرة، مناسبة؟؟).
- درجة الالتزام بتطبيق القوانين...



المستوى التكنولوجي

إمكانيات معينة للتغلب على العقبات والمعوقات

- التغلب على الموانع الطبيعية (أنفاق، جسور)
- تطور صناعة السيارات والمركبات
- تنظيم وضبط المرور (أنظمة النقل الذكية ITS، رادارات آلية)
- كفاءة أنماط النقل الجماعي (ميٹرو، قطارات سريعة)



التوجهات السياسية



- التوجه السياسي العام: مركزي، لا مركزي.
- التوجه السياسي للاقتصاد (موجه، ليبرالي، تنموي).
- الأولويات السياسية.
- الاهتمام بالتأثيرات السلبية على البيئة؟؟



مستعملي وسائط النقل:

أشخاص (تنقلات يومية)

- للعمل
- للتعليم
- للتبضع
- للترفيه
- في الوقت المناسب
- بأسرع ما يمكن
- بأقل كلفة ممكنة
- بأفضل شروط الراحة
- بأعلى درجات الأمان



منتجين (إيصال السلع إلى المستهلكين)

- في الوقت المناسب
- بأقل جهد ممكن
- بأقل كلفة ممكنة
- بأقل ضرر ممكن



مقدمي خدمات النقل

- الوكالات المسؤولة عن البنى التحتية للنقل (الطرق والشوارع)
- شركات نقل الركاب والبضائع



الهدف: تقديم خدمات النقل بتحقيق أعلى قيمة مضافة ممكنة (أكبر ربح)



الدور التدخلي للسلطات العامة



تحقيق التوازن بين المصالح المتضاربة لمقدمي خدمات النقل والمستفيدين من هذه الخدمات:

- تحديد المعايير والمواصفات
- وضع القوانين والتعليمات النازمة وتطبيقها
- تطوير وتحديث القوانين والتعليمات



النتائج المرجوة لنظم النقل

ربط الأماكن والأشخاص



إنتاج كمي:
• راكب. كم
• طن. كم



إنتاج إقتصادي (تحقيق قيمة مضافة)
• داخل قطاع النقل
• في بقية القطاعات (يتعذر بدون النقل)



النتائج السلبية (غير المرغوبة) لنظم النقل



الضجيج



تلوث الهواء

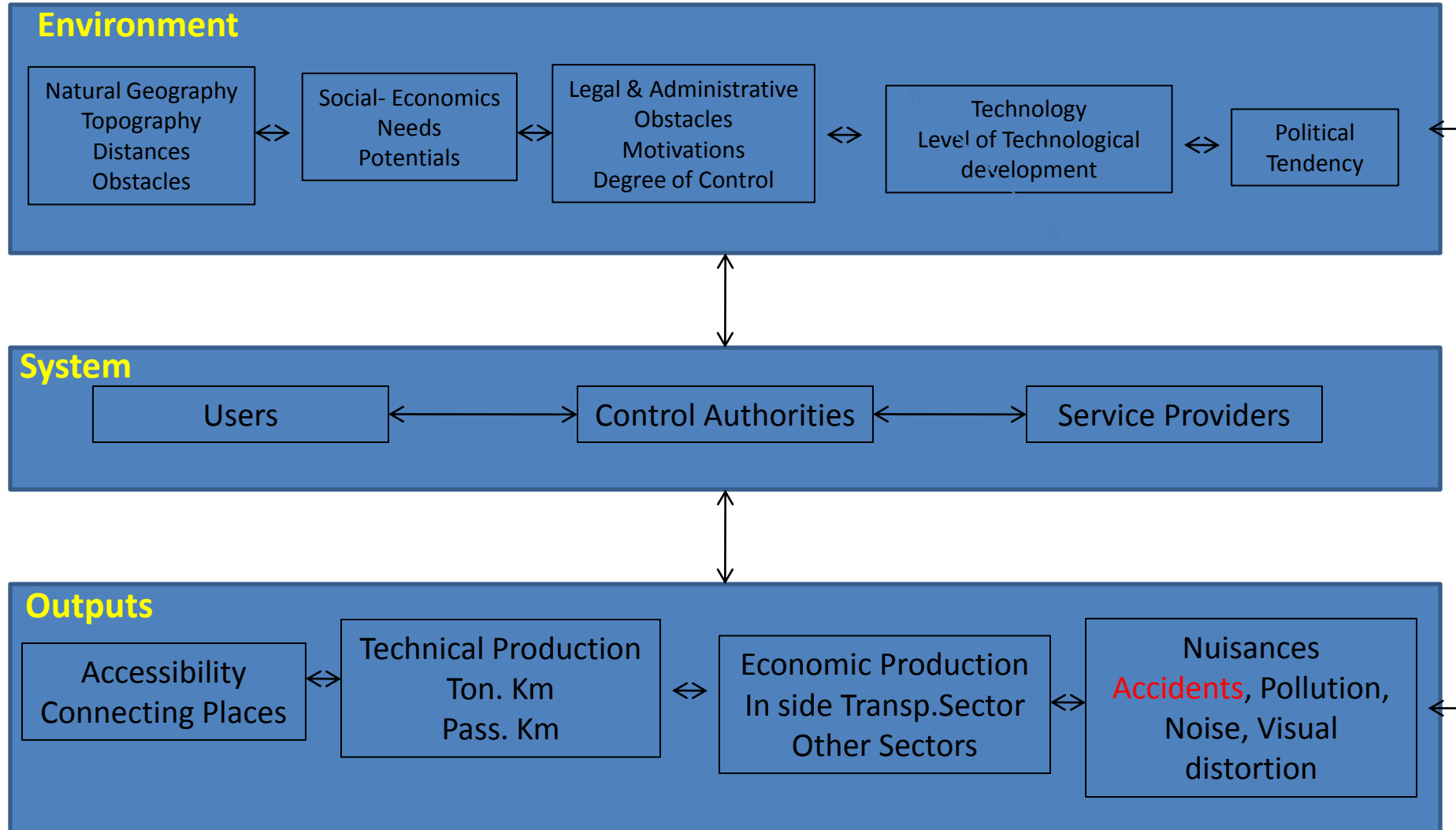


التشوه البصري



الصدامات

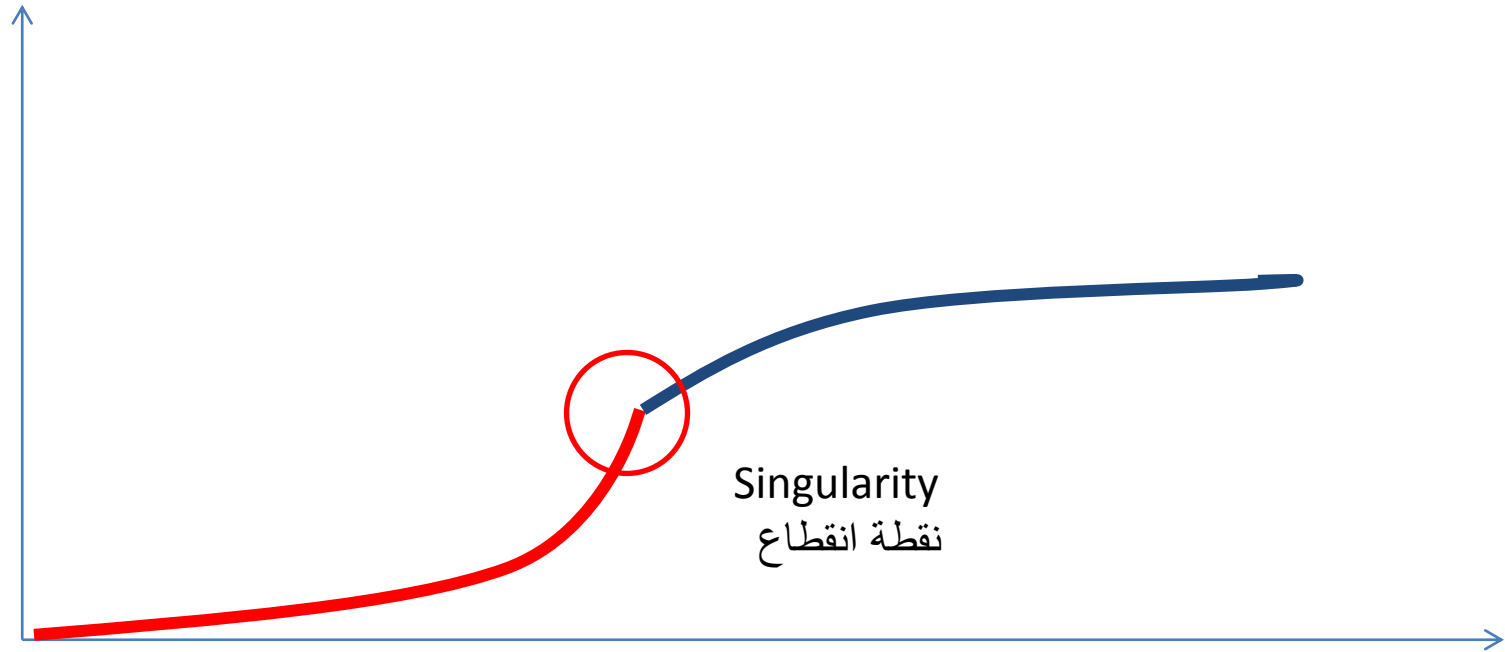
Schematic Presentation of the Transportation System



طبيعة التطور الزمني لنظم النقل

- استقرار النظام طالما أن الموارد المتاحة تكفي للأداء.
- تطور النظام يتم بانتقال النظام من حالة إلى حالة أخرى.
- التطور قد يتم بقفزات:
 - النظرية الرياضية للكوارث:
(رينيه توم *R Thom* ، كريستوفر زيمان *Ch. Zeeman*).
 - نقاط انقطاع في سياق النمو.
- تأثير عوامل داخلية وخارجية:
 - اقتصادية (تغير توازن القوى المهيمنة).
 - سياسية (إرادية).

القفزات التطورية لنظام النقل



المنعكسات

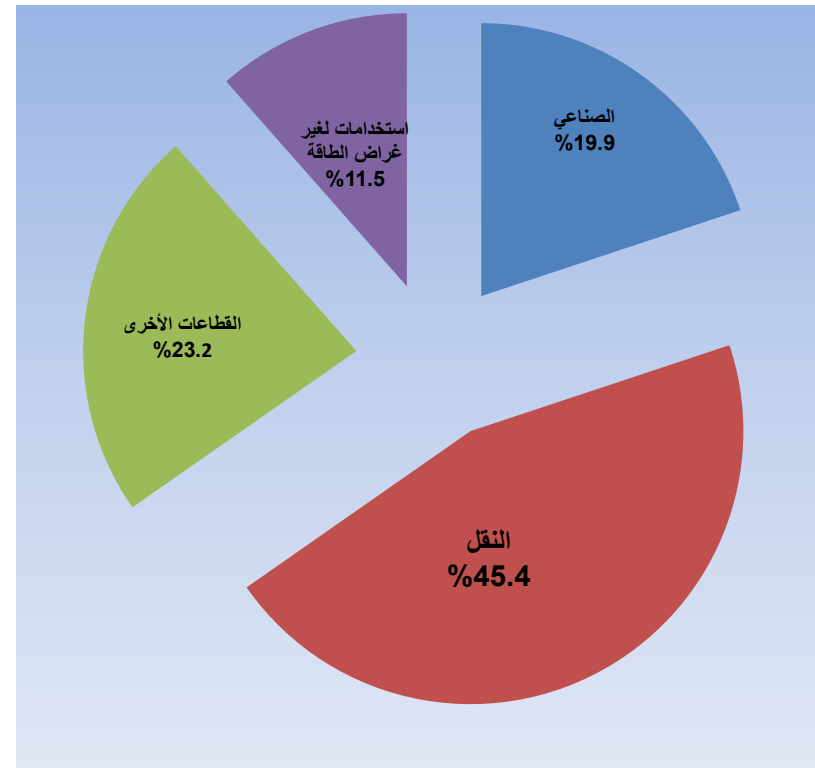
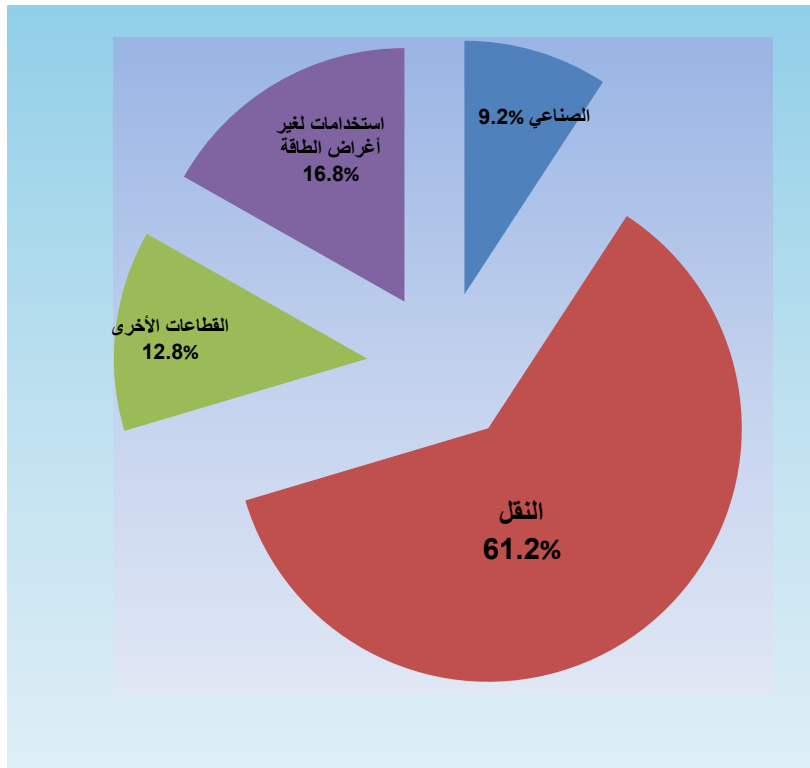
- ضرورة الاهتمام بالتغيرات الطفيفة التدريجية في توازن القوى والعوامل المؤثرة على استقرار نظم النقل.
- التغيرات الطفيفة قد تؤدي إلى قلب موازين القوى وإحداث قفزات (إيجابية أو سلبية) في مسار تطور نظم النقل.
- القفزات المفاجئة وانقطاعات التطور تزيد من صعوبة التخطيط الكفؤ لنظم النقل (إبتكارات تكنولوجية، تغيرات في أسعار المشتقات النفطية ومكونات الطاقة المستخدمة للنقل)

تطور توزيع استهلاك النفط حسب القطاعات

لعامي 1973 – 2007

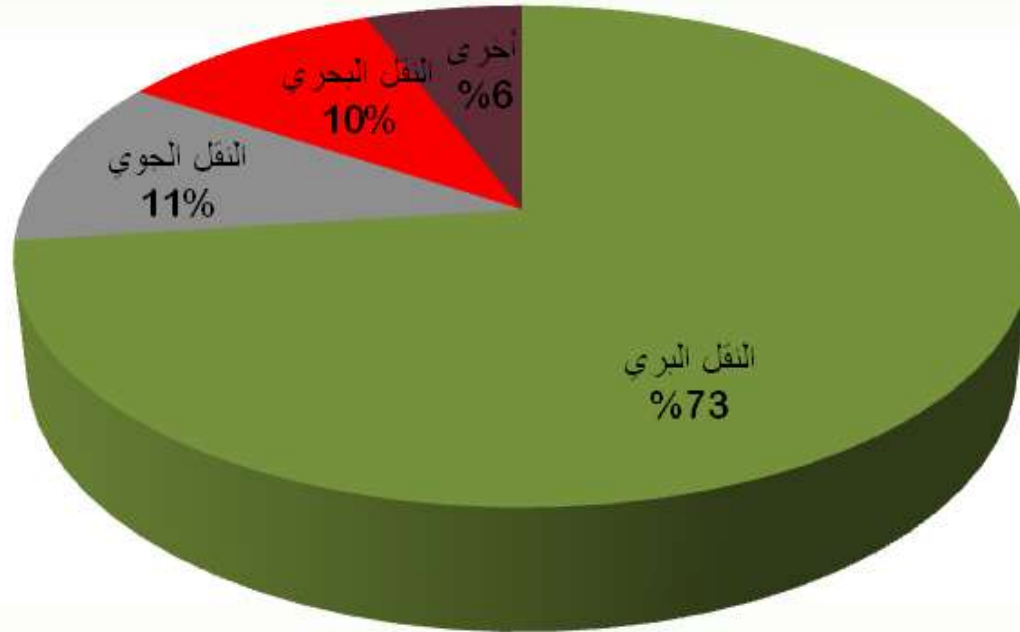
2007

1973

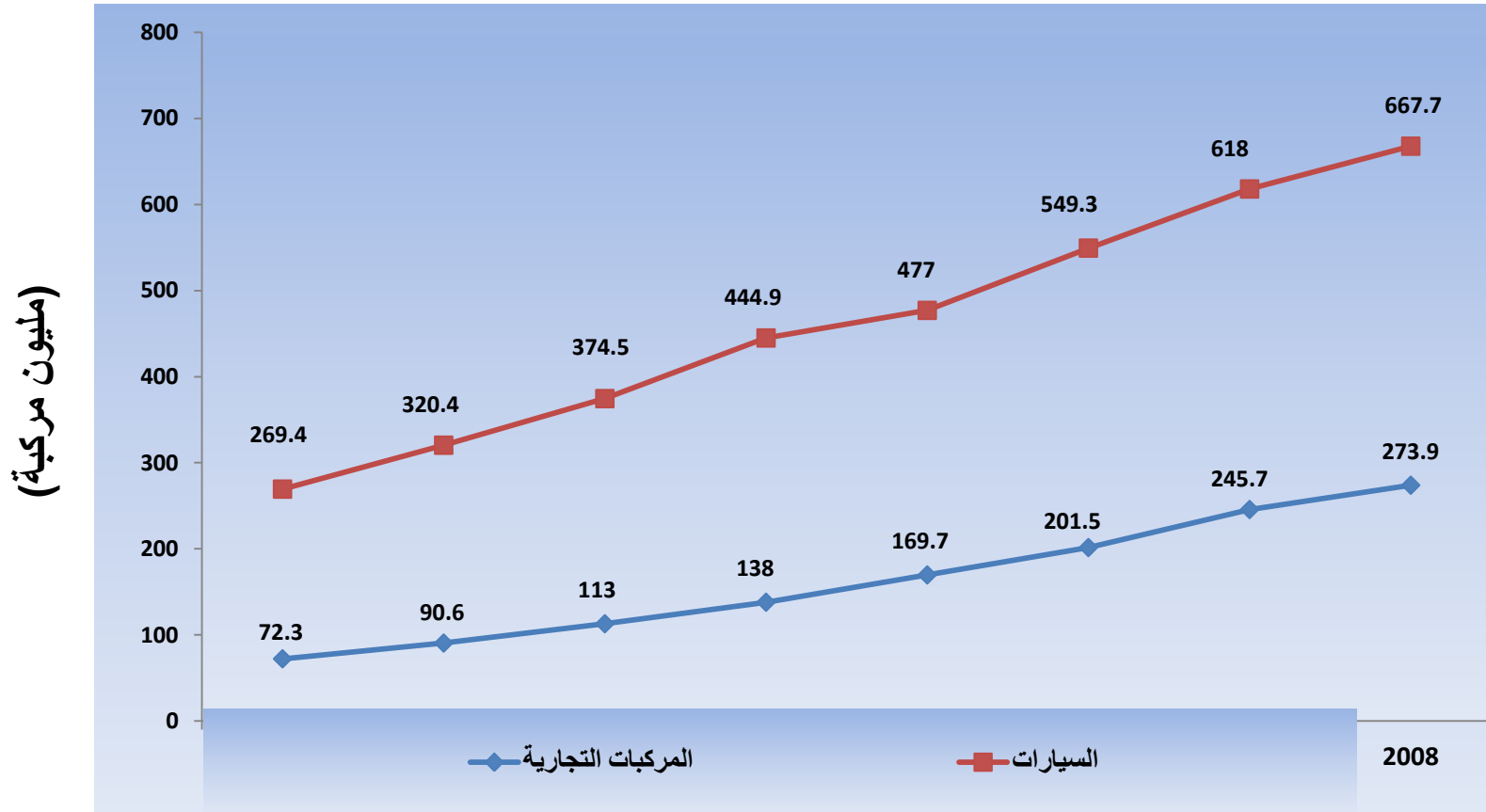


المصدر: IEA, Key World Energy Statistics 2009

توزيع استهلاك الطاقة في قطاع النقل في العالم حسب وسائط النقل لعام 2007



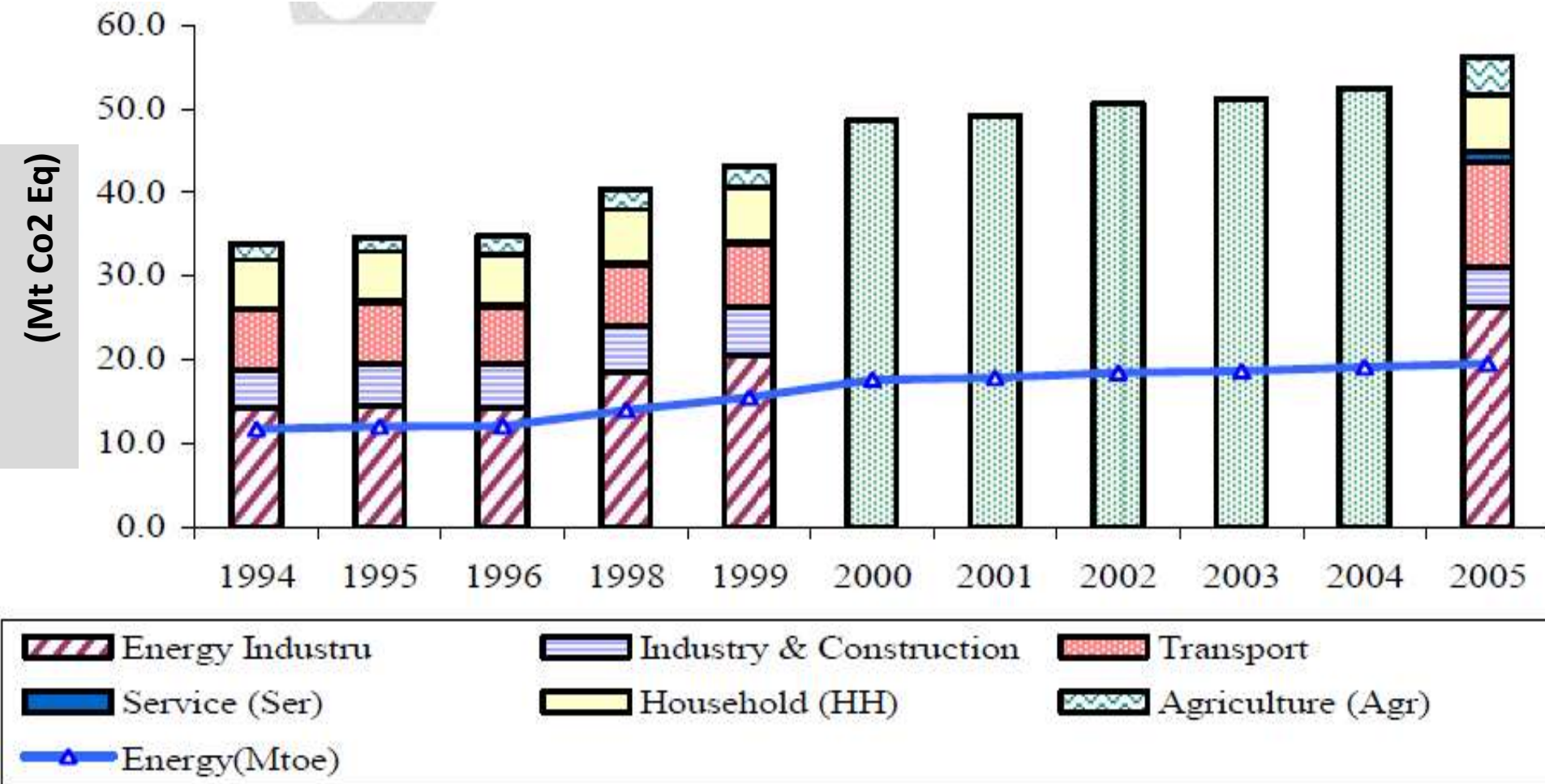
تطور عدد مركبات النقل في العالم حسب النوع



1.2 مليار مركبة حاليا
2 مليار مركبة عام 2035

تأثير النقل على البيئة

- زيادة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون
- تأثيرات مناخية بسبب ظاهرة الدفيئة (الارتفاع التدريجي لدرجة الحرارة)



استهلاك الطاقة ونمط التخطيط العمراني

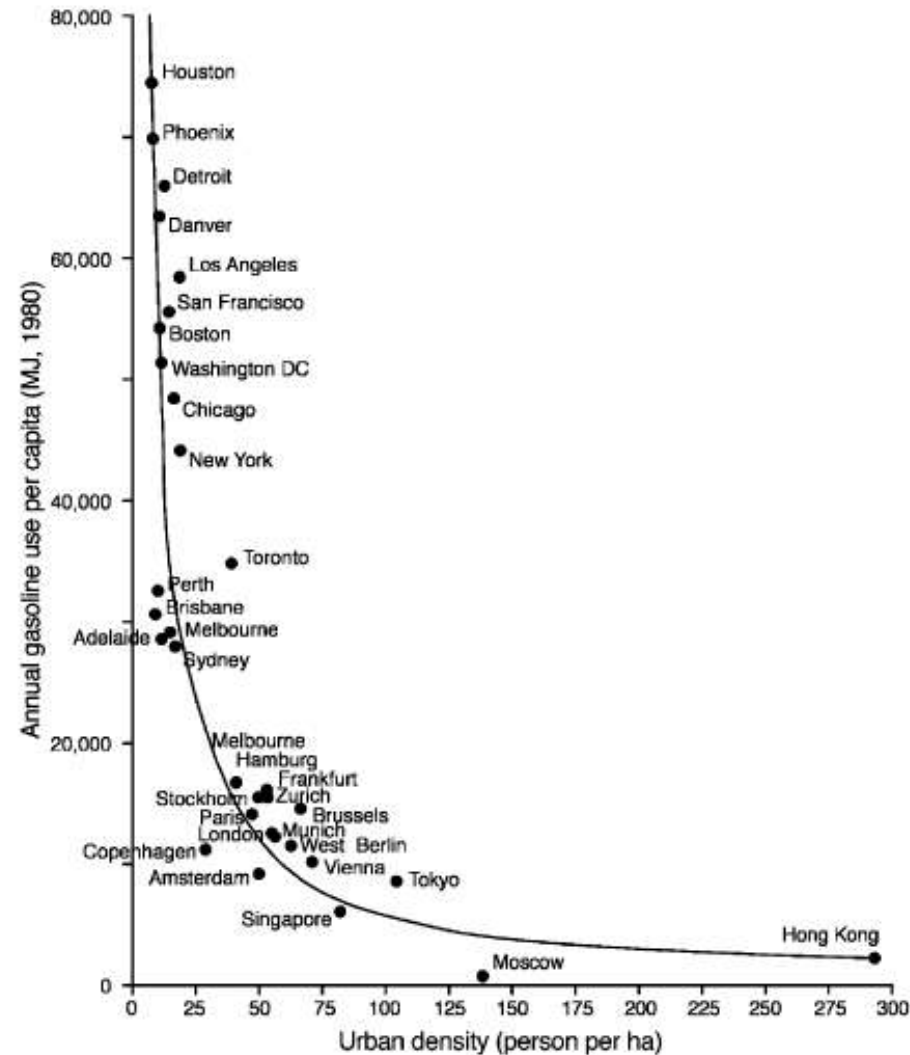


Fig. 1. Gasoline use per capita versus urban density (1980), (Source: Newman and Kenworthy, 1989).

استشراف المستقبل World Energy Outlook 2014

- سيرتفع الطلب على الطاقة 37 % بحدود 2040
- سيتوزع الطلب على الطاقة عام 2040 بشكل متساو بين أربعة مصادر:

–النفط

– الغاز

–الفحم

–المصادر منخفضة الكربون

- سيتباطأ النمو السنوي للطلب على الطاقة إلى 1% بعد 2025، بعد أن كان 2% خلال آخر عقدين.
- سيكون للنقل الدور الاساسي في تباطؤ نمو الطلب على الطاقة من خلال زيادة كفاءة الطاقة في النقل، رغم زيادة عدد المركبات والكيلومترات المقطوعة بمركبات النقل الطرقي.

25 توصية لهيئة الطاقة الدولية لزيادة كفاءة الطاقة (4 منها لقطاع النقل الطرقي)

- تحسين أداء إطارات المركبات (Low Rolling Resistance Tires)
- تحسين كفاءة المركبات الخفيفة (Light Duty Vehicles)
- تحسين كفاءة المركبات الثقيلة (Heavy Duty Vehicles)
- تشجيع أنماط السوافة الاقتصادية (Eco- Driving)

(Source: IEA 2010, Transport Energy Efficiency, Implementation of IEA Recommendations since 2009 and next steps)

تتبع تطبيق توصيات هيئة الطاقة الدولية في مجال رفع كفاءة الطاقة

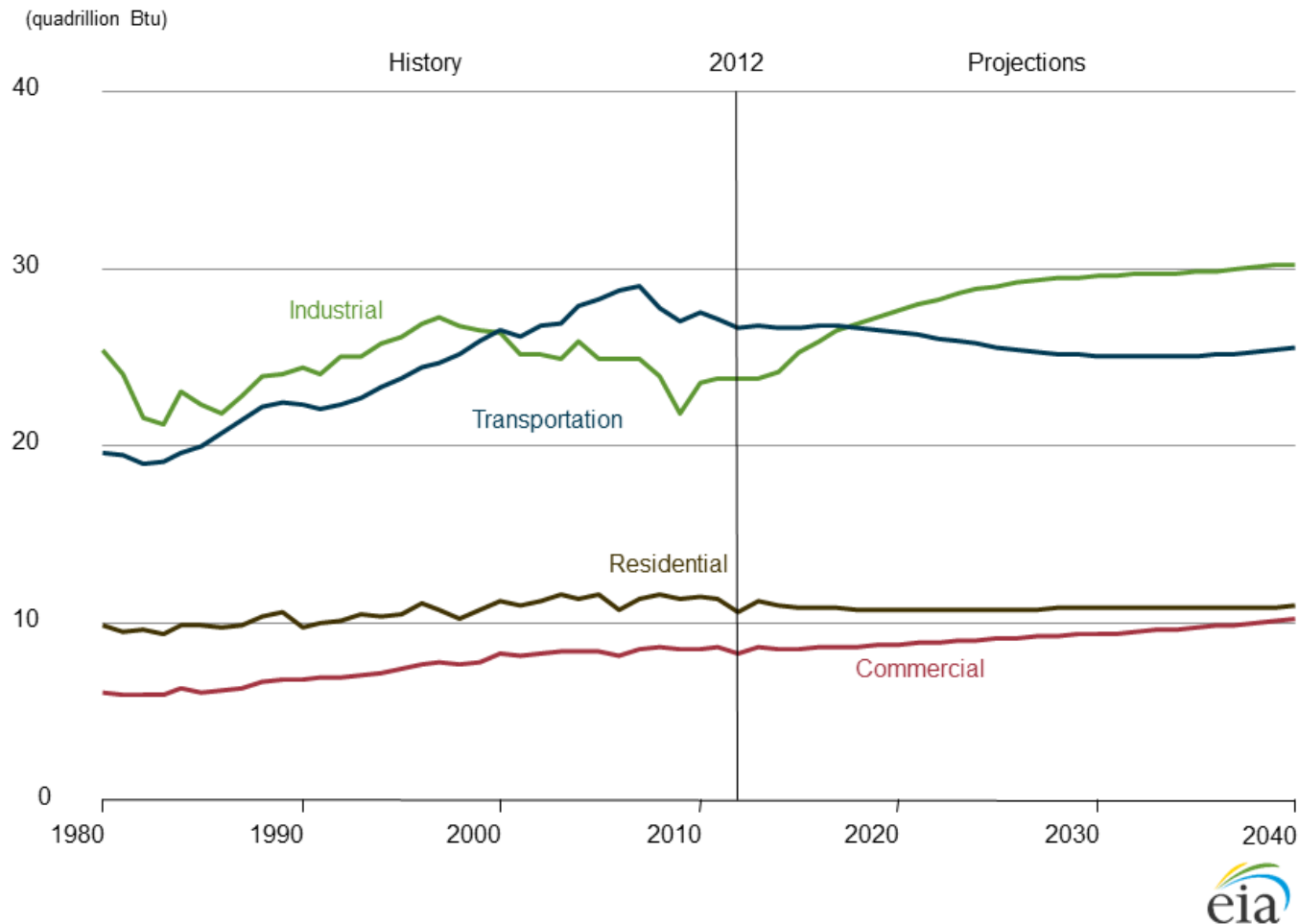
Table ES1: Progress in implementation of transport energy efficiency recommendations

Status/ Recommendation	Fully implemented	Implementation underway	Planning to Implement	Not implemented	Estimated energy saving
Fuel-efficient tyres		European Union, Canada, United States	Japan, Korea	Australia, New Zealand, Turkey	4-5%
Fuel efficiency standards: LDV	Japan, United States	Canada, European Union, Korea		New Zealand, Turkey Australia	20-30% reduction over the period 2005- 2015/16
Fuel efficiency standards: HDV	Japan		European Union, United States	Australia, Canada, Korea, New Zealand, Turkey	12% reduction over the period 2006– 2015 at Japanese target
Eco-driving programmes		Australia, Canada, European Union, Japan, Korea, New Zealand, United States		Turkey	5%-20% short term, circa 5-10% medium term

Source: Updated from IEA (2009b)

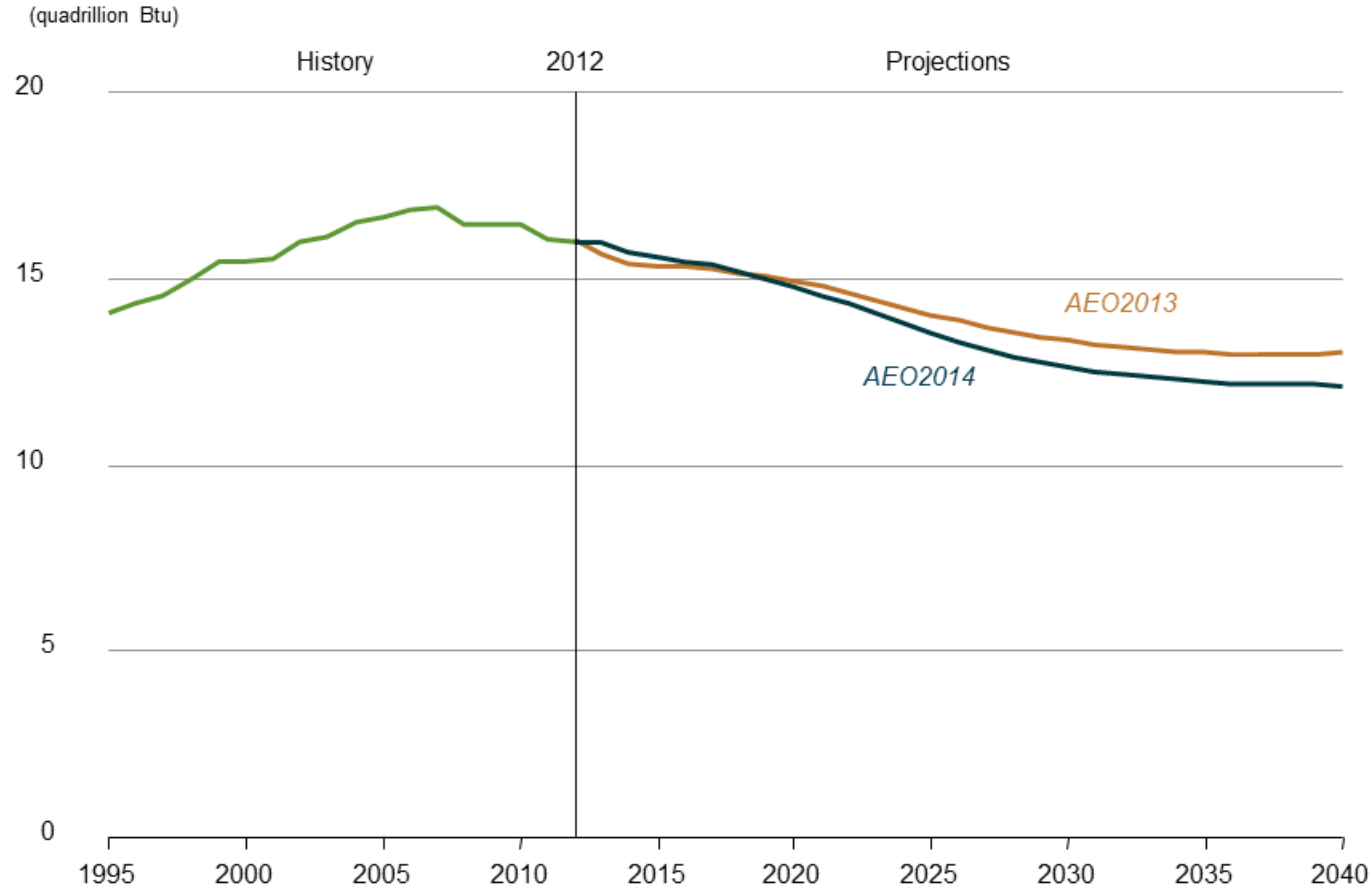
استشراف المستقبل US Annual Energy Outlook 2014

Figure 7. Delivered energy consumption by sector, 1980-2040



استشراف المستقبل US Annual Energy Outlook 2014

Figure 2. Energy consumption by light-duty vehicles in the United States, AEO2013 and AEO2014, 1995-2040



العلاقة المتبادلة بين النفط والنقل

- يعتبر قطاع النقل السوق الأساسية للنفط حالياً، باستحواذة على 61% من إجمالي الطلب على النفط.
- ينفرد النفط من بين مصادر الطاقة بأهميته الفائقة وشبه احتكاره لقطاع النقل ليشكل أكثر من 94% من إجمالي الاستهلاك النهائي للطاقة.
- هناك شبه إجماع على أن قطاع النقل سيبقى معتمداً وبدرجة كبيرة، على المشتقات النفطية. ولعقود عديدة قادمة. بسبب ازدياد الطلب في البلدان الناشئة، رغم تباطؤ نمو الطلب في البلدان المتقدمة.
- الزيادات المضطربة في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون ستؤدي إلى ارتفاع درجة الحرارة بمقدار 3.6 درجات مئوية (بينما يفترض ألا تزيد عن 2 درجة مئوية).
- ضرورة تكثيف الجهود لزيادة كفاءة الطاقة المستخدمة في النقل.

كفاءة استهلاك الطاقة لأنماط النقل:

(عدد الكيلومترات المقطوعة باستهلاك ليتر مكافئ من الوقود)

TABLE II. – *Energy efficiency in terms of number of passenger-km per litre of fuel, assuming a passenger load factor of 100% and long-distance travel. For electric vehicles, the electricity is assumed to be generated in an oil-fuelled power plant, and for the bicycle the energy equivalent of food is expressed in litres of oil.*

	Number of Passengers	Speed (km/h)	Energy efficiency (passenger-km/litre)
Bicycle	1	20	500
Electric bicycle	1	20	400
Train	250	130	250
Bus	50	100	170
Car	4	100	60
TGV	377	300	50
Aircraft	400	900	30 ^a
Passenger ship	2000	50	4

^a Modern planes like the A380 may achieve 35. (Source: Singapore Airlines, 2008.)

(Source: Hermans L. J. F. , DPJ Web of Conferences 54, 01019 (2013), Published by EDP Sciences- SIF, 2014)

كفاءة استهلاك الطاقة لأنماط النقل: الرقم القياسي العالمي PAC II Car

5385 Km/ l (Gasoline Equivalent)

**Shell Eco- Maraton
Ladox, France.
26 June 2005
20.6 Km
Speed 30 Km/h
0.0186 Liter/ 100 Km**



Joint Project: Swiss Federal Institute of Technology, ETH Zurich (<http://www.paccar.ethz.ch/>)

الخلاصة

- يرتبط النفط وقطاع النقل بعلاقة اعتمادية تبادلية.
- برغم تحقيق بعض النجاحات بالنسبة لبعض أنواع الوقود البديل، فإن قطاع النقل يبقى معتمداً، وبدرجة كبيرة، على المشتقات النفطية.
- ضرورة رسم سياسات متكاملة للتنمية المستدامة لقطاع النقل (ضمن سياسة وطنية متكاملة لترشيد استهلاك الطاقة):
 - تشجيع استعمال النقل العام.
 - تخفيض الطلب على استخدام السيارات الفردية عن طريق زيادة تكاليف استخدامها (رسوم على الوقود- مواقف مأجورة).
 - تدقيق الحالة الفنية للمركبات (العجلات وتأثيرها على استهلاك الطاقة).
 - تحفيز نشر تقنيات الطاقات النظيفة (استخدام الغاز، السيارات الكهربائية، السيارات الهجينة).
 - التنظيم الشامل للمرور بالاعتماد على نظم النقل الذكية (ITS).
- ضرورة الاعتماد على بيانات تفصيلية موثوقة عن تطور أعداد المركبات، حسب تصنيف معتمد يسمح بتحري تطور كفاءة الطاقة المستهلكة في قطاع النقل.


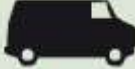

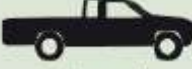








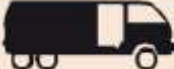






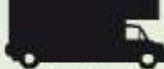






ملحق (1)

تصنيفات أنواع المركبات

تصنيفات أنواع المركبات

- من أجل التصميم الهندسي للطرق والشوارع AASHTO
- من أجل دراسات المرور وتقييم مستويات الخدمة لتخطيط التوسع المستقبلي للشبكة الطرقية Highway Capacity Manual –HCM
- من أجل تقييم كفاءة استهلاك الطاقة US Energy Information Administration- EIA (LDV, HDV etc)
- حسب نوع استهلاك الوقود (بنزين، مازوت (ديزل، كهربائية، هجينة (إلخ)
- **هام جدا:**
 - التصنيفات الإدارية لتسجيل المركبات حسب البلدان (خصوصية، حكومية، عامة، إدخال مؤقت، دبلوماسية)
 - التصنيف الوظيفي للمركبات حسب التسجيل والبيانات الإحصائية السنوية (سيارة سياحية، بيك أب، ميكروباص، شاحنة، باص، صهريج، إلخ.)

مثال- تصنيف إدارة معلومات الطاقة الأمريكية

Class 2: 2 700 kg and less			
			
Minivan	Cargo van	SUV	Pickup truck
Class 3: 4 500 kg to 6 300 kg			
			
Walk-in	Box truck	City delivery	Heavy-duty pickup
Class 4: 6 301 kg to 7 200 kg			
			
Large walk-in	Box truck	City delivery	
Class 5: 7 201 kg to 8 800 kg			
			
Bucket truck	Large walk-in	City delivery	
Class 6: 8 801 kg to 12 000 kg			
			
Beverage truck	Single-axle	School bus	Rack truck
Class 7: 12 001 kg to 15 000 kg			
			
Refuse	Furniture	City transit bus	Truck tractor
Class 8: 15 001 kg and over			
			
Cement truck	Truck tractor	Dump truck	Sleeper

Source: US DoE, 2011.

ملحق (2)

ملاحق التطور المستقبلي لنظم النقل

أولاً- زيادة حجوم النقل : السعة



ثانياً- زيادة سرعات النقل

يندرج على الشبكة العادية
السرعة القصوى 574 كم/س
(3 نيسان 2007)
السرعة الاقتصادية # 300 كم/س



ثالثاً- بدائل طاقة نظيفة ومتجددة



الغاز المضغوط CNG

السيارة الهجينة Hybride Car

السيارة الكهربائية Electric Car

السيارة الشمسية Solar Car



رابعاً- تقانات المعلوماتية والاتصالات

إدارة المرور ونظم المواصلات الذكية

Intelligent Transportation Systems

الضبط الآني لحركة المرور على
شبكات الطرق والشوارع

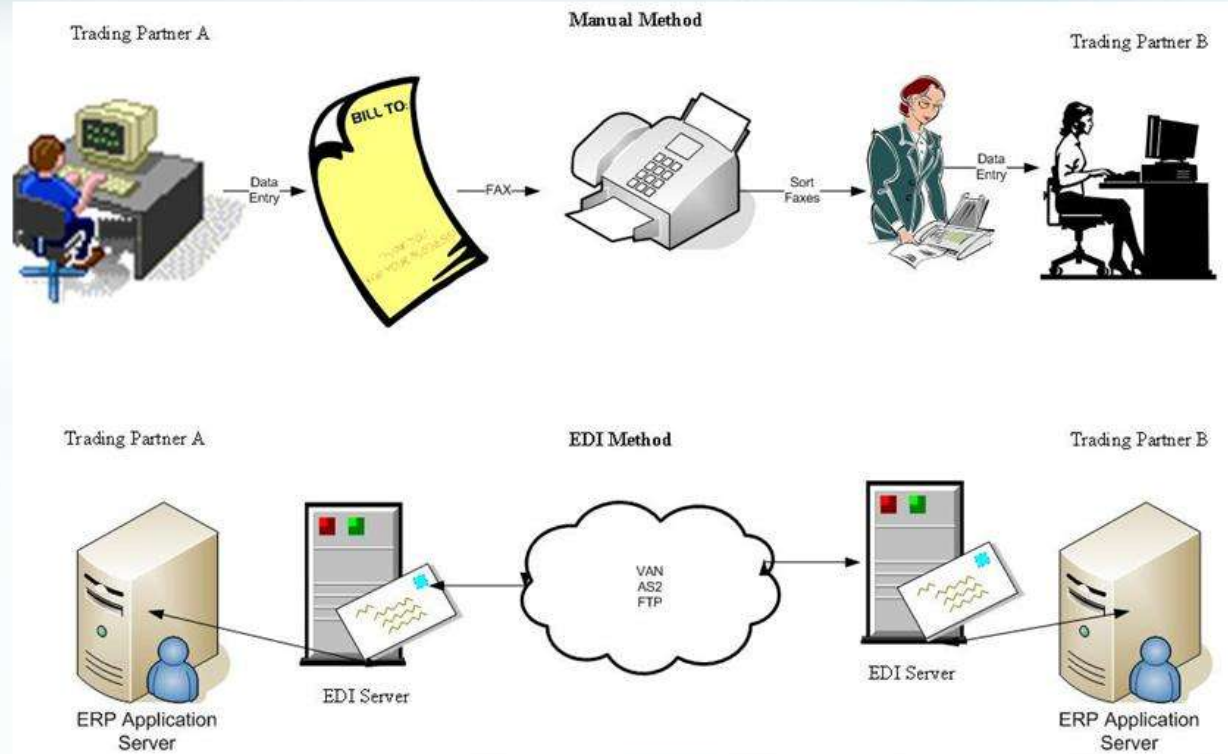
الاستفادة من نظم تحديد المواقع
لإعلام المستخدمين بأفضل
خيارات المسارات



تقانات المعلوماتية والاتصالات في إدارة النقل

التبادل الالكتروني للوثائق

EDI



المراجع الأجنبية

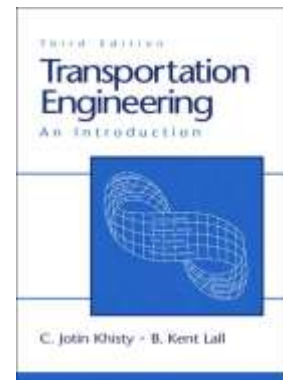
Reichman S. Les Transports: Servitude ou Liberté, Paris, P.U.F., 1983, 197 p.



Laster A. Hoel, Nicholas J. Garber, Adel W. Sadek. Transportation Infrastructure Engineering, A Multimodal Integration.



C. Jotin Khisty, B. Kent Lall. Transportation Engineering, An Introduction.





” لا نرث الأرض من أهلنا،
وإنما نستعيرها من أولادنا“
مثل إفريقي

شكراً لاستماعكم

للمزيد من المعلومات:

يرجى مراسلة الدكتور يعرب بدر،
المستشار الإقليمي للنقل واللوجستيات.
إسكوا- بيروت

badr3@un.org

