

SESIONES DEL COMITÉ TÉCNICO

30 de septiembre de 2011 (am)

COMITÉ TÉCNICO D.1: GESTIÓN DE ACTIVOS DE INFRAESTRUCTURA DE CARRETERAS

INFORME INTRODUCTORIO

CONTENIDO

1. MIEMBROS DEL COMITÉ Y PAÍSES QUE CONTRIBUYERON AL INFORME.....	3
2. INTRODUCCIÓN Y DIRECTRICES DE LA AIPCR	7
3. CUESTIONARIOS Y ESTUDIO DE CASOS.....	9
4. RESUMEN EJECUTIVO	10
5. NOTA RELACIONADA CON EL BORRADOR DE LAS CONCLUSIONES	16
6. BIBLIOGRAFÍA	15

1. MIEMBROS DEL COMITÉ Y PAÍSES QUE CONTRIBUYERON AL INFORME

Los miembros del Comité y los países que contribuyeron en las actividades del mismo son los siguientes:

JEFE DE COMITÉ

Anita KÜNDEL-HENKER	Presidente, Alemania
Mick LORENZ	Secretario de habla Inglesa, Australia
Ghislaine BAILLEMONT	Secretario de habla francesa, Web-Admin,
Francia	
José ORTIZ-GARCÍA	Secretario de habla hispana, Colombia

APOYO

MIGUEL CASO FLOREZ	Asesor Técnico de la AIPCR
Benjamin RUDOLPH	Administrador del Servidor FTP, Organizador de Asuntos Varios, Alemania
Martina SÁNCHEZ DE LA B.	Traductora, Alemania
ANJA KALLMEYER	Traductora, Alemania
Traductores para las reuniones en	Francia, Alemania, Australia, Estados Unidos de América, España, Portugal, Namibia, México

GRUPO DE TRABAJO 1

Ramesh SINHAL	Líder del Grupo de Trabajo, Reino Unido
Richard ABELL	Reino Unido
Victor BARDOCZKY	Hungría
Michael BRIDGES	Estados Unidos de América
Gerhard EBERL	Austria
Gerardo FLINTSCH	Estados Unidos de América
Steven GAJ	Estados Unidos de América
Donald MORRISON	Reino Unido
José ORTIZ-GARCÍA	Colombia
Chris PARKMAN	Terminología, Nueva Zelanda / Reino Unido
Dominique A. RAFANOMEZANA	Madagascar
Jan SCHAVEMAKER	Holanda
Rachid TABBOUCHY	Marruecos
Sophie TEKIE	Seminario en Namibia, Namibia
Claude TREMBLAY	Francia
Fernando VARELA SOTO	España
Alfred WENINGER-VYCUDIL	Austria
Bert DE WIT	Holanda

GRUPO DE TRABAJO 2

Philippe LEPERT

Toussaint AGUY
Mahmoud AMERI
Ghislaine BAILLEMONT
Adelaide COSTA
Ángel GARCÍA GARAY
Carl VAN GEEM
Eric GHILAIN
Pietro GIANNATTASIO
Stephane GUISSÉ
Oscar GUTIÉRREZ BOLÍVAR
Darko KOKOT
Eric MCCUAIG
Vittorio NICOLOSI
Florica PADURE
Naser REZAEI MEHR
Ricardo SOLORIO MURILLO
Delphine TABOURICH-COUSIN
Adrian TOFFUL

Líder del Grupo de Trabajo, Francia
Francia / Costa de Marfil
IRAN
FRANCIA
Portugal
España
Bélgica
Bélgica
Italia
Bélgica
España
Eslovenia
Canadá
Italia
Rumanía
Irán
Terminología Hispana, México
Administrador de la Web, Francia
Australia

GRUPO DE TRABAJO 3**Louw KANNEMEYER**

TARO AWAMOTO
Michael BRIDGES
Rosario CORNEJO ARRIBAS
Kostas DRIMERIS
Les HAWKER
Jan INGERMAA
Jan JANSEN
Julian LIDIARD
Thomas LINDER
Mick LORENZ
Bart MANTE
Jacky MUKUKA
Osamu OTOMO
Luis DE PICADO-SANTOS
Ward POELMANS
Guy POIRIER
Shigeru SHIMENO
Garry STERRITT
Even SUND
Tazaki TADAYUKI
Seppo TOIVONEN
Hamid ZARGHAMPOUR

Líder del Grupo de Trabajo; Sudáfrica
Japón
Estados Unidos de América
España
Grecia
Reino Unido
Estonia
Dinamarca
Reino Unido
Alemania
Australia
Holanda
Namibia
Japón
Portugal
Bélgica
Terminología Francesa y Seminarios; Francia
Japón
Reino Unido
Noruega
Japón
Finlandia
Suecia

OTROS MIEMBROS

Valentine ACHA	Camerún
Mahier AL-ANI	Reino Unido
Waldemar Pires ALEXANDRE	Angola
Grégoire ANDRIAMAROLAHY	Madagascar
Ernesto BARRERA GAJARDO	Chile
Subir BARAN BASU	India
Christopher BENNETT	Estados Unidos de América
Safri Kamal BIN AHMAD	Malasia
Balamu BISUTI	Uganda
Vivian BORROTO ORDONEZ	Cuba
Claude BRUXELLE	Canadá
Jan CELKO	Eslovaquia
Richard CHALLMERS	Reino Unido
Lamine CISSE	Senegal
Maria DA CONCAIO AZEVEDO	Portugal
Salimata COULIBALY	Costa de Marfil
Alain DUCLOS	Francia
Mehran GHOLALI HATMABADI	Irán
Desire GUIDI	Benín
Hamidou HAMA	Francia
Jessica HERNANDEZ	Canadá
Seiichi HIROKAWA	Japón
Reza HOSSEINI	Irán
Penny KARAHALIOU	Grecia
Martin KELLY	Reino Unido
Adrien KOUAKOU KONAN	Costa de Marfil
Souleymane KONE	Costa de Marfil
Anatole KOUZONDE	Benín
Srao KULWINDER	India
Johann LITZKA	Austria
Masao MARUYAMA	México
Marie Hyacinthe MOUANGA	Senegal
Mamadou Naman KEITA	Mali
Minna Maata	Finlandia
Enrique DIAZ MORALES	México
Dato BIN MOHD INZAN	Malasia
Fanny MUNOZ	Colombia
Généviève Nane-Ngoma	Congo
Michael OLIVER	Canadá
Blaise Onanga	Congo
Daniel Ondia	Congo
Jiri PROCHAZKA	República Checa
Rudolph RITTMANN	Namibia
Miguel Ángel SALVIA	Argentina

Peter SCHUT
Konsta SIRVIO
Bjorn SKOGLUND
Gabriel SOUMAHO
Tor-Sverre THOMASSEN
Carlos RUIZ TREVISAN
Masatochi UETA

Holanda
Finlandia
Noruega
Benin
Noruega
Chile
Japón

2. INTRODUCCIÓN Y DIRECTRICES DE LA AIPCR

2.1. Descripción General del CT D.1 – Gestión de Activos de Infraestructura Vial

El objetivo del Tema Estratégico D de la AIPCR es mejorar la calidad de la infraestructura vial a través de la gestión eficaz del patrimonio vial de acuerdo con las expectativas del usuario y los requerimientos de los administradores viales. Mientras que las nuevas tecnologías y los desarrollos sociales y medioambientales están ampliando el área de interés de las autoridades viales, la infraestructura y la gestión del patrimonio vial sigue siendo su interés primordial. La necesidad de un uso más eficiente de los fondos requiere la constante mejora en las técnicas de diseño, gestión y mantenimiento del patrimonio vial. Un mejor entendimiento de la infraestructura vial y de su condición es esencial con el fin de planificar el mantenimiento y asignar los recursos limitados a los varios tipos de infraestructura; esto se refleja en los términos de referencia entregados al Comité Técnico D.1.

2.2. Grupos de Trabajo y Asuntos Tratados

Los Objetivos para el Comité Técnico D1 para el periodo 2008-2011 se lograron gracias al trabajo llevado a cabo por 3 Grupos de Trabajo.

- GT1 Asunto D.1.1 – Benchmarking de métodos de gestión del patrimonio vial
- GT2 Asunto D.1.2 – Recopilación de datos para la gestión de infraestructura vial
- GT3 Asunto D.1.3 – Asignación de recursos para las varias clases de infraestructura

Grupo de trabajo 1

El primer asunto tiene que ver con la identificación de las mejores prácticas relacionadas con sistemas de gestión del patrimonio vial, considerando los aspectos claves que deben evaluar las autoridades viales dependiendo de su estado de evolución al momento de elegir un sistema de gestión. Se buscó también revisar los costos asociados con la implementación de estos sistemas con el fin de recomendar en dónde deben enfocarse las inversiones al momento de optar por un sistema. Se buscó ilustrar mediante estudios de casos la mejor práctica para que las autoridades viales la adopten, así como también producir un comparativo de costos de sistemas típicos, en contraste con la inversión en infraestructura vial.

Grupo de trabajo 2

El segundo asunto identifica opciones para la recolección rentable de datos relativa a los diferentes elementos que constituyen la infraestructura vial, así como también la identificación de las mejores prácticas del uso de estos datos para apoyar mejores estrategias de gestión del patrimonio vial. El objetivo fue reportar los resultados del

estudio para cada uno de los elementos principales que componen la infraestructura vial, usando la experiencia de varios países para producir un resumen sobre cómo usar la información para desarrollar una estrategia de gestión del patrimonio vial.

Grupo de trabajo 3

El tercer asunto se relaciona con la revisión de las diferentes formas de asignación de recursos que usan los países en términos de gestión de infraestructura vial. Tiene esto que ver con el proceso de priorización usado por un grupo de países cuando toman decisiones de inversión en los diferentes tipos de infraestructura (pavimentos, puentes, estructuras geotécnicas, etc.). El objetivo fue encontrar evidencia a través de estudio de casos que ilustrara las diferentes formas de asignación de recursos, reportando sobre las principales conclusiones del estudio. Se buscó también identificar los beneficios y desventajas de los procesos de priorización usados para asignación de recursos, tomando nota de las diferencias entre tipos de infraestructura.

Este Informe Introdutorio busca mostrar los principales temas a ser presentados y discutidos en la sesión CT D.1 “Gestión del Patrimonio Vial”.

3. CUESTIONARIOS Y ESTUDIO DE CASOS

A continuación se listan los países que respondieron a los cuestionarios emitidos, así como también aquellos que enviaron Casos para estudio en cada uno de los grupos de trabajo:

Grupo de Trabajo 1: Casos para estudio enviados por:
Holanda, Inglaterra, Namibia, Nueva Zelanda, Escocia, México, España, USA (Utah).

Grupo de Trabajo 2: Casos para estudio elaborados de forma local.

Grupo de Trabajo 3: Los siguientes países respondieron los cuestionarios emitidos:
Australia, Bélgica, Botswana, Dinamarca, Inglaterra, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Hungría, Japón, Malawi, Namibia, Holanda, Noruega, Portugal, Escocia, Sudáfrica, Suecia, USA.

Casos para estudio enviados por:
Inglaterra, Suecia, Japón, USA, Australia, Holanda, Sudáfrica

Los datos recolectados durante el estudio fueron agrupados, resumidos, analizados y evaluados tal como se presenta en el Informe Final.

4. RESUMEN EJECUTIVO

4.1 INFORMACIÓN GENERAL

Qué es Gestión de Activos de Infraestructura? – Una pregunta para la cual hay más de una respuesta.

PAS 55 (British Standards Institute, 2008) define Gestión de Activos de Infraestructura como *“Prácticas y Actividades Sistemáticas y Coordinadas mediante las cuales una organización gestiona de forma óptima sus activos físicos y su asociado desempeño, riesgos y gastos a lo largo de los ciclos de vida de su infraestructura con el fin de lograr su plan estratégico organizacional.”*

Así, los requerimientos de la Gestión de Infraestructura Vial son tan múltiples como las naciones que la buscan implementar. Las demandas de infraestructura, los varios grupos de interesados (usuarios, vecinos), las condiciones climáticas, la protección del medio ambiente, el presupuesto disponible, así como el interés en invertir en infraestructura en el largo plazo son solo unos pocos parámetros que pueden tener una influencia considerable en la definición de un Sistema de Gestión Vial.

Mediante los Sistemas de Gestión apoyados en las Tecnologías de la Información y la Comunicación es posible comparar y señalar de forma descriptiva los diferentes escenarios financieros y de calidad. Así, se pueden establecer las bases objetivas para una planeación de mantenimiento y finanzas a mediano plazo para mejorar de forma considerable la coordinación de los trabajos. A través de búsquedas en la base de datos es posible evaluar una inmensa cantidad de información mostrando los resultados de formas variadas. Pero, qué tanto de esta gestión y control es realmente necesario? Qué método de Gestión de Infraestructura Vial posee una razonable relación entre el beneficio y el costo? Tiene sentido depender de los especialistas de las tecnologías de la información y la comunicación tratándose de complicados sistemas computacionales? Existen procedimientos más comunes que entreguen información valiosa de forma apropiada para mejorar la Gestión, adaptable a las necesidades del administrador vial?

Surgen muchas y variadas preguntas con respecto a este tema, pero existe esta certeza: **únicamente con infraestructura vial en buenas condiciones se consiguen las bases para un posible desarrollo económico.**

Pero el mantenimiento de la infraestructura vial en buenas condiciones y la consecuente provisión de movilidad para la sociedad, indispensable en estos tiempos, puede afectarse por los incrementos de las cargas de tráfico, las diferentes edades de los elementos que componen la infraestructura y los bajos presupuestos para mantenimiento. En cualquier

caso, tanto la sociedad como el ámbito político tienen mucho que ver con la forma como se mantenga la infraestructura vial.

El patrimonio vial lo componen no solo las vías, sino también las estructuras y construcciones que las soportan, sin embargo la existencia e importancia de éstas solo se evidencia cuando sufren algún daño, bien sea por accidentes, deterioro excesivo o desastres naturales. Las medidas se toman usualmente demasiado tarde y cuando hay muy poco tiempo para atender la emergencia. Con los tamaños considerables de las redes de infraestructura vial es muy difícil o incluso imposible corregir problemas mayores en tiempos cortos.

Además del continuo desarrollo y mejora de los sistemas y estrategias, el mantenimiento sistemático de la infraestructura vial, así como la optimización de los procesos de planeación del mantenimiento a nivel de red vial es indispensable para garantizar la provisión de movilidad. Solo así se podrá guiar las actividades de mantenimiento de forma sensata dados unos objetivos sociales y políticos que deben alcanzarse mediante la buena gestión.

En el marco del trabajo del Comité Técnico D.1 “Gestión de Activos de Infraestructura Vial”, varias soluciones posibles se han encontrado, discutido, evaluado y puesto en línea con el existente know how. Todos los resultados del trabajo de este grupo serán publicados en tres informes técnicos, en seminarios y en el Congreso Mundial de la Carretera, así como en publicaciones futuras.

4.2. CT D.1 - GT1 - Benchmarking de Métodos de Gestión del patrimonio Vial

Se aclararon varios aspectos con el fin de facilitar el trabajo del grupo:

- Los Sistemas de Gestión Vial se refieren a procesos y sistemas que incluyen, pero no se limitan a, sistemas computacionales.
- Las mejores prácticas se refieren a prácticas reales que describen el nivel necesario de actuación para satisfacer las necesidades, no las expectativas de los interesados.
- La revisión de prácticas de Gestión Vial se enfocará al nivel de gerencia de las administraciones viales y no a niveles bajos dentro de la organización.
- Se considera que los Costos incluyen el valor de todo el ejercicio, no solamente el gasto de la administración vial.

Fue aceptado por el grupo que los resultados de la revisión de métodos de Gestión del Patrimonio Vial deberían reflejar las necesidades de las diferentes economías y por tanto deberían tenerse en cuenta y ser identificadas. El trabajo del grupo por lo tanto contrastó los métodos de Gestión del Patrimonio Vial en una variedad de países usando las contribuciones de los representantes de esos países dentro del grupo.

El plan del Grupo de Trabajo 3 se desarrolló en tres partes:

- Estudio de Casos de métodos de Gestión del Patrimonio Vial en países específicos.

- Identificación de las mejores prácticas en esos países.
- Asimilación de las mejores prácticas para reflejarlas en el Informe Final del Grupo.

Los casos para estudio de los métodos de Gestión del Patrimonio Vial fueron preparados por los siguientes siete países: México, Namibia, Holanda, España, UK – Inglaterra, UK – Escocia, USA – Utah). La estructura de cada uno de los casos para estudio se basó en una revisión de la guía para gestión de infraestructura contenida en el Manual Internacional para Gestión de Infraestructura, la Especificación para la Gestión Optimizada de Activos Físicos (PAS55) publicada por la Institución de Estándares Británicos (BSI) y la Guía de Gestión de Patrimonio de Transporte publicada por la AASHTO de los Estados Unidos. La estructura de cada caso incluyó la práctica actual, los planes de desarrollos futuros, cómo se ha desarrollado y ejecutado la metodología, cómo se justificó la inversión en el sistema de gestión, qué beneficios se esperaban y cuáles se han logrado, en qué costos se ha incurrido y dónde dentro de la organización, qué se ha aprendido de la metodología usada, cuáles son los vacíos en la metodología actual, cómo se llenarán esos vacíos y cuáles han sido los aspectos más importantes de la gestión que la metodología ha logrado resolver.

Para cada caso de estudio, una revisión interna a cargo de los miembros del Grupo de Trabajo ha identificado ejemplos de buenas prácticas que pueden usarse para el propósito de benchmarking. Estos ejemplos de buenas prácticas se han resumido y se presentarán como el resultado de la revisión.

Estos resultados se presentarán en el Congreso Mundial de la Carretera en México (2011), en otros seminarios internacionales (por ejemplo el de Namibia y Suecia) y se describirán en un artículo en la revista Routes Roads.

4.3. CT D.1 - GT 2 – Indicadores de Gestión de Alto Nivel (IGAN)

Administrar el patrimonio vial no consiste solamente en informar, o comunicar sobre la condición o desempeño de las vías. Hay un interés creciente por mantener y operar la infraestructura de transporte de forma eficiente y sostenible. Algunas herramientas, principalmente indicadores, están siendo – o deberían ser – desarrollados, para permitir que criterios sostenibles sean cada vez más y mejor considerados al tomar decisiones de gerencia con respecto a la infraestructura vial.

El Grupo de Trabajo 2 (Indicadores de Gestión) del Comité Técnico D1 (Gestión de Activos de Infraestructura Vial), GT D1.2 de la AIPCR, se esforzó en identificar los indicadores de gestión existentes, así como la falta de los mismos en algunos casos particulares. Sin embargo en su informe final no se provee una lista de indicadores listos para ser usados. Se propone sin embargo una metodología que puede ser aplicada por cualquier autoridad vial para identificar los indicadores que en realidad necesita para lograr sus objetivos de forma apropiada y eficiente, así como para construir estos indicadores en el caso de que no exista literatura disponible en autoridades viales similares.

La metodología seguida por el Grupo de Trabajo 2 sigue cuatro pasos, así:

1. **Interesados:** Identifica a todos los interesados en el resultado de una gestión adecuada de la infraestructura vial, distinguiendo en forma necesaria, diferentes categorías socio-económicas dentro de cada uno de los grupos de interés.
2. **Expectativas:** Se analiza, para cada interesado, cuáles son sus preocupaciones y expectativas en cuanto a la gestión vial, priorizando también estas expectativas.
3. **IGAN existentes:** Frente a cada expectativa se propone una definición de uno o varios indicadores, los cuales dan una respuesta a la misma; así pues, se revisa la literatura y se contacta a los miembros del comité para ver si existe ya un indicador consistente con lo que se busca.
4. **Necesidad de crear nuevos IGAN:** Si no existen, entonces se construye el indicador relevante, se trata de identificar los parámetros elementales sobre los cuales éste debería construirse. Se revisa entonces si estos parámetros ya existen o si es necesario construirlos (principio, método de medición...); se propone entonces un método para agregar y combinar estos parámetros y así conseguir un IGAN.

El informe muestra las entradas detalladas para esta metodología, con el fin de ayudar a las autoridades viales a aplicarla. Estas entradas tienen que ver con:

- La definición de cada categoría y sub-categoría de interesados
- La lista de las expectativas de los interesados, con las prioridades que se proponen por el Grupo de Trabajo;
- El tipo de Indicador de Gestión de Alto Nivel que debería usarse, de acuerdo con el Grupo de Trabajo, para gestionar dichas expectativas;
- Consideraciones detalladas con respecto a los indicadores básicos, los cuales podrían contribuir de forma relevante a construir estos IGAN. Las consideraciones provienen del conocimiento y experiencia de los miembros del Grupo, de la literatura disponible y de bases de datos existentes, como aquella producida por Austroads.

El informe ilustra la metodología sobre un ejemplo (el IGAN requerido para evaluar la eficiencia de la red vial desde el punto de vista de varios interesados).

Así, el asunto del Grupo de Trabajo 2 tiene que ver con la evaluación y el seguimiento del desempeño de la red vial y los indicadores de alto nivel que pueden ser utilizados para este propósito. Estos indicadores de alto nivel están directamente reflejando el desempeño de la red vial como un todo (pavimentos, puentes, equipamientos...) considerando las expectativas de los varios interesados (seguridad para los usuarios, ruido para los vecinos, polución para la sociedad...). Estos indicadores constituyen una base necesaria para la gestión racional del patrimonio vial.

4.4. CT D.1 - GT 3 – Distribución de recursos entre clases de infraestructura

Mientras que las nuevas tecnologías y los desarrollos sociales y medioambientales están ampliando el área de interés de las autoridades viales, la infraestructura y la gestión del

patrimonio vial sigue siendo su interés primordial. La necesidad de un uso más eficiente de los fondos requiere la constante mejora en las técnicas de diseño, gestión y mantenimiento del patrimonio vial. Un mejor entendimiento de la infraestructura vial y de su condición es esencial con el fin de planificar el mantenimiento y asignar los recursos limitados a los varios tipos de infraestructura; esto se refleja en los términos de referencia entregados al Comité Técnico D.1. “Gestión de Activos de Infraestructura Vial”. Este informe se enfoca en:

1. Metodologías utilizadas por los países para asignación de recursos basados en Gestión Vial, y
2. Procesos de priorización usados en varios países para la inversión en los diferentes tipos de infraestructura (pavimentos, puentes, estructuras geotécnicas, etc.)

La metodología seguida por el Grupo de Trabajo D.1.3 fue utilizar un cuestionario estructurado que se distribuyó a los miembros del grupo para establecer las metodologías más comúnmente usadas por los países miembros cuando se trata de asignar recursos bajo sistemas de gestión de infraestructura vial entre varios tipos de infraestructura. Un total de 35 cuestionarios fueron completados, recibidos éstos de 20 diferentes países. De las respuestas recibidas en los cuestionarios se puede concluir que:

1. Diferentes metodologías han sido empleadas por los países para la asignación de recursos, basadas en los principios de la Gestión Vial, pero están en un nivel básico, atendiendo principalmente a los pavimentos y puentes, usando datos de condición para instar la asignación de recursos cuando un nivel de condición predefinido se alcanza. El uso de métodos avanzados, como toma de decisión optimizada basada en análisis costo – beneficio minimizando los costos de la autoridad vial o los costos económicos (autoridad vial y los usuarios/comunidad) es limitado, y si se usa, es aplicado principalmente para pavimentos únicamente.
2. La metodología más comúnmente usada para determinar asignación de presupuestos entre clases de infraestructura todavía consiste en usar una repartición porcentual histórica. Se consideran también otros métodos, así:
 - a. Priorización basada en riesgo, teniendo en cuenta las consecuencias de una posible falla o las probabilidades de falla.;
 - b. Basado en reparticiones históricas;
 - c. Comparando proyectos que compitan entre sí, siendo estos de diferente tipo de infraestructura, usando indicadores económicos, como el Valor Presente Neto, la Tasa Interna de Retorno o el Ratio Costo Beneficio, y
 - d. Usando análisis multi-criterio (MCA) para asignar un puntaje a cada proyecto en una base igual para diferentes tipos de infraestructura.

De las respuestas a los cuestionarios, se seleccionaron a siete países miembros para que prepararan casos de estudio sobre cómo estas metodologías se usaron en sus países.

Este informe detalla las metodologías más comunes, así como también los casos de estudio típicos que muestran cómo estas metodologías fueron usadas en los países miembros.

5. NOTA RELACIONADA CON EL BORRADOR DE LAS CONCLUSIONES

Las conclusiones serán elaboradas al final de la reunión del Comité Técnico D.1 en Namibia y serán presentadas en el 24 Congreso Mundial de la Carretera en México en Septiembre de 2011.

6. BIBLIOGRAFÍA

International Infrastructure Management Manual, 3rd Ed [Book] / auth. IPWEA. - [s.l.] : INGENIUM, 2006.

PAS 55 - Optimal management of physical assets. [Book] / auth. British Standards Institute. - [s.l.] : BSI, 2008.

Transportation Asset Management Guide: A Focus on Implementation. [Book] / auth. AASHTO. - 2011.