

LE DEVELOPPEMENT DE L'ENTRETIEN DES ROUTES D'HIVER

Aldis Lacis

Le Département de l'entretien des routes,
La Directions des Autoroutes de Lettonie,
3, rue Gogola, Riga, LV-1050, Lettonie
E-mail: aldisl@lad.lv

1. Le résumé

La longueur totale des routes d'Etat de la Lettonie est presque 64 000. La Direction des Autoroutes de Lettonie assume la responsabilité de toutes les routes d'Etat en longueur de 20318 km. Le Ministère du Transport porte la responsabilité générale du système routière en Lettonie: La Direction des Autoroutes de Lettonie est la société par actions de l'Etat sans but lucratif, et avec le Ministère du Transport elle a conclut le contrat de la gestion des routes d'Etat, de surveillance des routes départementales et de la gestion des Fonds des Autoroutes d'Etat. Le rôle de la Directions des Autoroutes de Lettonie est de définir la politique et les standarts, planifier les ressources financières et gérer la réalisation des programmes de l'entretien des routes. Pour tous les travaux de l'entretien périodique et journalier sont organisés les concours. Aux enchers de la reconstruction du corps de chaussée de routes et de ponts et pour l'entretien périodique participent plus de vingt entrepreneurs spécialisés. Les principaux entrepreneurs de travaux de l'entretien journalier sont quatre sociétés par actions de l'Etat.

Dans son chemin vers un système efficace de l'entretien de routes d'hiver, la Directions des Autoroutes de Lettonie a rencontré plusieurs problèmes sérieux, par exemple, le financement insuffisant, le déficit des technologies modernes, de l'équipement et de l'instruction nécessaire.

2. Le Climat et le reseau des chemins d'etat.

La République de Lettonie se trouve au Nord de l'Europe d'Est près la 57°N parallèle, son territoire est de 64 000 kilomètres carrés, le nombre total des habitants - 2 480 000. Riga est le capital de la République et la plus grande ville avec le nombre d'habitants 815 900. Plus d'un million d'habitants habitent au région de Riga. Riga est le centre culturel, financier et d'affaires, la ville est située près du golfe de Riga au centre de l'Etat. Presque toutes les routes principales mènent à Riga, sauf A 13 St. Pétersbourg - Warsowie.

Le climat est différent à l'Est et à l'Ouest de la République - le climat côtier en Courlande (partie occidentale de l'Etat) et continental en Latgalie (partie orientale). La température oscille entre - 30° jusqu'au + 30° (températures extrémales entre -43° jusqu'au +36°C). En hiver la température oscille entre + 14° jusqu'au -30°C (moyenne en janvier est -5°C). La nappe de la neige est entre 20 – 126 cm, les précipitations atmosphériques en milimètres – 400 – 1000 mm. En hiver dégèle jusqu'au 25 fois. Le nombre de jours sans froids – 130 – 170.

Pour améliorer l'emploi de ressources financières et pour faciliter la planification, en 1998 une méthode saisonnière était mise en place. Actuellement l'année de l'entretien journalier des routes commence le 1er octobre de l'année courante et dure jusqu'au 30 septembre de l'année suivante. La saison de l'hiver dure dès le mois d'octobre jusqu'au 1er avril, mais l'été – dès le

mois d'avril jusqu'au 30 septembre. Pourtant certains travaux saisonniers en cas de nécessité sont réalisés en dehors la saison. Par exemple, en 2001 la plus forte tempête de neige était le 14, 15 avril, en Pâques.

La longueur de réseau routier de l'Etat en Lettonie est 20318 (Table N°1): les routes principales (à grande circulation) représentent 8 %, de la première catégorie - 27%, de la deuxième catégorie - 65%. Y compris les routes asphaltées qui représentent 39% et de gravier - 61%.

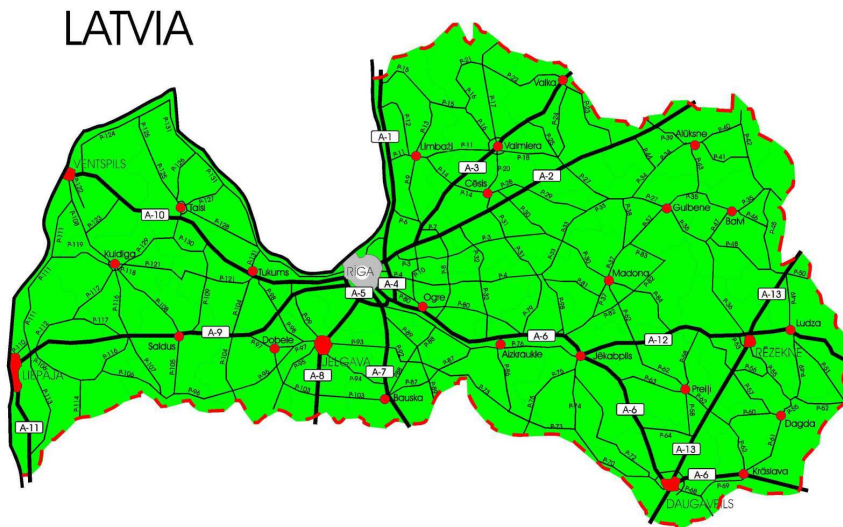
Table N°1. La classification des routes selon l'importance et le type de surface

| Routes | Asphalte (km) | Gravier (km) | Total (km) |
|--------------------|---------------|--------------|------------|
| Routes principales | 1618 | - | 1618 |
| 1. catégorie | 3797 | 1588 | 5385 |
| 2. catégorie | 2431 | 10884 | 13315 |
| Total | 7846 | 12472 | 20318 |

La qualité des routes est critique à cause de travaux d'entretien et de reconstruction remises en volume de 325 millions lats (523 millions USD). Dans un bon état sont 32%, dans l'état médiocre 38%, dans un mauvais état sont 19% de routes, et dans le très mauvais état sont 11% ou 894km de surface asphaltée. Le mauvais état de routes, de ponts et d'autres éléments influence sérieusement la quantité et la qualité des travaux journaliers.

La Directions des Autoroutes de Lettonie est responsable de 929 ponts avec la longueur total 31 137m.

Dessin N°1 Le réseau de routes principales et de la 1re catégorie.



3. Le financement de l'entretien en hiver

L'entretien des routes d'état à 100% est financé par la Fondation d'Etat des Autoroutes. La Fondation d'Etat des Autoroutes est fondé le 1994 comme une structure spéciale, pour créer une nouvelle; particulière et prévisible source des revenus pour l'augmentation générale du budget des routes. Pour le financement des routes sont employés les suivantes espèces de revenus:

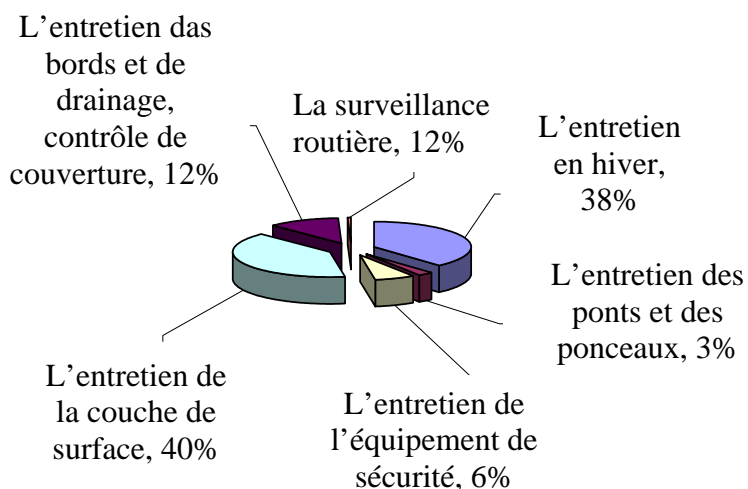
- les taxes annuelles du transport
- l'accise de combustible
- les investitions d'Etat
- les crédits

Pourtant le budget assigné pour l'entretien des routes reste insuffisant pour assurer l'entretien optimal de tout le réseau des routes d'Etat.

Selon les données du Bureau central de statistique le produit national de Lettonie (GDP) en 2000 est augmenté par 6,6% en comparaison avec le 1999. Quoique ces chiffres optimistiques prouvent la stabilisation de l'économie de l'Etat, ils ne correspondent pas aux revenus de la Fondation d'Etat des Autoroutes. En 2000 le chiffre d'affaires du transport routier est augmenté de 15%, mais la Fondation d'Etat des Autoroutes a reçu seulement 45 millions lats (69 millions USD) au lieu de 53 millions lats (85 millions USD) prévus. Le budget annuel de l'entretien journalier est 16 millions lats (26 millions USD): 7,5 millions lats (12 millions USD) pour l'entretien en hiver et 8,5 millions lats (14 millions USD) pour d'autres travaux journaliers. Habituellement plus de 50% du budget annuel de l'entretien journalier sont utilisés en hiver.

L'entretien en hiver occupe la plus importante place dans le structure des travaux d'entretien journalier.

Dessin N°2 La structure des travaux d'entretien journalier en 2000.



4. Les niveaux d'entretien en hiver

Les niveaux d'entretien en hiver sont définis conformément à la circulation, au classement des routes, aux finances possibles et besoins sociaux. Les possibilités et les ressources des entrepreneurs sont insuffisants pour assurer l'entretien de chaque route en hiver dans des conditions climatiques imprévisibles, et à cette cause cinq classes des service hivernal sont assurées. A partir de 1998 Le Règlement du Cabinet des Ministres définit les normes d'hiver pour les routes d'Etat.

Table N°2 Les classes de service hivernal

| Intensité de la circulation | Routes principales | Routes de la 1re classe | Routes de la 2e classe |
|-----------------------------|--------------------|-------------------------|------------------------|
| > 4000 | A | - | - |
| 1000 - 4000 | A 1 | A 1 | - |
| 500 - 1000 | A 1 | B | B |
| 100 - 500 | - | C | C |
| < 100 * | - | - | C 1 |

* Les routes de charge basse avec le transport de passagers régulier

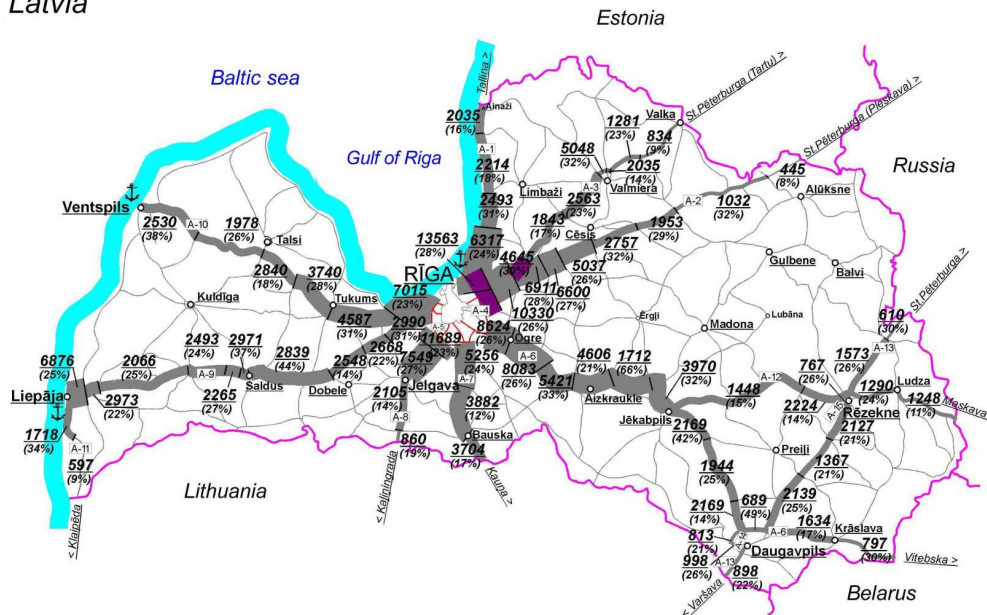
Les routes d'Etat avec AADT < 100 sans le transport des passagers régulier n'ont pas un standart spécial, mais leur nettoyage est prévu trois fois par hiver.

La plus grande partie des routes principales prennent leur commencement à Riga. Les plus chargées sont les routes dans la distance de 50 km autour de la capitale.

L'intensité journalière en 1999 sur les routes d'Etat principales était 3123 avec le poids spécifique de 25% du transport lourd. Le 01/01/2000 le nombre de véhicules immatriculées en Lettonie était 701804.

Dessin N°3 L'intensité de la circulation sur les routes d'Etat principales.

Latvia



Dessin N°4 Le niveau d'entretien en hiver 2000/2001 dans le réseau des routes d'Etat principales et de 1re classe

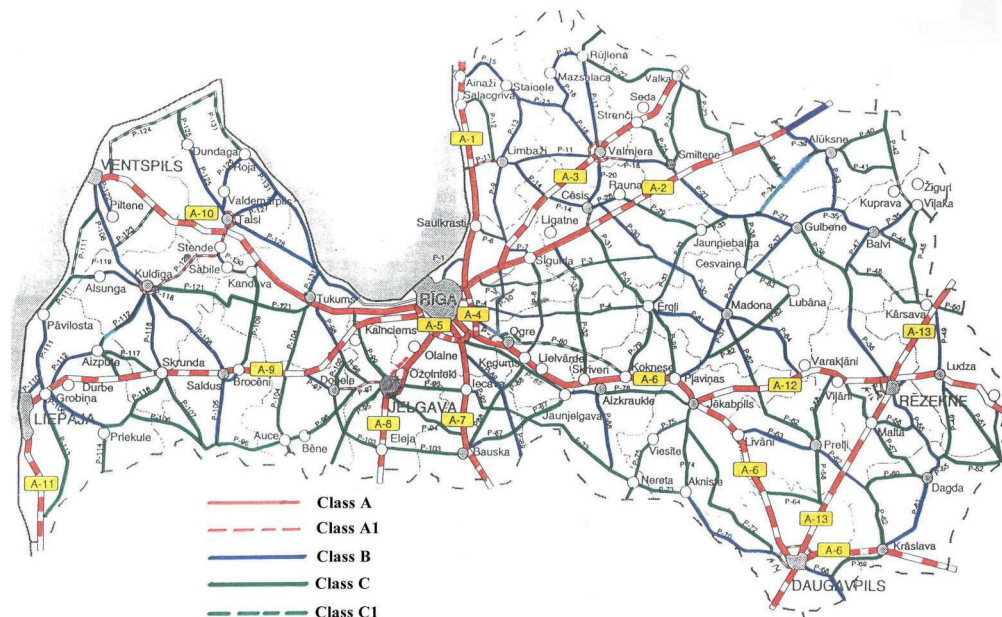


Table N°3 L'étalon assuré en hiver 2000/2001

| La classe standard | Assuré, km | Part du réseau en % |
|--------------------|------------|---------------------|
| A | 564.1 | 3 |
| A 1 | 1301.5 | 6 |
| B | 2199.8 | 11 |
| C | 4111.1 | 20 |
| C 1 | 8403.9 | 41 |
| Sans classe | 3845.6 | 19 |

En hiver 2000/2001 étaient utilisés environ 260 lats/km (419 USD/km).

Table N°4 L'état des routes dans les conditions d'hiver normales

| Etat des routes | La classe d'entretien | | | | |
|--------------------------------------|------------------------|--|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| | A | A1 | B | C | C1 |
| | Etat admissible | | | | |
| Epaisseur moyenne neige compacte, cm | - | - | 4 | 10 | 10 |
| Unité de la surface routière | La surface unie, lisse | Les accidents de surface admis couverts de glace | Les ornières admises jusqu'au 20 cm | Les ornières admises jusqu'au 40 cm | Les ornières admises jusqu'au 40 cm |

Dessin N°5 La route principale trois heures après la chute de la neige, la classe A



Après la chute de la neige est admise un certaine quantité de neige molle ou boueuse sur la surface de la route. Si la baisse de la température d'air est considérable, un profondeur limité des ornières dans la neige compacte est admis.

Table N°5 L'état des routes dans les conditions changeants d'hiver

| Etat des routes | Classe d'entretien | | | | |
|---------------------------------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | A | A1 | B | C | C1 |
| Etat admissible | | | | | |
| Epaisseur moyen de neige compacte, cm | 6 | 6 | 8 | 10 | 10 |
| Boue, cm | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 |
| Unité de la surface routière | Les ornières | Les ornières | Les ornières | Les ornières | Les ornières |

Table N°6 Le maximum de temps pour l'accomplissement des travaux

| Travaux d'hiver | Classe d'entretien | | | | |
|---|--------------------|----|-------------|-------------|-------------|
| | A | A1 | B | C | C1 |
| Maximum du temps nécessaire pour la réalisation des travaux | | | | | |
| Nettoyage de la neige, h | 3 | 4 | 6 | 24 | 24 |
| Prévention de la glace, h | 3 | 4 | sans normes | sans normes | sans normes |
| Mise de matériel anti-glissement, h | 3 | 4 | 6 | 8 | sans normes |
| Ornières dans la neige compacte, h | - | - | 8 | 8 | 12 |

Table N°7 La durée des standards

| La classe de l'entretien en hiver | La durée de standard |
|-----------------------------------|----------------------|
| A | 6.00 - 22.00 |
| A1 | 6.00 - 20.00 |
| B | 6.00 - 18.00 |
| C | 6.00 - 18.00 |
| C1 | 6.00 - 18.00 |

5. Le développement du contrat de l'entretien journalier

La dernière année dans le premier contrat d'entretien journalier des routes d'Etat est l'an 2002. Jusqu'au 1997 dans l'entretien des routes d'Etat étaient impliqués 26 petites et faibles entreprises. C'étaient des organismes d'Etat sans but lucratif, qui assuraient l'entretien journalier ~ 700 km des routes d'Etat. Le contrat annuel avec "les prix obligatoires unitaires" était employé (le prix était fixé par la Direction des Autoroutes de Lettonie). Le matériel routier principal était en grand nombre la production soviétique, les camions, de greiders et de bulldozers de basse capacité. Les spécialistes représentaient les ressources à bas prix.

En 1997 ces 26 entreprises étaient transformés, en organisant 4 sociétés par actions d'Etat régionales. "Kurzemes celi" a le contrat d'entretien journalier dans la partie d'ouest de la Lettonie, "Les routes de région central" - dans la partie centrale, "Vidzemes celi" - dans la partie nord-est, mais "Latgales celi" - dans la partie sud-est. C'étaient les organismes à 100% en propriété d'Etat et orientés vers le business. Actuellement ils entretient ~ 5000km de réseau routier chacun, établit les plans de leur développement, achète l'équipement, assure les programmes de formation pour les employés. Les principaux raisons de la réforme était la concentration des ressources, la meilleure utilisation de l'équipement et du personnel.

A la fin de 1997 étaient organisés les enchères directes des travaux. En janvier 1998 étaient signés les contrats pour cinq années pour l'entretien journalier des routes. Les prix unitaires était fixées dans les discussions en tenant compte des prix existants, des prix de marché et les dépenses pour le développement. La capacité et l'efficacité croissante des entrepreneurs permettait de garder les mêmes prix pendant tout le période de cinq années, quoique en même temps les prix de ressources étaient augmentés.

En commençant avec l'hiver 1999/2000 le contrat était complété par un nouveau accord, le contrat des prix unitaires pour l'entretien des routes principales en hiver était transformé en un contrat basé sur les travaux de maintenance en hiver accomplis (performance based winter maintenance contact).

Le Ministère du Transport a établi des nouvelles lignes générales pour le contrat pour les étape de 5 années suivantes. La préférence sera accordé à la méthode des enchères avec la qualification préalable et pour tous les travaux d'entretien seront établis des contrats basés sur les travaux accomplis.

6. Les nouvelles technologies d'entretien en hiver

L'emploi du sel (principalement NaCl) à cause des facteurs de l'environnement et économiques a favorisé la mise en place de la technologie du sel humide. Au commencement des années quatre-vingt-dix la technologie bien connue dans des pays occidentaux était complètement inconnue en Lettonie. Le premier dépôt du sel avec l'équipement de la mélange de la solution du sel était construit et l'équipement de dispersion acquis en 1996 au cour du premier projet pilot dans le région de Riga avec le support de la Banque Mondiale. Actuellement la technologie du sel humide est la principale technologie utilisée pour la dispersion préventive - 5 - 10 g/m², pour la liquidation de la glace - 35 g/m² pour la contrôle de glisse sur les routes de la classe A de l'entretien en hiver et avec l'intensité de la circulation AADT>3000. La quantité moyenne utilisée pendant le période de 5 dernières années est 266000 tonnes. En 1990 étaient utilisées plus de 300000 tonnes. Grâce au contrat de longue terme (5années), les entrepreneurs ont élargi la capacité des dépôts du sel. Actuellement ils possèdent de 25 mélangeurs de solution du sel et 33 dépôts avec la capacité jusqu'au 30000 tonnes.

Le mélange trié du sel/sable est utilisé sur les routes avec l'intensité de la circulation >3000. Sur les routes avec basse intensité en utilisant le sel humide peut se former la glace secondaire, car les routes jamais ne sont pas propres de boue.

Après le congrès de Routes d'hiver de Lulea en 1998 étaient réalisés les premiers expériments avec la neige compacte - en la plissant (gaufrant) sur la surface de la route au lieu de la dispersion de sable. Actuellement cette technologie est employée dans la partie d'est de la Lettonie. Sa mise en place dans les parties centrale et d'ouest était sans succès à cause de températures modérées en hiver, et elle est utilisée pour applatir la surface des routes en gravier au cours de conditions climatiques hivernales changeantes.

Dessin N°2 La surface de neige compacté et plissée (gaufrée), la classe

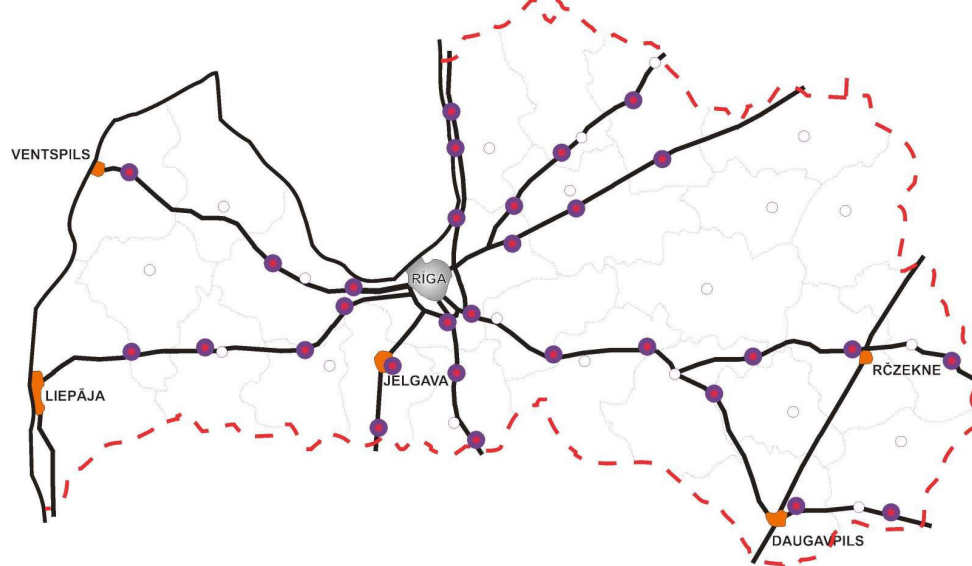


Le nettoyage vite avec les lames latérales est utilisée seulement à cause de barrières psychologiques des opérateurs. Ils ont habitués seulement à la nettoyage vite avec les lames frontales. Seulement "Latgales celi" ont vraiment mis en place ce moyen après la formation spéciale des formateurs et des opérateurs en coopération avec l'administration des routes de Finlande.

7. Le système d'information des condition climatiques sur les routes

Le système d'information des conditions climatiques routières de Lettonie (RWIS) se compose de 30 stations de conditions climatiques routières (RMS), qui sont installées sur les routes principales, de 6 stations de travail (WS) et de l'ordinateur central.

Dessin N°6 Les stations des conditions climatiques routières:



L'ordinateur central et une station du travail se trouve à la Direction des Autoroutes de la Lettonie, quatre stations – dans les centres de surveillance de l'entretien en hiver et une se trouve et est utilisée dans le Service hydrométéorologique de Lettonie.

Actuellement Le Système d'Information Météorologique Routière de Lettonie agit dans le réseau commun du Système d'Information Météorologique Routière Baltique.

6. Conclusions

Les nouvelles normes d'entretien et la nouvelle technologie était mise en place dans un délais de temps relativement court. Pour apprendre l'opinion des utilisateurs de routes sur l'entretien des routes d'Etat, en mars de 1999 la société indépendante « Latvijas Fakti » a réalisé une enquête sociologique. Les conducteurs étaient priés d'évaluer à l'aide de questionnaire les changements dans l'entretien en hiver au cours de deux dernières années. Une amélioration était indiquée dans 85,6% des réponses.

Encore un moyen d'évaluation de l'efficacité des opérateurs est la comparaison des données de la sécurité routière. Le nombre de victimes des accidents routiers en Lettonie est le plus grand en Europe. En moyen, au cours de cinq années de 1995 – 1999 le nombre de victimes était 243 sur un million d'habitants (les données de La Direction de la sécurité de la circulation routière). Mais en étudiant ces rapports le nombre accroissant des accidents en hiver n'est pas observé. Le nombre moyen des accidents routiers est 20300 qui se divise de façon suivant : 50,3% en hiver et 49,7% en été. Le nombre de victimes moyen en hiver – 583, dont 44% en hiver et 56% en été. Les deux sources d'information sont importantes pour évaluer le standard d'entretien en hiver.