

# L'APPUI TECHNOLOGIQUE ET LA POLITIQUE POUR LE SERVICE HIVERNAL DE LA REPUBLIQUE TCHEQUE

Ing.Karel Melcher

Direction des routes et des autoroutes de la République tchèque  
fax : 00420 5 41236311, e-mail : karel.melcher@brno.rsd.cz

Les dix ans derniers, une attention convenable est aussi dans la République tchèque prêtée au domaine de la réalisation du service hivernal. Les frais de finances varient dans une portion de tiers de la contribution financière totale pour les activités de toute l'année des gestionnaires routiers. Malgré les conditions météorologiques très douces de la saison dernière, on a dépensé par exemple pour le service hivernal une somme de 1,8 milliards des couronnes tchèques (environ 45 millions de dollars). C'est pourquoi nos efforts tendaient à efficaser et optimiser ces dépenses de plus possible, bien sûr.



De l'année 1999, la République tchèque (RT) coopère avec la Commission européenne, étant en fonction à Bruxelles et responsable de la recherche

scientifique et technique dans le domaine de la politique de transport, au programme appelé « COST 344- Amélioration de la commande de neige et de glace sur les routes européennes et ponts ».

Le programme COST 344 est considéré pour un type spécifique de « l'organisation » s'occupante de la problématique de l'entretien d'hiver au tout le territoire européen. Le Protocole d'accord d'introduction déclare que : »le service d'hiver efficace est une mesure de toute première importance des gouvernements nationaux pour l'assurance des voyages sûr avec le minimum des situations dangereuses voir même pendant les conditions météorologiques d'hiver. Pour assurer ces services, les administrateurs routiers dépensent des moyens d'investissement considérables. En dehors de l'influence sur le propre territoire institutionnel, l'efficacité des mesures divers peut influencer aussi les pays voisins. »

La base du commencement de l'activité de la groupe du travail COST 344, c'est surtout l'acquisition des données nécessaires (documents) de représentants délégués des pays, qui sont considérés pour se but pour les représentants compétents pour le territoire de l'État respectif. Les membres du programme COST sont les pays différents à savoir, mais pas des institutions isolées.

Un réseau des professionnels s'est formé, les quels seront associés au cours d'une longue période de temps (on parle du but de l'année 2002 pour ce moment) tout d'abord au domaine de constatation des procédés, technologies, équipements, matériaux et des autres produits pour la création d'une « base de données » des connaissances obtenues pour le but de spécification des procédés pratiques les plus meilleurs dans les différents parts de l'Europe.

Le pas suivant, ce sera la détermination des autres recommandations pour la recherche future et le développement des directives pour l'intégration des méthodes spécifiques de l'entretien hivernal destinées pour les administrateurs routiers et aussi, leur application au tout le territoire européen est supposée. Dans le Protocole, cette affaire est considérée comme une contribution importante pour l'accomplissement des objectifs fixés de TERN (Les réseaux routiers européens du transport) et publiés par la Décision no. 1692/96/EC du Parlement européen et du Conseil de 23.7.1996.

## 1. Les faits fondamentals du domaine de mécanisation



Le progrès qualitatif est orienté vers une technologie nouvelle et moderne qui facilite l'utilisation complète de la technologie du sel mouillé. Il est compréhensible que l'application de cette technologie est sous la condition de machines et d'équipement nécessaires convenablement adaptées.



Au cours de la saison d'hiver 2000/01, les 655 machines d'épandage, permettant l'usage de la technologie du sel mouillé ont été mis à la disposition aux administrateurs routiers.



Dans le cadre de toutes les activités du programme COST 344, la RT cherche une solution pour la tâche nationale orientée au domaine de la mécanisation, appelée pour le moment « La liquidation des plaques de verglas et de l'ornièrre dans le neige tassé sur la surface de la chaussée ». Pendant la période hivernale de 2000/2001, un dispositif supplémentaire, destiné pour être monté sur la plaque de fixation de devant de toutes les supports universels couremnet employés a été développé en collaboration étroite avec le plus grand producteur tchèqu. Le dispositif est incroyablement simple et fonctionnel n'exigant aucune propulsion spéciale. Le caractère fonctionnel est assuré pendant la coupage de la neige par la propre translation du support (port-accessoires) seulement. La largeur totale du dispositif est de 2 400 mm, la hauteur de 920 mm et la hauteur maximale de la couche de neige coupée varie dans les limites de 50 au 100 mm selon des conditions locaux. L'hiver actuel, on prévoit l'exécution des tests de compatibilité de toutes les dispositifs utilisés jusqu'à présent au territoire tchèqu et destinés pour les fonctions technologiques données.

## **2. Les fais fondamentals du domaine de la technologie d'épandage**

La portion de tracés maintenues avec les chimiques augmente en protégeant au maximum la technologie de mouillage. Au cours des années 1993- 1998, un programme de suivi des paramètres choisi a été réalisé par les administrateur routiers pour assurer la viabilité des chaussées à l'aide des matériaux d'épandage de fusion.

L'analyse de données obtenues a nettement montré que l'application pratique de la technologie du sel mouillé apporte aussi dans nos conditions météorologiques les résultats attendues. Dans la période hivernale dernière, le dosage moyen pour  $m^2$ , par exemple, s'est stabilisé dans l'épandage du sel sec au nombre de  $19,63 \text{ g/m}^2$  et le fais très positif, c'est la réduction du dosage du sel mouillé de 15%, c'est à dire à la quantité de  $16,63 \text{ g/m}^2$ . Au premier coup d'oeil il semble qu'il s'agit d'une très petite et insignifiante différence, mais par l'évaluation des économies totales, les quelles logiquement résultent de l'application de cette technologie en pratique, on peut prouver, que pendant les cinq saisons observées, les 25 000 tonnes de chimiques au prix de 40 millions couronnes tchèques (1,1 million de dollars environ) ont été économisés.

## **3. Le domaine des autres systèmes d'appui supplémentaires et l'équipement**

Le temps dernier, l'application de différents systèmes d'appui supplémentaires et d'équipement s'est élevée edans l'activité de décision des managers dans la République tchèqu. L'utilisation plus large de ces systèmes et équipements augmente l'efficacité de l'accomplissement complet du service hivernal. À titre d'information, les trois types de cases ont été choisi.

### **3.1. La cartographie thermique du réseau autoroutier**

Au cours de la saison d'hiver 1997/98, la cartographie thermique a été commencée sur le réseau autoroutier grand de la RT, de la longueur totale de 430 km. Les saisons suivantes, on a continué à faire la cartographie sur les autoroutes en reste et en plus, la cartographie thermique de quelques routes express choisi a été commencée. En 2001, la longueur kilométrique totale des routes relevées a été 1 037 km de chaussées.

#### **3.1.1. Les connaissances générales de la cartographie thermique**

La sortie finale de la cartographie thermique, c'est surtout l'amélioration du service de l'entretien hivernal des routes sur les grandes corridors autoroutiers dans la RT. De la prédiction par points du comportement de la chaussée à l'endroit des stations météorologiques de mesure, on passe au système plan du réseau avec les prédictions du comportement du

surface de la chaussée dans les domaines climatiques particuliers. Déjà au cours de la saison première de la cartographie, on pourrait constater avec étonnement, que contre toute attente, la région la plus menacée du point de vue de la formation du givre, a été mesurée dans la zone frontière du RT et de l'Allemagne voisine sur le tronçon du centre d'entretien des autoroutes de Rozvadov. En réalité, on a logiquement attendu en générale dans le cadre de la topographie de la république, que le tronçon le plus compliqué pourrait être dans les Hauteurs tchéco-moraves sur l'autoroute D1 ayant le caractère du haut plateau.

Les cartes thermiques traitées ont facilité l'optimisation ultérieure de l'installation des stations météorologiques routières. En principe, l'installation de 12 stations météorologiques principales de prédiction a été proposée selon le règle déterminé, aussi les deux stations ont été installées convenablement dans chaque zone climatique localisée, c'est à dire, une station principale et la deuxième de réserve. Au cas de panne de la station principale, le système peut ainsi fournir dorénavant les prédictions rélévantes pour la zone climatique donnée.

Le point critique de la construction de ce système basé sur la technique d'un producteur européen renommé, c'est toujours la basse qualité du service de télécommunication au territoire de la RT. Aussi longtemps que les centres d'entrien étaient informés par leur propres lignes seulement sur les données de leur stations météo appartenantes au domaine (de 3 à 6 stations), les problèmes s'avéraient d'être encore acceptables. Au moment, quand le système de 38 stations météo a été connecté en un bloc et dans une poste de travail terminale il a été possible de télécharger la situation sur une section de 430 km des autoroutes choisi, il était évident que le caractère peut fiable de l'alimentation et de communication parmi les stations ait critique en réalité. Les ruptures de liaison dans la saison 1998/99 ont été déjà inacceptables et c'est pourquoi les mesures suivantes ont été adoptées :

- a) *compléter l'alimentation des stations avec les déclencheurs qui automatiquement mettons le courant de nouveau après un déclenchement dans le temps réglé est fait.*
- b) *transférer les lignes des données de la télécommunication de mauvaise qualité basé sur le système de liaison Alcatel PCM aux communications de satellite de données VSAT.*

Conséquemment à cette disposition, les problèmes avec l'alimentation ont complément cessé et les problèmes avec les liaisons de données se sont améliorés essentiellement. Nous pouvons estimer d'une manière qualifiée, que les interruptions techniques se sont baissés à 10% du l'état précédent. Malgré cela, nous ne pouvons recommandé les liaisons de données VSAT à cause de leur fonctionnement limité dans les conditions météorologiques sélectées, par exemple en cas de forte chute de neige en combinaison de la neige mouillée – pluie. En qualité d'une transition technique perspective, l'exploitation des liens téléphoniques ISDN, dont les chaînes de données offrent une transmission de données éprouvée et de capacité suffisante, est en préparation.

La cartographie thermique des autoroutes nous a aussi montré un fait curieux. Les petits changements en altitude et très dense volumes de circulation étant donné, les autoroutes sont plus chaud en général que les routes parallèles secondaires. L'efficacité du système de la cartographie thermique devait se manifester entre outre en plain notamment dans la zone de la ville Cheb ( la partie occidentale de notre république) où le réseau routier mesuré à l'époque contemporaine passe du terrain plan aux montagnes frontières dans le voisinage de l'Allemagne. Selon l'information du service d'entretien hivernal de cette zone, la détection de 3 différents zones climatiques au moins, avec un climat local indépendant, est à l'attente sur un réseau routier relativement petit.

### **3.1.2. L'application pratique**

Le dispatcher obtient avant tout 2 types fondamentals des données de son réseau routier :

- *quant-il peut attendre la température minimale sur son réseau routier*
- *où les valeurs minimales vont apparaître dans la zone de température autour de 0°C*

Suivant ces données, on peut planifier l'intervention localement et temporellement. La qualité de prévision est comparée, à chaque moment, dans les diagrammes, où les valeurs de

prévision et celles réellement mesurées, sont relevées. Après chaque nuit, l'évaluation de la qualité du service de prévision peut être ainsi fait. Les cartes thermiques sont à compléter ultérieurement par les prévisions textuelles pour les 24 heures prochaines et par la perspective pour 2 jusqu'aux 5 jours en avant.

Une autre amélioration du service de prévision est supposée grâce à l'application de modèle mathématique ALADIN du développement des précipitations et de nébulosité, élaboré par l'IHMT pour la région de l'Europe centrale dans le cadre de la coopération internationale. Nous soulignons qu'il ne s'agit d'une simple sortie d'information du radar météorologique, mais d'une prévision des régions de précipitations et d'intensité de ces précipitations pour le territoire entier de la RT. Par une précision progressive du modèle, on peut élaborer un pronostic pour les 12 heures prochaines, la quelle décrit le développement d'une situation pour 2 ou 3 heures en avant avec une très grande probabilité.

### **3.1.3. L'évaluation finale générale**

Nous pouvons déclarer, que la technologie progressiste donnée est en exploitation active dans la RT et c'est seulement le manque de finances, qui empêche son emploi immédiat en plein.

Le plan visé de la cartographie thermique dans la RT, c'est la couverture complète des autoroutes et aussi des routes express et routes de la première classe. L'année passée, un changement essentiel de l'administration nationale à l'arrangement régional s'est déroulé et, dans cet ordre d'idées, un changement du droit de propriété du réseau routier s'est réalisé. Étant donné que les routes de la classe de haut qualité restent toujours sous la direction centrale de l'État, le plan dressé est à prévoir d'être perspectif aussi dans l'avenir.

## **3.2. Les systèmes d'information organisationnelles**

Le système d'information (SI) de l'entretien hivernal des routes forme un ensemble des moyens de programme et de données, destinés à l'appui de l'assurance de l'entretien hivernal des routes et des autoroutes. La conception est conçu à titre d'un système national en vertu d'une base unifiée de données et des méthodes unifiées pour le traitement des informations.

En version actuelle, le SI de l'entretien hivernal des routes est formé de sous-systèmes fondamentaux suivants :

- *le Système d'information météorologique*
- *le Journal de l'entretien hivernal*
- *le Plan de l'entretien hivernal*

Dans le cadre d'un développement du système, les autres modules sont à compléter graduellement, comme l'Évaluation de l'entretien hivernal par exemple en est.

### **3.2.1. Les systèmes d'informations météorologiques pour le service hivernal**

Le système d'un caractère national ayant son contenu d'information adapté au besoin de l'entretien hivernal des routes et des autoroutes de la RT avec l'orientation aux administrateurs routiers. En vertu des observations à longue temps, le IHMT a divisé le territoire de la république en 6 zones météorologiques caractéristiques de base, quelles sont à préciser en 13 sous-zones. La base de données d'une version actuelle du système, ce sont les messages spécialisés préparés aux postes de travail de l'IHMT. Les types d'information suivantes sont à la disposition aux usagers :

- Les prévisions pour les domaines  
*Une description textuelle d'un développement du temps supposé dans les domaines correspondant avec les régions anciens (cette répartition est conservée en égard à l'IHMT). La caractéristique des phénomènes météorologiques est en cas de la nécessité spécifiée jusqu'au niveau des districts individuels. La prévision est diffusée quatre fois par jour, mis en vigueur pour les 8 – 10 heures prochaines.*

- Les prévisions pour les autoroutes  
*Une description textuelle du développement du temps avec l'orientation vers le réseau autoroutier de la RT. Elle est diffusée quatre fois par jour séparément pour les autoroutes individuelles. Dans le cas des autoroutes plus longues (D1, D5), les données sont précisées pour les sections partielles de l'autoroute.*
- Les prévisions pour les zones climatiques  
*Une description graphique et textuelle combinée de développement du temps supposé. Elle est diffusée une fois par jour avec la validité pour les 24 heures prochaines au moins. La prévision est élaborée pour sept domaines de la RT correspondantes avec le territoire des régions anciens. Les quantités météorologiques individuelles (nébulosité, températures, vent, précipitations, phénomènes dangereux) sont représentées en forme graphique bien ordonnée et puis, elles sont spécifiées d'après des zones climatiques, c'est à dire des territoires avec un caractère du temps ressemblant à long terme .*
- Les messages de l'état du temps dans les stations de l'IHMT  
*Les résultats des mesurages et observations d'un réseau propre des stations de mesure professionnelles de l'IHMT sont pour les usagers du MetIS diffusés quatre fois par jour. Il s'agit des données de 32 localités dans le cadre de la RT .*
- Les enregistrements du radar météorologique  
*L'information du caractère graphique interceptant en intervalles horaires le développement de la pluviosité au-dessus du territoire de la RT. Pour les périodes hivernales suivantes.*

L'intégration d'un autre type des informations- messages des usagers de l'état du temps et de la viabilité- dont le contenu est projeté comme suit, a été préparée :

- Le temps dans les régions  
*La structure et forme des données et les autres pertinences sont les mêmes que dans le cas du temps local, mais le contenu est en relation avec la situation prédominante dans la région entière ( l'entité institutionnelle ), appartenant à l'administrateur routier. Le résumé du temps sur le territoire entier de la république se forme par une sommation des messages individuels.*
- Le temps sur les sections autoroutières  
*Le résumé est spécialement destiné pour le suivi du temps sur toutes les autoroutes servant du système des routes grandes. Il est traité par les Centres d'administration et d'entretien des autoroutes (CAEA) , chaque des quels étant chargé d'une section de longueur 40- 50 km de l'autoroute d'environ. Ce résumé est identique au point de vue du contenu et pour la forme avec les messages du temps locale et du tem dans les régions.*
- Le temps local  
*Un résumé des données de la nébulosité, du vent, de la température, des précipitations et des phénomènes dangereux dans une localité donnée traitée en forme tabulaire prescrit. Le résumé est d'habitude en relation avec la situation dans la localité où se trouve un centre de commande de l'entretien hivernal des routes ou des autoroutes. Une personne élaborante le résumé a la possibilité d'ajouter vers le message une explication textuelle, n'importe de quelle étendue ,dans la quelle elle peut préciser les données du tableau.*
- La viabilité dans les régions  
*Le résumé des données les plus importantes de la viabilité prédominante sur le territoire de chaque district existant dans notre république. La partie dédiée aux localités potentiellement dangereuses, que les ponts et les tronçons forestiers en sont, est soulignée, les interventions du service hivernal étant aussi en suivre. Le résumé est élaboré dans les centres de commande des Centres de l'administration et de l'entretien des routes (CAER).*
- La viabilité des sections routières surveillées  
*Il s'agit de la précision du résumé de la viabilité dans les régions avec l'orientation vers l'information du réseau routier choisi. Les sections routières suivi sont du caractère de route*

importantes de la vue du trafic. L'élaboration du message s'effectue dans les centres de commande d'entretien hivernal de toutes les CAERs.

- La viabilité des sections autoroutières  
*Les informations détaillées de la viabilité des sections autoroutières individuelles. Les points dangereux sont soulignés d'une manière semblable à celle de la viabilité dans les régions. La terminologie appliquée correspond aux besoins spécifiques de l'entretien hivernal de autoroutes et elle sert aussi de référence pour les données répondantes du réseau routier. Le message se prépare dans les centres de commande des CAEA.*

En ce qui concerne le développement future du système MetIS, sa connexion avec les avertisseurs météorologiques et la connexion aux données de la cartographie thermique des routes sont proposés.

### **3.2.2. Le journal du service hivernal dans un ordinateur**

L'ensemble de programme le « Journal du service hivernal (JSH) est en priorité destiné pour le support et l'assurance des activités de gestion, d'information et de documentation des postes de travail de commande de fond d'entretien hivernal des voies des organisations CAER et CAEA. Le programme est de conception permettant :

- *L'enregistrement rapide et facile des événements courantes enregistrés au cours du service de dispatching, que les départs et les arrivés des véhicules, les pannes des mécanismes, les intervention sur le tracé, le chargement des matériaux d'épandage, les messages acceptés et envoyés, les accidents du trafic en sont.*
- *Le travail avec les informations du temps et de la viabilité, les prévisions de l'IHMT et la préparation des rapports compétents.*
- *La préparation d'un courant d'affaires de planification, la répartition mensuel des gardes, par exemple, étant ensuite utilisée pour l'assurance du service et ainsi de suite.*
- *L'élaboration des résumés d'assurance du service d'entretien hivernal ( la permanence des employés, l'équipement de disposition, l'interventions du service hivernal).*
- *L'administration d'enregistrement des employés, de l'équipement des interventions, de la consommation des matériaux d'épandage, des points de chargement, des centres opérationnelles, des oeuvres maintenus et ainsi de suite.*

Le « Journal du service hivernal » est au niveau de données et de temps intégré aux programmes du « Plan du service hivernal » et du « MetIS pour Windows » ou bien « www-MetIS ». Les modules individuels et les tâches partielles du système sont mutuellement connectés en but d'une simplification maximale de l'administration du Journal et d'autre agenda, aussi l'utilisateur est en mesure de commander l'ensemble vaste de programme par la voie des opérations simples.

Le développement ultérieur du système JSH sera orienté vers sa connexion avec les ordinateurs au bord des machines d'épandage modernes, par exemple.

## **3.3. Les installations de mesure- les avertisseurs du verglas d'un producteur tchèque**

### **3.3.1 Le système d'information visuelle**

Un système pour la surveillance de l'état d'une chaussée (SHN) est destiné pour les organisations s'occupantes de l'entretien hivernal des routes. Il fournit les informations actualisées à chaque instant de l'état de la surface de chaussée sur les points où les postes de mesure sont installées. Les informations obtenues font partie des documents de base pour une décision qualifiée et pour une réponse efficace à une situation apparue. Le système se compose d'un réseau des stations de mesure extérieures, les quelles passent les valeurs mesurées au centre de commande d'entretien hivernal. Les dispositifs de mesure rendent possible de

- *obtenir les données actualisées de capteurs météorologiques et de chaussée sans retard*
- *obtenir l'information immédiate de la situation critique sur un tronçon surveillé*
- *surveiller les stations de mesure des utilisateurs avoisinants et d'obtenir, de cette façon, les informations de la génération d'une situation critique sur le tronçon surveillé avec gain de temps*

- *télécommander les dispositifs d'avertissement et d'avertir comme cela les usagers des routes immédiatement d'une situation dangereuse*
- *enregistrer les données mesurées en même temps avec l'inscription de l'activité correspondante d'agent d'opérations d'entretien pour une évaluation postérieure*
- *Le SHN, en tant qu'il est le dispositif unique de ce type étant disponible dans la RT, il est équipé de circuits permettant une transmission et enregistrement d'un vidéogramme statique enregistré par CCD caméra installé sur le tronçon surveillé. La fonction de la transmission de l'image est intégrée dans un système de mesure des paramètres météorologiques influençant la viabilité de la chaussée.*

Dans l'application indiquée, une CCD caméra blanche et noir standard 1/3 " ou 1/2" avec une résolution et sensibilité lumineuse plus élevées, peut être appliquée. Dans la pratique, on a vérifié que même la caméra d'haute sensibilité lumineuse (plus de 0,002 Lx) exige pour les images de haute qualité de nuit l'éclairage supplémentaire minimal d'une section surveillée par une source lumineuse ou par des sources éloignées tels que la lune ou les habitations éclairées.

S'il on est placé devant un choix, un objectif de haute qualité avec la fonction vidéo-pilotent d'une distance focale appropriée est à recommander. Le signal visuel de caméra est numérisé dans l'électronique SHN et puis comprimé au format de fichier de GIF. Les auteurs du système ont vérifié dans la pratique, qu'une transmission d'image peut être réalisée non seulement par les lignes de communication mais aussi par les tracés de radio de qualité ou par un réseau de mobilephone de GSM.

La solution originale si décrite aide à l'amélioration d'une capacité de représentation du système et c'est ainsi qu'elle permet de minimiser le nombre des tours de contrôle et d'optimiser l'application des moyens d'épandage chimiques.

Le personnel du centre de commande d'entretien hivernal peut ainsi grâce à l'information visuelle actualisée de tronçon surveillé d'estimer, d'une manière tout à fait précise, la visibilité sur le tronçon surveillé, le type de précipitations et leur influence sur la viabilité de la chaussée, la formation d'ornières ou de congères, quant-il neige, et ainsi que suit.

Le SHN est de forme modulaire. Cela permet une construction d'un réseau de stations de mesure extérieures de type VZH-03, qui sont livrées en quelques variantes suivant les demandes d'usagers. Les stations VZH-03-S de mesure secondaires peuvent être raccordées par la ligne de câbles vers une station de type VZH-03-M et en cas une distance vraiment longue est demandée, la radiocommunication est à utiliser. Cette conception permettra réaliser un réseau de distribution très efficace des stations de mesure extérieures. Une contribution très importante pour la prognosis du développement de la situation météorologique, c'est la possibilité de surveiller des stations de mesure des usagers avoisinants.

L'application du système modulaire sur la route express au près de Hradec Králové, où les 3 stations de type VZH-03-M (Master), une station VZH-03-MV (avec la caméra CCD) et une station secondaire VZH-03-S (Slave) sont installées, peut servir d'exemple. En exception de la station secondaire, toutes les stations sont successivement raccordées par voie de modems de ligne à un fil double de longueur totale dépassante 10 km jusqu'au centre de commande d'entretien hivernal. La station secondaire est localisée sous la superficie d'un terre-plein central et elle communique avec la station primaire via radio-modem. Cette solution rendra possible l'utilisation de l'autre ligne de communication pour l'assurance de météo-stations et pour que l'information d'une panne avec l'identification de la station en panne puisse être en même temps ramennée au commissariat de police.

### **3.3.2 Les exigences pour la transmission de données**

Un des facteurs les plus importants pour une surveillance fiable d'un tronçon surveillé, c'est le choix d'un tracé de communication fiable du point de vue de paramètres techniques et surtout du point de vue de l'économie du service.

En ce qui concerne l'utilisation de la transmission de données des sondes de chaussée et des capteurs atmosphériques, nul exigences particulières sont posées. La transmission d'un

fishier d'image de données d'une taille de 30 kByte en format de GIF ne dure que 1,5 minute en la vitesse de transmission de 9,6 kbps couramment utilisée. Si l'utilisateur préfère l'option d'un transfert d'image de grand format où le fishier de données prends une taille de 120 kByte, le paramètre de la vitesse de transfer du tracé de communication commence d'être d'un portée considérable. Avant tout, en cas d'un tracé de transmission loué, il est recommandé de choisir une solution optimale en considération de la vitesse de transmission, de la durée de communication et du coût de liaison.

Les frais d'exploitation du système de météo-stations, étant un poste de budget important d'un utilisateur, le logiciel du système SHN-03 rende possible, où les circonstances cela exigent, de choisir un régime économique. La liaison avec le centre de commande d'entretien hivernal n'est pas périodique en interval fixé, en pareil cas, mais à la demande du service sous condition de compléter les données mesurées à terme échu. Seulement en cas d'apparition d'une situation critique définée est sur un tronçon surveillé d'une station de mesure, la liaison est automatiquement établie et l'alerte appropriée est immédiatement donnée. Les tracés de transmission suivantes ont été déjà prouvés en exploitation concrète :

- un lien de communication fixée *les modems de lien*
- un lien composé de télécommunication *les modems de ligne, ISDN modems*
- un réseau par radio *les modems par radio, la retransmission*
- une transmission via le réseau de joncteur *les stations de joncteur*
- un réseau de mobilophone *les modems de GSM*

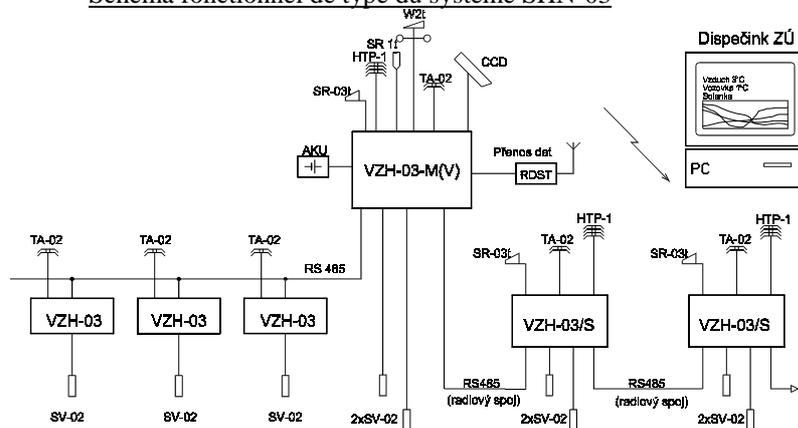
De point de vue des grandes vitesses de transmission atténues, les systèmes suivantes sont dans la RT à disposition :

- un réseau de mobilophone de GMS *– de 9,6 à 43,2 kbps*
- un réseau de télécommunication de TELECOM *– euro ISDN jusqu'à 64 kbps*

Pour arriver à une grande vitesse de transmission, l'utilisation des modems, permettant la cadence élevée adéquate de transmission, est évidemment absolument indispensable.

### 3.3.3 Les options de modules du système

Schéma fonctionnel de type du système SHN-03



- VZH-03M unité de traitement sur la base d'un ordinateur de gestion, une station de commande destinée à la collecte, au traitement et à l'envoi de données
- VZH-03MV station complétée avec des circuits pour une prise de vue d'un tronçon surveillé par CCD caméra
- VZH-03S unité de traitement d'une station secondaire
- VZH-03 station pour mesurage de la température et de l'air
- SV-02 sonde de chaussée
- SR-03t capteur de précipitations chauffé- une évaluation par OUI/NON
- TA-02 capteur de temperature de l'air
- HTP capteur de temperature de l'air et d'humidité relative de l'air – détermination du point de condensation et de givrage par calcul
- SR-1t capteur de précipitations de capacité, chauffé
- W2 t anémomètre chauffé – détermination de vitesse du vent et de direction du vent
- CCD CCD caméra
- RDSST tracé de communication (modem par radio, station de joncteur par radio, modem de lien, mobilophone, modem de GSM)
- PC ordinateur de la commande de fond d'entretien hivernal équipée du logiciel de gestion

Les capteurs suivantes peuvent être raccordés vers la station de mesure extérieure VZH-03 en configuration complète :

- TA-02 capteur de température de l'air
- HTP-1 capteur de température de l'air et d'humidité relative de l'air
- détermination du point de condensation ou du point de givrage par calcul
- SR-03 capteur de précipitations sans distinction du type (pluie, neige)
- SR 1t capteur de précipitations de capacité, chauffé
- W2t anémomètre, chauffé (vitesse et direction du vent)
- deux sondes SV-02 dans le chaussée, CCD caméra

En configuration minimale de VZH-03, la station de mesure peut être équipée avec les capteurs TA-02, SR-03 et SV-02 seulement.

### 3.3.4 L'équipement technique et le logiciel nécessaires pour les utilisateurs

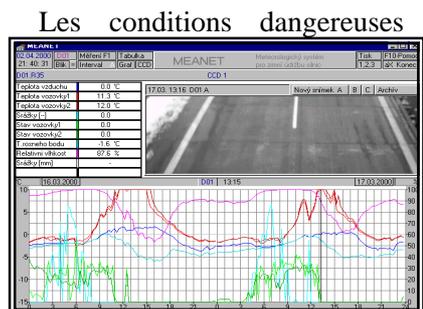


L'équipement de base de la commande de fond d'entretien hivernal se compose d'un dispositif pour la transmission de données des stations de mesure et d'un ordinateur individuel de Pentium, fonctionnant dans le système d'exploitation de WINDOWS 95/98 ou de WINDOWS NT. La collecte de données, l'affichage, l'évaluation et l'enregistrement de données, tout cela est commandé par un complexe de programme de MEANET du système de SHN-03. Pour pouvoir réaliser les postes de travail de commande moins coûteux dans les centres d'entretien, une version du logiciel pour le système d'exploitation DOS, suitable aussi pour les ordinateurs de PC 386 catégorie, est à la disposition.

### 3.3.5 Les possibilités de présentation

Les données actualisées de stations de mesure sont affichées en une forme tabulaire et graphique bien ordonnées. En configuration complète de station de mesure, les données suivantes sont dans la table :

- température de l'air et son déroulement en étendue de  $-40$  à  $+50^{\circ}\text{C}$ , distinction de  $0,1^{\circ}\text{C}$
- humidité relative de l'air en étendue de  $0$  à  $100\%$  de l'humidité relative
- valeur du point de givrage, ou bien du point de condensation de  $-50$  à  $+50^{\circ}\text{C}$  du point de condensation
- précipitations – oui/non
- quantité de précipitations avec division de  $0,2$  mm
- vitesse du vent en étendue de  $0,8$  à  $30$  m/s
- direction du vent avec l'expression textuelle pour les seize directions de rose des vents
- température de la surface de chaussée et son déroulement (pour les deux sondes) de  $-40$  à  $+50^{\circ}\text{C}$  avec distinction de  $0,1^{\circ}\text{C}$
- état de la surface de chaussée (sec, humide, trempé, saumure, conditions dangereuses, glace)
- position d'un signal de danger (on/off)
- interval de mise à jour de données
- position des contacts de sûreté
- les autres informations à la demande d'utilisateurs



Les conditions dangereuses, causant une aggravation de la viabilité, sont automatiquement évaluées par l'ordinateur et signalées sur l'écran aussi par un signal sonore, le cas échéant. Le service du centre de commande de fond a la possibilité d'informer immédiatement les usagers de route sur le tronçon surveillé en mettant en circuit les panneaux d'avertissement ou les clignoteurs. Les alarmes et leur acceptation par l'agent de commande de fond sont enregistrés par l'ordinateur. L'information détaillée du

déroulement de la situation est fourni par l'enregistrement graphique de données mesurées de station appartenante. Ces enregistrements sont emmagasinés pour une évaluation ultérieure éventuelle.

La contribution la plus importante du système (surtout au cours d'une forte chute de neige dans la nuit) c'est la possibilité d'obtenir les informations visuelles rapides d'un tronçon surveillé. La possibilité d'estimer la situation actuelle sur la route en connexion d'une analyse des mesures de données avec l'information visuelle supplémentaire de l'état de la surface de chaussée, tout cela apporte à l'administrateur une extension très demandée de documents nécessaires pour une décision définitive correcte et efficace dans le choix d'une action d'intervention postérieure nécessaire du service hivernal.

### **3.3.6 L'accomplissement des conditions d'exploitation**

Le logiciel du centre de commande est formé à la base des connaissances de longue durée sortant tant d'épreuves pratiques de l'équipement que des demandes d'utilisateurs. Dans la République tchèque, il y a là de 46 stations de mesure extérieures du système de SHN en service au près de 25 usagers. Le dispositif d'évaluation VZH-03 a passé l'essai d'homologation en vertu de prescription compétents, les variantes dérivées y compris. Au cours de la saison d'hiver de 1998/99, le système a été vérifié avec succès au cadre d'un projet capital « La mesure des paramètres influençant la viabilité de chaussée sous l'influence des changements de temps » de la DRA. Le ministère des Transports et Télécommunications en coopération avec la DRA et l'IHMT a publié, conformément à ce fondement, une « Attestation » de l'accomplissement d'exigences de cette technologie pour l'application sur le réseau routier et autoroutier de la RT.

## **4. L'évaluation finale du service hivernal dans la RT**

Le temps actuel, une attention est enfin prêtée, aussi du point de vue des organes du gouvernement de la République tchèque, aux problèmes de l'entretien hivernal moderne des routes. Au fond, c'est une conséquence de déduction d'analyse logique de l'influence de fait du service hivernal sur toute l'économie nationale. On peut démontrer à cet occasion que les frais pour l'entretien hivernal du réseau routier de RT « consomment » les années dernières plus de 30% en moyen de la contribution financière totale pour les activités de toute l'année des gestionnaires routiers. C'est pour cela, qu'il est aussi chez nous nécessaire de transformer les méthodes et formes appliquées en niveau de qualité plus haute. À vrai dire, cela importe d'une coordination correcte et fiable de toutes les phénomènes spécifiques dans la sphère de gestion et d'exécution pratique. On peut constater avec plaisir, que toute la stratégie d'exécution du service hivernal dans la RT s'adapte dans toutes les sphères peu à peu à standardisation courante appliquée dans les pays de l'Union européenne et dans les autres pays évolués. C'est depuis à peu près huit ans déjà, que nous sommes témoins d'amélioration stable d'efficacité du service hivernal sur nos voies routières et autoroutières. Cette tendance positive est prédominamment conditionnée par un changement de possibilités techniques et aussi par un changement d'opinions conséquentes sur les conditions de leur applications concrètes. Les mesures divers, qui influencent d'une manière convenable l'assurance de la viabilité et surtout, qui donnent l'espace pour une méthode la plus convenable et efficace de la gestion, elles sont aujourd'hui déjà bien connues chez nos gestionnaires routiers et sont aussi couramment appliquées dans la pratique :

- *amélioration continue de qualité des dispositifs d'épandage*
- *implantation des éléments (composants) de commande électronique*
- *développement et l'exploitation des technologies pour l'application de sels mouillés*
- *achat de sels de qualité de standards fixés*
- *stockage de sels approprié (utilisation de silos verticaux tout en bois)*
- *formation conséquente du personnel du service hivernal dans le respect des conditions d'application de épandage et des relations juridiques*
- *l'utilisation plus large et conséquente de divers moyens « auxiliaires » (météorologie routière, cartographie thermique, avertisseurs du verglas et ainsi que suite) dans l'action de décision des administrateurs*

## FAITS FONDAMENTALS DE LA RÉPUBLIQUE TCHÈQUE



### **POPULATION**

La superficie de la République tchèque est 78 866 km<sup>2</sup> et il se trouve ici 10,3 millions personnes, 5 millions mâles et 5,3 millions femmes. Trois quarts de la population vivent dans les zones urbaines. La densité de la population est 131 habitants per km<sup>2</sup>, la croissance totale de la population de la République tchèque étant 0,8 personnes à 1 000 habitants.

### **CLIMAT**

La République tchèque est située dans la zone climatique modéré de l'Europe centrale avec les saisons d'été agréablement chaudes and les saisons d'hiver avec les taux de précipitations médiocres. Les conditions climatiques d'hiver se manifestent par la formation de la glace, soit par tassement des couches de neige, soit par l'humidité de congélation en fluctuations fréquentes de la température proche du point de congélation dans l'humidité élevée relative d'air. Les fortes chutes de neige n'ont pas beaucoup d'influence sur l'entassement grave de neige et ne se produisent que dans les emplacements plus élevés.

Les températures de juillet dans les pays plat sont de 20°C au moyen et dans les régions montagneuses en sont de 8 – 11°C .

Les températures de janvier dans les pays plat sont de –1 à –2°C au moyen et de –5°C à –7°C dans les régions montagneuses.

### **TOPOGRAPHIE**

La ligne de partage entre deux systèmes de montagne principaux – Hercynian et Alpine Himalayan – pass par le territoire de la République tchèque. C'est pour cela que la topographie du pays est tout variée : les plaines (4,5% du pays), les collines (50,1%), les hauteurs (33,9%) et les montagnes (11,6%). Les niveaux d'altitude : les régions du pays plate sous 200 m au-dessus du niveau de la mer occupent 4,95% du pays, les régions de 200 m à 500 m au-dessus du niveau de la mer occupent 74,1%, les régions de 600 à 1000 m au-dessus du niveau de la mer occupent 19,3% et les régions plus élevées occupent 1,6% du pays.

### **RÉSEAU ROUTIER ET DONNÉES DE LA CIRCULATION**

Le réseau routier existant en exploitation sur le territoire de la République tchèque est composé de 515 km de autoroutes - la longueur total planifiée des autoroutes est environ 1 001 km - et de 54 895 km du réseau routier- 5 993 km prennent les routes de la première classe, 14 660 km de la deuxième classe and 34 242 km de routes de la troisième classe. Les autoroutes et le réseau routier, en portant la partie prépondérante des volumes de trafic, elles relient les centres économiques et administratifs principaux du pays. Elles comportent 2 644 km du réseau des « E » routes internationales (les autoroutes y compris). Grâce à la densité de routes et autoroutes de 0,70 km per 1 km<sup>2</sup>, la République tchèque se range parmi les pays en avant d'Europe à cet égard .

Les 449 véhicules, dont les 358 voitures, revient pour 1000 habitants. Le dernier recensement de la circulation en 1995 ( un autre recensement a été réalisé en 2000 mais, au temps d'élaboration de cette contribution, nous n'avons des résultats à la disposition pas encore) a relevé les volumes de trafic moyens aussi que la performance de trafic totale, les quelles ont atténué 34,7 milliards de véhicules per km p.a. en 1995, ce que représente une croissance jusqu'à 228% de la valeur de l'année 1970, tandis que l'augmentation entre 1990 et 1995 de recensement de la circulation est de 21%. L'augmentation de la performance de trafic entre les années 1995 et 2000 est estimée à 28%.