

SYSTEME DE SUIVI DES PERFORMANCES
ROUTIERES(SSPR).

CANQ
TR
GE
PR
102

302404

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DOCUMENTATION
700, BOUL. RENÉ-LÉVESQUE EST,
22^e ÉTAGE
QUÉBEC (QUÉBEC) - CANADA
G1R 5H1

HIGHWAY PERFORMANCE MONITORING SYSTEM (HPMS)

SYSTÈME DE SUIVI DES PERFORMANCES ROUTIÈRES (SSPR)

RAPPORT SYNTHÈSE

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
SERVICE DE LA PLANIFICATION ROUTIÈRE

Gen-Dan
CANQ
TR
GE
PR
102

S O M M A I R E

L'Administration routière fédérale (FHWA) des États-Unis et les ministères des Transports des états américains ont mis au point un système de suivi de la performance des réseaux routiers destinés à mieux justifier les demandes budgétaires. Cet outil de dialogue gestionnaires-décideurs connu sous le sigle HPMS (Highway Performance Monitoring System) est entre autres utilisé pour élaborer des politiques et établir le rapport biennal au Congrès sur l'état et la performance du réseau routier.

Cet outil a été conçu pour développer et évaluer des politiques facilitant la prise de décision au niveau de l'ensemble du réseau routier, plutôt qu'au niveau de la sélection de projets, dont les trois (3) fonctions essentielles sont:

- synthétiser l'état actuel et futur des routes, à l'aide d'une série d'indicateurs d'état et de modèles d'évolution;
- déterminer les niveaux d'investissements nécessaires pour atteindre des objectifs pré-établis en termes de niveau de service;
- évaluer les conséquences de différents niveaux de dépenses en étudiant la sensibilité des performances des routes en fonction des normes d'intervention, du trafic, des stratégies et programmes mis en oeuvre, etc.

Le système repose sur le recueil par les états d'un grand nombre de données sur un échantillon représentatif de chaque classe de réseau et de milieu (c'est-à-dire rural, urbain et suburbain). Ces données sont

rassemblées et exploitées par le FHWA, qui a défini la méthodologie et édicté des spécifications très précises, chaque état étant libre de réaliser ses propres traitements.

HPMS est un outil très complexe qui intègre de nombreux aspects: état des chaussées, capacité de la route et conditions de circulation, coûts des usagers, consommation de carburant, pollution, sécurité, etc.

Il permet de produire automatiquement des tableaux et histogrammes relatifs à la planification générale (prévision sur vingt ans de besoins, simulation du niveau de service sur l'ensemble du réseau, analyse des stratégies d'investissement, coût des usagers) et à la connaissance de l'état du réseau (indices particuliers et synthétiques de niveau de service, coût des aménagements prévus, rapport investissement/performances, etc.).

Opérationnel au fédéral depuis 1981, HPMS est actuellement utilisé par 35 états et qui permet à chacun de manier les mêmes concepts et de prendre position à partir de critères cohérents.

Le ministère des Transports a obtenu gracieusement le logiciel complet (sources incluses) et la documentation au cours de l'été 1990. Il est actuellement implanté sur l'ordinateur central et une série de tests ont été effectués pour en vérifier sa fonctionnalité à l'aide d'un échantillon de données du Ministère. Le FHWA poursuit ses améliorations du système; et une version micro est annoncée pour le printemps 1991.

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	i
TABLE DES MATIÈRES	iii
INTRODUCTION	1
1.0 FONCTIONS DU HPMS	3
1.1 Résumé des conditions initiales	3
1.2 Prévisions des besoins du système routier	3
1.3 Simulation de l'évolution de l'état du réseau	4
1.4 Analyse de stratégies d'investissement	4
1.5 Estimation des coûts aux usagers	5
2.0 ANALYSES ET PROCÉDURES DU HPMS	5
2.1 Analyse des besoins	5
2.1.1 Projection des déplacements	5
2.1.2 Détérioration des chaussées	5
2.1.3 Calcul de capacité	5
2.1.4 Identification des déficiences	6
2.1.5 Simulation des améliorations	6
2.1.6 Estimation des coûts	6
2.1.7 Calcul d'un indice composé	6
2.2 Analyse des investissements	7
2.2.1 Niveaux d'investissement	7
2.2.2 Périodes de budgétisation	7
2.2.3 Établissement des priorités	7
2.3 Analyse des impacts	8
2.3.1 Distribution de la densité du trafic	8
2.3.2 Composition du trafic	8
2.3.3 Simulation des conditions de circulation	8
2.3.4 Estimation des coûts aux usagers	8
3.0 RÉSULTATS DU HPMS	9
3.1 Longueur et coût pour chaque type d'intervention	9
3.2 Indices de performance	9
3.3 Performance des différents niveaux d'investissement	9
3.4 Distribution des investissements	9
3.5 Coûts aux usagers	10
3.6 Déficiences du réseau	10
3.7 Coûts relatifs au report des travaux	10

I N T R O D U C T I O N

Le besoin de mieux connaître l'état de notre réseau routier du point de vue physique, sécuritaire et niveau de service est très largement reconnu. De plus, dans une optique de restriction budgétaire, il devient impératif d'être en mesure d'évaluer l'impact des programmes et des politiques qui seront mis de l'avant sur le réseau routier.

De telles capacités de prédiction permettent au décideur de tester plusieurs plans d'action pour déterminer quelles politiques permettront d'atteindre les objectifs prévus, au moindre coût.

La procédure d'analyse "Highway Performance Monitoring System (HPMS)" (Système de suivi des performances routières) fut élaborée pour permettre l'accès à ces informations au niveau du fédéral et au niveau des états. Elle a été développée comme un outil de planification des politiques et non comme un outil de sélection de projet, dans le but de répondre aux nombreuses questions concernant le niveau d'investissement requis pour atteindre différents objectifs. Cette procédure permet également d'évaluer l'impact sur la performance routière de divers programmes et politiques.

La procédure d'analyse HPMS permet également d'obtenir des réponses rapides et efficaces aux questions en provenance autant de l'intérieur que de l'extérieur du ministère des Transports en rapport avec l'état du réseau routier. Par exemple :

- Il permet d'analyser les performances futures du réseau routier sous différents scénarios d'investissement, de seuils d'intervention, de

standards de design ainsi que d'estimés des déplacements. Il est également possible d'évaluer l'impact de différentes méthodes de priorisation;

- Ces analyses permettent de déterminer la meilleure façon d'allouer les fonds par région;
- Les modèles permettent également de mieux étayer les demandes adressées au Conseil du trésor pour des fonds supplémentaires.

1.0 FONCTIONS DU HPMS

1.1 Résumé des conditions initiales

Trois types de résumés donnant l'état du réseau et ses performances pour l'année de base (année des relevés) sont disponibles. Valeurs que l'on pourra comparer aux estimés de l'état futur du réseau calculé par le système. Ces résumés incluent:

- indice composé de l'état et de la performance fonctionnelle du réseau;
- longueur de chaque type de déficiences;
- coûts aux usagers incluant une moyenne globale de la vitesse de déplacement, la consommation en carburant, les coûts de fonctionnement des véhicules, les quantités de polluants émis ainsi que les taux d'accidents.

1.2 Prévisions des besoins du système routier

Le système permet de prévoir les besoins du réseau, et récapitule la longueur et le coût de chaque type d'intervention, par classe de route. Les besoins de réfection pour chaque section de route sont déterminés en comparant l'état prévu (année par année) aux valeurs minimales des divers éléments, fixés par l'utilisateur. Le système cumule les coûts reliés aux interventions sélectionnées pour remédier aux déficiences prévues et ce pour toute la période d'analyse choisie (maximum de 20 ans).

1.3 Simulation de l'évolution de l'état du réseau

La base de données du système contient les données relatives à l'état initial du réseau pour l'année de référence. Le modèle simule les changements prévus pour la période d'analyse. Le système utilise les courbes de dégradation ainsi que le volume de trafic pour déterminer l'état futur de la chaussée pour chacune des années de la période d'analyse. Lors de la simulation, si une intervention est requise, le système met à jour les items de la base de données affectés par ce changement (ex.: un élargissement des voies et état de la surface de roulement). La simulation sans aucune intervention (l'option ne rien faire) est également effectuée, ce qui permet une comparaison de l'état final du réseau avec et sans investissement.

1.4 Analyse des stratégies d'investissement

Le système génère sur demande des rapports avec certains niveaux d'investissement pour la période d'analyse choisie. Le modèle estime les longueurs et les coûts de chaque type d'intervention simulé, pour chaque niveau d'investissement, ainsi que l'état du réseau résultant de ces différents niveaux de dépense. L'utilisateur peut spécifier le niveau de financement pour chaque période (maximum 4 périodes) pour une durée totale maximale de 20 ans. L'utilisateur est donc à même de comparer différents niveaux d'investissement ainsi que différentes distributions budgétaires entre les classes de route.

Il est également possible d'évaluer l'influence des différents niveaux d'investissement sur les autres variables. Par exemple, il est possible d'examiner la sensibilité de différents seuils d'intervention tout en conservant les autres variables constantes. Cette technique peut donc être utilisée pour mettre l'emphase sur certaines interventions ainsi que pour démontrer quels sont les interventions les plus rentables pour une certaine classe de route, pour un état donné.

1.5 Estimation des coûts aux usagers

Les coûts aux usagers pour l'année de référence et l'année cible peuvent être analysés pour chaque scénario. Ils incluent la consommation en carburant, les coûts de fonctionnement des véhicules, la vitesse moyenne, les émissions polluantes et les accidents. Le modèle génère ces coûts pour sept (7) catégories de véhicules pour chaque classe de route.

2.0 ANALYSES ET PROCÉDURES DU HPMS

2.1 Analyse des besoins

2.1.1 Projection des déplacements

A partir des valeurs présentes et futures du débit journalier moyen annuel, on calcule les déplacements pour chaque année de la période d'analyse.

2.1.2 Détérioration de la chaussée

La détérioration de la chaussée dans le temps est simulée à partir des équations modifiées du "ASHTO ROAD TEST" et des équivalences de charges axiales simples de 18 000 lbs. On assume un niveau d'entretien de routine normal.

2.1.3 Calcul de capacité

A partir des méthodes de calcul recommandées par le "Highway Capacity Manual (1985)", la capacité est calculée pour les conditions futures en tenant compte s'il y a lieu des améliorations que le système simule.

2.1.4 Identification des déficiences

Pour chaque section de route, on identifie les déficiences en comparant ses caractéristiques aux seuils de tolérance déterminés par la catégorie de routes concernée (chaque classe de routes est dotée d'un ensemble de seuils spécifiques).

2.1.5 Simulation des améliorations

A partir des déficiences précédemment identifiées, le modèle sélectionne l'intervention requise (choix de 12) pour chaque section de route. Les changements sont faits dans la banque de données pour refléter les améliorations correspondantes au type d'intervention sélectionnée.

2.1.6 Estimation des coûts

Les coûts d'expropriation et de construction sont fonction du type d'intervention et du nombre de voies après amélioration. En milieu rural, on tient également compte de la classe de route et du type de terrain. De même en milieu urbain, les coûts sont fonction du type de design et du genre de développement. Les valeurs utilisées pour le calcul des coûts consiste en des moyennes nationales (U.S.A.) et peuvent être modifiées par l'utilisateur.

2.1.7 Calcul d'un indice composé

A partir de (1) l'état de la chaussée, (2) de la sécurité et, (3) du niveau de service, le modèle calcule un indice composé. Ces trois items étant eux-mêmes formés de plusieurs éléments qui ont une influence directe sur la valeur de l'indice composé. Cette méthode de pointage est similaire à celles utilisées dans plusieurs États.

2.2 Analyse des investissements

2.2.1 Niveaux d'investissement

Sept (7) niveaux fixes d'investissement différents sont simulés par période budgétaire (durée maximale de 20 ans). Les niveaux s'échelonnent de 0 à 100 % des besoins identifiés par le modèle. Pour les cinq niveaux d'investissement intermédiaires, seulement une partie des besoins identifiés est simulée. Cette analyse précise les coûts correspondant aux besoins du réseau, une identification des types d'intervention, en plus d'informer l'utilisateur des conséquences, en termes de niveau de service, de chaque niveau d'investissement.

2.2.2 Périodes budgétaires

Le modèle permet de sélectionner jusqu'à quatre périodes budgétaires consécutives, totalisant un maximum de 20 ans. L'utilisateur détermine les montants disponibles pour chacune des périodes; et obtient des résultats séparés pour chacune d'elles. Les besoins identifiés sont sélectionnés pour simulation dans l'ordre de priorité jusqu'à épuisement des fonds disponible pour chaque période.

2.2.3 Établissement des priorités

Toutes les sections nécessitant une amélioration sont classées par ordre de priorité. Le classement est effectué soit sur la base de l'indice de rendement coûts/bénéfices, de l'indice composé, d'une combinaison de ces indices ou encore en fonction des indices d'état, de sécurité et de niveau de service. Lorsque les fonds disponibles sont insuffisants pour combler tous les besoins, les interventions classées comme prioritaires sont sélectionnées pour simulation et ce jusqu'à épuisement du budget. Les projets se retrouvant plus loin sur la liste de priorités ne sont pas simulés par le modèle. La liste complète des priorités peut être imprimée pour le bénéfice de l'utilisateur.

2.3 Analyse des impacts

2.3.1 Distribution de la densité du trafic

Pour chacune des sections de route, le modèle divise la journée en plusieurs tranches horaires (max. 12) égales ayant chacune un niveau de congestion différent et y distribue les déplacements journaliers. Les analyses sont effectuées pour chaque tranche horaire, et les résultats sont présentés sous forme agrégée.

2.3.2 Composition du trafic

Le modèle détermine la composition du trafic de chacune des sections en fonction de leur classification fonctionnelle. Les sept catégories de véhicules se divisent en: deux grosseurs de véhicules de promenade, une catégorie pour les camionnettes et fourgonnette et quatre catégories de camions de différentes tailles.

2.3.3 Simulation des conditions de circulation

Le modèle simule le fonctionnement de chacune des sept catégories de véhicules pour chaque section de route. La simulation inclue les effets du niveau de congestion, de l'état de la chaussée, des courbes et des pentes. L'analyse de ces effets sur l'opération des véhicules est faite en termes de vitesse de parcours, changements de vitesse, arrêts, temps d'immobilisation, de consommation d'essence et des coûts généraux d'opération. Les émissions de polluants et les accidents sont également considérés lors de l'analyse.

2.3.4 Estimation des coûts aux usagers

Sur la base des paramètres énumérés ci-dessus (paragraphe 3), la vitesse moyenne globale de déplacement, la consommation de carburant, les

coûts de fonctionnement et les émissions polluantes sont estimés pour chaque catégorie de véhicules. Les accidents sont estimés collectivement pour toutes les catégories de véhicules.

3.0 RÉSULTATS DU HPMS

3.1 Longueur et coût pour chaque type d'intervention

Les longueurs et les coûts correspondants pour chaque type d'intervention sont listés pour chaque période d'analyse par niveau d'investissement.

3.2 Indices de performance

Le pointage pour l'état, la sécurité, le niveau de service et l'indice composé est fournie en fonction du kilométrage de route et des déplacements, pour l'année de référence et pour l'année cible. Il est également possible d'en obtenir la distribution par portion de kilométrage et de déplacement.

3.3 Performance des différents niveaux d'investissement

Le pourcentage de kilométrage et de déplacement par type de pavage, d'état du pavage, de largeur de voie, de section en travers, du ratio volume / capacité, ainsi que la vitesse sur l'heure de pointe sont listés pour chaque niveau d'investissement. Ces valeurs, combinées au différents indices, illustrent les résultats potentiels des différents scénarios d'investissement.

3.4 Distribution des investissements

Les longueurs et le coût de chaque type d'intervention exécutés à l'intérieur d'un scénario particulier sont listés. Les données pour

les besoins non comblés pour ce niveau d'investissement, pour cause de manque de fonds, apparaissent également sur ce rapport.

3.5 Coûts aux usagers

Les coûts aux usagers sont simulés pour chacun des sept (7) types de véhicule. Ils incluent la vitesse moyenne de déplacement, la consommation en carburant, les coûts d'opération des véhicules, les émissions polluantes et les accidents, et peuvent être produits pour l'année de base et pour l'année cible.

3.6 Déficiences du réseau

Une liste du kilométrage de certains types de déficiences et de certaines combinaisons pré-déterminées est établie. On y retrouve plus particulièrement les déficiences suivantes: état de la chaussée, géométrie de la route (milieu rural seulement), section en travers, capacité et le contrôle des accès (autoroute seulement).

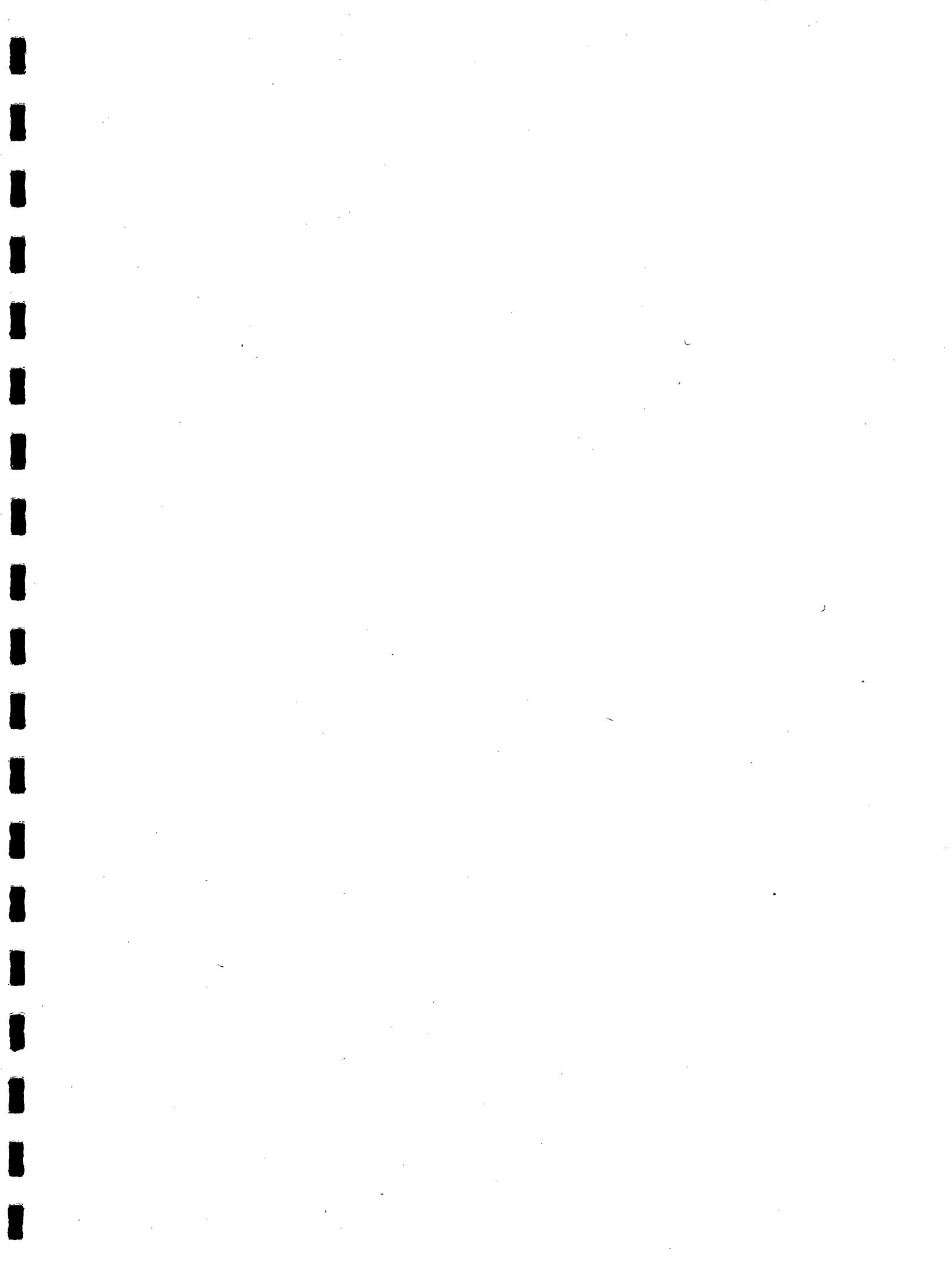
Il est alors possible d'effectuer des comparaisons entre:

1. les déficiences résultant d'un certain niveau d'investissement;
2. les déficiences qui apparaîtront pour un niveau d'investissement nul pour la période d'analyse;
3. les déficiences présentes à l'année de référence (année des relevés).

3.7 Coûts relatifs au report des travaux

Lorsqu'un resurfaçage ou un élargissement est reporté dans le temps par manque de fonds, il est probable qu'au moment où l'argent sera dispo-

nible, l'intervention originale ne soit plus adaptée. Un certain niveau de reconstruction peut être requis. L'analyse traduira les coûts reliés à l'intervention actuellement requise, ce qui nous fournit une indication de l'augmentation des coûts d'entretien reliés au report des travaux (le modèle ne tient pas compte de l'inflation).





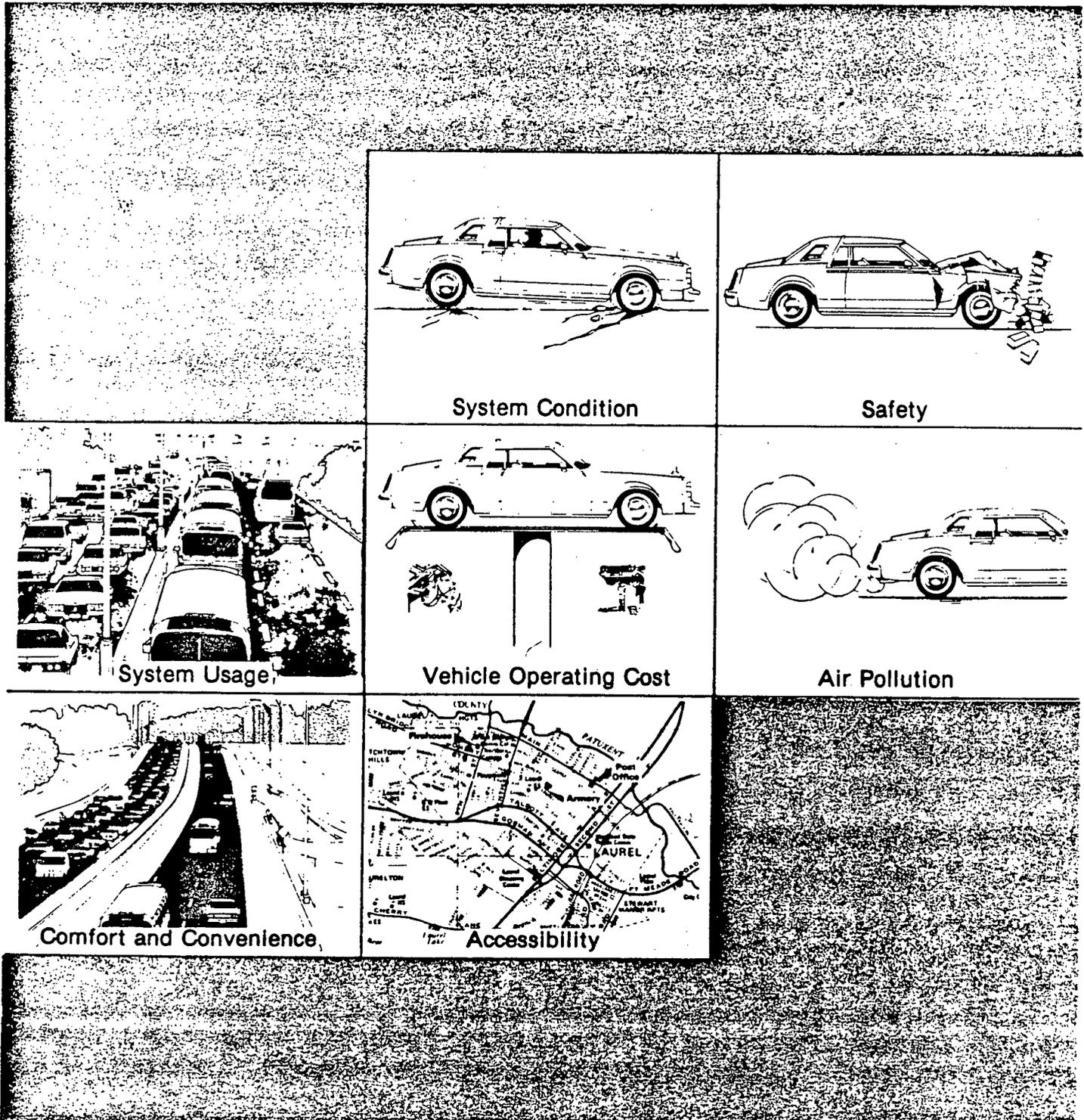
U.S. Department
of Transportation
Federal Highway
Administration

Highway Performance Monitoring System Analytical Process

Volume I — Version 2.1
Executive Summary

Office of Highway Planning

December 1987



THE HIGHWAY PERFORMANCE MONITORING SYSTEM ANALYTICAL PROCESS

VOLUME I

EXECUTIVE SUMMARY

Version 2.1

U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION
FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION
OFFICE OF PLANNING
PLANNING ANALYSIS DIVISION
HIGHWAY PERFORMANCE ANALYSIS BRANCH

December 1987

INTRODUCTION

The need to assess the physical condition, safety, service, and efficiency of operation of our highway systems is widely recognized. In addition to knowing the characteristics of the existing highway systems, it is becoming increasingly important to be able to predict the effects that proposed highway programs and policies are likely to have in the future. Such predictive capabilities enable the decisionmaker to test several possible courses of action to determine which policies will be most effective in accomplishing the desired objectives at the lowest costs.

The Highway Performance Monitoring System (HPMS) analytical process was developed to provide this type of information at both the national and statewide functional system levels. It was designed as a policy planning tool, rather than a project selection tool, to respond to a variety of questions regarding the levels of investment necessary to accomplish alternative objectives. This process is also capable of addressing questions about the effects that alternative policy strategies and programs could have on highway performance. The HPMS analytical process facilitates a fast, efficient response to legislative requests regarding current and future highway conditions and performances based on actual sample data.

The HPMS analytical process has been made available to the States and other highway agencies as a highway planning tool that can be used in a number of statewide planning activities. With increasing construction and maintenance costs due to inflation combined with the difficulty of raising additional revenue, prudent investment of available resources is essential. Highway agencies must be in a position to assess the consequences of a wide range of funding alternatives. The analytical tools presented here will enable State highway agencies to analyze future highway performance under an array of alternative funding levels, minimum tolerable conditions, design standards, and travel estimates. The potential results of various schemes in establishing priorities can be shown. This analysis can be done quickly and efficiently using statistically-based sample highway section data that are currently available and periodically updated by each State. These analyses will enable a highway agency to define in a logical fashion the most prudent and effective expenditure of the funds allocated by the State legislature. The models will also provide a factual basis for legislative recommendations on system funding levels.

WHAT CAN THE HPMS DO?

The HPMS analytical process is a policy planning tool useful for statewide analysis at the functional system level. The validity of any analysis attempted at a lower level, such as a highway district, will depend on the validity of the highway sample at that particular level.

- A. Summarize Base Year Conditions and Performance - Three types of summaries can be provided that give measures of base year (inventory year) conditions and performance. These can be compared with estimates of future conditions and performance provided later in the HPMS analytical process. These summaries include a numerical rating (composite index) of conditions and performance of the functional systems, miles of certain types of deficiencies, and user "costs" including average overall travel speed, fuel consumption, vehicle operating costs, emissions, and accidents.
- B. Forecast Highway System Needs - The HPMS process forecasts highway needs and provides summaries of miles and costs of each type of highway improvement for each functional system. The need for an improvement is determined for each sample section by comparing highway conditions year by year with specified minimum tolerable conditions. Costs are based on the simulated improvements selected to correct all deficiencies which are identified within a specified analysis period (up to 20 years).
- C. Simulate Highway System Conditions - The HPMS database contains the existing conditions of the sampled highway systems for the base year. The models simulate changes which would be expected to occur during an analysis period. Pavement deterioration and traffic exposure data are used to determine the conditions that are expected to occur in any future year during the analysis period. If an improvement is simulated, changes are made in the data items (e.g., lane width and pavement condition) that would be affected by the improvement. Target year conditions are also simulated under the assumption that no improvement is made. This allows comparison of target year conditions with and without the selected capital improvements.
- D. Analyze Investment Strategies - The HPMS provides for analyses using specific levels of funding by functional system for specified analysis periods. The models estimate the miles and costs of each improvement type funded under a given investment level, as well as the conditions of the highway systems resulting from these expenditures. Up to four consecutive periods (maximum total of 20 years) may be analyzed, with funding for each period provided by the user. In this way, different total levels of investment and different distributions of funds among the functional systems can be compared.

The effect of each investment level can be evaluated with respect to other variables. For example, various minimum tolerable conditions can be specified while holding other variables constant. This technique can be used to emphasize certain types of improvements and to show which types of improvements are most cost effective for a particular highway system or set of conditions.

- E. Estimate User Costs - Estimated user costs for the base year and the target year may be analyzed under any scenario. The user cost measures include fuel consumption, vehicle operating costs, average overall travel speed, emissions, and accidents. The model simulates these costs for seven separate vehicle types on each functional system.

WHAT ARE HPMS OUTPUTS?

The printed output summaries are separate for each functional system in rural and urban areas.

- A. Miles and Costs by Improvement Type - The miles and costs for each improvement type are listed for each analysis period and level of investment.
- B. Composite Index Values (Sufficiency Ratings) - The ratings for condition, safety, service, and the composite value are displayed. These values are shown in two ways--weighted by mileage and by travel. The values may be displayed for the base year and projected for the target year. Distributions of these index values may also be displayed, indicating what portions of mileage and travel fall within each specific range of the index values.
- C. Investment/Performance Conditions - Percentages of miles and travel by pavement type, pavement condition, lane width, cross section, volume/capacity ratio, and peak hour operating speed are shown for each investment level. These values, along with the composite index values, illustrate the potential results of various investment scenarios.
- D. Distribution of Investment - The miles and costs of the improvements funded in a particular scenario are listed. The same data are also shown for needed improvements selected by the model but not funded by that particular investment level.
- E. User Costs - User costs are simulated for each of seven vehicle types. The "costs" are represented by average overall travel speed, fuel consumption, vehicle operating costs, emissions, and accidents. These may be produced for the base year and for designated future analysis periods.
- F. Multiple Deficiencies - The mileage of certain types of deficiency and of certain fixed combinations of these deficiencies are listed. The specific deficiencies addressed are pavement condition, geometric (rural only), roadway cross section, operational, and access control (Interstate only). A comparison may be made among (1) the deficiencies resulting from a particular level of investment, (2) the deficiencies that would exist without capital improvements for the analysis period, and (3) the deficiencies already existing in the base year.
- G. Deferred Costs - When resurfacing or widening improvements are deferred for lack of funds, it is possible that by the time the improvement is funded, the original improvement type may no longer be adequate. Some type of reconstruction may be needed. This analysis shows costs for the improvement which was actually simulated. This gives an indication of the increase in construction costs resulting from deferment of the initial improvement. Inflation costs are not considered.

WHAT ANALYSES AND PROCEDURES DOES HPMS PERFORM?

A. Needs Analysis

1. Travel Projection - Using the current and future average annual daily traffic data items, travel is projected for each year of the analysis period.
2. Pavement Deterioration - Using a modification of the AASHTO Road Test equations and 18-Kip equivalent axle loads, pavement deterioration is simulated over time. A normal level of maintenance is assumed.
3. Capacity Calculation - Using methods based on the Highway Capacity Manual (1985), capacities are calculated for future conditions and simulated improvements.
4. Deficiency Identification - Deficiencies are identified by comparing the conditions of each sample highway section with the minimum tolerable conditions specified for that type of highway.
5. Improvement Type Simulation - Based on the identified deficiencies, the model selects one of twelve possible types of improvement for each highway section. Changes are made to the section record to simulate the changes that would be made by the type of improvement selected.
6. Cost Estimation - Construction and right-of-way costs are based on the improvement type and the number of lanes after improvement. Rural costs are also based on functional class and terrain type. Urban costs are based on highway design type and type of development. Costs are national average values, which may be changed by the user.
7. Composite Index Assignment - The composite index value is based on three components--condition, safety, and service. Each of these components is in turn based on several data items which directly affect it. This concept is similar to the sufficiency ratings used by many States.

B. Investment Analysis

1. Investment Level - This process analyzes seven fixed levels of investment over a single funding period of up to 20 years. The levels range from full needs to zero capital investment. "Full needs" means that all selected improvements are funded. For the five intermediate funding levels, only a portion of the selected improvements are funded and simulated. This analysis provides identification of full needs costs, types of improvement, and the resultant system conditions for each investment level.
2. Funding Period - The model allows selection of up to four consecutive funding periods for analysis (maximum total time is 20 years). The funds available for each period are provided by the user. The results are produced separately for each funding period. The improvements simulated for each period are taken from the top of the priority listing for the period, to the extent of available funds.

3. Improvement Prioritization - Sample sections identified as needing improvement are ranked in priority order. This ranking is based on either a cost effectiveness index, the base year composite index, a combination of these, or any one of the component indexes (condition, safety, or service). When less than full needs funds are available for investment, the improvements are selected from the top of the ranking list until all funds are expended. Improvements ranked below this point are not simulated by the model. The prioritized list of sample sections may be printed for inspection.

C. Impact Analysis

1. Traffic Density Distribution - The model distributes daily travel for each sample section over several discrete portions of the 24-hour day, each with a different level of congestion. Each portion of the day is analyzed separately and the results are aggregated.
2. Traffic Fleet Composition - The model determines the distribution of the seven vehicle types by rural and urban functional systems. The vehicle types include two sizes of passenger cars, pickups and vans, and four sizes of trucks.
3. Vehicle Operation Simulation - Operations of each of the seven vehicle types is simulated on each sample section. This simulation includes the effect of traffic density, pavement condition, curvature, and grade. The effects on vehicle operations are analyzed in terms of running speed, speed change cycles, stops, idling time, fuel consumption, and vehicle operating costs. Emissions and accidents are also considered in the analysis.
4. Estimation of User Costs - Average overall travel speeds, fuel consumption, vehicle operating costs, and emissions are estimated for each of the seven vehicle types based on the parameters given in paragraph 3 above. Accidents are estimated collectively for all vehicle types.

WHAT TIME AND EFFORT DOES THE ANALYSIS REQUIRE?

- A. HPMS Data Already Available - The HPMS dataset is readily available since this data is furnished annually to FHWA by the States. This sample section data is used as input to the analysis model. For use statewide, no further data manipulation should be necessary. The sample is designed to be statistically sound on a statewide basis for each functional system in either total rural, total small urban, or individual urbanized areas.
- B. Ease of Program Use - The programs are designed for use with a minimum of effort or additional coding. Parameter cards are used to specify the program options desired and to change default values to user specific values, e.g., minimum tolerable conditions.
- C. Economy of Program Operation - Actual cost of operation varies according to the computer system, number of sample sections, and types of analysis specified. In general, no more than 2 minutes CPU time and 450K core are required for a specific computer run (Approximate range of \$4 to \$45).

WHAT DOCUMENT IS AVAILABLE?

A State may request this software by sending a computer tape to:

Federal Highway Administration
Office of Highway Planning (HHP-12)
400 Seventh Street, S.W.
Washington, D.C. 20590

The Federal Highway Administration will be available to provide technical assistance to States using the process. The HPMS documentation package consist of:

- A. Volume I - Executive Summary (Version 2.1) The Executive Summary is a brief overview of the capabilities of the HPMS analytical process.
- B. Volume II - Technical Manual (Version 2.1) The Technical Manual contains the technical aspects of the package including the types of analysis done, the formulas used, and the values of various tables included in the programs such as minimum tolerable conditions, design standards, and improvement costs.
- C. Volume III - User's Guide (Version 2.1) The User's Guide contains the instructions for using the analytical process. This includes specifying which analyses are to be run, how to override default values, and how to specify funding for analysis periods.

Bibliothèque du Ministère des Transports



QTR A 035 795