

ASZFALTBURKOLATÚ UTAK ÁLLAPOTFELVÉTELE

HELYZETKÉP

IFJ. GÁSPÁR LÁSZLÓ*

A MŰSZAKI TUDOMÁNYOK KANDIDÁTUSA

(Beérkezett: 1979. március 1-én)

A szerző ismerteti az aszfaltburkolatú utak állapotfelmérének két fokozatát. Ezek közül a részletes, kutatási célú variáns az útszakasz bejárásakor végzett szubjektív minősítés és viszonylag pontos műszerekkel történő mérés alapján történik. A gyors, üzemi célú minősítéshez pedig 20 km/ó sebességgel haladó gépkocsiból végzik az állapotjellemzést és nagyértékű, termelékeny mérőberendezések adatait hasznosítják. A javasolt módszerek a sokirányban hasznosítható útdatbank megteremtésekor nyújthatnak hasznos segítséget.

I. Bevezetés

A közúti szállítási igények rohamos növekedése az utak forgalmi terhelését számottevően növeli, ugyanakkor a forgalomban résztvevő nehéz járművek részaránya is nő. Közismert tény, hogy a burkolatrongáló hatás a járművek tengelynyomásának negyedik hatványával arányos.

Az előzőekből nyilvánvalóan következik, hogy hazánkban az úthitelek döntő többségét a meglevő úthálózat fenntartására, megerősítésére, illetve korszerűsítésére fordítják. Az útépités céljára rendelkezésre álló hitelek korlátozott mennyisége miatt kiemelkedően fontos az egyes utak korszerűsítési sorrendjének helyes megállapítása. Meglehetősen bonyolult feladat ugyanis általában két olyan régebbi, leromló állapotú útszakasz közül egyértelműen kiválasztani, hogy melyiket indokolt előbb megerősíteni vagy korszerűsíteni.

Bonyolítja a helyzetet a jelenlegi és a jövőben várható forgalmi terhelés pontos felméréseinek igénye, valamint annak a szükségessége, hogy helyesen becsüljük meg az útszakasznak a vizsgálat időpontját közvetlenül megelőző állapotromlási „sebességét”. (Egyáltalán nem közömbös ugyanis, hogy például két, pillanatnyilag közelítően azonos állapotú útszakasz közül melyik állapota fog lassabban romlani, és melyik út esetében kell esetleg egy-két éven belül a teljes tönkremeneteltől tartani).

Az előbbieket alapján nyilvánvaló, hogy a legnagyobbbrészt csak szubjektívek lehetnek azok a döntések, amelyek alapján az arra hivatott szerv kiválasztja, hogy melyik útszakasz megerősítésére, felújítására, vagy korszerű-

* Dr. Gáspár László, 1158 Budapest, Doktor S. u. 2.

sítésére biztosít hitelt. Ilyen körülmények között ezek a döntések nagyon sok esetben szuboptimálisak. Ugyanakkor közismert tény, hogy minden nem optimális döntés népgazdasági szintű veszteségnek fogható fel. Nagy a jelentősége tehát minden olyan tudományos kutatásnak, mely arra irányul, hogy az előbbieken említett döntéseket minél megalapozottabbakká tegye. Ez a cél legkézenfekvőbb módon az egyes útszakaszok minőségének (üzemszerű használhatóságának) alkalmas mérőszámmal (vagy más paraméterekkel) történő jellemzése útján érhető el. Az utak állapotáról való tájékozódás azonban nemcsak a közúti hitelösszegek legkedvezőbb felhasználási módozatainak kiválasztásához segít hozzá, hanem az útszakaszon folyó közlekedés biztonságáról és gazdaságosságáról is informál.

A következőkben összefoglaljuk az aszfaltburkolatú utak állapotfelméréssel összefüggő hazai helyzetet, elsősorban a szerző ezirányú munkássága alapján. Hangsúlyozzuk azonban, hogy az út vonalvezetésével, kapacitásával és a forgalombiztonság kérdésével itt nem foglalkozunk.

2. Az utak állapotfelmérének két fokozata

Amikor valamely út állapotának jellemzése a feladat, el kell dönteni, hogy milyen paramétereket mérjünk meg, illetve milyen szubjektív állapotbecslési eljárásokat alkalmazzunk. Az egyes állapotjellemző paraméterek meghatározására általában több módszer, illetve berendezés is szóba jöhet. A „párhuzamos” eljárások egymástól rendszerint a mérési sebesség, a felvett mérési pontok száma és az eredmények pontossága tekintetében különböznek, de sok esetben abban a vonatkozásban is nagy eltérés van közöttük, hogy a szükséges berendezések, mérőeszközök milyen mértékben állnak rendelkezésre. Egyes — általában nagy értékű és nagy termelékenységgű — mérőberendezések (Lacroix-deflektográf, SCRIM mérőkocsi, Bump Integrator) ugyanis jelenleg csak egyetlen egy vagy csak néhány példányban találhatók hazánkban, így természetesen a felmerülő igények csupán kis részének kielégítésére elegendők. Egyébként is az ezekkel mérhető burkolatparaméterek általában csak lassan változnak, így a mérések sűrű megismétlése szükséges.

Az utak állapotának felmérésére számos (tervezési, fenntartási, kutatási, statisztikai, forgalomtechnikai, stb.) ok miatt lehet szükség. A felmerülő szempontoknak a különbözősége indokolja, hogy az állapotfelmérés az említett esetekben eltérő módon folyjék le. Az állapotjellemzésnek azonban — csak a legfontosabb szempont alapján csoportosítva — két fő fokozata különböztethető meg.

a) *A részletes, főleg kutatási célú jellemzés.* Ennek során általában nagy pontossággal és igen részletesen történik az adatfelvétel. A viszonylag rövid

útszakaszon rendszerint sokféle mérést, illetve szubjektív állapotbecslést végeznek. Ezeket a méréseket a legtöbb esetben, gyakran (pl. negyed- vagy fél-évenként) megismétlik. A hosszabb időszak alatt adódó nagy adathalmazt fel lehet különböző kutatási feladatok megoldására használni, de közvetve más ütiügyi résztvevkenységek (távlati tervezés, építés, fenntartás) munkájához is nyújthatnak segítséget. Bizonyos esetekben ezt a részletes burkolatállapot jellemző eljárást akkor is alkalmazzák, ha valamely út viszonylag rövid szakaszán a gyors burkolatállapot felvételi módszerrel kimutatott lokális meghibásodásáról kell pontosabban tájékozódni, hogy kijavításához a szükséges intézkedések minél hamarabb és minél célratörőbben megtehetőek legyenek.

b) *A gyors, kevésbé részletes üzemi célú állapotjellemezés.* Ennek során általában több hosszú útszakasz állapotát kell viszonylag rövid idő alatt jellemezni. A munka célja rendszerint a közúti munkák tervezésének valamelyik fázisában áttekintő összehasonlításra, sorolásra alkalmas összkép kialakítása. (Statisztikai céllal is történhetik ilyen állapotfelvétel, amikor pl. az egész ország vagy egy megye úthálózatának egyes jellemzőiről szükséges tájékozódni). Országos körű alkalmazásuknak nemcsak az az előfeltétele, hogy az alapul vett mérőberendezések megfelelő számban rendelkezésre álljanak, hanem egyszerűek legyenek és alkalmazásuk különösebb előképzettség nélküli személyek számára könnyen elsajátítható legyen; elengedhetetlen ugyanakkor az is, hogy a szóbanforgó mérő berendezések rövid idő alatt közvetlenül felhasználható eredményt adjanak. Ez utóbbi követelmény nemcsak azért lényeges, mert — az általában rövid határidő miatt — csak gyors adatszolgáltatás esetén használhatók az eredmények közúti munkák tervezésében, hanem mivel az állapotfelvételt viszonylag hosszú idő után követő adathasznosítás esetében felmerülhet annak a veszélye, hogy a burkolatállapot időközben megváltozott és már nem a „pillanatnyi” helyzetet veszi alapul.

3. Részletes állapotfelvételi rendszer

Az elmúlt két évtizedben az utak állapotjellemezésének témakörével világszerte sokan foglalkoztak. A tárgykör a sok figyelembe veendő tényező miatt meglehetősen nehéz. A számos paraméter egyidejű hatása bonyolulttá teszi egyes változók súlyának külön-külön történő becslését. A kutatók előtt álló egyik fő lehetőség a nagyon költséges próbapálya építése és az azokon létrehozott műforgalom hatására bekövetkező állapotromlás mérése. Másik variánsként pedig a közúthálózathól bizonyos szempontok alapján kijelölt útszakaszon a tényleges közúti forgalom hatására keletkező burkolatromlás rendszeres megfigyelése kínálikozik. Az utóbbi esetben a folyamat lassabb volta miatt az időigény meglehetősen nagy. Hazánkban az anyagi eszközök ezt a második lehetőséget engedték csak meg.

3.1. *A rendszer kidolgozását megelőző kutatás*

A Közúti Közlekedési Tudományos Kutató Intézetben 1972-től kezdve hét éven keresztül a szerző témavezetése mellett végzett kutatási munka során dolgozták ki és hosszabb időn át sikerrel alkalmazták azt a burkolatállapot-felvételi rendszert, amely a pillanatnyi állapot részletes jellemzését lehetővé teszi.

Az említett cél érdekében különböző szempontok figyelembevételével közúthálózatunkból olyan útszakaszokat jelöltünk ki, amelyek az elmúlt években épültek vagy kerültek korszerűsítésre. Először a megfigyelendő útszakaszok kezdeti jellemzőit (feltárás alapján a pályaszerkezet és a földmű adatait, az építési vagy a korszerűsítési tervdokumentációk bizonyos adatait) vettük fel. Ugyanakkor történt meg az első állapotfelvétel is, amelyet évente kétszer megismételtünk. A téma művelésének legfontosabb szakaszát az útnak több éven keresztül végzett rendszeres megfigyelése képezte. A minősítő mérések eredményei alapján figyelemmel lehet kísérni az egyes útszakaszoknak — különböző ismert forgalmi terhelések hatására bekövetkező — leromlási és tönkremeneteli folyamatát.

3.2. *A kidolgozott rendszer leírása*

Az állapotfelvételi rendszer a szóbanforgó út vagy útszakasz számos minőségjellemzőjének mérésén, valamint szubjektív táblázatos állapotbecslésen alapszik.

A részletes útállapotfelvétel során a következő minőségjellemzőknek a mérésére van szükség:

- a) Hosszirányú egyenletesség
- b) Keresztirányú profil
- c) A burkolatfelület makroérdessége
- d) A burkolatfelület csúszásellenállása
- e) A pályaszerkezet teherbírása
- f) A burkolatfelületen jelentkező repedések számbavétele

ad a) A burkolat hosszirányú egyenletességét mindenegyes forgalmi sávban, az út teljes hosszában ellenőrizni kell. Erre a célra folyamatosan mérő berendezés (Bump Integrator, Cs-130 típusú készülék, UKI-67 vagy Ut-02 típusú háromkerekű hullámosságmérő berendezés stb.) használható. A mérést az úton közlekedő járművek kerekei által legjobban igénybevett burkolatsávok („keréknyomok”) valamelyikén — célszerűen a burkolatszélhez közelebb esőn — kell végrehajtani. Az útszakasz felületi egyenletességének jellemzésére a különböző magasságú hullámok száma, azok hullámhossza vagy a mért hullámok amplitúdóinak az összege szolgálhat.

ad b) A keresztirányú profilmérést az út véletlenszerűen kiválasztott, de egymástól legfeljebb 500 m távolságra levő keresztmetszeteiben kell végezni. A profilfelvételre a keresztmetszvény torzított vonalát felrajzolni képes profilmérő (pl. a BME Geodéziai Intézet által kialakított változat) vagy ennek hiányában szintezőműszer szolgálhat. A szintezést a keresztmetszet egyes, legfeljebb 50 cm-enként felvett pontjain, mm pontossággal kell végezni. Elengedhetetlen a kétszeri (oda-vissza történő) szintezés. Periódikusan ismétlődő állapotfelvétel esetén lényeges a mérési keresztmetszvényeknek, illetve a szintezendő pontoknak maradandó megjelölése (rögzítése).

ad c) A burkolatfelület makroérdességét a profilmérési keresztmetszvények közvetlen közelében, egy-egy forgalmi sávban három-három ponton kell végrehajtani. A mérési helyeket nyomonként a két „keréknyomban” és a forgalmi sáv egyik szélén (a forgalom által legkevésbé igénybe vett helyen) kell kijelölni. A makrotextúra jellemzésére a homokterítéses módszert vagy esetleg (nagyon kis makroérdességű felületeken) a vízkifolyásos eljárást kell használni. Szükség esetén a mérési helyeket maradandóan meg kell jelölni.

ad d) A burkolatfelület csúszásviszonyait lehetőség szerint minden forgalmi sávban, az út teljes hosszában folyamatosan mérő berendezéssel (pl. SCRIM mérőkocsi) kell jellemezni. Ennek hiányában a profilmérési keresztmetszvények közvetlen közelében, minden forgalmi sávban a burkolatszélről 1,0 m távolságban angol ingás készülékkel 3—3 db mérési pontban a csúszásellenállásra jellemző SRT-értéket kell meghatározni. (A 3 db mérési pontot hosszirányban, egymástól 2,0 m-re kell kijelölni).

ad e) A pályaszerkezet teherbírását lehetőség szerint az útszakasz minden forgalmi sávjában, közelítőleg folyamatosan ellenőrizni kell. Erre a célra a Lacroix-mérőkocsi alkalmas. Billenőkaros behajlasmérő alkalmazása csak végső esetben jöhet szóba. (Ekkor is azonban minden forgalmi sávban és legalább 50 m-enként kell a pályaszerkezet behajlását meghatározni.)

ad f) A burkolatfelületen jelentkező repedések mennyiségét az útszakasz bejárásakor kell felvenni. A hossz- és keresztirányú repedések összhosszúságát — külön-külön csoportban — folyóméterben, a hálós (mozaik) repedések összterületét pedig m^2 -ben kell kifejezni.

Egyes kutatási célok érdekében más állapotjellemzők mérése is szükséges lehet. Ezek közül néhány:

- burkolat kopása (beépített mérőcsappal);
- zúzalékkipergések vagy — összetörések megszámlálása kijelölt néhány dm^2 -es burkolatfelületeken;
- a burkolat áteresztőképességének meghatározása (levegő, víz, de-naturált szesz, stb. használható a méréskor).

A részletes útállapot-jellemzésnek, a méréseken kívül, része a szubjektív állapotminősítés. (Ennek a tevékenységnek a jelentőségét az 1979. évi Bécsi Útügyi Világkongresszus is hangsúlyozta). Ekkor egy erre a célra összeállított

Szakasz:

Mérési időpont	Relatív bitumen-mennyiség	Felületi textúra	Textúra minőségi egyenletessége	Hossz-irányú deformációk	Profil-deformációk
1.	2.	3.	4.	5.	6.

1. ábra. Szubjektív

táblázat rovataiba az útszakasz bejárásakor, valamint azon járművel való elhaladáskor olyan minősítő osztályzatokat írnak, amellyel az útszakasz szemlélettel is megítélhető állapotjellemzőit, valamint azon az utazáskényelmet jellemzik.

Az 1. ábrán látható táblázatba kerülnek az 1 és 5 közötti 0,5 pontosságú osztályzatok. A táblázat kitöltéséhez a következő megjegyzések fűzhetők:

a) A „2” oszlopban a kopóréteg bitumentartalma kerül jellemzésre. Az optimálisnak tekintett, 5-ös osztályzattal minősített mennyiség a pályaszerkezet legfelső aszfaltrétegének (kopóréteg vagy érdesítőréteg) típusától függ. Ettől való mindkét irányú eltérést az osztályzat kialakításakor figyelembe kell venni.

b) A „3” oszlopban a legfelső aszfaltréteg felületének textúráját minősítik. A szemlélettel megítélhető makroérdesség és a tapintással ellenőrizhető mikoérdesség együttesen kerül osztályzásra.

c) A „4” oszlopban a legfelső aszfaltréteg textúrájának minőségi egyenletessége kerül értékelésre. Alacsony osztályzatot az a burkolat kap, amelyen különböző textúrájú felületek figyelhetők meg.

I. táblázat

Segédlet a szubjektív állapot-

Állapotjellemző	O s z t á l y -	
	5	4
Relatív bitumenmennyiség	Optimális bitumentartalom	Kismértékű egyirányú eltérés az optimumtól
Felületi textúra	Egyenletesen kedvező makro- és mikroérdesség	Közepes makro- és mikroérdesség
A textúra minőségi egyenletessége	Az egész felületen egyforma textúra	Csak a „keréknyomokban” kisebb kopott felület
Hosszirányú deformációk	Szemlélettel hosszirányú deformáció nem figyelhető meg	Kisebb hosszirányú deformáció (a szegélyvonalból megítélhetően)

Időjárás:

Minősítő személy(ek):

Mozaik-repedések	Vonalas repedések	Burkolatszél állapota	Padka állapota	Összesített állapot-értékelés	Utazáskényelmi értékelés
7.	8.	9.	10.	11.	12.

útállapot-értékelő űrlap

d) Az „5” oszlopban a burkolatfelületének szemlélettel megfigyelhető hosszirányú deformációját minősítik. Az alakváltozások nagysága, előfordulásának sűrűsége és helye játszik az osztályzat kialakításakor szerepet.

e) A „6” oszlopba a keresztirányú profildeformációkra adott osztályzat kerül. Az építési hiba vagy a forgalom hatásaira (utántömörödés, felgyűrődés, kopás, stb.) bekövetkezett profiltorzulások mértékét minősítik.

f) A „7” oszlopba a felületen látható mozaikrepedések (hálós repedések, alligátorbőr repedések) mennyiségét értékelő osztályzatot kell írni. Ezen repedéstípus mennyisége, valamint a repedések megnyílása alapján kell a minősítést elvégezni.

g) A „8” oszlopba a vonalas (hossz-, kereszt- és ferdeirányú) repedések mennyiségét értékeljük, azoknak a burkolatfelületen elfoglalt helyét is figyelembe véve.

h) A „9” oszlopba a burkolaton (cementbeton szegélyen vagy a felfestett szegélyen és az azon kívüli burkolatsávon) észlelhető állapot kerül minősítésre. A függőleges és a vízszintes vonalvezetés, az esetleges letöredezések, repedések játszanak az osztályzat kialakításakor szerepet.

jellemzők osztályozásához [1]

z a t o k

3	2	1
Kismértékű, de különböző irányú eltérés az optimumtól	Bitumenes foltok vagy nagyobb kipergő felületek	Balesetveszélyesen síkos felület
Közepes makro- és kis mikro-érdesség	Erősen lekopott felület	Felületi textura nem figyelhető meg (túlnyomóan habarcsos felület)
Csak a „keréknyomokban” erősen kopott felület	Egymástól erősen elütő texturájú nagyobb felületek	Szabálytalanul, szélsőértékek között változó textura
Hosszirányú deformációk (a felezővonalból megítélhetően)	A burkolatfelületen észlelhető hosszú hullámok (sűrű előfordulás)	A burkolat felületén észlelhető rövid hullámok (sűrű előfordulás)

II. táblázat

Segédlet a szubjektív állapot-

Állapotjellemező	O s z t á l y -	
	5	4
Profildeformáció	Szemlélettel nincs profildeformáció jele	Hosszirányú összedolgozás nem megfelelő szintben történt
Mozaikrepedések	Nincs mozaikrepedés a felületen	Egy helyen max. 1 m ² -es mozaikrepedés
Vonalas repedések	Nincs a felületén vonalas (hossz-, kereszt- vagy ferdeirányú repedések)	A tengelyben rövidebb repedések

i) A „10” oszlopban a padka állapotát (szintjét, esését, szilárdságát, esetleges keréknyomait, a rajta levő növényzetet stb.) értékelő osztályzat szerepel.

j) A „11” oszlopba az az osztályzat kerül, amely az útszakasz bejárásakor annak szemlélettel megállapítható összesített állapotát értékeli. Ez a komplex számérték azt fejezi ki, hogy a szóbanforgó út milyen mértékben elégíti ki az

III. táblázat

Segédlet a szubjektív állapot-

Állapotjellemező	O s z t á l y -	
	5	4
Burkolatszél állapota	A burkolatszél (szegély) ép és a középvonallal párhuzamos	A burkolatszél (szegély) ép, de kissé görbe, és/vagy a felfestett szegély kopott
Padka állapota	A padka szintje és esése tervszerinti, max. 8 cm magas növényzettel	A padka szintje és esése közelítőleg terv szerinti, növényzete 8 cm-nél magasabb
Összesített állapotértékelés	Kiváló útállapot	Jó útállapot
Utazáskényelmi értékelés*	Nem kényelmetlen 80 km/ó sebesség mellett az utazás	Csak kissé kényelmetlen 80 km/ó sebesség mellett

* *Megjegyzés!* Településen belüli szakaszon 50 km/ó mérési sebesség értendő a táblázat 80 km/ó sebessége helyett.

jellemzők osztályozásához [2]

z a t o k		
3	2	1
Több helyen kisebb keréknyomvályúk	Az egyik sávon mély keréknyomvályúk	Mindkét sávban hosszú és mély keréknyomvályúk
Sok, max. 1 m ² -es vagy néhány több m ² -es mozaikrepedés	Több m ² -es repedések átlag 50—200 m-enként	Legalább átlag 50 m-enként több m ² -es mozaikrepedés
A sávon belül ritka, kiöntött repedések	A sávon belül nem gyakori kiöntetlen repedések	A sávban gyakori (min. átlag 30 m-enként) kiöntetlen repedések

azt használók vele szemben támasztott igényeit. (Ebben az osztályzatban a „2”–„10” oszlopokba került számértékek szubjektíven súlyozott mértékben jelentkeznek).

k) A „12” oszlopban a minősítendő úton adott (célszerűen lakott területen 50 km/ó, külső szakaszokon 80 km/ó) sebességgel haladó gépkocsiban ülő személy által adott utazáskényelmi osztályzat kerül. Az értékelő személy

jellemzők osztályozásához [3]

z a t o k		
3	2	1
A burkolatszél (szegély) helyenként letöredezett (törött) és/vagy vonala görbe	A burkolatszél (szegély) az összhossz mintegy 30—70%-ában összetört, repedezett	A burkolatszél (szegély) majdnem mindenhol összetört, repedezett
Közelítőleg vízszintes és/vagy kissé magas és/vagy kissé keréknyomos padka a jellemző	Befelé lejtő és/vagy laza és/vagy max. 5 cm-rel a szélességesnél alacsonyabb és/vagy erősen keréknyomos padka a jellemző	Balesetveszélyesen alacsony padka (5 cm-nél nagyobb padkalépcső) jellemző
Közepes útállapot	Rossz útállapot	Elfogadhatatlan útállapot
Nagyon kényelmetlen rázós 80 km/ó sebesség mellett	Legfeljebb 50 km/ó sebességgel járható útszakasz	Legfeljebb 20 km/ó sebességgel járható útszakasz

a jármű haladása közben a ráható különböző irányú gyorsulások (rázások) alapján minősít. Mivel a szubjektív utazáskényelmi értékelést erősen befolyásolja az alkalmazott gépkocsi rugózása is, így két osztályzat összehasonlítása reális alapon csak abban az esetben történhetik meg, ha ugyanazt a gépkocsit használták fel a minősítéskor.

Az I., a II. és a III. táblázat az egyes oszlopokba kerülő osztályzatokhoz ad útmutatást. A táblázatban körülírt állapotok közötti átmenetet félosztályzattal (pl. 3,5) lehet értékelni.

Előnyös, ha a részletes útállapot-felvételt egyidőben több személy végzi és az általuk adott minősítő osztályzatok átlaga kerül be az űrlap egyes oszlopaiba.

4. Üzemi célú állapotfelvételi rendszer

Az utak állapotának gyors áttekintési és összehasonlítási célokra alkalmas jellemzése szintén mérések és szubjektív állapotbecslés segítségével lehetséges. Az erre a célra alkalmas nagy termelékenyséű mérőberendezések hiányában azonban — összehasonlító vizsgálatok eredményei szerint — jó közelítéssel elfogadható a kizárólag szubjektív állapotbecslésen alapuló egyszerűsített eljárás is.

4.1. Egyszerűsített módszer

Az útállapot szubjektív alapon történő gyors minősítése úgy történik, hogy a kis sebességgel (20 km/ó) haladó mérőkocsiban ülő, ebben a tekintetben kioktatott személy (vagy személyek) az út minden egyes 200 fm hosszú szaka-

IV. táblázat
Segédlet az üzemi célú útállapot-

Jellemzés tárgya	Átlagos napi forgalom	Minősítő	
		5	4
Burkolat	3000 E/napfelett	Egyenletes minőségű felület, romlások, repedések nincsenek	Helyenként lazább szövettű részek, kisebb zuzalékkipergés
	3000 E/nap vagy alatta	Egyenletes, a burkolat fajtájának megfelelő minőségű felület	Kisebb-nagyobb izzadt vagy fészkes felületek vagy hajszálrepedések
Padkák és árkok	Minden forgalmi kategóriában	Megfelelő nagyságú, kellő oldal-esésű, egyenletes felületű padka, teljes árokszelvény	Megfelelő magasságú, kellő oldalesésű, helyenként keréknyomos padka, kissé feliszapolódott árok

szát két osztályzattal jellemzik. Az egyik osztályzat a burkolatfelületet, a másik pedig a padkát, illetve a vízelvezető rendszert minősíti. A IV. táblázat az 1 és 5 közötti osztályzáshoz nyújt segítséget.

A táblázathoz és a minősítés módjához a következő megjegyzések fűzhetők:

a) A burkolatfelület állapotjellemzésekor az út forgalmi terhelésétől is függenek a minősítő osztályzatok. A 3000 E/nap átlagos napi forgalom, mint határérték közelítőleg a főutak és az alsóbbrendű utak szétválasztására szolgál. A padkák és az árkok állapotának jellemzésekor a minősítési kritériumok az út forgalmától függetlenek.

b) A IV. táblázat csak a legfontosabb paraméterek minőségszintjét írja szavakban körül. Ha a meghibásodások bonyolultabb formában, szövevényesebben jelentkeznek, a minősítés megnehezedik.

c) A „padkák és árkok” címszó alatt az utak vízelvezető rendszerének az a része kerül minősítésre, amely a lassan haladó gépkocsiban ülő személyek által megítélhető.

A 200 m-es értékelési szakaszhoz az a 20 km/ó sebességgel haladó gépkocsi 36 mp alatt teszi meg. Elegendő idő áll rendelkezésre az útállapot megfigyeléséhez és az osztályzatok leírásához. Az egyes szakaszok végpontját az útmenti hektométeroszlopok jelzik. Ezek hiányában az időköznek (36 mp) stopperórával való mérése indokolt.

Forgalombiztonsági okok miatt a teljes mérés időtartama alatt elengedhetetlen a gépkocsi tetején a villogó sárga fény működtetése.

A minősítő osztályzatok alapján az értékelt utakat burkolatuk, valamint vízelvezető rendszerük állapota szempontjából olyan homogén szakaszokra

jellemzéskor végzendő osztályozáshoz

o s z t á l y z a t

3	2	1
Rövidebb és viszonylag ritka repedések vagy kezdődő kátyúk	Viszonylag gyakori repedések, kátyúk, deformációk	Gyakori mozaikrepedések, deformációk, ütkátyúk
Az utazáskényelmet kis mértékben csökkentő repedések, izsadt felületek, kisebb kátyúk vagy deformációk	Kátyús vagy repedezett felületek	Erősen kátyús, egyenetlen felület, 20 km/ó sebesség mellett is kényelmetlen
Magas vagy közel vízszintes padka, felszervényig feliszapolódott árok	Alacsony padka (3–6 cm-rel a burkolat szintje alatt), hiányos vízelvezetés, feliszapolódott árok	Veszélyesen alacsony padka, (napokkal eső után is pang a víz a padkán) nagyon laza, tömörítetlen padka, feliszapolódott árok

V. táblázat

Az 5. út 169 + 000 és 174 + 200 km szelvényei között végzett szubjektív állapotminősítés eredményei

Útszakasz	Burkolatállapot szakasz		Vízvezetés állapota szakasz	
	Egyedi	Homogén	Egyedi	Homogén
osztályzat				
169+000–169+200	4	4,0	—	—
169+200–169+400	4		—	—
169+400–169+600	2	2,5	—	—
169+600–169+800	3		—	—
169+800–170+000	3		—	—
170+200–170+400	2		—	—
170+400–170+600	2	4,0	—	—
170+600–170+800	4		—	—
170+800–171+000	4		—	—
171+000–171+200	4		—	—
171+200–171+400	4		3	3,5
171+400–171+600	4		3	
171+600–171+800	4		4	
171+800–172+000	4		3	
172+000–172+200	4		4	4,5
172+200–172+400	4		4	
172+400–172+600	4		4	
172+600–172+800	4		4	
172+800–173+000	4	4,0	3	4,5
173+000–173+200	4		3	
173+200–173+400	4		4	
173+400–173+600	4		4	
173+600–173+800	4		5	4,5
173+800–174+000	4		5	
174+000–174+200	4		4	

kell osztani, amelyeket egyetlen egész vagy fél osztályzat jellemez. Az V. táblázat példaként az 5. út egyik szakaszán végzett állapotfelvétel adatsorát, valamint az itt kapott homogén szakaszokat mutatja be. (A 169+000 és a 171+200 km szelvények között, belterületen a kiemelt szegély miatt a vízvezetés helyzete nem került minősítésre.)

4.2. Komplex módszer

Az útállapot komplex értékelésekor a 4.1 pontban leírt szubjektív minősítésen túlmenően a pályaszerkezet teherbírását és a burkolatfelület egyenetlenségét is mérni kell. Erre a célra csak nagytermelékenységű, ugyanakkor meglehetősen költséges mérőberendezések jönnek szóba, mivel a gyors mérés és az eredmények rövid időn belül végrehajtható kiértékelése alapvető követelmény. A teherbírás mérésére a Lacroix-mérőkocsi (ennek hiányában az MSZ 2509 szerinti behajlásmérés), a felületi egyenetlenség vizsgálatára pedig a Bump Integrator alkalmas.

A teherbírás megfelelőségét 10 éves időszakra számítjuk. A teherbírás akkor megfelelő, ha a Hajlékony Útpályaszerkezetek Méretezési Utasítása (a továbbiakban: HUMU) szerinti mértékadó behajlás és a 10 éves időszak összesített forgalma kielégíti a HUMU 2. ábráján megadott F_{10} és S határértékeket. A megfelelőség %-ban kifejezve:

$M\%$	Pontérték
≥ 111 (3J, 2J)	5
81–110 (1J)	4
61–80 (IR)	3
51–60 (2R)	2
≤ 50 (3R)	1

ahol

$$M\% = (S/S_m)100$$

S = a megengedhető behajlás a HUMU 2. ábrája szerint

S_m = a vizsgált szakasz mértékadó behajlása a HUMU 4. ábrája szerint

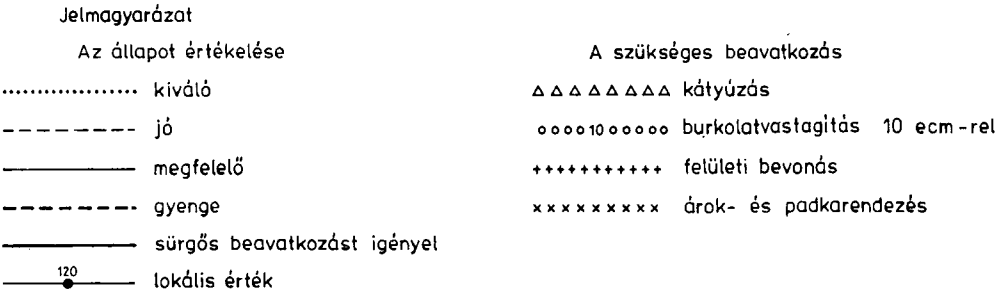
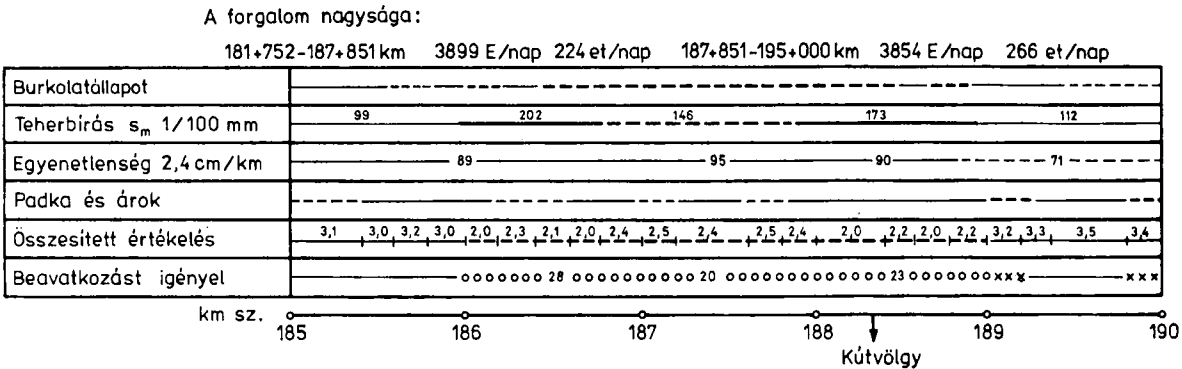
A Bump Integrátorral cm/km mértékegységben kapott elmozdulásösszeg, valamint az út forgalmi terhelése alapján az egységes léptékbe történő átszámítás a következők szerint történik:

ÁNF (E/nap)	Bump Integrátor elmozdulásösszeg (cm/km)					
	–150	151–199	200–290	291–380	381–440	441–
3000 felett	5	4	3	2	1	1
3000 alatt	5	5	4	3	2	1

Az összesített mérőszám meghatározásához használt tényezők az egyes állapotjellemző paraméterekkel kapcsolatosan felmerülő fenntartási költségeket tükrözik. Valamely adott hosszúságú útszakaszon az egyes paraméterek egy osztályzatnyi javításához szükséges útfenntartási munka (burkolat-erősítés, árok- és padkarendezés stb.) költségei közötti arányok figyelembevételével a választott, de a gyakorlat által még nem igazolt súlyozó tényezők a következők:

– az útburkolat állapota	2
– a pályaszerkezet teherbírása	4
– az útburkolat egyenetlensége	3
– padkák, árkok állapota	1

Az állapotjellemzőket vonalrajzszerűen célszerű ábrázolni (2. ábra). A megfelelőségi fokozatokat különböző vonalozás (vagy színezés) szemléltetheti. A vonalrajzon a behajlásokat és a Bump Integrátor szolgáltatta számértékeket is fel kell tüntetni. Ha valamelyik tényező megjavítása azonnali beavatkozást igényel, akkor azt a vonalrajzon még akkor is jelezni kell, ha a többi



2. ábra

tényező megfelelő állapotra utal. Ahol a súlyozott pontérték 3,0-nál kisebb, valamilyen beavatkozásra (általában burkolatvastagításra) szükség van.

Ez a komplex mérőszám lehetőséget nyújt egy-egy út vagy akár egy igazgatósági úthálózat összesített megfelelőségének számszerű kimutatására.

5. Az adatok nyilvántartása

Mind a részletes, mind pedig a gyors útállapotfelvétel során kapott adatok központi nyilvántartásáról gondoskodni kell. Ennek érdekében az említett adatokat, célszerűen rendszerezett formában, tárolni kell, hogy a közeljövőben létesítendő útatadbankba kerülhessenek. Az ott összegyűlt adathalmaz sok műszaki-gazdasági feladat megoldásakor (kutatási feladatok, szabványok, módosítása, új technológiák megítélése, stb.) nyújt majd rendkívül hasznos segítséget.

6. Néhány hasznosítási lehetőség

Az 1979. év folyamán elkezdődött az országos közúthálózat megfelelőségének vizsgálata. Ennek a kiterjedt munkának egy részét képezi a burkolat minőségének jellemzése, amelynek során az előbbieken leírt módszerek is felhasználásra kerültek.

A rendszeres állapotfelveledek eredményei segítségével olyan idősorokhoz lehet jutni, amelyeknek extrapolálása útján az utak várható élettartama megbecsülhető. Ez utóbbi információ pedig műszaki-gazdasági szempontból nagyon jelentős.

IRODALOM

1. Ifj. GÁSPÁR László: Aszfaltburkolatú utak állapotjellemezése és élettartama. Kandidátusi disszertáció. 1978
2. NEMESDY Ervin: Utak és autópályák pályaszerkezete. Budapest 1971
3. Hajlékony útpályaszerkezetek méretezési utasítása, 1971
4. Ifj. GÁSPÁR László: Aszfaltburkolatú utak állapotának jellemzése. *Közlekedéstudományi Szemle* (1978), 5. szám
5. Útállapot-jellemző paraméterek meghatározása, felvétele és értékelési módszereinek kidolgozása. KÖTUKI KIT. 7. sz. téma 1977. (Témafelelős: BOROMISZA Tibor)
6. Ifj. GÁSPÁR László—TAKÁCH Gyula—TÖRÖK Kálmán: Beszámoló az útmegfigyelés kezdeti eredményeiről. *Mélyépítéstudományi Szemle* (1978), 3. szám
7. Ifj. GÁSPÁR László—TAKÁCH Gyula: Langzeitbeobachtung von Fahrbahndecken ausgewählter Strassenabschnitte in der Ungarischen Volksrepublik. *Die Strasse* (1976), 6
8. The AASHO Road Test. Highway Research Board Special Report 61. C. 1962
9. TÓTH Ernő: Útállapot mérési módszerei. *Mélyépítéstudományi Szemle* (1975), 9. szám
10. CAREY, W. N.—IRICK, P. E.: The pavement serviceability-performance concept. *Highway Research Board, Bulletin* 250 (1960)
11. Aszfaltburkolatok állapotfelvelele és élettartama. KÖTUKI 83—10. téma zárójelentése, 1978. (Témafelelős: ifj. GÁSPÁR László)

State Evaluation of Roads of Bituminous Pavement. — Two different ways of the state evaluation of roads are presented. One of them is the method estimating the state of the road in details with the objective of research investigation which implies the subjective qualification by a tour of inspection and by measurements using comparatively precise instruments. The second variant is a rapid evaluation of practical interest carried out by travelling in a motor car running with a speed of 20 km/h, and making use of measurement results of efficient measuring instruments of high precision value. The proposed methods can usefully help in creating a road data bank for to be used for various applications.

Zustandsaufnahme mit Asphaltbelag bedeckter Straßen. — Zweierlei Methoden der Zustandsauswertung mit Asphaltbelag bepflasterten Straßen werden beschrieben. Bei der ersten, ausführliche Resultate ergebenden, forschungsbezweckten Variante der Zustandsaufnahme der Straße wird aufgrund einer im Laufe des Begehens der Straßenstrecke bei Benutzung Instrumente verhältnismäßig scharfer Meßgenauigkeit vollgeführten Auswertung durchgeführt. Zur raschen, die Betriebszwecke dienenden Auswertung wird die Charakterisierung des Straßenzustands in einem mit einer Geschwindigkeit von 20 km/St. fahrenden Personewagen ausgeführt, wobei Angaben von hochwertigen produktiven Meßgeräte gebraucht werden. Die vorgeschlagenen Methoden können zur Herstellung einer für mehrere Zwecke brauchbaren Datenbank für Straßen eine nützliche Hilfe leisten.