

e-UT 09.02.22:20xx

Jogszabályi véleményezésre

HOSSZIRÁNYÚ PÁLYAEGYENETLENSÉG  
MÉRÉSE MOZGÓ BÁZISÚ MÉRŐKÉSZÜLÉKKEL

Jogszabályi véleményezésre (2022. november 1.)



Az ütügyi műszaki előírások kidolgozására, kiadására és közzétételére vonatkozó szabályokról szóló 16/2017. (V. 25.) NFM rendelet 7. § (1) bekezdésében kapott felhatalmazás alapján az **Ütügyi Műszaki Szabályozási Bizottság** a **xx/xxxx. (xx. xx.) ÚB** számú határozattal a Koordináló szerv által előkészített

**HOSSZIRÁNYÚ PÁLYAEGYENETLENSÉG MÉRÉSE**  
**MOZGÓBÁZISÚ MÉRŐKÉSZÜLÉKKEL** című,  
e-UT 09.02.2x számú

ütügyi műszaki előírást elfogadta.

Ez az ütügyi műszaki előírás **202x. xxx 15-én** lép hatályba.

Az e-UT 09.02.2x:202x Hosszirányú pályae egyenetlenség mérése mozgóbázisú mérőkészülékkel című ütügyi műszaki előírás hatálybalépésével egyidejűleg az

- e-UT 09.02.22:2002 Hosszirányú pályae egyenetlenség mérése mozgóbázisú mérőkészülékkel

című ütügyi műszaki előírás hatályát veszti azzal, hogy az e-UT 09.02.2x:202x számú ütügyi műszaki előírás hatálybalépését megelőzően a közút építetője vagy kezelője által megkötött szerződések esetében **202x. xxx 15-ig** alkalmazhatóak. Az alkalmazás feltétele a közút építetőjének vagy kezelőjének erre irányuló nyilatkozata, amit a vonatkozó dokumentumokban meg kell hivatkozni.

Koordináló szerv: Magyar Közút Nonprofit Zártkörűen Működő Részvénytársaság

# TARTALOM

|                                                                                                                         |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. AZ ALKALMAZÁS FELTÉTELEI.....</b>                                                                                 | <b>4</b>  |
| <b>2. SZAKKIFEJEZÉSEK .....</b>                                                                                         | <b>4</b>  |
| <b>3. A VIZSGÁLATI MÓDSZER.....</b>                                                                                     | <b>5</b>  |
| <b>4. A VIZSGÁLAT .....</b>                                                                                             | <b>5</b>  |
| 4.1. Helyszíni előkészítés .....                                                                                        | 6         |
| 4.2. Mérés .....                                                                                                        | 6         |
| 4.2.1. Előkészítés .....                                                                                                | 6         |
| 4.2.2. Mérési nyom kijelölése .....                                                                                     | 7         |
| 4.2.3. Mérési folyamat .....                                                                                            | 7         |
| 4.2.4. A mérés befejezése.....                                                                                          | 8         |
| <b>5. FELDOLGOZÁS .....</b>                                                                                             | <b>8</b>  |
| 5.1. Értékelési szakaszok kijelölése .....                                                                              | 8         |
| 5.2. Grafikus mérési adatok feldolgozása.....                                                                           | 9         |
| 5.2.1. Leolvasás .....                                                                                                  | 9         |
| 5.2.2. Görbetípusok.....                                                                                                | 10        |
| <b>6. ÉRTÉKEKELÉS.....</b>                                                                                              | <b>10</b> |
| <b>7. VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV .....</b>                                                                                  | <b>11</b> |
| <b>8. ISMÉTELHETŐSÉG, ÖSSZEHASONLÍTHATÓSÁG.....</b>                                                                     | <b>11</b> |
| <b>MELLÉKLET .....</b>                                                                                                  | <b>12</b> |
| M1. A vizsgálat eszköze .....                                                                                           | 12        |
| M1.1. Háromkerekű útegyenettenség-mérő készülék (ÚT-02).....                                                            | 12        |
| M1.2. Követelmények, főbb műszaki adatok .....                                                                          | 12        |
| M2. A mérési diagram kiértékelése .....                                                                                 | 15        |
| <b>FÜGGELÉK.....</b>                                                                                                    | <b>16</b> |
| F1. A mérőkészülék alkalmasságának ellenőrzése (Ajánlás) .....                                                          | 16        |
| F2. Méréskísérő lap (Ajánlás, minta) .....                                                                              | 18        |
| F3. Grafikus kiértékelés (Ajánlás, minta) .....                                                                         | 19        |
| <b>A szövegben említett és kapcsolódó magyar nemzeti szabványok,<br/>útügyi műszaki előírások és jogszabályok .....</b> | <b>20</b> |

# 1. AZ ALKALMAZÁS FELTÉTELEI

Ez a mérési előírás az útburkolatok felületén a hosszirányú egyenetlenségi paraméterek (összegezett elmozdulásérték, egyedi érték) vizsgálatára, minősítésére készült.

A mérés nem végezhető el olyan felületen, ami mérés közben erős és káros rezgéseket okoz, a mérőkészülék tönkremeneteléhez vezethet, illetve a sűrű rezgés lehetetlenné teszi a diagram kiértékelését (pl.: kockakövön, fózolt térkőburkolatokon, súllyesztett szegélyen, járdalapokon, kátyús, kipergett, hámlott, mart felületű burkolaton stb.).

A mérőeszköz eredeti állapotában elektronikus kiértékelő egységgel együtt került kialakításra, később más megoldású elektronikák is készültek. Ezek használata már nem gyakori, ezért ez az előírás csak a mérőszalagra rögzített diagramfeldolgozással és a kiértékeléssel foglalkozik, de azokat ugyanúgy lehet használni. A mérést és a kiértékelést a jelen előírásban megadott módon, a papírszalagra rajzolt grafikon alapján kell elvégezni.

A mérés során a következő feltételeket kell betartani:

- a közúti forgalom alatti szakasz mérését a dolgozók csak védőfelszerelésben végezhetik, az e-UT 04.05.14 Közutakon folyó munkák elkorlátozása és ideiglenes forgalomszabályozása előírás szerinti forgalmi biztosítás mellett,
- a vizsgálandó burkolatfelületnek épnek, pergő szemcséktől és szennyeződéstől mentesnek kell lennie (az elszennyeződött burkolatfelületet mérés előtt meg kell tisztítani, a pergő szemcséket le kell seperni),
- a mérő- és hordozókerekek futófelületeinek sérülésmentesnek és tisztának kell lenniük (a kerékre tapadt zúzalékszemcsék, egyéb idegen anyagok a mérést meghamisítják),
- friss aszfaltburkolaton való mérés előtt a kerekeket tapadásgátló anyaggal kell kezelni,
- mérés csak +5 °C és +35 °C közötti léghőmérsékleten végezhető.

## 2. SZAKKIFEJEZÉSEK, FOGALOMMEGHATÁROZÁSOK

### 2.1. Grafikus adatok

A papírszalagra rajzolt, a hosszirányú egyenetlenséget jellemző görbéről a 6 milliméternél nagyobb, előírt módon leolvasott elmozdulások darabszáma és összege.

### 2.2. Mérések nyomvonala

A mérőberendezéssel bejárt nyom, aminek az egyenetlensége meghatározásra kerül.

### 2.3. Mérőkészülék (ÚT-02)

Az első ilyen háromkerekes mozgóbázisú egyenetlenségmérő készülékek ÚT-02 néven kerültek forgalomba, ezért gyártótól függetlenül ez a megnevezés vált közzismertté a szakmában. A különböző előírások is ÚT-02 megnevezéssel hivatkoznak az ilyen készülékkel történő mérésre. Jelen előírásban az ÚT-02 megnevezés alatt minden olyan mérőkészüléket értünk, amely az M1. mellékletben szereplő műszaki paramétereknek megfelel.

## 2.4. Munkaterület

A mérés során forgalombiztonsági szempontból igénybe vett terület.

## 2.5. Osztályköz

Az elmozdulások az adott határértékek között, mm-ben kifejezve:

$$6 \leq a_i \leq 11$$

$$12 \leq a_i \leq 15$$

$$16 \leq a_i \leq 20$$

$$a_i > 20$$

## 2.6. Összegezett elmozdulás

Az összegezett elmozdulás, a 100 m hosszon kiértékelt hullámmagasságok tényleges összege.

Jele:  $\Sigma a_i$ , cm.

## 3. A VIZSGÁLATI MÓDSZER

A vizsgálat során az ÚT-02 készülékkel az útfelület egymástól 4 méterre lévő pontja által adott bázisvonal felezőjében, a mérőkerék felfelé történő elmozdulásaival ( $a_i$ , mm) az út felületének a bázisvonalától való eltérését folyamatosan meghatározzák.

Az eljárás során a felület egyenetlenségét jellemző grafikon készül papírszalagra – amelynek a mérés után elvégzett előírt feldolgozásával (5.2. pont) a grafikus adatok adhatók meg.

A forgalommal megegyező haladási irányban, a vizsgálatra kijelölt mérési nyomban a kézzel tölt mérőberendezéssel, minden 100 m megtétele után megállva, a kerék megemelésével, a diagrampapíron a szelvényt célszerű megjelölni, de legalább 1 kilométerenként a jelölést alkalmazni kell (a mérés tehát 100 méteres szakaszokban történik, tört szakasz esetén az eljárást az 5.1. pont ismereti). A mérést egyenletes, nem érdesített felületen  $4,0 \pm 5,5$  km/h, érdesített felületen 2,5–3,0 km/h sebességgel kell végrehajtani

A mérési diagram hullámkiértékelését, feldolgozását az *M2. melléklet* mutatja.

A mérés feldolgozásából nyert grafikus adatok alapján végezhető el az értékelés. Az értékeléshez a jellemzőket és a követelményértékeket az az egyes burkolatok minősítési előírásai határozzák meg.

## 4. A VIZSGÁLAT

A helyszíni mérést csak kalibrált, illetve ellenőrzött (lásd F1. függelék) mérőeszközzel szabad végezni.

## 4.1. Helyszíni előkészítés

A mérőeszközt szét szerelt állapotban kell/lehet a mérés helyére szállítani. Az üzembe helyezés (összeszerelés) fő lépései:

- a mérés csak abban az esetben kezdhető meg, ha az alkalmazási feltételek (1. fejezet) teljesülnek,
- a tartóváz összeszerelése (ellenőrizni kell a vázelemek illesztőcsapjainak megfelelő csatlakozását: a vázelemeket a kapcsolócsavar meghúzásával elmozdulásmentesen kell rögzíteni),
- az íróeszköz működőképességének ellenőrzése (az írót a mérőszalagra kell helyezni és a mérőkerék felemelésével és leengedésével ellenőrizni az íróképességét),
- a mérőszalagra fel kell írni a mérés napját, az út számát, a mért sáv és keréknyom meghatározását, valamint a mérés kezdőszelvényét, (több szakasz, sáv, nyom egymás utáni mérése esetén elegendő csak a megváltozott információt felírni a mérőszalagra),
- a mérőszalag futásának, megfelelő továbbításának ellenőrzése (a mérőkereket felemelt állapotban kézzel a haladási iránynak megfelelően meg kell forgatni, közben ellenőrizni, hogy a mérőszalag feszesen, akadálymentesen és egyenletesen mozog).

Abban az esetben, ha az ellenőrzés során minden az előírásnak megfelelően működött, az íróeszköz felemelése és a mérőkerék megemelése, rögzítése (arretálása) után a mérőeszközt a mérés kezdő helyére kell tolni, a mérőkerék legyen a mérés kezdőszelvényében.

## 4.2. Mérés

A mérőeszközt, annak szükség esetén történő mozgatása érdekében, két személynek célszerű kezelni. A mérés kezdőpontjára úgy kell felállni, hogy a készülék tengelye a kívánt mérési nyomba, a mérőkerék a kezdőszelvényre kerüljön. A mérés iránya csak a forgalommal megegyező haladási irány lehet.

### 4.2.1. Előkészítés

A mérés megkezdése előtt:

- a grafikus írószerkezetet üzemkész állapotba kell hozni (a feszesen futó diagrampapírra az írót rá kell helyezni),
- a diagrampapíron legalább a mérés helye (lásd 7. fejezet) adatokat fel kell tüntetni,
- a diagrampapíron a mérés kezdőszelvényét a mérőkerék felemelésével meg kell jelölni, a mérőkereket ezt követően mérő állapotba kell leengedni. (Leengedett kerék mellett a berendezést hátrafelé nem szabad mozgatni, vagy felemelt kerék mellett kézzel a kereket haladási iránnyal ellentétesen forgatni!
- a Méréskísérő lapon (lásd F2.) a mérési jegyzőkönyv fejlécadatait rögzíteni kell. A mérés során ebben a jegyzőkönyvben kell feltüntetni a kihagyott szakaszokat, illetve a megjelölt egyedi hullámok helyét és okát. Nem szükséges a Méréskísérő lap használata, ha ezek az adatok is a mérési diagramon kerülnek feltüntetésre.

### 4.2.2. Mérési nyom kijelölése

A mérés nyomvonalát, amennyiben azt más előírás nem határozza meg, akkor a következőképpen kell kijelölni:

- külterületi utak esetén forgalmi sávonként, a külső keréknyomban,
  - $\leq 3,25$  m sávszélesség esetén a sáv, illetve a burkolat szélétől 0,6–1,0 m között,
  - $> 3,25$  m sávszélesség esetén a sáv, illetve a burkolat szélétől 0,8–1,2 m között,
- belterületi szakaszon, a mérendő sávon belül, a közműszerelvényekkel legkevésbé érintett részen (jellemzően a forgalmi sáv szélétől 0,6–1,2 m távolságban) kell mérés nyomvonalát megválasztani,
- kerékpárutak esetén pedig, folyamatosan azonos nyomvonalon, a burkolat tengelyéhez képest  $\pm 0,6$  méteren belül.

### 4.2.3. Mérési folyamat

Az előkészítés után a mérést meg lehet kezdeni és egyenletes sebességgel, kigyómozgás és oldalra billentés nélkül kell a készüléket az adott mérési szakaszon a kiválasztott mérési nyomban végigtoolni.

4.2.3.1. Amennyiben a mérési szakaszon van, vagy biztosítható, figyelembe vehető és pontos hosszinformáció, azt felhasználva célszerű az adott helyet a mérőszalagon, a kerék felemelésével megjelölni és a megfelelő hosszértéket feljegyezni. Amennyiben nem áll rendelkezésre 100 méterenként hosszinformáció, akkor legalább 1 kilométerenként kell szelvénnel azonosítható (km-tábla, műtárgy stb.) helyet megjelölni és szelvényét feljegyezni. Ez segíti a kiértékelés során a 100 méteres értékelési szakaszok pontosabb kijelölését, az esetleges mérőszalagcsúszás korrigálását.

4.2.3.2. A készüléket javasolt felemelt kerékkel áttolni, vagy áthelyezni a mérésből kihagyható szakaszokon, illetve a mérések kiértékelésénél ki kell hagyni:

- amelyek vízszintes vagy magassági vonalvezetésük jellegénél fogva a mérés megbízhatóságát kedvezőtlenül befolyásolják, illetve az alábbi elemek valamelyikét tartalmazzák:

- hideg- és melegplasztik burkolati jelek keréknyomba benyúló szakaszai,

*Megjegyzés: Amennyiben a forgalmi sáv széle és a melegplasztik jelek szélei között  $>0,5$  m hely van, akkor az érintett szakaszon a rendelkezésre álló szélesség felében kell a mérést végezni;*

- vasúti és villamosátjáró,

*Megjegyzés: Az átjáró előtt és után 10 m hagyható ki;*

- körforgalom útburkolata,
- körforgalom be- és kivezető ágainak torkolati szakaszai, a körgyűrűtől 50 méteres távolságig,
- burkolatszél-hullámoztatás szakasza,
- vízváltó helyek és víznyelők környezete,
- ferde gerincű átvezetés,

*Megjegyzés: A mérési nyomba eső első töréspont előtt 5 méterrel kezdve az utolsó töréspont után 5 méterig hagyható ki;*

- belterületi csomópontok burkolata, a lekerekítő sugár végéig,
- 25 méternél kisebb sugarú ívek szakasza.

A felsorolt helyek kezdeténél a mérőkerék felemelésével egyidejűleg a mérőszalagon meg kell jelölni, és a kihagyott szakasz kezdő- és végszelvényét a Méréskísérő lapon (F2. függelék) és/vagy a diagramon kell megadni, az okot feljegyezni. A mérési szakasz folytatásánál a kezdőpontot szintén meg kell jelölni, a két jelölés között, amennyiben felemelt kerékkel vagy áthelyezéssel történt a kihagyás, javasolt a mérőkerék forgatásával „szünetet” hagyni a diagrampapíron.

4.2.3.3. A mérési szakaszon előforduló, alábbi, egyedi hullámot okozó helyeken a mérést leengedett kerékkel kell végezni, a keletkezett egyedi hullámokat a diagramszalagon kell megjelölni. Az egyedi hullám szelvényét és okát a Méréskísérő lapon és/vagy a diagramszalagon kell megadni. Amennyiben a rendelkezésre álló szélesség lehetővé teszi, akkor kis irányváltással az egyedi hullámot okozó helyet célszerű kikerülni:

- híd- és útburkolat-csatlakozások (irányított repedésvonal bitumenes kiöntéssel, rugalmas aszfaltdilatáció, dilatációs szerkezet) helye,
- a nem az adott kivitelezés során készült burkolathoz való csatlakoztatások helye,
- egyéb kötött magasságú szerkezethez való csatlakozások helye,
- közműszerelvények (ha a mérési nyom kijelölésével nem kerülhetők ki),
- egyéb, a burkolatba épített, vagy ahhoz csatlakozó műtárgyak helye.

#### 4.2.4. A mérés befejezése

A mérés végén a regisztráló készülékből a papírtekercset ki kell emelni, a mérőkeréket felemelt állapotba rögzítve a mérőkészüléket a szétszerelés helyére kell szállítani, majd szétszerelni. A mérőszalagot sérülésmentesen a Méréskísérő lappal együtt kell a feldolgozásig tárolni.

## 5. FELDOLGOZÁS

### 5.1. Értékelési szakaszok kijelölése

A diagramszalagon, ha mérés közben nem történt meg, a mérés kezdőpontjától kezdődően 1:500 léptéknek megfelelően (~20 cm) be kell jelölni a 100 méteres szakaszokat, azokat szelvény számmal kell ellátni. Amennyiben a mérés során volt lehetőség pontos hosszinformáció megjelölésre (4.2.3.1. pont), akkor a szalaggal mért hosszat és a tényleges hosszat összehasonlítva az esetleges eltérést arányosan vissza kell osztani a mérőszalagon megjelölt 100 méterekre.

Ha a megrendelő másképpen nem rendelkezik, a kiértékelést 100 méterre kerek szelvények között kell végezni, amennyiben a vizsgált szakasz nem 100 méterre kerek szelvényben kezdődik vagy végződik, illetve a 4.2.3.2. pont szerinti kihagyható szakasz miatt keletkezik 100 métertől eltérő hosszúságú rész-szakasz (rh), akkor a következőképpen kell eljárni:

- $rh > 70$  m: önálló 100 méteres szakaszként kell kiértékelni,
- $30 \text{ m} \leq rh \leq 70$  m: önálló 100 méteres szakaszként kell értékelni, de az összegzett elmozdulást 1,5 szorzóval kell jegyzőkönyvezni,



- $rh < 30$  m: a mért értékeket a megelőző vagy következő 100 méteres szakaszba kell beszámítani.

A 4.2.3.3. pont szerinti egyedi hullámok az értékelési hosszat nem változtatják meg.

## 5.2. Grafikus mérési adatok feldolgozása

Az írószerkezet által rajzolt diagramot (görbét) a mérési iránynak megfelelően az első minimumértéktől („hullámvölgy”-től) kezdve kell értékelni úgy, hogy a leolvasás szabályai alapján (lásd 5.2.2. Görbetípusok), a diagramon meg kell jelölni az egymás után következő minimum és maximum pontokat (M2. melléklet).

### 5.2.1. Leolvasás

A grafikus értékek leolvasásához átlátszó anyagból készült leolvasó léptéket lehet alkalmazni (a diagramon a függőleges lépték 2:1). A leolvasás lentől (görbe mélypont) felfele irányban, balról jobbra haladva történik. Leolvasáskor a görbe maximuma és minimuma közötti függőleges távolságot kell meghatározni milliméteres pontossággal, lefelé való kerekítéssel.

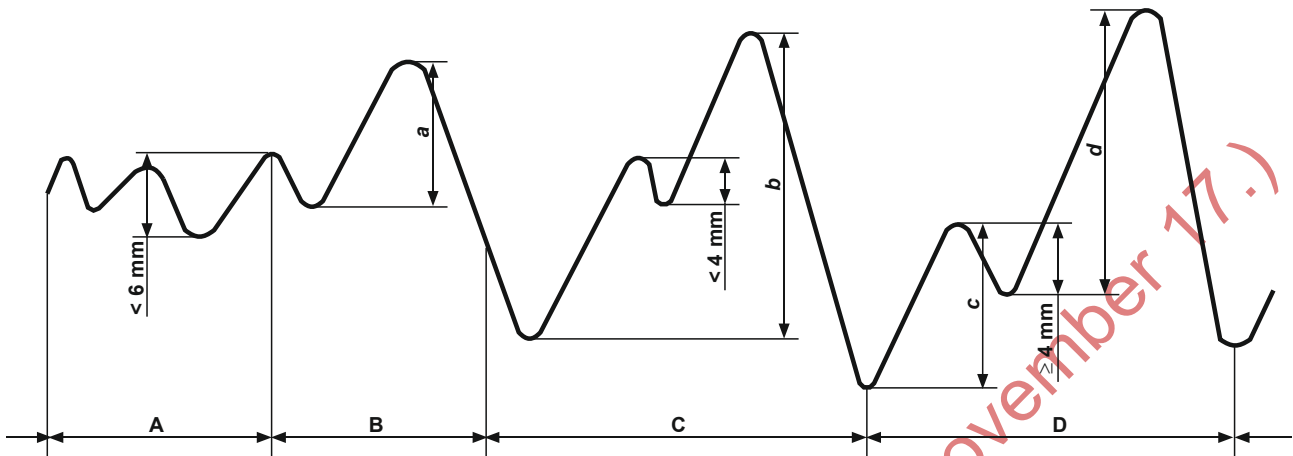
A leolvasást a különböző görbetípusok alapján kell elvégezni.

*Megjegyzés: Figyelem! Nem értékelendők a hullám(ok) olyan túszerű rajzolatai, amelynek csak függőleges kiterjedésük van, vízszintes terjedelmük nem meghatározható (lásd M1.3. ábra). A hosszan elnyúló – a görbe minimuma és maximuma között  $>7$  m (diagrampapíron  $\geq 1,5$  cm) a távolság –, hullám kihagyható az értékelésből.*

A görbetípusok szerint elvégzett diagramleolvasás alapján a 100 méterenként a hullámmagasságok osztályközönkénti darabszámát meg kell határozni, és ezekből az összegezett elmozdulás ( $\Sigma a_i$ ) értékét ki kell számítani. A grafikus kiértékelés feldolgozására az F3. függelék mutat be mintát.

### 5.2.2. Görbetípusok

A különböző görbetípusok (A–D jelű) kiértékelése az 1. ábra szerint történik.



1. ábra – Különböző görbetípusok

A típus: A görbe minimuma és maximuma közötti távolság kisebb, mint 6 mm. Nem kell leolvasni!

B típus: A görbe minimuma és maximuma közötti távolság nagyobb, mint 6 mm. Az előzőek szerint az elmozdulás nagyságát (a) a leolvasó léptékkel lehet lemérni és a darabszámot az F3. függelékben adott minta szerinti értékelő táblázatban a megfelelő osztályközbe beírni.

C típus: Ha a görbe emelkedő ágában visszaesés található és ez kisebb, mint 4 mm, ezt nem kell külön figyelembe venni (a görbék egy görbének tekintendők). A minimum és a maximum közötti távolságot (b) meg kell mérni, és az előzőek szerint a megfelelő osztályközbe a darabszámot be kell írni.

D típus: Ha a görbe emelkedő ágában található visszaesés nagyobb, mint 4 mm (két görbe), akkor a minimumok és maximumok távolságát (c és d) külön-külön meg kell határozni, és a megfelelő osztályközbe a darabszámot be kell írni.

## 6. ÉRTÉKELÉS

A mérési eredmények feldolgozásának egy módját az F3. függelék mutatja. A feldolgozás alapján kell elkészíteni a vizsgálati jegyzőkönyvet. A mért szakasz értékelését a vizsgált burkolattípusra vonatkozó üti műszaki előírásnak megfelelően kell elvégezni.

Olyan esetben amikor valamelyik osztályközbe eső hullámok megengedett előfordulása db/1000 m értékben van meghatározva, az eljárás a következő:

- a mérési hossz több, mint 1000 m, a mérési szakasz kezdetétől kell a tíz értékelési hosszanként<sup>1</sup> előforduló és a vizsgált osztályközbe eső hullámdarabszámot összegezni, a maradék, 1000 méternél rövidebb szakasz esetén az alábbi rész-szakaszokra vonatkozóan kell eljárni:
  - ha a mérési hossz 300 méternél rövidebb az 1000 méterre eső hullámok darabszáma nem határozható meg,

1) Az 5.1. pont szerinti rész hossz is egy értékelési hosszaként számít.

- 300 méternél hosszabb és 700 méternél rövidebb a vizsgált osztályközbe eső darabszámot 1,5-tel kell megszorozni, a nem egész értéket minden esetben lefelé kell kerekíteni,
- 700 méternél hosszabb szakasz esetén a vizsgált osztályközbe eső darabszámot meg kell határozni és mint 1000 méteres szakaszt kell értékelni.

## 7. VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

A vizsgálati jegyzőkönyvön ezen előírásra való hivatkozás mellett fel kell tüntetni:

- Fejlécadatok:
  - Mérés helye: út száma, kezdőszelvény, végszelvény, oldal, sáv, keréknyom (pl. 62. sz. út, 21+100–24+000 km-sz., jobb oldal, jobb keréknyom),
  - Burkolat típusa, réteg (pl. AC 16, kopóréteg),
  - Mérés időpontja,
  - Mérést végezte;
- Grafikus kiértékelés adatai:
  - Grafikus kiértékelést végezte,
  - 100 méteres értékelési szakaszonként:
    - kezdő-, végszelvény,  $\Sigma a$  cm,  $\geq 12$  mm és  $> 20$  mm hullám, db,
    - ha volt, akkor a kihagyott szakaszok kezdő-, végszelvénye és a kihagyás oka.

Amennyiben a megrendelő igényli, akkor a Méréskísérő lapot és a mérésdiagram-szalagot, vagy ezek másolatát a vizsgálati jegyzőkönyvhöz kell csatolni.

## 8. ISMÉTELHETŐSÉG, ÖSSZEHASONLÍTHATÓSÁG

Az ismétlési és összehasonlíthatósági megbízhatóság csak az összegzett elmozdulásra vonatkozóan határozható meg. Az egyes nagyhullámok esetén a mért érték  $\pm 2-3$  mm-t eltérhet.

- Ismétlési megbízhatóság:
  - relatív szórás:  $\nu = 0,05$
  - megbízhatósági tartomány:  $0,14$

Ismételt két mérés akkor összeférhető, ha terjedelmük nem nagyobb, mint középértékük 14 százaléka.

- Összehasonlítási megbízhatóság:
  - relatív szórás:  $\nu = 0,10$
  - megbízhatósági tartomány:  $0,28$

Összehasonlítandó két mérési érték akkor összeférhető, ha terjedelmük nem nagyobb, mint középértékük 28 százaléka.

Az egyedi értékek meghatározása – a szórás figyelembevétele nélkül –, közvetlenül a grafikonról történik.

## MELLÉKLET

### M1. A vizsgálat eszköze

#### M1.1. Háromkerekű útegyenetlenség-mérő készülék (ÚT-02)

A mérőkészülék az utak hosszirányú útegyenetlenség-mérésére szolgáló, kézzel tolható, folyamatos üzemű háromkerekű eszköz, amely a mérési adatokat grafikus formában adja meg.

A mérőkészülék fő részei a következők:

- a bázistávolságot biztosító vázszerkezet a hordozókeretekkel,
- a mérőkerék az elmozdulásmérő és a rajzoló szerkezettel.

A készülék vázkerete hegesztett fém rácsos tartó, melyre elől mereven, hátul kormányvillába csapágyazva a bázisvonalat meghatározó hordozókerékek vannak felszerelve. A bázistávolság felében elhelyezett mérőkerék mozgásával – a bázisvonalhoz viszonyítva – a burkolatfelszínt pontról pontra letapogatja. A mérőkerék mozgását a grafikus író szerkezet érzékeli és a diagrampapírra rajzolja.

A vázba épített grafikus rajzoló szerkezet meghatározott léptékben – vízszintesen 1:500, függőlegesen 2:1 – papírszalagon rögzíti a burkolat felszíni egyenetlenségeit. (A készülék által rajzolt diagram – M2. melléklet – bár kimutatja az útfelület egyenetlenségét, nem geodéziai hossz-szelvény.)

Az előírt egyenletes mérési sebesség ellenőrzésére sebességmérő szolgál.

A készülék hátsó kereke kormányozható, ami lehetővé teszi az ívben való mérést. A mérési nyom tartását a készülék tartozéka, a vázszerkezetre szerelt állítható távolságtartó rúd segíti.

A mérőeszköz tartóváza három darabra szerelhető szét. A készülék szállításához – súlya és mérete miatt – könnyű tehergépkocsi és a tárolásra is felhasználható szállítókeret javasolt.

#### M1.2. Követelmények, főbb műszaki adatok

A hordozókerékek tengelytávolsága:  $4000 \pm 5 \text{ mm}$

A mérő- és az első hordozókerék

- tengelytávolsága:  $2000 \pm 1 \text{ mm}$
- anyaga: alumínium, a futófelület tömör gumi

A vulkanizált futófelület szélessége:  $40 \pm 1 \text{ mm}$

A gumi felületi keménysége  $22 \pm 2 \text{ °C-on}$ : Shore A  $75 \pm 5$

Keréktátmérő:  $302,4 \pm 0,25 \text{ mm}$

A kerék megengedett radiális ütése:

- mérőkeréknél:  $\pm 0,25 \text{ mm}$
- hordozókeréknél:  $\pm 0,50 \text{ mm}$

A kerék szerelt tömege:  $2625 \pm 15 \text{ g}$

A mérőkereket lefeszítő rugó adatai:

- rugóállandó:  $3,3 \pm 1 \text{ m/kN}$
- rugóerő, ha a mérőkerék a bázisvonalon áll:  $42 \pm 5 \text{ N}$
- ha a mérőkerék a felső holtponton áll:  $60 \pm 5 \text{ N}$

Üzemkész befogadó méretek:

- hosszúság:  $4,6 \pm 0,1 \text{ m}$
- szélesség:  $0,6 \pm 0,1 \text{ m}$
- magasság:  $1,0 \pm 0,1 \text{ m}$

Üzemkész tömeg: mintegy  $80,0 \text{ kg}$

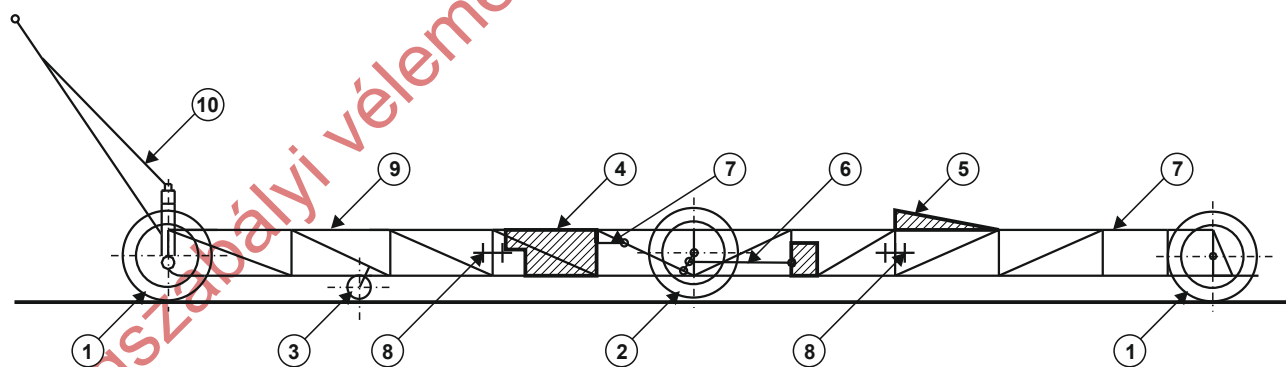
Szállítási és tárolási méretek:

- első és hátsó rész:  $1,4 \pm 0,1 \text{ m}$
- középső rész:  $1,5 \pm 0,14 \text{ m}$

A papírszalagos adatrögzítő adatai:

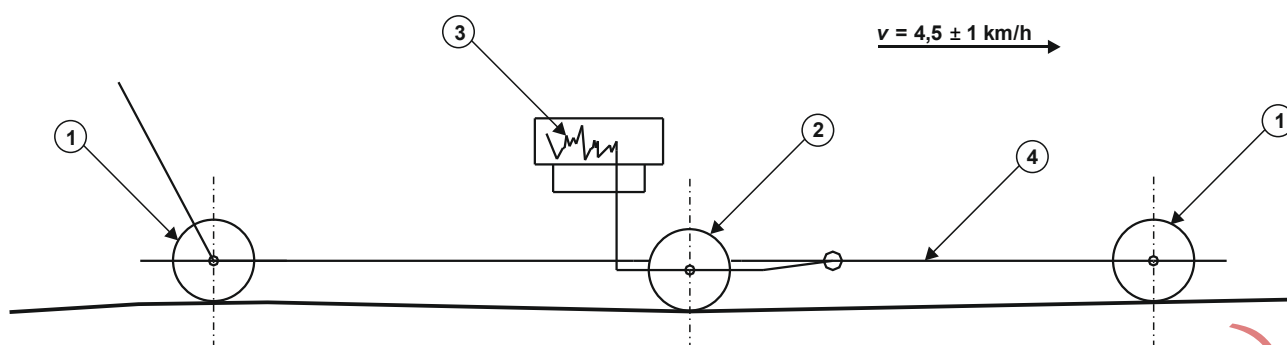
- regisztrátumszélesség:  $100 \text{ mm}$
- függőleges lépték:  $2:1$
- úthosszlépték:  $1:500$

Az elektronikai távolságmérés pontossága  $100 \text{ méterenként: } +2 \text{ m}/-1 \text{ m}$



M1.1. ábra – Az ÚT-02 oldalnézeti vázlata

1 – hordozókerék; 2 – mérőkerék; 3 – támkerék; 4 – grafikus írószerkezet; 5 – sebességmérő; 6 – keréktartó; 7 – szögemelő; 8 – kötőcsavar; 9 – váz; 10 – kormány



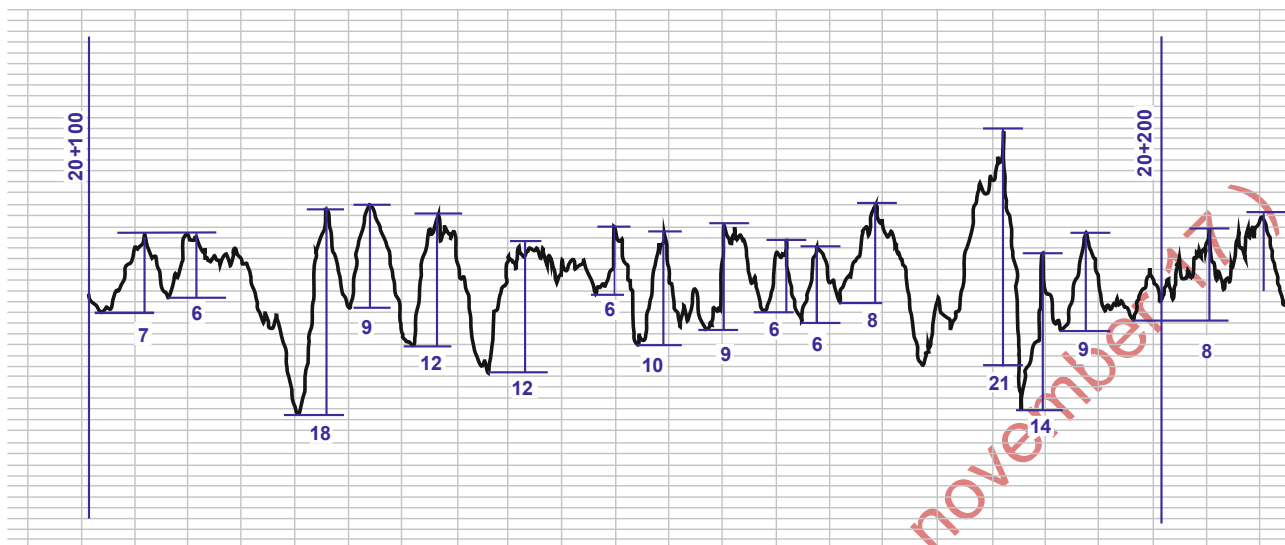
M1.2. ábra – Háromkerekű mozgóbázisú útegyenetlenség-mérő vázlata

1 – hordozókerék; 2 – mérőkerék; 3 – elmozdulásmérő és írószerkezet; 4 – tartóváz



M1.3. ábra – Háromkerekű mozgóbázisú útegyenetlenség-mérő mérési diagramja

## M2. A mérési diagram kiértékelése



M2. ábra – Kiértékelt mérési diagram részlete

# FÜGGELÉK

## F1. A mérőkészülék alkalmasságának ellenőrzése (Ajánlás)

A mérőkészüléket rendszeres időközönként kalibrálni/kalibráltani kell a két kalibrálás között gyanú esetén, illetve ha az eszközt az aktuális mérés előtt legalább hat hónapja nem használták, az ellenőrzést el kell végezni.

Az ellenőrzés tényéről és eredményéről feljegyzést kell készíteni.

- 1. A tárolási hely környezetében ki kell jelölni és lehetőleg állandósítani egy pontosan 100 m hosszú etalon mérési szakaszt.
- 2. A készülék összeszerelése előtt vizsgálni kell az egyes vázelemek sértetlenségét, a kúpos illesztőcsapok meglétét.
- 3. Minden keréken vizsgálni kell a gumi futófelület épségét.
- 4. Összeszerelés során vizsgálni kell a csapok illeszkedését, az összehúzó csavarokkal történt rögzítést követően a csatlakozási vonalhoz képest közel szimmetrikusan, mindkét csatlakozásnál kismértékben meg kell emelni, illetve le kell nyomni a vázat, így kell ellenőrizni, hogy a két vázelem nem mozdul-e el egymáshoz képest.
- 5. Ellenőrizni kell, hogy a kerék felemelt helyzetben rögzíthető-e.
- 6. A papírtekercset helyére kell tenni, a kereket felemelt helyzetben kézzel kell megforgatni, közben ellenőrizni a papír egyenes, feszes mozgását.
- 7. Az íróeszközt (vékonyhegyű filc- vagy golyóstoll) kell helyezni az írószerkezetbe.
- 8. A kerék megemelésével, illetve megemelt állapotban forgatásával ellenőrizni kell az íróképességet.
- 9. A mérőkészüléket közel vízszintes helyen kell leállítani, majd a mérőkerék alatt, egy legalább 10 mm vastagságú, elején és végén lejtősen kialakított, legalább 60 cm hosszúságú sablont kell a mérőkerék alatt a mérési iránynak megfelelően áttolni. (Megfelelően lerögzített sablon is alkalmazható, amin csak a mérőkereket kell áttolni.) Eközben a mérőkerék a lemez vastagságának megfelelően felemelkedik és forgó mozgást végez, amit az írószerkezet is rögzít. A felrajzolt hullám magasságát vizsgálni kell, megfelel-e a lemez vastagságának. 5 százalékos meghaladó eltérés esetén a készüléket vizsgálni, illetve kalibráltatni szükséges.
- 10. A mérőkészüléket a kijelölt mérési szakasz elejére kell állítani úgy, hogy a mérőkerék pontosan a 100 méteres hossz elején legyen. A mérőkereket le kell engedni, ez egyúttal a kezdőpontot is megjelöli.
- 11. Az eszközt végig kell tolni az etalon mérési szakaszon, addig, a mérőkerék a 100 méteres távolság jelén álljon meg.
- 12. A kerék felemelése során a szakaszvégpont megjelölése is megtörténik.
- 13. A papírszalagot a felemelt kerék forgatásával tovább kell mozgatni.
- 14. A készüléket meg kell fordítani és az előző folyamatnak megfelelően az etalon szakaszt visszafelé is meg kell mérni.



- 15. A mérőszalag kivétele után a két mérés papíron rajzolt hosszát le kell mérni, az 2,0 méternél jobban nem térhet el a 100 métertől.

Jogszabályi véleményezésre (2022. november 17.)

## F2. Méréskísérő lap (Ajánlás, minta)

## Hosszirányú egyenetlenségmérés (e-UT 09.02.22)

## Méréskísérő lap

|                                        |                                 |
|----------------------------------------|---------------------------------|
| Út száma, neve: 62 sz. főút            | Mérés helye: 20+100 - 24+000    |
| Burkolat típus, réteg: AC 16 kopóréteg | Oldal: jobb                     |
| Mérést végezte: Méréő Péter            | sáv, keréknyom: külső keréknyom |
| Mérés kelte: 2021. máj. 27.            | hőmérséklet: 24 °C              |

### Feljegyzések a mérés során

[illegible]

*Megjegyzés: Az egyedi hullám esetén csak a kezdőszelvény oszlopát kell kitölteni.*

### F3. Grafikus kiértékelés (Ajánlás, minta)

#### Hosszirányú egyenetlenségmérés (e-UT 09.02.22) Grafikus kiértékelés, feldolgozó lap

|                                               |                                        |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------|
| Út száma, neve: <i>62 sz. főút</i>            | Mérés helye: <i>20+100 - 24+000</i>    |
| Burkolat típus, réteg: <i>AC 16 kopóréteg</i> | Oldal: <i>jobb oldal</i>               |
| Kiértékelte: <i>Bárony Irén</i>               | sáv, keréknyom: <i>külső kereknyom</i> |

| Km - szelvény |      | Hullámmagasság, mm |            |   |             |           |    |           |    |           |    |           |           | ≥ 12     | Σ a         |
|---------------|------|--------------------|------------|---|-------------|-----------|----|-----------|----|-----------|----|-----------|-----------|----------|-------------|
|               |      | 6                  | 7          | 8 | 9           | 10        | 11 | 12        | 13 | 14        | 15 | ≥16       | >20       | [db]     | [cm]        |
| <i>20+100</i> | db   | <i>11</i>          | <i>111</i> |   | <i>1111</i> | <i>1</i>  |    | <i>11</i> |    | <i>1</i>  |    | <i>1</i>  | <i>1</i>  |          |             |
| —             | db   | <i>2</i>           | <i>3</i>   | — | <i>4</i>    | <i>1</i>  | —  | <i>2</i>  | —  | <i>1</i>  | —  | <i>1</i>  | <i>1</i>  |          |             |
| <i>20+200</i> | mm   | <i>12</i>          | <i>21</i>  | — | <i>36</i>   | <i>10</i> | —  | <i>24</i> | —  | <i>14</i> |    | <i>18</i> | <i>22</i> |          |             |
| Hossz, m      | Σ mm | <i>33</i>          |            |   | <i>46</i>   |           |    | <i>38</i> |    |           |    | <i>18</i> | <i>22</i> |          | <i>15,7</i> |
| <i>100</i>    | Σ db | <i>5</i>           |            |   | <i>5</i>    |           |    | <i>3</i>  |    |           |    | <i>1</i>  | <i>1</i>  | <i>5</i> |             |
| —             | db   |                    |            |   |             |           |    |           |    |           |    |           |           |          |             |
| —             | mm   |                    |            |   |             |           |    |           |    |           |    |           |           |          |             |
| Hossz, m      | Σ mm |                    |            |   |             |           |    |           |    |           |    |           |           |          |             |
|               | Σ db |                    |            |   |             |           |    |           |    |           |    |           |           |          |             |
| —             | db   |                    |            |   |             |           |    |           |    |           |    |           |           |          |             |
| —             | mm   |                    |            |   |             |           |    |           |    |           |    |           |           |          |             |
| Hossz, m      | Σ mm |                    |            |   |             |           |    |           |    |           |    |           |           |          |             |
|               | Σ db |                    |            |   |             |           |    |           |    |           |    |           |           |          |             |
| —             | db   |                    |            |   |             |           |    |           |    |           |    |           |           |          |             |
| —             | mm   |                    |            |   |             |           |    |           |    |           |    |           |           |          |             |
| Hossz, m      | Σ mm |                    |            |   |             |           |    |           |    |           |    |           |           |          |             |
|               | Σ db |                    |            |   |             |           |    |           |    |           |    |           |           |          |             |
| —             | db   |                    |            |   |             |           |    |           |    |           |    |           |           |          |             |
| —             | mm   |                    |            |   |             |           |    |           |    |           |    |           |           |          |             |
| Hossz, m      | Σ mm |                    |            |   |             |           |    |           |    |           |    |           |           |          |             |
|               | Σ db |                    |            |   |             |           |    |           |    |           |    |           |           |          |             |

## A szövegben említett és kapcsolódó magyar nemzeti szabványok, útügyi műszaki előírások és jogszabályok

Szabvány és útügyi műszaki előírás alkalmazása előtt győződjön meg arról, hogy jelent-e meg módosítása, helyesbítése, nincs-e visszavonva, vagy műszaki tartalmú jogszabály hivatkozik-e rá.

(Ellenőrzés időpontja a Magyar Szabványügyi Testület honlapja alapján: 2022. október)

MSZ EN ISO 868:2003

Műanyagok és keménygumi. A benyomódásos keménység meghatározása keménységmérővel (Shore-keménység) (ISO 868:2003)

e-UT 04.05.14:2020

Közutakon folyó munkák elkorlátozása és ideiglenes forgalomszabályozása

Jogszabályi véleményezésre (2022. november 17.)