

e-UT 09.02.12:202x

Jogszabályi véleményezésre 2024. december 12.

KÖZÚTI TÖLTÉSSÜLLYEDÉSEK MÉRÉSE

Jogszabályi véleményezésre 2024. december 12.



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 xx/202x. (x. x) ÚB** számú határozattal a Koordináló szerv által előkészített,

KÖZÚTI TÖLTÉSSÜLLYEDÉSEK MÉRÉSE című,
e-UT 09.02.12 számú

ütügyi műszaki előírást elfogadta.

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

Az e-UT 09.02.12:202x Közúti töltéssüllyedések mérése című ütügyi műszaki előírás hatálybalépésével egyidejűleg az

e-UT 09.02.12:2000 Közúti töltéssüllyedések mérése

című ütügyi műszaki előírás hatályát veszti azzal, hogy az e-UT 09.02.12:202x számú ütügyi műszaki előírás hatálybalépését megelőzően a közút építetője vagy kezelője által megkötött szerződések esetében **202x. hónap 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

1. ALKALMAZÁSI TERÜLET	4
2. SZAKKIFEJEZÉSEK ÉS MEGHATÁROZÁSUK	5
3. MÉRÉSEK ELŐKÉSZÍTÉSE	7
4. HIDROSZTATIKA MÓDSZEREN ALAPULÓ MÉRÉS	8
4.1. A mérés elve.....	8
4.2. A mérés helyének előkészítése.....	8
4.2.1. A mérési hely kialakítása	8
4.2.2. Magassági alappont telepítése	8
4.3. Eszközök	9
4.3.1. Folyadékos mérőkészülék.....	9
4.3.2. Szintezőműszer és tartozékai	9
4.3.3. Vízmérték	9
4.4. Kalibrálás és ellenőrzés	9
4.4.1. Folyadékos mérőkészülék.....	9
4.4.2. Szintezőműszer	9
4.4.3. Vízmérték	9
4.5. A mérés.....	10
4.6. Az eredmények számítása.....	10
4.7. Az eredmények megadása	11
4.8. Precizitás	11
5. A MÉRÉSI EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE	12
FÜGGELÉK (TÁJÉKOZTATÁS)	15
F1. Egyéb süllyedésmérési módszerek	15
F.1.1. Szintezésen alapuló mérés	15
F.1.2. Szintezésen alapuló mérés automata GPS-mérőberendezéssel.....	15
F.1.3. Mérés különleges, elektronikus készülékkel (extenzométer).....	16
F.1.4. Mérés különleges, elektronikus készülékkel (inklinométer)	16
A szövegben említett útügyi műszaki előírások.....	18

1. ALKALMAZÁSI TERÜLET

A műszaki előírás módszereket ír elő a töltéstest alatti talaj konszolidációjának és összenyomódásának mérésére. A műszaki előírás a hidrosztatikus elven alapuló mérési módszer alkalmazását támogatja és ennek módszerét írja le részletesen, de a Függelékben más lehetséges módszerek működését is bemutatja. A műszaki előírás leírja még a mérések eredményeinek feldolgozását és megadási módját, valamint a konszolidáció időbeli lefutásának követését és értékelésének módszerét.

Jogszabályi véleményezésre 2024. december 12.

2. SZAKKIFEJEZÉSEK ÉS MEGHATÁROZÁSUK

Az alábbiakban leírásra kerültek a műszaki leírásban használt specifikus fogalmak meghatározásai.

2.1. Altalaj

A talaj azon része, amely az útépitési munka során nem kerül eltávolításra.

2.2. Földmű

A földműszerkezetnek a földmúalap felső síkja és az úttükör közötti része, amely töltés esetén töltéstestből és földmű felsőrészből, bevágás esetén csak földmű felsőrészből áll.

2.3. Földmű felsőrész

Megkülönböztetett jellemzőkkel rendelkező egy vagy több rétegből álló rész, amely a teherbírás javítására és a fagyvédelem biztosítására szolgál.

2.4. Konzolidáció

A telített altalaj terhelés hatására bekövetkező összenyomódása, mely során annak szemcseszerkezete stabilabb, tömörebb, szilárdabb állapot felé mozdul el, amely térfogatváltozás lejátszódásához, a víz kinyomódására szükséges. A konzolidáció folyamata akár több hónapig is eltarthat. A folyamat részei:

- elsődleges konzolidáció, ebben az esetben a pórusvíz kinyomódik,
- másodlagos összenyomódás amikor a finom szemcsék felszínén fellépő, a mozgás sebességét lassító erők hatására a térfogatváltozás lassabban jön létre.

2.5. Magassági alappont

A terepen jól azonosítható és időtálló módon megjelölt pont, amelynek helymeghatározó adatai kellő pontossággal ismertek (pl. EOMA).

2.6. Süllyedésmérés

A töltés súlyából adódó altalaj a süllyedésének mérését jelenti, mely mérések eredményei alapján meghatározható a mért szakaszon a süllyedés mértéke és időbeli alakulása.

2.7. Süllyedési horpa

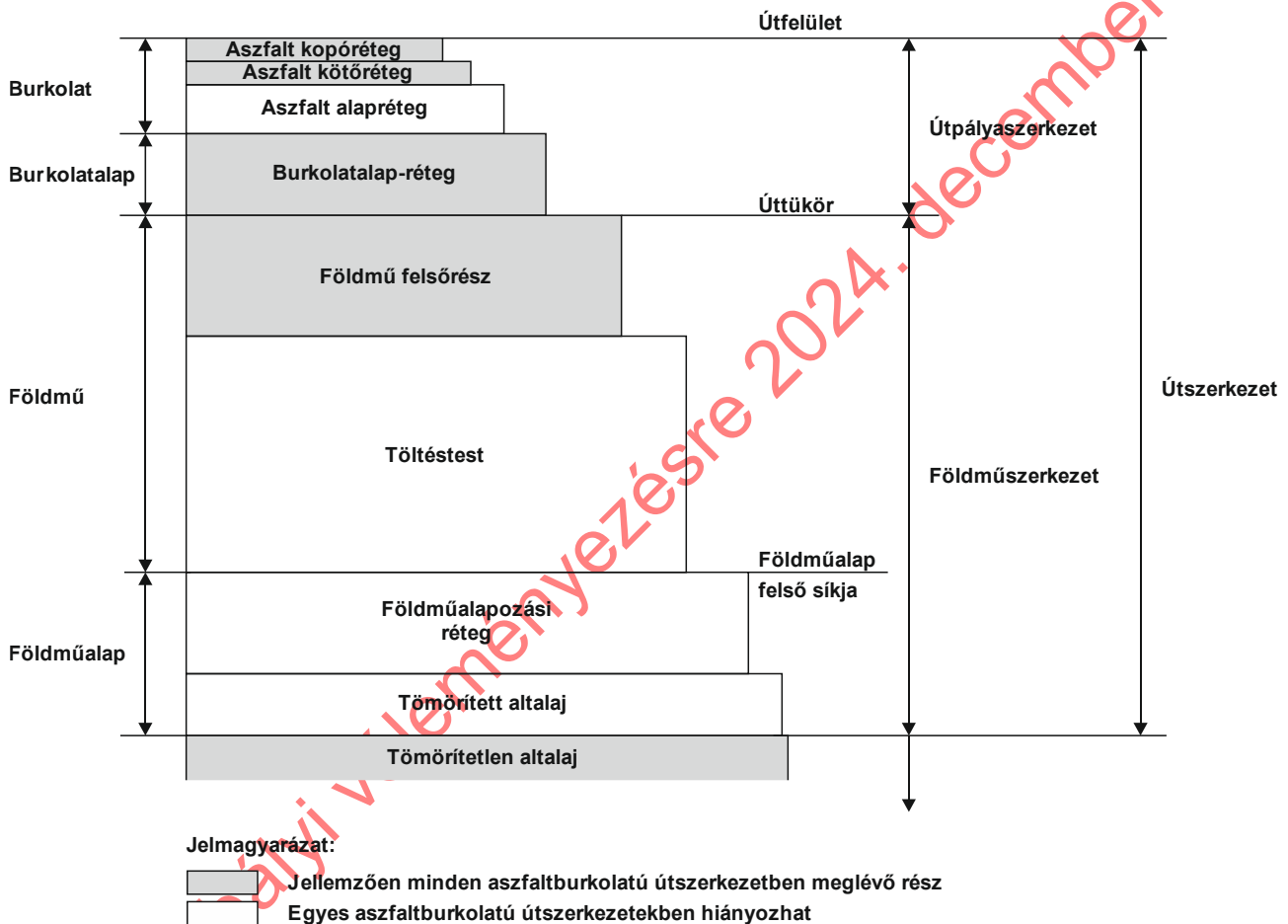
Egy adott keresztmetszetben a töltéstest súlyából adódó altalaj süllyedésének kirajzolódó jellemző alakja, mely a töltés geometriájától és az altalajtól függően alakul ki.

2.8. Töltéssüllyedés

A megépített töltés súlyából az altalajra adódó terhelés többlet feszültségeket okoz, amelynek hatására a töltés alatti altalaj összenyomódik, deformálódik és a töltés emiatt megsüllyed. A bekövetkezett süllyedések a telített talajoknál azonnali összenyomódásból (ilyenkor a szemcsevázak átrendeződnek), a telített talajzónákban konszolidációs süllyedésből, illetve oldalkitérésből (a szemcseváz elmozdulása oldalirányú) tevődnek össze.

2.9. Töltéstest

A földmű alsó része, mely csak töltés esetén épül.



1. ábra – Aszfaltburkolatú útszerkezet elvi felépítése

Megjegyzés: 1) A burkolatalap rétegei lehetnek: kötőanyag nélküli, hidraulikus kötőanyaggal stabilizált továbbá rugalmas kötőanyaggal stabilizált rétegek. (AC jelű aszfaltkeveréket burkolatalapként nem szabad építeni.); 2) A földműalap legalább egy rétegből áll; 3) Amennyiben egyfajta rétegből (pl. aszfalt kötőréteg, burkolatalap-réteg) több épül, úgy a második rétegtől meg kell jeleníteni a sorszámnevet (pl. második aszfalt kötőréteg).

3. MÉRÉSEK ELŐKÉSZÍTÉSE

A süllyedésmérések helyét a Geotechnikai tervezési beszámolóban/tervben kell szelvénytáblával megadni. A mérési helyet a 4.2. pontban leírtaknak megfelelően kell kialakítani.

Az e-UT 06.02.11 előírás 6.2.5. pontja alapján a mérések előkészítése során az alábbiakat kell elvégezni.

A mérések megkezdéséig minden mérési helyre össze kell állítani egy olyan adatlapot, mely tartalmazza

- a mérés helyét,
- a mérési hely talajadottságait,
- a tervezett töltés méreteit, szerkezetét,
- a töltésalapozás technológiáját,
- a mérendő adatok számított értékeit.

Jogszabályi véleményezésre 2024. december 12.

4. HIDROSZTATIKAI MÓDSZEREN ALAPULÓ MÉRÉS

4.1. A mérés elve

A töltéssüllyedést az altalajban elhelyezett műanyag cső függőleges irányú elmozdulásával vesszük azonosnak. A cső függőleges elmozdulását egy referenciaponthoz képest mérjük a mérőműszer segítségével. Az altalajban elhelyezett csövön végighúzott szonda és a mérőműszer nulla pontjának magasságkülönbségét a hidrosztatikai nyomás különbség alapján számolja a műszer.

4.2. A mérés helyének előkészítése

4.2.1. A mérési hely kialakítása

A süllyedésmérő cső elhelyezése előtt a terepet megfelelően elő kell készíteni. A növényzetet és a humuszt el kell távolítani. A süllyedésmérő csövet egy legalább 0,5 m mély árokba kell elhelyezni oly módon, hogy az a későbbi földmunka (pl.: vízvezető árok készítés, végleges rézsú kialakítás, stb.) során ne sérüljön. Az árkot a cső elhelyezése után vissza kell tölteni és tömöríteni kell úgy, hogy a cső ne sérüljön. A cső \varnothing 63 mm, 10 bar nyomás elviselésére alkalmas toldás nélküli műanyag KPE vagy azzal egyenértékű anyagú cső legyen.

A cső hosszát úgy kell megválasztani, hogy az a tervezett töltéstalp plusz az építés közbeni túltöltés szélességénél hosszabb legyen. Amennyiben a kisajátítási határok lehetővé teszik, akkor a cső hosszát úgy válasszuk meg, hogy a cső két vége a tervezett vízvezető árokokon kívül legyen.

A cső elhelyezésénél ügyelni kell rá, hogy abban vízszintes és függőleges értelemben se legyen törés. A cső két végét a töltés talppontjain kívül kell a felszínre törésmentesen kivezetni. A cső két végét arra alkalmas kupakkal le kell zárni a szennyeződések és a cső eltömődésének a megelőzésére. A cső két végénél lévő felállásokat elsősorban az építési tevékenység okozta sérülésveszély megelőzésére fizikai védelemmel kell ellátni. Erre alkalmasak az előregyártott beton vagy vasbeton gyűrűk, de más megoldás is elfogadható, amennyiben az biztosítja a csővégek fizikai védelmét.

A mérés helyszínét úgy kell kialakítani, hogy a süllyedésmérés lehetőségét a műszaki átadás-átvételi eljárás során és után is biztosított legyen annak érdekében, hogy az üzemeltetés során is ellenőrző méréseket lehessen végezni.

4.2.2. Magassági alappont telepítése

A süllyedésmérő cső közelében védett magassági alappontot kell telepíteni. A magassági alappont pontos szintmagasságát az adott projekten telepített alapponthálózat legközelebbi pontjáról kell vonalszintezéssel meghatározni. Minden mérés során ez a pont szolgáltatja a viszonyítási magasságot. A magassági alappont sértetlenségét és a pontos szintmagasságát minden mérés előtt ellenőrizni kell. Elhelyezése során ügyelni kell arra, hogy a töltés súlyából adódó altalaj-alakváltozások ne érintsék az alappontot.

A fizikai védelmet biztosító elemen egy ellenőrzési pontot (fix pont) kell elhelyezni, amely történhet festéssel, hilti szeggel vagy más tartós megoldással. Az ellenőrző pont és a magassági alappont szintkülönbségét minden mérés előtt ellenőrizni kell.

4.3. Eszközök

4.3.1. Folyadék méréskészülék

A mérőeszköz három egységből áll:

- kazettaorsóban elhelyezett csőszerelevény, szondával a végén, a szondában elhelyezett nyomástávadóval,
- háromlábú állvány,
- kijelző és adatgyűjtő egység.

4.3.2. Szintezőműszer és tartozékai

Az e-UT 09.04.15 útügyi műszaki előírásnak megfelelő szintezőműszer.

4.3.3. Vízmérték

Kereskedelmi forgalomban kapható vízmérték.

4.4. Kalibrálás és ellenőrzés

4.4.1. Folyadék méréskészülék

A folyadék méréskészüléken található ellenőrző egységen a szintkülönbség ellenőrzését szolgáló furatok közötti távolságot (általában 500 mm) a műszer első használata előtt és a műszer javítása után, arra alkalmas kalibráló laboratóriumban kalibráltatni kell.

A szintjelző megfelelő működését minden mérés előtt ellenőrizni kell. Ellenőrzéskor a szondát az ellenőrző furatokba kell helyezni és amennyiben a kijelzőn a kalibrált érték ± 3 mm jelenik meg, akkor a műszer mérésre alkalmas. Amennyiben nem, akkor a műszert a használati utasításának megfelelően be kell állítani. Beállítás után az ellenőrzést újra el kell végezni. Amennyiben a műszert nem lehet beállítani, az ellenőrzés folyamatosan hibás eredményt mutat, akkor a műszerrel mérés nem végezhető, azt javítani szükséges. Ebben az esetben a mérést vagy a hibás műszer javítását követően, vagy egy másik műszerrel kell elvégezni.

Minden mérés előtt ellenőrizni kell a szonda sérülésmentességét, valamint a csőszerelevény légbuboréktól mentes, időjárásnak megfelelő folyadékkal való feltöltöttségét.

4.4.2. Szintezőműszer

A szintezőműszert kétévente arra alkalmas kalibráló laboratóriumban kalibráltatni kell.

4.4.3. Vízmérték

A vízmértéket az első használat előtt, majd gyanú esetén (pl. sérülés, ütődés) ellenőrizni kell. Az ellenőrzéshez a vízmértéket egy szilárd és sík felületen (pl. asztallap) kell elhelyezni. A felületen jelölni kell a vízmérték két végét, majd a légbuborék beállása után meg kell figyelni annak pozícióját a libellán lévő jelzésekhez képest. Ezután a vízmértéket 180 fokkal el kell fordítani úgy, hogy a két vége a felületen rögzített jelölésekre essen. Újra meg kell figyelni a légbuborék pozícióját. Amennyiben a két megfigyeléskor a légbuborék ugyanabba a pozícióba kerül, akkor a vízmérték mérésre alkalmas, amennyiben nem, akkor le kell selejtezni.

4.5. A mérés

A csőfektetés után, a töltés építésének megkezdése előtt be kell mérni a cső magassági pozícióját, ez a 0-mérés. A további méréseket az építési ütemnek és a geotechnikai tervnek megfelelő ütemezésben kell elvégezni. A mérést a töltésépítés során általában a töltés 3 méterenkénti magasítását követően célszerű elvégezni, de ha a töltésépítés időben elhúzódik, legfeljebb havi gyakorisággal akkor is készüljenek mérések.

A töltésépítés befejezése után a Geotechnikai tervezési beszámolóban/tervben (GTB/GT) meghatározottaknak megfelelően kell mérni.

A magassági alappont sértetlenségét és a pontos szintmagasságát minden mérés előtt ellenőrizni kell.

A mérés megkezdése előtt a védőkupakot el kell távolítani a csővégekről. Az első mérés megkezdése előtt a cső teljes hosszában behúzószalagot kell elhelyezni.

A mérőkészüléket elhelyezzük a mérendő cső közelében. A mérőkészüléket lehetőleg a cső magasabb végén kell elhelyezni és ügyelni kell arra, hogy a mérőkészülékben a folyadék szintje a mérőcsővégnél magasabban legyen. A távolság a lehető legkisebb legyen. A háromlábú állvány szilárd talajon álljon, felső lapja vízszintes legyen. Az állványra felszereljük a kijelző és az adatgyűjtő egységet majd a vízmérték segítségével vízszintbe pozicionáljuk.

A napsütés és a hőmérséklet-változás befolyásolja a mérést, ezért napsütés esetén a készüléket árnyékolni kell. Meg kell várni amíg a készülék a csőszerelvénnyel felveszi a külső hőmérsékletet.

A csőszerelvényt csatlakoztatjuk a kijelző és az adatgyűjtő egységhez és elvégezzük a helyszíni ellenőrzést a 4.4.1. pontban leírtaknak megfelelően. Feljegyezzük az ellenőrzéskor kapott adatokat. A szondát a fix pontra helyezzük és feljegyezzük a leolvasott értéket. Ezután a szondát a behúzószalaghoz rögzítjük és áthúzzuk a süllyedésmérő cső teljes hosszán. A mérőműszer felőli csővégen a cső széléhez igazítjuk a csőszerelvényt úgy, hogy a csőszerelvényen található legközelebbi kerek méter jelzést a cső széléhez igazítjuk. A kijelző a leolvasást néhány másodperc múlva elvégezzük. A leolvasást mm-pontossággal kell végrehajtani. A leolvasott eredmény a szonda és az orsóban lévő referenciaszint magasságkülönbségének felel meg. Az adatot feljegyezzük, majd a csőszerelvényt visszahúzzuk kerek egy méterrel a következő jelölésig és újabb leolvasást végzünk. Ezt folytatjuk, addig amíg teljesen végigmérjük a süllyedésmérő csövet. Az utolsó mérést visszaellenőrzésként újra a fix ponton végezzük el.

4.6. Az eredmények számítása

Az eredmények számítása során első lépésben ki kell számolni a műszerkorrekciót az etalontávolság és a 4.4.1. pontban leírt ellenőrzéskor feljegyzett távolság hányadosaként.

Az egyes leolvasási értékeket a korrekciós számmal kell korrigálni, majd a fix ponthoz viszonyítva ki kell számolni az abszolút (mBf vagy EOMA) értékeket. Az eredményeket milliméterre kerekítve kell kiszámítani.

4.7. Az eredmények megadása

A vizsgálati eredményeket vizsgálati jegyzőkönyvben kell megadni.

A vizsgálati jegyzőkönyv legalább az alábbi adatokat tartalmazza:

- a) hivatkozást arra, hogy a mérés jelen előírás szerint történt,
- b) a vizsgálatot végző szervezet nevét,
- c) a vizsgáló személy nevét,
- d) a vizsgálat azonosítóját,
- e) a vizsgálat pontos helyszínét (pl. építmény, projekt, szelvényszám stb.),
- f) a vizsgálat időpontját,
- g) az időjárási körülményeket (hőmérséklet, csapadék, szél),
- h) a mérési sorozat sorszámát (0-mérés, 1. mérés stb.),
- i) a mérési eredményeket táblázatos formában, milliméterre kerekítve,
- j) a méréskori töltésgeometria (terepszint, tervezett és jelenlegi tükörszint és töltésmagasság, a töltésépítés kezdete),
- k) a süllyedés mértékét és sebességét grafikusán, a 2. és 3. ábrák szerint ábrázolva a 0. méréstől,
- l) az értékelést az 5. pont alapján.

Megjegyzés: A mérés elvégezhető külön vállalkozóval, illetve külön értékelést végző alvállalkozó bevonásával.

4.8. Precizitás

A vizsgálati eredmények reprodukálhatósága 2022–2023-ban 11 laboratórium által végzett, laboratóriumok közötti összehasonlítással (ILC) lett meghatározva. A reprodukálhatósági érték 95 százalékos valószínűség mellett 6 mm. Figyelembe kell venni, hogy az összehasonlítás egy adott napon, azonos időjárási körülmények között lett végrehajtva. A gyakorlatban ettől nagyobb eltérések is tapasztalhatók, amik normálisnak számítanak.

5. A MÉRÉSI EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

A mérési eredmények értékelése során vizsgálni kell a töltéstest süllyedéseloszlását és a süllyedések időbeli lefutását. Ennek érdekében a mérési eredményeket grafikusán ábrázolni szükséges (2. és 3. ábra). A grafikonokon a süllyedés léptékét milliméterben vagy centiméterben, az időt napokban vagy hónapokban célszerű megválasztani.

Azokat a mérési eredményeket, melyek láthatóan eltérnek a szomszédos mért értékek alapján várt értékektől, a feldolgozás során fokozott figyelemmel kell kísérni és amennyiben szükséges, korrigálni kell. Az így kapott korrigált görbe már valóságosabb eredményeket szolgáltat.

A süllyedésmérő cső teljes hossz mentén leolvasott süllyedésmérési eredményeiből átlagot képezni és azzal jellemezni a töltés süllyedését nem szabad, ugyanis félrevezető eredményeket indukálhat.

A süllyedéseloszlás értékelése érdekében a süllyedések mértékét a töltés keresztmetszete mentén kell megadni (lásd 2. ábrát), amiből kirajzolódik a töltés alatti süllyedési horpa. Ez homogén talajkörnyezet esetén a töltés alakját tükröző képet kell mutasson, az ettől való számottevő eltérés altalajbéli heterogenitásra hívja fel a figyelmet. A süllyedési horpa alakját a mérés értékelése során figyelemmel kell kísérni és a geotechnikai számításokban megadottakkal össze kell hasonlítani. Az előre nem látott altalajbéli heterogenitásokat mérlegelni kell és hatásukat a geotechnikai modell pontosításával kell vizsgálni. A szükséges beavatkozásokat a vizsgálati eredmények függvényében kell elvégezni.

A süllyedések időbeli lefutását, azaz a konszolidációs folyamatok követését a töltés keresztmetszete mentén kirajzolt süllyedési horpák egymástól való távolsága, valamint a 3. ábrán bemutatott idő-süllyedés grafikon együttes értékelése alapján kell elvégezni. A süllyedési horpák alapján megvizsgálható, hogy a konszolidációs folyamatok a töltéstest alatt egységesen zajlanak-e vagy valamilyen heterogenitás miatt eltérőek. Az idő-süllyedés grafikonon a töltéskoronát jellemző pontok alatti süllyedések átlagából számított érték kerül ábrázolásra az idő függvényében. Amennyiben a süllyedési horpa értékelése alapján heterogenitások vagy a töltésgeometriából adódóan jelentősen eltérő süllyedések tapasztalhatóak, úgy célszerű nem egy átlagértéket, hanem kiválasztott jellemző pontok süllyedését (vagy ponthalmazok átlagértékét) ábrázolni a konszolidációs folyamatok jobb értelmezhetőségének érdekében. A konszolidációs folyamatok értékelése érdekében az idő-süllyedés grafikonon minden esetben kerüljön ábrázolásra a töltésmagasság időbeli alakulása is. A konszolidációs folyamatokra általánosan jellemző, hogy a terhelés (töltésmagasság) növelése növekvő süllyedéseket eredményez, míg a terhelés állandósulását követően a süllyedések kialakulásának mértéke időben csökkenő tendenciát mutat.

A süllyedések nagyságára és időbeli lefutására a talaj tulajdonságai, a terhelés mértéke és felülete van alapvetően hatással. A szemcsés talajoknál gyorsabb, míg a kötött talajoknál hosszabb konszolidációs időre számíthatunk. Magasabb teherintenzitás és nagyobb felületen való terhelés esetén mélyebbre ható feszültségek adódnak, amik szintén lassítják a konszolidációt, növelik a süllyedés értékét. A helyszínenként eltérő talajviszonyok és terhelések miatt a süllyedések nagyságát és időbeli lefutását a tervezés során egyedileg kell számításokkal vizsgálni, a kivitelezés során pedig a számítottakat a süllyedésmérési eredményekkel összehasonlítani. Amennyiben a süllyedésmérési eredmények a számítottakhoz képest eltérő mértéket vagy konszolidációs folyamatokat mutatnak, úgy a számításokat a mérési eredmények alapján kalibrálni szükséges. A süllyedésmérések gyakoriságát, a mérések befejezésének várható időpontját, valamint a továbbépítési engedélyeket a kalibrált modellel elvégzett számítások alapján kell meghatározni. A számítási modell kalibrálását a helyszíni mérési eredmények alapján akár többször is szükséges lehet módosítani, hogy a végső számítási eredmények a valósághoz közeli süllyedési értékeket és konszolidációs folyamatokat szolgáltatassanak.

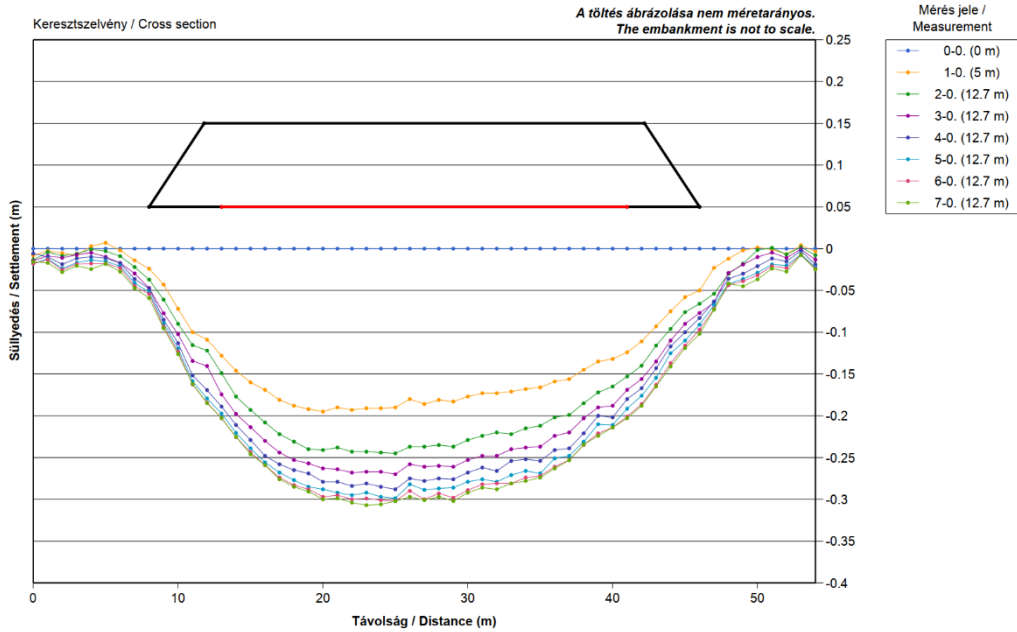
A kalibrált számítások alapján a mérések befejezhetők, ha három egymást követő mérés alapján megállapítható, hogy a konszolidáció a kellő mértékben létrejött, azaz az alábbi mindkét feltétel teljesül:

- a konszolidáció mértéke legalább 90% és legfeljebb 50 mm maradó süllyedés várható 25 méteren belül, az úttengellyel párhuzamosan,
- az út keresztmetszete mentén a maradó süllyedésekből legfeljebb 25 mm maximális süllyedéskülönbség (billenés, horpa stb.) alakulhat ki.

Jogszabályi véleményezésre 2024. december 12.

Mérőműszer: Consoil
Instrument: Consoil

Relatív süllyedés / Relative settlement

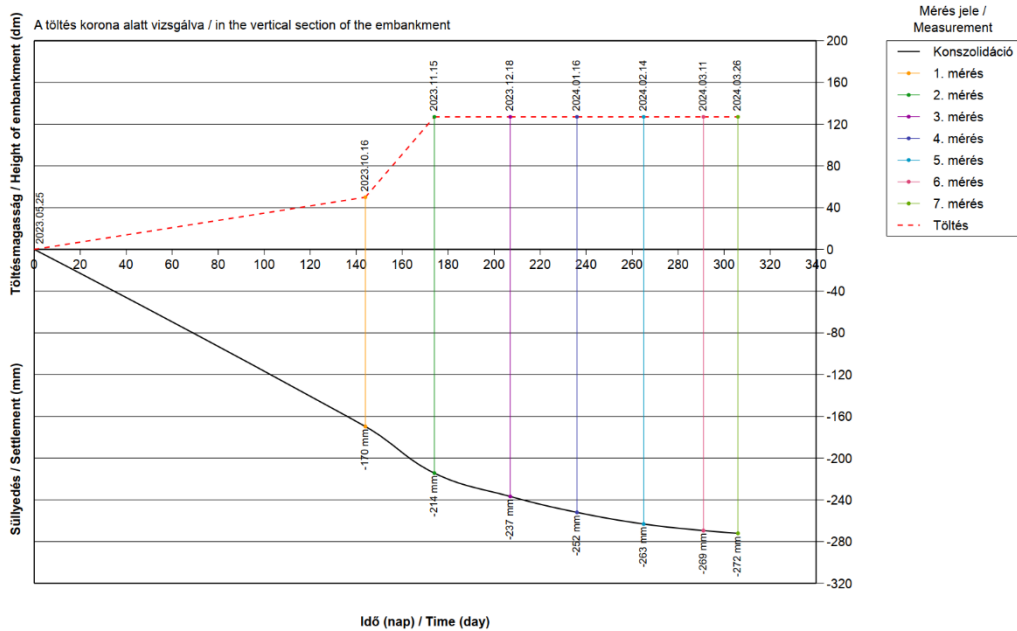


12.

2. ábra – Süllyedési görbék egy töltés alatt

ésre 20.

Töltésépítés és konszolidáció alakulása / Progress of construction and consolidation



Jor

3. ábra – Egy töltés konszolidációs görbéje

FÜGGELÉK (TÁJÉKOZTATÁS)

F1. Egyéb süllyedésmérési módszerek

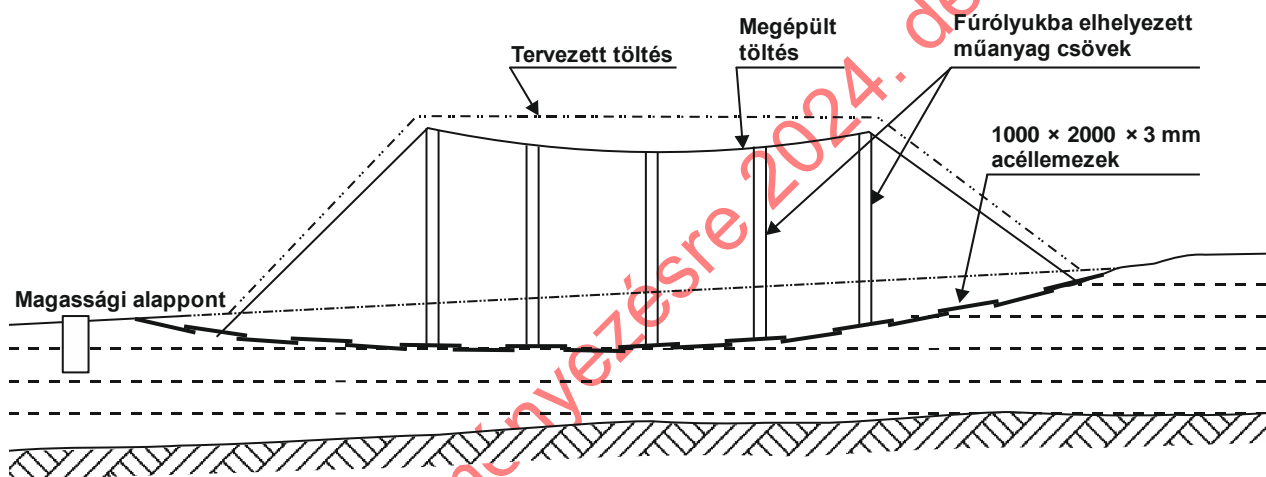
F.1.1. Szintezésen alapuló mérés

F.1.1.1. Mérési alapelv

A töltés aljánál telepített mérőelemek (pl.: acéllemezek) süllyedését egy magassági alapponchoz viszonyítva, szintezéssel mérjük. A töltésépítés miatt eltakarásra kerülő elemeket vagy ráfúrással, vagy az építés ütemének megfelelően toldott béléscsöveken keresztül lehet elérni.

F.1.1.2. Mérési módszer

A 4. fejezet szerint előkészített helyre legalább öt acéllemezt kell fektetni. Összefüggő lemezek esetében ezeket legalább 10 centiméteres átfedéssel kell elhelyezni. A lemezek javasolt mérete: 1000×2000×3 mm (F.1.1. ábra)



F.1.1. ábra – Szintezésen alapuló mérés elvi elrendezésének vázlatja

A lemezek magassági szintjét a talajfúró ismert hossza vagy a béléscsőben leengedett rudazat hossza ismeretében lehet szintezéssel mérni.

Mind a ráfúrással, mind a béléscsöves rendszerrel a furatok keresztmetszély szerinti helyzetét 10 centiméteres pontossággal meg kell mérni.

A szintezést 5 milliméteres pontossággal kell végrehajtani. A szintezés eredményét centiméterre kerekítve kell megadni. Az elérhető mérési pontosság 3-4 cm.

Méréseket az útpályaszerkezet megépítése után ezen mérési módszerrel nem, vagy csak a padkában, különös biztonsági feltételek mellett lehet végezni.

F.1.2. Szintezésen alapuló mérés automata GPS-mérőberendezéssel

F.1.2.1. Mérési alapelv

Az F.1.1. pontban ismertetett módszer modernizált, digitális megoldása. A mérőelemek süllyedését automata, nagy pontosságú, GPS-alapon működő automata mérőberendezéssel mérik. A töltésépítés miatt eltakarásra kerülő elemeket vagy ráfúrással, vagy az építés ütemének megfelelően toldott béléscsöveken keresztül lehet elérni.

F.1.2.2. Mérési módszer

Az altalajba, vagy a töltéstestbe elhelyezett acéllemezt egy függőleges acél rudazattal/tartóval összekapcsolva kell beépíteni, mely függőleges elemet a töltés építés során toldani lehet. Ezen függőleges szár tetején kell elhelyezni a mérőműszert, mely meghatározott időközönként leolvasást végez és tárolja a műszer magasságát. A műszer és a vaslap magasságkülönbsége megadja a vaslap helyzetét.

A mérést a készülék gyári utasítása alapján kell elvégezni.

Elérhető pontosság: 1 cm.

Méréseket az útpályaszerkezet megépítése után ezen mérési módszerrel nem, vagy csak a padkában, különös biztonsági feltételek mellett lehet végezni.

F.1.3. Mérés különleges, elektronikus készülékkel (extenzométer)

F.1.3.1. Mérési alapelv

A süllyedésmérésre kifejlesztett különleges készülék vagy a töltésbe elhelyezett, általában függőleges béléscső, vagy a töltés alá beépített, általában függőleges védőcsőben működtethető. A mérőelemek elmozdulását elektromágneses jelek vagy rádióhullámok jelzik.

F.1.3.2. Mérési módszer

Ilyen típusú mérés az extenzométer, aminek több fajtája is van: mágneses, szalagos, huzal, derékszögű, rúd és feszített huzal.

Mágneses extenzométer: A központi hozzáférési csővön és az összecsucskható külső csőben csúszó gyűrűmágneseket a talajba rögzítik (fúrólukon keresztül) azokon a helyeken, ahol a mozgást figyelemmel kell kísérni. Ezek a mágnesek Ø100 milliméteres fúrólukba szerelhetők, vagy utólag helyezhetők el a földmunkák során. Az elhelyezett mágnesek (cél tárgyak) lokalizálása egy mágneses extenzométer leolvasó szonda áthaladásával történik a hozzáférési csővön. Amikor a szonda belép a cél által generált mágneses mezőbe, hangjelzést bocsát ki a talaj szintjén. A mágneses leolvasószondával végzett mérések ezután bármilyen alkalmas adathoz kapcsolódhatnak. A cél tárgyakat úgy tervezték, hogy a hozzáférési csőtől függetlenül és a külső összecsucskható cső védelmén belül mozogjanak.

A méréseket a készülék gyári utasítása alapján kell elvégezni.

Az elérhető pontosság: 1 cm.

Méréseket az útpályaszerkezet megépítése után ezen mérési módszerrel nem, vagy csak a padkában, különös biztonsági feltételek mellett lehet végezni.

F.1.4. Mérés különleges, elektronikus készülékkel (inklinométer)

F.1.4.1. Mérési alapelv

A mérés a 4. fejezetben leírtakhoz hasonlóan egy a töltés alatt vízszintes beépített csőben történik. A mérés során egy gíroszkóppal ellátott szondafejet húznak végig a csőben, aminek méterenként leolvasott ferdeségéből és a távolságból kiszámítható a cső helyzete.

F.1.4.2. Mérési módszer

Az inklinométer-szonda egy szögelfordulást nagy érzékenységgel mérő digitális eszköz. A hidrosztatikai elven működő méréshez hasonlóan kell egy inklinométer-méréshez alkalmas csövet a töltés alatt lefektetni, majd a csőben a süllyedés hatására kialakuló szögelfordulást méterenként megmérni. A szögelfordulások hosszbeli szuperponálásából a cső alakja számítható, így a süllyedési horpa kirajzolhatóvá válik.

A méréseket a készülék gyári utasítása alapján kell elvégezni.

Az elérhető pontosság: 1 cm.

Méréseket ezen mérési módszerrel az üzemeltetés során is lehet végezni.

Jogszabályi véleményezésre 2024. december 12.

A szövegben említett útügyi műszaki előírások

Az 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 MAÚT Reader alapján: 2024. december)

e-UT 06.02.11:2022 Utak és autópályák létesítésének általános geotechnikai szabályai

e-UT 09.04.15:2018 Közutak geodéziai előírásai és geometriai követelményei

Jogszabályi véleményezésre 2024. december 12.