



Magyar Mérnöki Kamara Geotechnikai Tagozat

**Segédlet az EC7 tartalmi követelményeit betartó
talajvizsgálati jelentések
díjának számításához**

Készítette: MMK Geotechnikai Tagozat Elnöksége

Budapest, 2021. március



1. Bevezetés

A 266/2013. (VII. 11.) Kormányrendelet, a Magyar Mérnöki Kamara Szakmagyorkorlási szabályzata, továbbá a Tervdokumentációk tartalmi követelményei c. szabályzat megfogalmazza a szakmagyorkorlási tevékenységekre vonatkozó eljárásrendeket. Az MMK Geotechnikai Tagozata az igényes geotechnikai tevékenység szabályozási kereteinek tisztázására korábban már többször megadta a geotechnikai szolgáltatások tartalmi követelményeit.

Jelen útmutató célja, hogy egy építési beruházás előkészítésének és megvalósításának egyes fázisaiban elkészítendő talajvizsgálati jelentés készítőjét, a megrendelőt (építető, beruházó, bonyolító stb.), illetve a munkában résztvevő szakági tervezőket (pl. építész, tartószerkezeti tervező, stb.) segítse a reális vállalási ár meghatározásában, az esetleges szélsőségesen alacsony díjak kiszűrésében. Utóbbiak oka a gyakorlati tapasztalatok abban keresendő, hogy a talajvizsgálati jelentések készítői a következőkben részletesen felsorolt szempontrendszereket, a vonatkozó szakmai útmutatásokat sokszor figyelmen kívül hagyják. Ennek eredményeként a geotechnika területét közvetlenül érintő, vagy ahhoz kapcsolódó tervezési, méretezési feladatok sok esetben kellő megalapozottság nélkül, szükségtelen kockázatvállalás mellett készülnek. Ezek később egy-egy beruházás megvalósításának szakaszában számos nehezen kezelhető műszaki, pénzügyi, illetve időbeliséget érintő problémát okoznak.

Fontos hangsúlyozni, hogy egy-egy tervezési terület talajvizsgálata, a szükséges vizsgálati program összeállítása kapcsán az adott helyszín geotechnikai adottságait, a létesítmény paramétereit egyedileg értékelni kell, így jelen segédlet minden helyszínre és építményre mérlegelés nélkül vonatkozó útmutatást nem adhat. Különösen fontos a vizsgálati program alapos mérlegelése a bonyolultabb, esetlegesen vége-selemes modellezést is igénylő tervezési feladatok esetén. A napjainkban egyre szélesebb körben és nagyobb gyakorisággal alkalmazott vége-selemes software-k használata ugyanis megköveteli, hogy a tervezési folyamat szereplői a számítások alapját képező bemenő talajparamétereket az adott körülmények között a lehető legpontosabban, megfelelő terepi és laboratóriumi vizsgálatokkal alátámasztott módon határozzák meg és azok felvételére ne pusztán táblázatos értékek, vagy talajazonosító vizsgálatok alapján kerüljön sor.

2. Geotechnikai kategóriák

Az MSZ EN 1997-1:2006 szabvány a geotechnikai tervezési követelmények meghatározásához 3 geotechnikai kategóriát különböztet meg. Az egyes kategóriákba való besorolásra a szabvány az alábbi iránymutatást adja:

1. geotechnikai kategória

Ebbe a kategóriába csak a kicsi és viszonylag egyszerű tartószerkezetek tartoznak, amelyek esetében az alapvető követelmények a tapasztalat és a minősítő jellegű geotechnikai vizsgálatok alapján is teljesíthetők és elhanyagolható a kockázat. Csak akkor indokolt az 1. geotechnikai kategóriához illeszkedő eljárásokat alkalmazni, ha elhanyagolható a kockázat az általános állékonyság vagy a talajmozgások tekintetében, továbbá olyanok a talajviszonyok, amelyekről összehasonlítható helyi tapasztalat alapján tudható, hogy kellően kedvezőek. Ilyen esetekben az alapozások tervezéséhez és kivitelezéséhez rutinszerű módszereket szabad alkalmazni.



2. geotechnikai kategória

Ebbe a kategóriába indokolt sorolni azokat a hagyományos tartószerkezeteket és alapozásokat, amelyek esetén nem merül fel kivételes kockázat, vagy nem kedvezőtlenek a talaj- vagy terhelési viszonyok. A 2. geotechnikai kategóriájú terv keretében rutinszerű eljárásokat szabad használni a terepi és laboratóriumi vizsgálatokra, valamint a tervezésre és kivitelezésre.

3. geotechnikai kategória

Ide tartoznak azok a geotechnikai szerkezetek, tartószerkezetek vagy tartószerkezeti elemek, amelyek nem sorolhatók sem az 1., sem a 2. geotechnikai kategóriába. Ebbe a csoportba azon bonyolult, összetett esetek sorolhatóak, amelyeknél a talaj és a talajba kerülő szerkezet kölcsönhatása egyszerűsített módszerekkel, közelítésekkel már nem modellezhető, illetve az adott létesítmény építésével járó geotechnikai kockázatok jelentősek (pl. alagutak, mély munkagödrök, nagy magasságú kihorgonyozott földmegtámasztó szerkezetek, toronyházak stb.)

A tervezési feladatok geotechnikai kategóriába való besorolását – tervezési egységekre meghatározva – egy pontozásos rendszer segítségével lehet elvégezni. Ennek során értékelni kell a geotechnikai és hidrogeológiai szempontokat, illetve a tervezett létesítmény tulajdonságait és a várható kockázatok következményeit. A kategóriába történő besoroláshoz valamennyi szempontrendszer alapján számított pontokat összesíteni kell. A geotechnikai kategóriába soroláshoz jó iránymutatást ad az MMK Geotechnikai Tagozata által 2015-ben kiadott, „Segédlet az új, EC7 alapú geotechnikai dokumentációk tartalmi követelményeit betartó munkarészekhez, a mérnöki és vizsgálati ráfordítások összeállításához, tervfázisonként” c. kiadványa, amelyben a pontozásos rendszer részletesen fellelhető.

3. Talajvizsgálati jelentés a tervezés egyes fázisaiban

A talajvizsgálati jelentés - a tervezett létesítmény szempontrendszerének figyelembe vételével - a terület geotechnikai adottságainak megállapítására, feltárására irányuló vizsgálati tevékenységeknek, illetve ezek eredményeinek anyagvizsgálati jelentésben való összefoglalása. Talajvizsgálati jelentés készítése az alábbi tervezési fázisokban szokásos:

	<i>1. geotechnikai kategória</i>	<i>2. geotechnikai kategória</i>	<i>3. geotechnikai kategória</i>
előtervezés	szükség esetén	kötelező munkarész	kötelező munkarész
engedélyezési terv	szükség esetén	kötelező munkarész	kötelező munkarész
kiviteli terv	szükség esetén kiegészítés	szükség esetén kiegészítés	szükség esetén kiegészítés

1. táblázat - Talajvizsgálati jelentés az egyes geotechnikai kategóriákban tervfázisonként

A terepi és labor vizsgálatok szükséges mértékének megállapításához az MMK Geotechnika Tagozata által 2013-ban kiadott „Útmutató a geotechnikai vizsgálatok szükséges mértékének megállapításához az EC-7 elveinek és előírásainak figyelembevételével” c. kiadványa nyújt iránymutatást.



A talajvizsgálati jelentés szükséges tartalmát részletesen szabályozza az MSZ EN 1997-1. Fontosnak tartjuk hangsúlyozni, hogy a talajvizsgálati jelentés nem ad javaslatokat, nem feladata méretezési paraméterek felvétele, vagy az építéshez kapcsolódó műszaki megoldások, technológiák vizsgálata. A talajvizsgálati jelentés feladata csupán az adott tervezési helyszínen megismert talajok és a talajvíz anyagvizsgálatával kapcsolatos folyamatok, vizsgálatok, eszközök, szereplők bemutatása és a vizsgálati eredmények ismertetése, feldolgozása oly módon, hogy azokból az adott helyszínen kialakítandó létesítmény tervezése és kivitelezése elvégezhető legyen.

Az egyes tervfázisokban készítendő talajvizsgálati jelentések vonatkozásában röviden az alábbi összefoglalás adható:

Előtervezés

Az építésföldtani és geotechnikai előzmény adatok gyűjtése révén, szükség esetén új terepi és laborvizsgálattal, szerzett talajadatok rendszerezett ismertetése, célszerűen Előzetes talajvizsgálati jelentésben.

Engedélyezési terv

A vizsgálandó terület tekintetében olyan szintű terepi és laboratóriumi vizsgálatok készítése, majd az eredmények értékelése, hogy annak alapján a tervezett építmények és építési tevékenységek, illetve a talajkörnyezet kölcsönhatásai megítélhetőek legyenek, az építmény tartószerkezeteit, továbbá a szükséges geotechnikai szerkezeteket és tevékenységeket meg lehessen tervezni. A talajvizsgálatok célja a talajok azonosításán és állapotminősítésén túl a mechanikai tulajdonságok megítélése is. Az adott terület vizsgálati eredményeit, értékelését, rendszerezett bemutatását Tervezési talajvizsgálati jelentésben kell közölni.

Kiviteli terv

Az engedélyezési tervezéshez készített geotechnikai vizsgálatok szükség szerinti kiegészítése terepi és laboratóriumi vizsgálatokkal, az új vizsgálatok értékelése, a korábbi eredményekkel való összevetése. A teljes vizsgálati eredményhalmaz, s értékelésének célja, hogy a tervezett építmények és építési tevékenységek, illetve a talajkörnyezet kölcsönhatásai egyértelműen megítélhetőek, az építmény tartószerkezetei, továbbá a szükséges geotechnikai szerkezetek és tevékenységek részletesen megtervezhetőek legyenek. A rendelkezésre álló vizsgálati eredményeket, azok értékelését, rendszerezett bemutatását Kiegészítő talajvizsgálati jelentésben kell közölni.

4. A Talajvizsgálati jelentés díjának számítása

Egy talajvizsgálati jelentés díja az alábbi fő részekből tevődik össze:

- Terepi vizsgálatok költsége (fúrás, szondázás, alapfeltárás, stb., a terepi munkákhoz kapcsolódó fel- és levonulás; illetve az esetleges elszállásolás költsége, több napos, vagy hosszabb felvonulással járó munkák esetén),
- Laboratóriumi vizsgálatok költsége,
- Mérnöki munka díja (a talajvizsgálatok irányításának, szervezésének és a talajvizsgálati jelentés összeállításának költsége).



Magyar Mérnöki Kamara Geotechnikai Tagozat

A terepi és laboratóriumi vizsgálatok tervét minden esetben az alábbi szempontok figyelembe vételével kell összeállítani:

- várható földtani, mérnök- és hidrogeológiai adottságok,
- a vizsgálandó terület helyszíni és terepi viszonyai,
mérlegelendő szempontok: domborzat adottságok, lejtésviszonyok, a vizsgálandó terület és környezetének beépítettsége, épületcsatlakozások, feltöltések, felszínmozgás veszély, alábányászottság, ár- és belvízveszély,
- tervezett épület/létesítmény adatai,
mérlegelendő szempontok: alapterület, fesztávok, szintek száma, várható terhelések, munkagödör mélysége, kapcsolódó földművek - támszerkezetek geometriája, süllyedésérzékenység, a létesítmény esetleges specialitásai (ipari létesítmény, magas súlypontú létesítmény, földalatti műtárgy, vízépitési műtárgy stb.).

Fontos megjegyezni, hogy ugyanazon építményhez két eltérő geotechnikai adottságú területen a szükséges talajvizsgálatok mennyisége és így költsége akár jelentősen is eltérő lehet! Ennek megfelelően a talajvizsgálat nem elsősorban az építmény beruházásának költségétől függ.

Jelen díjszámítási segédlet készítése során feltételeztük, hogy a talajvizsgálati jelentés készítéséhez, a vizsgálandó terület geodéziai felmérése, illetve adatai megrendelői adatszolgáltatásként rendelkezésre állnak. Vélelmeztük továbbá, hogy a talajvizsgálatok végrehajtására alkalmas munkaterület áll rendelkezésre, a terepi munkákat zöldterületen, közmű- és lőszermentes helyszínen lehet végrehajtani. Amennyiben ezen körülmények nem valósulnak meg, természetesen a geodéziai, terepelőkészítési (bontás, növényzetirtás, tereprendezés), közmű- és lőszerellenőrzési feladatokkal kapcsolatosan egyedi megállapodásra van szükség.

Fentiek alapján a talajvizsgálati jelentés díját az alábbi képlettel lehet számítani:

$$TVJ = T + L + M$$

ahol:

- T: a terepi munkák költsége (beleértve a vizsgáló berendezések fel- és levonulást is)
- L: a laboratóriumi vizsgálatok költsége
- M: a mérnöki munkák díj, amelynek minimuma 75.000.- Ft, illetve az alábbi képlettel számítható:

$$M = (T + L) \times n$$

n értéke 0.35 – 0.40 között választható, a vizsgálati mennyiség függvényében. Néhány vizsgálat esetén értéke 0.4, nagyszámú vizsgálat esetén 0.35.

Az aktuális piaci viszonyok feltérképezése alapján a 2021. évre vonatkozóan a mai gyakorlatban szokásosan elterjedt és a hazai talajviszonyok között – átlagos tervezési feladatok esetében – eredményesen alkalmazható terepi munkák nettó egységárai a következők szerint adható meg:

- Kisátmérőjű (55-80 mm) spirálfúrás, maximálisan 8 m mélységig: 8.000.- Ft/fm
- Nagyátmérőjű (130-180 mm) spirálfúrás, 1-2 db zavartalan talajminta vételével, maximálisan 12 m mélységig: 12.000.- Ft/fm
- Nagyátmérőjű (130-180 mm) spirálfúrás, 3-4 db zavartalan talajminta vételével, maximálisan 20 m mélységig): 14.000.- Ft/fm



Magyar Mérnöki Kamara Geotechnikai Tagozat

- Statikus nyomószondázás (CPT) maximálisan 20 m mélységig: 8.500.- Ft/fm
- Dinamikus verőszondázás (DPH) maximálisan 20 m mélységig: 4.000.- Ft/fm
- Alapfeltárás (felméréssel együtt), maximálisan 1.5 m mélységig: 20.000.- Ft/db
- Felvonulási költség (berendezésenként, teljes oda-vissza úthosszra): 200.- Ft/km
- Szállásköltség több napos munka esetén 3 fős brigádonként: 25.000.- Ft/nap

Megjegyezzük, hogy a tervezéshez szükséges talajparaméter meghatározás napjainkban szokásos igényeinken megfelelő a példaként összeállított feladatok vizsgálati programjaiban a CPT szondázást preferáltuk. Ennek dinamikus szondával történő kiváltása szemcsés talajkörnyezetben, illetve feltöltéses területeken jöhet számításba.

Ugyancsak a piaci viszonyok feltérképezése alapján 2021-ben az alapvető laboratóriumi vizsgálatok átlagos nettó egységárai a következők:

- minta kezelése, tárolás, selejtezése: 350.- Ft/db
- természetes víztartalom meghatározása: 850.- Ft/db
- talajazonosító vizsgálat: 5.500.- Ft/db
- izzítási veszteség vizsgálat: 4.500.- Ft/db
- lineáris zsugorodás vizsgálat: 4.500.- Ft/db
- fázisos összetétel vizsgálat: 3500.- Ft/db
- egyirányú nyomóvizsgálat: 8.000.- Ft/db
- közvetlen nyíróvizsgálat: 20.000.- Ft/db
- kompressziós vizsgálat: 20.000.- Ft/db
- talajvíz analitikai vizsgálat (pH, Cl, SO₄): 7000.- Ft/db

Az általános labor vizsgálati költségeket – elsősorban 1. és 2. geotechnikai kategória esetén – a fúrési folyóméterre vetítve egyszerűsített becsléssel (4.500.- Ft/fm) is meg lehet határozni. A mechanikai vizsgálatok és egyéb speciális vizsgálatok az általános költségeken felül, külön költségelendők.

A mérnöki gyakorlatban leggyakrabban előforduló 1. és 2. sz. geotechnikai kategóriába tartozó műszaki feladatokra a segédlet mellékletében példaként részletesebb díjszámítási táblázatot is adunk, amely tartalmazza az adott feladat elvégzéséhez kalkulált terepi vizsgálatok mennyiségét is. A mintapéldák az alábbi feltételezésekkel készültek:

- átlagos geotechnikai adottságok,
- maximum 5% terephajlás,
- szabadonálló beépítés,
- vizsgáló berendezésenként 100 km felvonulás (50 km oda-, 50 km visszaút).

A megadott néhány általános példától eltérő eseteknél – átlagostól eltérő terepi vagy geotechnikai adottságok, a megadottnál magasabb vagy nagyobb alapterületű épületek, speciális mérnöki létesítmények (pl. ipari létesítmények, földalatti műtárgyak, vonalas létesítmények stb.), meglévő építményekhez való csatlakozások, 3 sz. geotechnikai kategóriába tartozó feladatok – a díjszámítás és az ajánlatadás minden esetben részletesen bemutatott feltérképezési terven kell alapuljon. A díjak meghatározásában a fentiekben megadott elvek, képletek, egységárok jó tájékoztatást nyújtanak.

Segédlet az EC7 tartalmi követelményeit betartó talajvizsgálati jelentések díjának számításához

		<500 m ²					500 - 2000 m ²					2000 - 3500 m ²					3500 - 5000 m ²				
		Vizsgálatok			TVJ díja		Vizsgálatok			TVJ díja		Vizsgálatok			TVJ díja		Vizsgálatok			TVJ díja	
		F	CPT	DPH	számított		F	CPT	DPH	számított		F	CPT	DPH	számított		F	CPT	DPH	számított	
Hagyományos szerkezetű épület, pince nélkül, maximálisan 2 szinttel (családi ház, ikerház, könnyűszerkezetes csarnok)	mélység	5	0	0	220 000	220 000	5	0	5	260 000	260 000										
	darabszám	2	0	0			2	0	1												
Hagyományos szerkezetű épület, egy db, víztelenítés nélkül építhető pincszinttel, maximálisan 12 m épületmagassággal	mélység	8	0	0	311 200	310 000	8	8	0	423 640	420 000	8	8	0	653 760	650 000	8	8	0	741 760	740 000
	darabszám	2	0	0			2	1	0			3	2	0			3	3	0		
Hagyományos szerkezetű épület, egy db, víztelenítés nélkül építhető pincszinttel, maximálisan 20 m épületmagassággal	mélység	12	0	0	624 800	630 000	12	12	0	782 260	780 000	12	12	0	1 207 240	1 210 000	12	12	0	1 337 440	1 340 000
	darabszám	2	0	0			2	1	0			3	2	0			3	3	0		
Hagyományos szerkezetű épület, 2-3 pincszinttel, maximálisan 20 m épületmagassággal	mélység	20	20	0	838 000	840 000	20	20	0	1 388 300	1 390 000	20	20	0	1 834 700	1 840 000	20	20	0	2 365 600	2 380 000
	darabszám	1	1	0			2	1	0			2	3	0			3	3	0		
Csarnoképület, maximálisan 20 m épületmagassággal, mélyalapozással	mélység						18	18	0	965 740	970 000	18	18	0	1 655 230	1 660 000	18	18	0	1 851 520	1 850 000
	darabszám						1	2	0			2	3	0			2	4	0		