



Magyar Mérnöki Kamara Geotechnikai Tagozat

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

Készítette: MMK Geotechnikai Tagozat Elnöksége

Budapest, 2023. január



1. Bevezetés

A 266/2013. (VII. 11.) Kormányrendelet, a Magyar Mérnöki Kamara Szakmagyakorlási szabályzata, továbbá a Tervdokumentációk tartalmi követelményei c. szabályzat megfogalmazza a szakmagyakorlási 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 alapján abban keresendő, hogy a talajvizsgálati jelentések készítői a következőkben részletesen felsorolt szempontrendszerrel, 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 tervezett létesítmény paramétereit egyedileg értékelni kell. Az útmutatónak így nem célja minden helyszínre és építményre mérlegelés nélküli vizsgálati és tervezési program kidolgozása. Jelen dokumentum pusztán az átlagos adottságú, szokványos feladatok jellemző igényeit fogalmazza meg, a gyakorlatban ettől eltérő körülmények előfordulhatnak.

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 softwarek 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 irányutatást 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 kerülnek, 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 kihorgonyzott 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 a 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

*Megjegyzés: Ezekben az esetekben a tartószerkezeti tervező nyilatkozata szükséges és megkövetelendő, aki felelősséget vállal a geotechnikai vizsgálatok elmaradása miatti kockázatokért.



A terepi és labor vizsgálatok szükséges mértékének megállapításához az MMK Geotechnikai Tagozatának – korábban már hivatkozott – 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 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 – a szerkezet megfelelőségének igazolásához szükséges talajfizikai paraméterek karakterisztikus értékének felvétele – és kivitelezése elvezethető 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, egyéb vizsgálatok)
- A terepi munkákhoz kapcsolódó fel- és levonulás díja, járulékos költségek (pl. burkolatbontás, közműkutató, szállás stb.),
- Laboratóriumi vizsgálatok költsége,
- Mérnöki munka díja (talajvizsgálatok kitérítése, engedélyeztetése, helyszíni irányítása, közmű egyeztetés és a talajvizsgálati jelentés összeállítása).

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, aláányászottság, ár- és belvízveszély,
- tervezett épület/létesítmény adatai,
mérlegelendő szempontok: alapterület, fesztávok, szintek száma, várható terhelések, munkagödör mélysége, víztelenítési igény, 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 útmutató készítése során feltételeztük, hogy a talajvizsgálati jelentés készítéséhez, a vizsgálandó terület geodéziai felmérése, illetve a releváns alapadatok (telepítési helyszínrajz, tervezett létesítmény fő adatai, méretei) megrendelői adatszolgáltatásként rendelkezésre állnak. Vélelmeztük továbbá, hogy a talajvizsgálatok végrehajtására alkalmas, maximálisan 5% lejtésű, munkavégzésre alkalmas terület áll rendelkezésre, a terepi vizsgálatokat zöldterületen, közmű- és lőszermentes helyszínen lehet végrehajtani.

Amennyiben ezen körülmények nem valósulnak meg, a geodéziai munkákkal, a terep előkészítési (bontás, növényzetirtás, tereprendezés), közmű- és lőszerellenőrzési feladatokkal, több napos, illetve nehéz terepi viszonyok melletti munkavégzéssel (pl. erősen lejtő felszín) kapcsolatosan egyedi mérlegelésre van szükség.

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

$$TVJ = T + F + L + M$$

ahol:

- T: a terepi munkák költsége
- F: terepi munkák fel- és levonulási költsége, járulékos költségek
- L: a laboratóriumi vizsgálatok költsége
- M: a mérnöki munkák díj, amelynek minimuma 130.000 – 140.000 Ft, illetve a következő 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 2023. évre vonatkozóan a mai gyakorlatban szokásosan elterjedt és a hazai talajviszonyok között – átlagos tervezési feladatok esetében – eredményesen alkalmazható terepi munkák nettó egységárai – a vizsgálati mennyiségtől is függően – a következők szerint adhatóak meg:

- Kisátmérőjű (55-80 mm) spirálfúrás, maximálisan 8 m mélységig*: 9.500 – 11.000 Ft/fm
- Nagyátmérőjű (130-180 mm) spirálfúrás, maximálisan 15 m mélységig (1-2 db zavartalan talajminta vételével): 14.000 – 16.000 Ft/fm
- Nagyátmérőjű (130-180 mm) spirálfúrás, 15 m-nél nagyobb hosszal (3-4 m-kénti zavartalan talajminta vételével): 15.000 – 21.000 Ft/fm
- Dinamikus verőszondázás (DPH): 5.000 – 6.500 Ft/fm
- Statikus nyomószondázás (CPT): 9.000 – 10.500 Ft/fm
- Szónikus fúrás: 25.000 – 45.000 Ft/fm
- Fúrás folyamatos magmintavétellel**: 50.000 – 70.000 Ft/fm
- Alapfeltárás (bontással, földkiemeléssel, felméréssel, mintavétellel, gödör visszatöltéssel együtt), maximálisan 1.5 m mélységig: 35.000 – 40.000 Ft/db
- Felvonulási költség (eszköztől függően): 300 – 500 Ft/km (teljes úthosszra)
- Minimális napidíj (eszköztől függően): 120.000 – 160.000 Ft + felvonulás

**Azokon a helyszíneken, ahol speciális geotechnikai adottságok (pl. kemény, kőzetszerű rétegek) fordulnak elő, vagy már sekély mélységből igényes mintavételre van szükség számítani kell arra, hogy a kisátmérőjű fúrás a kisebb vizsgálati mélység ellenére sem alkalmazható.*

***Felhívjuk a figyelmet arra, hogy magfúrás esetén a szükséges kiszolgáló személyzet és járművek mennyisége, a munkavégzéshez szükséges öblítő víz szállítása, illetve helyszíni biztosítása, a fúrószap elszállítása, a furat tömedékelése minden esetben külön egyeztetendő.*

A laboratóriumi vizsgálatok költségeit 1. és 2. geotechnikai kategória esetén 5.000 – 8.500.- Ft/fm összeggel lehet meghatározni. Ez a díj tartalmazza a minták kezelését, a természetes víztartalom meghatározását, a talajazonosító vizsgálatokat, a talaj fázisos összetételének meghatározását és a talajvíz egyszerű talajvíz analitikai vizsgálatát.

A nyírószilárdsági és alakváltozási paraméterek meghatározására irányuló mechanikai és egyéb speciális vizsgálatok az általános költségeken felül a tervezési feladathoz igazodóan külön költségelendők. Ezen vizsgálatok költsége előzetesen 30.000 – 80.000.- Ft/db díjjal vehető számításba.

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



Magyar Mérnöki Kamara Geotechnikai Tagozat

Mintapéldáink 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 átlagos vizsgálati mélységeket az alapkőzet helyzete, egyedi talaj és talajvíz adottságok, az építmény geometriai és szerkezeti adottságai változtathatják.

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

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 geotechnikai vizsgálati programon/terven kell alapuljon. A díjak meghatározásában a fentiekben megadott elvek, képletek, egységárak jó tájékoztatást nyújtanak.

Az ajánlásban megadott díjak 2023. évre vonatkoznak. A Geotechnikai Tagozat évről évre január hónapban tervezi az esedékes díjak felülvizsgálatát és a díjszámítás adott évre vonatkozó aktualizálását.

Melléklet: Díjszámítási mintapéldák összefoglaló táblázata

Budapest, 2023. január

MMK Geotechnikai Tagozat Elnöksége



Magyar Mérnöki Kamara Geotechnikai Tagozat

Melléklet

Segédlet az EC7 tartalmi követelményeit betartó talajvizsgálati jelentések díjának számításához

		Vizsgálatok			TVJ díj	Vizsgálatok			TVJ díj	Vizsgálatok			TVJ díj	Vizsgálatok			TVJ díj
		F	CPT	DPH		F	CPT	DPH		F	CPT	DPH		F	CPT	DPH	
		<500 m ²			500 - 2000 m ²			2000 - 3500 m ²			3500 - 5000 m ²						
Hagyományos szerkezetű épület, pince nélkül, maximálisan 2 szinttel (családi ház, ikerház, sorház, lakópark, könnyűszerkezetes csarnok)	mélység	5	0	0	370 000	5	0	5	470 000	5	0	5	520 000	5	0	5	540 000
	darabszám	2	0	0		2	0	2		3	0	2		3	0	3	
Hagyományos szerkezetű épület, egy db, víztelenítés nélkül építhető pinceszinttel, maximálisan 12 m épületmagassággal	mélység	10	0	0	650 000	10	10	0	980 000	10	10	0	1 270 000	10	10	0	1 420 000
	darabszám	2	0	0		2	2	0		3	2	0		3	3	0	
					< 2000 m ²			2000 - 3500 m ²			3500 - 5000 m ²						
Hagyományos szerkezetű épület, egy db, víztelenítés nélkül építhető pinceszinttel, maximálisan 20 m épületmagassággal	mélység				1 430 000	15	15	0	1 900 000	15	15	0	2 100 000	15	15	0	
	darabszám					2	2	0		3	2	0		3	3	0	
Hagyományos szerkezetű épület, 2-3 pinceszinttel, maximálisan 20 m épületmagassággal	mélység				2 050 000	20	20	0	2 380 000	20	20	0	3 060 000	20	20	0	
	darabszám					2	2	0		2	3	0		3	3	0	
Csarnoképület, maximálisan 20 m épületmagassággal, mélyalapozással	mélység				1 850 000	18	18	0	2 150 000	18	18	0	2 400 000	18	18	0	
	darabszám					2	2	0		2	3	0		2	4	0	