

Geodézia 3.

Geodéziai alapponthálózatok, pontjelölések

Gyenes, Róbert

Geodézia 3.: Geodéziai alapponthálózatok, pontjelölések

Gyenes, Róbert

Lektor: Homolya, András

Ez a modul a TÁMOP - 4.1.2-08/1/A-2009-0027 „Tananyagfejlesztéssel a GEO-ért” projekt keretében készült. A projektet az Európai Unió és a Magyar Állam 44 706 488 Ft összegben támogatta.

v 1.0

Publication date 2010

Szerzői jog © 2010 Nyugat-magyarországi Egyetem Geoinformatikai Kar

Kivonat

A modul áttekintést ad a geodéziai alappontokról, osztályozásuk szempontjairól. Bemutatja a vízszintes, a magassági és a térbeli alappontok megjelölésének módját valamint a dokumentálás egyik munkarészét, a pontleírást.

Jelen szellemi terméket a szerzői jogról szóló 1999. évi LXXVI. törvény védi. Egészének vagy részeinek másolása, felhasználás kizárólag a szerző írásos engedélyével lehetséges.

Tartalom

3. Geodéziai alapponthálózatok, pontjelölések	1
1. 3.1 Bevezetés	1
2. 3.2 Áttekintés a geodéziai alapponthálózatokról	1
3. 3.3 Magassági értelmű pontjelölések	2
4. 3.4 Vízszintes értelmű pontjelölések	4
5. 3.5 Háromdimenziós pontjelölések	8
6. 3.6 Pontleírások	9
7. 3.7 Összefoglalás	11

3. fejezet - Geodéziai alapponthálózatok, pontjelölések

1. 3.1 Bevezetés

A modul áttekintést ad a geodéziai alappontokról, osztályozásuk szempontjairól. Bemutatja a vízszintes, a magassági és a térbeli alappontok megjelölésének módját valamint a dokumentálás egyik munkarészét, a pontleírást.

Ebből a modulból az Olvasó megismerheti:

- a geodéziai alapponthálózatok csoportosítását,
- a magassági alappontok megjelölését,
- a vízszintes alappontok megjelölését,
- egyes speciális GPS pontjelölést,
- a pontleírást.

A modul (fejezet) elsajátítása után képes lesz:

- belátni a geodéziai pont megjelölésének fontosságát,
- eligazodni a különböző pontjelölések között,
- pontleírást olvasni.

2. 3.2 Áttekintés a geodéziai alapponthálózatokról

Az első modulban megismerkedtünk a vonatkoztatási rendszerek matematikai és fizikai definíciójának az alapjaival. Gyakorlati szempontból azonban felmerül egy fontos kérdés: hogyan lehet egy vonatkoztatási rendszert megvalósítani, „kézzelfoghatóvá” tenni? A vonatkoztatási rendszert olyan fizikailag létező, és a terepen állandó módon megjelölt pontok összessége jelenti, amelyek egy összefüggő rendszert, ún. **alapponthálózatot** alkotnak. Az alapponthálózatok létrehozásának **célja** azonban nem csak a **vonatkoztatási rendszer gyakorlati megvalósítása**, hanem egy olyan **egységes keret biztosítása**, amely alapul szolgál **további mérési és térképezési feladatok elvégzéséhez**.

A geodéziai alapponthálózatokat különböző szempontok szerint osztályozzuk. A helymeghatározás dimenziója alapján beszélünk egy-, két- és háromdimenziós geodéziai alapponthálózatokról. Mint láttuk, a vonatkoztatási rendszert nem lehet az időtől függetlenül definiálni, ennek következtében a geodéziai alapponthálózatokat is időponttól függő elnevezéssel látják el.

Az alapponthálózatokat **kiterjedésüktől** függően is osztályozzuk. Így beszélünk **világ-, kontinentális-, regionális-, országos és helyi hálózatokról**. Az alapponthálózatok speciális típusai az úgynevezett **mozgásvizsgálati hálózatok**, amelyeket bizonyos objektumok mozgásának és deformációinak időnkénti vagy folyamatos vizsgálatára hoznak létre.

A geodéziai alappontok jelölésére az idők folyamán különböző pontjelöléseket alkalmaztak. Méretük és formájuk folyamatosan változott egyrészt a mérési módszerek, másrészt pedig a pontok gyártási technológiájának a következtében.

A pontjelölések függnek attól is, hogy azok a helymeghatározás mely dimenziójára vonatkoznak. Azokat az alappontokat, amelyek csak a magasság meghatározására szolgálnak, magassági alappontoknak nevezzük. A kétdimenziós helymeghatározás végrehajtására szolgáló alappontokat vízszintes alappontoknak nevezzük. Ennek megfelelően klasszikus értelemben beszélünk magassági és vízszintes alapponthálózatokról.

Az alappontok tartós fennmaradását biztosító és állandó módon történő megjelölését **állandósításnak** nevezzük. Egyes pontokat a mérések végrehajtásának idejére **ideiglenes pontjelölésekkel** látunk el abból a célból, hogy azokat **láthatóvá** tegyünk.

A következő fejezetekben áttekintjük az egy-, két és háromdimenziós alappontok jelöléseit, elsősorban azokat, amelyekkel a gyakorlatban a legtöbbször találkozunk. Egyes speciális pontjelölésekkel későbbi szaktárgyak (Geodéziai hálózatok, Mérnökgeodézia, Nagyméretarányú térképezés) keretében részletesebben is meg fogunk ismerkedni.

3. 3.3 Magassági értelmű pontjelölések

A magasság meghatározásához a pontokat úgy kell megjelölni, hogy azok a **magasságot egyértelműen meghatározzák**. Erre a célra olyan pontjelölések terjedtek el, amelyeknek a felülete **íves** kialakítású.

A legelterjedtebb pontjelölés az úgynevezett **falicsap**, más elnevezésekkel szintezési csap vagy magassági jegy (3-1. ábra). A falicsapot öntöttvasból készítik, nyele bordázott, hossza 20-30 cm közötti. A csap fejének átmérője 5-10 cm, a nyél átmérője 3-5 cm.



3-1. ábra Szintezési csap (MJ: magassági jegy)



3-2. ábra Szintezési csap épület lábzatáiban

A szintezési csapot régebbi épületek lábzatáiban helyezik el úgy, hogy a csap nyele vízszintes helyzetű legyen és abból mintegy 5 cm kiálljon azért, hogy a mérések során a szintezőlécezt a csap tetejére egyértelműen és függőlegesen rá lehessen helyezni (3-2. ábra). A szintezési csapok elhelyezésére általános szabály, hogy azokat a mérés előtt legalább fél évvel kell állandósítani. A szintezési csapot a rozsdásodás elleni védelem céljából előbb rozsdagátló folyadékkal, majd rozsdásodásnak ellenálló festékkel festik le.

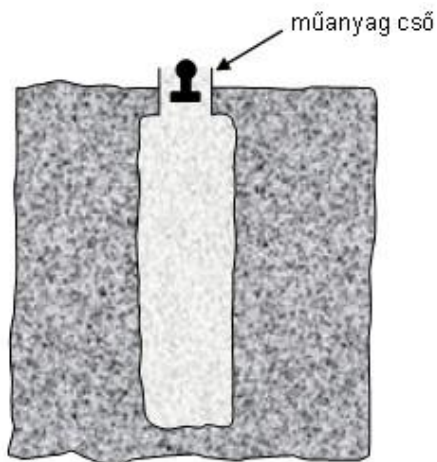
A **szintezési gombot** elsősorban hidak vagy átereszek vízszintes felületében helyezik el. A szintezési gomb mintegy 10-15 cm hosszú, az átmérője 3-5 cm. Keresztmetszetének formája hasonló a pecsétnyomóhoz. A szintezési gombot szintén öntöttvasból vagy rozsdamentes acélból készítik.



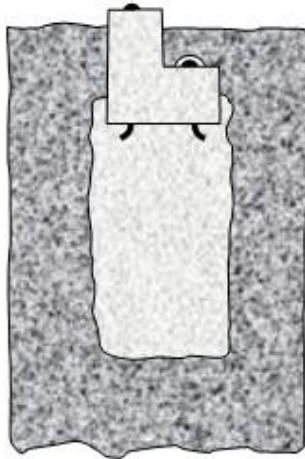
3-3. ábra Szintezési kő (kőben gomb), mellette jelzőoszlop

Épületek és egyéb műtárgyak hiányában, elsősorban külterületen alkalmazzák a **szintezési követ**. A szintezési követ a talajjal való szorosabb kapcsolata miatt csömöszölt betonalapra vagy a helyszínen öntött betoncölöpre helyezik el (3-4. ábra).

A szintezési kővel történő állandósítás egyik speciális megoldása a **kettős pontjelölés** (3-5. ábra). Ebben az esetben a kő talajba süllyesztett részén szintén található egy szintezési gomb, amelynek anyaga rozsdamentes acél vagy porcelán. A felszín alatti pontra annak védelme céljából egy védőkupakot helyeznek el.



3-4. ábra Szintezési kő fűrt és a helyszínen öntött betoncölöpön

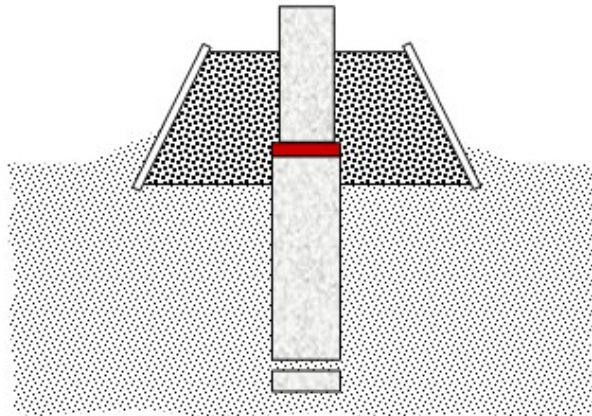


3-5. ábra Kettős pontjelölés (ún. „vállas kő”)

4. 3.4 Vízzintes értelmű pontjelölések

A vízszintes értelmű pontjelölésnek olyannak kell lenni, hogy az a pont helyzetét vízszintes értelemben egyértelműen meghatározza, ezért döntő tényező, hogy mit tekintünk a pontjelölés **központjának**, annak a helynek, **amelyre a helymeghatározás, azaz a koordináta vonatkozik**. A vízszintes értelmű pontjelölések is különböző méretűek és formájúak. A vízszintes alappontoknak alapvetően két csoportja van. Az egyik csoportba tartoznak azok az alappontok, amelyek a **felszínen** vannak megjelölve, állandósítva. Másik csoportjuk az úgynevezett **magaspontok**, amelyeknek legfőbb jellemzője, hogy nem a terepfelszínen állandósították őket, így központos mérések végrehajtására közvetlenül nem, vagy nem minden esetben alkalmasak. A magaspontok további jellemzője, hogy azok általában már valamely meglévő és gondosan kiválasztott objektumok kitüntetett pontjai.

A vízszintes értelmű pontjelölés legelterjedtebb módja a kővel történő állandósítás, amelyet elsősorban külterületen alkalmazunk. A kő négyzet keresztmetszetű, 15x15 cm-től 25x25 cm-ig terjedő keresztmetszeti méretekkel, hosszuk 60-90 cm.



3-6. ábra Vízzintes alappont állandósítása kővel

A központot a mintegy 5 mm átmérőjű, kör keresztmetszetű furattal ellátott rézcsap, vagy pedig keresztvésés jelenti. A tartós fennmaradás biztosítása érdekében a pontokat vasbeton védőlapokkal veszik körül, valamint további biztosítékként földalatti jelet helyeznek el (3-6. ábra). Földalatti jelként kisebb méretű, szintén furatos rézcsappal ellátott betonkövet vagy téglát alkalmazunk. A pont meghatározását követően további mérések céljából már csak az úgynevezett **fejelőkövet** használjuk, amelyen a legtöbb esetben a pontot keresztvésés jelenti. A pont állandósítását követően figyelemfelhívás céljából a ponthoz közel, 1-2 méter távolságra jelzőoszlopot helyeznek el (3-7. ábra).

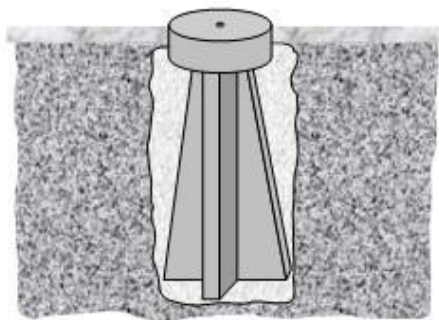


3-7. ábra Vasbetonlapos védművel ellátott kövel állandósított pont szántóban, mellette jelzőoszlop



3-8. ábra Megrongált vízszintes alappont keresztmetszete vasúti töltés közelében

Belterületen a vízszintes alappontok jelölésére többféle pontjelet alkalmazunk. Ezeket összefoglaló néven **felmérési pontjeleknek** nevezzük. A sokféleség oka, hogy a piacon jelenlévő nagy műszerforgalmazó cégek is árulnak ilyen pontjeleket, de szép számmal találunk olyan cégeket is, amelyek csak pontjelölések gyártására és forgalmazására szakosodtak.



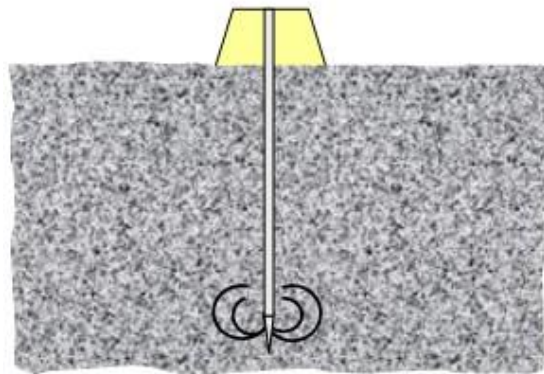
3-9. ábra Felmérési pontjel-csap

Hazánkban alkalmazott klasszikus felmérési pontjel a **csap** (3-9. ábra). Anyaga öntöttvas, a központot pedig furat jelöli. A csap állandósításakor a járdaburkolatot kivésik, amelyet habarccsal töltenek ki. A csapokon gyakran SP felirat vagy az állandósításakor adott pontszám látható.



3-10. ábra Felmérési pontjel-betonszeg

Felmérési pontjelölésként találkozhatunk különböző méretű és formájú **betonszegekkel**. Anyaguk rozsdáálló galvanizált acél (3-10. ábra). A fej átmérője általában 3-5 cm, hosszuk 6-10 cm. Erős szerkezetük következtében a betonba vagy aszfaltba kalapáccsal verik le őket. A központot szintén **furat** jelöli. Egyes pontjelek feje domború formájú. Talajon alkalmazhatunk felmérési pontjelként **fémrudat**, amelyhez egy speciális, keményműanyagból készült fej tartozik (3-11. ábra). A fej közepe át van fúrva, ebbe helyezzük az ütközővel ellátott rudat, amelynek belseje üreges és erős acélhuzalokat tartalmaz. A leveréshez tartozik egy leverő acél vagy rézrúd, amely a vasrúd acélhuzaljait a talajba tolja. Az acélhuzalok a leverés eredményeként a talajban visszahajlanak, ezáltal adva a pontjelnek nagyobb állékonyt. Központként a mérés idejére a fejbe behelyezhető zárókupakot alkalmazhatunk.

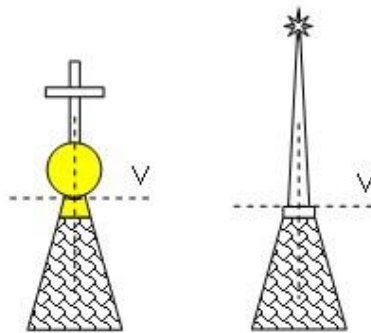


3-11. ábra Felmérési pontjel-vasrúd műanyag fejjel

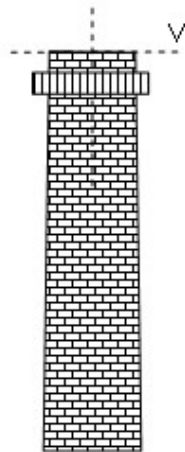
Magaspontok közül vízszintes alappontként elsősorban **templomtornyokat**, ritkábban **kéményt** alkalmazunk (3-12. ábra). A magaspontok esetén a központot az objektum **szimmetriatengelye** határozza meg. Katolikus templomok esetén a központot a kereszt alatt elhelyezkedő gömb nyakának, református templom esetén pedig a csillag tövének a szimmetriatengelye jelöli egy megadott magasságban (3-13. ábra). Kémény esetén a központ elméleti jele a kémény szimmetriatengelyének és a felső perem által meghatározott síknak a dőléspontja (3-14. ábra).



3-12. ábra Magaspontok – templomtorony és kémény



3-13. ábra A központ jele katolikus és református tornyok esetén



3-14. ábra A központ elméleti jele kémény esetén

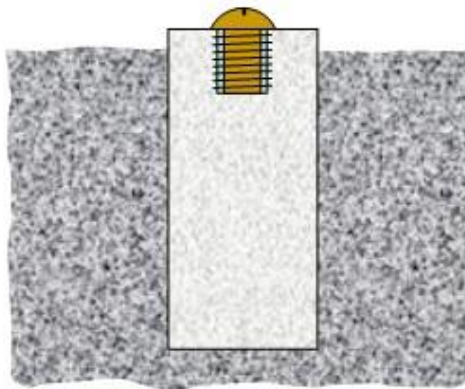
Különleges pontjelölés a **vasbeton mérőtorony** (3-15. ábra). Legtöbbjüket az 1970-es években építették. Magasságuk 6-30 méter között változik, az észlelőteret a torony belsejében lévő létrákon lehet megközelíteni. A központot a mérőtorony belsejében a terepszinten állandósított kő jelenti. Az észlelést a mérőtorony tetején lévő betonpilléren lehet elvégezni. Irányzás céljából a központot az észlelőtér fölé helyezett gúla segítségével teszik láthatóvá, amely egy 1 méter magasságú, fekete-fehérre festett henger.



3-15. ábra Vasbeton mérőtorony

5. 3.5 Háromdimenziós pontjelölések

A megváltozott mérési technológiák és eszközök következtében szükségessé vált olyan pontjelölések alkalmazása, amelyek a pontot a „térben jelölik”, lehetővé téve annak egyértelmű magassági és vízszintes vagy háromdimenziós meghatározását. Ennek megfelelően olyan pontjelöléseket kell alkalmaznunk, amelyek ötvözik a magassági és a vízszintes pontjelölések tulajdonságait. A kőben elhelyezett, gömbölyűfejű, furatos és rozsdamentes acél vagy rézcsap erre a célra kiválóan alkalmazható (3-16. ábra). Ezeket a pontjelöléseket speciális mérési feladatokhoz, elsősorban mozgásvizsgálati célra alkalmazzuk.



3-16. ábra Gömbölyűfejű, csavarmenettel ellátott furatos pontjel

Elsősorban speciális, műholdas helymeghatározáson alapuló mozgásvizsgálati mérési feladatoknál alkalmaznak csavarmenettel ellátott pontjelölést. A mérés során a rézből készült rudat a szintén rézből készített perselybe csavarják. Azonban a rúd felső része is csavarmenettel van ellátva, erre csavarják magát a GPS antennát (3-17. ábra).



3-17. ábra Csavarmenettel ellátott háromdimenziós pontjel és a rézrúdra erősített GPS antenna

6. 3.6 Pontleírások

Az alappontok állandósítását és meghatározását követően azokról úgynevezett **pontleírást** kell készíteni. A pontleírás szöveges része tartalmazza a pont azonosítóját, helymeghatározó adatait, valamint további, az állandósításra vonatkozó adatokat, mint például az állandósítás évét, módját, az állandósítást végző cég és személy nevét. A pontleírás grafikus része az úgynevezett helyszínrajz, amely a pont megtalálását és terepi azonosítását segíti.

A pontleírás részleteiben eltérő magassági, vízszintes és háromdimenziós pontok esetén azok sajátossága következtében (3-18...3-21. ábra). Külön is felhívniuk a figyelmet a magaspontként felhasznált vízszintes alappontok helyszínrajzára (3-20. ábra). Ebben az esetben a helyszínrajz a kiválasztott objektum függőleges metszetéről készült alakhelyes vázlat, amelyen feltüntetik a központ helyét mind vízszintes, mind magassági értelemben. A GPS-szel meghatározott alappont pontleírása tartalmaz a helyszínrajzon kívül egy, a pont megközelítését szolgáló térképrészletet, valamint szöveges útbaigazítást (3-20. ábra).

EOMA	Pontleírás
<p>Helyszínrajz:</p> <p>Helyszínrajzi leírás: Kossuth utcában r.k. templom DNy-i toronyfalában 11.00 km-nél.</p>	<p>A pont száma: 0201005-12</p> <p>A pontmegjelölés módja: <input type="checkbox"/> (Jele vagy szám:) tárcsa: gomb: sz: (..... méter mélységű)</p>
	<p>EOMA magasság: 284,069 méter</p> <p>Térképszelvény száma:</p> <p>Helység: ÁCSTESZÉR</p> <p>Magyarország: KOMÁROM</p> <p>Állandósítás éve: 1967</p> <p>Mérés éve: 2003</p> <p>Helyszínelés éve:</p> <p>Azonos:</p>


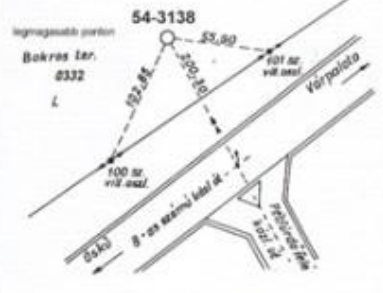
3-18. ábra Pontleírás – Magassági alappont

EOV		611 474,255	219 913,353	A pont száma régi.	54-2105								
TRANSZ-FORMÁLT	St	+ 38 530,80	+ 18 190,27	Nyilvántartási térkép jele:	OGPS 54-21								
	HKR	+ 38 530,22	- 19 570,38	Község:	LOVASBERÉNY								
	Y			Megye:	FEJÉR								
	X			Meghatározta:	B. G. T. V.								
				a km	1971. évben.								
<p>Helyszínrajz, leírás</p>				<p>Allandósította: Lukács József 1971. évben 25x25x90 méretű HP1970 jelű. v. beton kövel, vagy A központ jele: <u>fül. fezcso</u> Földrajzi jel: <u>20x20x10 örkő, f. csappal</u></p> <p>Pontvédő ber.: 20x20x70 vasbetonkő, betonlapokkal Örpontok:</p> <table border="1"> <tr> <td>Balti magasság</td> <td>Helyszínelte:</td> </tr> <tr> <td>kő: B 161,63</td> <td>Fejér m. FH. 1973.</td> </tr> <tr> <td>Fajel. 159,71</td> <td>1982, 1994, 1997</td> </tr> <tr> <td>Tör.</td> <td></td> </tr> </table> <p>Munkasz. 101-1521-070 Nyilv.sz. (117) 199</p>		Balti magasság	Helyszínelte:	kő: B 161,63	Fejér m. FH. 1973.	Fajel. 159,71	1982, 1994, 1997	Tör.	
Balti magasság	Helyszínelte:												
kő: B 161,63	Fejér m. FH. 1973.												
Fajel. 159,71	1982, 1994, 1997												
Tör.													

3-19. ábra Terepfelszínen állandósított vízszintes alappont pontleírása

EOV		618 373,747	206 972,440	A pont száma régi.	54-4054										
TRANSZ-FORMÁLT	St	+ 31631,58	+ 31133,21	Nyilvántartási térkép jele:	354/1883										
	HKR	+ 31630,37	- 6627,92	Község:	GÁRDONY										
	Y			Megye:	Fejér										
	X			Meghatározta:	B.G.T.V.										
	St	+ 31 631,45	+ 31 133,32 / 1883	a km	+320-5232 371 a. b. ell.										
	HKR	+ 31 630,24	- 6 627,81 / 1883												
<p>Helyszínrajz, leírás</p> <p>Gárdony község ref. templomának tornya.</p>				<p>Allandósította: <u>Rausch József</u> 1963. évt. mérő: ... jelű ... kövel, vagy A központ jele: <u>gömb alatti nyak</u> Földrajzi jel: ...</p> <p>Pontvédő ber.: Örpontok: <u>3 db betonörkő csappal</u></p> <table border="1"> <tr> <td>Balti magasság</td> <td>Helyszínelte:</td> </tr> <tr> <td>kő:</td> <td>Schügerl 1971.</td> </tr> <tr> <td>Fajel:</td> <td>Fejér m. F. 1964, 1965, 1968</td> </tr> <tr> <td>Tör. B 134,87 gömb</td> <td>1971, 1972, 1973, 1975</td> </tr> <tr> <td>B 109,501 tárcsa</td> <td>1977, 1979, 1981</td> </tr> </table> <p>Munkasz. 101-1521-070 Nyilv.sz. 117 (65)</p>		Balti magasság	Helyszínelte:	kő:	Schügerl 1971.	Fajel:	Fejér m. F. 1964, 1965, 1968	Tör. B 134,87 gömb	1971, 1972, 1973, 1975	B 109,501 tárcsa	1977, 1979, 1981
Balti magasság	Helyszínelte:														
kő:	Schügerl 1971.														
Fajel:	Fejér m. F. 1964, 1965, 1968														
Tör. B 134,87 gömb	1971, 1972, 1973, 1975														
B 109,501 tárcsa	1977, 1979, 1981														

3-20. ábra Magaspontként felhasznált vízszintes alappont pontleírása

A pont EOVSzáma: 54-3138		Település: Várpalota	
Kiválasztotta: Eberhardt Jenő, 1994		A pont jellege: HP	
Pontvédelem:		Spec. info.:	
EUREF89	X= 4128033,844	Y= 1349981,175	Z= 4655582,657
EUREF89 WGS-84	$\varphi= 47-10-48.9931$	$\lambda= 18-6-33.0318$	h= 235.201
EOV	y= 578885.26	x= 204446.39	H _{EOV} = 190.35
Megközelítési leírás			
A pont Veszprém megyében Várpalotától DNY-ra, a 8-as műút ÉNY-i oldalán, a Pétfürdő felé elágazó út tengelyvonalának irányába található. A műútból terepjárával megközelíthető.			
Megközelítési térkép 1 : 200 000		Helyszínrajz	
			

3-21. ábra GPS alappont pontleírása

Megemlítjük, hogy a magassági, a vízszintes és a GPS-szel meghatározott alappontok adatai az illetékes földhivatalok, valamint a Földmérési és Távérzékelési Intézet (FŐMI) adat- és térképtárából szerezhetők be egyszeri felhasználás vagy egy adott munka elvégzése céljából. Az alappontok adataiért a mindenkori érvényben lévő díjszabályzat szerint kell fizetni.

7. 3.7 Összefoglalás

A modul elején tudatosítottuk, hogy a vonatkoztatási rendszer megvalósítása fizikailag is létező geodéziai alappontok és alapponthálózatok révén valósul meg. Csoportosítottuk ezeket a hálózatokat. A magyar szakmai gyakorlatból konkrét példákat mutattunk be a magassági értelmű, a vízszintes értelmű és egyes térbeli (GPS-es) alappontok megjelölésének, állandósításának módjára. Végül az alappontok dokumentálásának egyik nyomtatványára, a pontleírásra adtunk mintákat.

Önellenőrző kérdések

1. Ismertesse a geodéziai alapponthálózatok létrehozásának céljait!
2. Milyen elven osztályozzuk a geodéziai alapponthálózatokat?
3. Mit nevezünk állandósításnak?
4. Ismertesse a falicsappal történő állandósítás módját!
5. Szükséges-e figyelembe venni a magassági alappontok állandósításakor az állandósítás és a mérés között eltelt időt?
6. Ismertesse a vízszintes alappontok csoportosítását!

7. Mit nevezünk központnak?
8. Ismertesse a kővel történő állandósítás módját!
9. Milyen felmérési pontjeleket ismer?
10. Mi a különbség a magaspont és a magassági alappont között?
11. Ismertesse a magaspontok esetén a központ helyét vízszintes és magassági értelemben!
12. Milyen szempontokat kell figyelembe venni a háromdimenziós pontok állandósítására és jelölésére vonatkozóan?
13. Ismertesse a magassági alappont pontleírásának a tartalmát!
14. Ismertesse a vízszintes alappont pontleírásának a tartalmát!
15. Ismertesse a vízszintes alappont helyszínrajzának tartalmát magaspont esetén!
16. Ismertesse a GPS-szel meghatározott alappont pontleírásának a tartalmát!

Irodalomjegyzék