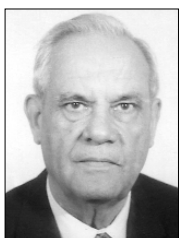


A külső terepi mérőgyakorlatok jelentősége és szerepe a geodézia oktatásában

Dr. Horváth Kálmán ny. egyetemi tanár,
dr. Czákó János és dr. Tikász Emese egyetemi adjunktusok



1. Bevezetés

A jól képzett mérnököktől méltán elvárja a társadalom, hogy korszerű és magas szintű elméleti ismeretek mellett rendelkezzenek olyan gyakorlati ismeretekkel is, amelyekkel felvértezve – már az egyetemet elhagyó fiatal mérnökök is – mérnöki feladatukat hivatásuk magaslatán képesek legyenek megoldani. A cél elérése érdekében intézményeink a műszaki felsőoktatás kezdete óta rendelkeznek olyan laboratóriumokkal, rajztermekkel, gyakorló helyiségekkel stb., amelyek biztosítani tudják a kívánt színvonalú gyakorlati képzés maradéktalan megvalósítását. A geodézia oktatása sem nélkülözheti a műszer-gyakorlatokat és a külső mérési gyakorlatokat, amelyek az elméleti oktatással azonos múltra tekintenek vissza. A jelenleg folyó gyakorlati oktatás ugyanakkor biztosítja a technikai forradalom eredményeképpen létrejött mérési, számítási és térképezési eszközök megismerését és alkotó alkalmazását.

2. Mérőgyakorlatok 1850–1964 között

A mérőgyakorlatokat a tanszék *Kruspér István* professzor tanszékvezetése alatt (1850–1894) Visegrádon tartotta, négy napos kiméretben. *Kruspér* idejében a tanszéknek mindössze két teodolitja volt.

Zágoni Bodola Lajos professzor (tanszékvezető 1894–1913) 1908-ban a mérőgyakorlatot Visegrád-ról Nógrádverőcére helyezte át, miután a meteorológiai tapasztalatok szerint a Duna északi partját kevesebb eső áztatta, mint a Visegrádi-szorost. A mérőgyakorlat azonos időtartammal és közel azonos tematikával folytatódott, bár a tanszék műszere ellátása a XX. sz. első évtizedeiben némileg javult.

Oltay Károly professzor (tanszékvezető 1913–1955) szívügyének tekintette a mérőgyakorlatot, ezt mi sem bizonyítja jobban, mint az a tény, hogy a mérőgyakorlat mintegy 40–50 napjára leköltözött Nógrádverőcére, és csak halaszthatatlan egyetemi tanácsulésekre, szigorlatokra stb. utazva hagyta el a gyakorlat helyszínét. A kollokviumokat írásbeli formájában tartotta, és gondoskodott róla, hogy az írásbeli vizsgákat Nógrádverőcén tudja értékelni. Állandó jelenléte nemcsak a tanulmányi fegyelmet és az oktatás színvonalát biztosította, de atyai figyelme kiterjedt az egész mérőgyakorlatra. Így pl. minden mérési turnus bevezető előadását személyesen tartotta, naponta ellenőrizte a mérési eredményeket, különösen a szintezés érdekelte.

A mérőgyakorlat programja *Oltay* idejében a következő volt:

– Háromszögelés és trigonometriai magasságmérés (lényegében minden mérőcsoport „kisháromszögelést” hajtott végre).

– Alappontsűrítés sokszögeléssel. Törésszögek mérése teodolittal, oldalhosszaké mérőszalaggal, koordináták számítása hétjegyű logaritmus könyvvél.

– Birtokállapot felmérés állandó száltávolságú irányszálas távmérővel. A bemért pontok távolságának és magasságának számítása Jordan és Jandana táblázattal. A bemért birtokállapot térképezése.

– Magassági részletpontok felmérése Hammer-Fennel diagram tahiméterrel (a műszert *Oltay* professzor tréfásan „fene-hamar” tahiméternek nevezte, utalva a műszer nagy gyakorlati hatékonyságára).

– Bemért magassági részletpontok felrakása, szintvonalterv szerkesztés 1:1000 méretarányban.

– Derékszögű és poláris koordinátamérés. A mérőcsoportok által kitűzött szabálytalan nyolcszög alakú telek felmérése. Mérési vázlat készítése.

– Hossz- és keresztoszelvény felmérés. A „Lőcsoldal-dűlőben“ (hegyoldalban) elhelyezkedő mintegy 220 m hosszúságú hossz-szelvény és hallgatónként egy keresztoszelvény felmérése szintező műszerrel és mérőszalaggal. A mérési eredmények felrakása mm-papírra.

– Alappontszintezés végrehajtása 1 km távolságra fekvő két magassági alappont között, fix kötőpontokkal. Odamérés Oltay-féle szabatos szintezőműszerrel, visszamérés Wild vagy Zeiss gyártmányú szabatos szintezőműszerrel. 1954-től a visszamérés kompenzátoros (Zeiss–Opton) műszerrel történt.

A gyakorlat időtartama 1964-ig 4 nap volt. A négy nap alatt minden előírt mérési programot általában azonos oktató vezetett – ez az ún. „Svejci módszer“ –, a hallgatók ezen forgószínpad-szerűen vettek részt. Egy mérési turnusban két tanulókör (mintegy 48–56 hallgató) vett részt, 8 oktató vezetésével. A gyakorlatok kezdési ideje 5³⁰ volt, egy-egy félnapos programot – pót mérés nélkül – a hallgatók mintegy 4–4,5 óra alatt tudtak teljesíteni.

Jellemző Oltay oktatási elvére, hogy az elkészülő vagy a tanulmányi fegyelem ellen vétő hallgatóknak nem kellett a (fél napi vagy egész napi) programot megismételni. Az ismétlés helyett egy büntető feladatot – felfogható jutalomnak is – kellett teljesíteni, ez azt jelentette, hogy a Borbély-hegy tetején lévő KF-pontról (150 m-rel volt magasabban, mint a munkasátrak) kellett – oktatói felügyelet mellett – trigonometriai magasságmérést végrehajtani, három belső iránnyal. Természetesen a teljes műszerfelszerelést oda-vissza kézben és vállon kellett szállítani.

Az előbbieken vázolt mérési program csaknem változatlanul 1850–1964 között a mérőgyakorlat tematikáját képezte. Ez a gyakorlati program nem tekinthető valamely kijelölt terület komplex felméréseinek (az alappont meghatározástól a részletmérésig). Mégis megállapíthatjuk, hogy a rendelkezésre álló négy napot tekintve az építőmérnöki gyakorlatban legfontosabb mérési eljárások igen jó hatásfokú elsajátítását és begyakorlását tette lehetővé.

Az 1929–30. tanévtől a mérnöki karon bevezették a tagozatos oktatást (az egyes tagozatok a 7. és 8. félévben négy tagozatos tárgyat hallgattak, egyébként a képzés egységes maradt), és a 8. félév után tagozatos mérőgyakorlatot teljesítettek, amely 1951-ig maradt fenn.

A tagozatos mérőgyakorlat szintén négynapos volt. Magában foglalta a hét alappontból álló mérőgyakorlati alapponthálózat teljes vízszintes és magassági meghatározását. Az alappontsűrítést városi szabatos sokszögvonal mérése és számítása képezte, a szögmérést másodperc teodolittal, az oldalhosszak mérését Bosshardt–Zeiss tahiméterrel végezve. Alappontszintezés oda-vissza értelemben végrehajtott szabatos szintezéssel történt. A programban szerepelt ezen kívül hegyoldal szintezés, interpoláló barométeres magasságméréssel kombinálva. A mérés 50 m-es szintkülönbségű vonalon történt, a végpontokon elhelyezett alappontok között két közbülső, meghatározandó magasságú alapponttal.

3. Mérőgyakorlat 1964-től

3.1. Építőmérnöki szak mérőgyakorlata

Az 1963. évi felsőoktatási reform tette lehetővé a mérőgyakorlat időtartamának növelését 12 napra, egyben az akkori Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetemen (ÉKME) szakonként külön tematika szerinti mérőgyakorlat bevezetését. A 12 napos mérőgyakorlat megtartásának feltételei a földmérőmérnöki szak vonatkozásában az 1963–64. tanév végére teremtődtek meg. A közlekedésépítő-, a vízépítő- és a szerkezetépítő- mérnöki szakon 1965-ben.

A 4. félév utáni mérőgyakorlatot – az építőmérnöki szakokon – egységes tematikával bonyolították le. A mérőgyakorlat programjának összeállításakor a Tanszék figyelembe vette a két féléven át elsajátított elméleti ismeretek (Geodézia I.) anyagát és a gyakorlati oktatás keretében elsajátított műszer- és számítási-gyakorlatokat.

A feladat gerince egy mintegy 4–6 ha nagyságú terület felmérése, amelynek kapcsán a hallgatók a szükséges alappontsűrítés után elvégzik a kijelölt terület felmérését vízszintes és magassági értelemben. A felmért területről 1:1000 méretarányú ún. tervezési térképet készítenek, a magassági viszonyok szintvonalas ábrázolásával. Az elkészült térképbe vonalas létesítményt terveznek, és a tervezett létesítmény tengelyvonalát és főbb alakjelző pontjait a terepen kitűzik.

Ez a főprogram a mérőgyakorlatnak mintegy felét veszi igénybe, ezt kiegészítik olyan mérési munkák, amelyek az építőmérnöki gyakorlatban nélkülözhetetlenek:

– A hossz- és keresztoszelvény mérését vagy a felméréndő területen áthaladó dűlőút 200–300 m-es szakaszán végzik, vagy a mérőgyakorlat területét átszelő műút kijelölt szakaszán.

– A területszintezést mintegy 1 ha terület felmérésével hajtják végre. A mérés eredményéről szintvonalas térképet készítenek.

– A hallgatók vagy utcamérést végeznek belterületen fekvő 200–300 m-es hosszúságú útszakasz felmérésével, vagy a mérőtábor területét mérik fel. A derékszögű koordinátamérés eredményét 1:500 méretarányú mérési vázlaton dolgozzák fel.

Az előzőekben vázolt főprogram és kiegészítő program végrehajtására lényegileg 11 nap áll a hallgatók rendelkezésére. A 12. napon műszaki leírást készítenek, összeállítják a beadandó munkarészeket, mérési versenyen vesznek részt. A mérési verseny pontraállásból és két irány közötti szög megméréséből áll, amelynél a Tanszék figyelembe veszi a teljesített időn kívül azt a körülményt, hogy az eredmények a megbízhatóság megengedett mértékét meghaladják-e? A versenyek első öt helyezettjét a Tanszék jutalomban részesíti.

Az építőmérnök és földmérőmérnök hallgatók geodéziai mérőgyakorlatát a Tanszék 1967-től Balatonkenesén tartja.

A mérőgyakorlati alapponthálózatot a Tanszék a BGTV segítségével építette ki. A méréseket és számításokat a tanszék oktatói végezték, a tripódokat, gúlákat a BGTV építette, míg az állandósítások elvégzése a tanszék oktatóinak és dolgozóinak érdeme. Az alapponthálózattal kapcsolatban talán nem érdemtelen megemlíteni, hogy a Hosszúmező és a Sérhegy nevű országos alappontra támaszkodva fejlesztette ki a tanszék a mérőgyakorlat centrális hálózatát, amely pontosság szempontjából megfelel a városi – vagy ipartelep – szabatos hálózat pontossági igényeinek.

1990-es évet követően a mérőtelepen a tulajdonviszonyok megváltoztak. A termelőszövetkezet földjeit részben felparcellázták, és az új tulajdonosok általában nem tartják tiszteletben a földmérési jelek védelmére, illetve megközelítésük biztosítására szolgáló törvényeket. A mérésre felhasználható terület lecsökkent, a pontjelek helyenként részben elpusztultak, részben megrongálódtak, megközelíthetetlené váltak, de még jelenlegi állapotukban is nagy értéket és lehetőséget képviselnek a mérőgyakorlati oktatásban.

Az egymást követő egyetemi reformok eredményeképpen 1993-ban az építőmérnök hallgatók geodéziai mérőgyakorlata 12 napról 9 napra csökkent, majd 1996-ban tovább csökkent 8 napra.

1997-től a levelező hallgatók számára 4 napos mérőgyakorlatot szervezett a Tanszék.

1994 óta az Építésmérnöki Kar hallgatói egy 8 napos mérőgyakorlattal kiválthatják az egy féléves,

heti 2 órás Építész geodézia című tárgy előadásainak hallgatását és egyben a geodézia vizsgát. Az építész mérőgyakorlat iránt nagy az érdeklődés, de a férőhely és az oktatói kapacitás korlátozott volta miatt évenként csak mintegy 60 építésmérnök hallgatónak tudja a tanszék biztosítani a mérőgyakorlaton való részvételt.

1967–70. tanévtől a felsőoktatási reform lehetővé tette, hogy a különböző építőmérnöki szakok – közlekedésépítő, vízépítő és szerkezetépítő szak – hallgatói a IV. évfolyam egy félévében heti 2 órás, az illető szak igényeinek megfelelő geodéziai oktatásban részesüljenek (Geodézia II.), majd a tanév végén 4 napos mérőgyakorlaton vegyenek részt.

A közlekedésépítő szak hallgatói ezen a mérőgyakorlaton drótkötélpálya tervezésével és kitzésével kapcsolatos geodéziai munkát hajtottak végre. A feladat tervezési térkép készítésével kezdődött, majd a szintvonalas 1:1000-es térképen megtervezték a drótkötélpálya kiinduló-, valamint cél-állomásának és a közbülső tartóoszlopainak helyét. Ezután a tervezett létesítményt a terepen kitzítették.

A vízépítő szak hallgatói völgyzárógáttal kapcsolatos geodéziai munkát végeztek el; a tervezési térképtől a völgyzárógát tengelyvonalának kitzéséig. A völgyzárógát alapponthálózatát geodéziai négyszög, illetve kettős geodéziai négyszög képezte, amelynek középső oldala megegyezett a nagy vízi létesítmény elméleti tengelyvonalával. Az önálló alapponthálózatnak ez az elhelyezése lehetővé teszi a vízi létesítmény alakjelző pontjainak megbízható és gazdaságos kitzését, egyben az alappontok felhasználhatóság a völgyzárógát üzem alatti vízszintes elmozdulásának mérésére is.

A szerkezetépítő szak hallgatói egy 100–120 m nyílásméretű völgyhíddal kapcsolatos geodéziai munkákat hajtottak végre. Első munkafázisként tervezési térképet készítettek, 1:500 méretarányban és 50 cm alapszintközzel, és végrehajtották az önálló alapponthálózatra támaszkodva a tervezett műtárgy tengelypontjainak kitzését. Önálló alaphálózatként geodéziai négyszöget fejlesztettek ki oly módon, hogy a völgyhíd tengelyvonalának kitzése a megkívánt pontossággal gazdaságosan végrehajtható legyen.

1982–83-as tanévben az építőmérnöki szakok egyesítésével mind a szakonként tartott negyedéves előadás, mind az ezt követő mérőgyakorlat megszűnt.

3.2. Földmérőmérnöki szak mérőgyakorlata

Az 1963. évi felsőoktatási reform lehetővé tette a földmérőmérnöki szak mérőgyakorlatának növelését

12 napra. Ezen a 4. félév után vettek részt a hallgatók. Előtanulmányt képezett a Geodéziai alapismeretek és a Geodéziai gépszámítások c. tárgy teljes, illetve részbeni abszolválása. Így a mérőgyakorlatot megelőzően a hallgatók megismerkedtek a vízszintes és magassági felmérés és a kitűzés alapismereteivel, műszereivel és módszerével, valamint a mérési eredmények rajzi feldolgozásának módszereivel. A Geodéziai gépszámítások című tárgy keretében a hallgatók a fontosabb alsógeodéziai számítások kézi számológéppel (1963-64-es tanév!) végrehajtását ismerték meg. A földmérőmérnöki szak mérőgyakorlati programjának összeállításakor figyelembe kellett venni az előtanulmányokat, azaz a hallgatók felkészültségét, továbbá azt a körülményt, hogy a geodéziai szak mérőgyakorlati oktatása – ellentétben a többi szak hallgatóival – ezzel a mérőgyakorlattal nem fejeződik be. A hivatkozott egyetemi reform érdekében ugyanis a földmérő hallgatók a 6. és 8. félév után többhetes geodéziai szaktárgyi gyakorlaton vettek részt. A mérőgyakorlat főprogramját a terepkörülményektől függően mintegy 4–6 ha nagyságú terület vízszintes és magassági felmérése képezte, az alappontsűrítéstől a térképezésig bezárólag. A főprogramot két kisebb részfeladat egészítette ki.

A feladat megoldása a terep bejárásával és az alappontsűrítés meghatározási tervének elkészítésével kezdődött. Az alappontsűrítés új ötödrendű háromszögelési pont, valamint két sokszögvonalban elhelyezkedő, átlagosan 8 sokszögpont meghatározásából állt. A hallgatószám 5–6 fős csoportokban hajtja végre az előírt feladatokat, egy oktató két csoport irányítását és ellenőrzését látja el.

A mérőcsoportok számára kijelölt 4–6 ha nagyságú területen lévő síkrajzi elemeket a hallgatók először vízszintes értelemben, derékszögű koordinátamérés módszerével határozzák meg. Ezután egyidejű vízszintes és magassági részletmérést végeznek diagram tahiméterrel. A mérés eredményét felhasználva 1:1000 méretarányú térképet szerkesztenek.

Kiegészítő feladatok:

- A mérésre kijelölt területen sokszögvonalra támaszkodva hossz- és keresztshelvény felmérést végeznek.

- A tervezési térképre létesítményt terveznek, amelyet a terepen kitűznek.

A földmérő hallgatók mérőgyakorlatát – a többi szak mérőgyakorlatával együtt – 1967-től a tanszék Balatonkenesén tartja.

A földmérők másod év utáni geodéziai mérőgyakorlata 12 napos volt, az alábbi tematikával:

- háromszögelés (csak szögmeéressel) mérése és számítása,

- területfelméréshez sokszögvonal létesítése optikai tahiméterrel, mérés és számítás,

- területfelmérés 1:1000 méretarányú térképkészítéshez, optikai tahiméterrel,

- részletpontok térképezése poláris felrakóval,

- létesítmény tervezése térképen, kitűzés a terepen (tájékozott főirányról),

- alappontsűrítés szabatos sokszögeléssel, magassági meghatározás szintezéssel,

- belterületi felmérés a tábor területén, kisalappont kitűzése és mérése,

- részletmérés derékszögű koordinátaméréssel és poláris módszerrel, mérési jegyzet és vázlat készítése,

- szabatos hosszmérés mérőszalaggal,

- hossz- és keresztshelvény felmérés és ennek rajzi feldolgozása,

- területszintezés mérése és térképezése.

A számításokat annak idején még mechanikus számológépekkel és hétjegyű szögfüggvény-táblával végezték. A gyakorlatot műszaki dokumentáció összeállítása és műszaki leírás elkészítése zárta. A gyakorlat elősegítette a felkészülést a Geodéziai alapismeretek c. alapszigorlatra. A tematika nagyjából változatlan volt 1994-ig, a mérés és feldolgozás nagyban korszerűsödött a technikai újdonságok ütemében.

1994-től a külső terepi mérőgyakorlatok a földmérő-térinformatikai mérőhallgatók részére Budapesten, a Gellérthegyen folynak.

A gellérthegyi gyakorlatot egyrészt az indokolja, hogy a kenesei mérőtábor mérési területe az idő folyamán – a parcellázások és beépítések következtében – már nem felelt meg a hallgatók oktatási igényeinek. Másrészt a térinformatikai szakirány bevezetésével igen fontos tényezővé vált a mért adatok feldolgozásának gyökeres korszerűsítése.

A számítógépes feldolgozás, a digitális térképkészítés csak akkor lehet igazán hatékony, ha a hallgatók – a legrosszabb esetben is – párosával ülnek a számítógép előtt. Ehhez az oktatási színvonalhoz a Tanszék csak úgy tudta a feltételeket biztosítani, ha a gyakorlat teljes időtartama alatt a meglévő számítógép laboratóriumát használja fel. A teljes laboratórium Balatonkenesére költöztetése sok szempontból megoldhatatlan feladatnak tűnt, ezért a mérőgyakorlat költözött a Gellérthegyre, illetve a Tanszékre.

A gyakorlatot felkészítő tantárgyak – előtanulmányok – előzik meg, amelyeken a feldolgozó

szoftvereket a hallgatóság már év közben megismeri, elsajátítja a mérőállomások használatát. A mérőgyakorlat időtartama 12 nap maradt. A tematikát két–háromévenként korszerűsíti a Tanszék. A tartalom összeállításánál jelentős súlyú az a sajnálatos körülmény, hogy a megnövekedett hallgatói létszámmal nem tart lépést az egyetemi költségvetés eszköz-bővítési kerete. Így a szűkös eszközhasználati lehetőségekre tekintettel „kényszerfeladatok” kell szerepeltetni cserecsoportos oktatási formában.

Az utolsó évek tematikája a következő:

- alappontsűrítés (sokszögelés) mérőállomással,
- a sokszögvonala végpontjai magasságának meghatározása, szintezési poligonba foglalással, szintezés,
- részletmérés: 1:1000 méretarányú digitális térképkészítés mérőállomással, automatikus adatregisztrációval,
- zárláncú adatfeldolgozás: szoftveres adatkiolvasás, koordinátaszámítás és térképszerkesztés (síkrájs),
- létesítmény tervezése számítógéppel, kitűzési adatok meghatározása, terepi kitűzés,
- meglévő nagyméretarányú digitális térkép kiegészítése többlettartalom mérésével, 1:500 méretarányban, derékszögű koordinátaméréssel, az adatok bedolgozása a meglévő digitális térképbe,
- útkorszerűsítéshez hossz- és keresztaszelvény felmérése és feldolgozása hagyományos módszerrel,
- épülethomlokzat mérése előmetszéssel, feldolgozása 1:100 méretarányban, számítógéppel.

A mérőgyakorlatot zárthelyi dolgozat és műszaki dokumentáció elkészítése zárja. A mérőgyakorlat megelőzi az alapszigorlatot.

A földmérő hallgatók részére a IV. évfolyam után 1967–73 között 3 hetes topográfiai gyakorlatot tartott a Fotogrammetria Tanszék. A gyakorlatok vezetésében és a közlekedés megoldásában (terepjáró gépkocsik) hathatós segítséget nyújtott a MNTI. 1973-tól a gyakorlat tematikája megváltozott. A földmérő hallgatók 11 napos negyedrendű vízszintes alaphálózati mérésen vesznek részt, ezt követi 10 napos topográfiai felmérés.

1993-ban ez a gyakorlat is 18 napra csökkent, 9 napos alaphálózati és 9 napos térinformatikai mérés képezi a gyakorlat tematikáját.

1991-től lehetőség nyílt mintegy 10–12 hallgató és 2 oktató részvételével a Grazi Műszaki Egyetemen csere-mérőgyakorlat lebonyolítására. A Grazban tartott gyakorlatnak nagy a sikere,

állandóan túljelentkezés van a hallgatók részéről, akiknek alkalmuk van megismerni Grazon és az egyetemen kívül az osztrák partner tanszéki laboratóriumát, számítógép-rendszerét és műszerezettségét stb. is. Az osztrák hallgatók – grazi oktatókkal – szívesen jönnek Balatonkenesére, így elmondható, hogy a két egyetem közötti mérőgyakorlati együttműködés hatékony és eredményes.

4. Összefoglalás

A balatonkenesei mérőgyakorlaton évenként mintegy 500 hallgató vett részt az elmúlt 35 évben, 12–15 oktatóval, az egész mérőgyakorlat mintegy 10–12 hetet vesz igénybe.

A hallgatók előtt népszerű a külső mérőgyakorlat, ami a vizsgaidőszakban, illetőleg ezt követően lényegében egy kis kikapcsolódást is jelent.

A gyakorlatra azonban ma is érvényesek *Oltay* professzornak a mérőcsoportok nyitó előadásán elhangzott szavai: „Tisztelt Kollégák, érezzék itt jól magukat, azonban a mérőgyakorlatot ne tekintsek holmi majálisnak vagy juniálisnak. Ez fontos oktatási feladat, amit fogadjanak olyan komolyan, amilyen komolyan és szeretettel a Tanszék Önöknek előkészítette, és egyben gondoskodik magas szintű megtartásáról”.

A hallgatósággal együttműködve ma is ebben a szellemben tartjuk a mérőgyakorlatokat.

The importance and role of the students' field measurements in the education of surveying

*Dr. K. Horváth–dr. J. Czákó–dr. E. Tikász
Summary*

Field courses have an important role in the technical higher education in Hungary besides theoretical courses, as this is the case at technical universities around the world as well. There were four-day field courses between 1850–1964, and this made it possible to learn both the use of instruments and measurement techniques effectively. The duration of field courses has been 12 days since 1964; during the course the students make horizontal and vertical measurements of a given area and make a large-scale map of this area by processing the measurements.

There are separate field course assignments for surveying-, civil and architecture engineering students.