



Die Erhaltung der ungarischen geodätischen Festpunkte

István Joó ¹

¹ *Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium H-1860 Budapest 55, Postafiók 1*

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen und Photogrammetrie **66** (1), S.
10–22

1978

Bib_TE_X:

```
@ARTICLE{Joo_VGI_197802,  
Title = {Die Erhaltung der ungarischen geod{"a}tischen Festpunkte},  
Author = {Jo{'o}, Istv{'a}n},  
Journal = {{{"0}sterreichische Zeitschrift f{"u}r Vermessungswesen und  
Photogrammetrie},  
Pages = {10--22},  
Number = {1},  
Year = {1978},  
Volume = {66}  
}
```



Die Erhaltung der ungarischen geodätischen Festpunkte

Von *István Joó*, Budapest

Zusammenfassung

Einleitend werden Angaben über den Umfang und die Kosten des gegenwärtigen geodätischen Grundnetzes gemacht. Es folgen Daten über den Verlust und die Beschädigung von Lage- und Höhenfestpunkten, sowie Maßnahmen zur Erhaltung der Festpunkte, darunter vor allem der rechtliche Schutz. Schließlich wird die Errichtung von Meßtürmen aus Eisenbeton auf Lagefestpunkten 1. Ordnung behandelt.

Einleitung

Den Geodäten ist die Bedeutung der geodätischen Fundamentalnetze selbstverständlich und es ist allgemein bekannt, daß alle Folgemessungen auf den Netzen höherer Ordnung beruhen, wie die Einschaltung der Netze niederer Ordnung, die Detailvermessungen, die Absteckungsarbeiten der Ingenieurgeodäsie, die Untersuchungen und Aufgaben der Erdmessung und zahlreiche andere Aufgaben.

In Ungarn werden derzeit die geodätischen Grundlagen und eine neue Karte geschaffen ([1], [2]). Für diese Arbeit auf Jahrzehnte hinaus haben die Festpunkte erhöhte Bedeutung.

Bei der Schaffung und späteren Erhaltung der geodätischen Netze soll gesichert sein, daß

- die Punktbeschreibungen zuverlässig sind,
- das Festpunktnetz ausreichend verdichtet wird und
- die Stabilisierung der Punkte dauerhaft ist.

Es sollen nun die Hauptmerkmale der geodätischen Fundamentalnetze Ungarns kurz skizziert werden.

Das Fundamentalnetz für die Lage

Nach 1945 wurde in Ungarn ein neues Fundamentalnetz für die Lage geschaffen ([3], [4], [5]). Dieses Netz enthält eine große Anzahl von Laplace-Punkten, sechs nach klassischer Methode bestimmte Grundlinien und mehr als zwanzig Seiten erster Ordnung, deren Länge mit elektrooptischen Präzisionsstreckenmeßgeräten ermittelt wurde.

Das Netz höherer Ordnung besteht aus rund 140 Punkten 1. Ordnung, 2100 Punkten 3. Ordnung und 4500 Punkten 4. Ordnung.

Gestützt auf dieses Netz höherer Ordnung geht zur Zeit in Ungarn in einem beachtenswerten Tempo die Bestimmung von Neupunkten 4. Ordnung vor sich, jährlich für etwa 3,3% der Landesfläche. Bis Ende 1974 waren rund 37% des Staatsgebietes mit dem Netz 4. Ordnung überdeckt.

Das Höhengrundnetz

Nach dem Ende des zweiten Weltkrieges mußte in Ungarn auch das Höhengrundnetz neu geschaffen werden, da im Laufe der Kriegereignisse der größte Teil der Unterlagen über die zwischen den beiden Weltkriegen durchgeführten Messungen und zum überwiegenden Teil auch die Punkte in der Natur verloren gegangen sind. Das gegenwärtige Höhengrundnetz wurde in den Jahren von 1948 bis 1963 geschaffen.

Das Netz besteht aus 33 Polygonen 1. Ordnung und enthält acht Höhenhauptfestpunkte. Die Gesamtlänge des Höhennetzes höherer Ordnung beträgt etwa 28 000 km. Darin sind außer den Polygonen 1. bis 3. Ordnung auch die ergänzenden Linien 3. Ordnung enthalten, die zur Einbindung der Siedlungen dienen.

Besonders hervorgehoben sei das zur Zeit entstehende Höhengrundnetz nullter Ordnung ([6], [7]). Dieses dient zur Untersuchung der rezenten vertikalen Erdkrustenbewegungen und zur Verfeinerung des vorhandenen Höhengrundnetzes. Im bereits ausgebauten Höhengrundnetz nullter Ordnung gibt es

32 neue Hauptfestpunkte, alle tief fundamentierte Zwillingspunkte, und 650 mittlere Festpunkte, sog. K-Punkte. Die Gesamtlänge dieser Linien beträgt etwa 3800 km. Die Messungen im Höhennetz nullter Ordnung sind im Gange.

Kosten für die Schaffung der Netze

Nach dem Ende des zweiten Weltkrieges wurden für den geodätischen Dienst bedeutende Geldmittel bereitgestellt, damit Ungarn zeitgemäße geodätische Grundlagen erhalten kann.

Die Schaffung des Fundamentalnetzes für die Lage kostete beinahe 300 Millionen Forint, das Höhengrundnetz 80 bis 100 Millionen Forint. Die Kosten für das Höhengrundnetz nullter Ordnung überschreiten 10 Millionen Forint. Die Gesamtkosten für die Neupunkte 4. Ordnung einschließlich der Kosten für die Folgearbeiten werden wahrscheinlich die Kosten des Fundamentalnetzes für die Lage überschreiten.

Der Staat hat somit bisher nahezu eine halbe Milliarde Forint für die Erstellung der geodätischen Grundnetze bereitgestellt. Diese Summe wird sich bis zum Abschluß des Netzes 4. Ordnung um weitere 200 bis 250 Millionen Forint erhöhen.

Gegenwärtig werden vom Staat jährlich nahezu 30 Millionen Forint vorgesehen, mit denen in der Hauptsache die Punktbestimmungen 4. Ordnung und weiters einige Ergänzungen der Netze höherer Ordnung, die Bauarbeiten für die Betonmeßtürme und die Vervollständigung des Höhengrundnetzes nullter Ordnung durchgeführt werden.

- Es darf also in diesem Zusammenhang festgestellt werden, daß
- a) die ungarische Volkswirtschaft in den vergangenen drei Jahrzehnten bedeutende Geldbeträge für die geodätische Grundlagenmessung bereitgestellt hat und erwartungsgemäß auch in Zukunft bereitstellen wird, wodurch der ungarische geodätische Dienst zeitgemäße geodätische Grundlagen schaffen konnte bzw. kann;
 - b) beim Umgang mit so großen Summen die besondere Verpflichtung besteht, einerseits geodätische Grundlagen zu schaffen, die den technischen Anforderungen entsprechen, andererseits die bestehenden geodätischen Grundlagen auch für längere Zeit auf einem Niveau zu halten, wodurch die von den verschiedenen Sparten der Volkswirtschaft geforderten Ansprüche erfüllt werden können;
 - c) im Hinblick auf die erwähnte Verantwortung immer zu prüfen ist, ob durch die gegenwärtigen Maßnahmen und Programme die geforderten Ansprüche auch tatsächlich befriedigt werden können und welche ergänzenden Maßnahmen getroffen werden müssen, um allen Anforderungen besser entsprechen zu können.

Es wird nun im Landesamt für Boden- und Kartenwesen (LBKW), im Institut für Geodäsie, in den Unternehmen des LBKW und schließlich mit Unterstützung der Geodäten der an den Komitats- und Bezirksamtssitzen installierten Bodenämter das Problem der Erhaltung der geodätischen Grundnetze geprüft.

Punktverluste, Punktbeschädigungen

Aus den Mitteilungen der Komitats-Bodenämter, auf Grund der ergänzenden Tätigkeit aller Mitarbeiter und aus der Zusammenfassung im Institut für Geodäsie ergibt sich ein genügender Überblick über die Beschädigungen bzw. über den Verlust an Punkten des Lagegrundnetzes. Die Tabelle 1 enthält eine Zusammenstellung der Veränderungen im Lagegrundnetz im Verlaufe der Jahre 1962 bis 1974. Die erste Spalte betrifft die Festpunkte 1.–3. Ordnung, die zweite Spalte die Hauptpunkte 4. Ordnung, die dritte Spalte die zu den Punkten höherer Ordnung gehörenden Richtungspunkte und die vierte Spalte die neu geschaffenen Festpunkte 4. Ordnung.

Angegeben sind in Tabelle 1 die im Laufe dieser 12 Jahre verlorenen, beschädigten und exzentrisch neu stabilisierten Punkte. Unter den verlorenen Punkten sind auch solche, die durch eine Neubestimmung wieder aufleben könnten.

Auf Grund der Tabelle 1 kann man folgende Schlüsse ziehen: Von rund 2880 Punkten höherer Ordnung sind im Laufe von 12 Jahren 30 verloren gegangen, also mehr als 1%. 153 Punkte höherer Ordnung, ungefähr 5,5%, wurden beschädigt. Bezieht man die notwendigen Umstabilisierungen gleichfalls ein, wurden im Laufe von 12 Jahren nahezu 7% der Punkte höherer Ordnung irgendwie in Mitleidenschaft gezogen.

Tabelle 1

| | Punkte 1.-3. Ordnung | Hauptpunkte 4. Ordnung | Richtungs- punkte | Neupunkte 4. Ordnung | Summe |
|---|----------------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|-------|
| Verlorene Punkte | 30 | 79 | 183 | 67 | 359 |
| beschädigte Punkte | 153 | 219 | 740 | 152 | 1264 |
| exzentrisch neu stabilisierte Punkte | 4 | 6 | 13 | 65 | 88 |
| Summe: | 187 | 304 | 936 | 284 | 1711 |

Von rund 4500 Hauptpunkten 4. Ordnung sind in derselben Zeitspanne 304 Punkte, also ungefähr 7%, verloren gegangen, beschädigt oder umstabilisiert worden. Noch größer war dieser Anteil mit rund 9% bzw. 936 Punkten bei den Richtungspunkten.

Es ist zwar der Anteil der Veränderungen am Punktbestand nicht katastrophal hoch, er darf aber nicht vernachlässigt werden.

Die Gefahr, die den Bestand des neuen Lagegrundnetzes höherer Ordnung bedroht, wird durch eine Extrapolation auf einen größeren Zeitraum verdeutlicht. Setzt man voraus, daß der Verlust und die Beschädigung der Lagefestpunkte trotz der vorhandenen Maßnahmen sich in den nächsten 50 Jahren in ähnlicher Weise fortsetzt und daß in dieser Zeit auch keine Wiederherstellungsarbeiten vorgenommen werden, muß man nach 50 Jahren, also etwa im Jahre 2025 mit 155 verlorenen Punkten höherer Ordnung rechnen. Bezieht man die Werte von Tabelle 1 gleichfalls ein, überschreiten die Verluste 32% des Gesamtbestandes der Punkte höherer Ordnung. Für die Hauptpunkte 4. Ordnung ergäben sich analog 35% und für die Richtungspunkte 46%.

Diese Zahlen zeigen deutlich, daß die zukünftige Brauchbarkeit des mit viel Mühe und hohen Kosten erstellten Lagegrundnetzes weniger vom Standpunkt der Zuverlässigkeit als vor allem von Seiten des Bestandes der Festpunkte gefährdet ist.

Aus den Meldungen der Bodenämter und aus der Zusammenfassung durch das Institut für Geodäsie ergeben sich analoge Daten auch für die Höhenfestpunkte höherer Ordnung. Diese Zusammenstellung erfolgte für den Zeitraum von 1962 bis 1970 in der Tabelle 2.

Es muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß in dieser Zusammenstellung nur jene verlorenen Punkte enthalten sind, wo wegen einer neuen Punktbestimmung eine Reambulierung erfolgte. Die tatsächlichen Punktverluste können im Höhengrundnetz auch noch höher sein.

Tabelle 2

| Jahr | Verlorene Höhenfestpunkte |
|-------|---------------------------|
| 1962 | 361 |
| 1963 | 200 |
| 1964 | 98 |
| 1965 | 601 |
| 1966 | 146 |
| 1967 | 614 |
| 1968 | 314 |
| 1969 | 419 |
| 1970 | 472 |
| Summe | 3225 |

Aus der Tabelle 2 ist ersichtlich, daß im Laufe der angeführten neun Jahre von den etwa 28 000 Höhenfestpunkten 3225 Punkte verloren gegangen sind, ungefähr 11,5% der Gesamtanzahl.

Führt man auch hier eine Extrapolation durch, würden bis zum Jahr 2025, vorausgesetzt daß die Punktverluste in analoger Art weiter gingen, 74,7% der Punkte des nach dem Ende des zweiten Weltkrieges neu erstellten Höhengrundnetzes verloren gehen. Mit anderen Worten, es könnte bis dahin das gegenwärtige Höhengrundnetz als vollständig zerstört betrachtet werden, würde man nicht die inzwischen systematisch vorgenommenen Erhaltungsarbeiten weiterführen.

Es wird daraus ersichtlich, daß im Interesse des weiteren Bestandes der Festpunkte wirksamere Maßnahmen als bisher wünschenswert sind.

Im Zusammenhang mit dem Verlust und der Beschädigung der Festpunkte kann man folgende Feststellungen treffen:

- a) Die durch die Bodenämter festgestellten Punktverluste sind in allen Gebieten beachtenswert.
- b) Einen überraschend hohen Verlustanteil weisen die Richtungspunkte auf.
- c) Besorgniserregend ist die Höhe der Punktverluste im Höhengrundnetz höherer Ordnung.
- d) Das verhältnismäßig geringe Ausmaß von Verlusten und Beschädigungen bei den Punkten des Lagegrundnetzes ist kein Anlaß zur Beruhigung, denn im Hinblick auf eine zukünftige einheitliche Verwendbarkeit des gesamten Netzes höherer Ordnung wird die Wirksamkeit der mit dem Netz verbundenen Untersuchungen bereits durch einen Punktverlust geringeren Ausmaßes bedeutend eingeschränkt. In Gebieten, wo sich solche Punktverluste

häufen, können solche Untersuchungen überhaupt nicht mehr durchgeführt werden.

Die Erhaltung der Festpunkte

Vor der Erörterung der Maßnahmen zur Erhaltung der Festpunkte sollen die Ursachen für die Beschädigung und den Verlust der geodätischen Festpunkte in Gruppen zusammengefaßt werden. Dies ist notwendig, da daraus leichter die notwendigen Maßnahmen abgeleitet werden können und auch leichter abgeschätzt werden kann, welche Wirkung von den getroffenen Maßnahmen zu erwarten ist.

- a) Eine Ursachengruppe für den Verlust oder die Beschädigung von Festpunkten stellen Bauvorhaben dar. Hierher gehören z. B. Bauten von Verkehrswegen, die Anlage von Siedlungen, Flußregulierungen, Errichtung von Industrieanlagen. Diese Gruppe von Ursachen wird immer bestehen und ist meistens auch vorhersehbar. Durch eine Weiterentwicklung der Fachinspektionstätigkeit der Bodenämter kann erreicht werden, daß solche Gefahren für den Bestand der Festpunkte weitgehend schon rechtzeitig abgewehrt werden können, da die bezüglichlichen Bauvorhaben im allgemeinen schon lange bekannt sind. Dadurch wird es in den meisten Fällen möglich sein, die betroffenen Festpunkte zu verlegen oder neu zu bestimmen.
- b) Eine zweite Gruppe von Ursachen besteht in einem unbeabsichtigten Beschädigen oder Zerstören von Festpunkten vor allem im Rahmen der maschinellen landwirtschaftlichen Bewirtschaftung aus Unkenntnis über die Lage und die Bedeutung der Festpunkte.
- c) Die in die dritte Gruppe gehörenden Fälle verlangen eine wesentlich andere Beurteilung, es handelt sich um bewußte, böswillige Beschädigungen. Leider ist die Zahl der in diese Gruppe einzureihenden Fälle sehr groß, vor allem wegen der Unvollkommenheit der aufklärenden Erziehungsarbeit und auch aus Mangel am notwendigen Bewertungsvermögen für die gesellschaftlichen Interessen.
- d) In eine eigene Gruppe kann man sog. verborgene Beschädigungen einreihen, bei denen im Rahmen der Reambulierung durch die Bodenämter der Punkt scheinbar in Ordnung ist. Erst durch eingehende Überprüfungen kann dann festgestellt werden, daß der Punkt beschädigt wurde oder gar als verloren zu gelten hat.
- e) Ebenso können auch jene Fälle in eine eigene Gruppe eingereiht werden, wenn ein Punkt selbst zwar bestehen bleibt, aber durch irgend welche Baumaßnahmen, wie z. B. eine neue Straßendecke, weiterhin nicht mehr verwendet werden kann und daher als verloren zu betrachten ist. Solchen Gefahren sind vor allem geodätische Festpunkte an Straßen in den Städten ausgesetzt.

Im Hinblick auf diese verschiedenen Arten von Punktbeschädigungen und Punktverluste müssen nun zur Erhaltung der geodätischen Festpunkte Maßnahmen getroffen werden, die entsprechend den Gegebenheiten wirksam werden und mit der Bedeutung der Punkte in Einklang stehen. Diese Maßnahmen können in die nachstehenden Gruppen zusammengefaßt werden:

a) Rechtlicher Schutz

Im Zusammenhang mit der Erstellung und der nachfolgenden Erhaltung der geodätischen Festpunkte haben die gültigen Rechtsvorschriften und sonstige Verordnungen besonders große Bedeutung. Die Rechtsvorschriften haben einerseits eine aufklärende Funktion, da die Betroffenen bei ihrer Beachtung im Laufe ihrer Tätigkeit den geodätischen Festpunkten im allgemeinen eine größere Aufmerksamkeit widmen. Andererseits geben die Rechtsvorschriften die Möglichkeit, den Verursacher einer Punktbeschädigung oder eines Punktverlustes zur Verantwortung zu ziehen und ihn zum Schadenersatz für den verursachten Schaden einschließlich aller im Rahmen der Neubestimmung des Punktes entstehenden Gesamtkosten heranzuziehen. Damit wird der verursachte Schaden auf den Verursacher überwältigt, wodurch die Häufigkeit späterer Beschädigungen eingedämmt wird.

Es sind diesbezüglich folgende gesetzliche Grundlagen zu erwähnen:

Regierungsverordnung Nr. 12/1969;

Verordnung des Ministers für Landwirtschafts- und Ernährungswesen (MÉM) Nr. 6/1969;

Regierungsverordnung Nr. 19/1968 und

Verordnung des Ministers für Landwirtschafts- und Ernährungswesen (MÉM) Nr. 36/1968.

Die beiden ersten Verordnungen enthalten vorwiegend Vorschriften bezüglich der Auswahl der Punktorte und der nachfolgenden Erhaltung der geodätischen Festpunkte. Die beiden letzteren Verordnungen beinhalten Vorschriften über die Beaufsichtigung der geodätischen Festpunkte durch die Regelung der Flurhütertätigkeit.

b) Organisation der Fachinspektion, Kontrolle und Evidenthaltung

Für die Erhaltung der geodätischen Festpunkte ist offensichtlich eine Organisation notwendig, die außer organisatorischen Aufgaben die periodische Reambulierung und Instandhaltung der geodätischen Festpunkte, die Behebung der kleineren Mängel, die Maßnahmen im Zusammenhang mit der Beschädigung und dem Verlust von Punkten vorzunehmen und außerdem entsprechende Berichte an die Geodätische Hauptbehörde (LBKW) zu liefern hat.

Diese Aufgaben werden einerseits von den Bodenämtern, andererseits vom Institut für Geodäsie durchgeführt.

Man kann sagen, daß in Ungarn die Organisation zur Erhaltung der geodätischen Festpunkte in der nötigen Weise ausgestaltet ist. Für die Reambulierung, die Instandhaltung und für alle mit der Erhaltung der geodätischen Festpunkte verbundenen Aufgaben bestehen heute eindeutig festgelegte, gut funktionierende Methoden. Es ist bekannt, daß die Bodenämter auf Grund der Vorschriften die geodätischen Festpunkte wiederholt revidieren. Die wichtigsten Maßnahmen zur Erhaltung der Punkte sollen etwas ausführlicher behandelt werden.

Im Hinblick auf die Bedeutung des neuen Lagegrundnetzes führen die Bodenämter die Reambulierung und Instandhaltung der Lagefestpunkte höherer Ordnung alle zwei Jahre durch. Dem Schutz der Festpunkte dient auch die Maßnahme, die Lagefestpunkte mit einem Protokoll einerseits dem Flurhüter, andererseits dem Besitzer (Nutznießer, Verwalter) zu überantworten. Diese Maßnahme ist mit Ausnahme von zwei Komitaten durchgeführt.

Wesentlich ist, daß auch die systematische Reambulierung und Instandhaltung der neuen Festpunkte 4. Ordnung bereits begonnen wurde.

Neben der besonderen Bedeutung des neuen Lagegrundnetzes dürfen aber auch die vor dem zweiten Weltkrieg geschaffenen und vielfach noch bestehenden Lagefestpunkte nicht vernachlässigt werden. Für diese ist eine Reambulierung und Instandhaltung alle zehn Jahre vorgeschrieben.

Die mit dem Verlust und der Beschädigung von geodätischen Festpunkten verbundenen Gerichtsverfahren werden von mehreren Bodenämtern mit günstigem Wirkungsgrad betrieben. So ist zu hoffen, daß die Häufigkeit der Punktverluste verringert wird und daß andererseits der Ersatz der verlorenen Festpunkte möglich wird.

Die Reambulierung und Instandhaltung des Höhengrundnetzes wird von den Bodenämtern alle vier Jahre durchgeführt. Die protokollmäßige Übergabe erfolgt nur bei den Höhenfestpunkten 1. und 2. Ordnung und nur an die Besitzer (Nutznießer, Verwalter).

c) Sicherung der Stabilisierung der Festpunkte

Hier können alle Sicherungsmaßnahmen eingereicht werden, die im physikalischen Sinn des Wortes die Zerstörung eines Punktes erschweren oder verhindern.

Geodätische Festpunkte, die durch einen Turm oder ein anderes Bauwerk definiert sind, erfordern diesbezüglich natürlich keinen besonderen Schutz. In Ungarn sind 38 Punkte 1. Ordnung durch Kirchtürme oder Aussichtstürme gegeben.

Für die Lagegrundnetze höherer Ordnung haben die sechs Basen, mit deren Hilfe die Bestimmung des neuen Netzes Ungarns erfolgte, auch weiterhin große Bedeutung. Auf Grund der Anordnungen des staatlichen Vermessungsdienstes wurden bei fünf dieser sechs Basen die Basisendpunkte bereits eingezäunt. Bei der sechsten Basis (Orosháza) liegt der Grund für die

Verzögerung darin, daß an den Basisendpunkten derzeit noch Pyramiden als Signale stehen.

Entsprechende Verfügungen wurden auch zum Schutz der Landesvergleichsbasis (nahe Gödöllo) getroffen. Die End- und Zwischenpunkte wurden zuletzt im Jahre 1964 wiederhergestellt. Ein Teil des aufgelassenen Bahneinschnittes wurde neu eingezäunt. Diese Grundlinie hat aber trotzdem schwere Beschädigungen erlitten, weshalb neue Verfügungen für das Vergleichen getroffen werden müssen.

Betreffend der zum Budapester Zentralnetz gehörenden Basis (Szentendre) wurden seitens des Geodätischen Dienstes keine besonderen Verfügungen getroffen. Diese Basis liegt in einem Gebiet, wo sie von einer größeren Beschädigung nicht bedroht ist.

Die Haupthöhenfestpunkte sind alle eingezäunt.

Im gegenwärtig im Ausbau befindlichen Nivellementnetz nullter Ordnung ist die Erhaltung der Hauptfestpunkte (32 Zwillingspunkte) entsprechend gesichert. Die Festpunkte wurden so errichtet, daß der Hauptfestpunkt unterirdisch in einem Schutzkasten angebracht ist, während an der Oberfläche nur ein Bezeichnungsstein zu sehen ist. Die mittleren Festpunkte (K-Punkte) des Nivellementnetzes nullter Ordnung benötigen keine besonderen Vorkehrungen.

Zu den Punkten 1. bis 3. Ordnung des ungarischen Höhengrundnetzes gehören im allgemeinen keine Schutzeinrichtungen. Dies trägt offenbar zu den großen Punktverlusten bei (siehe Tabelle 2).

Dem Schutz der Punkte des Lagegrundnetzes höherer Ordnung dient eine Ummauerung mit Eisenbetonplatten. In einigen Fällen gibt es bei diesen Punkten als Schutz auch noch Betonbrunnenringe oder Erdhügel. Die letzteren werden jedoch umgestaltet.

Darüber hinaus wurde angeordnet, daß auch die Neupunkte 4. Ordnung eine Ummauerung mit Eisenbetonschutzplatten erhalten sollen. Dies betrifft die nach 1971 bestimmten Festpunkte 4. Ordnung.

Für den Schutz der Lagefestpunkte 1. Ordnung entstanden Bestimmungen mit außerordentlich hohem Wirkungsgrad. Das Budapester Unternehmen für Geodäsie und Kartierung begann mit dem Bau von Eisenbetonmeßtürmen, die einen wirksamen Schutz dieser Punkte ermöglichen und die auch gewährleisten, daß jederzeit ohne zusätzliche Baumaßnahmen Beobachtungen durchgeführt werden können. Auf einigen Punkten 1. Ordnung sind diese Eisenbetonmeßtürme bereits fertiggestellt worden.

Die Abbildungen 1 und 2 zeigen zwei solcher Eisenbetonmeßtürme von unterschiedlicher Bauhöhe. Die von oben nach unten photographierte Abbildung 3 zeigt das Innere eines Meßturmes mit der Treppe und der Stabilisierung des Punktes im Bodenniveau. Auf der Abbildung 4 sind der Beobachtungspfeiler auf der Plattform des Turmes und die Aufstiegsöffnung zu sehen.

Die Eisenbetonmeßtürme werden zentrisch über der Stabilisierung der

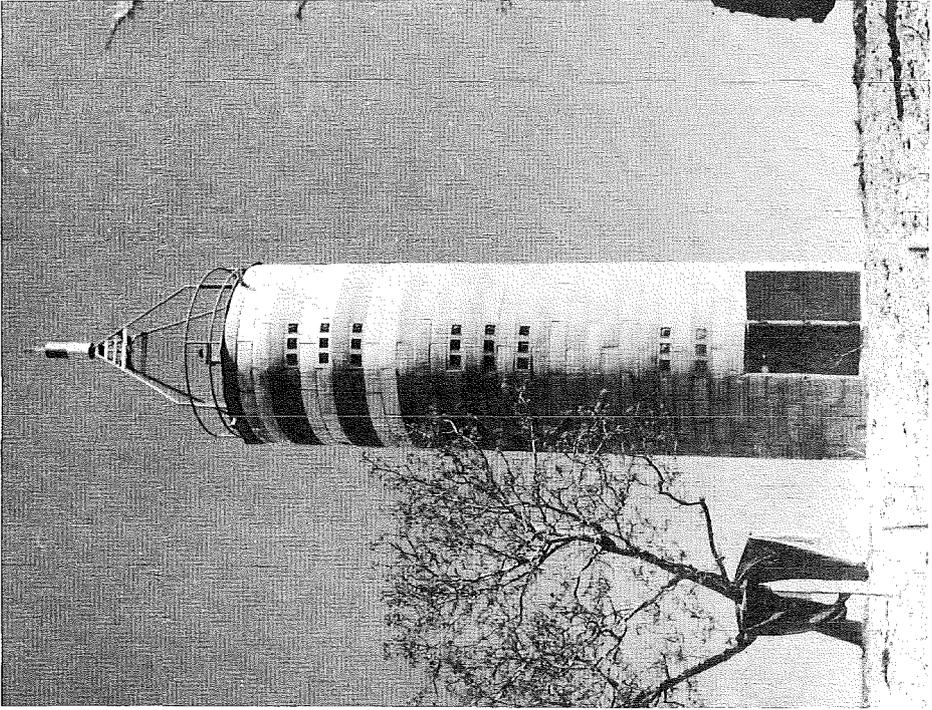


Abb. 2

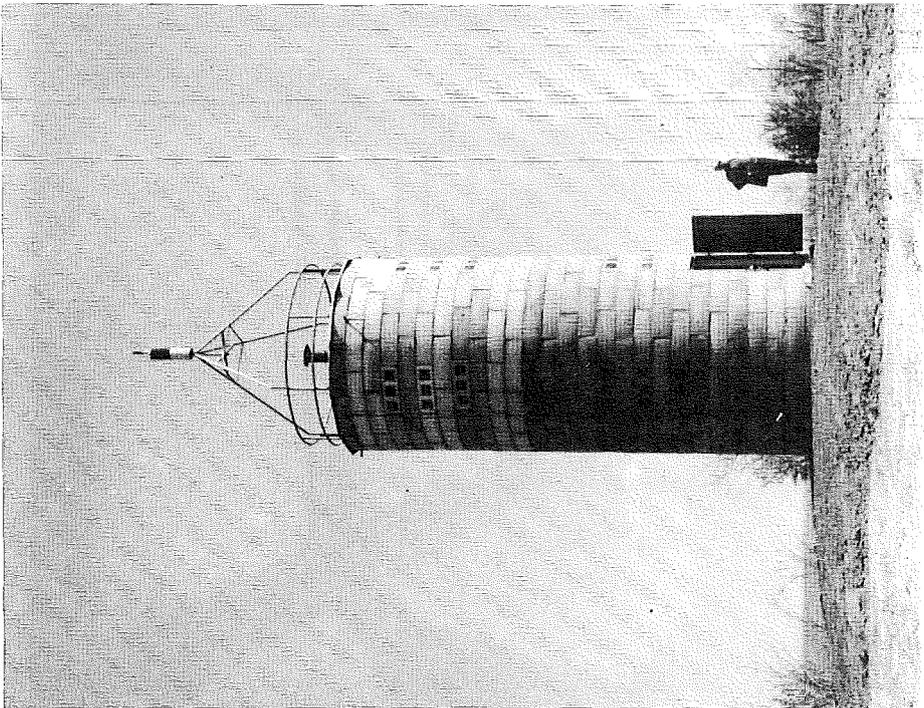


Abb. 1

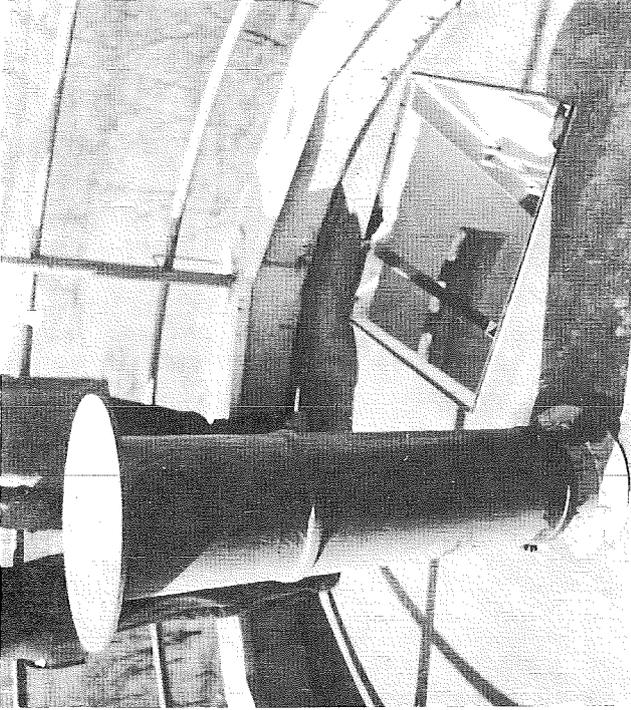


Abb. 4

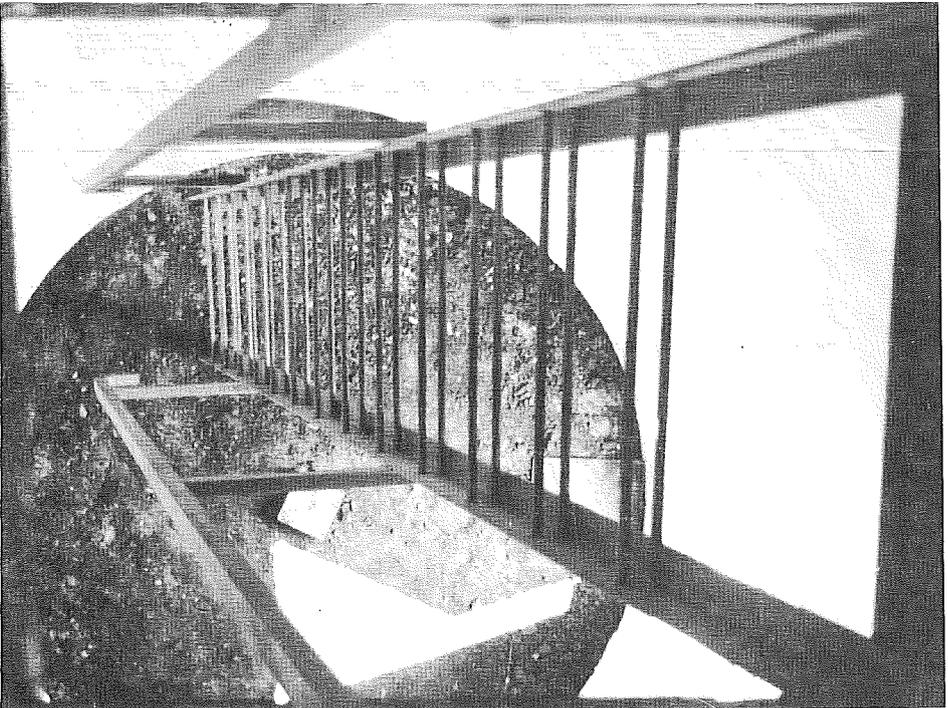


Abb. 3

Festpunkte errichtet. Die Türe und die Projektionsfenster können verschlossen werden.

Nach den bisherigen Plänen kann ein solcher Turm nur bis 24 m Bauhöhe errichtet werden.

Bis Ende 1974 wurden Meßtürme auf den nachstehend angeführten Punkten erbaut:

| | |
|---------------|--------------|
| Ebédlesőhegy | 8 m Bauhöhe |
| Kocs | 12 m Bauhöhe |
| Margita | 20 m Bauhöhe |
| Alsópogányvár | 10 m Bauhöhe |
| Bársonyos | 8 m Bauhöhe |

Von diesen sind die ersten beiden, wie aus den Abbildungen ersichtlich ist, aus Eisenbetonelementen hergestellt worden. Die restlichen wurden an Ort und Stelle mit herkömmlicher Verschalung errichtet.

Im Jahr 1975 wurden an den folgenden Punkten 1. Ordnung Eisenbetonmeßtürme erbaut:

| | |
|----------------|--------------|
| Felsőörsi-hegy | 16 m Bauhöhe |
| Jobbágy-hegy | 20 m Bauhöhe |
| Nagyszál | 16 m Bauhöhe |
| Garáb-hegy | 20 m Bauhöhe |
| Meleg-hegy | 12 m Bauhöhe |
| Szár-hegy | 6 m Bauhöhe |

Bezüglich der Erhaltung der geodätischen Festpunkte kann man folgende wichtigen Feststellungen treffen:

- a) Die vorhandenen gesetzlichen Bestimmungen schaffen für die Erhaltung der geodätischen Festpunkte verhältnismäßig günstige Bedingungen. In Einzelheiten ist jedoch ihre Weiterentwicklung notwendig.
- b) Es ist zweckmäßig, das System für die Reambulierung, Instandhaltung und Beaufsichtigung der Festpunkte durch die Bodenämter und das Institut für Geodäsie weiter zu entwickeln, in erster Linie in der Richtung, daß der größere Teil der mit der Wiederherstellung der Punkte verbundenen Kosten auf die Verursacher der Beschädigungen übertragen werden sollte.
- c) Die vom Landesamt für Boden- und Kartenwesen bisher verfügbaren Anordnungen haben ganz besonders zu einem gesteigerten Schutz für die Festpunkte beigetragen.
- d) Im Hinblick auf das langfristige Fortbestehen des neuen Lagegrundnetzes höherer Ordnung ist das für die Punkte 1. Ordnung geplante Meßturmsystem von großer Bedeutung.
- e) Es ist notwendig, die protokollmäßige Übergabe der Höhenfestpunkte 3. Ordnung neuerlich zu überprüfen.
- f) Es ist dafür zu sorgen, daß auch für die vor 1971 erstellten Festpunkte 4. Ordnung nachträglich die ergänzende Eisenbetonplattenummauerung gemacht wird.

g) Vorläufig soll auch die Erhaltung der alten Lagefestpunkte weitergeführt werden.

Man kann sagen, daß die im Gelände errichteten geodätischen Festpunkte von sehr großer volkswirtschaftlicher, technisch-geodätischer und wissenschaftlicher Bedeutung sind. Die Sicherung des Fortbestandes dieser Punkte, die systematische Ersetzung der verlorenen Punkte bilden wichtige Aufgaben des LBKW, der Bodenämter, des Institutes für Geodäsie und der geodätischen Unternehmen. Zur Sicherung des langfristigen Fortbestandes der geodätischen Festpunkte sollen die für die Erhaltung der Punkte notwendigen gesetzlichen Bestimmungen weiterentwickelt werden. Die Wirksamkeit der Tätigkeit der Bodenämter im Bereich der Reambulierung und der Instandhaltung der Punkte muß noch gesteigert werden. Die Baumaßnahmen zur Sicherung der Punktstabilisierungen sollen weitergeführt werden.

Auf Grund der bisherigen Erfahrungen muß der informativen Aufklärungsarbeit noch größere Aufmerksamkeit gewidmet werden, sowohl in Richtung der durch die Punkterhaltung berührten anderen Institutionen als auch bei der Bevölkerung.

Literaturhinweise

[1] Joó, I.: Földmérési alaptérképrendszerünk helyzete és továbbfejlesztése / Die Lage und die Weiterentwicklung unseres grundlegenden Kartensystems / = Geodézia és Kartográfia 2/1970.

[2] Joó, I.: Hazánk korszerű geodéziai alapjainak kialakítása / Die Ausgestaltung der zeitgemäßen geodätischen Grundlagen Ungarns/ = Geodézia és Kartográfia 1/1974.

[3] Regőczy, E.: Takarékos felsőrendű háromszögelési / Sparsame Triangulierung höherer Ordnung/ = „Földmérési Közlemények“ 4/1951.

[4] Hazay, I.: Az országos és kontinentális háromszögelési hálózatok kiegyenlítéséről / Über die Ausgleichung der Landes- und der kontinentalen Triangulierungsnetze/ MTA Müszaki Tud. Oszt. Közl. = Mitteilungen der wissenschaftl.-technischen Abteilung der Ungarischen Akademie der Wissenschaften VII. 1952.

[5] Homoródi, L.: A levezetett szögekkel végzett háromszögelés pontosságának vizsgálata / Die Genauigkeitsprüfung der mit abgeleiteten Winkeln durchgeführten Triangulation/ = Geodézia és Kartográfia 6/1968.

[6] Vincze, V.: A függőleges földkéregmozgás vizsgálatára szolgáló országos szintezési hálózat tervéhez / Zum Entwurf des Nivellementsnetzes zur Untersuchung der vertikalen Erdkrustenbewegungen/ = Geodézia és Kartográfia 5/1965.

[7] Csatkai, D.: Elsőrendű szintezési hálózatunk ortométeres javításának számítása / Berechnung der orthometrischen Korrektion unseres Nivellementsnetzes I. Ordnung/ = Geodézia és Kartográfia 3/1957.