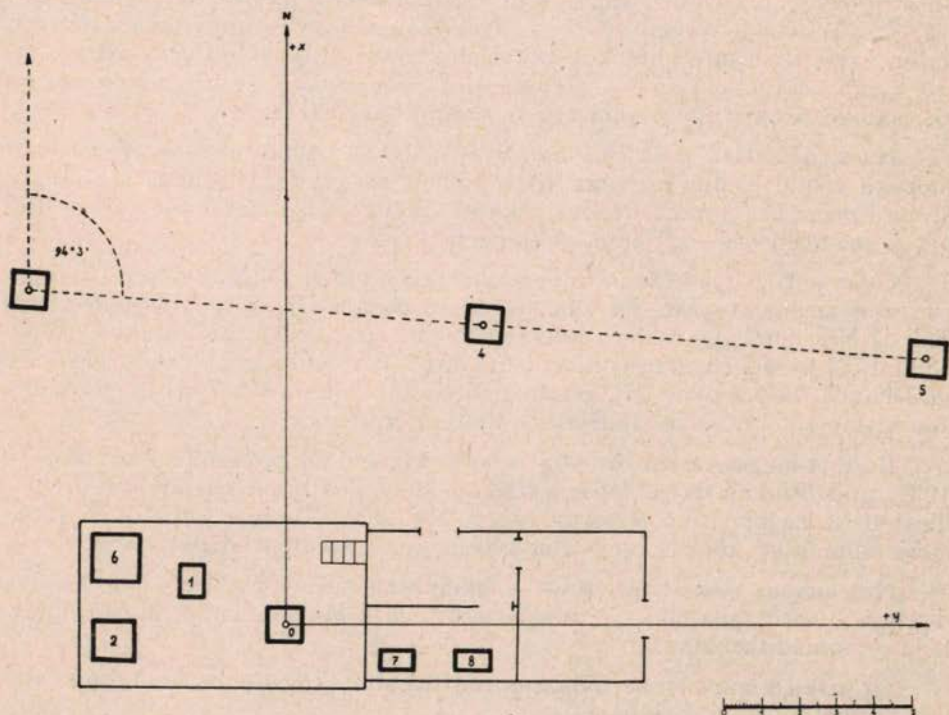


Sveuč. prof. Nikolaj Abakumov, Zagreb

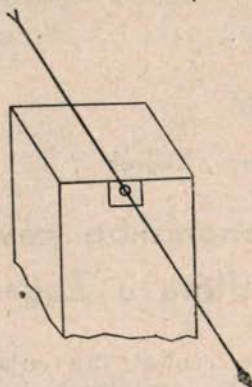
## Koordinate Astronomskog paviljona Tehničkog fakulteta u Zagrebu

Da ne bi pali u zaborav rezultati mjerenja, koja su moji đaci izvršili u cilju određivanja koordinata astronomskog paviljona u Maksimiru, odlučio sam srediti sve dobivene podatke i objelodaniti ih u Geodetskom Listu.



Slika 1

Na slici 1. prikazan je raspored stupova astronomskog paviljona. Kao glavni stup smatra se stup O, na kojem je postavljen pasažni instrument (meridijanski krug) Askania No. 75,465. Na stupu 1 postavljen je pasažni instrument (meridijanski krug) Mailhat u prvom vertikalu. Na stupu 2 se nalazi zenit teleskop Askania. Stup br. 6 namijenjen je za variometar, dok



Slika 2.

su stupovi 3, 4 i 5 bili namijenjeni kao kontrolni stupovi za invarne žice od 24 m i invarnu vrpцу od 12 m. Kako su ovakovi stupovi postavljeni u suterenskoj dvorani Tehničkog fakulteta, to ovi stupovi služe za astronomske vježbe sa univerzalnim instrumentima. Stupovi 7 i 8 služe za astronomske satove, a na stupu 8 nalazi se normalni barometar.

Na slici 2. data je skica glavnog stupa O sa uzidanim reperom za nadmorsku visinu (jedna metalna kružna ploča promjera 5,4 cm sa rupicom u sredini promjera 3 mm). Nadmorska se visina odnosi na centar rupice. Reper je zaštićen našarafljenim poklopcem.

Ovaj je reper povezan s reperom geofizičkog zavoda na Griču i s reperom željezničke stražare 65. Oba su repera data u »Die Ergebnisse des Präcisions-Nivellement in der österreichisch-ungarischen Monarchie« Wien 1899. Prvi je reper zadan pod brojem 2301 i ima nadmorsku visinu 158,4886 m. Drugi je pod brojem 97219 s nadmorskom visinom 120,7064 m. Nadmorske visine se odnose na Jadransko more (Trst).

Radovi na povezivanju ovog repera izvršeni su povremeno od 1935.—1937. god. Budući da je reper astronomskog paviljona ugrađen 1937. godine, to je najprije bio povezan reper, koji je ubetoniran u betonsko podnožje šumarske kućice, po prilici 100 m jugo-zapadno od paviljona.

Nivelacioni vlak stražara 65 — šumarska kućica podijeljen je na dva dijela i to: Stražara 65 — gradska lugarnica u Maksimiru: gradska lugarnica — šumarska kućica.

Gradska lugarnica se nalazi pored fakultetskog dobra Maksimir. Reper je ubetoniran u podnožje.

U tablici 1 dati su rezultati mjerenja.



Tablica 1

Nivelacioni vlak	$\Delta h$			S u km	$\frac{1}{s^2}$	Datum	Instr.	Opažao
	naprijed	natrag	sredina					
Geof. Z.-Šum. kućica	- 16,50105	+ 16,49055	- 16,4958	4,8	0,043	12. V. 1935.	Zeiss II.	Papo Jakov
" "	- 16,4738	+ 16,4788	- 16,4783	5,8	0,030	1. IV. 1936.	"	tošić Pavo
	Opća sredina		- 16,4888					
	Geof. zavod		158,4886					
	Šum. kućica		141,8998	5,3	0,036			
Straž. 65. Lugar.	+ 15,8815	- 15,8750	+ 15,8782	1,3	0,277	17.-18. X. 35	Zeiss II.	Diklić Stjepan
" "	+ 15,8810	- 15,3794	+ 15,8802	1,9	0,277	"	"	Filičić Nikola
	Opća sredina		+ 15,8792					
	Stražara 65		120,7064					
	Lugarnica		136,5856					
Lug. Šum. kuća	+ 5,40375	- 5,40945	+ 5,4066	0,5	4,000	IV. 1936	Frič	Wein Andrija
" "	+ 5,4035	- 5,4050	+ 5,40425	0,5	4,000	"	Zeiss II.	Luter Stjepan
	Opća sredina		+ 5,4054					
	Lugarnica		136,5856					
	Šum. kućica		141,9910	2,4	0,174			

Na takav način uzevši opću aritmetičku sredinu, dobit ćemo nadmorsku visinu repera šumarske kućice:

$$141,9925 \text{ m} \pm 3,3 \text{ mm}$$

U oktobru 1937. god. reper šumarske kućice bio je povezan sa reperom astronomskog paviljona nivelirom Frič (Baglama Josip, Braum Franjo). Dobiveni su sljedeći rezultati:

$$\begin{array}{r} \text{naprijed} \quad + 3,0377 \\ \text{natrag} \quad \quad - 3,0387 \\ \hline \text{sredina} \quad + 3,0382 \pm 0,5 \text{ mm} \end{array}$$

Definitivna nadmorska visina repera astronomskog paviljona (centar rupice) je:

$$\underline{145,031 \text{ m} \pm 3,3 \text{ mm}}$$

## § 2

Baglama i Braum odredili su pravokutne koordinate svih stupova prikazanih na slici 1., a isto i njihove nadmorske visine. U tablici 2 navedeni su svi ovi podaci. Za ishodište koordinatnog sistema uzet je glavni stup O. Abscisa X upravljena je na sjever, ordinata Y na istok, h je nadmorska visina.

Tablica 2.

Stupovi	X u m	Y u m	h u m
0	0	0	145,070
1	+ 1,116	- 2,461	145,016
2	- 0,471	- 4,510	144,912
3	+ 8,729	- 6,801	144,363
4	+ 7,873	+ 5,231	144,097
5	+ 7,049	+ 16,930	144,393
6	+ 1,73	- 4,47	144,19
Pod predsoblja			143,50
Pod zvjezdarnice			144,13
Nul točka barometra			144,25
Okular merid. kruga Askania 75465			145,69

Približni azimut linije stup 3 — stup 5, koji su odredili po suncu Peretić Oton i Kabiljo Isak, je  $94^{\circ}3'$ , a služi za pronalaženje polarnice po danu.

## § 3

Za riješenje nekih pitanja u praktičnoj astronomiji, u kojima se uzima paralaksa, dolaze u obzir geocentričke koordinate zvjezdarnice, koje se obično izražavaju u velikim poluosima »a« zemljinog sferoida. Internacionalni geodetski i geofizički savez 1924. godine usvojio je za astronomske efemeride sferoid Hayford-a pod naslovom »Ellipsoid de Référence international«. Geocentričke koordinate računaju se po formulama:

$$x = \rho \sin \varphi' = \left( \frac{1}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 \varphi}} + \frac{h}{a} \right) \sin \varphi$$

$$y = \rho \cos \varphi' = \left( \frac{1 - e^2}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 \varphi}} + \frac{h}{a} \right) \cos \varphi$$

$$a = 6\,378\,388 \text{ m}$$

$$e^2 = 0,006\,722\,67$$

h je nadmorska visina instrumenta za našu zvjezdarnicu.

$$\text{Stup O } \varphi = 45^{\circ}49'32",32 \pm 0,007$$

Nadm. visine h = 145,69 m okular pasažnog instrumenta 75465

$$\text{Slijedi } x = \rho \sin \varphi = 0,713\,6523 \quad 9,853\,4866$$

$$y = \rho \cos \varphi' = 0,698\,0681 \quad 9,843\,8978$$

$$\rho = 0,998\,2979 \quad 9,999\,2601$$

$$\varphi' = 45^{\circ}37'56",89$$

1)



Razlika duljina bila je određena 1940. god. od strane Abakumov Nikolaja i Hoffmana Otta, ali bez impersonalnog mikrometra:

Abakumov  $1^h 4^m 5^s,159$ ;  $p = 10$ ;  $\varepsilon = \pm 0,013$

Hoffman  $1^h 4^m 5^s,045$ ;  $p = 8$ ;  $\varepsilon = \pm 0,016$

Dakle razlika duljina astronomskog paviljona istočno od Greenwich-a iznosi:

$$\lambda = 1^h 4^m 5^s,11 \quad (2)$$

Korekcija za zvjezdano vrijeme u Greenwich-u jednaka je:

$$-10^s,53$$

U Tablici 3 date su definitivne koordinate stupa O.

Tablica 3

Naziv observatorija	$\varphi$ širina	h Nadn. vis.	$\log \varrho \sin \varphi'$	$\log \varrho \cos \varphi'$	Daljine od Greenwich-a	Korekcija za Greenwich zvjezd. vrijeme
Zagreb Astron. paviljon Tehn. fakulteta	45 49'32''32	146	9,853 4866	9,843 8978	1 <sup>h</sup> 4 <sup>m</sup> 5 <sup>s</sup> , 11	- 10 <sup>s</sup> , 53

1) N. Abakumov. Određivanje astronomske širine astronomskog paviljona Tehničkog fakulteta u Zagrebu. Jugoslavenska Akademija znanosti i umjetnosti Zagreb, sv. 23, 1941.

Nikolaj Abakumov i Leo Randić. Utjecaj kolebanja geografske širine na položaj astronomske točke Sljeme. Jugoslavenska Akademija znanosti i umjetnosti. Prirodoslovna istraživanja, knj. 24, Zagreb 1948.

2) Prof. Nikolaj P. Abakumov. Određivanje geografske duljine astronomskog paviljona Tehničkog fakulteta u Zagrebu. Godišnjak Geodetskog odsjeka, Zagreb 1942.

Abakumov i Randić: Utjecaj kolebanja geografske širine na položaj astronomske točke Sljeme. Prirodoslovna istraživanja, knjiga 24, Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb 1948, poseban otisak str. 43.

Autori su uz obradu svojih opažanja na Sljemenu i Maksimiru dali kratak prikaz metoda, kojima su se poslužili. Podrobno je iznesena Talcott-Horrebowa metoda i metoda zenitnih zvijezda, pa su uz teoretsku obradu dani vrlo lijepi i instruktivni crteži, koji vrlo olakšavaju razumijevanje, jer pokazuju izgled u vidnom polju pri raznim položajima instrumenta. Rezultati samog određivanja geografske širine služe kao najprikladniji brojni primjer, tako da cijela radnja pretstavlja jedinstvenu cjelinu. U oskudici stručne literature na našem jeziku ova je rasprava ujedno udžbenik za te metode određivanja geografske širine, što će vrlo dobro doći i studentima i svršenim geodetima. Uspoređivanje rezultata dobivenih 1938/39 sa rezultatima 1942/43 pokazuje veliku točnost izvršenih mjerenja i potvrđuje valjanost upotrebljenih metoda.

#### SUMMARY

In this article there are given all the necessary facts about the Astronomical Observatory Maksimir of the Faculty of Technology Zagreb. In the § 1 and § 2 it is spoken about the data of importance in the geodetic point of view, and in § 3 there are the facts concerning the Practical Astronomy. In the table 3 there are the following data:

1) Place and name of the Observatory. 2) Geographical latitude. 3) Height above the sea-level in meters. 4) Logarithm of  $\varrho \sin \varphi'$ . 5) Logarithm of  $\varrho \cos \varphi'$  (both including altitude). 6) Longitude from Greenwich. 7) Correction for Greenwich sidereal time.

The sources for the geographical longitude and latitude are given in the notes under the text.