

ČÁSTICOVÁ ZLATÁ LÉTA ŠEDESÁTÁ

(aneb NAŠE ZAČÁTKY I)

kosmické záření Karlov a Lom.štít

Jan Hladký, FZÚ AV ČR, v. v. i.



Erice, Sicilie

Úvod

I. Studium kosmického záření

Praha-Karlov

Lomnický štít

II. Elektronické experimenty **LVE SÚJV**

Dubna

III. Elektronické experimenty **IFVE**

Serpuchov

KOSMICKÉ



ZÁŘENÍ

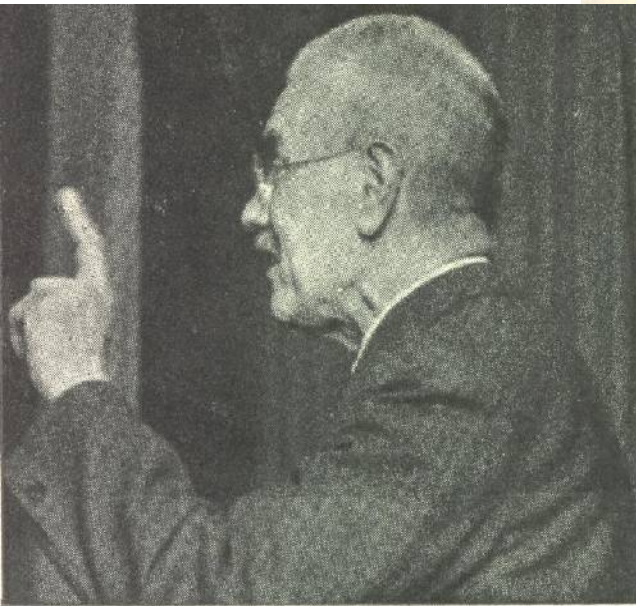
SOLÍSKO A ŠTRBSKÉ PLESO 1981

J. HROŠKÝ

Léta PADESÁTÁ-

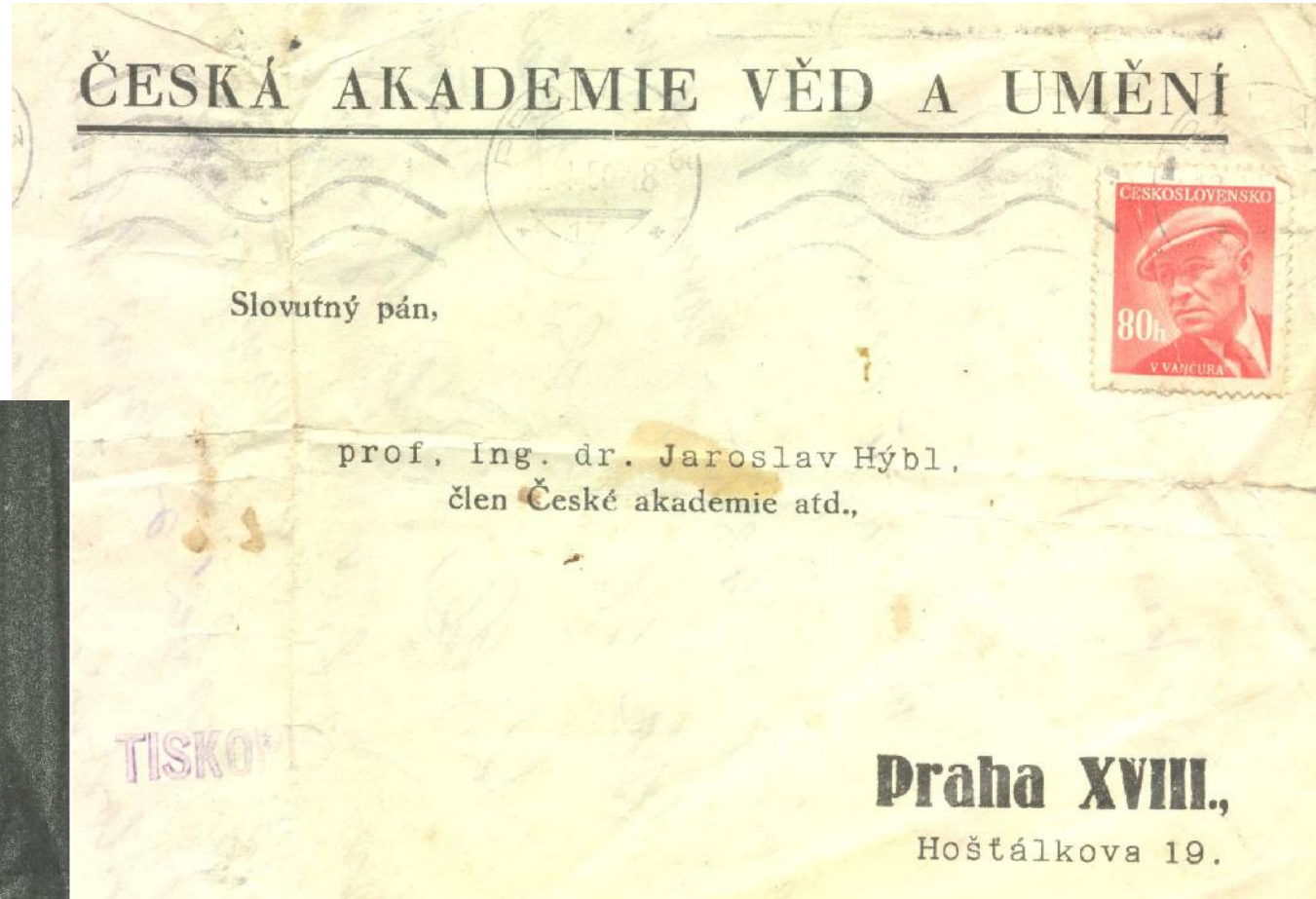
končí: 

Čestný doktor ČVUT



* 21. 4. 1882

† 14. 8. 1950



(z rodinné pozůstalosti)



17. listopadu

1952

založena

Československá

akademie věd

1954 /55 FÚ ČSAV



oddělení KZ

ext. vedoucí prof. V. Petržílka

KZ 1- J.Pernegr

**KZ 2-
P.Chaloupka**

1954 CERN

1956 SÚJV

1959 DESY

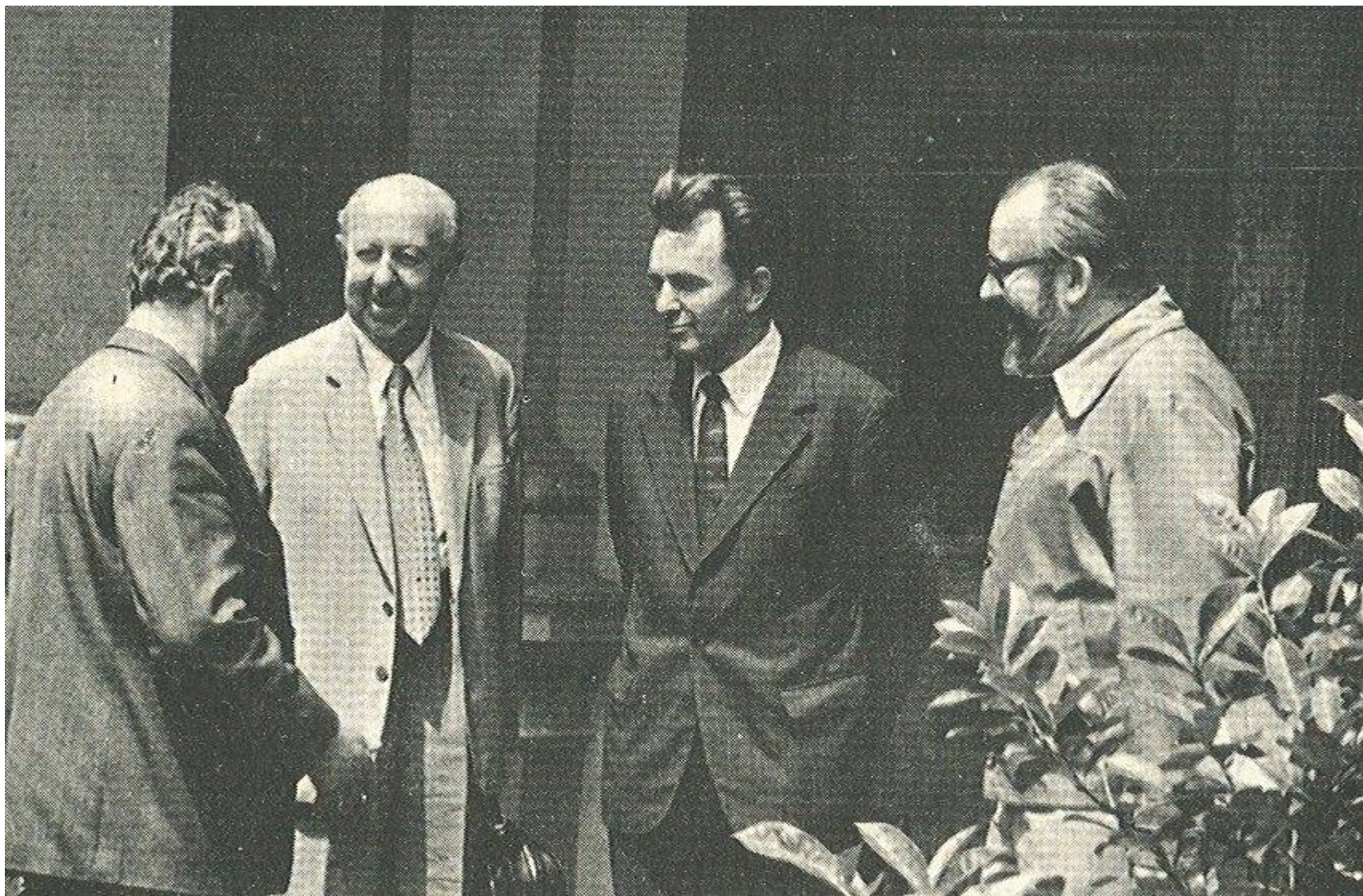
1956 MGR

ANTIPOHLED

1957 FTJF
ČVUT



prof. J. Dubinský, prof. V. Petržílka DrSc.



Ing. J. Sedlák CSc., doc. J. Tuček CSc.

A black and white portrait of a man, RNDr. Jaroslav Pernegr CSc., shown in profile from the chest up. He has dark, wavy hair and is looking down and to the right. He is wearing a light-colored shirt and a dark tie. The background is a plain, light color.

*RNDr. Jaroslav
Pernegr CSc.*

RNDr. Pavel Chaloupka CSc.



loupka na lodi plující do Číny. Se svou elektronickou aparaturou, která je na ní instalována, měří kontinuálně variace kosmického záření mj. vlivem geografických, tj. geomagnetických faktorů.

K velkému rozkvětu elektronických metod měření kosmického záření dochází při vyhlášení „Mezinárodního geofyzikálního roku“ (MGR) v roce 1957, kdy se provádí komplexní studium země a jejího okolí v různých vědních oborech.

Pod vedením P. Chaloupky buduje skupina kosmického záření Fyzikálního ústavu ČSAV na observatořích v Praze a Karlově a ve Vysokých Tatrách na Lomnickém štítě složité a náročné elektronické aparatury doporučené pro měření variací, tzn. tvrdé složky kosmického záření - mionů a rovněž jeho nukleonové složky - neutronů. Měření se provádělo nepřetržitě během několika let i v rámci Mezinárodní geofyzikální spolupráce (MGS). Tato činnost byla koordinována ve čtyřech světových centrech, která umožňovala všem zúčastněným laboratořím flexibilitu použití veškerých dosud naměřených celosvětových údajů k jejich dalším místním projektům.

V tomto období publikoval P. Chaloupka se svými spolupracovníky v oddělení kosmického záření FÚ ČSAV řadu významných publikací. Vznikla rovněž silná vazba vědecké spolupráce mezi tímto oddě-

k výuce fyziky na univerzitě v Súdánu, kde přednáší dva roky. Po invazi vojsk do Československa se rozhoduje, podobně jako velké množství čs. vědeckých pracovníků, že se zpět do Československa nevrátí. Po návratu z Afriky se v Anglii již jako politický emigrant stal profesorem na velké mezinárodní univerzitě v Leedsu. V roce 1974 se vrací zpět do Afriky. Přednáší v Zambii osm let. Poté působí opět v Leedsu a rovněž krátce ve Svazijsku.

Po svém penzionování P. Chaloupka pracoval na univerzitě v Leedsu i v důchodovém věku. Nakonec se rozhodl k návratu zpět do Čech. Přijel na jaře 2003 a usadil se u své sestry v jižních Čechách v Malšicích u Tábora.



Dr. Pavel Chaloupka (druhý zleva) s aspiranty

Navázal jsem s ním kontakt. Měl plán si co

MFF UK

ATOMOVÁ

1953/54

FYZIKA



Э. В. ШПОЛЬСКИЙ

АТОМНАЯ ФИЗИКА

ТОМ ВТОРОЙ ЭЛЕКТРОННАЯ ОБОЛОЧКА АТОМА И АТОМНОЕ ЯДРО

ИЗДАНИЕ ТРЕТЬЕ, ПЕРЕРАБОТАННОЕ

*Допущено Министерством высшего
образования СССР в качестве учебного
пособия для высших учебных заведений*

Náš slabikář

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ТЕХНИКО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МОСКВА 1951 ЛЕНИНГРАД

PERNEGR - PETRŽÍLKA - TOMÁŠKOVÁ

**Naše
bible**

KOSMICKÉ

ZÁŘENÍ

1952

NAKLADATELSTVÍ ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE VĚD

Jak jsme začínali

vedoucí skupiny KZ 2:

RNDr. Pavel Chaloupka CSc.
zástupce ved. skupiny:
RNDr. Přemysl Mokrý

Praha – Karlov:

Fyzici/inženýři:

Ing. Vincenc Kadečka
Ing. Jan Hladký
Ing. Vasil Bulgakov

Řemeslníci:

-
František Pilát

Laborant/i/ky:

Karlov:

Anna Chaloupková
Mgr. Ludmila Sedláková
Milan Lodr
Petr Kadlec

Technici:

Ivan Lehraus
Blahoslav Slavík
Pavel Šibrava,
Míla Janoušek

Lomnický štít:

J. Bryknar
ing. Jožo Fischhof
Jaroslav Sláma
Juraj Weinziller
E. Weiss

MGR-Mezinárodní geofyzikální rok 1957-1958

MGS-Mezinárodní geofyz.spolupráce 1958-1959

První velká mezinárodní vědecká spolupráce
východ-západ

4 světová centra: IGY WDC A, University of **Minnesota**
IGY WDC B, NIZMIR **Moskva**
IGY WDC C1, Uppsala Univ.**Uppsala**
IGY WDC C2, **Tokyo**

každodenní výměna naměřených údajů mezi
desítkami KZ laboratořemi z celého světa.

MEZINÁRODNÍ
GEOFYSIKÁLNÍ ROK
1957-1958

ČESKOSLOVENSKÁ POŠTA



Pamětní poštovní známky

Mezinárodní geofyzikální rok **MGR** 1957 – 1958 - 14 vědeckých sekcí

82.- T C H E C O S L O V A Q U I E .

Adresse Postale : Prof. Dr. A. ZATOPEK,
Président, Comité National AGI,
Inst. de Géophys. Université Charles,
Ke Karlovu 3.
PRAHA II.

~~Comité National Tchécoslovaque de la G. I. constitué par~~
la Section Physico-Mathématique de l'Académie Tchécoslovaque des Sciences - PRAHA.

Président :
Prof. Dr. A. ZATOPEK,
(Voir adresse postale)

Membres :
Dr. Jan BOUSKA
Institut de Géophysique
de l'Académie des Sciences,
Kladenská 60
PRAHA XIX - Vokovice.

Prof. Dr. E. BUCHAR,
Membre correspondant de l'Académie des Sciences
Institut d'Astronomie et de Géophysique
Ecole Polytechnique
Karlovu Nam 13,

Dr. O. KOSTKA,
Institut Hydrométéorologique,
Holečkova 8,
PRAHA XVI.

Dr. F. LINK,
Membre correspondant de l'Ac. des Sc.
Institut Astronomique de l'Ac. des Sc.
Vokovice.

Prof. Dr. V. PETRŽILKA,
Membre correspondant de l'Ac. des Sc.
Institut de Physique de l'Université Charles.
Ke Karlovu 5,
PRAHA II.

Coordinateur pour le territoire de la Slovaquie.

Prof. Dr. M. KONČEK
Membre correspondant de l'Académie Slovaque
Povraznícka 6
BRATISLAVA.

Représentant du pays pour l'AGI,
au Bureau Central International
de Séismologie.
STRASBOURG.

Ing. V. KARNÍK
Institut de Géophysique
de l'Académie des Sciences,
Kladenská 60,
PRAHA XIX. Vokovice.

prof. Petržílka členem národního komitétu za KZ

STUDIUM

variací primární složky
kosmického záření

v různých podmínkách

a vlivů astro a geofyzikálních

na jeho naměřenou intenzitu

➡ původ a tvar energetického
spektra KZ

(ještě ne vliv na lidský organizmus).

Sekce 7. Variace kosmického záření

- **Dlouhodobé kontinuální studium variací primární složky kosmického záření**

v korelaci s různými vlivy (Slunce, magnetické pole Země, atd.)

- Krátkodobé variace – denní a kratší (12 hod)
- Dlouhodobé variace – 27 dní (rotace Slunce), roční, jedenáctiletý cyklus, atd.

C
O
S
M
I
C

R
A
Y
S

L
A
B
.



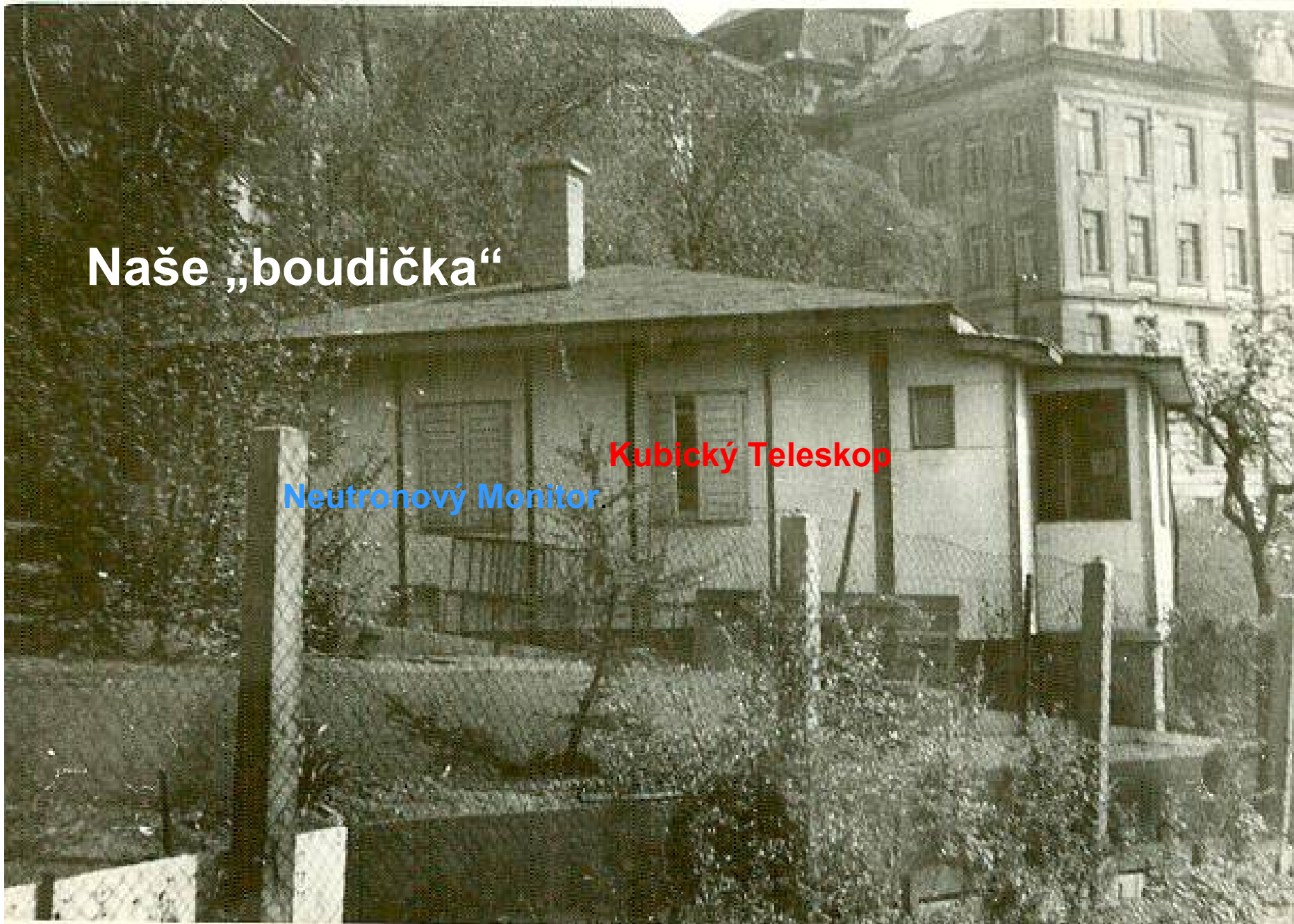
P
R
A
H
A

K
A
R
L
O
V

Naše „boudička“

Kubický Teleskop

Neutronový Monitor



Zahrada Fyzikálního ústavu UK Karlov

V. Kadečka

J. Hladký

Karlovy

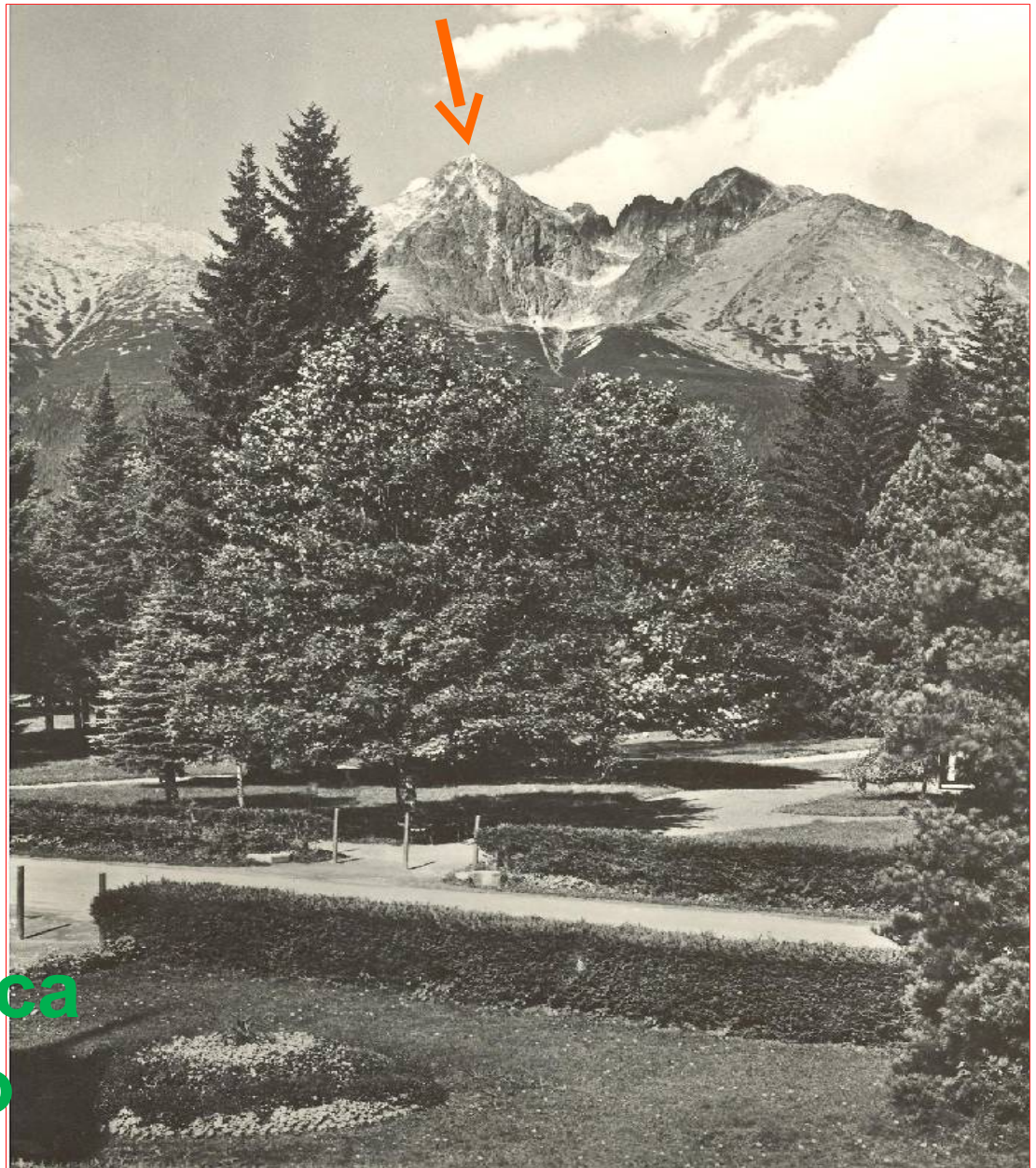
1957



**Lomnický
štít**

**naš domov
a
pracovisko**

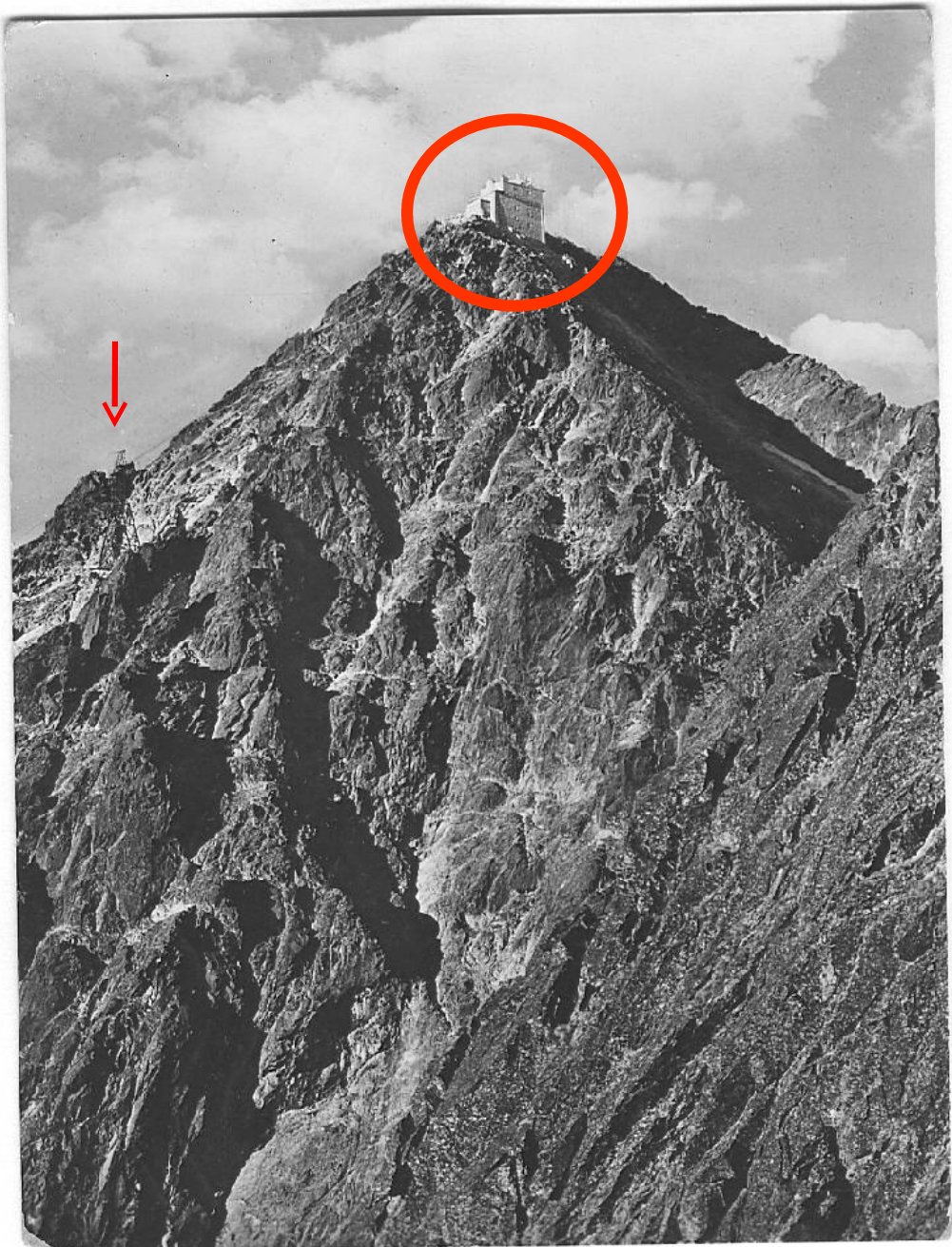
**Tatranská Lomnica
naš start a byro**



C
O
S
M
I
C

R
A
Y
S

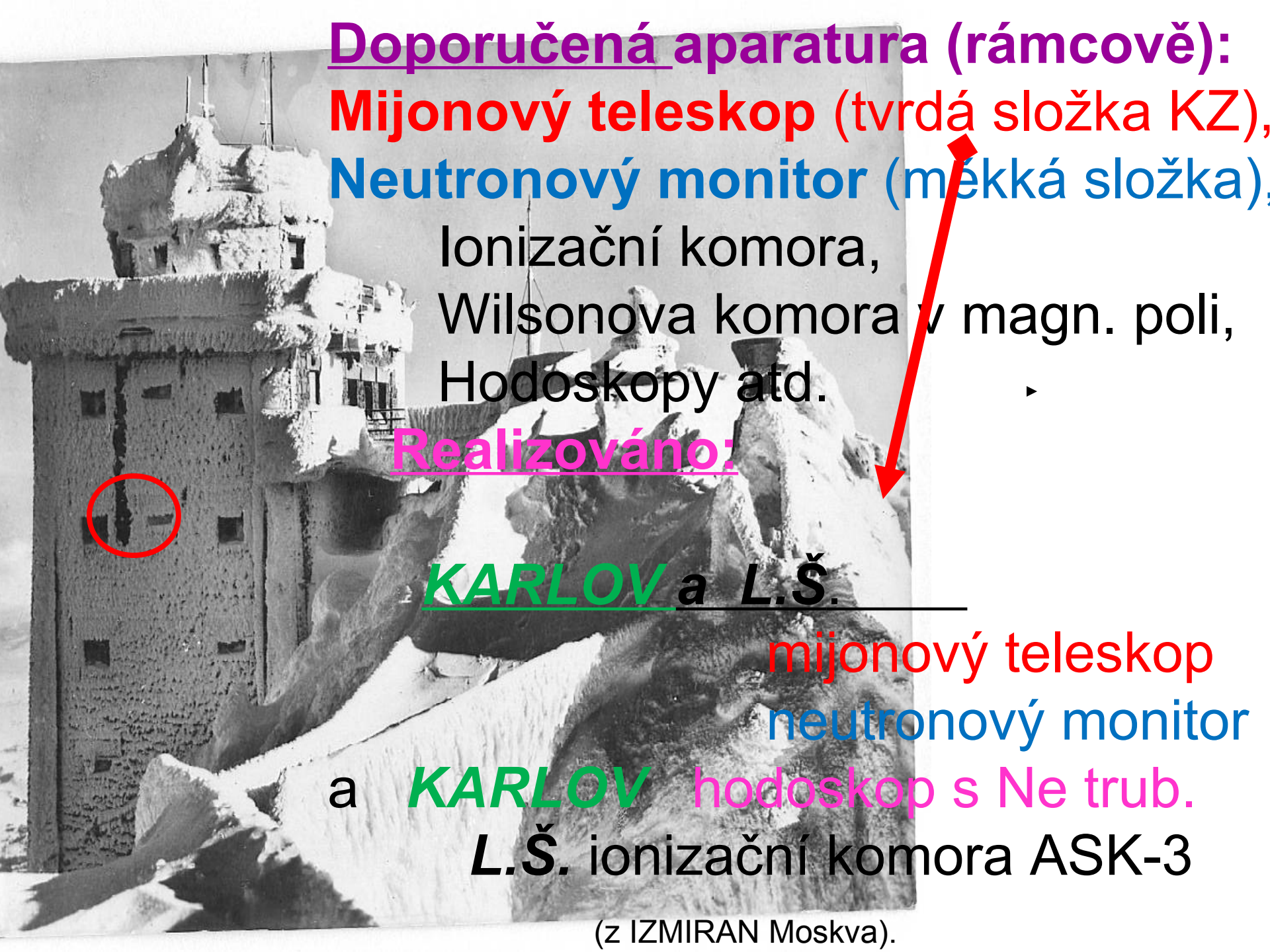
L
A
B



L
O
M
N
I
C
K
Ý
Š
T
Í
T

H
I
G
H

T
A
T
R
A
S



Doporučená aparatura (rámcově):
Mijonový teleskop (tvrdá složka KZ),
Neutronový monitor (měkká složka),

Ionizační komora,
Wilsonova komora v magn. poli,
Hodoskopy atd.

Realizováno:

KARLOV a L.Š.

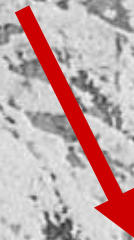
mijonový teleskop
neutronový monitor

a **KARLOV** hodoskop s Ne trub.

L.Š. ionizační komora ASK-3

(z IZMIRAN Moskva).

Lomnický štít- Naše dvě království



Rychlé budování **staveb a aparatur do
všech detailů** ve FÚ ČSAV Praha, Univ.&SAV Košice
s účastí AGH PAN Kraków.



Spolupráce s:

Matematickým ústavem ČSAV- (J.Jiřina)

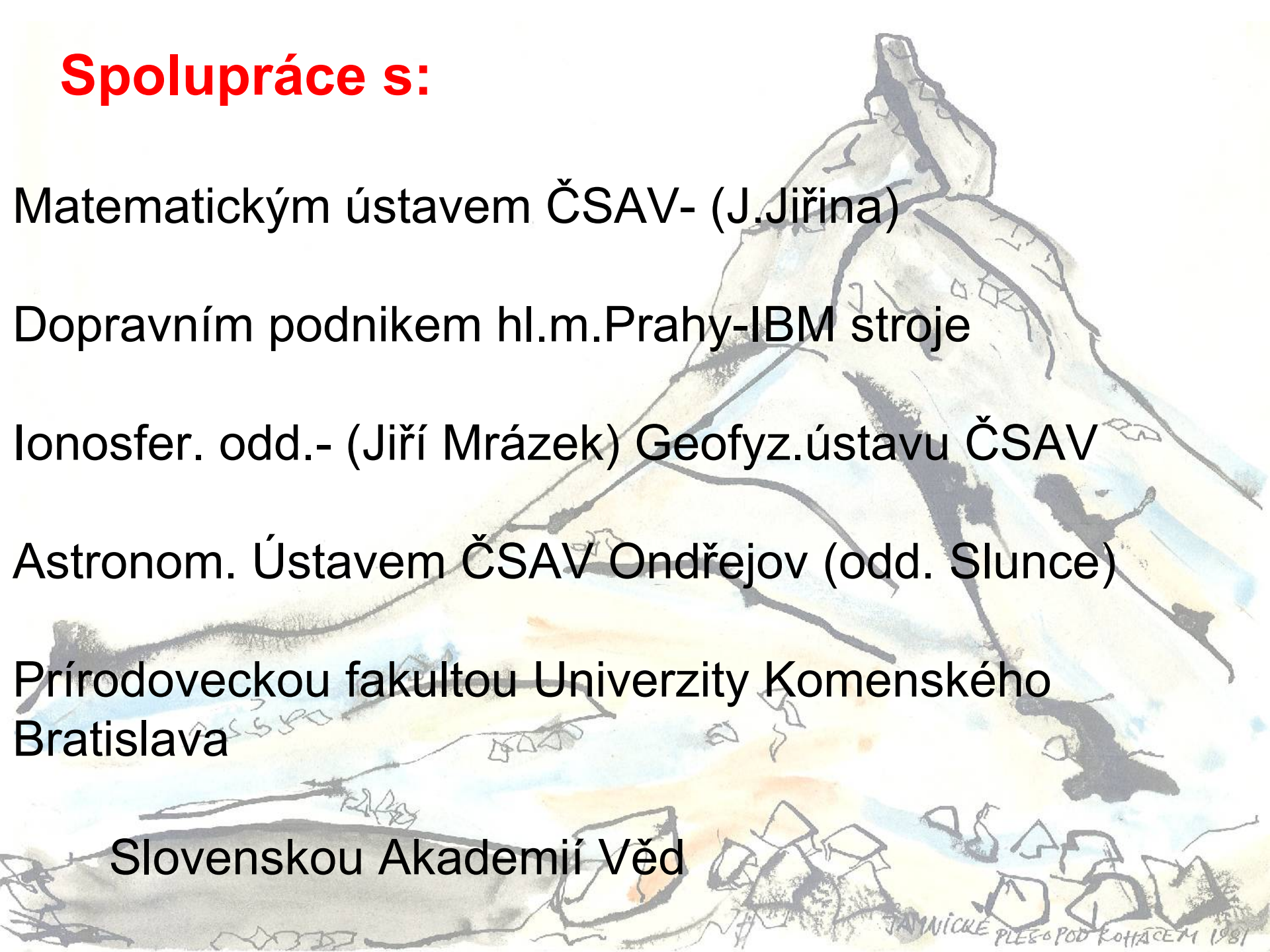
Dopravním podnikem hl.m.Prahy-IBM stroje

Ionosfer. odd.- (Jiří Mrázek) Geofyz.ústavu ČSAV

Astronom. Ústavem ČSAV Ondřejov (odd. Slunce)

Prírodoveckou fakultou Univerzity Komenského
Bratislava

Slovenskou Akademií Věd



Mezonový teleskop Neutronový monitor

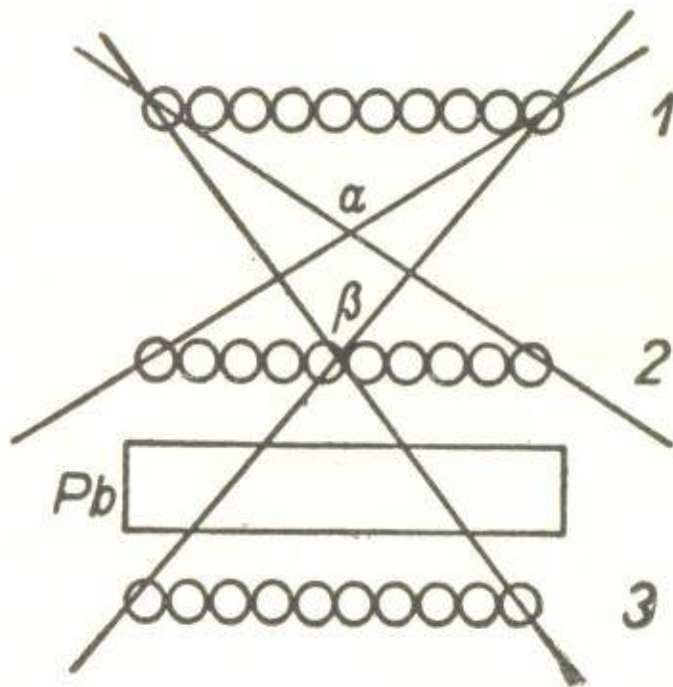


Fig. 1. Schematic arrangement of telescope: α space angle for double coincidence, β space angle for triple coincidence.

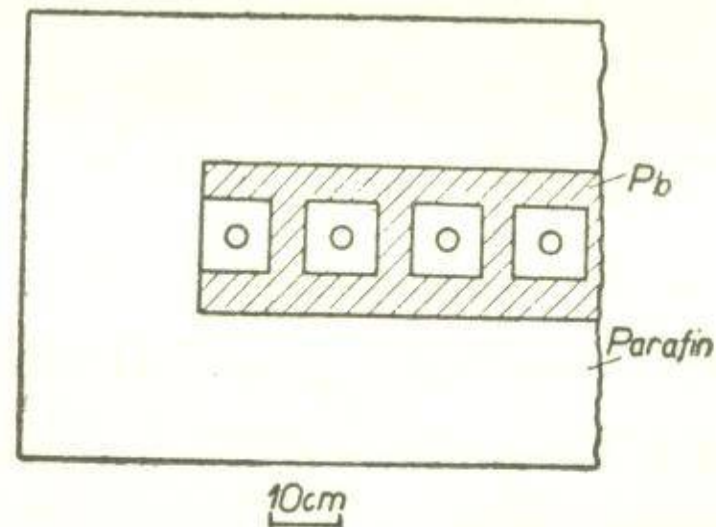
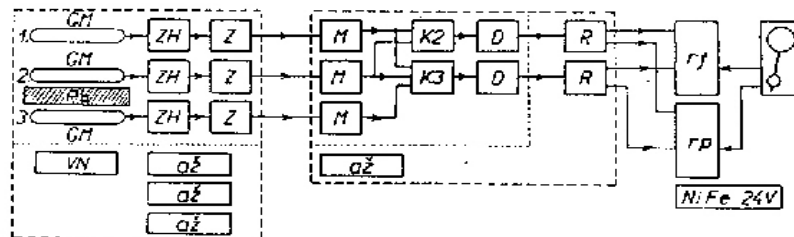


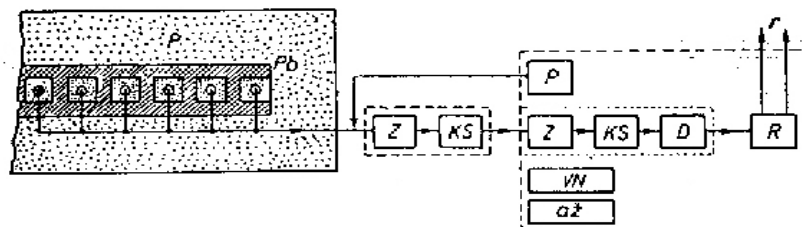
Fig. 2. Schematic arrangement of neutron monitor.

Schema:

Obr. 1. Blokové schéma kubického teleskopu (ZH — 15 paralelně pracujících zhášecích obvodů; Z — společný zesilovač; M — vstupní klopný obvod koincidence; K2,3 — obvody dvojnásobných a trojnásobných koincencí; D — diskriminátor; R — reduktor).



1. Kubický teleskop – G.M. počítače, v sadě 15 ks Praha, 10 ks L.Štít



Obr. 2. Blokové schéma neutronového monitoru (Z — zesilovač; KS — katodový sledovač; D — diskriminátor; R — reduktor; P — cejchovní generátor impulsů).

2. Neutronový monitor (J. Simpson), 2x6 neutronových počítačů-BF₃

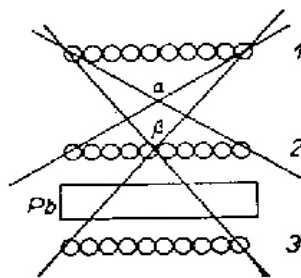


Fig. 1. Schematic arrangement of telescope: α space angle for double coincidence, β space angle for triple coincidence.

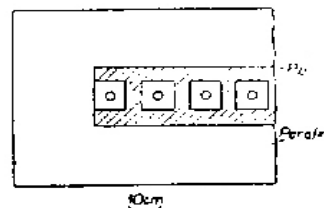


Fig. 2. Schematic arrangement of neutron monitor.

Počítače
pro neutronový
monitor z ÚFVA
AV SSSR Krasnaja
Pachra

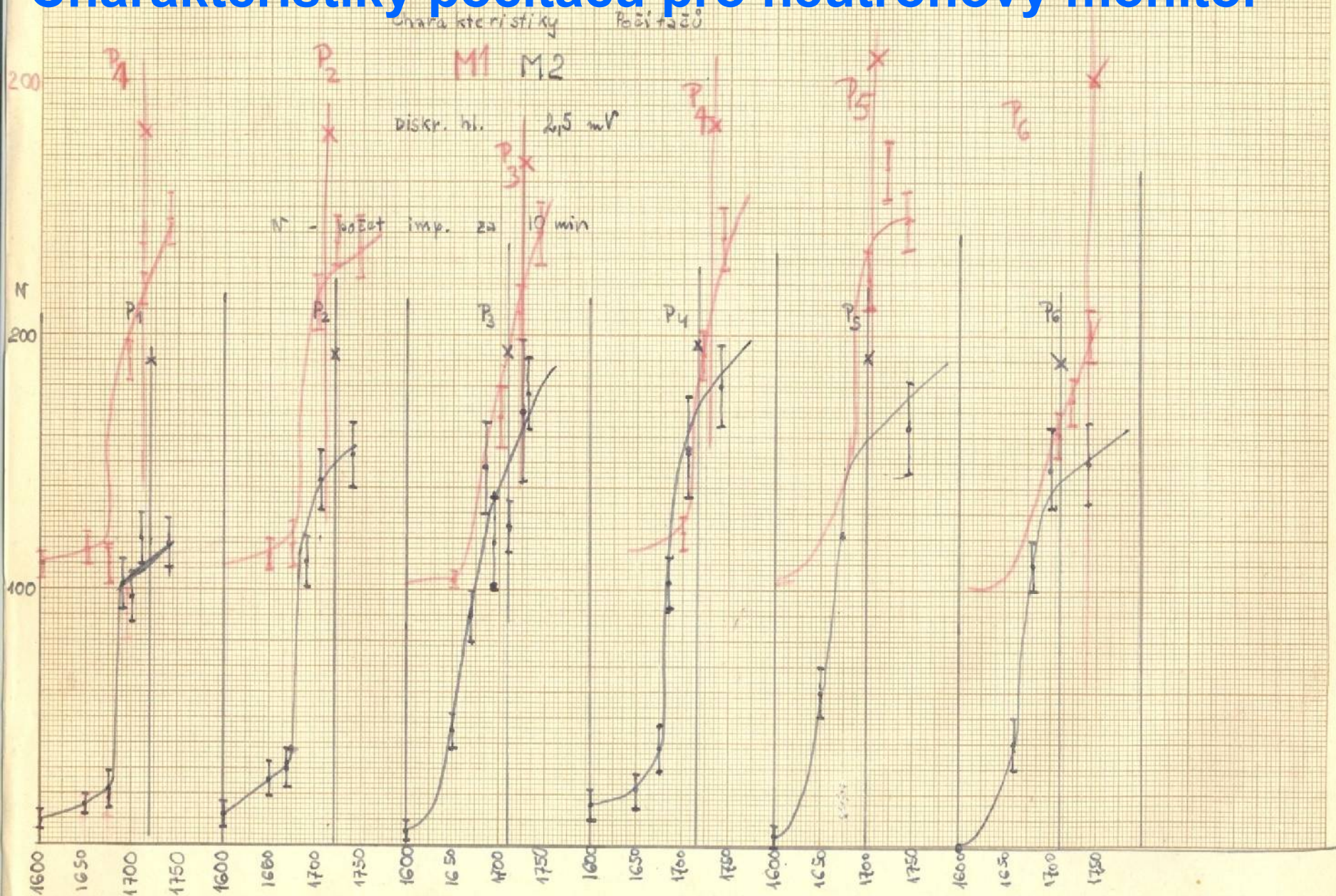


Vysoké napětí (V)

Měření charakteristik počítačů pro neutronový monitor

(vysoké napětí v závislosti na diskrimin. napětí)

Charakteristiky počítačů pro neutronový monitor



Prudké změny intenzity KZ



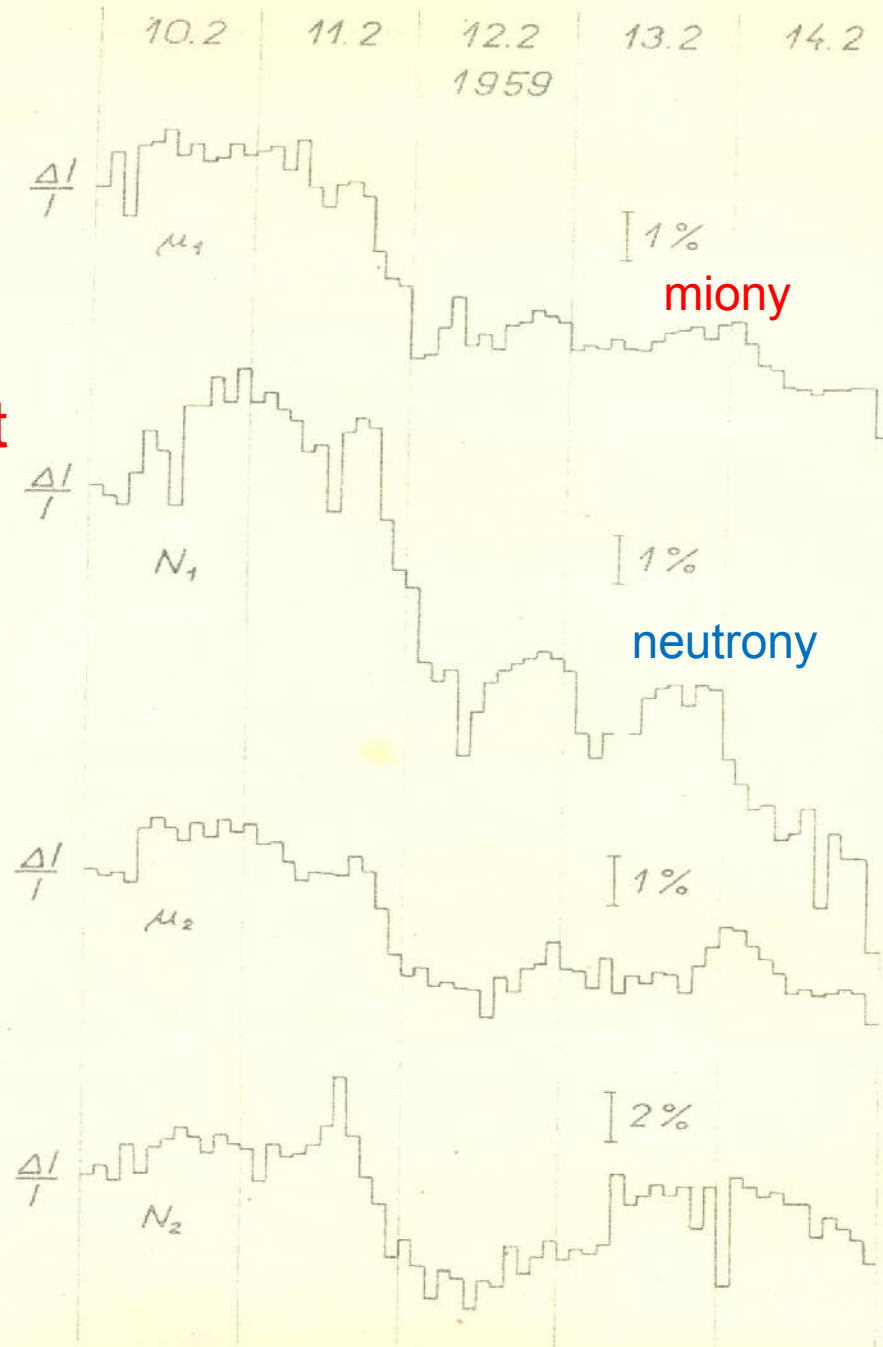
Forbuschovy
poklesy



vliv změny
magnetického
pole Země

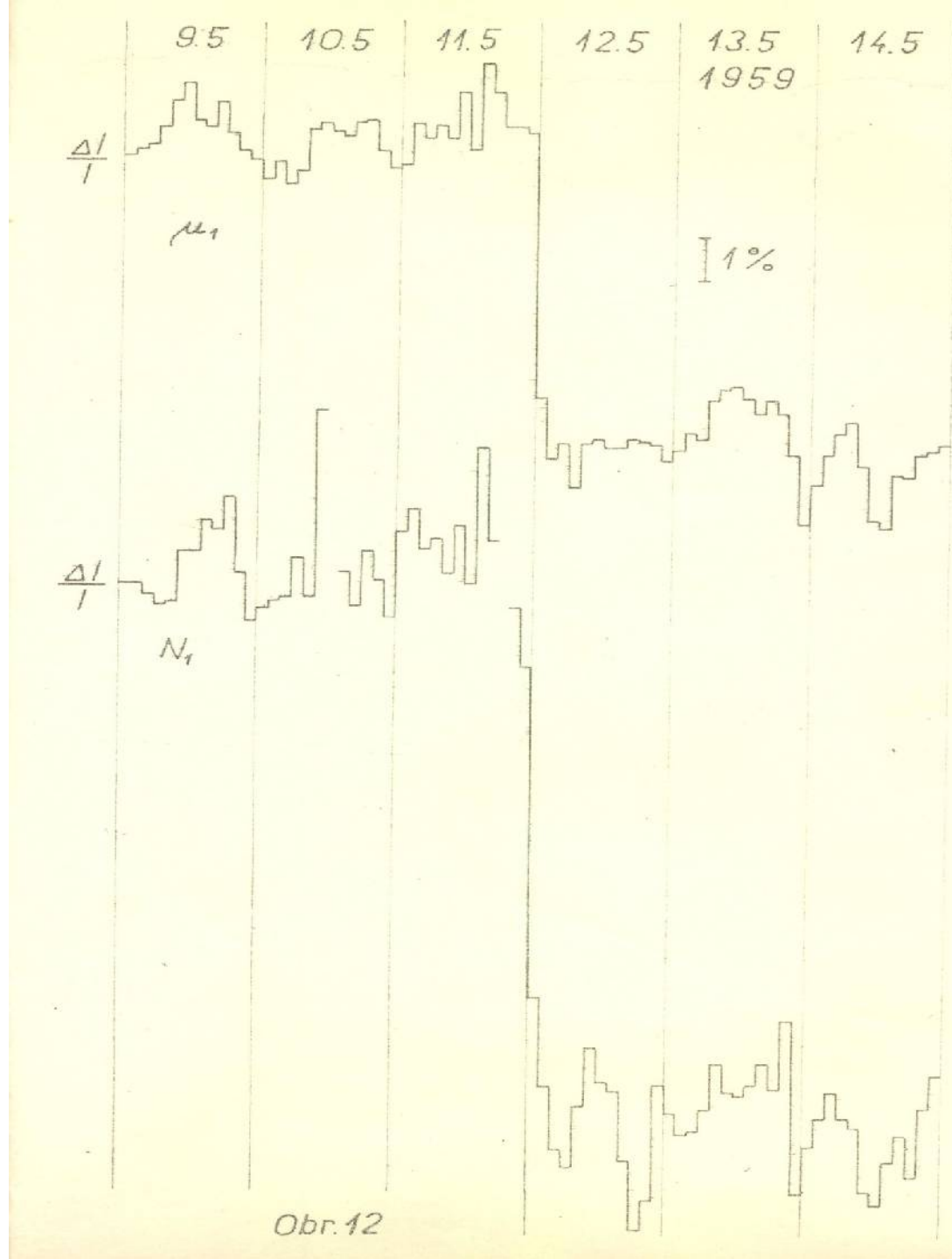
Lomnický štít

Karlovy



Obr. 10

Náhlé silné poklesy Intenzity KZ



PRAHA 12. 11. 1960.

UT 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

scaled counts
15min

▼ SSC
s.f.3+

250

240

230

00-12 UT

220

210

ΣN

ΣT

00-12 UT

520

510

500

M2

00-12 UT

410

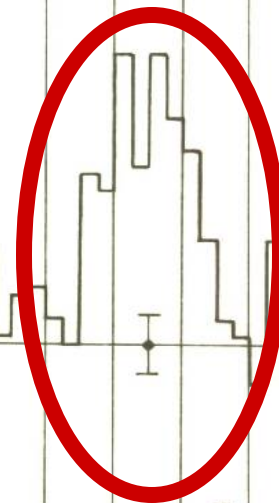
400

390

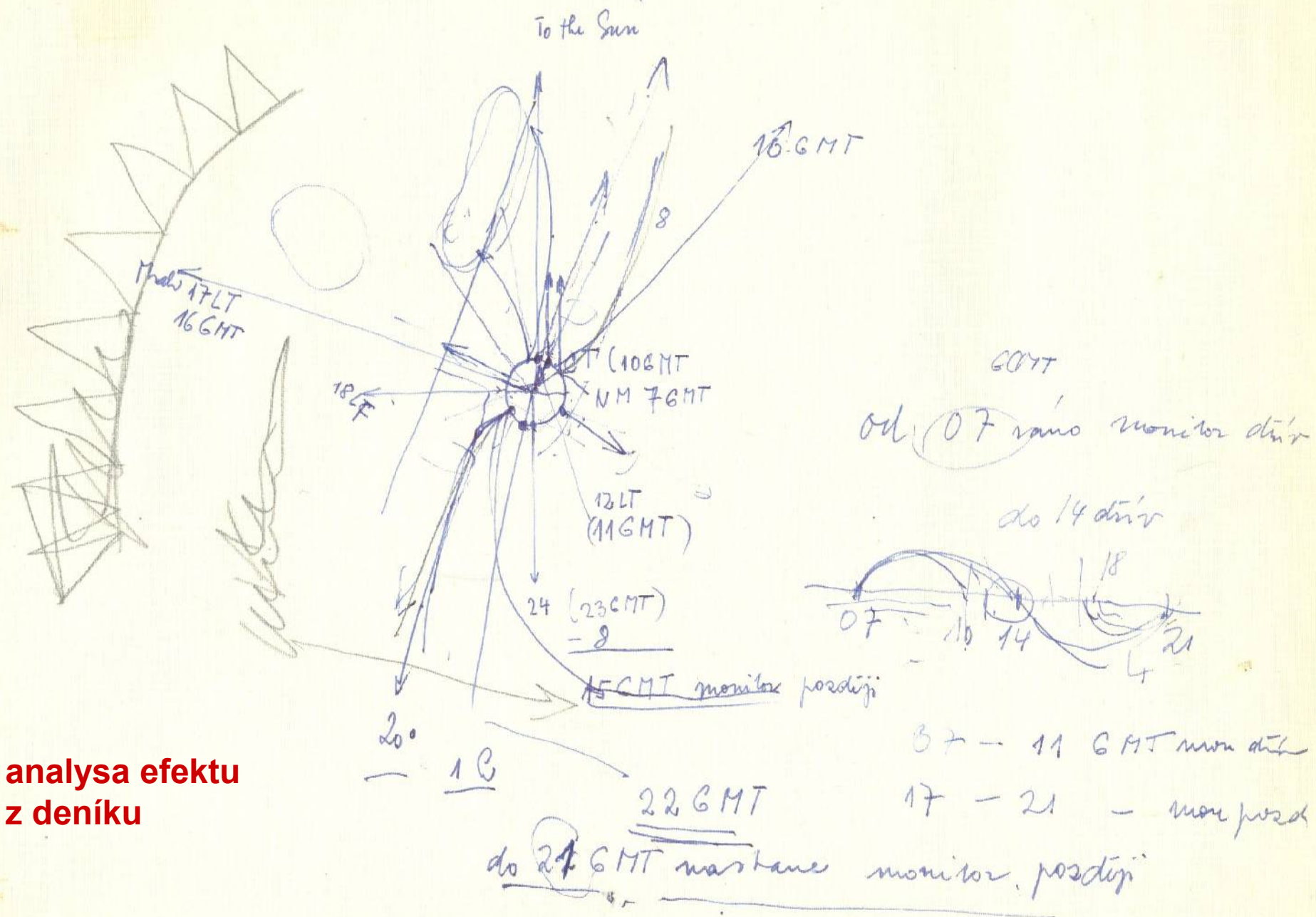
380

Vzrůst
neutronové
složky KZ

**vliv sluneční
erupce**



analýza efektu z deníku



Obě stanice měřily variace KZ od 2.pol.1957rok

První výsledky publikovány v Czech.J.Phys. (1958)

Celkem 7 publikací do r.1961 (konec měření na Karlově)
v zahr. časopisech



Lomnický štít měří nukleon. Složku dodnes

**Publikace
prvních**

výsledků měření

objevují se první
preprinty

a
publikace

DECREASES IN INTENSITY OF COSMIC RADIATION

FROM 1st JUNE 1958 TO 30th JUNE 1959

J. Hladký¹, P. Chaloupka², T. Kowalski³, P. Mokry¹

¹ Institute of Physics, Czechosl. Acad. Sci.,

² Laboratory of Physics, Slovak Acad. Sci.,

³ Institute of Geophysics, Polish Acad. Sci.

1960

THREE VARIATIONS IN THE INTENSITY OF COSMIC RADIATION
IN THE FIRST HALF OF 1958

J. HLADKÝ, P. CHALOUPKA, V. KADEČKA, T. KOWALSKI,* P. MOKRÝ
Institute of Physics, Czechosl. Acad. Sci., Prague

The time courses are given of three variations in the intensity of cosmic radiation, which occurred in the first half of 1958. The measuring apparatus is described and the energies of the particles recorded are reestimated. The paper is the partial result of systematic measurements of the intensity of cosmic radiation carried out in Czechoslovakia in the International Geophysical Year.

Energie prim. částice:

Lom. Štít:

mijony ~ 20 GeV

nukleony ~ 3 GeV

prudký
pokles

for the hard component, — 1.058 %/mm Hg for the neutron component. At the Prague station the values of the barometric coefficient for the hard component is — 0.218 %/mm Hg and for the neutron component — 0.95 %/mm Hg. These values were determined in the Mathematical Institute of the Czechoslovak Academy of Sciences from the regression curve for January 1958. Corrections to the distribution of the air mass, i. e. to the temperature and height of the 100 mb layer, were not carried out.

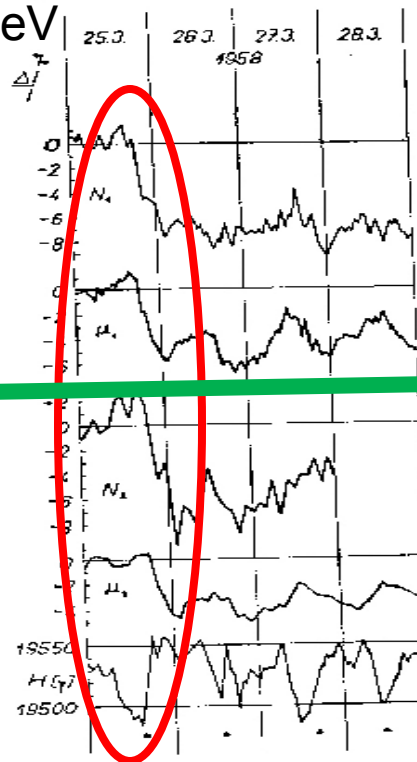


Fig. 3.

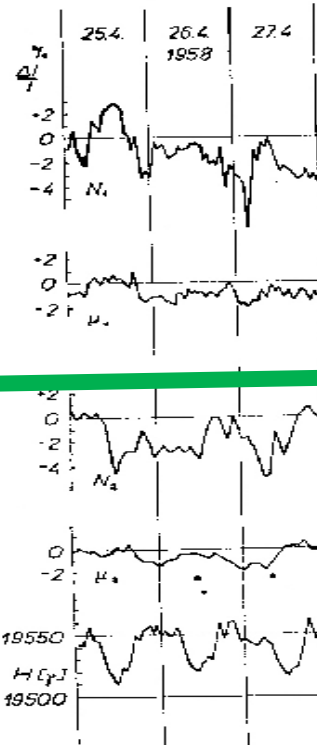


Fig. 4.

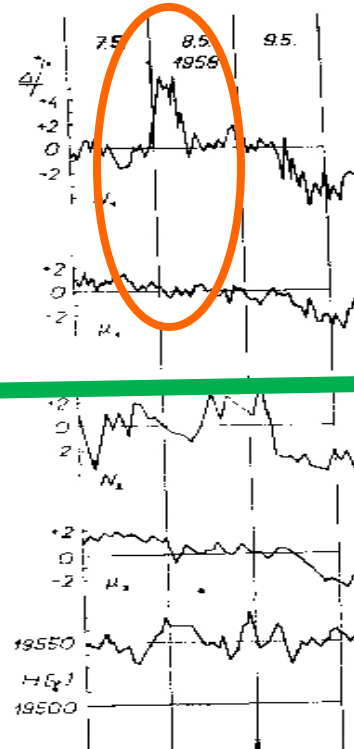


Fig. 5.

Fig. 3--5. Course of variation in intensity of penetrating and neutron components of cosmic radiation and horizontal component of intensity of Earth's magnetic field. N_1 neutron monitor Lomnický Štít, μ_1 cubic telescope Lomnický Štít, N_2 neutron monitor Prague, μ_2 cubic telescope Prague, H horizontal component of intensity of Earth's magnetic field. $\circ$ beginning of magnetic storm, Δ Dellinger effect.

Fig. 3. Course of March variation.

Fig. 4. Course of April variation.

Fig. 5. Course of May variation.

náhlý
vzrůst

Praha-Karlov:

mijony ~ 30 GeV

nukleony ~ 7 GeV

ERRORS OF MEASUREMENT

From an analysis of the errors of measurement it follows that the main limitation to accuracy in measurement is the statistic error which, if we use

L. KRIVSKÝ, etc.
1960, Febbraio
Il Nuovo Cimento
Serie X, Vol. 15, pag. 695-696

Solar Flare Connected with an Increase of Intensity of Cosmic Rays.

L. KRIVSKÝ

Astronomical Institute of the Czechoslovak Academy of Sciences - Ondřejov

J. HLADKÝ and P. MOKRÝ

Physical Institute of the Czechoslovak Academy of Sciences - Prague

P. CHALOUTKA

Laboratory of Physics of the Slovak Academy of Sciences - Bratislava

T. KOWALSKI

Institute for Geophysics of the Polish Academy of Sciences - Warsaw

(ricevuto il 14 Dicembre 1959)

J. HLADKÝ, et al.
16 Agosto 1960
Il Nuovo Cimento
Serie X, Vol. 17, pag. 610

J. Hladký

Cosmic Ray Event of May 4, 1960.

J. HLADKÝ, J. KLECZEK, L. KRIVSKÝ and P. MOKRÝ

Physical Institute of the Czechoslovak Academy of Sciences - Prague
Astronomical Institute of the Czechoslovak Academy of Sciences - Ondřejov

(ricevuto il 13 Giugno 1960)

PRINTED FROM THE BULLETIN OF THE ASTRONOMICAL INSTITUTES OF CZECHOSLOVAKIA
Vol. 12, No 3.

COSMIC RADIATION AND THE DISTURBANCE OF THE LOWER IONOSPHERIC LAYER DURING THE FLARE ON 6. 10. 1959

L. Krivský, Astronomical Institute of the Czechoslovak Academy of Sciences, Ondřejov
P. Mokřý and J. Hladký, Institute of Physics, Czechoslovak Academy of Sciences, Prague

Received November 7, 1959, revised November 2, 1960

A chromospheric flare of importance 1+ and position 30.5°N, 63°E was observed from 14:09 to 14:45 UT at the Astronomical Observatory in Ondřejov on 6. 10. 1959. It was accompanied by an active surge-filament in the shape of a loop with very rapid changes. The increase of solar radio emission was indicated during the process on wave-lengths of 56 and 130 cm. The usual enhancement of atmospherics on 27 kc/s was recorded during the flare (a D-region disturbance caused by anomalous X-rays) and from 15:20 to 15:50 UT there was a marked decrease in the level, obviously caused by the disturbance of the D-region by cosmic radiation. An increase in intensity, lasting about 25 min, was found on all measured components of cosmic radiation at the observatories on Lomnický Štít (2634 m) and in Prague-Karlovy (228 m), equipped with standard neutron monitors and cubic telescopes. This increase occurred 50–70 minutes after the brightness peak of the

Společné
publikace
s věd. pracovníky
Astronomického
Ústavu ČSAV
(odd. sluneční)
v Ondřejově

	12/11		I		II		long	15/11	
	Zeit	max	Zeit	max	Zeit	max		Zeit	max
9 Deep River	13 ⁵² ±6	16 45	19 ⁰⁰ ±1	19 40	19 10	22°20'N	02°42'±1	03 05	
2 Praha	13 ³⁴ ±5	15 20	18 20±5	19 40	19 20	16°26'E	02 45	03 25	
La Paz	—	—	—	—	—	62 10W	—	—	—
Madagascar	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5 Linné	~14 ⁰⁰	15 ⁰⁰ -15 ¹⁵	17 ³⁰ ±1	~19 15	—	02°25'E	02 20±1	04-04 30	
4 Nera	13 ³⁰ -45	15 ⁰⁰ -15	17 ³⁰ -18 ⁰⁰	19 00-15	19 ¹⁵ -20 ⁰⁰	30°5'E	02 30-02 40	03 20-04 00	
1 Appala	13 ⁵⁰ -14 ⁰⁰	15 ⁰⁰ -16 30	19 ¹⁰ -19 20	20 ⁰⁰ -20 20	—	17°15'E	02 32-03 00	03 20-04 00	
X ¹² du Sud	13 ³⁰ -13 ⁴⁵	15 15-30	~18 ⁰⁰ -15	18 ⁴⁵ -19 00	—	00°15'E	02 30-02 40	03 45-04 00	
Intax Frangit	14 ⁰² ±15	16 45-20	19 ⁰⁰ -19 15	19 45-20 00	—	70°42'E	02 40-02 45	03 45-04 00	
19,21 S	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5 Kustmann	14 ⁰⁰ -14 10	15 10-15 20	17 30-30	19 00-30	19 20-25	02°26'E	—	—	—
Zugspitze	~14 ⁰⁰	15 10-20	18 15-19 00	19 00-05	19 15-20	10°57'E	(Kustmann)	—	—
X	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pio	—	—	—	—	—	43°10'W	—	—	—
7 Thule	13 ⁵⁷ ±1	16 08-16 10	19 00-15	19 30-20 00	—	62,8°W	02 39±1	04 20-04 30	
He Hundr	13 ⁵⁵ ±1	16 24-16 40	19 00-15	—	—	166,6°E	02 39±1	04 26-04 30	
Frankfurt	~14 ⁰⁰	15 05-16 00	17 30-45	18 45-19 00	—	07°08'E	02 45-30	03 15-30	
X	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12 Linné	13 ⁴⁵ -14 ⁰⁰	16 00-16 15	17 45-19 00	19 45-20 00	—	96°41'W	02 30-05 03 45	04 00	
11 Reslate	13 ⁵⁰ -14 ⁰⁰	16 10-20	19 00-19 10	19 10-20	19 20-20 00	94°14'W	03 00-30	03 40-30	
Sulphur Mt.	13 ⁵⁰ -14 ⁰⁰	15 00-15 10	19 00-19 10	19 20-19 20	19 20-20 00	145°36'W	02 40-25	02 20-30	
X	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8 Ottawa	14 10-20	16 20-20	19 00-19 10	19 20-20	19 50-20 00	75°13'W	02 30-240	03 00-30	
Churchill	—	—	19 10-19 20	19 40-20	20 00-20	74°21'W	02 10-20	04 20-20	
Harst	jan	condition	data	—	—	—	—	—	—
14 Wellington	13 ⁵² ±2	15 24±2	18 30±2	19 14±2	19 42±2	147°14'E	02 34±2	03 24±2	
X	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hansen	14 02±2	17 02±2	19 02±2	19 46±2	19 50±2	62°53'E	02 40±2	03 04±2	
3 Widaw	13 ⁵⁰ -14 00	15 45-16 00	18 00-15	19 00-15	19 45-20 00	10,7'E	02 40-30	03 20-15	

Srovnávání údajů

z různých světových

laboratoří

při změnách

naměřené intenzity KZ

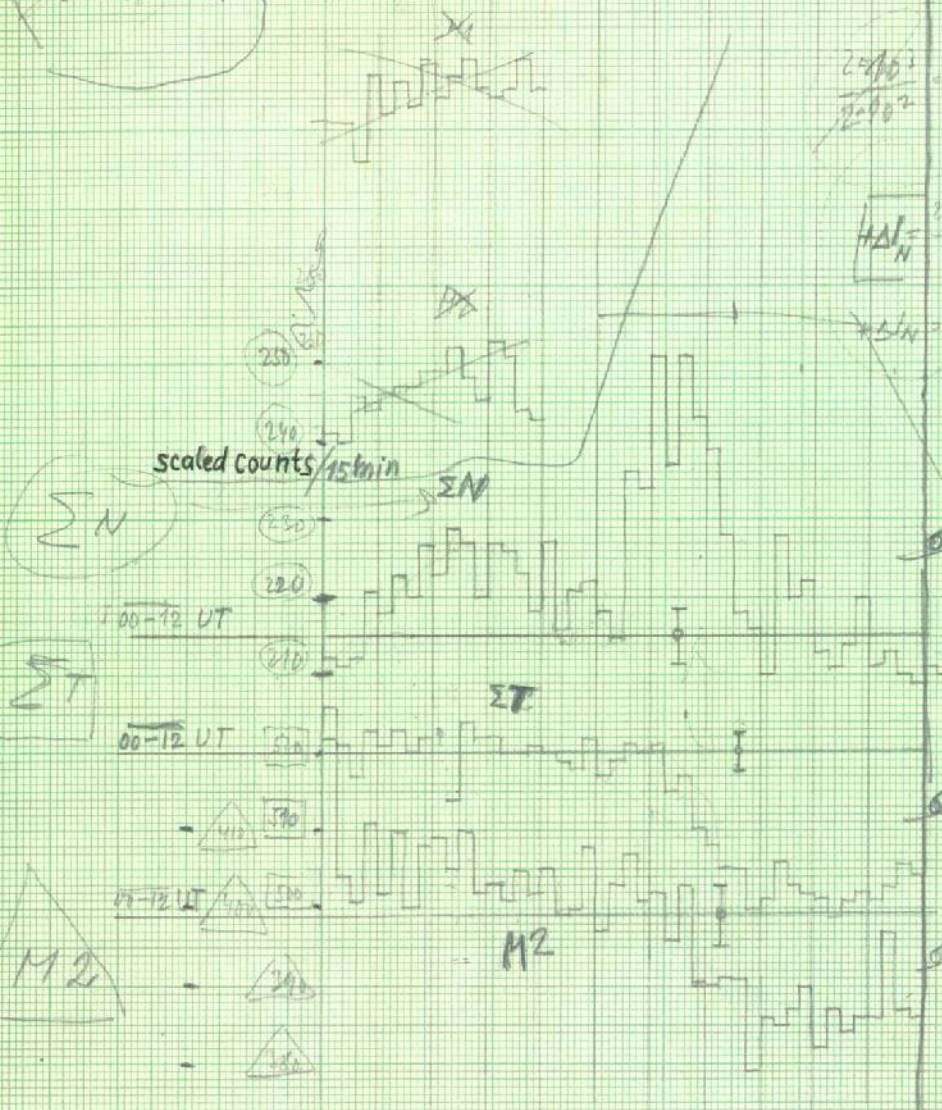
v Praze a na

Lomnickém štítě

PRAHA 12.11.1960.

McMath UT 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

3+ N26°W2°
15°E - 14°W UT 5.1.34

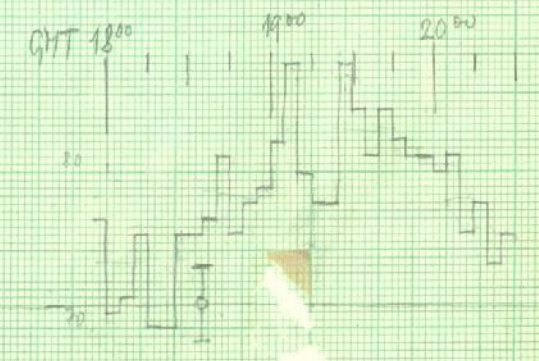


2.7.0 10.2.43

$$\begin{aligned} \Delta I_m &= \frac{392-374}{392} = \frac{18}{392} = -4.7 \pm 1\% \\ \Delta I_{re} &= \frac{520-500}{520} = \frac{20}{520} = -4.8 \pm 0.4\% \end{aligned}$$

$$\Delta I_N = \frac{215-215}{215} = \frac{0}{215} = 0\% \pm 1.7\% \rightarrow 18^{20} \div 20^{30} \text{ GNT max. } 19^{15}$$

$$\Delta I_N = \frac{229-215}{215} = \frac{14}{215} = +6.5 \pm 1.7\% \rightarrow 14^{00} \div 17^{15} \text{ GNT max. } 15^{30}$$



Analyza změny intenzity KZ v Praze Karlov

Nové typy detektorů částic

(konec 50. let)

Hodoskopická komora

(Conversi, Gozzini 1955)

Výbojová komora

(Fukui, Miyamoto 1957)

Jiskrová komora (~ 1958)

Hodoskopická komora

FÚ ČSAV, skupina **KZ 2**
(1960 - 1962)

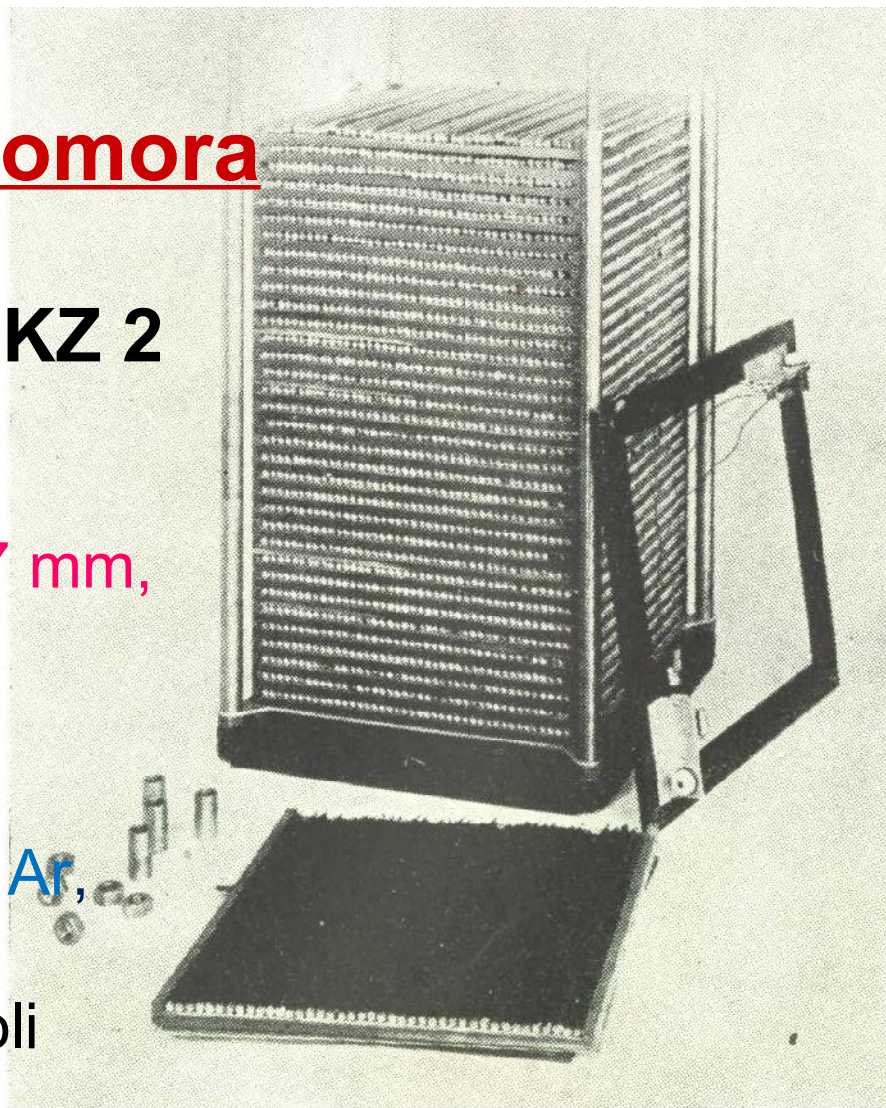
skleněné výbojky $\Phi \sim 7$ mm,

délky ~ 300 mm,

náplněné Ne s příměsí Ar,

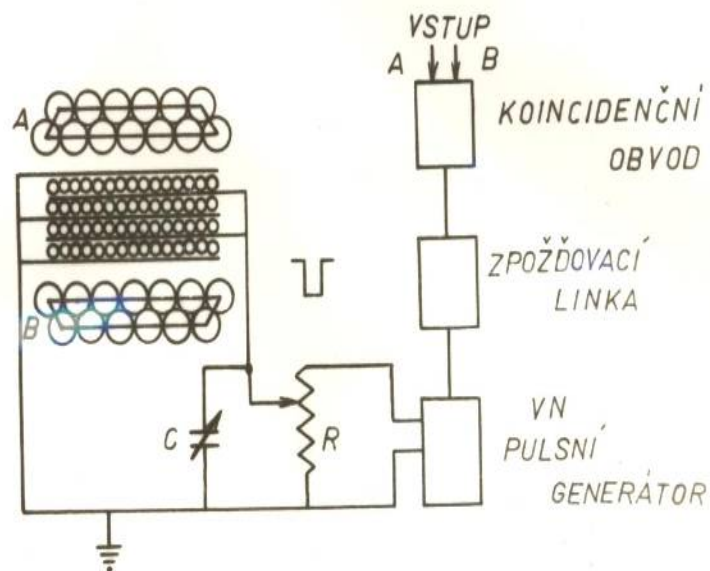
v silném elektrickém poli

~ 1 kV/cm



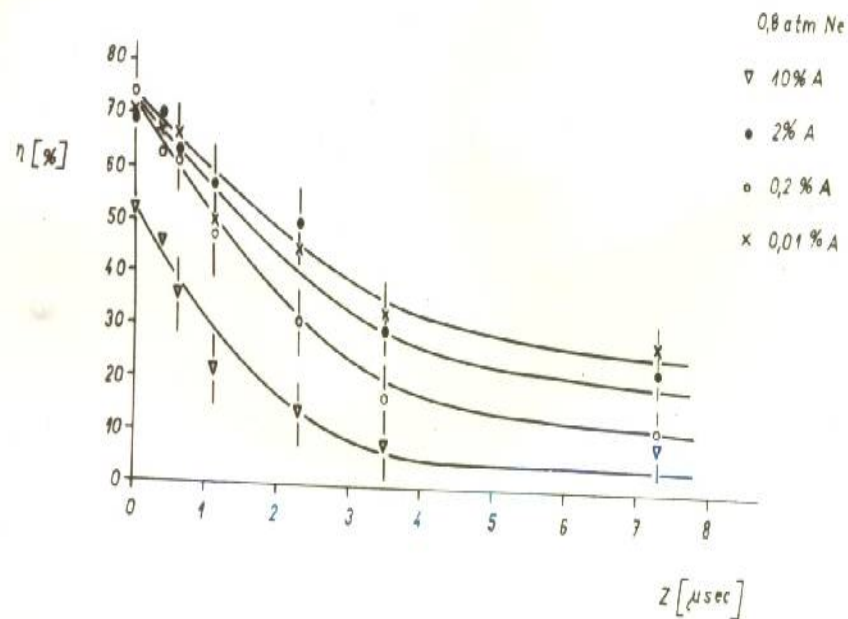
Obr. 3. Uspořádání neónových výbojek v hodoskopické komoře (Fyzikální ústav ČSAV, Praha).

Blokové schema zapojení hodoskopické komory

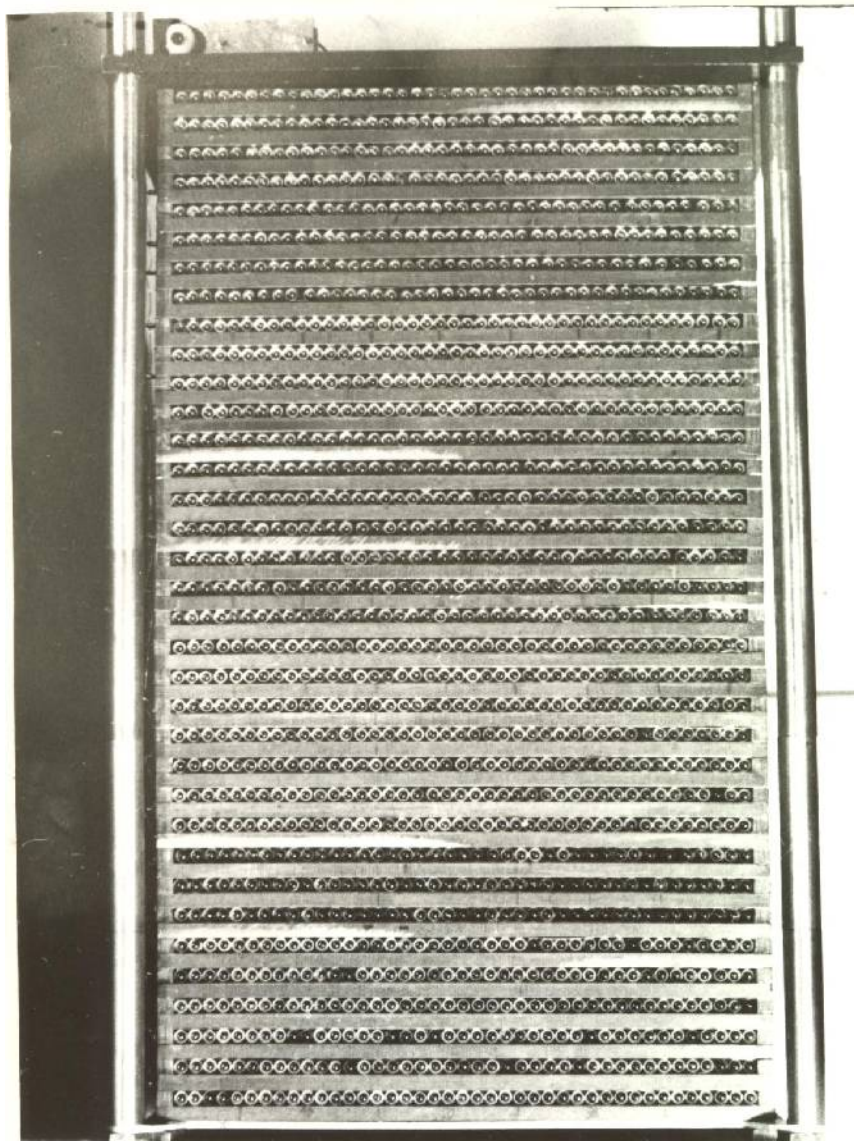


A,B – GM trigger

HK – hodosk.
komora

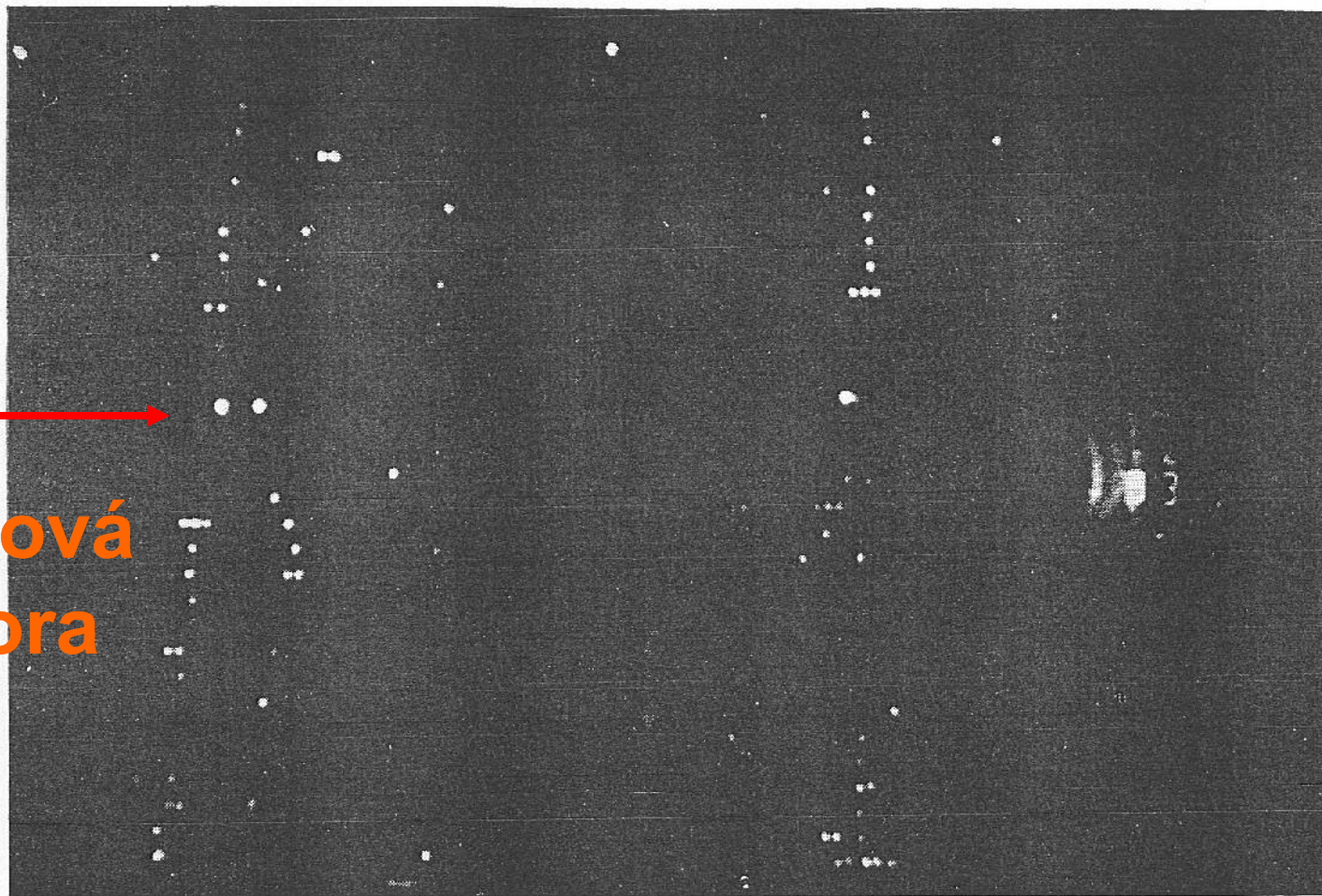


**Závislost účinnosti
registrace
hodoskopické komory
na zpoždění impulsu pro
různý obsah Ar v Ne**



Dráhy částic KZ v hodoskopické komoře

Hodoskopická komora



Jiskrová
komora

Obr. 4. Snímek drah relativistických částic kosmického záření v hodoskopické komoře; jasný bod části obrázku je výboj v jiskrové komoře vložené do prostoru hodoskopické komory (Fyzikální ústav ČSAV, Praha).

1961

Lomnický štít předán do SAV Bratislava

Obě skupiny KZ ve FÚ ČSAV se spojují v jediné oddělení pod vedoucím **RNDr. J. Pernegrem CSc.**

Konec programu měření intenzity KZ v Praze-Karlov.

**Příprava na experimenty na urychlovači v LVE
SÚJV Dubna.**

