



# 11<sup>TH</sup> INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE ON DEFENSIVE TECHNOLOGIES

## ОТЕХ 2024

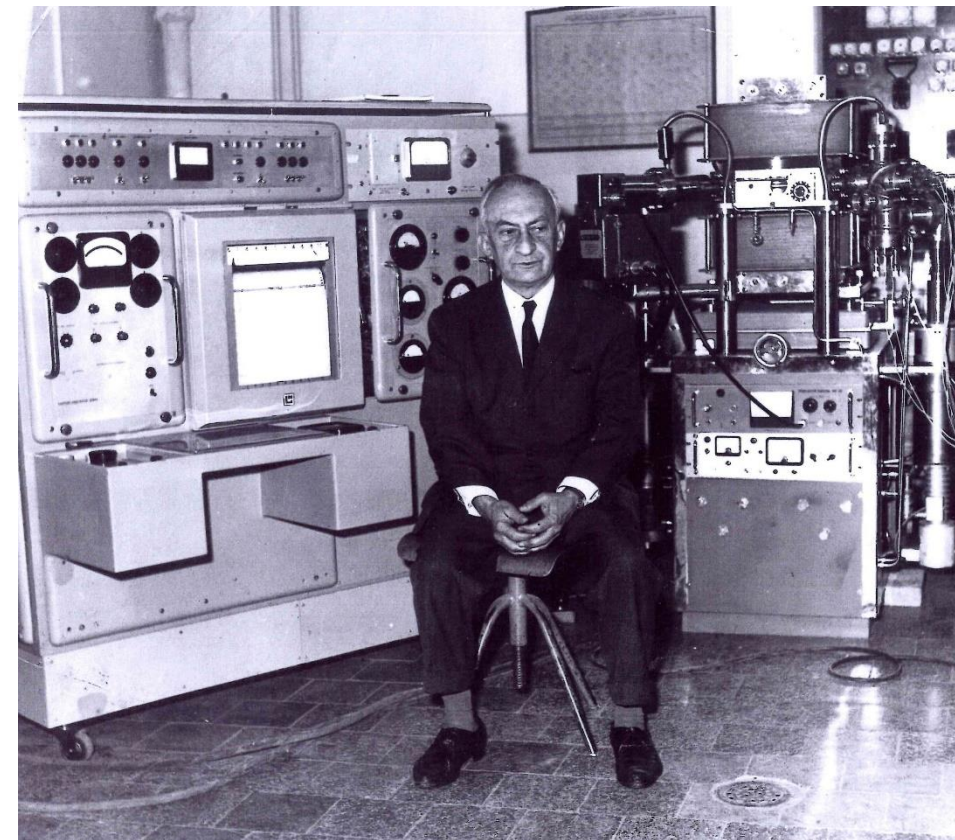
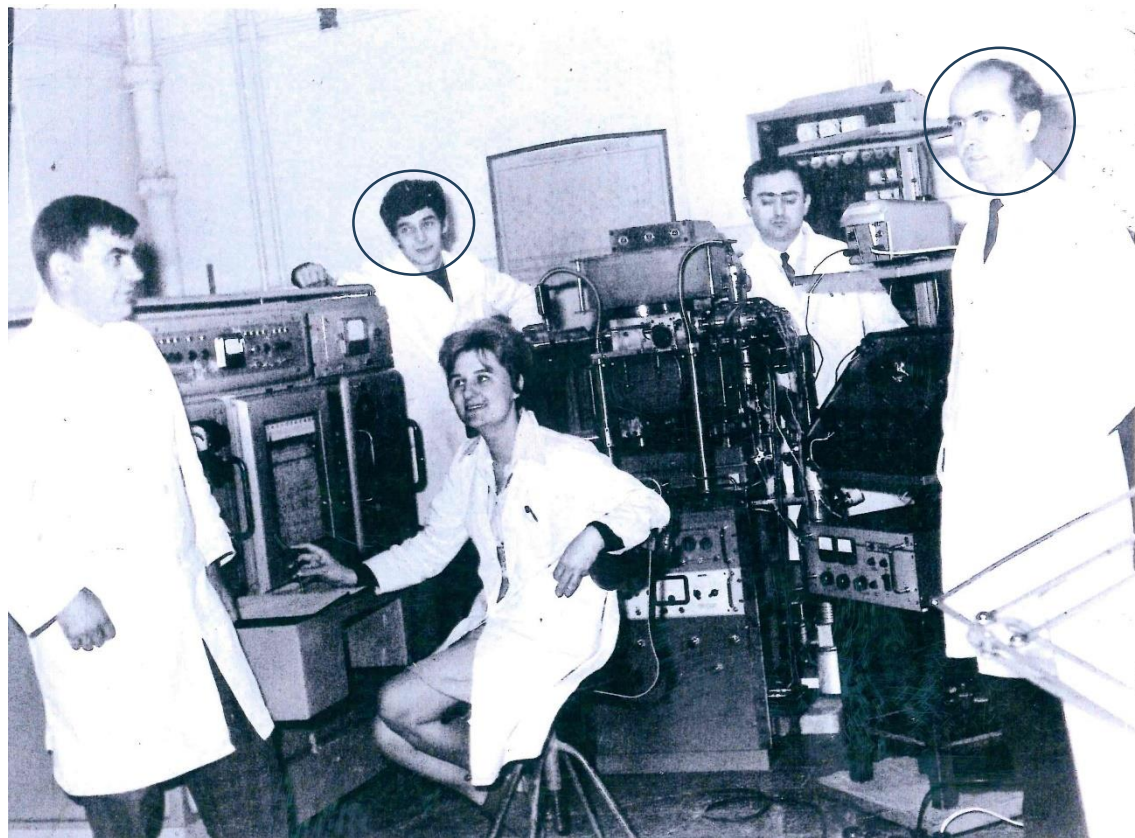
Serbia, Tara, 09-11 October 2024



## “Pavle Savić”

PhD Vladimir Cizelj  
Vlatacom Institute of High Technology, Belgrade

# Kako je sve počelo...



# Pavle Savic – otkriće fisije

*”Ono što je urezano, uklesano ako hoćete u istoriju nauke, bilo to kome pravo ili ne, jeste da jedan čovek iz ovakve sredine u te vrhove i ostavi trajno uklesano ne samo svoje ime, nego i svoj rad u budući razvoj civilizacije.*

*Jer tamo u Palati otkrića (Palais de la Découverte) među pet imena je i moje.*

*Mi smo omogućili da ova civilizacija prebrodi krizu na koju je naišla.*

*Otkriće fisije bazira direktno na mome radu sa Irenom Kiri i neposredno proizilazi iz njega”.*



Pavle Savić

# Pavle Savić

10. januar 1909., Solun – 30. maj, 1994., Beograd

Funkcije koje je obavljao:

- 1942 - 1944. Potpredsednik AVNOJ-a i poverenik za prosvetu; Član vojne misije u Moskvi; Član CKKPS; Član ASNOS-a; Potpredsednik Privrednog saveta i poverenik za obnovu Srbije.
- 1945. Član Zakonodavnog odbora; Član Ustavotvorene skupštine; Član Saveta Federacije; Član komisije za obnovu Univerziteta u Beogradu; Redovni profesor fizičke hemije.
- 1946 - 1947. Član Srpske akademije nauka i prorektor Univerziteta u Beogradu.
- 1948 - 1960. Inicijator i naučni rukovodilac Instituta za ispitivanje strukture materije u Vinči
- 1955 - 1960. Potpredsednik Savezne komisije za nuklearnu energiju.
- 1971 – 1981. Predsednik SANU u tri mandata; Predsednik SANU Odbora za fizičku hemiju i Odbora "Zemlja kao nebesko telo".



# Pavle Savić - dostignuća

## Naučna priznanja:

- 1958.- Počasni doktor hemijskih nauka Univerziteta u Beogradu i počasni član Srpskog hemijskog društva
- Član Akademija svih republika SFRJ
- 1958. - Član Akademije nauka SSSR-a
- 1961. – Član Njujorške akadeije nauka
- 1970. – Član Mađarske akademije nauka
- 1975. – Član Atinske akademije

## Društvena priznanja:

- 1949.- Nagrada savezne vlade ФНРЈ за "истраживачки рад у области niskih temperatura"
- 1950. – Sedmojulska nagrada
- 1963. - Oktobarska nagrada grada Beograda
- 1966. – Nagrada AVNOJ-a
- 1949. – Član nacionalnog komiteta za odbranu mira
- 1982. - Počasni Član *Tesla memorial society of USA and Canada*
- 1984. – Povelja protiv nasilja i rata, za mir u svetu
- 1984. - Specijalna Vukova nagrada
- Povelja narodne tehnike (1946–1986)
- 1986. - Povelja Savezne organizacije za tehničku kulturu Jugoslavije
- 1978 – Specijalna povelja – povodom 50 godina postojanja Jugoslovenskog saveza društava za širenje naučnih saznanja "Nikola Tesla"



# Pavle Savić

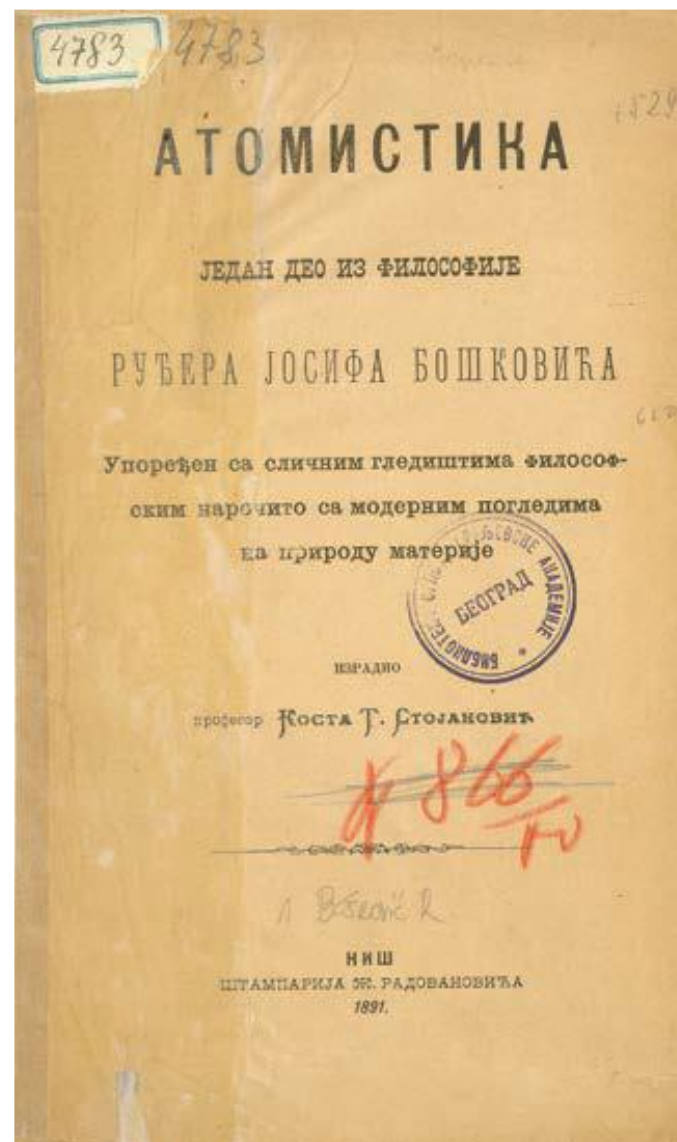
## Međunarodna odlikovanja:

- 1965 i 1976 – orden Legije časti oficirskog reda
- 1976 - Rumunko odlikovanje Tudor Vladimiresku
- 1976 - Nepalski orden Gorkha Dakshin Bahn
- 1979 - Medalja Rader Ford
- 1982 – Zlatna medalj Lomonosova
- 1982 - Medalja Kurnakova Akademije nauka SSSR-a
- 1984 – Srbrna medalja Mendeljeva
- 1984 – Srebrna medalja grada Pariza
- 1984 – Spomen medalja za atomsku energiju Francuske
- 1985 – Medalja SSSR-a '40 godina pobeđe u velikom otadžbinskom rartu 1941-1945'

## Domaća odlikovanja:

- Partizanska spomenica (1941),
- Partizanska zvezda II reda (1944),
- Orden bratstva i jedinstva (1952),
- Orden narodnog oslobođenja (1953),
- Orden rada I reda (1954),
- Oreden zasluga za narod I reda (1952. и 1959),
- Orden Republike za zlatnim vencem (1964),
- Orden junaka socijalističkog rada (1978)







-11-

И. Недахну. Деца запиташе као два мала црвѣна и звезу  
покојницу по имену, али им она не дође.  
У том пуче још један гром, и деца се стре-  
соше. Савише се у кутак собе, умоташе у прѣе и, онако  
уздамени, убрзо заспаше.

Павле Савић, ученик  
IV<sub>2</sub> разр. II Веогра. Гимн.

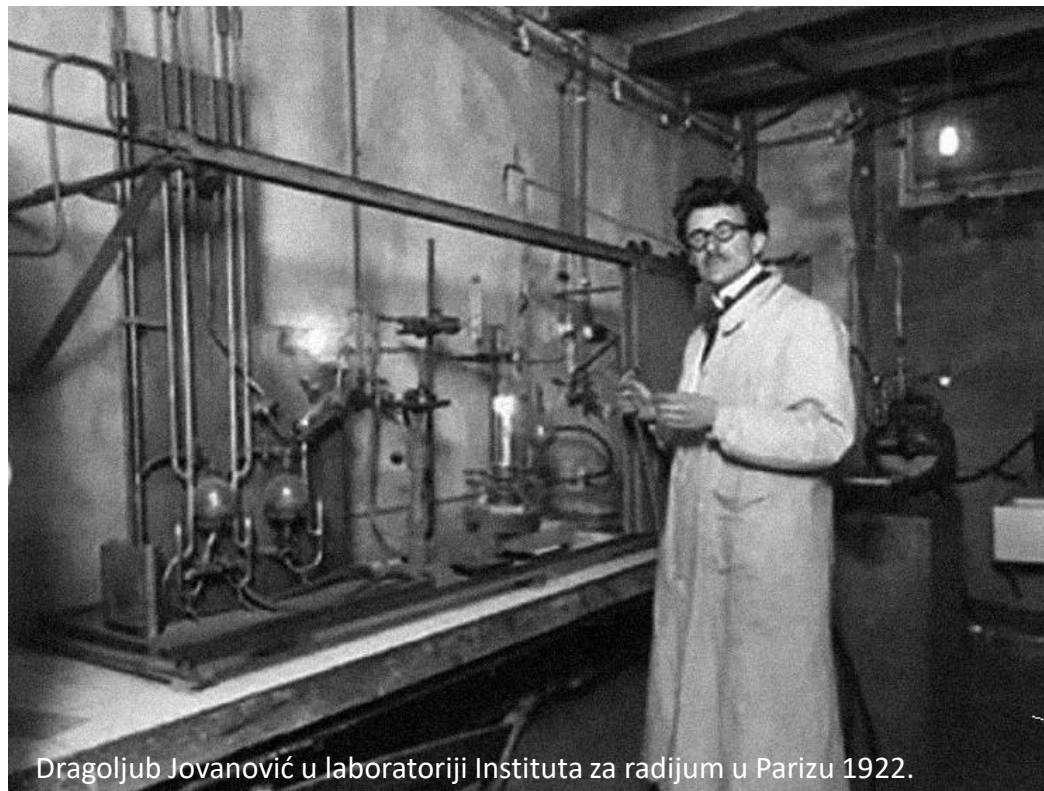




Pavle, Begov Han, 1927.



Pavle i Branka 1934.



Dragoljub Jovanović u laboratoriji Instituta za radijum u Parizu 1922.



Dragoljub Jovanović u kancelariji  
Instituta za radiologiju i fiziku 1933.



Frederik i Irena Žolio-Kiri



Pavle Savić i Robert Valen, Pariz 1938



Pavle Savić u Parizu 1937.



LE JOURNAL DE PHYSIQUE

ET

LE RADIUM

SUR LES RADIOÉLÉMENTS FORMÉS DANS L'URANIUM IRRADIÉ PAR LES NEUTRONS

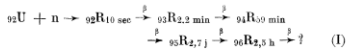
Par IRÈNE CURIE et P. SAVITCH.

**Sommaire.** — Des travaux récents ont établi la formation dans l'uranium irradié de neuf radioéléments interprétés comme constituant trois séries de corps isomères dérivant de l'uranium après capture d'un neutron. Les auteurs montrent qu'il existe un autre processus (capture d'un neutron et expulsion d'une particule  $\alpha$  probablement), donnant un radioélément de période 3,5 h, isotope du thorium. D'autre part, l'étude de l'absorption du rayonnement  $\beta$  de plusieurs radioéléments indique pour ces rayons une énergie particulièrement grande que l'on suppose supérieure à  $6 \times 10^6$  eV.

Fermi et ses collaborateurs (1) ont montré que l'on peut obtenir, en irradiant l'uranium avec des neutrons, des radioéléments de nombre atomique supérieur à 92. Par la suite, O. Hahn, L. Meitner et F. Strassmann ont publié des travaux étendus établissant l'existence de neuf radioéléments formés dans l'uranium et décrivant leurs propriétés chimiques (2).

Après plusieurs tentatives d'interprétation, ces auteurs proposent le schéma suivant : les radioéléments produits dans l'uranium constituent trois séries de noyaux isomères (c'est-à-dire isotopes et isobares) dérivant de trois isomères formés par capture du neutron dans le noyau d'uranium. Les processus (I) et (II) sont produits par les neutrons lents et par les neutrons rapides, le processus (III), seulement par les neutrons lents. La filiation des radioéléments est déduite de considérations physiques et des analogies chimiques des radioéléments avec le rhénium ou l'osmium, homologues inférieurs des corps de nombre atomique 93 et 94.

Voici ces 3 processus; nous désignerons par R chaque radioélément en portant en indice la période et le nombre atomique présumé :



(1) FERMI, RASSETTI et d'AGOSTINO. *Ric. Sc.*, 1934, 4, p. 542.  
(2) O. HAHN, L. MEITNER et F. STRASSMANN. *Chem. Ber.*, 1937, 70, p. 1374. — L. MEITNER, O. HAHN et F. STRASSMANN. *Z. f. Physik*, 1937, 106, p. 219. — L. MEITNER. *Ann. Physik*, 1937, 29, p. 246.

Nous exposerons ici quelques résultats que nous avons obtenus sur les radioéléments artificiels produits dans l'uranium. Les mesures étaient faites avec un compteur à paroi de 0,15 mm d'épaisseur environ. Les sources de neutrons étaient des ampoules de radon + glucinium de 300 à 1000 millicuries.

Les difficultés expérimentales sont de plusieurs sortes :

1. L'activité de l'uranium X est considérable par rapport à celle des radioéléments artificiels. Il est nécessaire dans la plupart des expériences de se servir d'uranium fraîchement purifié, et même dans ce cas, l'uranium X formé dans l'espace de quelques heures est extrêmement gênant.

2. Si les corps transuraniens sont aisément séparés de l'uranium par précipitation des sulfures en solution acide (avec Pt comme entraîneur, par exemple) (3), par contre, la séparation complète des divers corps transuraniens les uns des autres est difficile.

3. Les corps transuraniens sont tous produits à peu près dans les mêmes conditions, par les neutrons rapides et par les neutrons lents. Il est donc impossible d'étudier certains d'entre eux en l'absence des autres en choisissant convenablement les conditions d'irradiation.

Nous avons observé et séparé chimiquement les corps de période de 59 min, 2,7 j, 16 min, 23 min. Nos résultats sont en accord avec les travaux de Hahn, Meitner et Strassmann. Sur les autres corps nous n'avons pas de résultats précis.

(3) HAHN, L. MEITNER et STRASSMANN. *Loc. cit.*

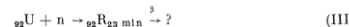
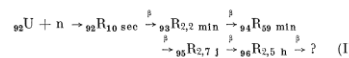
SUR LES RADIOÉLÉMENTS FORMÉS DANS L'URANIUM IRRADIÉ PAR LES NEUTRONS. II

Par IRÈNE CURIE et PAUL SAVITCH.

Institut du Radium, Laboratoire Curie.

**Sommaire.** — Il se forme dans l'uranium irradié par les neutrons lents ou rapides, un radioélément de période 3,5 h qui possède des propriétés chimiques semblables à celles du lanthane. Ce radioélément est produit en quantité comparable à celle des corps transuraniens déjà connus; c'est probablement aussi un corps transurannique mais on ne peut décider pour le moment le nombre atomique qu'il convient de lui attribuer.

Nous avons rappelé dans un article précédent (1) les résultats obtenus par Hahn, Meitner et Strassmann (2) sur les radioéléments formés lors de l'irradiation de l'uranium par les neutrons, résultats dont nous avons vérifié une partie. Ces auteurs classent les radioéléments qu'ils ont observés en trois séries de noyaux isomères. Nous les désignons ici par la lettre R avec l'indication de leur nombre atomique présumé et de leur période.



Le processus (III) est produit par les neutrons lents; neutrons thermiques et niveaux de résonance de 25 eV. Les processus (I) et (II), dont l'importance est du même ordre, sont produits par les neutrons lents et par les neutrons rapides, ce qui est assez inusité. Il est probable, néanmoins, qu'il s'agit toujours d'un processus de capture de neutron.

Rappelons que le travail sur les radioéléments produits dans l'uranium est très difficile, pour les raisons suivantes : 1° la formation d'uranium X, qui oblige à purifier l'uranium avant chaque expérience; 2° le grand nombre de radioéléments formés; 3° l'impossibilité d'avantager la formation d'une série de radioéléments par rapport aux autres, les conditions de production de tous les transuraniens étant les mêmes; 4° la difficulté d'effectuer des séparations complètes entre ces corps, homologues supérieurs du rhénium et des corps de la famille du platine, dont les propriétés chimiques sont peu différentes.

(1) IRÈNE CURIE et PAUL SAVITCH. *Journ. de Phys. et Rad.*, 1937, 7, p. 285.

(2) O. HAHN, L. MEITNER et F. STRASSMANN. *Chem. Ber.*, 1937, 70, p. 1374. — L. MEITNER, O. HAHN et F. STRASSMANN. *Z. f. Physik*, 1937, 106, p. 249. — L. MEITNER. *Ann. Physik*, 1937, 29, p. 246.

Nous avons utilisé, comme appareils de mesures, des compteurs Geiger-Müller ayant des parois d'aluminium mince de 0,15 mm d'épaisseur environ, et une chambre d'ionisation reliée à un électromètre Hoffmann, fermée par une feuille d'aluminium de 1/10 mm.

Dans notre précédent article, nous avons montré qu'en étudiant l'uranium irradié à travers des écrans assez épais pour arrêter le rayonnement  $\beta$  de l'uranium X, on n'observe plus, après la destruction des corps de période très courte, que deux radioéléments, R<sub>16</sub> min et un autre, de période 3,5 h, qui n'était pas connu.

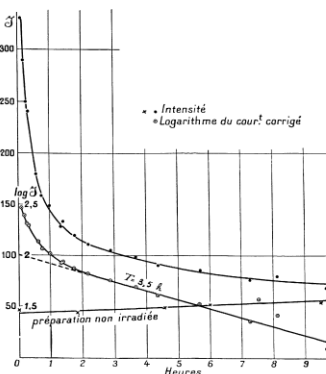


Fig. 1. — Mesures au compteur à travers un écran de 0,48 g/cm<sup>2</sup> de cuivre

La figure 1 représente la courbe obtenue en mesurant une préparation de 4 g d'uranium purifié disposé en couche épaisse et irradié pendant 15 h dans la

FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

INSTITUT DU RADIUM

LABORATOIRE CURIE

11, Rue Pierre Curie, Paris (5<sup>e</sup>)

TÉL. BOÉON 14-69

Paris, le 4 Janv 1939

Cher M<sup>r</sup> Savitch,

Je vous remercie de votre lettre.  
Nous commençons à avoir pas mal  
de travail au laboratoire, mais en  
réalité il ne se fait presque  
pas de travail scientifique pour  
l'instant que nous retrouverons  
l'heureux temps où l'on peut

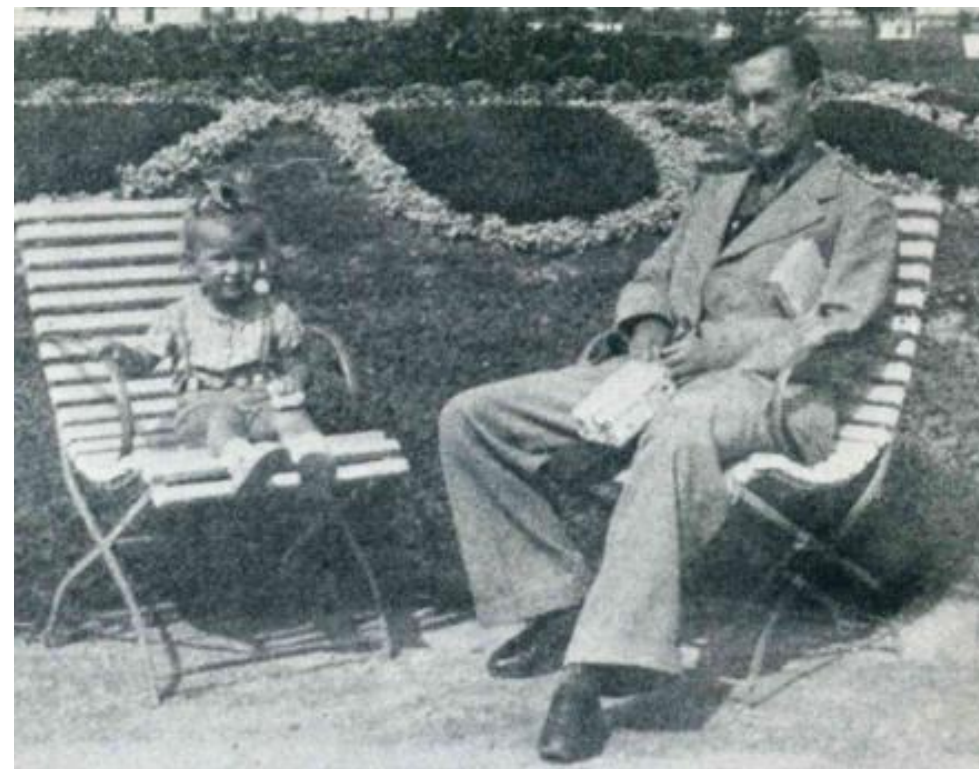
avoir de telles préoccupations et  
j'espère qu'à ce moment là  
nous aurons le plaisir de  
vous revoir ici.

Je vous envoie mon bon  
souvenir

J. et I. Curie

## Povratak u Beograd 1940

- Pavle Savić je profesor fizičke hemije na Medicinskom fakultetu
- Pravi ilegalnu radio stanicu koja je uništena u bombardovanju 1941.



## Ilegalni rad 1941

- Prikuplja materijal za izradu eksploziva
- Blisko saraduje sa Titom
- Dobija naređenje da se sa suprugom Brankom uputi na 'letovanje'
- Pavle i Branka kreću na put sa radio stanicom, sa ciljem priključenja partizanskim jedinicama u okolini Čačka







## Vojna misija NOVJ u SSSR 1944.





11<sup>TH</sup> INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE  
ON DEFENSIVE TECHNOLOGIES

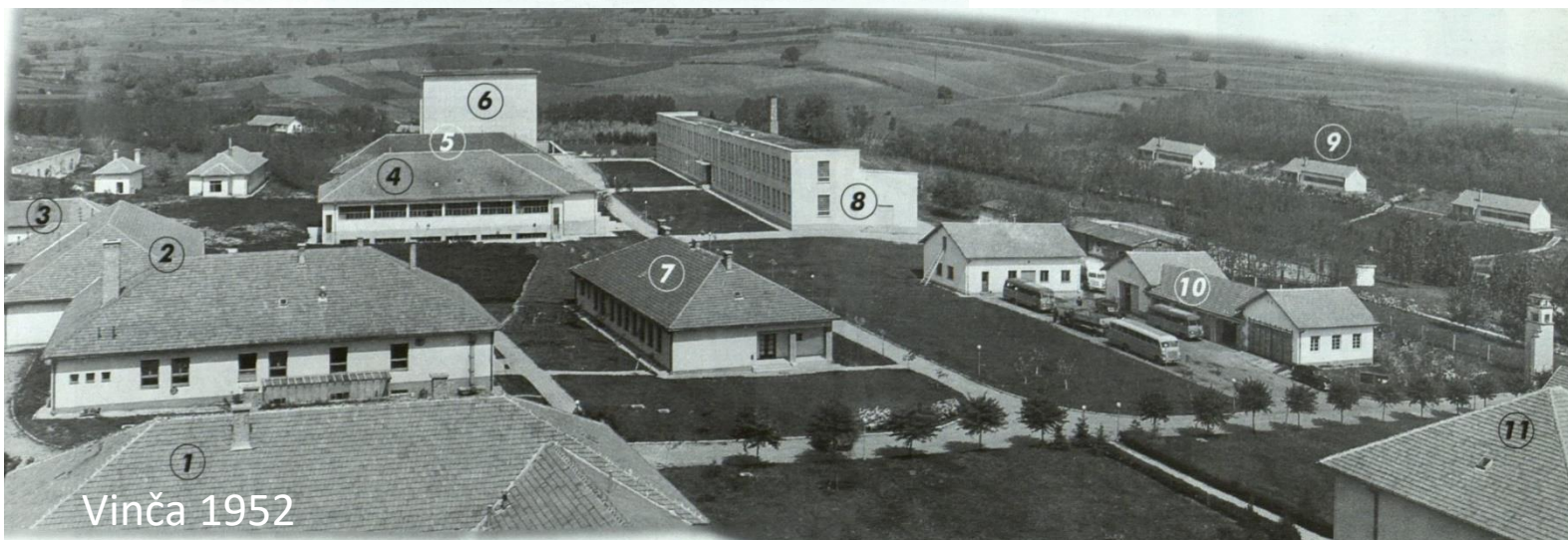
**OTEH 2024**

Serbia, Tara, 09-11 October 2024

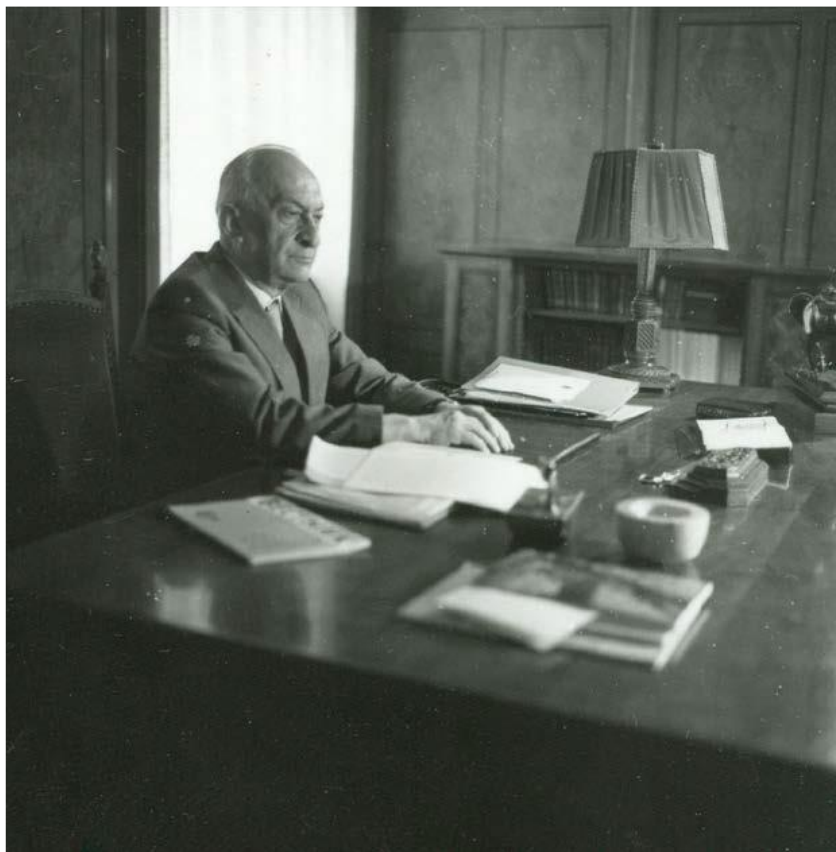




# Institut Vinča



# SANU



# Krug se zatvara

- Zahvalnost pukovniku dr Miodragu Lisovu
- Zapošljavanje Danke Savić u Institutu Vinča
- Fondacija „Pavle Savić“
- Priprema monografije o Pavlu Saviću



