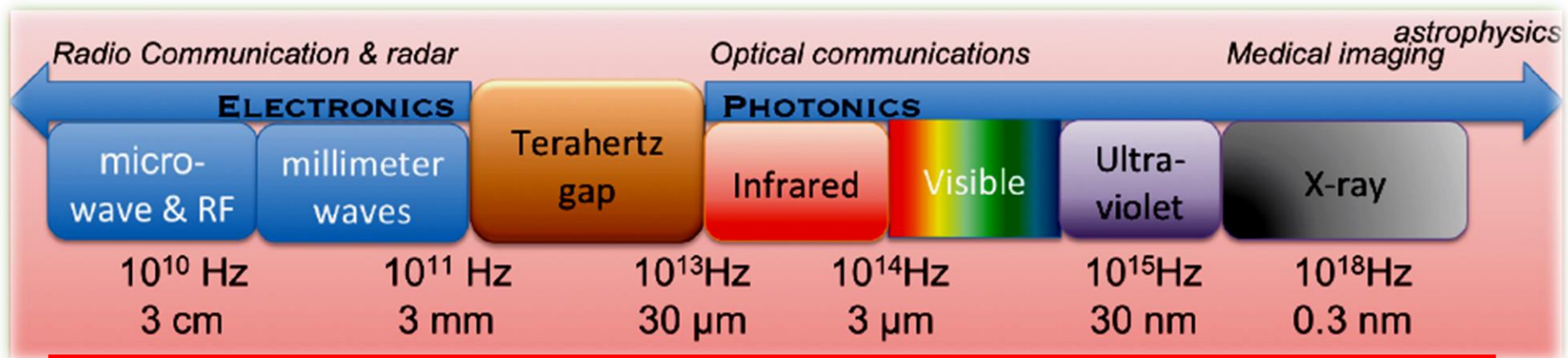




INTRODUCTION to TERAHERTZ

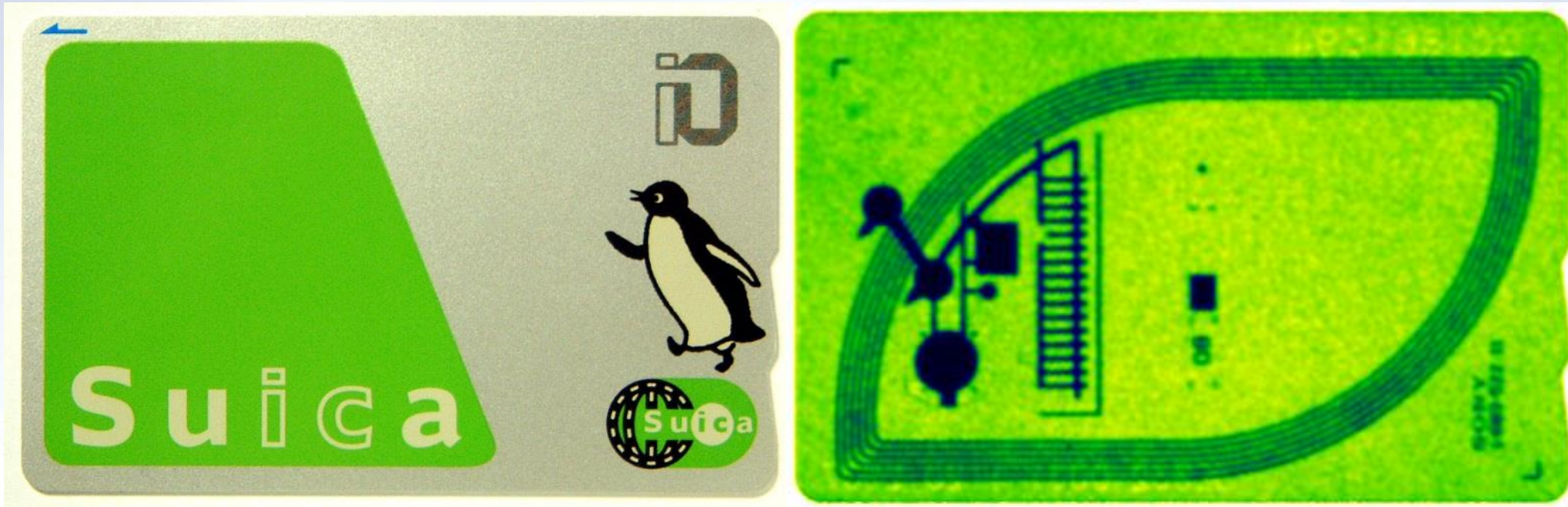
THz Why and Where ?

THz waves propagate in air and penetrate: plastics, paper, clothes, polymers, wood, tooth, bone, dried foods, etc.



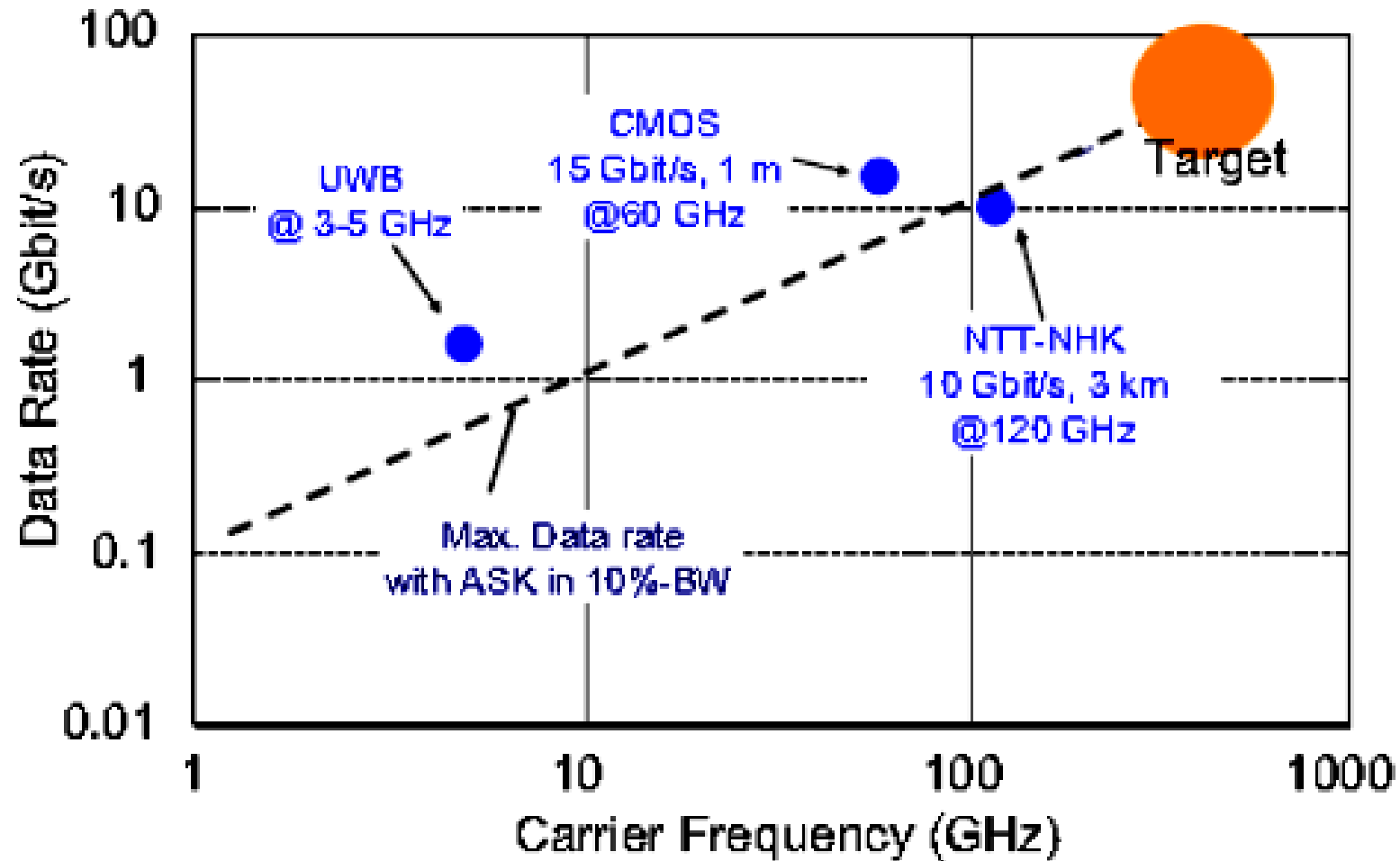
Small Energy of Photons - harmless
Wavelengths – 1THz \sim 300 μ m=0.3mm - resolution

Nondestructive Testing

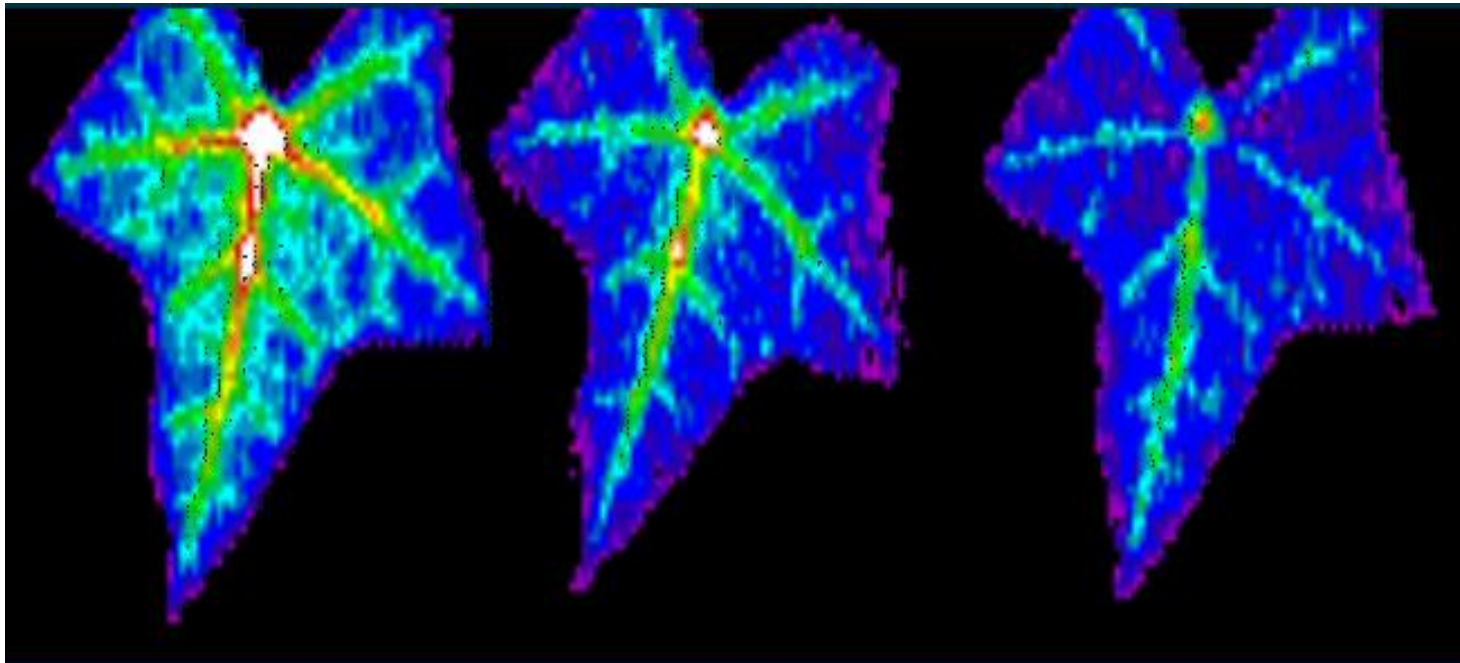


Wireless communication

“data rate x10= carrier frequency”



Agriculture and Food Industry



**THz – monitoring of Water contents of plants
Water is evaporating (green – to –blue)**

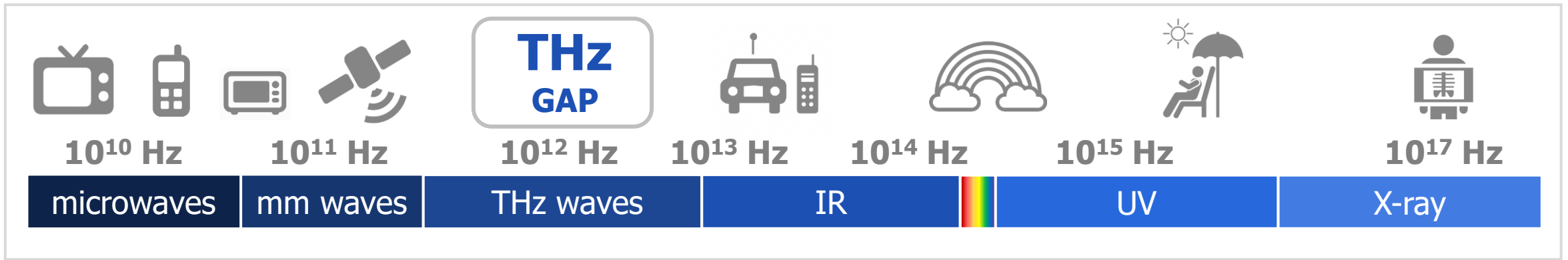


ERC – PANEL 5Min Presentation

TOWARDS ON-CHIP PLASMONIC AMPLIFIERS OF TERAHERTZ (THz) RADIATION (TERAPLASM)



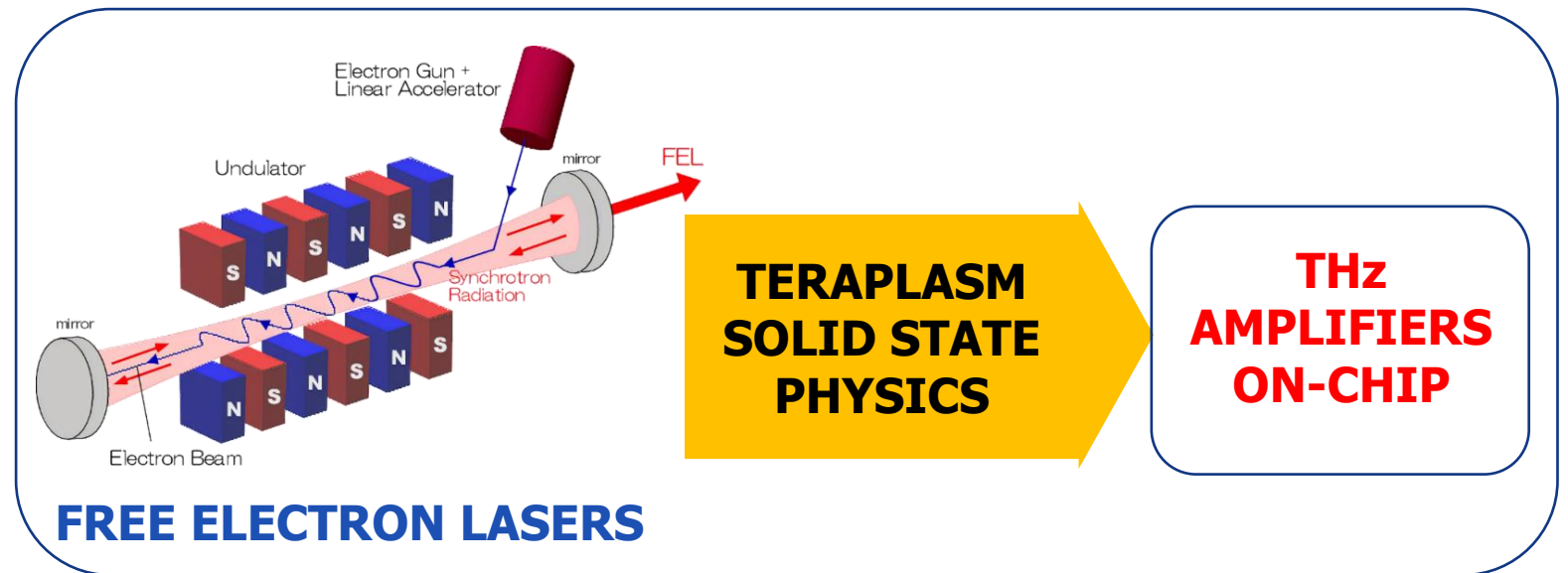
WOJCIECH KNAP – CENTERA LABORATORIES – WARSAW - POLAND



HIGH APPLICATION POTENTIAL

QUALITY CONTROL
SAFETY/SECURITY
TELECOMMUNICATION

BUT NO COST-EFFECTIVE COMPACT SOLID STATE AMPLIFIERS & SOURCES



PLASMA WAVES & Me



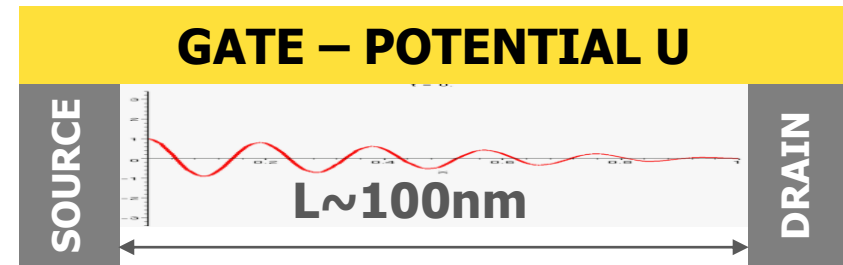
PLASMA WAVES THz DETECTOR SUCCESS & 30 YEAR OLD AMPLIFIER CHALLENGE



PLASMA WAVE THz ELECTRONICS
(DYAKONOV & SHUR)

PLASMA WAVE THz DETECTORS

GATE – POTENTIAL U



$$f_p = \frac{1}{4L} \sqrt{\frac{eU}{m^*}} \sim (0-7) \text{THz}$$



STARTUP



USA + JAPAN

Founder of CENTRA Labs, Warsaw

PhD, University of Warsaw

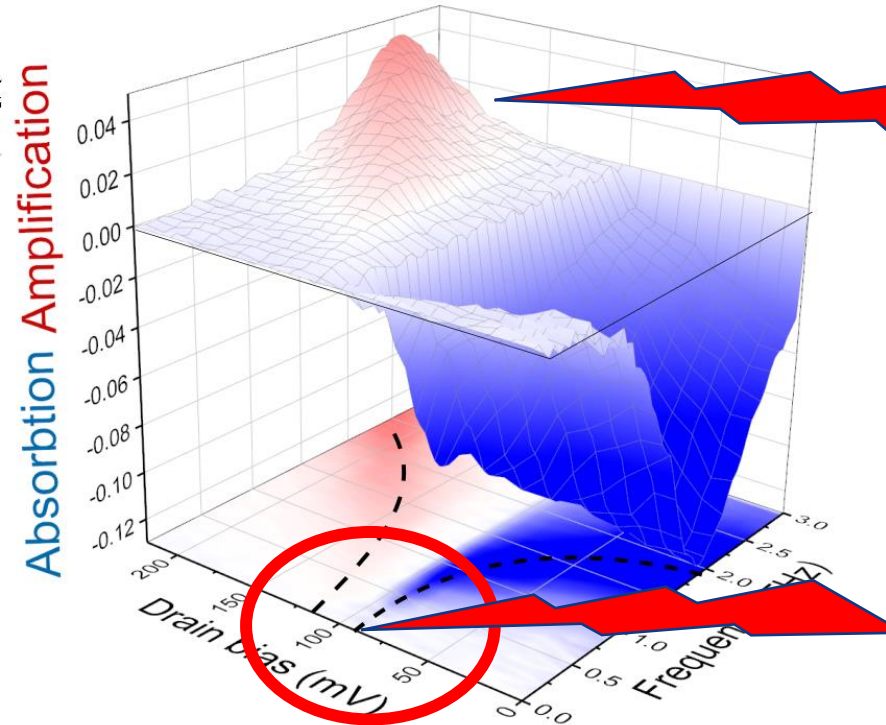
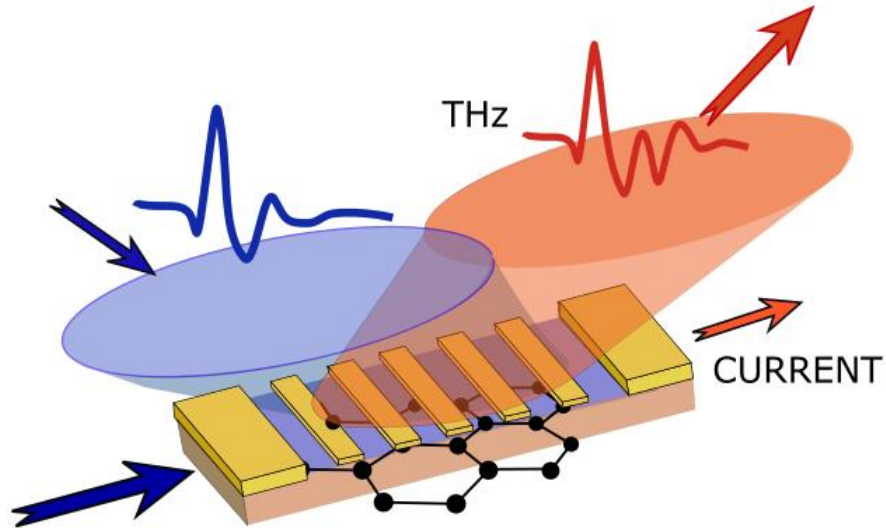
Grenoble

Toulouse

University of Montpellier

BREAK-THROUGH RESULTS

PLASMONIC THz AMPLIFICATION (STARTING POINT)



AMPLIFICATION?

ULTRA STRONG
DOPPLER?
SILENCE GAP?

KEY CHALLENGES!

N°1) FIND PHYSICS BEHIND...PRX RESULTS

N°2) EXPLORE NEW PHENOMENA...



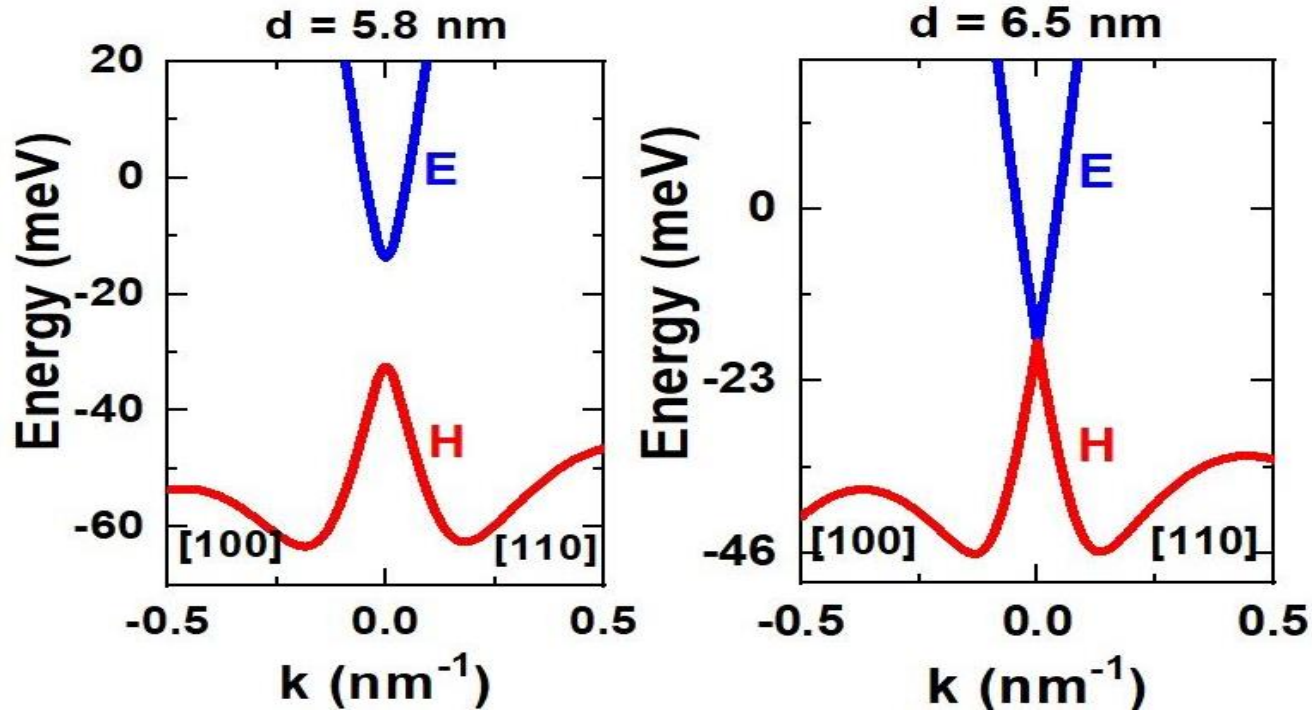
The first observation of energy transfer from DC current to plasmons, leading to THz amplification at **ROOM TEMPERATURE**

Physical Review X–July 6, 2020

CHALLENGE & APPROACH – N°1

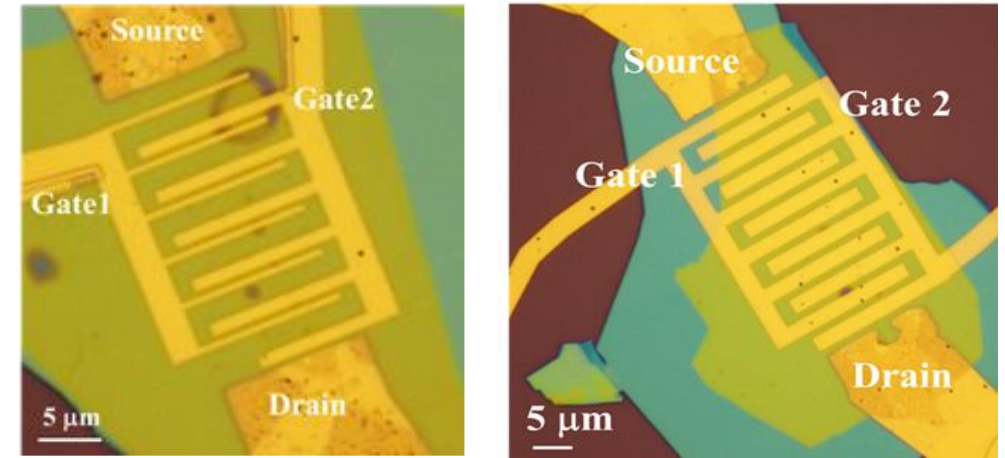
FIND PHYSICS BEHIND...PRX RESULTS

Is the linear energy dispersion crucial?



HgTe Quantum wells - "Dirac – at will"
Check influence on plasma properties

Is the grating gate geometry crucial?



Compare Plasmonic crystal versus sum of individual oscillators hypothesis?

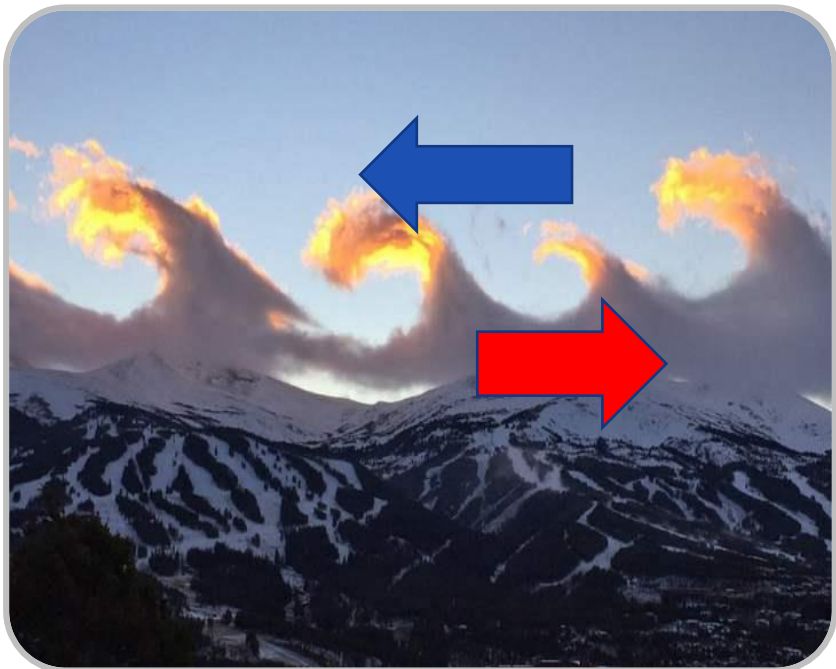
KEY CHALLENGE & APPROACH – N°2

EXPLORE NEW MECHANISMS of AMPLIFICATION

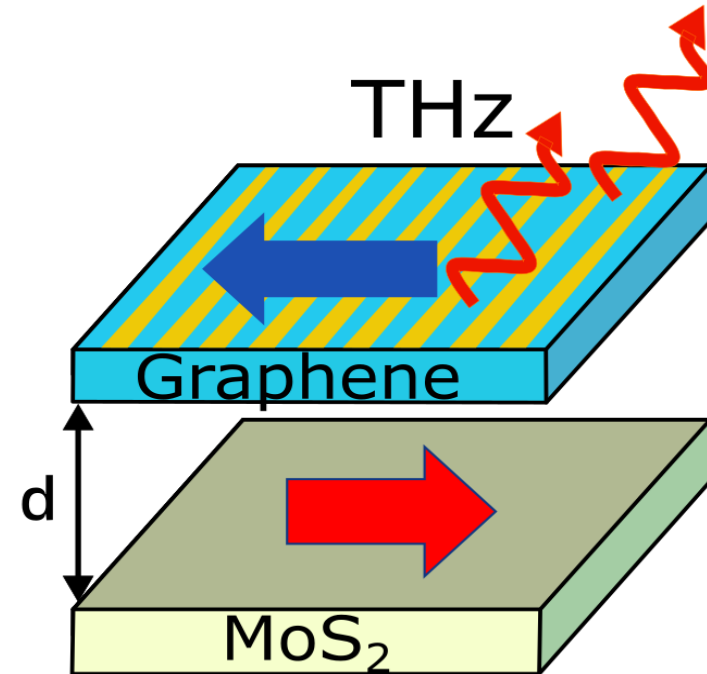
CAN PLASMA TURBULENCE LEAD TO AMPLIFICATION/GENERATION of THz RADIATION?

PREDICTED BUT NEVER OBSERVED

Kelvin Helmholtz Turbulence



Two Interacting 2D Plasmas



$$f_p \approx \sqrt{\frac{ne}{m\epsilon}} * \frac{1}{d}$$

M. Dyakonov et al. – private communication unpublished

IMPLEMENTATION

CENTERA LABS – STRONG POINTS



WHY NOW - AFTER 30 YEARS OF RESEARCH - PLASMA AMPLIFIERS CAN BECOME A REALITY?

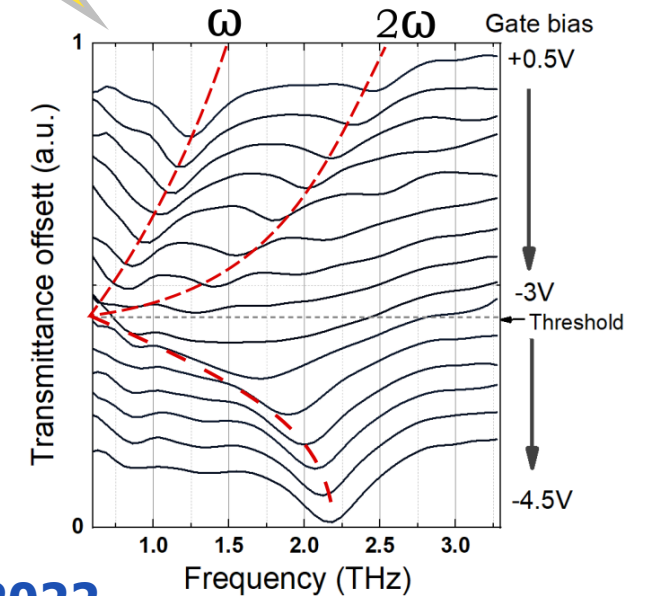
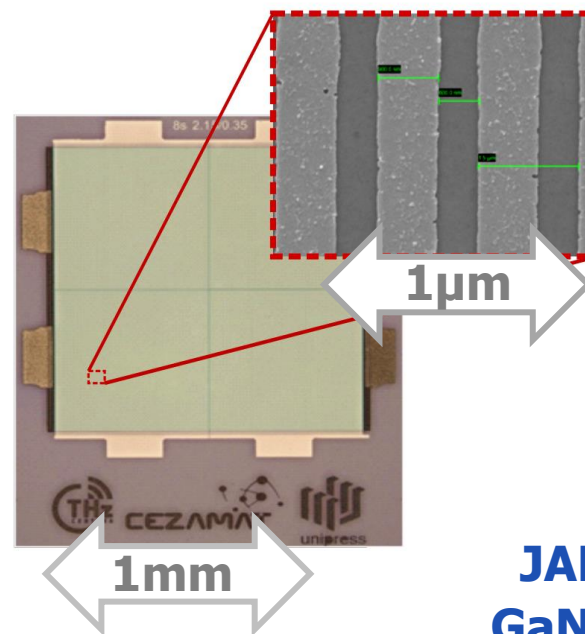
MATERIALS
SYNTHESIS

NANODEVICE
PROCESSING

THz
EXPERIMENT

THEORY

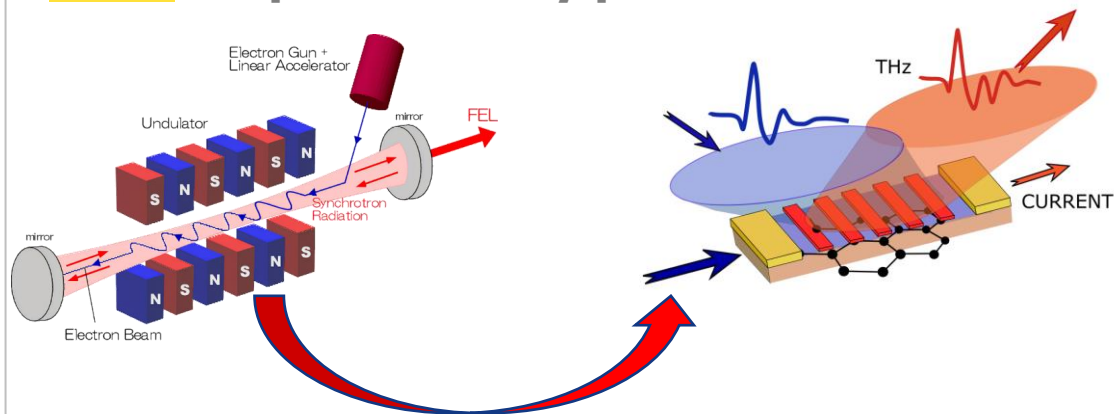
**NANOTECHNOLOGY HUB
& THz LABORATORY**



JANUARY 2022
GaN 2D plasmons

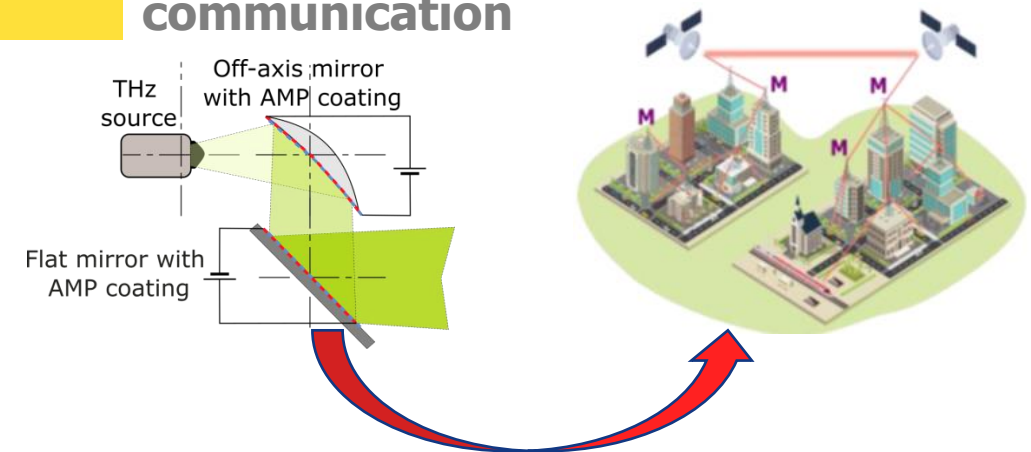
SCIENCE – Physics of:

1. Influence of relativistic dispersion on plasma properties
2. Physics of Plasmonic crystals vs ensembles of individual resonators
3. 30 years old –problem of THz amplification by plasma in solids



SOCIETY – Application for:

1. Nondestructive quality control
2. Security and safety screening
3. High data rate wireless communication





ERC – National HELP teams

Help from PAS & NCBR ERC –help boards

Interview preparation - 2 panels with two different committees

PAS

<Anna.Urbanska@pan.pl>

Piotr Garlej biuro@studio-prezentacji.pl
















& NCBR

<magdalena.chomicka@ncbr.gov.pl>

<bogna.hryniszyn@ncbr.gov.pl>

■ Presentation preparation with PAS - team



Nazwa	Data modyfikacji	Typ	Rozmiar
 v20_For Graph 11FEB WK_mmp (1)	11.02.2022 01:39	Prezentacja program...	3 506 KB
 v20_For Graph 07FEB WK_mmp (1)	11.02.2022 01:37	Prezentacja program...	3 506 KB
 v18_For Graph 09FEB WK_mmp_wk	09.02.2022 09:08	Prezentacja program...	3 293 KB
 Slides Stephane_file4	08.02.2022 11:07	Prezentacja program...	27 876 KB
 v17_For Graph 07FEB WK	07.02.2022 09:56	Prezentacja program...	3 155 KB
 v16b_03_FEB_TERAPLASM_WK	07.02.2022 09:39	Prezentacja program...	2 616 KB
 wk2_20 JAN_Prezentacja TERAPLASM WK 2022...	24.01.2022 12:28	Prezentacja program...	1 922 KB
 v7_wk_Prezentacja TERAPLASM_WK 2022'01'09	09.01.2022 22:42	Prezentacja program...	2 647 KB
 v6_wk_Prezentacja TERAPLASM with LT 2022'01'...	09.01.2022 22:25	Prezentacja program...	2 646 KB
 v5_wk_Prezentacja TERAPLASM with LT 2022'01'...	08.01.2022 21:02	Prezentacja program...	3 436 KB
 v4_wk_Prezentacja TERAPLASM	07.01.2022 13:43	Prezentacja program...	3 315 KB
 v3_wk_Prezentacja TERAPLASM	07.01.2022 13:00	Prezentacja program...	32 KB
 Panel - FP3_EU proposal TERAPLASM	28.12.2021 21:56	Dokument programu...	5 489 KB
 Interview_v2	26.12.2021 08:14	Prezentacja program...	11 938 KB
 Interview_v1	26.12.2021 08:04	Prezentacja program...	11 937 KB



IMPORTANCE FOR FUTURE

Center for Terahertz Research and Applications, CENTERA



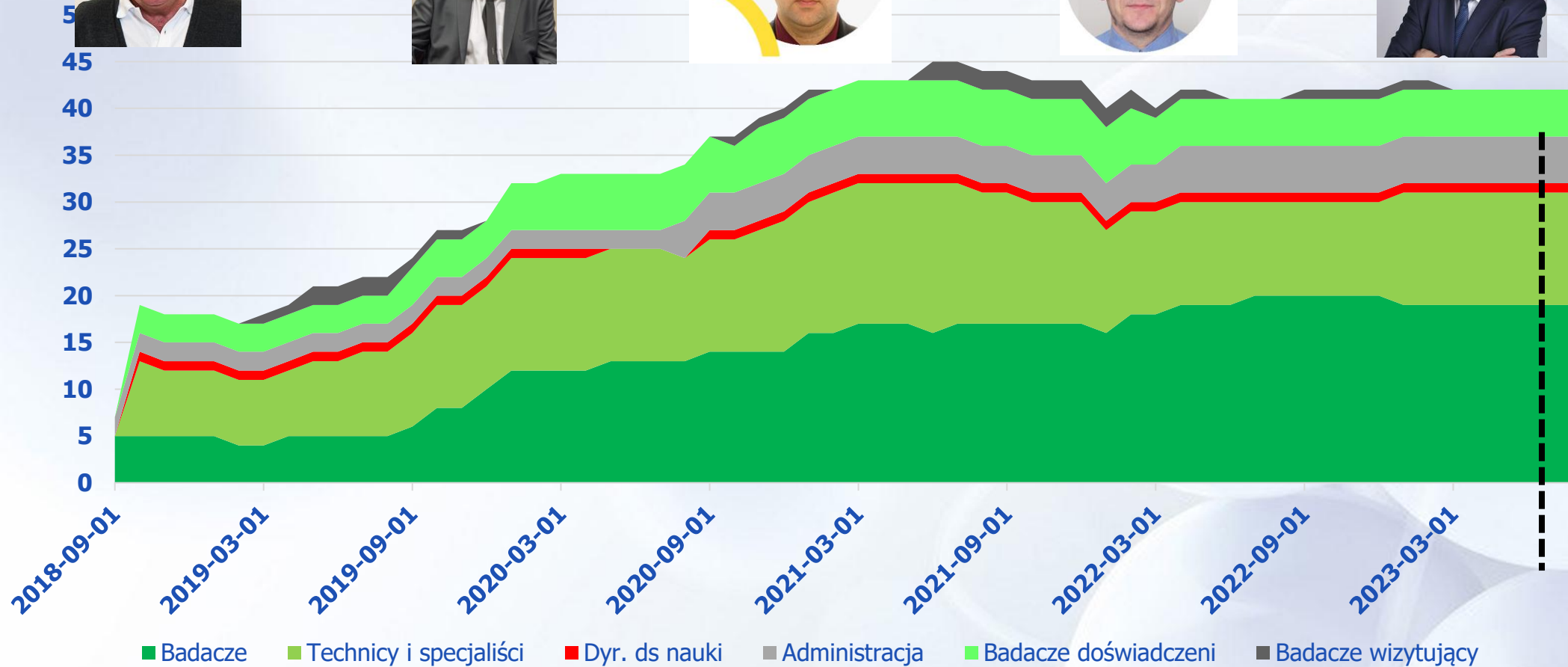
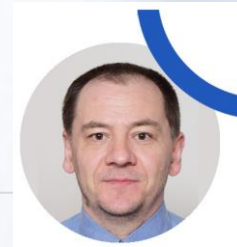
Institute of High
Pressure Physics
Polish Academy
of Sciences



Budżet MAB: 39 946 537 zł
Realizacja: wrzesień 2018 – grudzień 2023

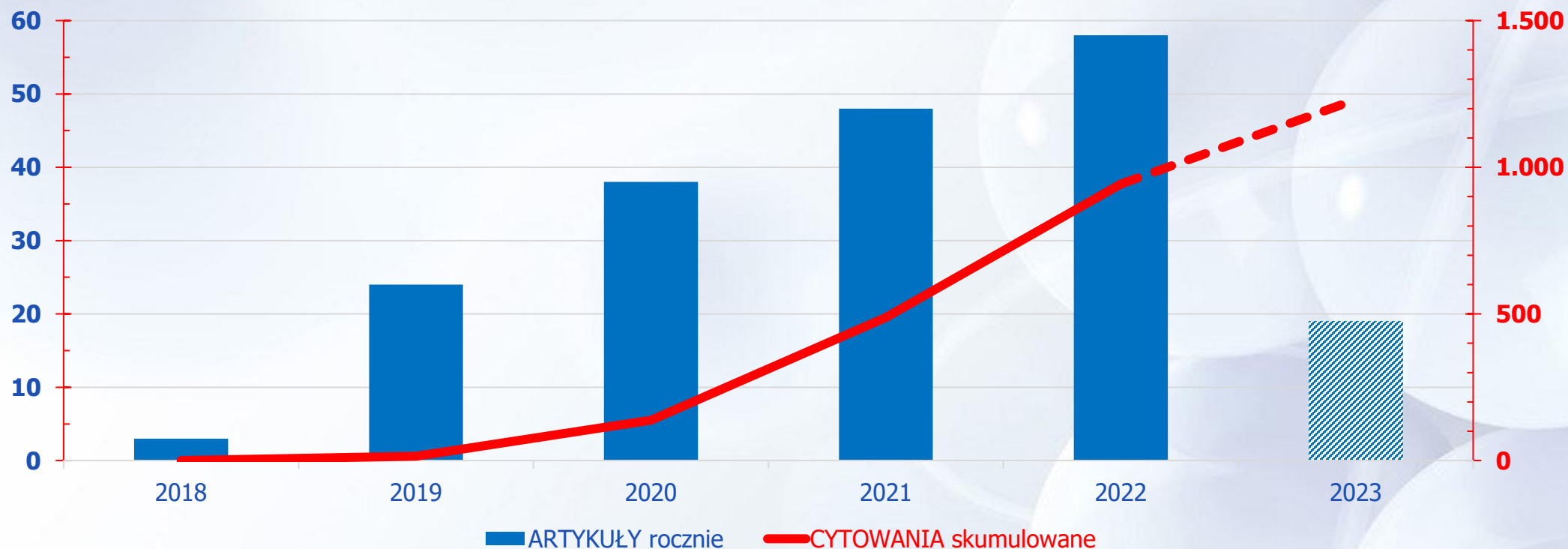
The „Center for Terahertz Research and Applications (CENTERA)” project is carried out within the 'International Research Agendas' programme of the Foundation for Polish Science co-financed by the European Union under the European Regional Development Fund.

CENTERA LAB –(5 TEAMS)



Laboratoria CENTERA – dorobek naukowy

PUBLIKACJE JCR afiliowane do CENTERA



Pełna lista: <https://centera.eu/publications> (UWAGA! dane za 2023 są jeszcze niekompletne)

Rozwoj Terahercowej Elektroniki

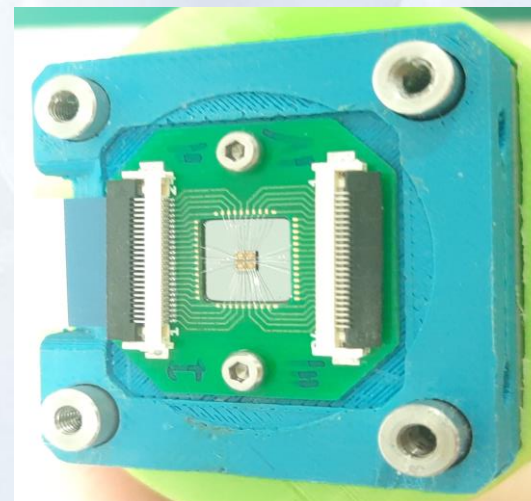
Rozmiar: 35cm x 35cm

Cena: 120 000 PLN

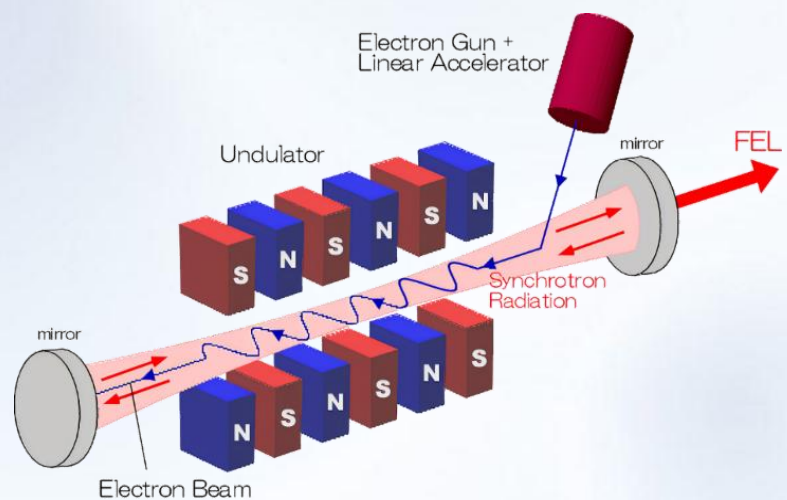


Rozmiar: 35mm x 35mm (x10)

Cena: 1200 PLN (x100)



TOWARDS ON-CHIP PLASMONIC AMPLIFIERS OF TERAHERTZ (THz) RADIATION (TERAPLASM)



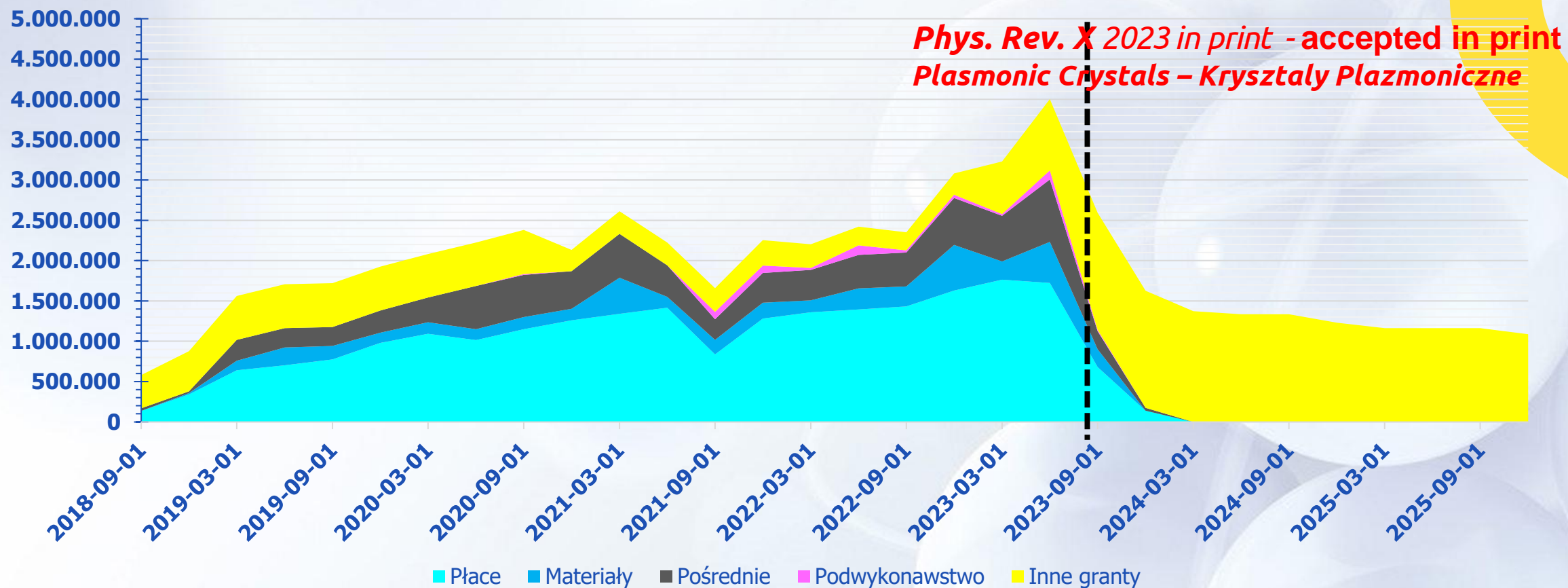
**LASERY NA
SWOBODNYCH
ELEKTRONACH**

**TERAPLASM
FIZYKA CIAŁA
STAŁEGO**

**SCALONE
(„ON-CHIP”)
WZMACNIACZE
THz**

Laboratoria CENTERA - TRWAŁOŚĆ

Wydatki bieżące (zł) kwartalnie (dokonane|zamierzone)



THz basic knowledge

ERC - story based on 5 min talk

Importance of National support

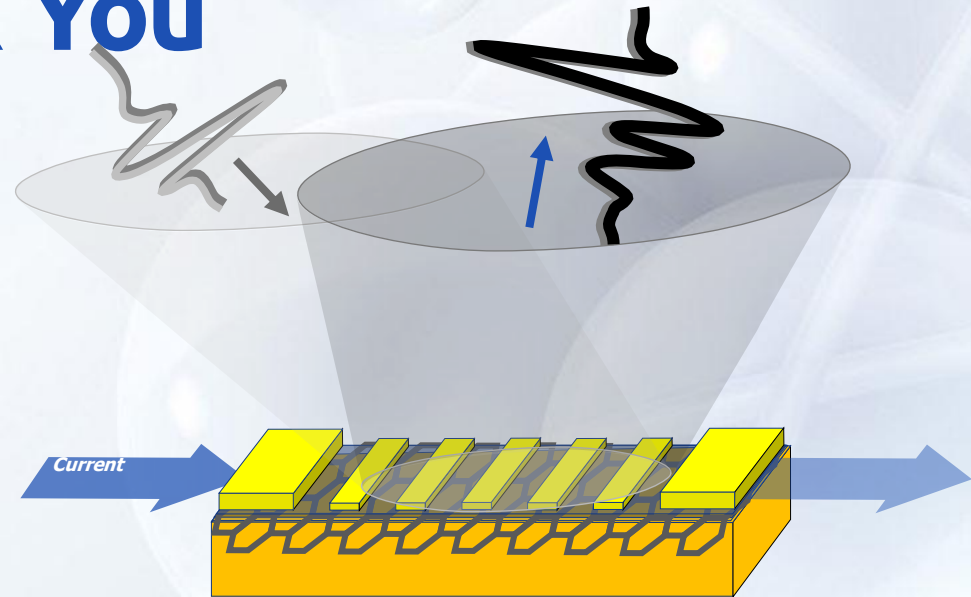
ERC importance to stabilize CENTERA

(Phys. Rev. X 2020; 10, 031004)

Phys. Rev. X 2023 Plasmonic Crystals in print

www.centera.eu

Thank You



(Phys. Rev. X 2020; 10, 031004)

***Phys. Rev. X 2023 in print - accepted in print
Plasmonic Crystals***

Inne informacje prasowe



CEO.COM.PL
BIZNES W PRAKTYCE

AKTUALNOŚCI | RYNKI | RAPORTY I ANALIZY | FIRMY | WIDEO

Prawo | Podatki | Kariera | Zarządzanie | Gospodarka | Waluty | Giełda

NA TOPIE Wyniki firm za II kwartał: koniunktura się chwieje

BIZNES > Przedsiębiorcy naukowiec – kluczowe ogniwo w łańcuchu polskiej gospodarki

Przedsiębiorcy naukowiec – kluczowe ogniwo w łańcuchu polskiej gospodarki



Jedyńka PolskieRadio.pl

Jak wykorzystać fale elektromagnetyczne o bardzo wysokiej częstotliwości?

Data publikacji: 11.07.2022 21:50 Ostatnia aktualizacja: 11.07.2022 22:01

Ten tekst przeczytasz w 2 minuty



NAJČĘŚCIEJ CZYTANE

- Narodowe Czytanie. "Liberalne święta" i raportaż Doroty Bonieckiej-Górny w...
- Opozycja nie chce zapory. Macierewicz: działania KO i propagandę filmowa to rodzaj...
- Koalicja Obywatelska
- Posel PO o priorytetach programu partii: równowazenie budżetu jest ważne, ale nie...

PRESTIZYJNY GRANT EUROPEJSKIEJ RADY DS. BADAŃ NAUKOWYCH DLA POLSKIEGO BADACZA. W OSTATNIM KONKURSIE ERC ADVANCED GRANTS ŚRODKI NA REALIZACJĘ PROJEKTU TERAPLASM OTRZYMAŁ PROF. WOJCIECH KNAP. CELEM BADAŃ POLSKIEGO UCZONEGO JEST ZASTOSOWANIE ELEKTROMAGNETYCZNYCH FAL TERAHERCOWYCH, CZYLI TAKICH O BARDZO WYSOKIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI, W KOMUNIKACJI TAKIEJ JAK TELEFONIA KOMÓRKOWA I WIFI KOLEJNYCH GENERACJI, SYSTEMACH OBRAZOWANIA, WYKRYWANIA I MONITOROWANIA OBIEKTÓW, A NAWET SUBSTANCJI CHEMICZNYCH.



POLITYKA

Profesor Wojciech Knap. Siła teraherców

28 MARCA 2022 • 2 MINUTY CZYTANIA



Rozmowa z fizykiem, dyrektorem Centrum Badań i Zastosowań Terahercowych CENTERA, Międzynarodowej Agencji Badawczej przy Instytucie Wysokich Ciśnień Unipress PAN.

Nauka dla innowacji. Odc. 6.
Profesor Wojciech Knap. Siła teraherców

28 MARCA 2022