

Contractor : IFIN HH
Cod fiscal : RO 3321234

RAPORT ANUAL DE ACTIVITATE privind desfășurarea programului nucleu

*Activitati de cercetare si dezvoltare legate de studiul materiei in conditii extreme de temperatura si presiune si structura nucleara exotica, PN 19 06 01 03
anul 2019*

Durata programului: 4 ani

Data începerii: 07.02.2019

Data finalizării: 10.12.2022

1. Scopul programului:

2. Modul de derulare al programului:

2.1. Descrierea activităților (utilizând și informațiile din rapoartele de fază, Anexa nr. 10)

Testarea în fascicul la acceleratorul SPS-CERN a detectorilor cu electrozi rezistivi și structura cu spații multiple (MSMGRPC) având impedanța liniei de transmisie de 100 Ohm (pentru a reduce la minim semnalele parazite produse de reflexii), dezvoltată în DFH/IFIN-HH pentru subdetectorul de timp de zbor (TOF) al experimentului CBM. În aceste teste s-a realizat pentru prima oară operarea performantă a prototipurilor CBM-TOF cu un sistem de procesare a semnalelor auto-trigerat, similar cu cel ce va fi folosit în operarea aranjamentului experimental CBM. Rezultatele obținute din calibrarea și analiza datelor pentru prototipurile MSMGRPC, folosind fascicul de Pb de 13, 30 și 150 AGeV incident pe ținta de Pb, în termeni de rezoluție temporală, eficiența și dimensiunea a clusterului de stripuri cu semnal în condiții de multi-hit, a demonstrat performanța detectorilor MSMGRPC proiectați de grupul din DFH pentru zona internă a subsistemului CBM-TOF.

Proiectarea și realizarea unui prototip MSMGRPC pentru zona cu cea mai mare granularitate a subdetectorului CBM-TOF a fost necesară pentru a îndeplini cerințele de granularitate ale zonei situate în imediată vecinătate a tubului de fascicul. Rezultatele obținute s-au concretizat în desene de proiectare și execuție a componentelor mecanice și electronice necesare pentru asamblarea prototipului, folosind platformele QCAD și ORCAD. Pe baza acestora, pentru zona cu cea mai înaltă granularitate a subdetectorului CBM-TOF, s-au realizat două prototipuri MSMGRPC identice având impedanța liniei de transmisie a semnalului adaptată la impedanța de intrare a electronicii front-end. Pentru a calcula impedanța liniei de transmisie s-a folosit pachetul software APLAC în care au fost introduse ca date de intrare caracteristicile geometrice și de material ale componentelor detectorului, ținând cont de neomogenitatea materialelor dielectrice ce intră în componența prototipului MSMGRPC. S-a ajustat lățimea stripului de semnal astfel încât pentru o granularitate dată, definită de lățimea stripului de înaltă tensiune, să se obțină impedanța de 100 Ohm, adaptată la cea de intrare a electronicii front-end. Pe baza detaliilor constructive ale prototipurilor dezvoltate în DFH/IFIN-HH și a rezultatelor obținute în testele în fascicul ale acestora s-a realizat proiectarea acoperirii modulare a ariei CBM-TOF corespunzătoare zonei unghiurilor polare mici a acestui subdetector (2.5° - 12°). Rezultatele obținute constau în desene de proiectare a zonei unghiurilor polare mici ale CBM-TOF, astfel încât această zonă să fie integrată constructiv în întreg ansamblul subdetectorului CBM-TOF și asamblată într-o structură mecanică solidă. Structura obținută constă în 12 module de 4 tipuri, fiecare modul conținând până la trei tipuri de MSMGRPC diferențiate numai prin lungimea stripului, astfel încât să satisfacă cerința de granularitate corespunzătoare unui domeniu de unghi polar. S-au realizat, de asemenea, desenele de proiectare și

executie a unuia din cele 12 module, respectiv modulul M1, continand toate componentele mecanice necesare : detectori, suporti de sustinere a acestora, servicii (ex. : conectori de semnal, conectori de gaz si de inalta tensiune, deflectori interni de dirijare a curgerii gazului). Greutatea totala estimata pentru un astfel de modul este de aproximativ 150 Kg.

2.2. Proiecte contractate:

Cod obiectiv	Nr. proiecte contractate	Nr. proiecte finalizate	Anul 2019
1. PN 19 06 01 03	1	1	1
Total:	1	1	1

2.3 Situația centralizată a cheltuielilor privind programul-nucleu : Cheltuieli în lei

	Anul 2019
I. Cheltuieli directe	2.225.164,55
1. Cheltuieli de personal	2.103.652,13
2. Cheltuieli materiale și servicii	121.512,42
II. Cheltuieli Indirecte: Regia	1.179.299,89
III. Achiziții / Dotări independente din care:	468.069,56
1. pentru construcție/modernizare infrastructura	0,00
TOTAL (I+II+III)	3.872.534,00

3. Analiza stadiului de atingere a obiectivelor programului

Obiectivele proiectului au fost realizate integral.

4. Prezentarea rezultatelor:

4.1. Stadiul de implementare al proiectelor componente

Denumirea proiectului	Tipul rezultatului estimat	Stadiul realizării proiectului
Activitati de cercetare si dezvoltare legate de studiul materiei in conditii extreme de temperatura si presiune si structura nucleara exotica	Faza nr. 1: Testarea performantei prototipurilor de detectori cu electrozi rezistivi pentru masuratori de timp de zbor MGMSRPC, dezvoltati pentru CBM-TOF, folosind un sistem de achizitie cu electronica auto-trigerata similar cu cel ce va fi utilizat in experimentul CBM (partea I)	Calibrarea si analiza datelor pentru prototipurile MSMGRPC2015 folosind fascicul de Pb de 13, 30 si 150 AGeV, incident pe tinta de Pb, la acceleratorul SPS-CERN. Estimarea performantelor detectorului in termeni de rezolutie temporala si eficienta in conditii de multi-hit. Au fost indeplinite integral rezultatele estimate.
	Faza nr. 2: Testarea performantei prototipurilor de detectori cu electrozi rezistivi pentru masuratori de timp de zbor MGMSRPC,	Calibrarea si analiza datelor pentru prototipurile MSMGRPC2015 folosind fascicul de Pb de 13, 30 si 150 AGeV, incident pe tinta de Pb, la acceleratorul SPS-CERN. Estimarea

	dezvoltati pentru CBM-TOF, folosind un sistem de achizitie cu electronica auto-trigerata similar cu cel ce va fi utilizat in experimentul CBM (partea II)	performantelor detectorului in termeni de dimensiune a clusterului de stripuri cu semnal in conditii de multi-hit. Au fost indeplinite integral rezultatele estimate.
	Faza nr. 3: Proiectarea si realizarea a doua prototipuri de RPC, simulari APLAC ale impedantei liniei de transmisie, proiectarea zonei interne a subdetectorului de timp de zbor al CBM bazat pe detaliile constructive ale acestora (partea I)	Desene de proiectare a componentelor mecanice si electronice folosind platformele QCAD si ORCAD Au fost indeplinite integral rezultatele estimate.
	Faza nr. 4: Proiectarea si realizarea a doua prototipuri de RPC, simulari APLAC ale impedantei liniei de transmisie, proiectarea zonei interne a subdetectorului de timp de zbor al CBM bazat pe detaliile constructive ale acestora (partea II)	Calculare pentru o impedanta de 100 Ohm a liniei de transmisie pentru 140 μm spatiu intre electrozii rezistivi folosind software -ul APLAC. 2 prototipuri construite desene de proiectare a zonei unghiurilor polare mici ale CBM-TOF bazat pe detaliile constructive ale acestor prototipuri, integrata constructiv in ansamblul subdetectorului CBM-TOF folosind AUTOCAD. Au fost indeplinite integral rezultatele estimate.

4.2. Documentații, studii, lucrări, planuri, scheme și altele asemenea:

Tip	Nr. ... realizat in anul
Documentații	
Studii	
Lucrări	
Planuri	
Scheme	
Altele asemenea (<i>se vor specifica</i>)	

Din care:

4.2.1. Lucrări științifice publicate în jurnale cu factor de impact relativ ne-nul (2019):

Nr.	Titlul articolului	Numele Jurnalului, Volumul, pagina nr.	Nume Autor	Anul publicării	Scorul relativ de influență al articolului	Numărul de citări ISI
1.	Impact of ^{68}Se	<i>Phys. Rev. C100, 015810</i>	A. Petrovici,	2019	1.106	1

	and ^{72}Kr stellar weak interaction rates on rp -process nucleosynthesis and energetics		A. S. Mare, O. Andrei, B. S. Meyer			
2.	Performance of a two-dimensional position sensitive MRPC prototype with adjustable transmission line impedance	Nuclear Inst. and Methods in Physics Research, A, 920, p.100	M. Petris et al.	2019	1.1	-

4.2.2. Lucrări/comunicări științifice publicate la manifestări științifice (conferințe, seminarii, worksopuri, etc):

Nr. crt.	Titlul articolului, Manifestarea științifică, Volumul, Pagina nr.	Nume Autor	An apariție	Nr. citări ISI
1.	Coexistence phenomena in medium mass $n \approx z$ nuclei: A comprehensive understanding, AIP Conference Proceedings 2076, 020001	A. Petrovici, O. Andrei, A. S. Mare	2019	-
2.	On similarities as a function of system size in heavy ion collisions, AIP Conference Proceedings 2076, 040001-1	M. Petrovici, A. Lindner, A. Pop		
3	Performance in heavy -ion beam tests of a high time resolution and two-dimensional position sensitive MRPC with transmission line impedance matched to the FEE, Proceedings PoS ICHEP2018(2019) 663 pos.sissa.it/340/663/pdf	M. Petris et al.	2019	
4	High time resolution, two-dimensional position sensitive MSMGRPC for high energy physics experiments, EPS-HEP Conference, July 10 - 17, 2019, Ghent, Belgia https://indico.cern.ch/event/577856/contributions/3420134/attachments/1878453/3094031/MPetris_eps-hep2019_Ghent.pdf	M. Petris et al.	2019	
5	Toward the construction of the inner zone for the CBM-TOF wall, XXIII International School on Nuclear Physics, Neutron Physics and Applications, September 22 - 28, 2019 Varna, Bulgaria, http://www.inrne.bas.bg/international-	M. Petris et al.	2019	

	school-varna/			
6	house cosmic-ray test of the MGMSRPC2018 prototype for the inner zone of the CBM-TOF wall d CBM Collaboration Meeting, 1 – April 2019, GSI Darmstadt, Germany ps://indico.gsi.de/event/8068/session/13/contribution/24	M. Petris et al.	2019	
7	Status of the activities for the inner zone of the CBM-TOF wall, 34th CBM Collaboration Meeting, 29 September – 3 October 2019, Bose Institute, Kolkata, India https://indico.gsi.de/event/7101/session/8/contribution/84	M. Petris et al.	2019	

4.2.3. Lucrări publicate în alte publicații relevante:

Nr.	Titlul articolului	Numele Jurnalului, Volumul, Pagina nr.	Nume Autor	Anul publicării
1.	High granularity timing RPC prototype for the inner zone of the CBM-TOF wall doi: 10.15120/GSI-2019-01018	CBM Progress Report 2018, (2019), 97	D. Bartos et al.	2019
2.				

4.2.4. Studii, Rapoarte, Documente de fundamentare sau monitorizare care:

a) au stat la baza unor politici sau decizii publice:

Tip documet	Nr.total	Publicat în:
Hotărâre de Guvern		
Lege		
Ordin ministru		
Decizie președinte		
Standard		
Altele (se vor preciza)		

b) au contribuit la promovarea științei și tehnologiei - evenimente de mediatizare a științei și tehnologiei:

Tip eveniment	Nr. apariții	Nume eveniment:
web-site		https://niham.nipne.ro

		https://www.youtube.com/watch?v=OJd4fA0xUh0 https://www.facebook.com/Hadron-Physics-Department-211078852968333/
Emisiuni TV		
Emisiuni radio		
Presă scrisă/electronică	1	Curier CERN, ianuarie 2019
Cărți		
Reviste		
Bloguri		
Altele (<i>se vor preciza</i>)	1	Curier DFH (http://niham.nipne.ro/HPD-Courier_electronic-version.pdf)

4.3. Tehnologii, procedee, produse informatice, rețele, formule, metode și altele asemenea:

Tip	Anul
Tehnologii	
Procedee	
Produse informatice	
Rețele	
Formule	
Metode	
Altele asemenea (<i>se vor specifica</i>)	

Din care:

4.3.1 Propuneri de brevete de invenție, certificate de înregistrare a desenelor și modelelor industriale și altele asemenea:

	Nr.propuneri brevete	Anul înregistrării	Autorul/Autorii	Numele propunerii de brevet
OSIM				1.
				2.
EPO				
USPTO				

4.4. Structura de personal:

Personal CD (Nr.)	Anul 2019
Total personal	15
Total personal CD	
cu studii superioare	11

cu doctorat	10
doctoranzi	-

4.4.1 Lista personalului de cercetare care a participat la derularea Programului-nucleu:

Nr.	Nume și prenume	Grad	Funcția	Echivalent normă întreagă	Anul angajării	Nr. Ore lucrate/An*
1.	Petrovici Mihai	CS I	Fizician	0,80		1614
2.	Petrovici Alexandrina	CS I	Fizician	0,82		1654
3	Pop Amalia	CS I	Fizician	0,74		1493
4	Radulescu Laura	IDT II	Inginer	0,75		1520
5	Petris Mariana	CS II	Fizician	0,81		1638
6	Bercuci Alexandru	CS II	Fizician	0,73		1473
7	Schiaua Claudiu	CS	Fizician	0,78		1567
8	Andrei Oana Georgeta	CS III	Fizician	0,78		1581
9	Andrei Cristian	CS III	Fizician	0,75		1525
10	Herghelegiu Andrei	CS III	Fizician	0,37		754
11	Mateescu Alice	IDT II	Inginer	0,80		1607
12	Dima Gheorghe	Tehn.	Tehn.	0,73		1484
13	Aprodu Valerica	Tehn.II	Tehn.	0,66		1328
14	Dinca Constanta	Tehn.II	Tehn.	0,65		1319
15	Rosu Georgiana	Ec.	Ec.	0,34		684

* Se vor specifica numărul de ore lucrate în fiecare dintre anii de derulare ai Programului Nucleu, prin inserarea de coloane

4.5. Infrastructuri de cercetare rezultate din derularea programului-nucleu. Obiecte fizice și produse realizate în cadrul derulării programului; colecții și baze de date conținând înregistrări analogice sau digitale, izvoare istorice, eșantioane, specimene, fotografii, observații, roci, fosile și altele asemenea, împreună cu informațiile necesare arhivării, regăsirii și precizării contextului în care au fost obținute:

Nr.	Nume infrastructură/obiect/bază de date...	Data achiziției	Valoarea achiziției (lei)	Sursa finanțării	Valoarea finanțării infrastructurii din bugetul Progr. Nucleu	Nr. Ore-om de utilizare a infrastructurii pentru Programul-nucleu
1.	Microsemi (licenta)	02.08.2019	7.106,24	PN 19 06 01 03	7.106,24	
2.	UPS, LCD, displayUSB	05.08.2019	12.792,50	PN 19 06 01 03	12.792,50	
3	Cadence & Synopsys	05.08.2019	28.238,31	PN 19 06 01 03	28.238,31	
4	Chip	23.10.2019	38.790,05	PN 19 06 01 03	38.790,05	
5	Cablaj	30.10.2019	13.159,02	PN 19 06 01 03	13.159,02	
6	Set controller chiller	31.10.2019	20.489,42	PN 19 06 01 03	20.489,42	
7	Multifunctional color A3	08.11.2019	10.814,72	PN 19 06 01 03	10.814,72	
8	Instalatie climatoizare tip A	13.11.2019	38.080,00	PN 19 06 01 03	38.080,00	
9	Instalatie climatizare tip B	03.12.2019	142.800,00	PN 19 06 01 03	142.800,00	
10	Cablaj Gets	02.12.2019	45.154,88	PN 19 06 01 03	45.154,88	
11	Cablaj CR-A-01 si G-A-01	02.12.2019	11.483,50	PN 19 06 01 03	11.483,50	
12	Aparat de caracterizare a radiatiei	18.11.2019	21.187,98	PN 19 06 01 03	21.187,98	
13	Calculatoare desktop		40.229,97	PN 19 06 01 03	40.229,97	
14	Swich	14.11.2019	36.509,20	PN 19 06 01 03	36.509,20	
15	Adaptor laptop	14.11.2019	315.77	PN 19 06 01 03	315.77	
16	Adaptor laptop	30.11.2019	917.99	PN 19 06 01 03	917.99	

5. Rezultatele Programului-nucleu au fundamentat alte lucrări de cercetare:

	Nr.	Tip
Proiecte internaționale		<i>Ex. Orizont 2020, Bilateral, EUREKA, COST, etc.</i>
Proiecte naționale	- RO-CERN ISOLDE nr.03/2016 si RONIPALICE nr. 04/2016 - RO FAIR NUSTAR nr. F03/2016 si HICOR-DEFEND	<i>PNCDI III</i>

	F04/2016	
--	----------	--

6. Rezultate transferate în vederea aplicării :

Tip rezultat	Instituția beneficiară (nume instituție)	Efecte socio-economice la utilizator
<i>Ex. tehnologie, studiu</i>	<i>nume IMM/instituție</i>	

7. Alte rezultate: (a se specifica, dacă este cazul).

8. Aprecieri asupra derulării programului și propuneri:

DIRECTOR GENERAL

Acad. Nicolae Victor ZAMFIR

DIRECTOR DE PROGRAM

Dr. Mihai RADU

DIRECTOR ECONOMIC

Ec. Alexandru POPESCU

RESPONSABIL PROIECT

Prof.Dr. Mihai PETROVICI