

**Raport tehnico-stiintific de evaluare si monitorizare a
contractului nr. 10 SOL / etapa nr. 2/2021**

1. Obiectivele si activitatile derulate in etapa raportata

Denumire etapă (Etapa 2): Determinarea modelului matematic cvasi-invers al procesului, simularea acestuia și raportarea rezultatelor. Simularea modelului propus utilizând date provenite din alte țări în scopul determinării factorilor procesului epidemiologic al COVID-19. Implementarea produsului software final, testarea și validarea acestuia, respectiv elaborarea raportului final al proiectului.

In cadrul etapei 2 a proiectului au fost realizate urmatoarele **obiective specifice**, toate fiind indeplinite:

O21 – actualizarea modelului matematic care descrie dinamica transmiterii virusului SARS-CoV-2 pe teritoriul României prin considerarea în procesul de antrenare al acestuia a datelor experimentale la zi prelevate în structura bazei de date a proiectului

O22 – determinarea modelului matematic cvasi-invers al propagării pandemiei pe teritoriul României;

O23 – simularea modelului cvasi-invers determinat în diverse scenarii de interes cu scopul predicției valorilor cuantificate a măsurilor controlabile utilizabile pentru obținerea unor dinamici impuse pentru pandemie

O24 – adaptarea modelului matematic propus pentru descrierea dinamicii pandemiei pentru cazul altor țări și simularea variantelor adaptate

O25 – implementarea interfeței grafice cu utilizatorul și integrarea acesteia împreună cu aplicația de simulare într-un produs software final

O26 – elaborarea planurilor de diseminare a rezultatelor științifice obținute pe perioada implementării proiectului de cercetare, respectiv ulterioare finalizării acestuia.

Analizati daca au fost derulate activitatile angajate pentru aceasta etapa.

Da	☒	Nu	☐	Partial	☐
----	-------------------------------------	----	--------------------------	---------	--------------------------

Nominalizati nerealizarile; Comentati optiunea declarata

Nu este cazul

2. Planul de realizare al proiectului

a. Identificati si analizati rezultatele obtinute in perioada raportata fata de planul de realizare al proiectului

Indeplinirea obiectivelor proiectului s-a confirmat prin obținerea următoarelor rezultate preconizate:

R1 - modelul matematic simulabil pentru dinamica transmiterii virusului SARS-CoV-2 pe teritoriul României

R2 este compus din rezultatele obținute prin simularea modelului matematic determinat, respectiv din interpretările obținute în urma analizei acestora;

R3 - modelul matematic cvasi-invers al procesului în forma simulabilă, respectiv interpretările obținute în urma analizei rezultatelor simulării acestuia;
 R4 - factorii procesului epidemiologic al COVID-19 rezultați din interpretarea rezultatelor simulării modelului matematic propus utilizând date provenite din alte țări;
 R5 - produsului software final, testat și validat, utilizabil pentru predicția evoluției pandemiei de către instituțiile interesate.
 Rezultatele obținute care confirmă îndeplinirea obiectivelor specifice ale etapei, sunt:
 R21 - modelului matematic actualizat;
 R22 - modelul matematic cvasi-invers
 R23 - colecția de simulări obținute prin simularea modelului matematic cvasi-invers al propagării pandemiei pe teritoriul României și în analiza posibilității de control a dinamicii acesteia;
 R24 - modelele matematice adaptate, rezultatele simulărilor acestora, respectiv interpretarea rezultatelor simulărilor;
 R25 - interfața grafică interactivă și dinamică implementată, respectiv în produsul software final utilizabil, prin intermediul interfeței grafice, pentru efectuarea a diverse tipuri de simulări în scenarii de interes aferente pandemiei;
 R26 - planurile de diseminare a rezultatelor cercetării (rezultatele cercetării vor fi diseminate atât factorilor de decizie din România, cât și prin publicarea acestora în lucrări științifice având un grad ridicat de vizibilitate).

b. Care este opțiunea privind rezultatele obținute în etapa raportată corespunzătoare cu planul de realizare al proiectului?

S-au obținut rezultatele propuse X	Nu s-au obținut rezultatele propuse	S-au obținut rezultatele propuse parțial
--	-------------------------------------	--

Comentarii pentru justificarea opțiunii declarate

Toate activitățile propuse în planul de realizare a proiectului au fost îndeplinite cu succes. În raport, sunt prezentate într-un mod excepțional rezultatele obținute, exemplificate cu prezentări grafice, care atestă calitatea acestora.

c. Nominalizați indicatorii realizați în perioada raportată

Nr. crt	Denumire indicator	Unitate de masura	Informatii despre indicator
1.			
2.			

Comentarii pentru justificarea opțiunii declarate

Nu e cazul

3. Utilizarea și diseminarea informațiilor

Sunt realizate activitatile de diseminare in conformitate cu planul de realizare al proiectului?

Da X	Nu	Partial	Nu este cazul
-------------	----	---------	---------------

Comentarii pentru justificarea optiunii declarate

Pe perioada implementării proiectului de cercetare a fost elaborat draft-ul lucrării științifice cu titlul „Modelling and Simulation of the COVID-19 Pandemic Dynamics in Romania, using artificial intelligence methods”. Acest draft este finalizat în proporție de 95 % și v-a fi propus spre publicare grupului de reviste „The Lancet” în prima săptămână a lunii iulie 2021.

In plus, au fost realizate 4 comunicari stiintifice, dintre care 3 in tara si una in afara tarii.

4. Prezentați sintetic opinia despre conținutul etapei raportate din punct de vedere tehnico-științific și al elementelor de noutate

Proiectul a obținut toate rezultatele propuse și are un potențial extraordinar de sustenabilitate și de extindere.

In plus, modelul matematic direct propus pentru descrierea dinamicii pandemiei este adaptabil și pentru simularea acesteia pentru cazul altor țări în afară de România, ceea ce determină creșterea impactului acestui produs.

Plus valoarea adusă de rezultatele obținute în cadrul proiectului este reprezentată de gradul de noutate al modelelor propuse (atât al modelului direct, cât și al modelului cvasi-invers), la ora actuală, pe plan internațional, neexistând în literatura de specialitate referiri la modele matematice de tip cauză-efect care să poată fi utilizate pentru simularea dinamicii pandemiei COVID-19.

5. Evaluarea generală a etapei de raportare

Nesatisfacator	
Acceptabil	
Bun	
Excelent	X

6. Observatii si concluzii

Întrucât toate rezultatele preconizate pentru atingerea obiectivelor etapei, au fost obținute, stadiul realizării etapei este de 100 %.

Responsabili tehnico-stiintific	
Numele, prenumele si semnatura	Data
C	
N	
C	
N	

Raport tehnico-stiintific de monitorizare a raportului final pentru contractul nr. nr. 10 SOL

1. Obiectivele proiectului

Identificati si analizati **gradul de realizare al obiectivelor** planificate

Obiectivele proiectului au fost **realizate in totalitate.**

Îndeplinirea obiectivului principal al proiectului s-a bazat pe îndeplinirea următoarelor obiective specifice:

- O1 – determinarea modelului matematic pentru dinamica transmiterii virusului SARS-CoV-2 pe teritoriul României
- O2 – simularea și raportarea, pe baza rezultatelor simulării, a concluziilor referitoare la propagarea pandemiei și referitoare la efectul pandemiei asupra populației României, respectiv asupra sistemului sanitar (impactul unor măsuri non-farmaceutice; impactul testării; impactul asupra serviciilor de sănătate; impactul nivelului de pregătire a sistemului sanitar; evaluarea corelațiilor dintre parametri pandemiei; evaluarea factorilor de risc;
- O3 – determinarea modelului matematic cvasi-invers al procesului, simularea acestuia și raportarea rezultatelor
- O4 – simularea modelului propus utilizând date provenite din alte țări în scopul determinării factorilor procesului epidemiologic al COVID-19
- O5 – implementarea produsului software final, testarea și validarea acestuia, respectiv elaborarea raportului final al proiectului.

2. Planul de realizare al proiectului

a. Identificati si analizati rezultatele obtinute in raport cu planul de realizare al proiectului

Rezultatele obtinute au fost in concordanta cu cele preconizate in planul de implementare:

Îndeplinirea obiectivelor aferente **Etapei 1** de implementare a proiectului s-a bazat pe realizarea următoarelor subobiective specifice, respectiv pe obținerea următoarelor rezultate:

- 1 – întocmirea bazei de date experimentale utilizabile pentru modelarea procesului – rezultatul asociat R11 este baza de date care conține datele necesare stabilirii structurii și parametrilor modelului matematic al procesului
- 2 – cuantificarea matematică a influenței semnalelor de intrare asupra semnalelor de ieșire – rezultatul asociat R12 este forma cuantificată a semnalelor de intrare, direct utilizabilă în procesul de stabilire a structurii și parametrilor modelului matematic al propagării pandemiei pe teritoriul României
- 3 – determinarea propriu-zisă, utilizând semnalele cuantificate și datele bazei de date, a modelului matematic de transmitere a virusului SARS-CoV-2, în raport cu timpul – rezultatul

asociat R13 este modelul matematic de transmitere a virusului SARS-CoV-2, în raport cu timpul, în forma simulabilă

4 – augmentarea modelului de bază, astfel încât să fie posibilă simularea dinamicii transmiterii virusului SARS-CoV-2 în raport cu poziția geografică, testarea și validarea modelului – rezultatul asociat R14 este modelul matematic augmentat de transmitere a virusului SARS-CoV-2, utilizabil pentru simularea distribuției geografice a propagării pandemiei

5 – simularea modelului matematic determinat în diverse scenarii de interes și interpretarea rezultatelor simulărilor – rezultatul asociat R15 constă în posibilitatea de a analiza rezultatele simulărilor și în setul de interpretări obținute după analiză, referitoare la efectul pandemiei asupra populației României, respectiv asupra sistemului sanitar (în acest context, aspecte de interes abordate, sunt: impactul unor măsuri non-farmaceutice; impactul testării; impactul asupra serviciilor de sănătate; impactul nivelului de pregătire a sistemului sanitar; evaluarea corelațiilor dintre parametri pandemiei; evaluarea factorilor de risc; descrierea epidemiei și a procesului epidemiologic).

Îndeplinirea obiectivelor aferente **Etapei 2** de implementare a proiectului s-a bazat pe realizarea următoarelor subobiective specifice, respectiv pe obținerea următoarelor rezultate:

6 – actualizarea modelului matematic care descrie dinamica transmiterii virusului SARS-CoV-2 pe teritoriul României prin considerarea în procesul de antrenare al acestuia a datelor experimentale la zi prelevate în structura bazei de date a proiectului – rezultatul asociat R21 este modelului matematic actualizat

7 – determinarea modelului matematic cvasi-invers al propagării pandemiei pe teritoriul României – rezultatul asociat R22 este modelul matematic cvasi-invers

8 – simularea modelului cvasi-invers determinat în diverse scenarii de interes cu scopul predicției valorilor cuantificate a măsurilor controlabile utilizabile pentru obținerea unor dinamici impuse pentru pandemie – rezultatul asociat R23 constă în colecția de simulări obținute prin simularea modelului matematic cvasi-invers al propagării pandemiei pe teritoriul României și în analiza posibilității de control a dinamicii acesteia

9 – adaptarea modelului matematic propus pentru descrierea dinamicii pandemiei pentru cazul altor țări și simularea variantelor adaptate – rezultatul asociat R24 este reprezentat de modelele matematice adaptate, rezultatele simulărilor acestora, respectiv interpretarea rezultatelor simulărilor

10 – implementarea interfeței grafice cu utilizatorul și integrarea acesteia împreună cu aplicația de simulare într-un produs software final – rezultatul asociat R25 constă în interfața grafică interactivă și dinamică implementată, respectiv în produsul software final utilizabil, prin intermediul interfeței grafice, pentru efectuarea a diverse tipuri de simulări în scenarii de interes aferente pandemiei

11 – elaborarea planurilor de diseminare a rezultatelor științifice obținute pe perioada implementării proiectului de cercetare, respectiv ulterioare finalizării acestuia – rezultatul asociat R26 este compus din planurile de diseminare a rezultatelor cercetării (rezultatele cercetării vor fi diseminate atât factorilor de decizie din România, cât și prin publicarea acestora în lucrări științifice având un grad ridicat de vizibilitate).

b. Identificati si analizati modul de atribuire si exploatare de catre parteneri a drepturilor de proprietate (intelectuala, de productie, difuzare, comercializare etc.)

Atribuirea drepturilor de proprietate intre parteneri se face conform documentelor contractuale.

--

c. Analizati indicatorii de rezultat realizati

--

3. Evaluarea generala a raportului final privind impactul rezultatelor obtinute

Impact economic prin predictia parametrilor pandemiei (durata, agresivitate, noi valuri ale acesteia, varfurile fiecarui val) deoarece in functie de rezultatele obtinute in simulări, atât sectorul bugetar, cât și companii private au posibilitatea de a lua decizii referitoare la actiuni ulterioare și de a efectua diverse prognoze.

Impact social prin predictia parametrilor pandemiei materializat atât prin posibilitatea de prognoza a intervalului de timp necesar reluării stilului de viață al populației de dinaintea pandemiei, dar și posibilele etape ale acestui proces de tranziție, cât și prin măsurile care pot fi luate de către autorități pentru protecția grupurilor cu risc din populație (ca urmare a cunoașterii parametrilor pandemiei pe baza rezultatelor simulărilor).

Impact asupra mediului prin predictia distribuției geografice a pandemiei (în funcție de această distribuție se poate prognoza nivelul acțiunii pe care pandemia o exercită asupra activităților economico-sociale din fiecare areal geografic, nivel care influențează direct mediul).

4. Observatii si concluzii

Proiectul si-a atins obiectivele propuse. Acesta pune la dispozitia institutiilor abilitate instrumente valoroase in gestionarea pandemiei COVID-19, care pot fi aplicabile și altor situatii epidemiologice deosebite.

Evaluator	
Nume, prenume si semnatura	Data
	06.07.2021
	Data



Бюро МАТЕ
О.
Всесторонне
разрабатыва
ящихся
4365 +2300

06.07.2021