

# **Predicția evoluției cazurilor de infecție cu virusul SARS-CoV2 în România**

**Actualizare 24 aprilie 2020**

<b>1. Analiza calității predicției pentru perioada 16 aprilie 2020-22 aprilie 2020.....</b>	<b>2</b>
<b>2. Situația la 22 aprilie 2020 .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Predicția pentru perioada 23 aprilie 2020-30 aprilie 2020.....</b>	<b>7</b>
<b>4. Predicția pentru perioada 23 aprilie 2020-22 mai 2020.....</b>	<b>9</b>

## 1. Analiza calității predicției pentru perioada 16 aprilie 2020-22 aprilie 2020

- Predicțiile pe baza modelelor prezentate în studiul inițial (14 aprilie 2020) au fost confruntate cu datele reale, pentru perioada 16 aprilie 2020-22 aprilie 2020.
- Tabelul 1 sumarizează indicatorul de acuratețe a predicției pentru fiecare din cele cinci modele, pentru numărul de infectări.

Tabelul 1. Erori de predicție pentru numărul de infectări: 16 aprilie 2020 - 22 aprilie 2020

Indicator	LSTM_RO	SEIR_HCD_RO	NLS	ARIMA_RO_1	ARIMA_RO_2
MSLE (Mean Squared Logarithmic Error)	2.49%	2.02%	-4.88%	7.69%	3.21%

- Erorile de predicție, în termeni procentuali, variază în intervalul [-7.69%, 3.21%].
- Cele mai bune modele, din punctul de vedere al erorii de predicție, sînt modelele SEIR\_HCD\_RO și LSTM\_Ro
- Modelul NLS subestimează numărul de cazuri confirmate, iar modelul ARIMA\_RO\_1 supraestimează numărul de cazuri confirmate (Figura 1).

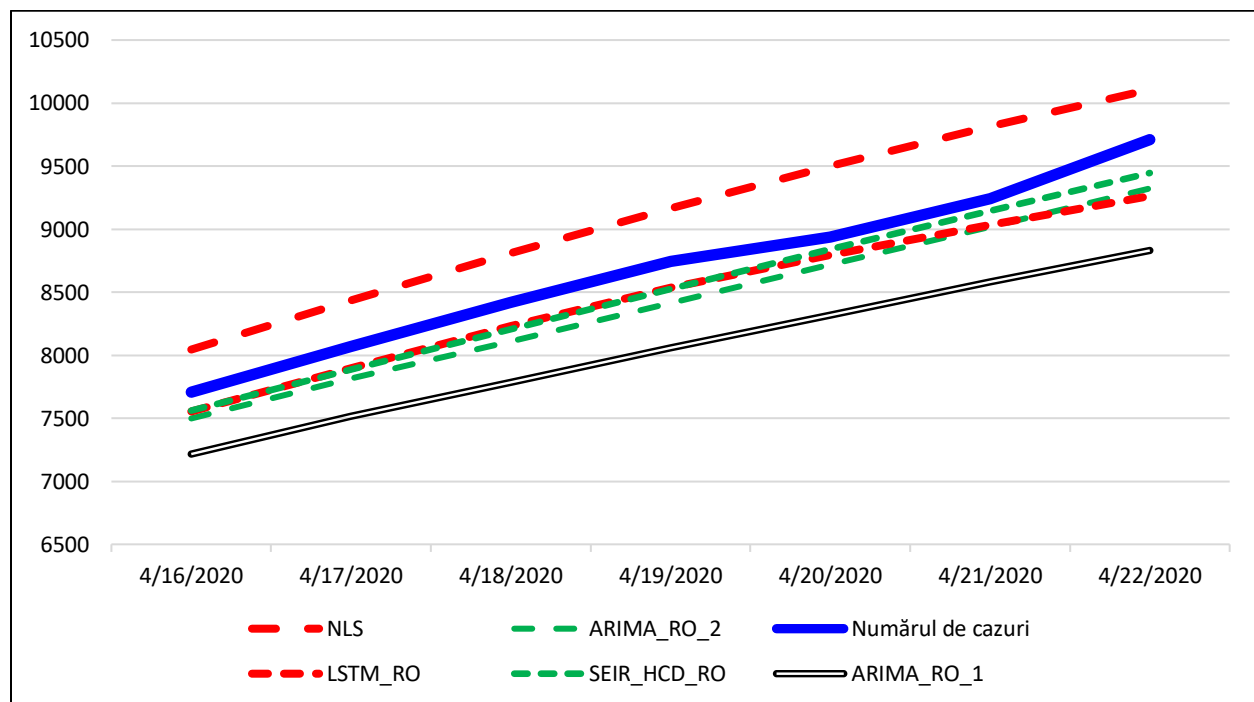


Figura 1. Predicția numărului de cazuri în săptămîna 16 aprilie 2020 - 22 aprilie 2020.

- Tabelul 2 sumarizează indicatorul de acuratețe a predicției pentru fiecare din cele cinci modele, pentru numărul de decese.

Tabelul 2. Erori de predicție pentru numărul de decese: 16 aprilie 2020 - 22 aprilie 2020

Indicator	LSTM_RO	SEIR_HCD_RO	NLS	ARIMA_RO_1	ARIMA_RO_2
MSLE (Mean Squared Logarithmic Error)	-9.25%	-2.14%	-31.70%	5.16%	-5.05%

- Erorile de predicție, în termeni procentuali, variază în intervalul [-31.70%, 13.78%]. Acest lucru se poate explica prin faptul că seria de timp a numărului de decese are o lungime mai mică decât seria de timp a numărului de cazuri confirmate.
- Cel mai bun model, din punctul de vedere al erorii de predicție, este modelul SEIR\_HCD\_RO (Figura 2).

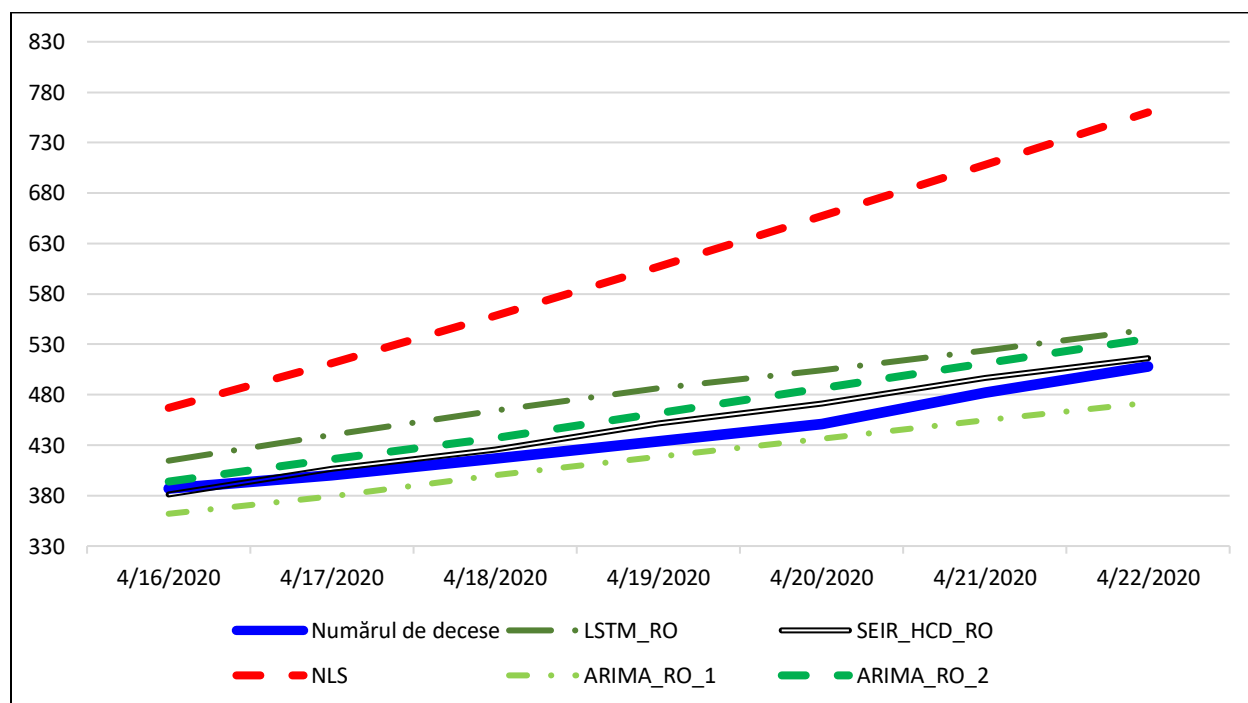


Figura 2. Predicția numărului de decese în săptămâna 16 aprilie 2020 - 22 aprilie 2020.

## 2. Situația la 22 aprilie 2020

Din punctul de vedere al traiectoriei numărului de cazuri confirmare, România se află în același cluster cu regiuni precum statul New York, Suedia, Turcia etc. (vezi Figura 3).



Din punctul de vedere al evoluției numărului de decese, România se află în același cluster (Figura 5) cu regiuni precum statul New York, Ungaria, Polonia, Belgia, Germania, unde curba încă nu a intrat în faza de aplatizare (Figura 6).



Figura 5. Componentele clusterului în care se află România din punctul de vedere al evoluției numărului de decese.

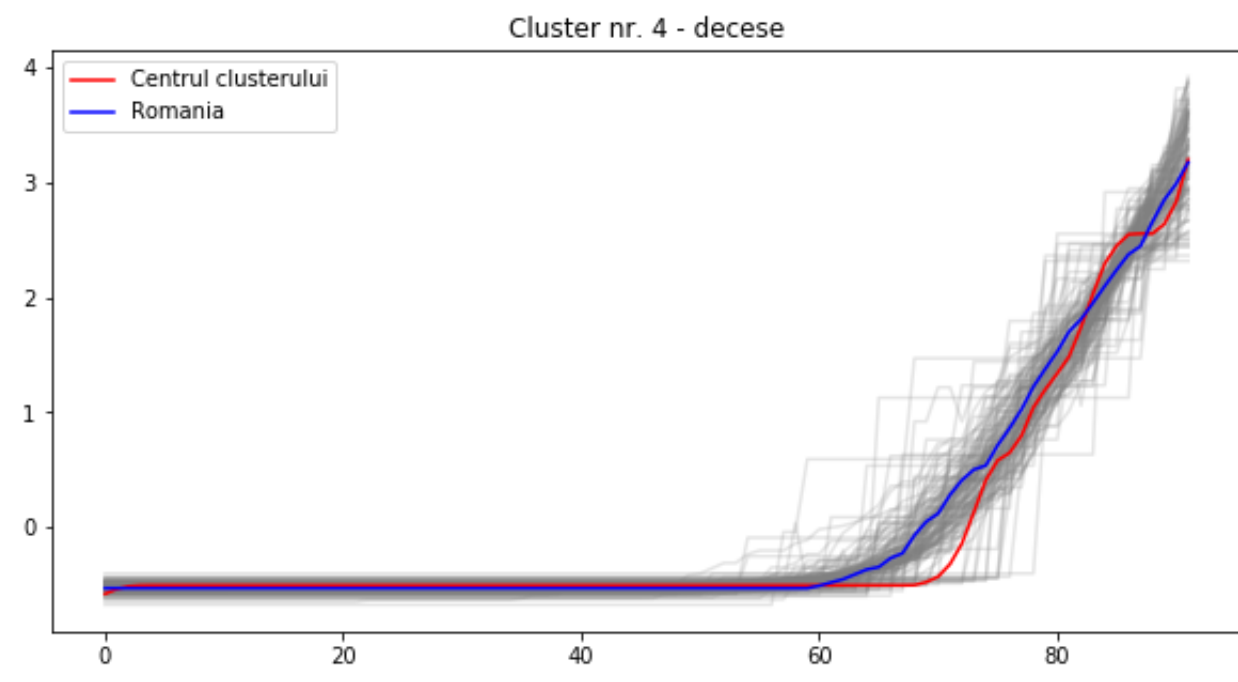
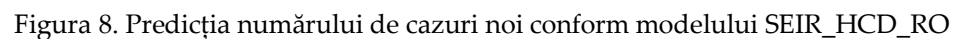


Figura 6. Clusterul în care se află România din punctul de vedere al evoluției numărului de decese.

Pe de altă parte, o veste bună pare a veni din predicțiile pe baza modelului epidemiologic SEIR\_HCD\_RO, care arată că este posibil ca România să intre într-o fază de remisie din punctul de vedere al numărului de cazuri nou înregistrate (Figura 8).



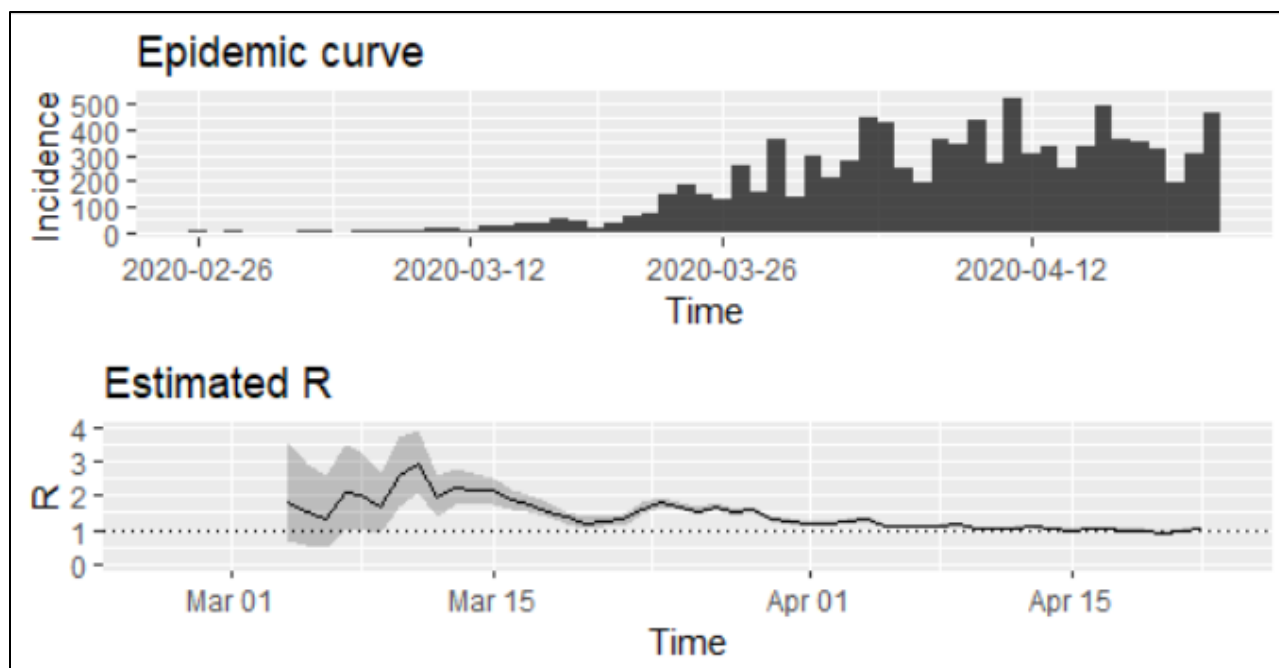


Figura 9. Evoluția numărului de reproducere de bază  $R_0$

Figura 9 prezintă evoluția numărului de reproducere de bază  $R_0$ , estimat din datele pentru România; în ultima săptămână, acesta a oscilat în jurul valorii 1, ceea ce este un semn că epidemia este pe cale să se estompeze<sup>1</sup>, lucru care se va vedea în date probabil în prima săptămână din mai; totuși, acest lucru trebuie interpretat cu mare precauție, pînă la stabilizarea evoluției acestui indicator în intervalul (0,1).

### 3. Predicția pentru perioada 23 aprilie 2020-30 aprilie 2020

Pentru următoarea săptămână de predicție (23 aprilie 2020-30 aprilie 2020), traiectoriile previzionate se regăsesc în Figura 10 (numărul de cazuri) și Figura 11 (numărul de decese).

<sup>1</sup> Mai exact, dacă  $R_0=1$ , atunci fiecare caz de infecție existent va provoca o nouă infecție și evoluția bolii devine stabilă. Dacă  $R_0>1$ , fiecare individ infectat va îmbolnăvi, în medie, cel puțin o altă persoană, și vom avea răspîndire comunitară. Dacă  $R_0<1$ , răspîndirea comunitară este mai puțin probabilă și epidemia se va estompa.

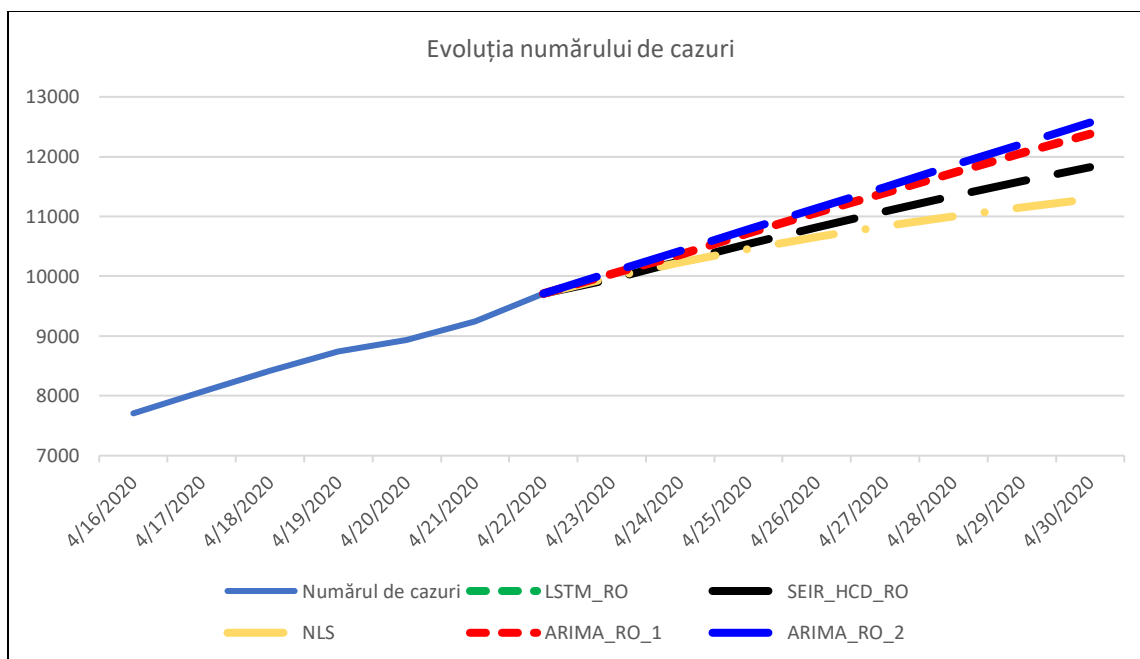


Figura 10. Predicția numărului de cazuri în săptămîna 23 aprilie 2020-30 aprilie 2020.

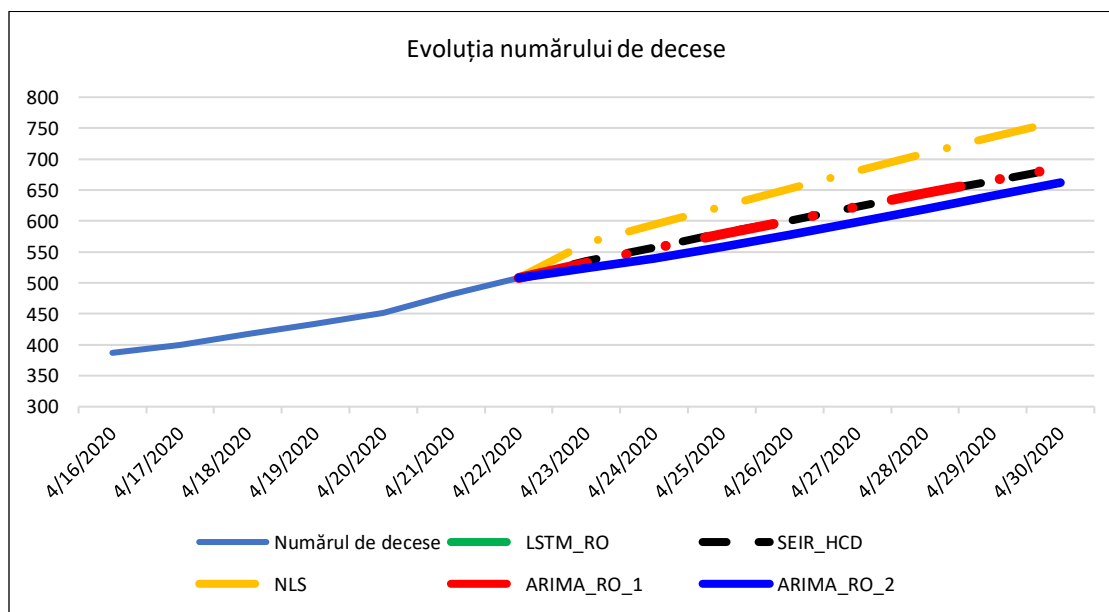


Figura 11. Predicția numărului de decese în săptămîna 23 aprilie 2020-30 aprilie 2020.

Conform acestor predicții, dacă se urmează traiectoria de pînă acum, la orizontul de timp 30 aprilie 2020 este posibil ca numărul de cazuri să fie în intervalul 9000-10000, iar numărul de decese să se situeze între 500 și 800.



#### 4. Predicția pentru perioada 23 aprilie 2020-22 mai 2020

Predicția pentru perioada 23 aprilie 2020-22 mai 2020 conduce la actualizarea scenariilor de evoluție.

Pe baza modelelor estimate (Figura 12), este posibil ca numărul de cazuri confirmate să se afle, la orizontul de predicție 22 mai 2020, între 15000 (varianta optimistă) și 20000 (varianta pesimistă). De asemenea este posibilă o aplatizare a curbei în prima săptămână din luna mai 2020.

În ceea ce privește numărul de decese (Figura 13), este posibil ca numărul de decese să se afle, la orizontul de predicție 22 mai 2020, între 800 (varianta optimistă) și 1200 (varianta pesimistă).

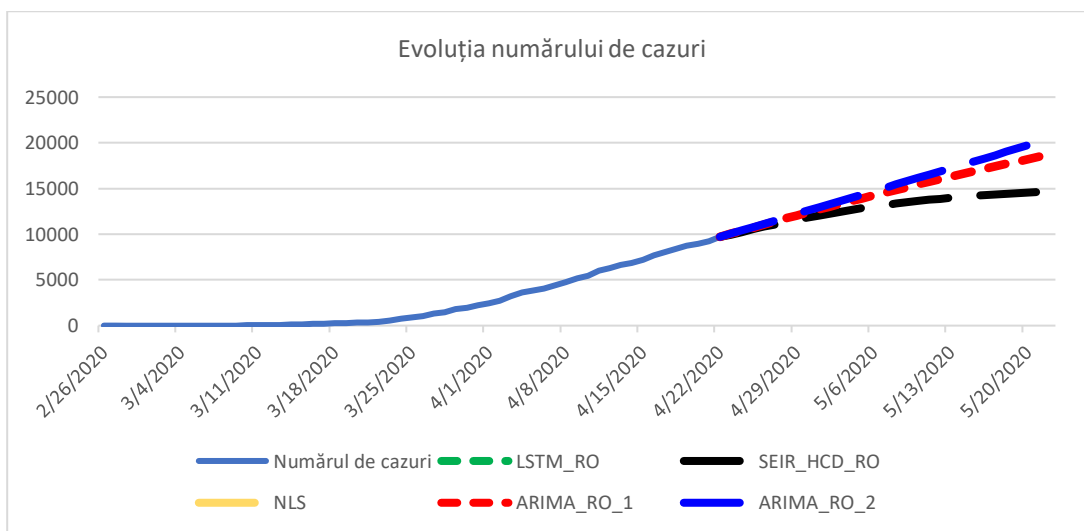


Figura 12. Evoluția numărului de cazuri, pe baza predicției

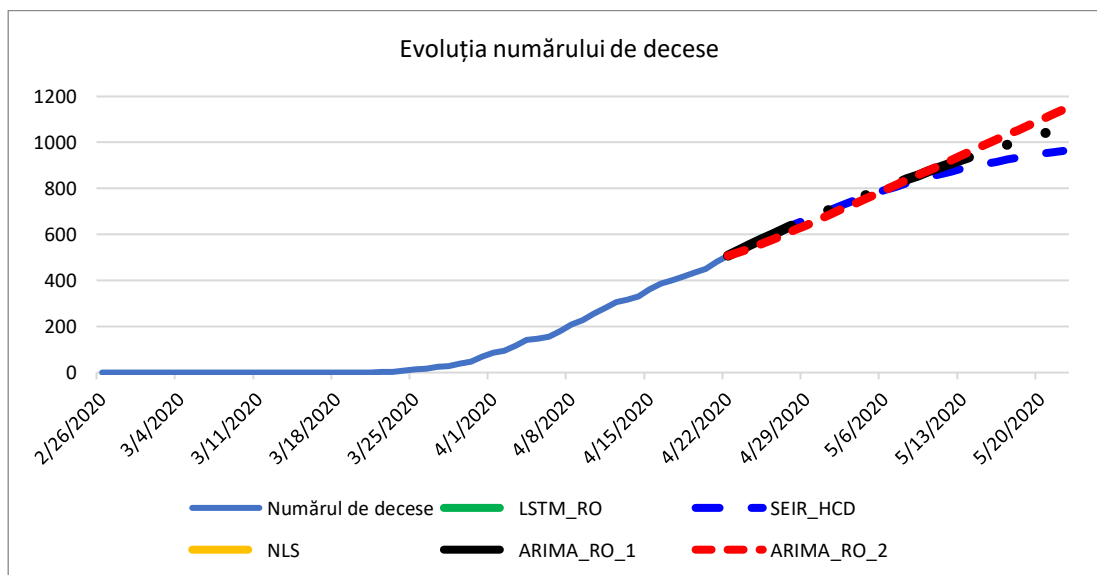


Figura 13. Evoluția numărului de decese, pe baza predicției