



INFP

Raport cutremur 19.03.2020

Zona Făgăraș-Câmpulung



Notă Introductivă

Toate informațiile prezentate în acest raport reprezintă date revizuite de către specialiști privind parametrii evenimentului. Acestea pot diferi de cele preliminare publicate pe pagina de internet (www.infp.ro) a Institutului National de Cercetare Dezvoltare pentru Fizica Pământului imediat după producerea cutremurului.

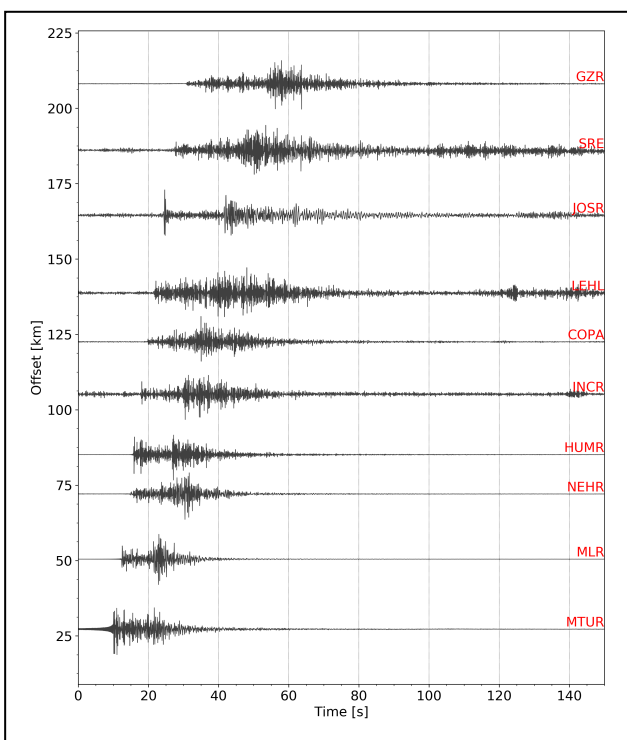
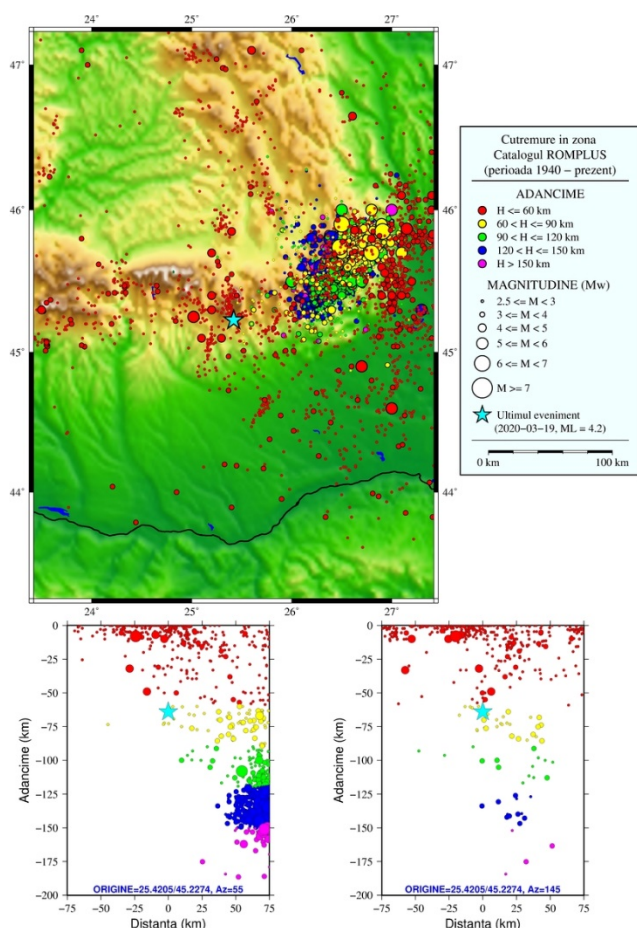
Informațiile din acest raport pot fi preluate și utilizate în scopul informării, doar cu referințele corespunzătoare.

Cuprins:

NOTĂ INTRODUCIVĂ	2
PARAMETRII CUTREMURULUI ȘI SEISMICITATEA ZONEI	3
TECTONICA ZONEI. MECANISM DE FOCAR.	4
ESTIMAREA MOMENTULUI SEISMIC UTILIZÂND INVERSIA FORMELOR DE UNDĂ	5
HARTA CU ACCELERAȚIILE SOLULUI	7

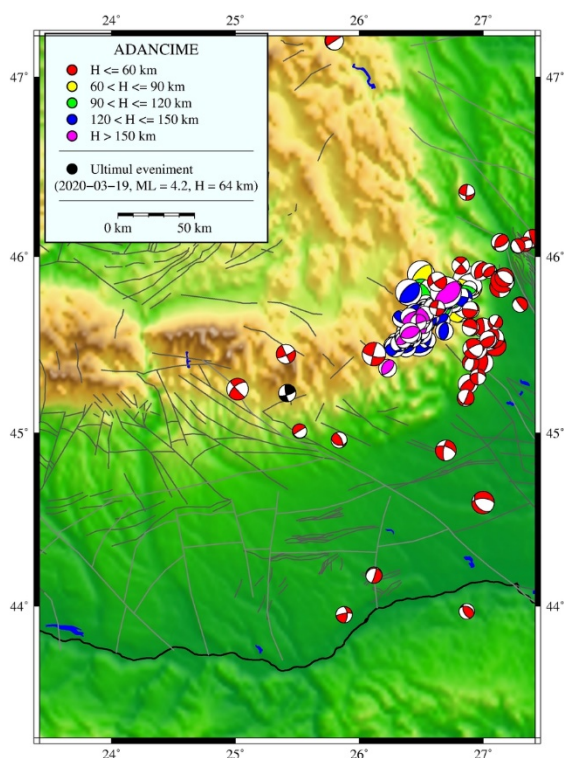
Parametrii cutremurului și seismicitatea zonei

În ziua de 19.03.2020 la ora locală 13:51:20 (11:51:20 GMT) s-a produs în zona seismică Făgăraș-Câmpulung un cutremur cu magnitudinea $M_L = 4,2$ la o adâncime de 64 km. Cutremurul s-a produs în apropierea următoarelor orașe: Sinaia (17 km), Pucioasa (18 km), Câmpina (28 km), Câmpulung (30 km), Moreni (33 km). Cutremurul a fost resimțit ușor în mai multe orașe din zona epicentrală (ex. Brașov, Sinaia, Predeal, Târgoviște). Date fiind mărimea și adâncimea cutremurului, accelerațiile înregistrate la stațiile Rețelei Seismice Naționale au avut valori mai mici de $1,5 \text{ cm/s}^2$, cea mai mare valoare a accelerației înregistrându-se la stația Humele – HUMR (AG) ($1,47 \text{ cm/s}^2$). Ultimul cutremur important s-a produs în zona Vrancea în ziua de 11.03.2020 (ora locală 22:23:37) și a avut o magnitudine $M_L = 4,4$.



Harta cu distribuția epicentrelor cutremurelor din zonă și proiecția acestora în două secțiuni perpendiculare orientate NE-SV ($az=55^\circ$), respectiv NV-SE ($az=145^\circ$), centrate în epicentrul cutremurului și cu lungimea 150 km.

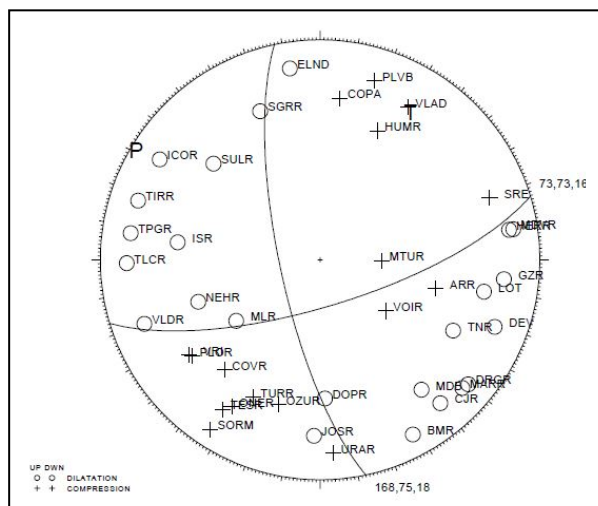
Tectonica zonei. Mecanism de focar.



Zona seismică Făgăraș-Câmpulung reprezintă segmentul estic al Carpaților Meridionali. Este zona seismică în care au fost înregistrate cele mai mari cutremure crustale de pe teritoriul țării (magnitudine ≥ 6 , $M_{\max} = 6.5$). Analiza seismicității evidențiază trei arii tectonic active, una situată la vest (Depresiunea Făgăraș – Loviște), alta la est (Sinaia) și una între cele două (aria Câmpulung). Cutremurele cele mai mari (magnitudine ≥ 6) sunt generate în zona vestică. Evenimentul din 19.03.2020 este localizat în zona estică (Sinaia) sub stratul crustal ($h = 64$ km). De notat că în aria Sinaia sunt raportate sporadic cutremure de adâncime subcrustală ($h > 40$ km), distincte de cele produse în zona Vrancea.

Harta seismotectonică a zonei

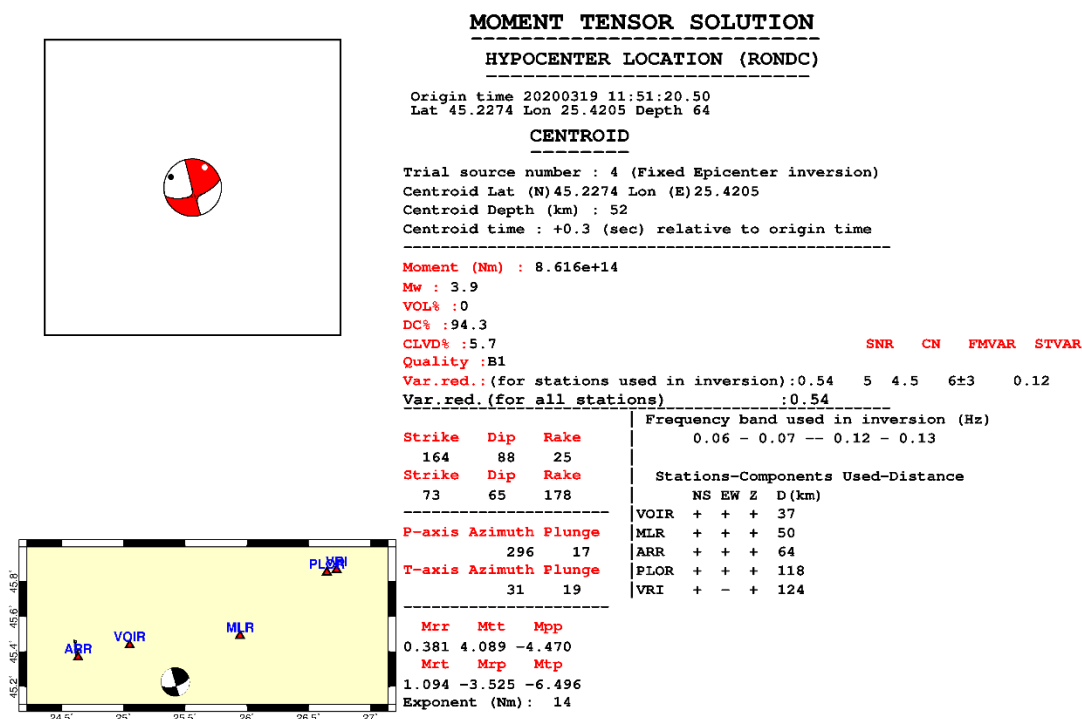
Mecanismul focal determinat pe baza polarităților undelor P (citite cu grad de încredere ridicat la 41 de stații ale Rețelei Seismice Naționale) indică o faliere de tip strike – slip, cu axa extensiei (T) orientată pe direcția NE - SV și axa compresiei (P) orientată pe direcția NV - SE, planele nodale fiind orientate pe direcția NNV – SSE, respectiv ENE - VSV.

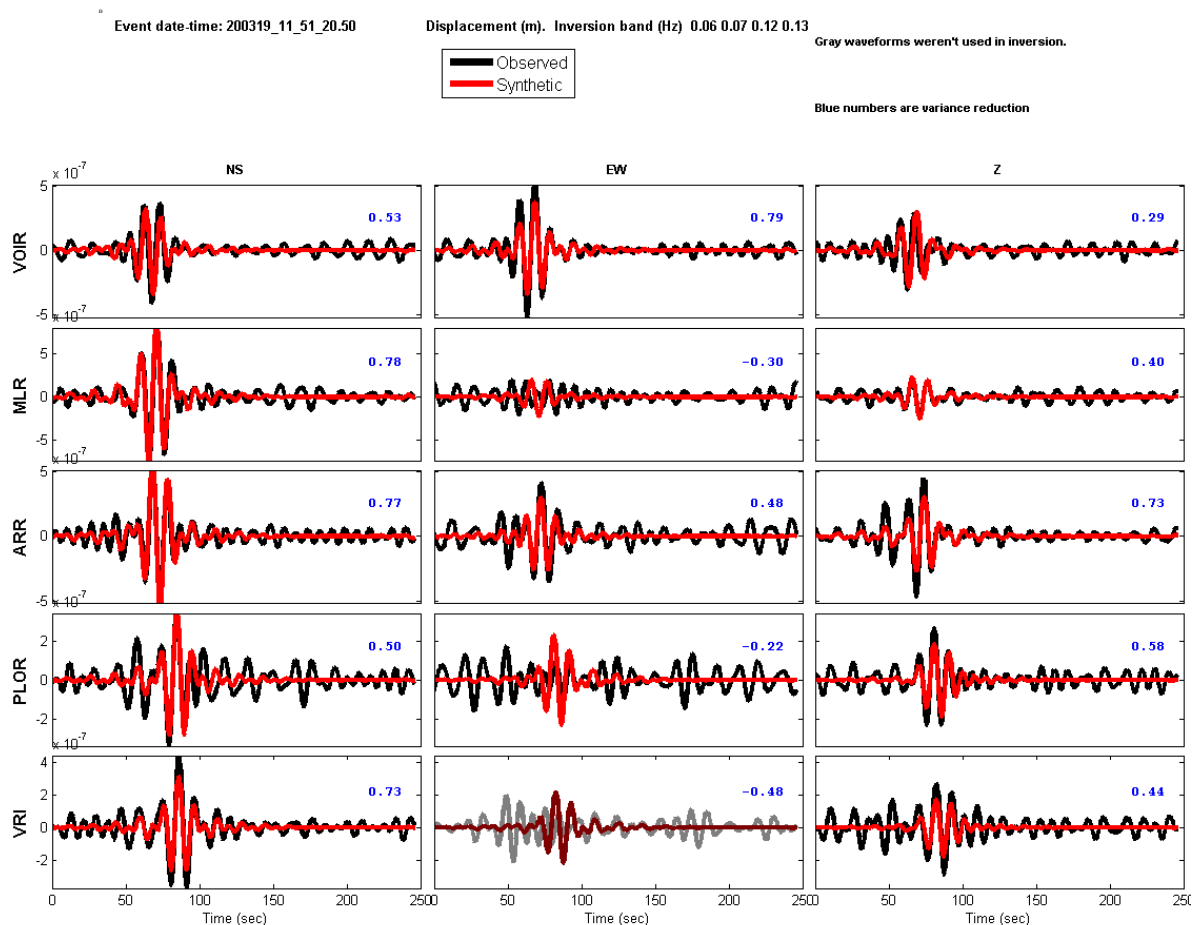


Estimarea momentului seismic utilizând inversia formelor de undă

Momentul seismic a fost calculat utilizând inversia formelor de undă înregistrate de stațiile de bandă largă ale Rețelei Seismice Naționale din cadrul INCDFP. Pentru determinarea momentului seismic a fost utilizată localizarea obținută folosind Antelope 5.7 (BRTT, <http://www.brtt.com/>), programul rutinier de procesare a datelor seismice. Modelul de viteze folosit pentru inversie este cel determinat de Koulakov și alții, 2010. Pentru relizarea inversiei s-a utilizat metoda ISOLA (Sokos și Zahradnik, 2008), un pachet de programe interactiv care funcționează sub Matlab. Soluția a fost constrânsă încă de la început pentru aproximația cuplului dublu. Banda de frecvență utilizată a fost aleasă astfel încât să fie obținut raportul semnal zgomot maxim pentru înregistrările celor 8 stații utilizate în analiză.

Adâncimea cutremurului a fost determinată menținând fixe coordonatele epicentrului (folosind o metodă de tip "grid search") pe baza celei mai bune potriviri (fit) între formele de undă observate și cele sintetice. S-a observat că adâncimea de 52 km produce o corelare a formelor de undă caracterizată de o valoare (variance reduction) de 0,54. Parametrii rezultați în urma inversiei precum și formele de undă observate/calculate sunt detaliate în reprezentările de mai jos.



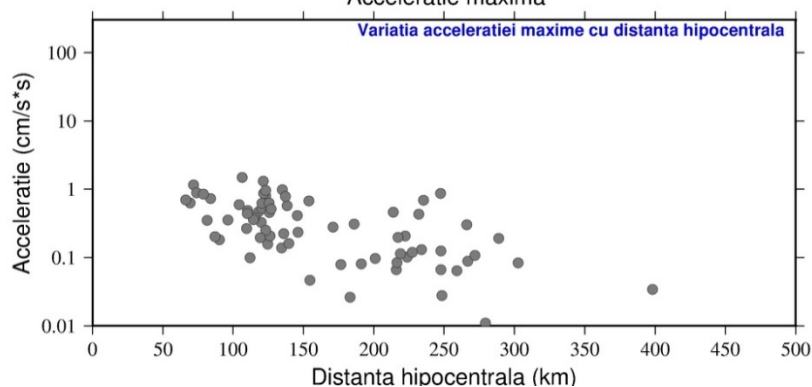
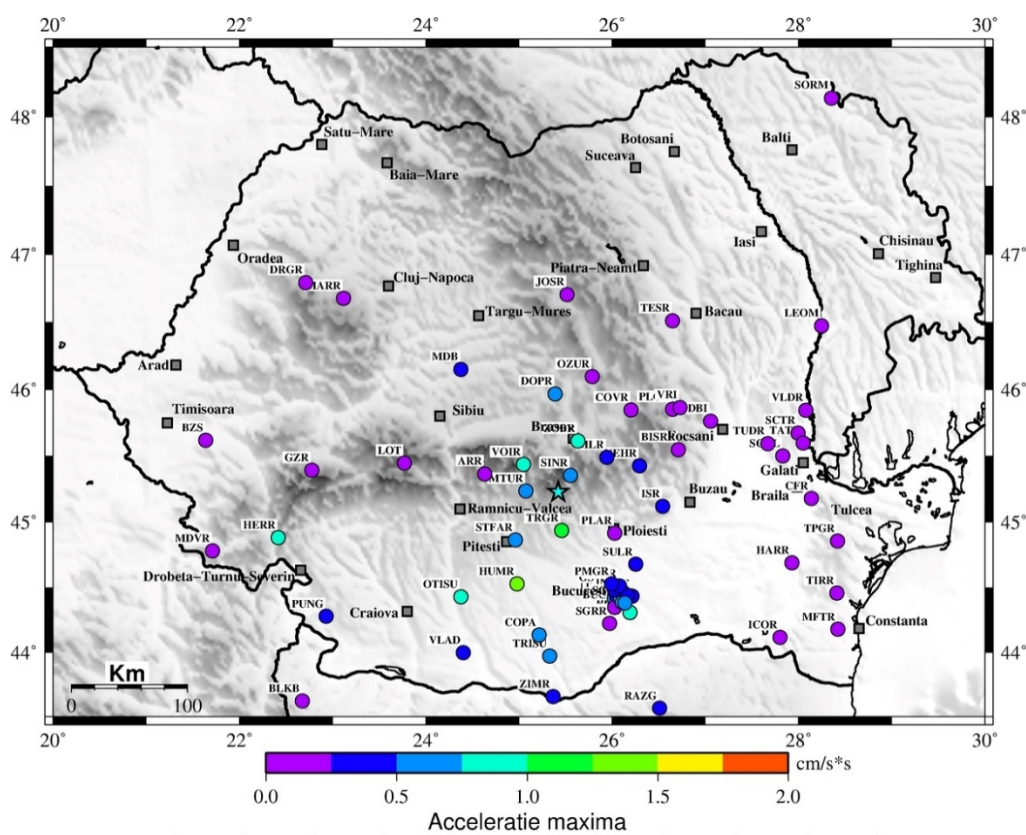


Compararea formelor de undă sintetice (roșu) și cele înregistrate (negru) utilizate în algoritmul de inversie. Componentele care nu au fost folosite sunt reprezentate cu gri. Măsura corelării (variance reduction) pentru fiecare componentă este notată cu albastru.

Estimarea obținută prin metoda inversiei formelor de undă, aplicată în cadrul INCDFP produce rezultate apropiate comparativ cu cele obținute pe baza polaritaților undelor P, indicând o faliere de decroșare (strike-slip), cu axa extensiei orientată pe direcția NE-SV, axa compresiei orientată pe direcția NV-SE iar planele nodale sunt orientate pe direcția NE-SV respectiv N-S.

Harta cu accelerațiile solului

Cutremurul a fost înregistrat cu un raport semnal zgomot bun la un număr de 74 de accelerometre aparținând Rețelei Seismice Naționale. Din distribuția valorilor maxime de accelerație prezentată în figura de mai jos se poate observa că accelerațiile cele mai mari s-au înregistrat în zona epicentrală, pe direcție NNE-SSV. Cea mai mare valoare a fost înregistrată la stația HUMR-Humele (AG) ($1,47 \text{ cm/s}^2$), iar cea mai mică valoare a fost înregistrată la stația BZS-Buziaș (TM) ($0,006 \text{ cm/s}^2$).



Harta cu accelerațiile solului înregistrate de Rețeaua Seismică Națională (maximul accelerației de pe componentele orizontale NS, EV) și variația accelerației maxime cu distanța hipocentrală