

## CERINȚELE TEMEI PENTRU EXAMEN

### Cuprins

Introducere.....	2
1. Datele .....	2
2. Structura temei.....	3
3. Conținutul temei.....	4
4. Modelul 2D al reprezentărilor grafice pentru evaluarea distribuției spațiale.....	5

Realizarea temei pentru examenul de GEO-STATISTICĂ urmărește:

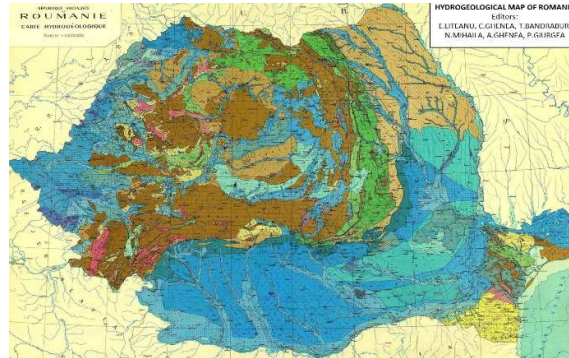
- însușirea metodologiei de evaluare a distribuției spațiale pentru caracteristicile/variabilele calitative și cantitative;
- dezvoltarea abilităților de utilizare a programelor specializate pentru prelucrările statistice și realizarea hărților în care sunt reprezentate rezultatele estimării distribuției spațiale;
- familiarizarea studenților cu redactarea unei lucrări științifice structurate după standardele uzuale.

Tema va constitui “suportul” pentru examenul la care fiecare student va trebui să demonstreze că și-a însușit metodologia de evaluare a distribuției spațiale, poate reprezenta grafic rezultatele obținute și le poate interpreta.

În ziua examinării, studenții se vor prezenta cu tema (imprimată pe hârtie format A4) și cu fișierele rezultate în urma prelucrărilor (în format digital).

## Introducere

**GEOSTATISTICA** dispune de instrumentele necesare evaluării probabilistice a distribuției în **SPATIU** a caracteristicilor/variabilelor calitative și cantitative. Tema propusă pentru examenul la GEO-STATISTICA dorește să exemplifice potențialul metodologiei geostatistice și domeniul ei larg de aplicabilitate (**Fig.1**):



**Fig. 1.** Harta hidrogeologică a României 1:1.000.000

<https://igr.ro/departamente/geologie-regionala/harti-geotematice/>

Grupate pe categorii de variabile (calitativă și cantitativă), **datele** pentru temă (**Tabelul 1**) sunt obținute dintr-o rețea de puncte de observație distribuite aleator pe suprafața ROMÂNIEI. Datele nu sunt reale fiind generate aleator în domenii valorice stabilite “rezonabil”, în concordanță cu subiectul temei.

**Tabelul 1.** Categoriile de date pentru temă

Variabila <b>CALITATIVA</b> Valorile alfanumerice	Variabila <b>CANTITATIVA</b> Unitatile de masura
Tip de Hidrostructura: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Locala (<b>HL</b>)</li> <li>• Regionala (<b>HR</b>)</li> </ul>	Cotă Nivel Piezometric ( <b>CNP</b> ) [m] Coordonate spațiale: X, Y [km]

## 1. Datele

Datele furnizate pentru realizarea temei sunt:

- **UN FIȘIER DE TIP EXCEL CU DOUĂ FOI DE LUCRU:**
  - o foaie pentru variabila calitativă (“**HIDROSTRUCTURI**”), în care sunt:
    - coordonatele punctelor din rețeaua de investigație: X și Y
    - valorile variabilei calitative
  - o foaie pentru variabila cantitativă (“**COTA NIVEL PIEZOMETRIC**”), în care sunt:
    - coordonatele punctelor din rețeaua de investigație: X și Y
    - valorile variabilei cantitative
- **UN FIȘIER DE TIP Portable Graphics Network (PNG):**
  - Harta hidrogeologică a ROMÂNIEI

## 2. Structura temei

### RESPECTAREA STRUCTURII TEMEI ESTE OBLIGATORIE!!

#### INTRODUCERE

- **Obiectivele temei:**
  - Evaluarea distribuției spațiale a variabilei calitative (*Tip de hidrostructura*)
  - Evaluarea distribuției spațiale a variabilei cantitative (*Cota nivel piezometric*)
- **Metodologia utilizată**
  - Etapele și obiectivele etapelor de prelucrare geostatistică
    - Analiza variabilității globale;
    - Analiza variabilității spațiale;
    - Estimarea distribuției spațiale;
    - Estimarea distribuției erorilor.

#### 1. PREZENTAREA DATELOR

- a. Tabele cu valorile ce vor fi prelucrate
  - i. Tabel cu valorile variabilei calitative;
  - ii. Tabel cu valorile variabilei cantitative.
- b. Hărțile punctuale pentru datele obținute din rețeaua de investigare
  - i. Harta punctuală a rețelei de investigare pentru variabila calitativă;
  - ii. Harta punctuală a rețelei de investigare pentru variabila cantitativă.

#### 2. STUDIUL VARIABILEI CALITATIVE

- a. *Analiza Variabilității Globale (A.V.G.)*
  - i. Histograma nominală a valorilor calitative
- b. *Analiza Variabilității Spațiale (A.V.S.)*
  - i. Variograma indicatoare experimentală
    1. Variograma indicatoare experimentală pentru prima valoare calitativă;
    2. Variograma indicatoare experimentală pentru a doua valoare calitativă;
  - ii. Modelul variogramei indicatoare experimentale
    1. Modelul variogramei indicatoare experimentale pentru prima valoare calitativă;
    2. Modelul variogramei indicatoare experimentale pentru a doua valoare calitativă;
- c. *Evaluarea Distribuției Spațiale a Valorilor variabilei calitative (E.D.S.V.)*
  - i. Hărțile cu linii de egala valoare a probabilităților de apariție mai mari de 50% a valorilor calitative
    1. Harta cu linii de egala valoare a probabilității de apariție mai mari de 50% pentru prima valoare calitativă;
    2. Harta cu linii de egala valoare a probabilității de apariție mai mari de 50% pentru a doua valoare calitativă;
  - ii. Harta cu linii de egală valoare a probabilitatilor de apariție mai mari de 50% pentru toate valorile calitative
  - iii. Hărțile cu linii de egala valoare a probabilităților de apariție mai mari de 70% a valorilor calitative
    1. Harta cu linii de egala valoare a probabilității de apariție mai mari de 70% pentru prima valoare calitativă;
    2. Harta cu linii de egala valoare a probabilității de apariție mai mari de 70% pentru a doua valoare calitativă;
  - iv. Harta cu linii de egală valoare a probabilitatilor de apariție mai mari de 70% pentru toate valorile calitative

### 3. STUDIUL VARIABILEI CANTITATIVE

- a. *Analiza Variabilității Globale (A.V.G. cu un risc asumat: 5%)*
  - i. Diagrama de variabilitate a valorilor variabilei cantitative;
  - ii. Testarea distribuției normale a frecvențelor valorilor variabilei cantitative (testul  $\chi^2$ );
  - iii. Calculul celei mai probabile valori a variabilei cantitative:
    1. Valoarea medie;
    2. Valoarea erorii de estimare a mediei.
- b. *Analiza Variabilității Spațiale (A.V.S.)* considerând că structura spațială este **IZOTROPA**
  - i. Variograma experimentală a variabilei cantitative;
  - ii. Modelul variogramei experimentale a variabilei cantitative.
- c. *Evaluarea Distribuției Spațiale a Valorilor variabilei cantitative (E.D.S.V.)*
  - i. Harta cu linii de egală valoare a variabilei cantitative
- d. *Evaluarea Distribuției Spațiale a Erorilor asociate valorilor estimate ale variabilei cantitative (E.D.S.E.)*
  - i. Harta cu linii de egală valoare a Abaterii Standard prin Kriging (KSD)

#### CONCLUZII

Se va realiza o sinteză a rezultatelor obținute.

### 3. Conținutul temei

Tema are trei **componente** distincte:

- **Metodologia** de prelucrare care trebuie prezentată succint prin formulele utilizate în succesiunea de prelucrare a datelor;
- **Rezultatele** prelucrărilor a căror componentă grafică obligatorie este specificată în structura temei;
- **Interpretarea** rezultatelor.

**Textul** explicativ pentru cele trei componente trebuie să fie **succint**, cu **referiri directe** la **metodologia** aplicată, la **datele** prelucrate și **rezultatele** obținute, cu trimiteri la **formulele** utilizate, **tabelele** cu datele prelucrate și **reprezentările grafice** realizate.

Textul **NU** trebuie să includă succesiunea comenzilor utilizate în aplicarea diferitelor programe (EXCEL, SURFER etc.) pentru realizarea calculelor sau a reprezentărilor grafice.

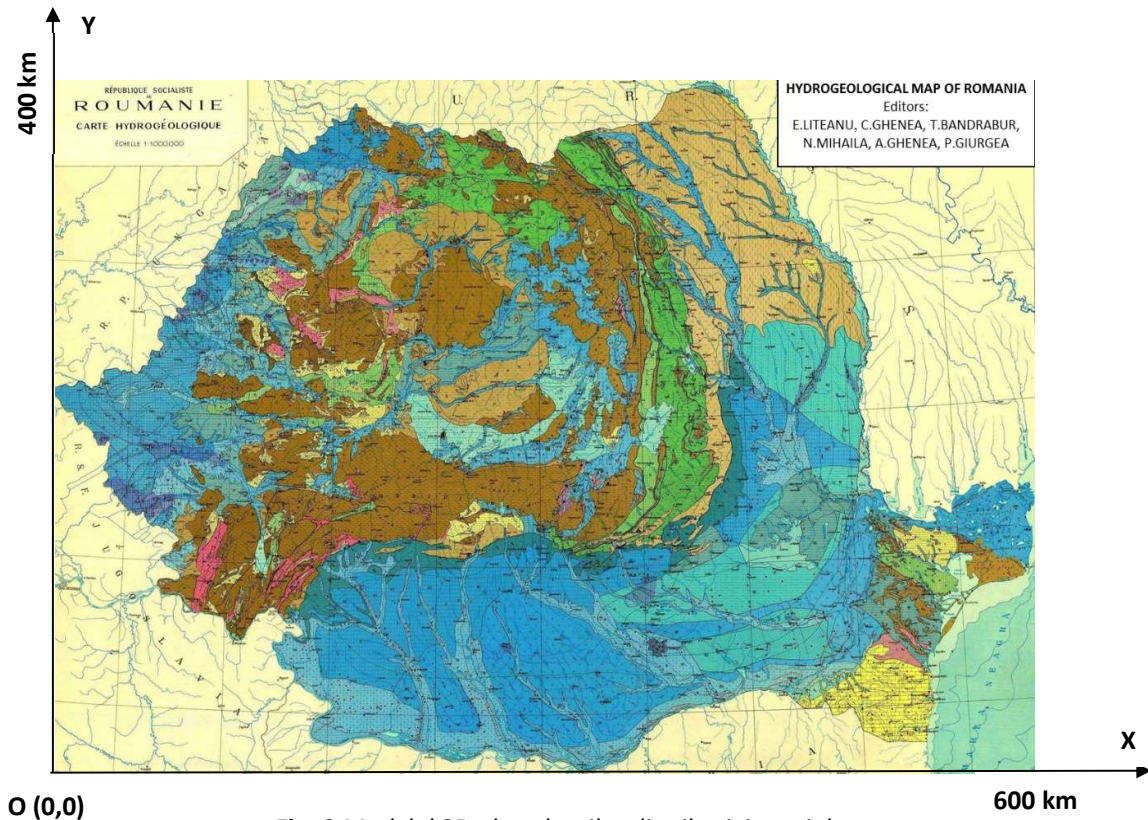
Acordați atenție **interpretării** rezultatelor intermediare în logica realizării obiectivului final al prelucrărilor: **evaluarea distribuției spațiale cu erori minime**.

## 4. Modelul 2D al reprezentărilor grafice pentru evaluarea distribuției spațiale

Toate reprezentările grafice ale evaluării distribuției spațiale vor fi încadrate într-un spațiu 2D rectangular cu originea sistemului de referință (O) în SV-ul zonei investigate. Extinderea maximă a spațiului 2D rectangular este de **600 km** pe direcția VE (OX) și de **400 km** pe direcția NS (OY) (**Fig. 2**).

În acest spațiu este circumscrisă harta ROMANIEI și sunt plasate toate punctele din rețelele de investigare pentru cele două variabile (calitativă și cantitativă).

Hărțile construite pe baza evaluărilor spațiale se vor extinde numai pe suprafața ROMANIEI motiv pentru care va trebui să digitizăm conturul ROMANIEI pentru a "sterge" toate izoliniile care depășesc "granițele".



**Fig. 2** Modelul 2D al evaluarilor distribuției spațiale

Pentru elaborarea hărților care reprezintă rezultatul estimării distribuției spațiale, fiecare set de date cuprinde, în format png:

- Harta hidrogeologică a României

Succesiunea etapelor pentru încadrarea hărților în domeniul spațial 2D [(0,0); (600,400)] este:

- Realizarea unei **hărți de bază** (Map - Base Map) cu harta în format .png;
- Georeferențierea **hărții de bază** în domeniul spațial 2D [(0,0); (600,400)];
- Realizarea **hărților cu rețelele de investigare** (Post Map) pentru cele două tipuri de variabile (calitativă și cantitativă) și **suprapunerea lor peste harta de bază**;
- Realizarea hărților cu probabilitatea de apariție a valorilor calitative (Grid; Contour Map) în spațiul 2D [(0,0); (600,400)] și **suprapunerea lor peste harta de bază**;
- Realizarea hărților cu linii de egală valoare a variabilei cantitative (Grid; Contour Map) în spațiul 2D [(0,0); (600,400)] și **suprapunerea ei peste harta de bază**.

**INCADRAREA HĂRȚILOR ÎN DOMENIUL SPAȚIAL 2D [(0,0); (600,400)] ESTE OBLIGATORIE!**