

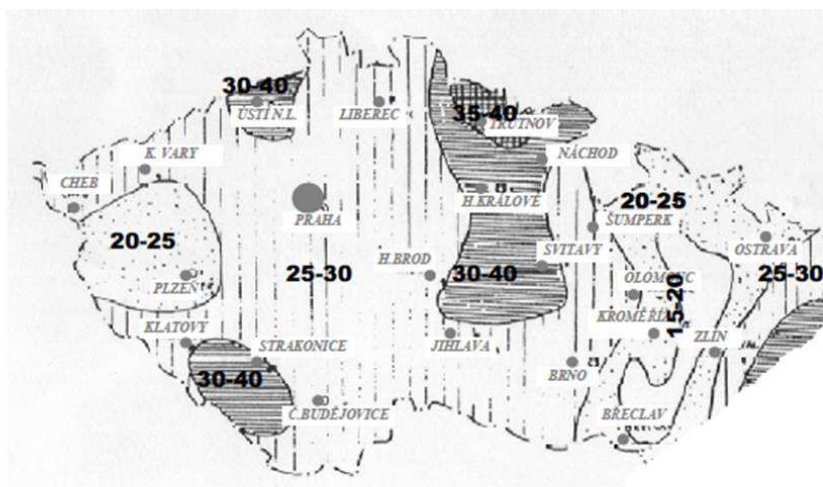
## Cvičení 2

### 1 Úloha č.1

Pro zmagnetování permanentního magnetu je dle empirických pozorování potřeba pole  $H$   $3\times$  větší než je spontánní magnetizace magnetu. Uvažujte magnetovec, jakožto první známý magnetický materiál ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , po zmagnetování je tedy spontánní magnetizace  $M_s = 480 \text{ kA/m}$ ). Spontánní magnetizace v magnetovci vznikala v průběhu času při náhodných úderech blesků do blízkého okolí nezmagnetovaného nerostu. Spočítejte, jak dlouhá doba je zapotřebí pro zmagnetování veškerého magnetovce v ČR. Uvažujte proud v jednom blesku zhruba  $10^6 \text{ A}$  a izokeraunickou mapu níže.

Hustota blesků  $N_g$  vyjadřuje počet blesků na  $\text{km}^2$  za rok. Je odvozena ze vztahu  $N_g \approx 0,1 N_k$ , kde  $N_k$  (keraunická úroveň, což je počet dnů v roce, kdy je slyšet bouřka) je dáno izokeraunickou mapou níže.

POZNÁMKA – Pro výpočet  $N_g$  stačí  $N_k$  podělit 10



Obrázek A.1 – Izokeraunická mapa ČR

### 2 Úloha č.2

Odvoďte Faradayův zákon elektromagnetické indukce  $\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt}$  z Maxwellovy rovnice  $\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$ , kde magnetický tok obvodem o ploše  $S$  je definován jako  $\Phi = \int_S \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S}$ .

### 3 Úloha č.3

Spočítejte magnetické pole kolem dipólového momentu  $\mathbf{m}$ , známe-li jeho vektorový potenciál

$$\mathbf{A} = \frac{\mu_0}{4\pi r^3} \mathbf{m} \times \mathbf{r}. \quad (1)$$