

Příklad pro týden 10 (k řešení mezi 2.1. – 13.1., rovinná vlna, Poyntingův teorém, nevyžaduje programování)

Příklad 1 (1 bod)

Rovinná vlna o frekvenci $f = 1 \text{ GHz}$ má amplitudu elektrického pole $E_0 = 100 \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}$. Vlna se šíří mořskou vodou ($\mu_r = 1$; $\varepsilon_r = 80$; $\sigma = 4 \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}$). Určete amplitudu intenzity elektrického a magnetického pole poté, co vlna prošla 1 cm vodního prostředí. Určete dále časově střední výkon v kvádru o průřezu 1 m^2 , který se na této dráze mění v teplo. Výpočet tepla proveďte jak z

$$\int_V \sigma |\mathbf{E}|^2 dV, \text{ tak z } \oint_S (\mathbf{E} \times \mathbf{H}) \cdot d\mathbf{S}.$$

Výsledek: $|\hat{E}| \approx 46 \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}$, $|\hat{H}| \approx 1.3 \text{ A} \cdot \text{m}^{-1}$, $P_{\text{heat}} \approx 100 \text{ W}$

Pozn.: Z výsledku příkladu je zřejmé, že radiová komunikace pod vodou na těchto frekvencích je obtížně proveditelná.