

# *Mikrovlny*

Karolína Kopecká, Tomáš Pokorný, Jan Vondráček,  
Ondřej Skowronek, Ondřej Jelínek

---

---

# *Mikrovlny*

- elektromagnetické záření
- frekvence 300 MHz – 300 GHz
- vlnová délka milimetry až metry



# Využití

- ohřev a vysoušení
- přenos dat
- sterilizace
- sklářství
- radary
- urychlování chemických reakcí



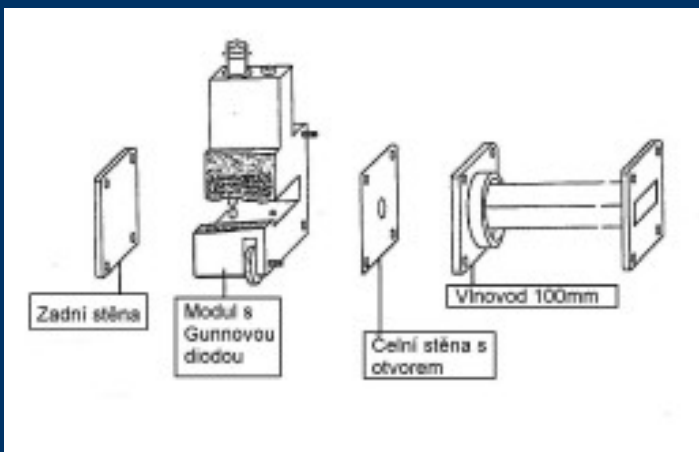
# *Jsou to opravdu vlny?*

- polarizace
- stojaté vlnění
- difrakce na hraně, štěrbině a překážce
- zákon lomu
- fokusace čočkou



# Aparatura

- Gunnův oscilátor
- sonda elektrického pole
- trychtýřovitý nástavec
- USB link PASC0 2100 + program Data Studio
- kartonová souřadnicová síť
- polarizační mřížka
- 2 kovové desky 230x230mm
- dielektrická deska PVC 20mm
- kovová deska 230x60mm
- dutý půlválec
- konvexní čočka
- technický cukr



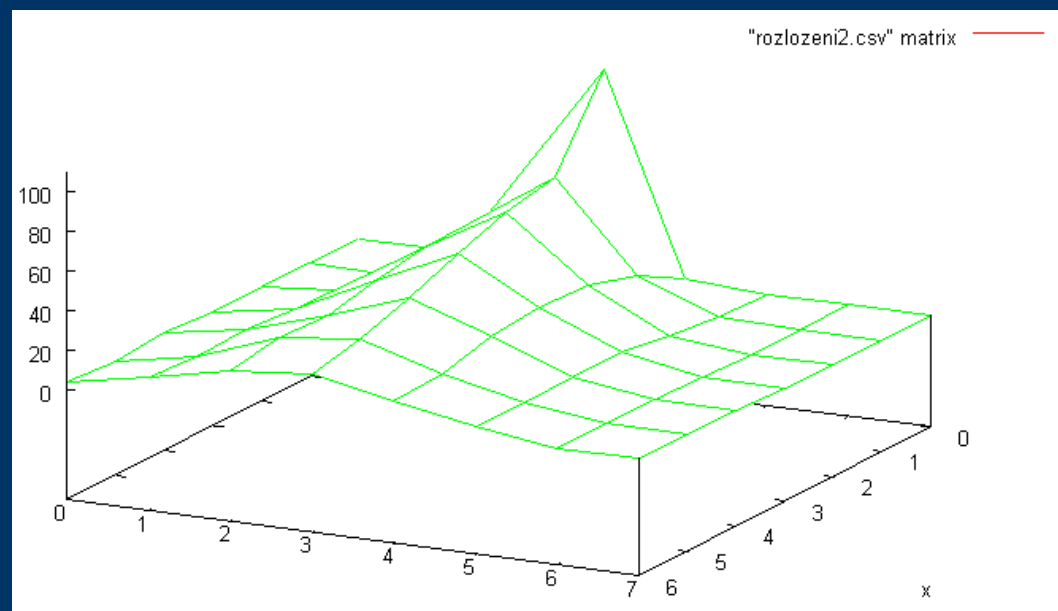
# Rozložení intenzity pole

## Postup:

- měřili jsme sondou na mřížce 7x7
- body mřížky byly vzdáleny 5cm
- z výsledků jsme sestavili graf

## Výsledky:

- intenzita velmi rychle klesá se vzdáleností
- zářič je směrový – mimo osu intenzita rychle klesá



# Polarizace

## Teorie:

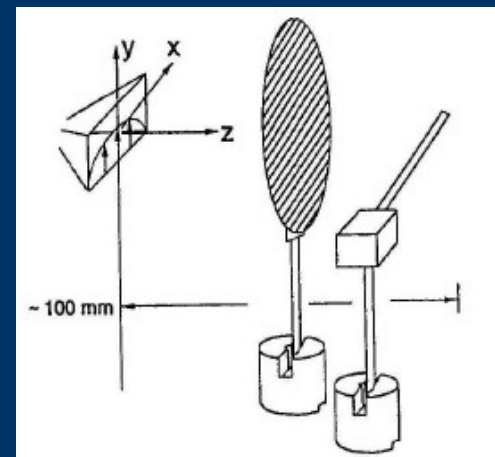
- dle Malsova zákona závisí intenzita polarizovaného záření procházejícího polarizačním filtrem závislá na jeho natočení

## Postup:

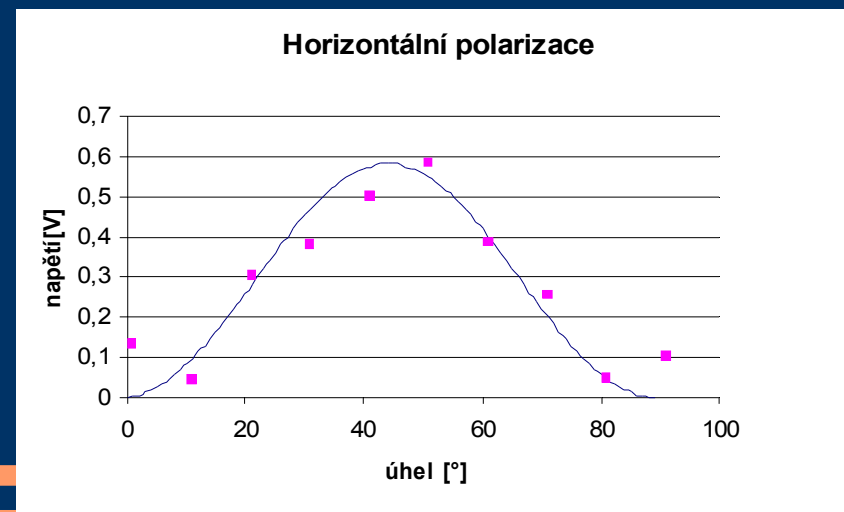
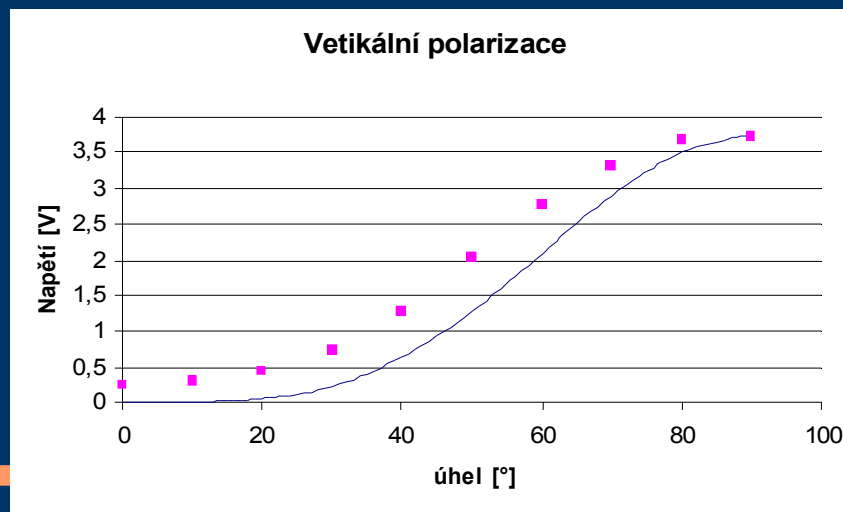
- mezi zářič a sondu jsme vložili polarizační filtr
- filtrem jsme postupně otáčeli a měřili napětí na sondě
- měřili jsme jak se sondou vertikálně, tak horizontálně

## Výsledky:

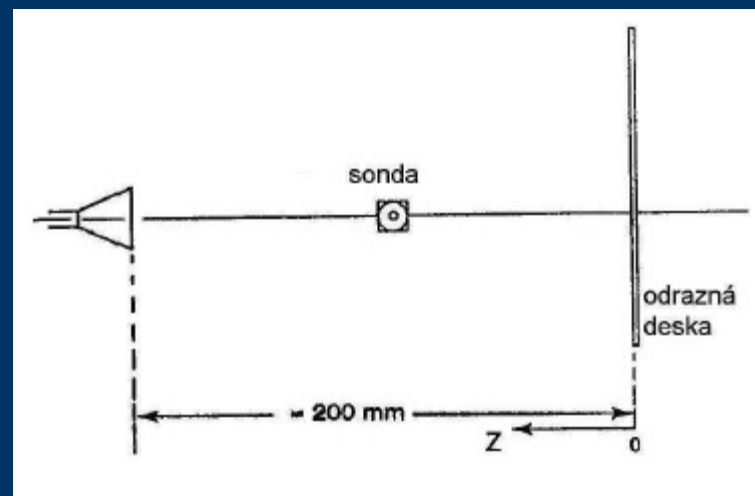
- ověřili jsme, že zářič vydává lineárně svisle polarizované vlnění



$$I_{(\theta)} = 4I_0(\sin \theta \cos \theta)^2$$
$$I_{(\theta)} = I_0 \sin^4 \theta$$



# Vlnová délka



## Teorie:

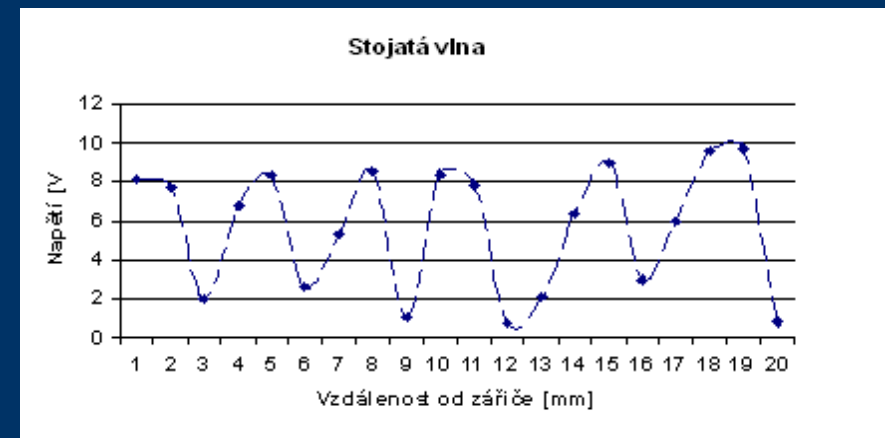
- využití stojatého vlnění
- stojaté vlnění je superpozicí přímého a odraženého vlnění
- má stejnou vlnovou délku jako původní postupné vlnění

## Postup:

- 200 mm od zářiče jsme umístili odraznou desku
- sonda jsme umístili mezi odraznou desku a zářič
- měřili jsme po 5 mm od 50 mm do 150 mm od zářiče

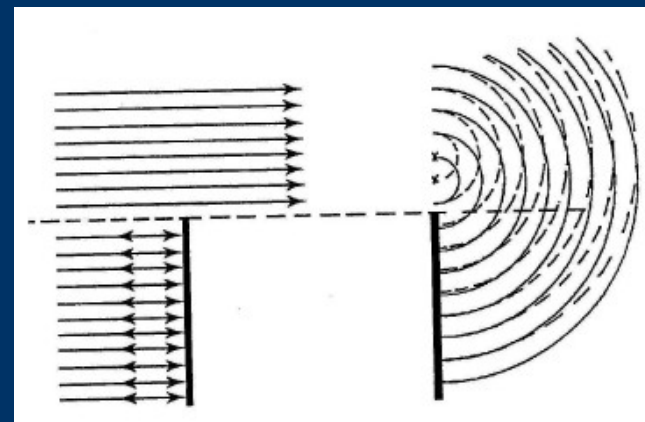
## Výsledky:

- z výsledků jsme sestavili graf
- vlnovou délku jsme zjistili ze vzdálenosti minim
- zjištěná vlnová délka 3,2 cm koresponduje se známou frekvencí oscilátoru 9,4 GHz





# Difrakce



## Teorie:

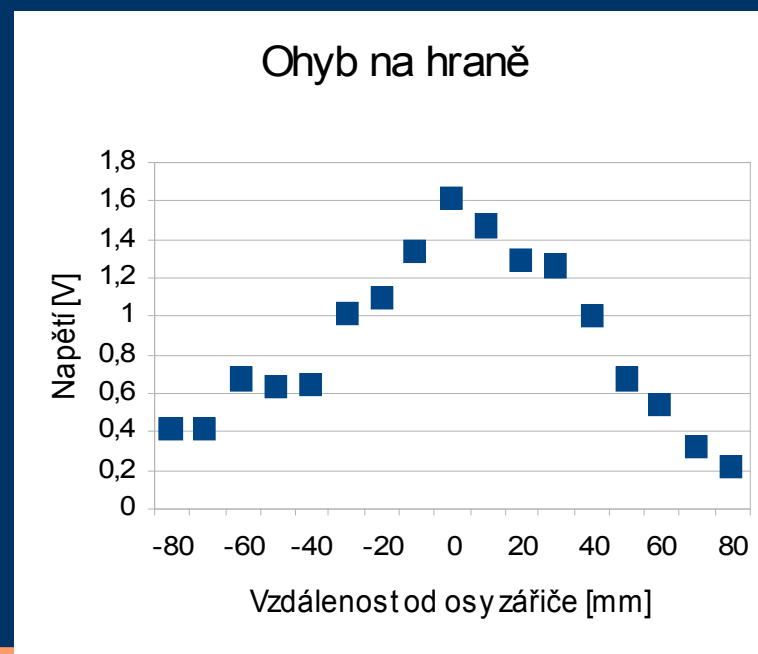
- dle Huygensova principu je každý bod, do něž záření dospělo v daném čase zdrojem elementárních vlnoploch
- celková vlnoplocha je tečnou obálkou těchto vlnoploch

## Postup:

- před zářič jsme umístili kovovou desku tak, aby zakrývala asi polovinu záření
- za deskou jsme měřili sondou intenzitu záření podél svislé osy

## Výsledky:

- z výsledků jsme sestavili graf
- ověřili jsme, že vlnění se za překážkou ohýbá



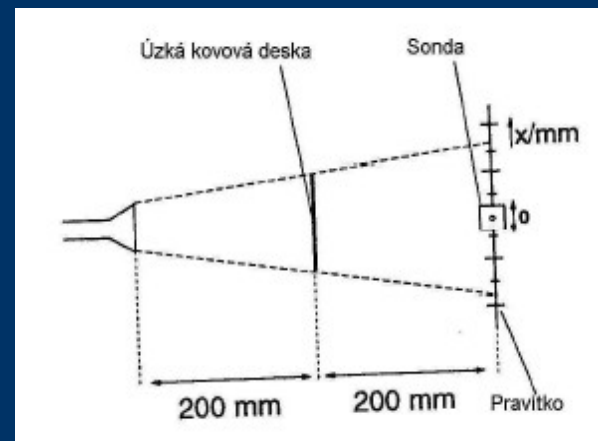
# Difrakce

## Postup:

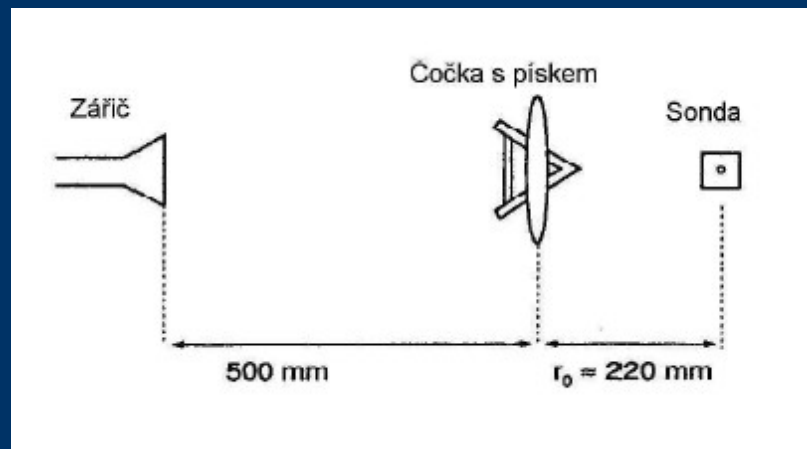
- před zářič jsme umístili kovový pásek zakrývající pruh záření
- za páskem jsme měřili sondou intenzitu záření podél vodorovné osy

## Výsledky:

- z výsledků jsme sestavili graf
- ověřili jsme, že vlnění se za překážkou ohýbá



# Fokusace čočkou



## Teorie:

- intenzita záření za čočkou kolísá v závislosti na vzdálenosti od čočky
- pokud je sonda v ohniskové vzdálenosti čočky, paprsky vycházející z čočky jsou nejintenzivnější

## Postup:

- postavili jsme mezi sondu a zářič vypouklou dutinu naplněnou cukrem
- hledali jsme, kdy přijímá sonda nejvíce mikrovln

## Výsledky:

- vyšla nám ohnisková vzdálenost čočky 500 mm

# Závěr

- pokusy jsme ověřovali vlastnosti vlnění u mikrovlnného záření
- ve všech pokusech byly výsledky odpovídající předpokladům
- mikrovlnné záření je tedy také elektromagnetickým vlněním

# Poděkování

- Organizátorům Fyzikálního týdne
- supervizorovi
- fakultě FJFI



# Zdroje

- Š A U L I O V Á , J. U Ž i t e Č n é M i k r o v l n y *CHEMagazín* 2005, ro Č. 15, Č. 1, s. 8-10
- Fyzika a chemie mikrovln.  
U R L : <http://home.zcu.cz/~jkohout4/mikrovlny.html>  
[cit.2009-06-16]
- Kolektiv katedry fyziky. Úlohy fyzikálních praktik – Mikrovlny  
U R L : <http://praktika.fjfi.cvut.cz/Mikrovlny/Mikrovlny.pdf>  
[cit. 2009-06-16]
- Microwave. U R L : <http://en.wikipedia.org/wiki/Microwave>  
[cit. 2009-06-16]

***Děkujeme za pozornost***

