

# Jak poznat dávku z barvy gelu?

Veronika Šandová<sup>1</sup>, Ondřej Lomický<sup>2</sup>, Barbora Mouleová<sup>3</sup>,  
Jiří Otoupal<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Gymnázium Brno, Slovanské náměstí, příspěvková organizace

<sup>2,3</sup>Gymnázium a Střední odborná škola, Plasy

<sup>4</sup>SSSE Trnkova, Brno

<sup>1</sup>sandova.veronika@gmail.com, <sup>2</sup>Ondrej.Lomicky@seznam.cz, <sup>3</sup>bara563@seznam.cz,

<sup>4</sup>jiri-otoupal@ips-database.eu

## Abstrakt:

Cílem našeho miniprojektu bylo určit dávku ionizujícího záření pozorováním změny zbarvení Frickeho gelového dozimetru, který jsme vyrobili. Pomocí spektrofotometru jsme vyhodnotili vlnové délky a absorpance vzorků, jež byly ozářeny v různých časových intervalech. Dále jsme zjišťovali dobu ozáření u neznámého vzorku.

## 1 Úvod

Gelové dozimetry lze zařadit do skupiny integrálních chemických dozimetrů. Tento typ dozimetrů dokáže efektivně zobrazit rozložení dávky v prostoru. Gelové dozimetry se rozdělují do dvou skupin – polymerní a radiochromní.

Polymerní gelový dozimetr obsahuje látky, jež jsou ovlivňovány ozářením, kvůli kterému dochází k různé polymeraci.

Radiochromní dozimetry v závislosti na obdržené dávce mění svoje zbarvení. Mezi tyto látky patří i Frickeho gelový dozimetr (FGD) s xylenolovou oranží (FeXO), který jsme využili v tomto miniprojektu. FeXO se skládá z roztoku síranu železnatého, který v závislosti na ozáření mění svůj oxidační stav.

## 2 Experiment

### 2.1 Příprava

Frickeho gelový dozimetr jsme vytvořili z 0,1 mM xylenolové oranže, 0,5 mM Mohrovy soli, 25 mM kyseliny sírové a 5% roztoku želatiny. Vzniklý roztok jsme rozlili do 8 kyvet a nechali ztuhnout v lednici.

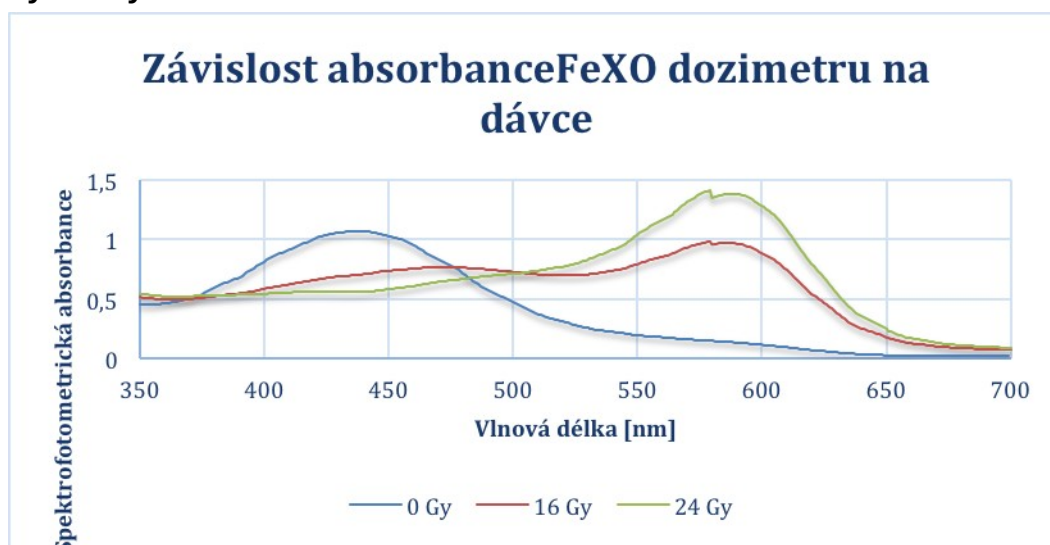
## 2.2 Postup

Kyvety jsme vložili do kobaltového ozařovače Gammacell 220 o dávkovém příkonu 40,63 Gy/hod k 20. 6. 2016. Přesnou hodnotu jsme vzhledem ke starším uvedeným hodnotám získali vztahem:

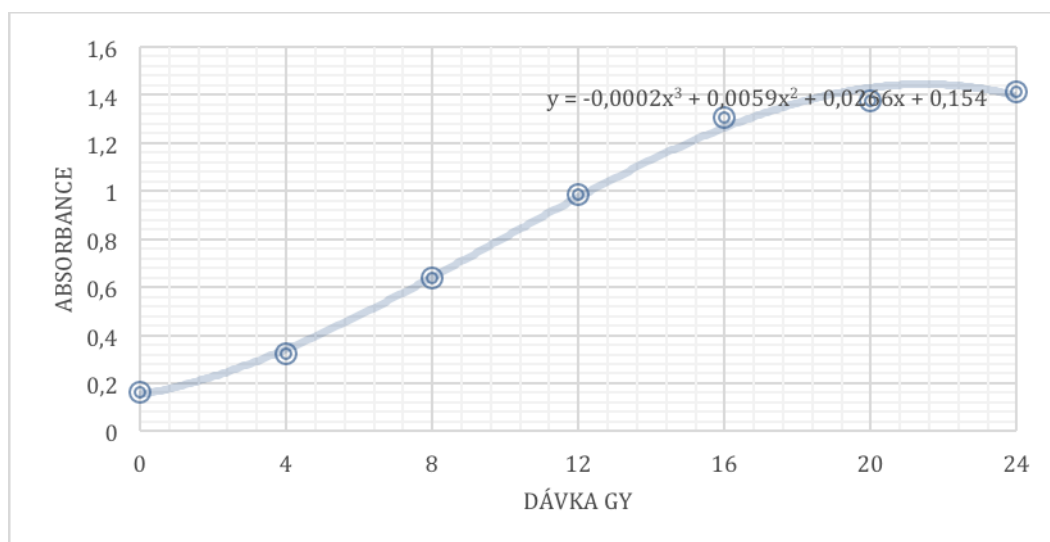
$$D = D_0 \cdot e^{-\frac{\ln 2}{T_{1/2}} \cdot t}$$

Postupně jsme po určitém časovém intervalu odejíмали vzorky tak, aby vzorky byly ozářeny po 4 Gy v rozmezí 4 – 24 Gy. Jeden vzorek nebyl zahrnut v pravidelném časovém intervalu. Přesné zbarvení a absorpenci jsme určili pomocí spektrometru Helios Beta.

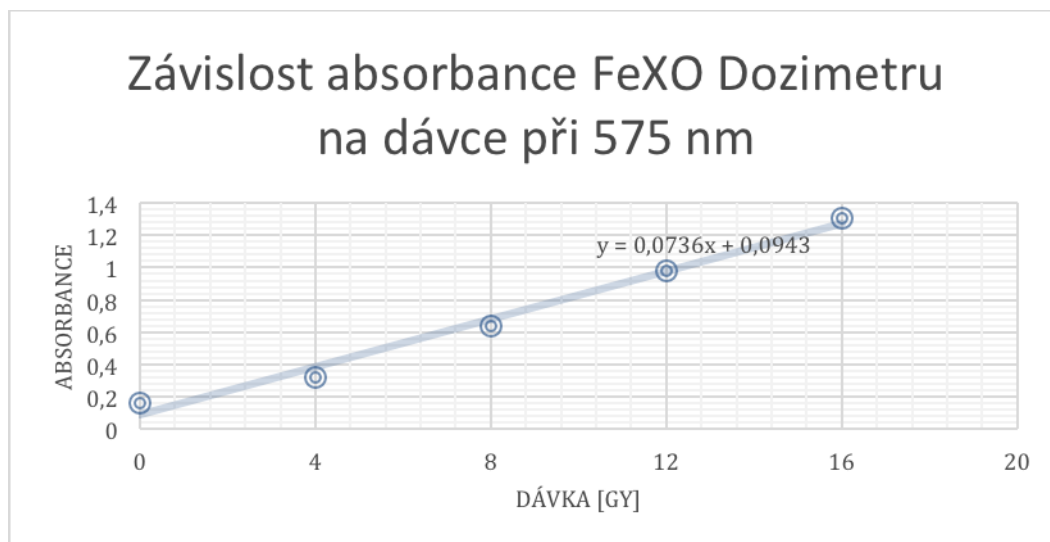
## 2.3 Výsledky



*Změna barvy vzorku na základě dávky ozáření*



*Absorpance na základě dávky, přičemž by se mělo jednat o přímoúměrnou funkci, což platí jen v jejím počátku do hodnot kolem 16 Gy. Jeden vzorek byl ozářen v čase 26 minut 31 sekund. Podle měření byl ozářen hodnotou 17,96 Gy.*



*Absorbance přizpůsobena přímoúměrně*

### 3 Shrnutí

Vzorky se se zbarvily od světlé oranžové po tmavě modrou, přičemž neozářený vzorek byl žlutý a nejvíce ozářený vzorek tmavě modrý. Očekávali jsme větší barevný rozdíl v rozmezí vzorků 5 – 8 (dávky 16 – 24 Gy). K nepřesnostem u posledních vzorků došlo zřejmě kvůli proběhlým oxidacím v Mohrově soli, jež byla připravena několik dní předem.

### Poděkování

Chtěli bychom poděkovat naší supervizorce Mgr. Haně Bártové za trpělivou spolupráci a vstřícný přístup při vypracovávání našeho experimentu. Dále i organizačnímu týmu, který pro nás připravil Týden vědy na FJFI 2016.

### Reference

SPĚVÁČEK, Václav. *Chemie gelových dozimetrů*. Praha, 2012.