

Bezpečnost práce s ultrafialovým zářením



Ochrana před škodlivým UV zářením:

UV záření je škodlivé a čím je kratší vlnová délka, tím je nebezpečnější. UVC záření ze slunce filtruje vzduch a ozonová vrstva a na zem v podstatě vůbec nedopadá. UVB záření dopadá na zem ve velmi malé míře a umožňuje vznik vitamínu D. I sluneční záření v UVA spektru je atmosférou výrazně tlumeno. Přesto se používají UV ochranné krémy a sluneční brýle. U UV lamp a baterek jde o silně koncentrované UVA/B/C záření, které může být zvláště při delší expozici zdraví nebezpečné. Čím kratší vlnová délka, tím sice menší pronikavost, ale zároveň nebezpečnější záření.

typ záření	vlnová délka	hloubka průniku	biologické účinky
UVA	315–400 nm	až 1 mm	stárnutí kůže, pigmentace, riziko poškození DNA
UVB	280–315 nm	0,05–0,1 mm	spálení, tvorba vitamínu D, mutace DNA
UVC	100–280 nm	<0,01 mm	extrémně cytotoxické, běžně se k povrchu kůže nedostává

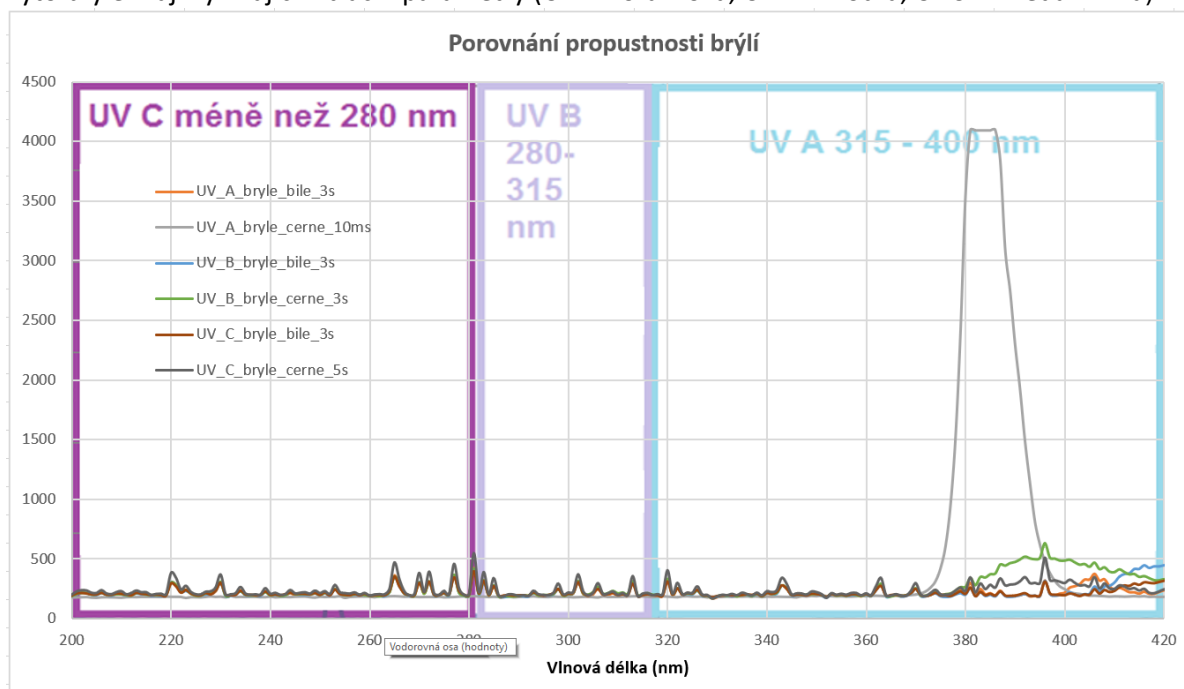
Ultrafialové záření proniká do lidské pokožky různě hluboko v závislosti na své vlnové délce. Nejhlouběji proniká záření typu UVA (315–400 nm), které dosahuje až do šikry (dermis), tedy zhruba do hloubky 1 mm, a je spojováno především s předčasným stárnutím kůže, tvorbou pigmentových skvrn a nepřímým poškozením DNA prostřednictvím volných radikálů. UVB záření (280–315 nm) má kratší vlnovou délku, a proto se jeho účinek soustřeďuje na povrchové vrstvy pokožky – zejména na epidermis. Způsobuje zarudnutí (spálení) kůže a přímo poškozuje DNA. Současně je ale nezbytné pro syntézu vitamínu D. Nejkratší, ale energeticky nejintenzivnější UVC záření (100–280 nm) je za běžných okolností zcela pohlceno atmosférou a k zemskému povrchu se nedostává. Uměle generované UVC paprsky, používané např. pro dezinfekci, pronikají do kůže jen mikrometry hluboko a jsou velmi cytotoxické. Obecně platí, že čím kratší vlnová délka, tím menší průnik, ale vyšší biologická účinnost a riziko poškození buněk.

Rizika asi není třeba řešit při krátkém posvícení na konkrétní vzorek, ale pokud pracujeme s UV lampou déle, jak ve sbírce, tak například při vyhledávání v terénu, je vždy vhodné používat ochranné prostředky, a to brýle na oči (hlavně u UVB a UVC) a zejména u UVB je vhodné zakrýt i pokožku (dlouhé rukávy, kalhoty, pracovní rukavice). Pomoci může i ochranný krém proti slunečnímu záření. Paradoxně, u UVC je riziko pro pokožku nižší než u UVB, protože záření je z větší části pohlceno povrchovou, odumřelou vrstvou kůže (ale o to je UVC záření horší pro oči). V této souvislosti je také třeba počítat s tím, že UV záření má vysokou odrazivost – od bílého povrchu téměř 100 %, nelze tedy spoléhat na to, že nesvítíme přímo na sebe.

Funkčnost ochranných brýlí pro jednotlivé UV baterky si snadno můžete vyzkoušet tak, že přes jejich sklo posvítíte na kámen, který je v daném spektru luminiscenční. Pokud nesvítí, brýle fungují. Obdobně si můžeme vyzkoušet, zda UV záření neproniká přes sklo vitríny, pokud jsme v ní nainstalovali UV osvětlení. Pro delší práci jsou však vhodné (i kvůli odrazům) speciální ochranné brýle, které mají i bočnice, například z ebay, pod názvem: „UV ochranné bezpečnostní brýle pro práci s elektrickým nářadím a UV svítidly“ – viz obrázek.



Tyto brýle mají vynikající filtrační parametry (UVA – oranžová, UVB – modrá, UVC – hnědá křivka):



Zdůrazňuji, že pro práci s UVB a zejména UVC zářením bych rozhodně na pouhé sluneční či dioptrické brýle nespolehal.

Také je dobré vědět, že UV světlo má obecně vliv i na organické materiály (papír, textil, plasty) a působí jejich postupnou degradaci (např. v UV osvětlených vitrínách). Čím kratší vlnová délka, tím rychlejší poškození až rozpad těchto materiálů.

Krátkovlnné germicidní UV záření o vlnové délce kolem 185 nm také dokáže štěpit molekuly kyslíku ve vzduchu a tím vytvářet ozón. Některé UVC lampy jsou proto konstruovány tak, že kromě dezinfekčního účinku záření produkují i ozón, což zvyšuje jejich účinnost při likvidaci mikroorganismů ve vzduchu či ve vodě. Jiné lampy jsou naopak upravené speciálním filtrem, aby tvorbu ozónu zabránily. V mineralogii používané UVC LED diody mají vlnovou délku okolo 255 nm, kdy ozón nevzniká. Pokud je však zdrojem záření výbojka, tak je spektrum jejího záření širší a může již působit vznik ozónu. Ozón je silný oxidant, a i když působí jako účinný dezinfekční prostředek, je zároveň jedovatý pro člověka. Při vdechování dráždí oči, nos a dýchací cesty, může vyvolávat kašel, bolest na hrudi a zhoršení astmatu. Při dlouhodobějším působení poškozuje plicní tkáň a zvyšuje náchylnost k infekcím. Proto se ozónotvorné lampy používají pouze v nepřítomnosti lidí a prostor je po jejich použití nutné důkladně vyvětrat.

Další informace o minerálech aktivních v ultrafialovém záření, UV zdrojích (baterkách) pro mineralogické účely atp. najdete v našem článku „Ultrafialové záření v mineralogické praxi“ na: <https://www.mallorn.cz/news/ultrafialove-zareni-v-mineralogicke-praxi/>