

Ultrafialové záření v mineralogické praxi

Pdf verze publikovaná na webu Mallorn, z.s. [zde](#).

1. UV záření, vlnové délky, filtry a účinnost

Základní dělení UV záření je na UVA, UVB a UVC:

Název	anglicky	zkratka	vlnová délka v nanometrech
UVA, dlouhovlnné, „černé světlo“	long wave	UVA	400–315
UVB, středněvlnné	medium wave	UVB	315–280
UVC, krátkovlnné, „dezinfekční“	shortwave	UVC	280–100

Správné vlnové délky:

V mineralogii se neuplatňují UVA vlnové délky **nad 385 nm**, protože většina minerálů na ně nereaguje. Světelné zdroje na bázi LED diod se vyrábí ve střední vlnové délce (UVB) okolo **310 nm** a v krátké vlnové délce (UVC) **255 nm**. Krátkovlnné zdroje na bázi germicidních výbojek mají širší spektrum (více „píků“ vlnových délek). Takzvané „černé výbojky“, používané jako UVA světlo na diskotékách, případně různé UVA lampy na testování bankovek a pro filatelisty mají příliš dlouhou vlnovou délku a většina minerálů pod nimi svítit nebude.

UV filtry:

Ve všech případech nejsou pro mineralogické účely vhodné UV zdroje bez UV filtru z křemenného skla, který odstíní viditelné světlo. V případě zdrojů (baterek) západních výrobců se používají filtry řady UG, v Číně atp. se používají filtry ZWB. Čínské filtry jsou 5–10× levnější než ty západní. Levné čínské filtry ZWB někdy také propouštějí více viditelného světla, tedy zkreslují optické výsledky. UG i ZWB filtry se vyrábí v řadě variant pro různé vlnové délky, zjednodušeně pro UVA, UVB, či UVC záření. Křemenné UV filtry podléhají degradaci, zejména ve vlhku se na nich vylučují povlaky solí a používáním – vlivem UV světla podléhají tzv. „solarizaci“.

(Solarizace je nežádoucí jev, ke kterému může docházet u některých UV filtrů při dlouhodobém nebo intenzivním vystavení ultrafialovému záření. Projevuje se trvalou změnou optických vlastností materiálu filtru – typicky zhnědnutím nebo zešednutím skla, snížením propustnosti UV i viditelného světla a zhoršením celkové průhlednosti. Příčinou jsou změny ve vnitřní struktuře materiálu, kdy UV záření naruší chemické vazby a vytváří tzv. barevná centra, která mění způsob, jakým materiál pohlcuje a propouští světlo.)

Obojí vede ke zhoršování vlastností lampy (posun spektra a snížení účinnosti). Filtry řady UG jsou proti degradaci i solarizaci odolnější a k solarizaci dochází méně u filtrů, kde jsou zdrojem UV LED diody, více u filtrů, kde je použita jako zdroj záření germicidní výbojka.

Filtry by se měly omývat pouze čistou (destilovanou) vodou, lze použít izopropylalkohol nebo roztok na optiku – běžné roztoky na čištění brýlí (bez amoniaku, bez abraziv). Na čištění a osušení použít jemný hadřík (např. z mikrovlákna na brýle). Vysrážené povlaky solí lze odstranit slabým roztokem kyseliny citronové nebo octa (max. 5 %). Krátce namočit, opláchnout destilovanou vodou, osušit proudem vzduchu.

Tyto křemenné filtry jsou také velmi křehké (mnohem křehčí než klasické sklo) a praskají při prudkém ochlazení. Je proto riskantní používat tyto lampy a baterky například v terénu za mrazu nebo deště.

Účinnost a tepelné záření:

Čím kratší vlnová délka, tím je menší účinnost LED diod. Obecně platí:

Typ LED	Vlnová délka	Účinnost	Poznámky
UVA	315–400 nm	10–30 %	Nejefektivnější UV LED, často okolo 365–395 nm.
UVB	280–315 nm	3–8 %	Nižší účinnost než UVA, větší tepelný odpad.
UVC	200–280 nm	<1–5 %	Nejnižší účinnost, drahé materiály, vysoká tepelná zátěž.

UVC LED diody (např. na 265–275 nm) jsou extrémně neefektivní – běžně pod 3 %, některé špičkové dosahují max. 5 % při velmi vysoké ceně. Přitom u UV baterek je udáván nesprávně příkon, nikoli světelný výkon. Zakoupíte-li si tedy UVA a UVC baterky o udávaném výkonu 15 W, tak UVC baterka bude svítit přibližně 7× méně než ta UVA. Většina energie se u UV LED diod přemění na teplo, tedy logicky se bude UVC baterka daleko více zahřívat. U UV LED diod jde při tom poměrně velmi málo výkonu do viditelného spektra světla, takže pro některé účely – např. osvětlení vitrín lze použít tyto LED diody i bez drahého křemenného filtru.

U svítidel, kde je zdrojem UVC záření germicidní výbojka, jde do UV světla cca 30–40 %, do viditelného světla přibližně 5 % a do tepla (infračerveného záření) 60–70 %. Zde je tedy lepší účinnost, ale UV filtr je nezbytný.

Zatímco u klasických LED svítidel je oproti výbojkám (zářivkám) výrazně vyšší životnost, u UVC zdrojů je tomu naopak. U UVC diod se uvádí životnost cca 1.000–5.000 hodin, u germicidní výbojky je to 6.000–10.000 hodin provozu.



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

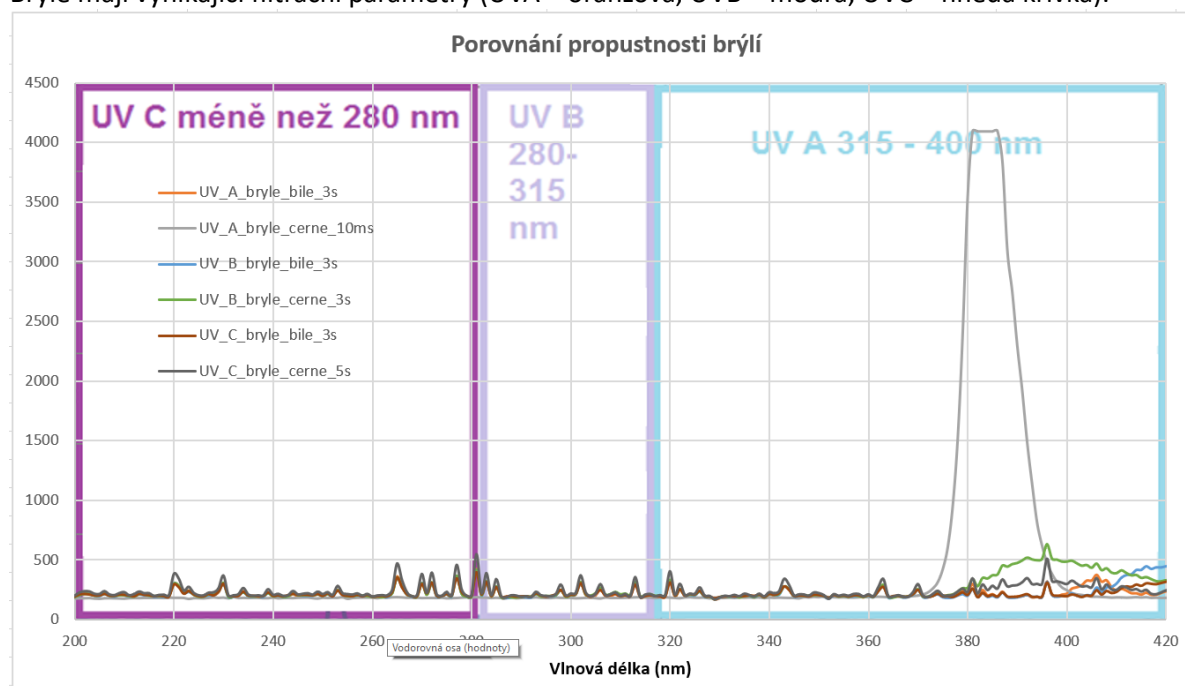
Ultrafialové záření proniká do lidské pokožky různě hluboko v závislosti na své vlnové délce. Nejhlouběji proniká záření typu UVA (315–400 nm), které dosahuje až do šikry (dermis), tedy zhruba do hloubky 1 mm, a je spojováno především s předčasným stárnutím kůže, tvorbou pigmentových skvrn a nepřímým 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 mělčí 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 e-bay, pod názvem: „UV ochranné bezpečnostní brýle pro práci s elektrickým nářadím a UV svítidly“:



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.

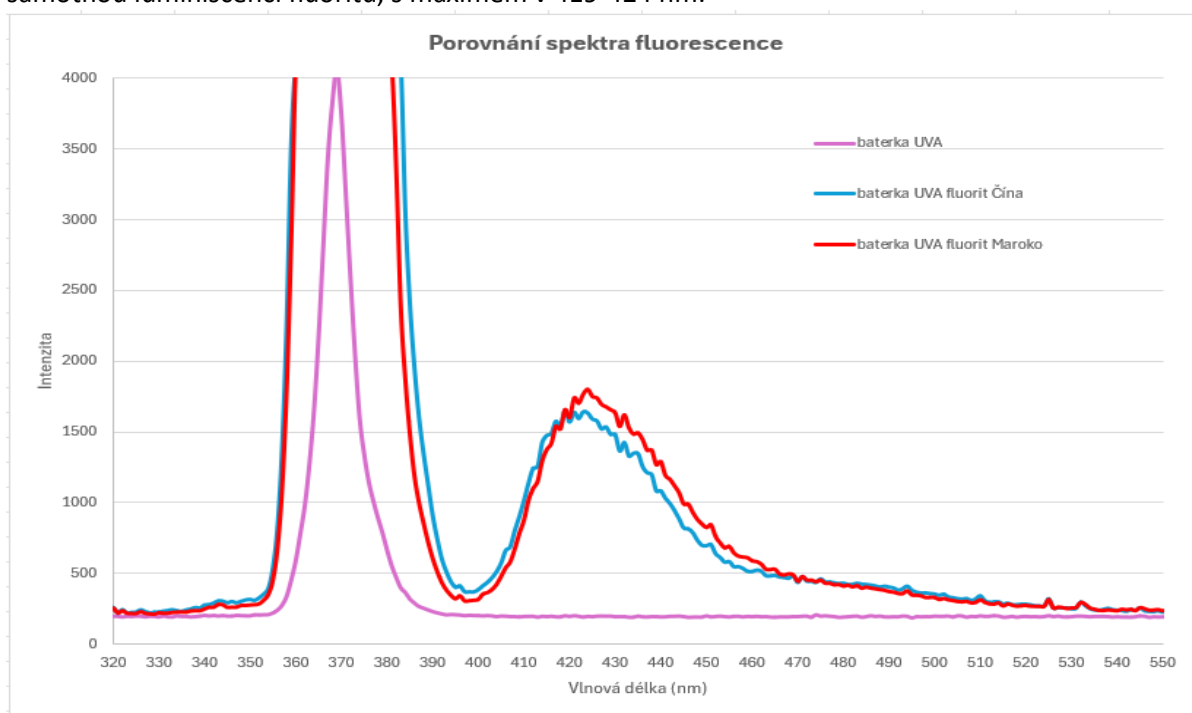
Krátkovlnné germicidní UV záření o vlnové délce kolem 185 nm také dokáže štěpit molekuly kyslíku ve vzduchu a tím vytvářet ozón. Některé UVC lampy jsou proto konstruovány tak, že kromě dezinfekčního účinku záření produkují i ozón, což zvyšuje jejich účinnost při likvidaci mikroorganismů ve vzduchu či 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.

Fotografování UV minerálů:

Většina minerálů v UV světle jde celkem dobře nafotit. Zejména u těch s mírnou luminiscencí jsou však třeba dlouhé časy, tedy neobejdeme se bez stativu. Problém bývá někdy naopak s přesvětlením, kdy na snímku vznikají „lesklá prasátka“. Pak je třeba namířit kužel z UV lampy mírně mimo focený vzorek a využít jen odraženého světla. Velká potíž ale je s fotografováním fluoritu. Modrá luminiscence fluoritu pod UVA světlem bývá na fotografiích často zkreslená a posunutá do fialových odstínů. Hlavní příčinou je omezená citlivost běžných obrazových snímačů (CMOS/CCD) na krátké vlnové délky, zejména pod 440 nm. K tomu se přidávají vestavěné IR a UV filtry ve fotoaparátech, které tuto část spektra částečně blokují. Další zkreslení způsobuje automatické vyvážení bílé a interní úpravy obrazu, jež mohou generovat fialové závoje či odlesky. Slabá intenzita samotné luminiscence a optické jevy v objektivu pak zkreslení ještě prohlubují. Pro časté fialové odlesky bývá velmi obtížné

snímky barevně korigovat například ve Photoshopu. Tato vlastnost optických čipů se neprojeví, pokud fotografujeme na klasický film (fotografie, diapositivы atp.).

Graf měření luminiscence ukazuje, že odraz UV záření od vzorku minerálu, 368 nm výrazně převyšuje samotnou luminiscenci fluoritů, s maximem v 419-424 nm:



Fotografie fluoritů (denní světlo / UVA 368 nm, fotoaparát Olympus TG3):



Fluorit Čína



Fluorit Čína v UVA



Fluorit Maroko



Fluorit Maroko v UVA



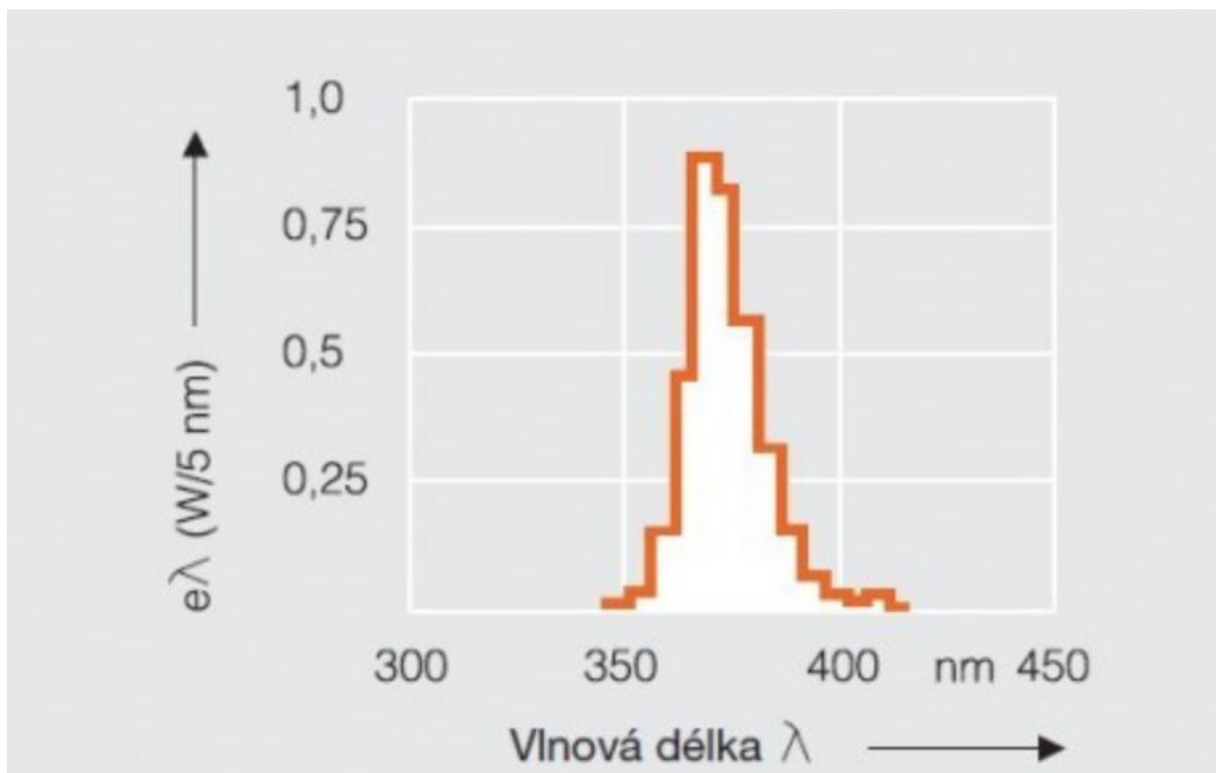
Modrý kanál (B) má maximum citlivosti kolem 450–470 nm, přičemž směrem k ultrafialové oblasti (pod 400 nm) rychle klesá.

S uvedenou problematikou souvisí i rozlišení fluorescence a odrazu UV lampy v minerálu. Přes použitý UV filtr vyzařují UV lampy určité množství světla i ve viditelném spektru, zejména ve fialové barvě. Posvítíme-li tedy lampou na bílý či bezbarvý minerál, může se zdát, že má modrofialovou luminiscenci, ačkoli jde pouze o odraz viditelného světla lampy. Rozlišit to lze, posvítíme-li na takový vzorek přes sklo, lépe přes UV ochranné brýle. Pokud i přes sklo či brýle vykazuje „luminiscenci“, pak jde pouze o odraz ve viditelném spektru, protože sklo (z většiny), či ochranné brýle (zcela) odfiltrovaly iniciační UV záření.

2. UV lampy

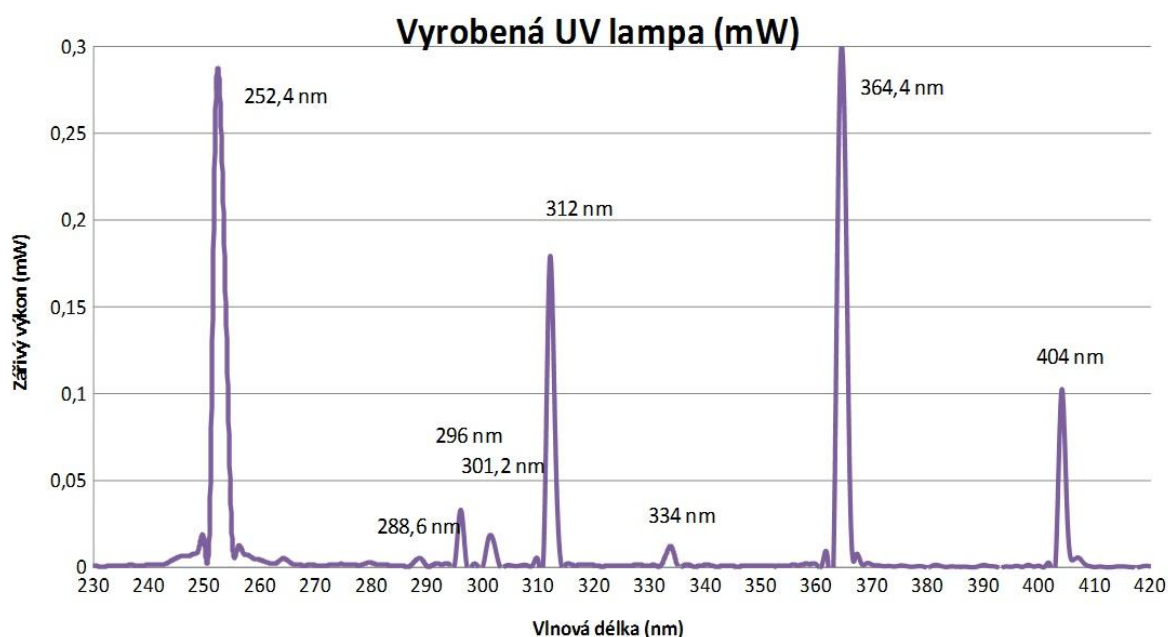
V zásadě existují dva typy zdrojů UV světla:

- **Výbojky** (ve své podstatě zářivky bez luminoforu, je tam ale i jiné složení výbojkových plynů, které pak určuje převažující vlnovou délku A/B/C UV záření). Bez filtru se používají například nízkotlaké – rtuťové, tzv. germicidní výbojky ve zdravotnictví (UVC). Při odchodu z pracoviště se zapnou a do rána je vydezinfikováno vše na co UVC záření dopadá, protože UVC záření zničí veškeré viry a bakterie. Kromě toho UVC záření působí vznik ozonu, který je také dezinfekční. Středotlaké a vysokotlaké UV výbojky se dále používají např. na diskotékách (černé světlo). V tomto případě mají i fialový filtr a produkují UVA záření, pod kterým svítí například bílá trička atp. Tyto diskotékové výbojky však mají charakteristiku v delších vlnách, než je vhodné pro mineralogii, uvádí se 320 až 400 nm, ale ve skutečnosti bývá maximum okolo 360 nm:



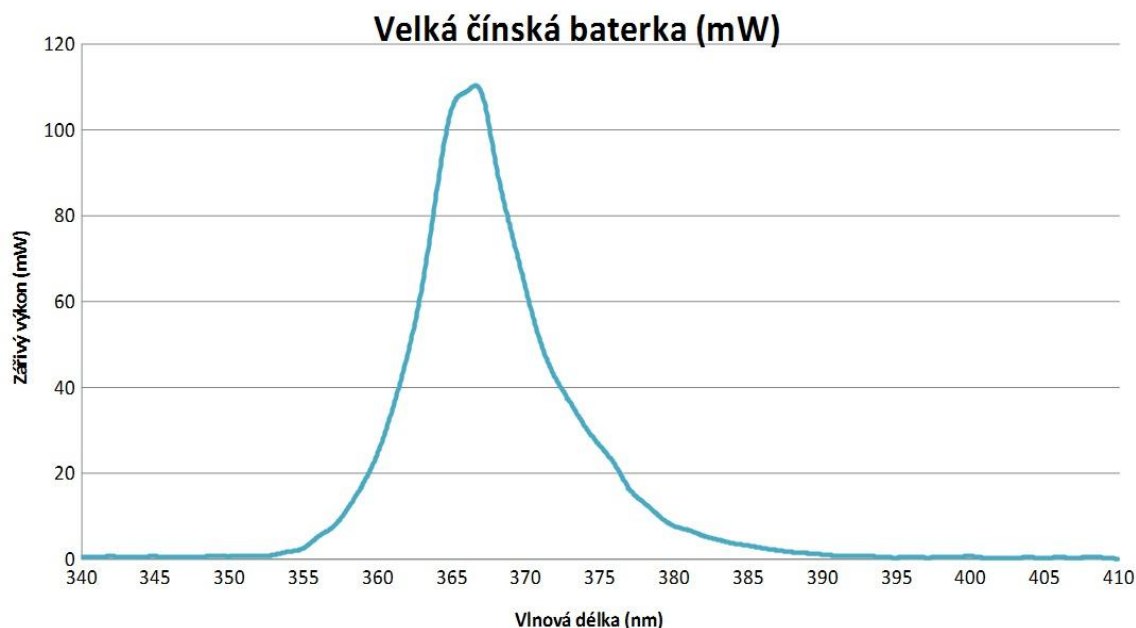
UVA zářivka Black light 18 W T8 („černé světlo“ na diskotéky)

Další využití těchto UV výbojek je v různých UV lampách na ověřování ochranných prvků bankovek, pro filatelii, jako forenzní nástroje atp. I zde bývá používána vlnová délka obdobná jako u těch diskotékových, pro mineralogii tedy nevhodná. (Výjimkou je níže uvedená filatelistická „Profesionální UV lampa L81“ a její UVC výbojka.) Pro mineralogické účely se výbojky používají právě pro UVC světlo. Zdrojem je z kraje uvedená germicidní výbojka, ale je zde nezbytný křemenný filtr, neboť výbojka produkuje výrazné množství světla ve viditelném spektru, které by UV efekt bez filtru „přesvítlo“. Je také třeba poznamenat, že UV výbojky oproti UV LED diodám mají širší charakteristiku – viz například graf níže uváděné vyráběné „Krátkovlnné UV lampě na 220 V / 9 W s germicidní výbojkou“:



V grafu je patrné, že „píky“ UV záření jsou nejen v deklarovaném a žádoucím UVC (252 nm), ale dokonce ještě výraznější v délce 364 nm (tedy v nevhodném – příliš dlouhém UVA) a dále menší „píky“ ve 312 nm (delší UVB) a 404 nm (tj. u samé hranice nejdelšího UVA vedle viditelného fialového záření). Z tohoto důvodu pod touto „UVC“ lampou mohou pozorovatelně svítit i minerály jinak reagující pouze na UVA nebo UVB. U výbojek bývá výraznější solarizace (degradace) UV křemenného filtru vlivem používání lampy. Pod „novou“ lampou tedy bude pozorovatelný vyšší efekt UV luminiscence než pod lampou starší (resp. více používanou). UV výbojky mají určitou dobu, než nabydou plného výkonu, takže nejsou vhodné na krátké „posvícení“. Než plně naběhnou, může trvat až několik minut. Výbojkám také nesvědčí časté vypínání a zapínání, zkracuje se jejich životnost. Jejich pořizovací cena je však zpravidla výrazně nižší než u UV LED diod (zejména než u UVC LED diod). Výbojky se dnes dají sehnat nejen na síťové napájení 230 V, ale i nízkonapětové, [například na 10–12 V](#). Uvádí u ní dokonce dvě varianty, standardních 254 nm, nebo ultrakrátkých 185 nm, zde ani netuším, co a jak by pod tak krátkou vlnovou délkou svítilo. Také je třeba vzít v úvahu, že při vlnové délce 185 nm již bude vznikat ozón a je třeba tedy být opatrný a případně větrat.

- **UV LED diody** se od výbojek liší zejména tím, že mají „pík“ záření pouze jeden. Například níže uváděná UVA „velká čínská baterka“:



Rozptyl je zde od 355 do 385 nm, vrchol cca 368 nm. I UV LED diody mají část záření ve viditelném spektru, ale zásadně méně než UV výbojky. Proto lze u UV expozic – v muzeích, vitrínách atp. použít UV diody i bez drahých křemenných filtrů, pouze s jejich zakrytím zepředu (před přímým pohledem pozorovatele na diodu). S filtry je efekt lepší a pro hledání v terénu (na baterkách) nezbytný, ale pro expozici je možné filtr vynechat. U UV LED diod dochází také k solarizaci filtrů, ale není tak výrazná jako u výbojek. Plného světelného výkonu nabývají UV LED diody okamžitě po zapnutí a nejsou tak citlivé na časté vypínání a zapínání. Čím kratší vlnová délka, tím vyšší je cena diody.

Pro výběr vhodného UV světla je důležité, pro jaký účel ho použijete.

- **Domácí prohlížení sbírky:** Postačují menší, levnější baterky (či uváděná UVC filatelistická výbojka).
- **Vyhledávání UV minerálů v terénu:** Zde je vhodné investovat a pořídit si výkonnější UV baterky, s příkonem minimálně 15 W, abychom se nemuseli po terénu plazit v předklonu.
- **Speciální využití – například UV vitríny:** Zde není na trhu nabídka, protože jde o individuální řešení pro konkrétní expozici. Lze využít jak UV LED diody, tak UVC – germicidní výbojky. Pro toto použití jsou výhodnější UV LED diody, protože jim nevádí časté vypínání a zapínání a mají okamžitý náběh plného světelného výkonu. Zejména UVB a UVC LED diody jsou ale poměrně drahé a je jich do vitríny potřeba docela dost, protože mají velmi nízký efektivní UV světelný výkon. Pro UVC a možná i UVB LED diody není pro vitrínu (expozici) zcela nezbytný UV křemenný filtr (i když s ním je výsledný efekt lepší). Musí však být z pohledu návštěvníka kryté neprůhlednou lištou. UV LED diody lze (zejména na čínských e-shopech) najít v různých výkonech a cenách. Kterýkoli elektrikář by vám je měl být schopen propojit a napájet je lze jakýmkoli standardním, výkonově správně dimenzovaným zdrojem pro LED osvětlovací techniku. Důležité je přišroubovat UV LED diody na mohutnější hliníkový profil, lepší jsou různé E profily s lepším chlazením než jen běžně používané hliníkové lišty. Zejména u UVC LED diod jde 95–99 % výkonu do tepla, a tak hrozí jejich přehřátí a spálení. Pro UVC prezentaci lze použít germicidní výbojky. Nezbytný je UVC filtr, ale cenově jsou mnohem dostupnější a výkonově jich není potřeba tolik jako UVC LED diod. Nevýhodou je, že častým vypínáním a zapínáním se zkracuje jejich životnost (při jejich nízké ceně to moc nevádí) a že cca 30–60 sekund trvá, než po zapnutí naběhnou do plného výkonu.

Levnější, ale méně kvalitní čínské UV filtry řady ZWB lze objednat [zde](#). Jde s nimi dohodnout rozměry, na které sklíčka nařežou, ale mají drahou (výhradně leteckou) dopravu, takže při kusové objednávce nevychází náklady na jedno sklíčko o mnoho lépe než kvalitnější skla řady UG, například u firmy Edmund Optics, která má [pobočku v Německu](#). (dodavatelů lze najít více).

2.1. Dlouhovlnné (UVA) lampy

Na trhu je k dispozici velké množství těchto baterek a lamp. Většina je však pro mineralogické účely nevhodná, protože má příliš dlouhou vlnovou délku a nemá UV křemenný filtr. Většina výrobců ani neuvádí, jakou vlnovou délku má LED dioda, která je v lampě použita. **Vhodná lampa musí mít vlnovou délku maximálně 385, lépe 365 nm či méně a musí mít UV křemenný filtr.**

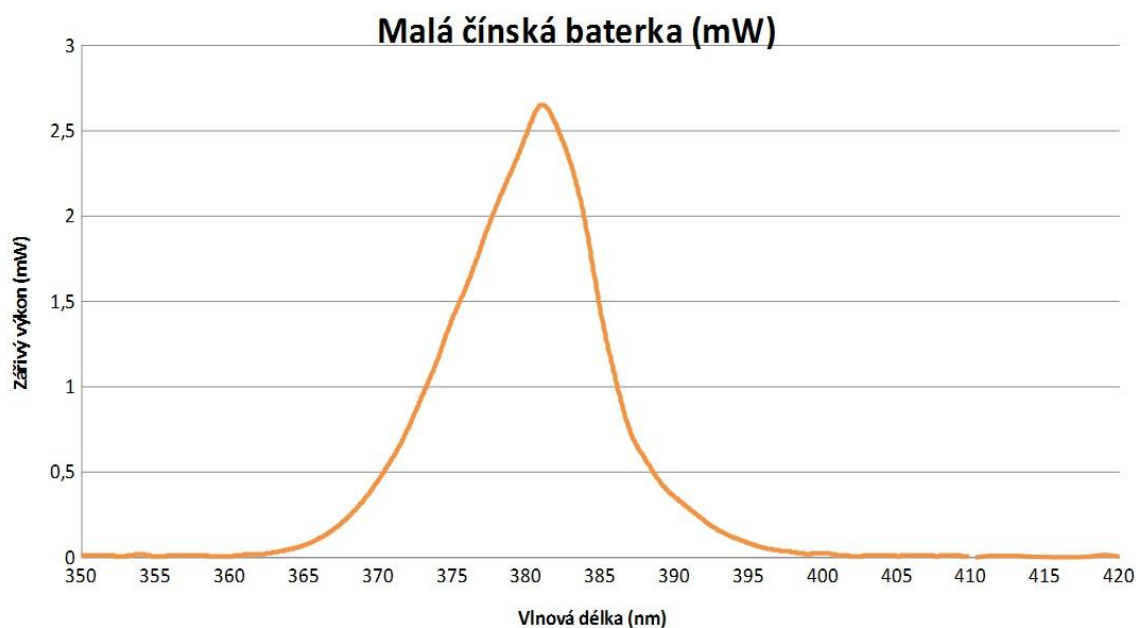
Většina u nás běžně prodávaných UVA lamp (na diskotéky, do výloh atp.) a baterek s vyšší vlnovou délkou (pro kontrolu bankovek, pro filatelii, inspekci moči psů a koček a také pro kontrolu úklidu – např. v hotelích manažer obejde pokoje s UV fixou a pak kontroluje s UV baterkou, zda byla daná plocha setřena). Jsou samozřejmě minerály, které vám budou svítit pod jakýmkoli UVA světlem, typicky sekundární uranové minerály, ale ne o mnoho více.

K datu psaní tohoto článku jsem nezaznamenal, že by takovou vhodnou UVA lampu či baterku pro mineralogii nabízel za rozumnou cenu nějaký český prodejce. Je řada obchodů u nás, kde lze takové baterky koupit (např. právě mineralogické e-shopy, na burzách atp.), ale jde pouze o přeprodej maloobchodních nákupů na e-bay, aliexpresu, Temu atp., často s dost přemrštěnou příirážkou. Zájemcům proto doporučuji si takovou baterku objednat napřímo na těchto obchodních portálech – ušetří. Mě se osvědčily tyto baterky:

2.1.1. Malá a velká čínská UVA baterka

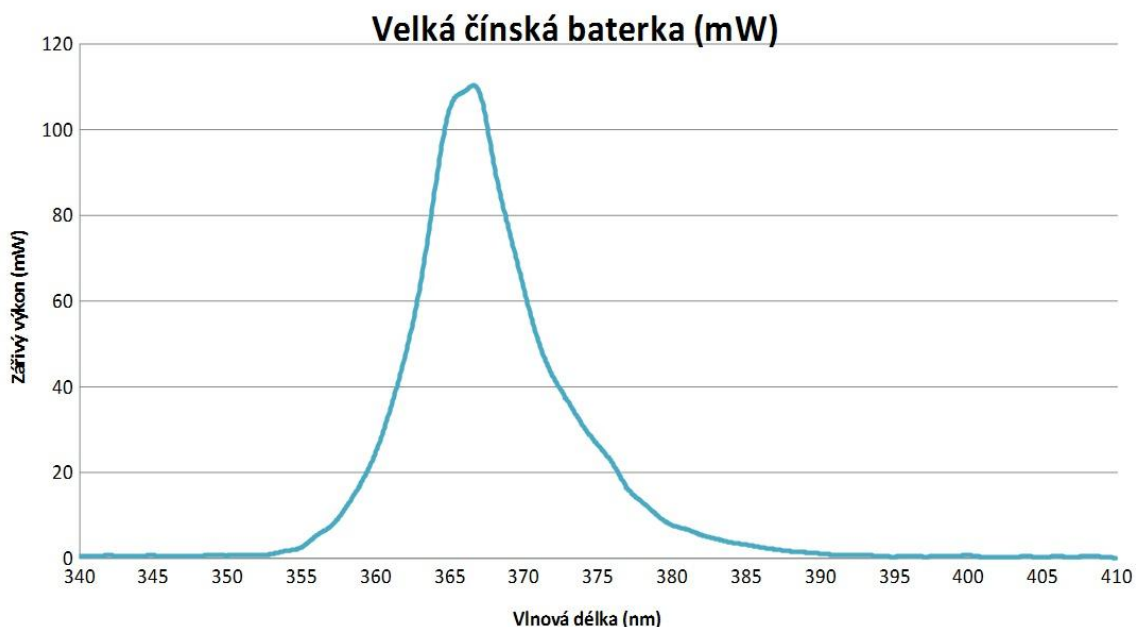


Dlouhovlnná UV-A baterka LED 5 W, s UV filtrem 382 nm, (malá) – změřená vlnová délka:



(Pozn.: Pokud je udáván příkon 5 W, je efektivní UVA světelný výkon cca 0,5–1,5 W – viz tabulka „Účinnost a tepelné záření“.)

Dlouhovlnná UV-A baterka LED 15 W, s UV filtrem 365 nm, (velká) – změřená vlnová délka:



(Pozn.: Pokud je udáván příkon 15 W, je efektivní UVA světelný výkon cca 1,5–4,5 W – viz tabulka „Účinnost a tepelné záření“.)

UVA baterka 365 nm s křemenným filtrem z Temu, uváděná pod názvem:

2.1.2. „365 nm UV Ruční Ultravírová Mini Svítilna s AA Baterií“



(Pozn.: Příkon, ani efektivní UVA výkon není u této baterky uváděn.)

Nabídka vhodných UVA baterek je ale poměrně široká, stále se rozrůstá a mění.

2.2. Středněvlnné (UVB) lampy

Zde je naopak nabídka poměrně úzká, byť některé minerály (např. kalcity – děsivce) svítí nejlépe právě pod středními vlnami. Vím o těchto třech nabídkách:

2.2.1. Originální název: Gray C8 UVB 310 nm



Uváděné vlastnosti produktu (z webu prodejce):

Vysoce výkonná středněvlnná ultrafialová LED dioda s vlnovou délkou 310 nm, hlava 1-3/4" palce s předinstalovaným 39 mm skleněným filtrem ZWB, volitelná prodlužovací trubice umožňuje použití 2 lithium-iontových baterií 18650 pro prodloužení doby provozu, zvýšený výkon o 100 miliwattů pomocí boost driveru,

voděodolný standard IP-65 chrání jednotku před náhodným ponořením do vody, ergonomický vroubkovaný vzor nabízí pohodlný a zároveň bezpečný úchop, leštěný reflektor vyzařuje paprsek vynikajícího tvaru.

Specifikace produktu

ZAP/VYP Cvaknutí spínače v zadním víku, baterie jedna standardní lithium-iontová baterie 18650, výkon - 100 miliwattů, rozměry 5,5" délka (8,5" s prodloužením) x 15/16" průměr (tělo)
Hmotnost přibližně 180 g

Důležité upozornění

Toto je vysoce výkonné světlo a není určeno k nepřetržitému používání, protože LED dioda se přehřívá a spálí, pokud světlo zůstane nepřetržitě zapnuté příliš dlouho. Svítidla odevzdává přebytečné teplo do okolního vzduchu – takže pokud je venku chladno – řekněme pod 13 °C, může být svítidlo v provozu mnohem déle, než když má okolí pokojovou teplotu. Pokud je hlava svítidla na dotek horká, vypněte ji a nechte ji několik minut vychladnout. Zapněte ji, když se díváte, a vypněte, když ne. Nedělejte tu chybu, že si ji po rozsvícení dáte do kapsy.

S výjimkou samotné LED diody se na hlavní součásti svítidla vztahuje standardní roční záruka. Na spálené LED diody se vztahuje tříměsíční záruka.

(Pozn.: Není zřejmé, jaký má baterka příkon a výkon v UVB spektru. Výrobce uvádí nejprve „zvýšený výkon o 100 miliwattů pomocí boost driveru“, následně ve specifikaci „výkon 100 miliwattů“. Neuvádí ani zda jde o celkový příkon diody, či světelný výkon, nebo jako efektivní výkon v UVB světle.)

2.2.2. Originální název: UV torch LED, strong (medium wave)



Vysoce výkonná středněvlnná svítlna 310 nm, (z webu prodejce):

S touto výkonnou UV svítilnou (4,2 W–310nm vysoce výkonná LED) docílíte u svých fluorescenčních minerálů nejlepšího efektu. Ideální pro profesionální i hobby použití. Díky chytré technologii jsou tyto UV svítilny výkonnější než jiné UV lampy. V kombinaci s doporučenou dobíjecí baterií 21700 a odpovídající nabíječkou (I354) si můžete být jisti, že budete mít vždy po ruce to nejlepší UV světlo. Napájeno doporučenou dobíjecí baterií 21700 (číslo produktu I310A) nebo Li-ion baterií 18650 (číslo produktu I355A). Baterii a nabíječku je nutné objednat samostatně.

Vypínač na zadní straně, voděodolné a prachotěsné pouzdro dle standardu IPX-8 (až 2 metry), rozměry: Ø 27 x 126 mm, barva: černá, hmotnost: cca 235 g, dodáváno v ochranném nylonovém pouzdře s klipem na opasek.

Pozn.: Tato baterka by měla mít tepelnou pojistku proti spálení LED diody a kvalitnější filtr UG. Pokud je udáván příkon 4,2 W, je efektivní UVB světelný výkon cca 0,13-0,33 W – viz tabulka „Účinnost a tepelné záření“.)

2.2.3. Originální název: UV torch LED, very strong (medium wave)



Vysoce výkonná středněvlnná svítlna 310 nm, (z webu prodejce):

S touto novou výkonnou UV svítilnou (16,8 W–310nm - 4 vysoce výkonné LED diody S touto výkonnou UV svítilnou (16,8 W–310 nm vysoce výkonná LED) docílíte u svých fluorescenčních minerálů nejlepšího efektu. Ideální pro profesionální i hobby použití. Díky chytré technologii je tato UV svítlna výkonnější než jiné UV lampy. V kombinaci s doporučenou baterií 26650 a odpovídající nabíječkou máte jistotu, že budete mít vždy po ruce to nejlepší UV světlo. Napájeno doporučenou dobíjecí Li-ion baterií 26650 nebo Li-ion baterií 18650 s odpovídající podložkou. Baterii a nabíječku je nutné objednat samostatně.

Vypínač na zadním panelu, voděodolné a prachotěsné pouzdro dle standardu IPX-8 (až 2 metry), rozměry: Ø 45 x 155 mm, barva: černá, dodáváno v ochranném nylonovém pouzdře s klipem na opasek.

Pozn.: Tato baterka by měla mít tepelnou pojistku proti spálení LED diody a kvalitnější filtr UG. Pokud je udáván příkon 16,8 W, je efektivní UVB světelný výkon cca 0,5–1,34 W – viz tabulka „Účinnost a tepelné záření“.)

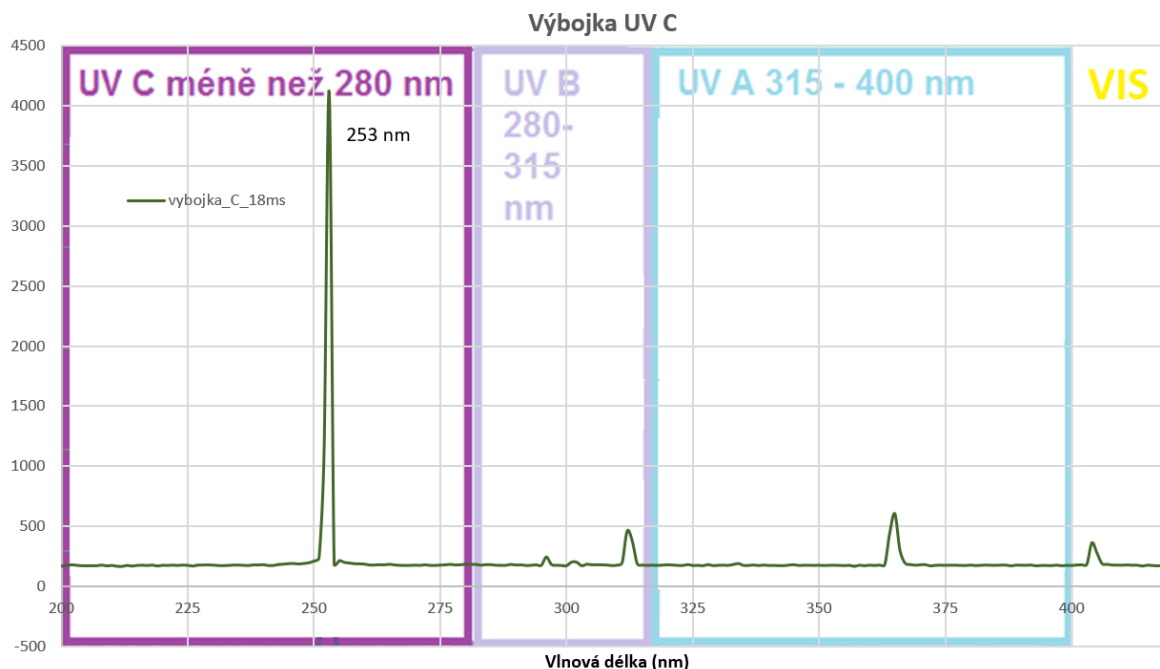
2.3. Krátkovlnné (UVC) lampy

Obvyklá vlnová délka (LED diod) je 255 nm. Nabídka je širší než u zdrojů UVB:

2.3.1. Originální název: Profesionální UV lampa L81



Jako zdroj UVC světla je použita germicidní výbojka s UV filtrem a má velmi příznivou UVC charakteristiku:



Oproti tomu přední UVA dioda se svými udávanými 380 nm bez filtru je pro mineralogické účely nepoužitelná.

(Pozn.: Příkon, ani efektivní UVC výkon není u této baterky uváděn.)

2.3.2. Originální název: Shortwave UV LED Flashlight (254 nm UVC) - „ThePocket“



(z webu prodejce): Krátkovlnná LED (254 nm), dichroická čočka s 80 % propustností, stejně jako čisté křemenné sklo, filtr ZWB3 = 40 % propustnost, filtr HOYA = 60 %. Při porovnávání cen se nenechte zmást pouze čísly o „UV výkonu“. Nejlepší dostupný LED čip. Konkurence nabízí nízké ceny nebo vysoký výkon s použitím horších LED diod, které rychle začínají stmívat (o 12 % za pouhou hodinu a o 25 % po pouhých deseti hodinách!). Naše světlo používá LED diody značky PhotonWave (model PKB-H50-F35), protože testované po sto hodinách stmívání dosahovaly pouze 3 % a po tisíci hodinách se stabilně udržely na přibližně 12 %. 365denní záruka výrobce – bezproblémová oprava nebo

výměna v případě jakýchkoli problémů se světlem (30denní záruka na baterii). Nepřetržitý provoz, není třeba světlo vypínat a nechat ho vychladnout, kompaktní velikost – 13 cm a pouze 165 g. Obsahuje baterii 18650 s nejvyšší kapacitou a kvalitou na trhu (3500mAh, 10 A chráněná baterie typ 18650, která je součástí balení a lze ji nabíjet přes USB přímo v baterce).

(Pozn.: Příkon, ani efektivní UVA výkon není u této baterky uváděn, vzhledem k textu o výkonnějším typu – viz níže – má pravděpodobně UVC efektivní světelný výkon 0,1 W – viz tabulka „Účinnost a tepelné záření“.)

2.3.3. Originální název: Shortwave UV LED Flashlight (254nm UVC) - „The Hunter 3X“ (**výkonnější typ předchozí lampy**)

(z webu prodejce): Toto světlo je vybaveno třemi výkonnými LED diodami o vlnové délce 254 nm na speciálním ovladači a je napájeno jednou baterií 21700. Paprsek o výkonu 300 mW, který vytváří, poskytuje fluorescenční odezvu ekvivalentní tradiční 35 W krátkovlnné lampě s výkonem 254 nm. Toto světlo je více než třikrát výkonnější než model „ThePocket“.

(Pozn.: Pravděpodobný – uváděný – UVC efektivní světelný výkon je 0,3 W – viz tabulka „Účinnost a tepelné záření“.)

2.3.4. Originální název: Gray C8 UVC 255 nm



Vlastnosti produktu, (z webu prodejce):

Vysoce výkonná krátkovlnná ultrafialová LED dioda s vlnovou délkou 255 nm, hlava 1-3/4" palce s předinstalovaným 39 mm skleněným filtrem ZWB3, volitelná prodlužovací trubice umožňuje použití 2 lithium-iontových baterií 18650 pro prodloužení doby provozu, zvýšený výkon o 100 miliwattů pomocí boost driveru, voděodolný standard IP-65 chrání jednotku před náhodným ponořením do vody, ergonomický vroubkovaný vzor nabízí pohodlný a zároveň bezpečný úchop. Leštěný reflektor vyzařuje paprsek vynikajícího tvaru.

Specifikace produktu

ZAP/VYP Cvaknutí spínače v zadním víku, baterie jedna standardní lithium-iontová baterie 18650 (chráněná), výkon – 100 miliwattů, rozměry 5,5" délka (8,5" s prodloužením) x 15/16" průměr (tělo), hmotnost přibližně 180 g.

Důležité upozornění

Toto je vysoce výkonné světlo a není určeno k nepřetržitému používání, protože LED dioda se přehřívá a spálí, pokud světlo zůstane nepřetržitě zapnuté příliš dlouho. Svítidla odevzdává přebytečné teplo do okolního vzduchu – takže pokud je venku chladno – řekněme pod 13 °C, může být svítidla v provozu mnohem déle, než když má okolí pokojovou teplotu. Pokud je hlava svítidla na dotek horká, vypněte ji a nechte ji několik minut vychladnout. Zapněte ji, když se díváte, a vypněte, když ne. Nedělejte tu chybu, že si ji po rozsvícení dáte do kapsy.

S výjimkou samotné LED diody se na hlavní součásti svítidla vztahuje standardní roční záruka. Na spálené LED diody se vztahuje tříměsíční záruka.

(Pozn.: Není zřejmé, jaký má baterka příkon a výkon v UVC spektru. Výrobce uvádí nejprve „zvýšený výkon o 100 miliwattů pomocí boost driveru“, následně ve specifikaci „výkon 100 miliwattů“. Neuvádí ani zda jde o celkový příkon diody, či světelný výkon, nebo jako efektivní výkon v UVC světle. Navíc stejný údaj má i u UVB bateriek, přitom UVC čipy mají výrazně nižší efektivitu – viz tabulka „Účinnost a tepelné záření“.)

2.3.5. Originální název: UV-Taschenlampe, LED, stark (kurzwellig)



Vysoce výkonná krátkovlnná lampa s 255 nm, (z webu prodejce):

S touto výkonnou UV svítilnou (4,2 W–255nm – vysoce výkonná LED) docílíte u svých fluorescenčních minerálů nejlepšího efektu. Ideální pro profesionální i hobby použití. Díky inteligentní technologii jsou tyto UV svítilny výkonnější než jiné UV lampy. V kombinaci s doporučenou baterií 21700 a odpovídající nabíječkou (číslo produktu I354) si můžete být jisti, že budete mít vždy po ruce to nejlepší UV světlo. Napájeno doporučenou lithium-iontovou baterií 21700 (číslo produktu I310A) nebo baterií 18650 (číslo produktu I355A). Baterii a nabíječku je nutné objednat samostatně.

*Vypínač na zadní straně, voděodolné a prachotěsné pouzdro dle standardu IPX-8 (do 2 metrů)
Rozměry: Ø 27 x 126 mm, barva: černá, hmotnost: cca. 110 g (bez baterie), dodáváno v nylonovém ochranném pouzdře s klipem na opasek.*

Pozn.: Tato baterka by měla mít tepelnou pojistku proti spálení LED diody a kvalitnější filtr UG. Pokud je udáván příkon 4,2 W, je efektivní UVC světelný výkon cca 0,04–0,21 W – viz tabulka „Účinnost a tepelné záření“.)

2.3.6. Originální název: UV-Taschenlampe LED, sehrstark (kurzwellig)



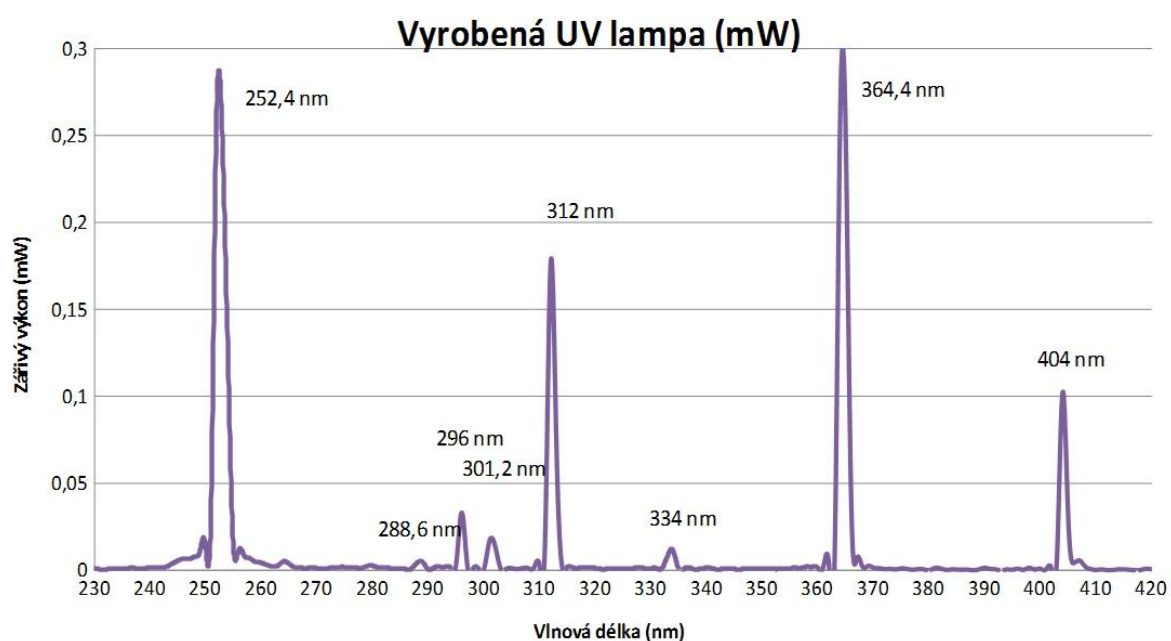
(z webu prodejce): Vysoce výkonná krátkovlnná lampa s 255 nm. S touto výkonnou UV svítilnou (16,8 W, 255 nm - 4 vysoce výkonné LED diody) si můžete dokonale osvětlit své fluorescenční minerály! Ideální pro profesionální i hobby použití. Díky inteligentní technologii jsou tyto UV svítilny výkonnější než jiné UV lampy. V kombinaci s doporučenou baterií 26650 a vhodnou nabíječkou si můžete být jisti, že budete mít vždy po ruce to nejlepší UV světlo. Baterii a nabíječku je nutné objednat samostatně. Napájeno doporučenou lithium-iontovou baterií 26650 nebo baterií 18650 s vhodným adaptérem (baterie se prodávají samostatně). Vypínač na zadní straně, voděodolné a prachotěsné pouzdro dle standardu IPX-8 (do 2 metrů), rozměry: Ø 45 x 155 mm, barva: černá
Hmotnost: cca. 235 g. Dodáváno v nylonovém ochranném pouzdře s klipem na opasek.

Pozn.: Tato baterka by měla mít tepelnou pojistku proti spálení LED diody a kvalitnější filtr UG. Pokud je udáván příkon 16,8 W, je efektivní UVC světelný výkon cca 0,17-0,84 W – viz tabulka „Účinnost a tepelné záření“.)

Na našich webových stránkách jsou i návody na výrobu UVC lamp. Lampy jsme měli i v prodeji, ale výrobu i prodej jsme již zastavili.

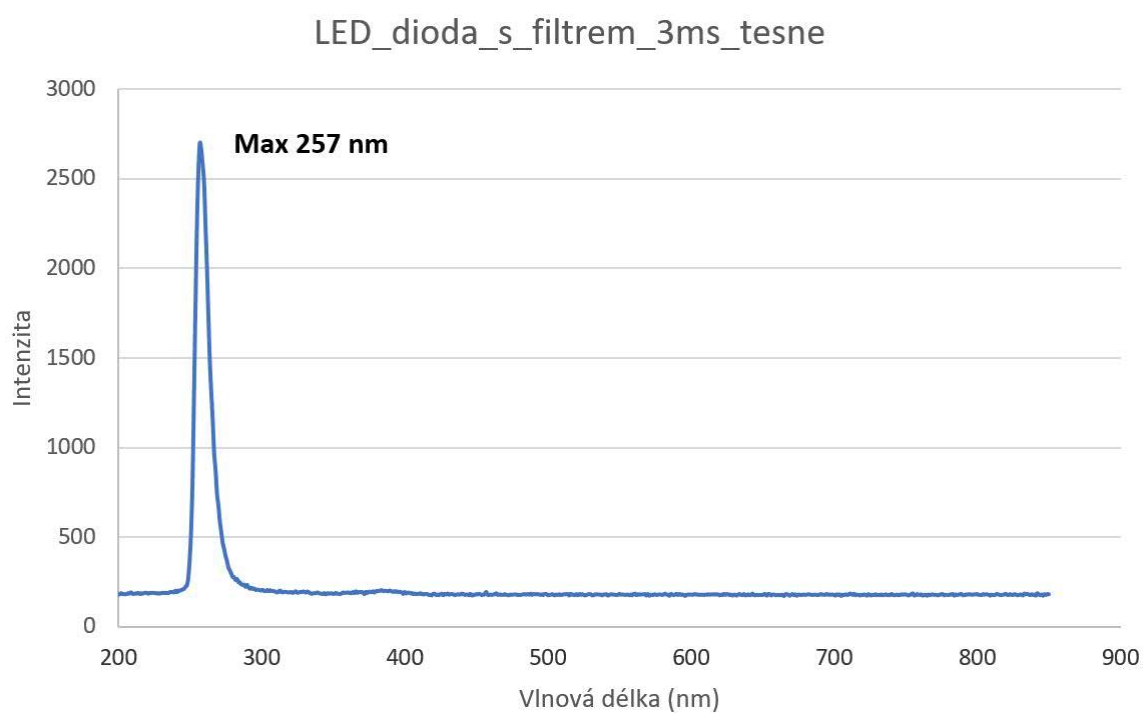
2.3.7. Krátkovlnná UV lampa na 220 V / 9 W s germicidní výbojkou

Podrobný návod na výrobu [zde](#).



2.3.8. Krátkovlnná UV lampa na 8,5–48 V / 5 W s UVC LED diodami

Podrobný návod na výrobu [zde](#).



2.4. Kombinované UV lampy

Existují i „univerzální“ UV lampy, které kombinují dvě i tři uvedená spektra. Nemám s nimi zkušenosti, ale odhaduji, že budou mít obecně nižší příkon (i UV výkon) než předchozí, jednospektrální. Pro zajímavost třeba krátkovlnná + dlouhovlnná baterka:

2.4.1. „Krátkovlnná UVC svítidla 254 nm 365 nm 395 nm 3 v 1 led uva minerály s filtrem“



U baterky jsou v UVA reflektoru dvě dlouhovlnné diody (365 nm a 395 nm), ta 395 nm je tedy mimo optimální maximum pro mineralogii (385 nm) a bude tedy vytvářet určité nevhodné parazitní záření.

Dokonce tříspektrální jsou tyto:

2.4.2. All-in-One Shortwave Midwave Longwave UV LED Flashlight (254+310+365nm) - "The Fullwave Triple"



U této baterky soudím, že může být problémem jeden – univerzální – filtr, protože správně se používají odlišné filtry pro UVA/B/C záření.

2.4.3. „All-Wave UV LED Flashlight“



Zde není zřejmé, zda je použit jeden filtr (pravděpodobně), nebo je pro každou vlnovou délku správný (odlišný) filtr.

2.4.4. MULTI-WAVE UV TORCH

MULTI-WAVE UV TORCH \$520



Zde správně tři samostatné filtry.

Obecně se ale UV LED technologie stále vyvíjí a spolu se stále větším zájmem a poptávkou se UV zdroje zlevňují a objevují stále nové. Presentované UV lampy můžete na webu dohledávat jak podle názvu, tak i podle obrázku.

3. UV aktivní minerály a jejich lokality

Jak funguje luminiscence:

Luminiscence minerálů vybuzená UV zářením je jev, při kterém některé minerály po ozáření ultrafialovým světlem vydávají viditelné světlo. UV záření má dostatek energie k excitaci elektronů v krystalové mřížce nebo ve stopových prvcích. Vybuzený elektron se rychle vrací zpět na původní hladinu a uvolňuje přebytečnou energii jako viditelný foton – to je pozorovaná luminiscence, přesněji **fluorescence**, pokud mizí ihned po vypnutí UV zdroje. Luminiscenci všichni dobře znají ze zářivek (výbojek). Uvnitř trubice probíhá výboj, který vytváří z části viditelné světlo, z části světlo ultrafialové. Na vnitřek trubice je nanesen luminofor, který přemění ultrafialovou složku záření na viditelnou. Podle použitého luminoforu se pak řídí i barva zářivky (denní světlo, teplá bílá, ale i nejrůznější jiné barvy pro speciální, např. reklamní účely).

Pro vznik luminiscence jsou nutná tzv. aktivní centra – atomy určitých prvků (např. Mn, Pb, U, organické látky atp.), případně defekty v krystalové mřížce. Význam má i typ krystalové struktury a její schopnost přenášet energii. Některé minerály mají luminiscenci díky přítomnosti organických látek – uhlovodíků. Často hraje určitou roli i vlhkost vzorku, např. příbramské děsivce po vyschnutí v pokojových podmínkách znatelně ztratí na barvě. Existují také prvky, jejichž i stopové množství funguje jako tzv. „zhášedlo“, například Fe – železo. V případě některých minerálů s luminiscencí se ani neví, co přesně luminiscenci způsobuje, jde zatím o dost neprozkoumanou oblast.

Pokud světélkování přetrvává i po zhasnutí UV, jedná se o **fosforescenci**. Výrazná bývá u aragonitů, některých kalcitů (i vápenců a obecně karbonátů) i fluoritů. Dále bývá dlouhá fosforescence uváděná i u scheelitů, wilemitů, barytů a některých uranových minerálů. Vždy však záleží na lokalitě, ale i chemickém složení a krystalické struktuře konkrétního vzorku z dané lokality.

Zvláštním případem světelné reakce minerálu na UV záření je **tenebrescence** – dočasná změna barvy minerálu po ozáření, která se časem nebo vlivem jiného záření vrací do původního stavu. Minerálů s tenebrescencí je poměrně málo. Uvádí se:

hackmanit (šedobílá, světle růžová, světle fialová ► sytě fialová, modrofialová nebo červenofialová), návrat barvy minuty až hodiny;

skapolit (bezbarvý až slabě žlutý ► fialově růžový, šedý až modrý), návrat barvy hodiny až dny;

tugtupit (bílý, růžový až lososově červený ► sytě červený až karmínový), návrat barvy hodiny až dny;

chlórsodalit (bělavý, slabě růžový ► fialový až purpurový), návrat barvy rychlý, minuty.

I zde však je to lokalita od lokality a dle složení konkrétního vzorku. I dva vzorky ze stejné lokality mohou u jednoho mít výraznou tenebrescenci, u druhého téměř neznatelnou.

Častým omylem je domněnka, že podle luminiscence lze minerály určovat. To platí pouze v omezené míře (například UVC lampy se používají při vyhledávání ložisek wolframu, díky charakteristické, zpravidla modrobílé, luminiscenci scheelitu). Poměrně charakteristická je také výrazná žlutozelená luminiscence uranových minerálů. Ve většině ostatních případů však není luminiscence daná minerálem, ale stopovými prvky v něm obsaženými. Například kalcit může mít luminiscenci téměř v jakékoli barvě. Stává se, že luminiscenci vykazuje jen mikroskopicky tenký povlak na jinak nesvítícím minerálu. Například uranový minerál torbernit patří k těm několika málo uranáčům bez luminiscence. Často má však na povrchu okem ani lupou nepostřehnutelný povlak autunitu, uranospinitu či jiného luminiscenčního uranáče a díky tomu krásně svítí. Okem nepostřehnutelné povlaky uranospinitu jsou ostatně časté i na úlomcích hornin z Příbramska, které díky tomu pod UV krásně svítí. Omezeně lze tedy luminiscenci využít k určení minerálu, ale pouze pokud známe její barvu u konkrétního minerálu pro danou lokalitu.

Luminiscence minerálů může být také odlišná podle použitého zdroje (vlnové délky). Některé minerály mají odlišnou barvu luminiscence pod UVA / B / C – například tugtupit. Některé minerály také svítí pouze pod určitými vlnovými délkami. Například uvedený scheelit zpravidla svítí jen pod UVC (ale scheelit z Cínovce slabě svítí i pod UVA), naopak třeba fluority nebo rubíny svítí zpravidla pouze pod UVA. Zmiňovaný kalcit z Příbramska má charakteristickou červenou až červenooranžovou luminiscenci, po které dostal i krásný název „děšivec“. Většina těchto děšivců svítí nejlépe pod UVB, méně pod UVC a nejméně pod UVA. Některé děšivce z lokality bývalého dolu Alexandr u Vrančic na Příbramsku mají ale nejvýraznější červenooranžovou luminiscenci pod UVA. Přitom necelých 150 metrů vzdušnou čarou od této lokality je lesní pinka Čechytka, kde mají kalcity tmavěji červenou luminiscenci (v barvě uhlíků v ohništi), ale pouze pod UVC.

Pod UV světly vám bude mimochodem v přírodě svítit kdeco. Různé mechy a lišejníky, houby, plísně, a samozřejmě i nejrůznější binec, zejména plasty, papír atp. I zde se lze s UV světly vyřádit, například [experiment s větvičkami a odřezky z jírovce](#) (nesprávně kaštanu). Doma vám bude zejména v kuchyni, koupelně a na WC svítit vodní kámen, mastnota, plísně – například [zde](#) a [zde](#).

Pokud máte kameny ve vlhčích prostorách, kde jsou právě plísně, tak se na nich usazuje prach (i z těch plísní) a zejména pod UVA budou vidět modrobílé tečky a jakoby vlákna. Lépe je takové nečistoty ofouknout, nejlépe tlakovým vzduchem. Omýváním (i při použití kartáčku) se spíše přilepí a drží pak na vzorku mnohem lépe než před tím.

Další zajímavá videa s experimenty s UV světly jsou například zde:

- [UV Light - Demos&Experiments - AAPT Films](#)
- [TheSurprisingItemsthatGlowUnder UV Light!](#)
- [Glow in theDark Science Experiment - InvisibleInk Experiment - Science CardsCraft](#)
- [WhydoesTurmericglowunderblacklight?](#)

Kam se vypravit na lov luminiscenčních minerálů:

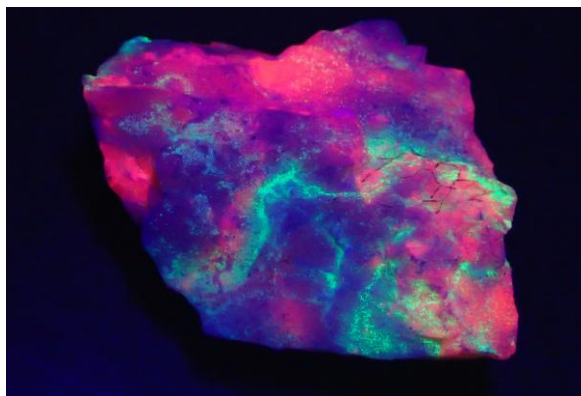
Stejně jak je málo prozkoumané, co působí u konkrétního minerálu luminiscenci, tak je málo prozkoumané, kde všude a jaké lze tyto vzorky najít. Velké překvapení vás může klidně čekat mezi oblázky na břehu řeky či jezera. Zde je vhodné poznamenat, že noční hledání minerálů s UV lampou je poměrně náročné – pohybujete se potmě, často po nerovném terénu nebo na haldách. Mně se při těchto sběrech osvědčilo nosit s sebou hůl pro oporu, která výrazně zvyšuje jistotu a stabilitu při chůzi. Uvádí se jako vhodná čelovka s červeným filtrem (údajně neruší UV efekt a je vidět pod nohy). Dále uvádíme několik typů z našich zkušeností:

Příbramsko

Velmi vděčná oblast na červeně až červenooranžově svítící kalcity (děsivce) a zeleně až žlutozeleně svítící uranáče (hlavně uranospinit a autunit) na starých haldách po těžbě uranu a rudnin. Na starých haldách najdete děsivce přímo na povrchu, pro uranáče musíte do haldy hrábnout na čerstvější materiál, protože na povrchu zvětrávají a jsou spláchnuty deštěm. Na některých haldách lze najít i oranžově (pod UVA) svítící sfalerit. Pro vyhledávání je nejefektivnější UVB baterka, případně UVC. Pod baterkou UVA bude většina děsivců svítit málo, případně vůbec. Sfalerit svítí naopak výhradně pod UVA. Nejefektivnější vzorky jsou děsivce s povlaky uranáčů. Povlaky uranáčů bývají tak tenké, že je nelze většinou zjistit ani lupou, a díky tomu mívají takřka neměřitelnou radioaktivitu. Občas se však může stát, že uranáče jsou (logicky) i na vzorku se smolincem – uraninitem, a tak je vhodné si nasbírané vzorky zkontrolovat geigerem a chovat se k nim odpovídajícím způsobem – viz článek „[Radioaktivní minerály – bezpečnost, sběr, přeprava a skladování v domácí sbírce](#)“



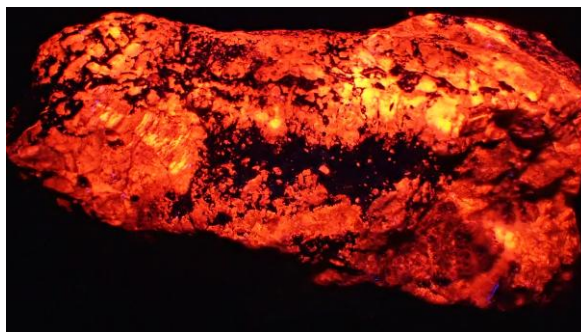
Kalcit, uranospinit Příbram 16



Kalcit, uranospinit Příbram 16 v UVC



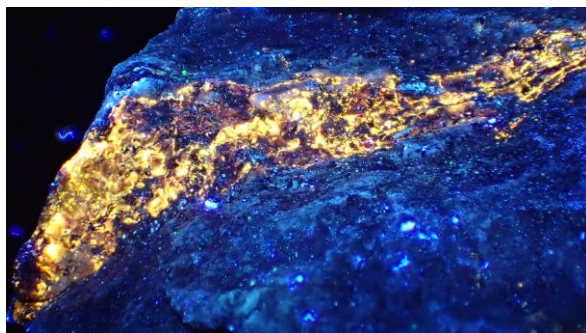
Kalcit, Vrančice Čechy



Kalcit, Vrančice Čechy v UVC



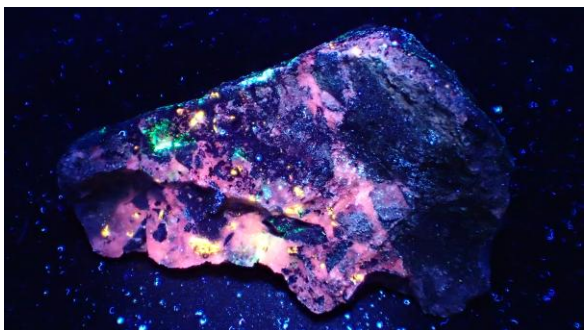
Sfalerit, Vrančice Alexandr



Sfalerit, Vrančice Alexandr v UVA



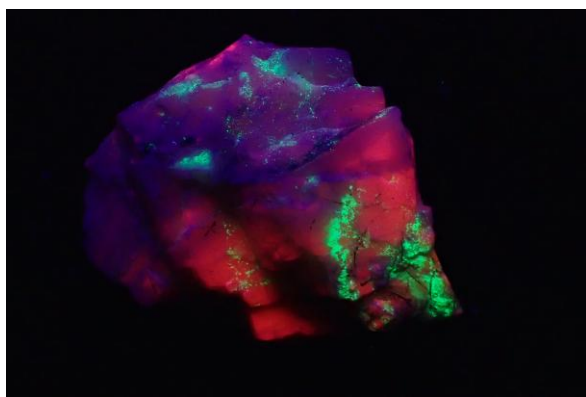
**Kalcit, uranospinit–autunit, sfalerit,
Příbram 9 – Jerusálém**



**Kalcit, uranospinit–autunit, sfalerit,
Příbram 9 – Jerusálém v UVA**



Uranospinit, kalcit, Příbram 16



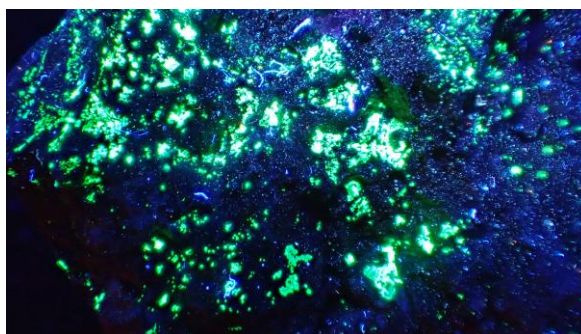
Uranospinit, kalcit, Příbram 16 v UVC

Kladská a řada dalších hald po těžbě uranu či průzkumu na uran

Kladská – staré haldy po těžbě uranu. Nejčastějším UV minerálem je autunit, častý bývá i torbernit (který sám o sobě nemá luminiscenci, ale bývá potažen tenkou vrstvou autunitu, tedy se zdá, že svítí také). Lze použít libovolnou vlnovou délku, UVA/B/C, svítí pod všemi, UVA však mívá největší výkon, je tedy nejvhodnější. Vrstvy, povlaky a zemité-práškové formy zejména autunitu jsou zde většinou mnohem mohutnější než u nálezů na Příbramsku, získané vzorky bývají silně radioaktivní. Když si po delším sběru posvítíte na ruce, kolena atp., budete všude svítit. Zde proto doporučujeme postupovat důsledně podle pravidel uváděných ve článku „[Radioaktivní minerály – bezpečnost, sběr, přeprava a skladování v domácí sbírce](#)“. Lokalita Kladská je v oblasti rašelinišť, proslulých nebezpečným hejnovitým tvorem zvaným „muška upíří“. Plácát je po obličeji rukavicemi žlutými autunitem není moc dobré, návštěvu proto doporučuji v pozdním podzimu až časném jaru. Uranových lokalit je u nás velké množství, zájemcům doporučuji publikaci „Uranové minerály ČR a jejich nejvýznamnější naleziště“.



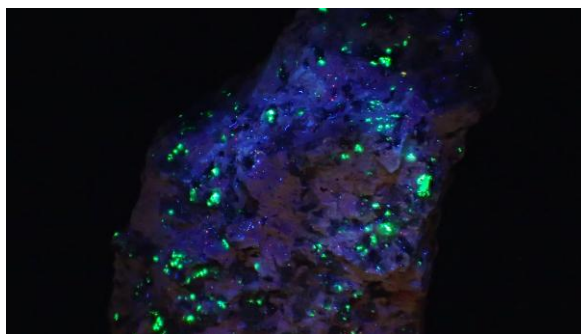
Autunit, torbernit, Kladská



Autunit, torbernit, Kladská v UVA



Metauranospinit, Otto, Přebuz



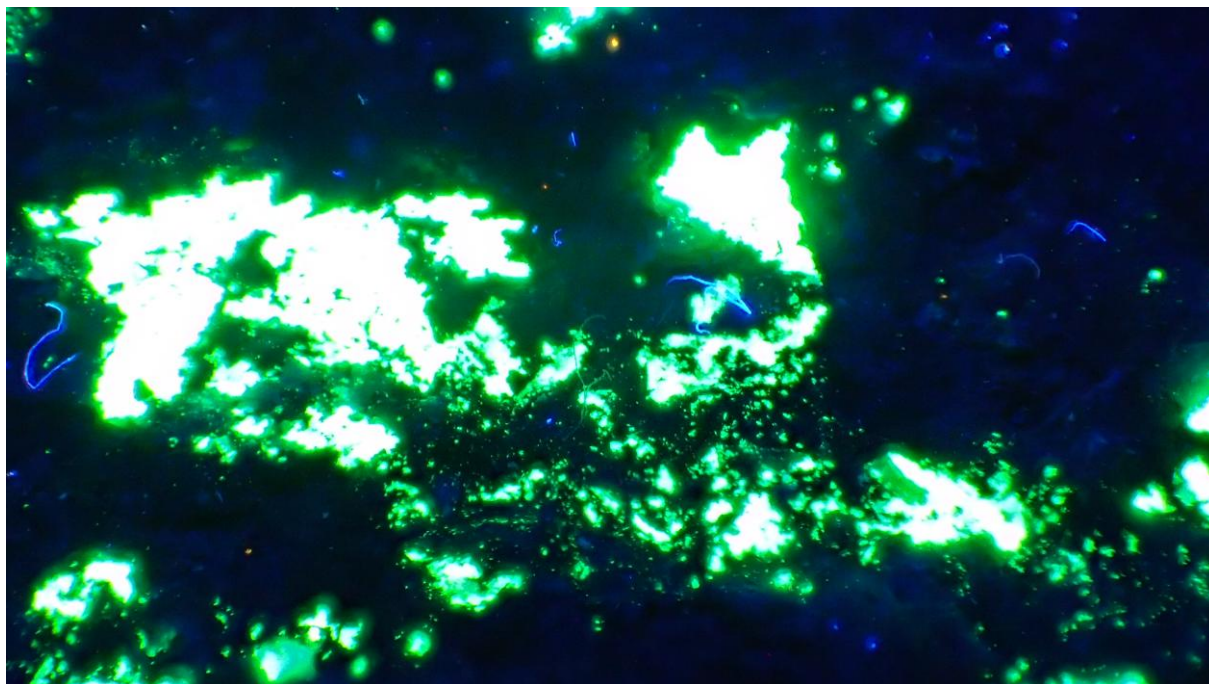
Metauranospinit, Otto, Přebuz v UVC

Živcový lom Krásno u Horního Slavkova

Kromě mnoha jiných, zajímavých minerálů je zde opět autunit, většinou v podobě povlaků na puklinách, ale někdy i krystalovaný. Lze tedy použít libovolnou vlnovou délku, UVA/B/C. Na rozdíl od vzorků z Kladské zde bývá homogennější, nepráší se a neotírá se tolik, sběr není tedy tak rizikový. Přesto platí pravidla uvedená v odkazech výše. Kromě autunitu se zde nachází také fluorit, jeho luminiscence však není ověřena. Pro vstup do lomu je třeba povolení (mají k ostraze i vlčáka).



Autunit, Živcový lom, Krásno



Autunit, Živcový lom, Krásno v UVA

Strkovice u Žatce, Velké Němčice, Bílina a další lokality se sádrovcem

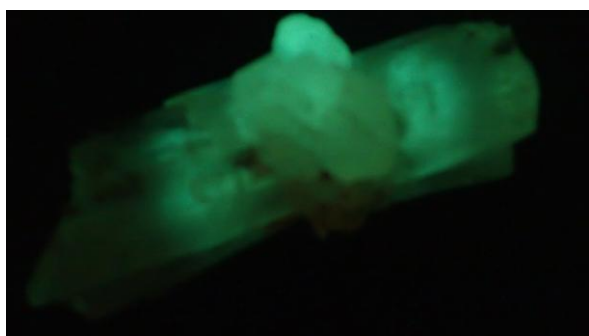
Většina sádrovců má bílou, modrobílou či nažloutlou luminiscenci, často i s delším dosvitem – fosforescencí. Luminiscence v sádrovcích bývá způsobena organickými příměsemi. Svítí převážně v UVA, v UVB/C málo, nebo vůbec.



Sádrovec, Strkovice u Žatce



Sádrovec, Strkovice u Žatce v UVA



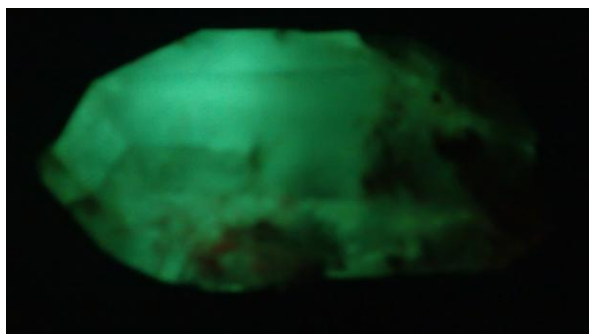
Sádrovec, Strkovice u Žatce dosvit



Sádrovec, Velké Němčice



Sádrovec, Velké Němčice v UVA



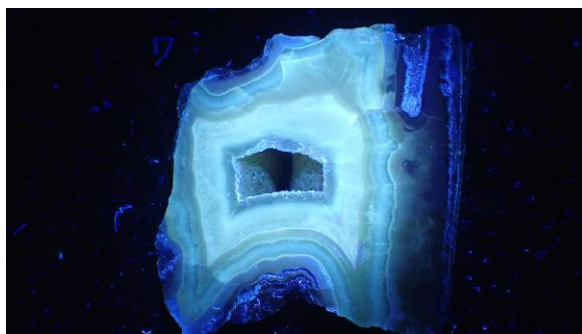
Sádrovec, Velké Němčice dosvit

Číčov u Hořence, Braňany, Chraberce, Rokle u Kadaně a další lokality s aragonitem

Většina aragonitů má bílou, modrobílou, béžovou či nažloutlou luminiscenci, často i s delším dosvitem – fosforescencí. Svítí převážně v UVA, v UVB/C málo, nebo vůbec. Aragonit může mít i jiné odstíny barev, například mám vzorek z Itálie, který svítí krásně růžově.



Aragonitový achát, Rokle u Kadaně



Aragonitový achát, Rokle u Kadaně v UVA



Aragonit, Číčov u Hořence



Aragonit, Číčov u Hořence v UVA



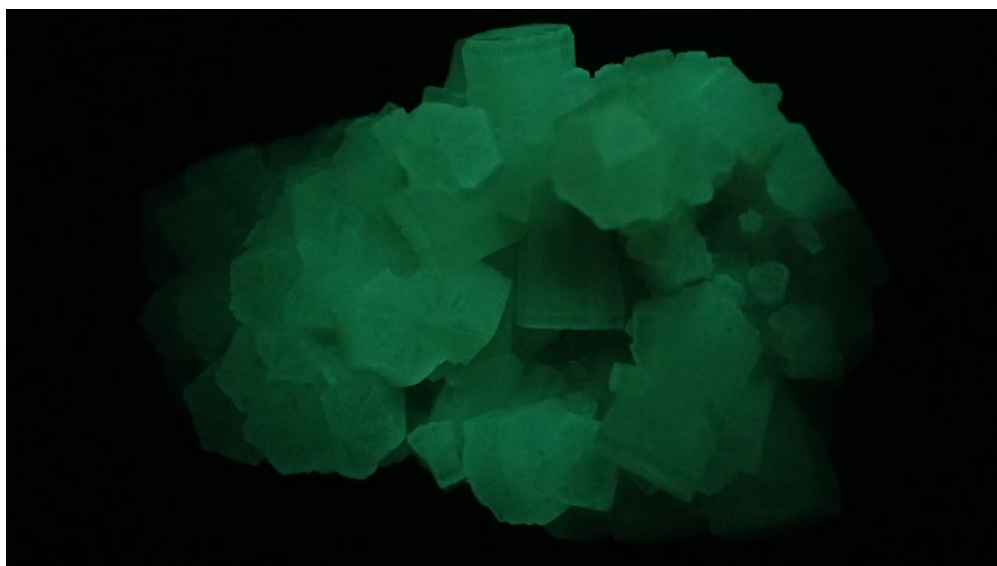
Aragonit, Číčov u Hořence dosvit



Aragonit, dŭl Guimentaro, Sicílie, Itálie



Aragonit, dŭl Guimentaro, Sicílie, Itálie v UVA



Aragonit, dŭl Guimentaro, Sicílie, Itálie dosvit

Březinka u Slatiny, Drátenická jeskyně u Křtin, lom Stříbrná Skalice, lom Dřínová, lom Velké Dravce na Slovensku a další lokality kalcitu

Některé kalcity mají luminiscenci, která může být v téměř jakékoli barvě. Kromě Příbramských děsivců (červenooranžová, červená, až purpurová luminiscence) bývá u našich kalcitů obvyklá bílá až béžová či lehce modrobílá luminiscence. Některé kalcity (např. Drátenická jeskyně, Březinka) mají velmi výrazný dosvit – fosforescenci. Pro vstup do činných lomů je nutné povolení.



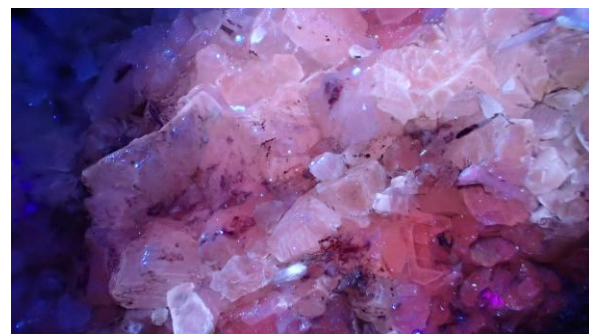
Kalcit, Březinka



Kalcit, Březinka v UVA



Kalcit, Stříbrná Skalice



Kalcit, Stříbrná Skalice v UVA



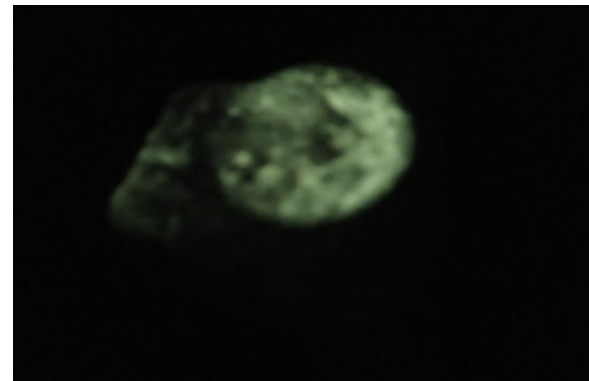
Vápenec, Drátenická jeskyně



Vápenec, Drátenická jeskyně v UVA



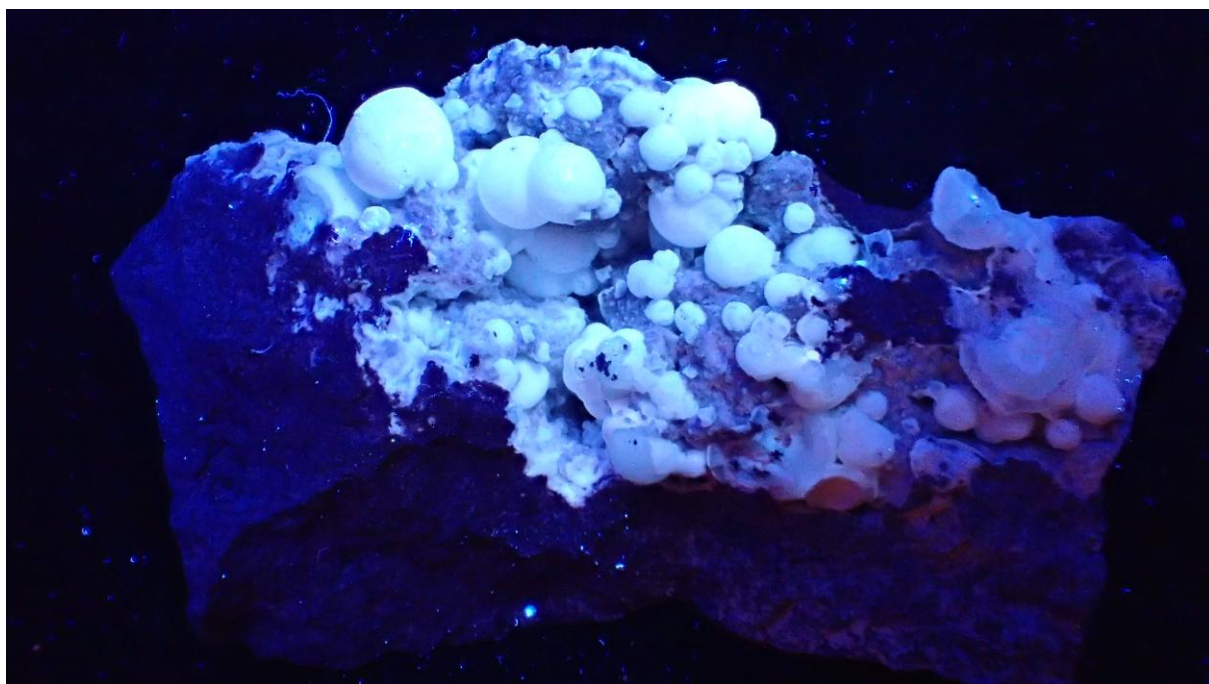
Vápenec, Drátenická jeskyně, nasvícení UVA



Vápenec, Drátenická jeskyně, dosvit



Kalcit, Velké Dravce



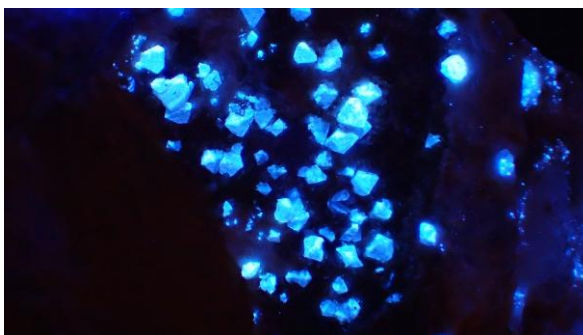
Kalcit, Velké Dravce v UVA

Volyně u Kadaně

Lokalita wolframového zrudnění – scheelitu. Scheelit se zde vyskytuje v křemeno (bílá barva) fluoritové (bílá, nažloutlá až nazelenalá barva) žilovině a samotný scheelit má bílou až lehce nažloutlou barvu. Ve dne je tedy zvláště pro „prvonávštěvníka“ obtížné scheelit identifikovat. Povlaky nelze rozeznat ani pod lupou a krystalky jsou malé, většinou do 1 mm. Když se ale v noci posvítí, tak kameny září jak hvězdná obloha. Tento scheelit svítí pouze pod UVC. Fluoritová žilovina má pak namodralou luminiscenci pod UVA. Scheelity lze najít u nás i na jiných lokalitách, např. „Na Štůlách“ u Orlíku u Humpolce, nebo v lomu Pohled u Havlíčkova Brodu. V lomu Pohled lze v noci s UVC baterkou najít povlaky scheelitu na puklinách o rozměrech až desítek centimetrů, které jsou však tak tenké, že na nich nelze scheelit najít ani pod lupou. V noci pod UVC však jasně svítí.



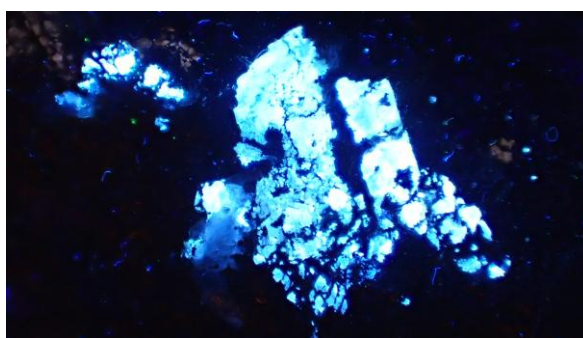
Scheelit, Volyně



Scheelit, Volyně v UVC



**Scheelit, chalkopyrit, pyrrhotin
lom Pohled u Havlíčkova Brodu**



**Scheelit, chalkopyrit, pyrrhotin
lom Pohled u Havlíčkova Brodu v UVC**

Krupka, Kožlí, Vrchoslav, Kovářská, Niederschlag v Německu u hranic a další lokality fluoritu

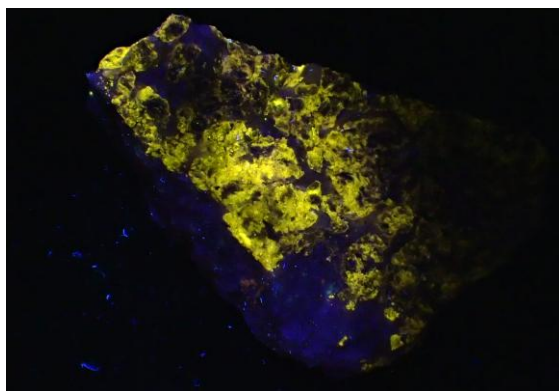
Většina fluoritů má luminiscenci v různých odstínech modré barvy, některé typy fluoritu (např. z Niederschlagu) mají luminiscenci „žvýkačkově“ růžovou. Fluorit svítí téměř výhradně pod UVA. Na lokalitě Niederschlag lze najít i minerál s oranžovou luminiscencí, zatím není identifikován. Fotografie fluoritu v UV neuvádím, bohužel je nelze věrně vyfotit :-).

Peň Huber, Vrančice, lom Pohled a další lokality apatitu

Apatit mívá oranžovou luminiscenci, pod UVA velmi slabou, silnější pod UVC. Luminiscenci mají navětralé partie apatitu, čerstvý – na lomu zpravidla luminiscenci nemá.



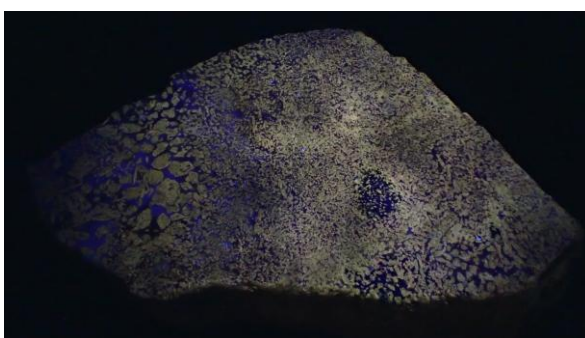
Apatit, Horní Slavkov – peň Huber



Apatit, Horní Slavkov – peň Huber v UVC



Zrnitý apatit – řez,
lom Pohled u Havlíčkova Brodu



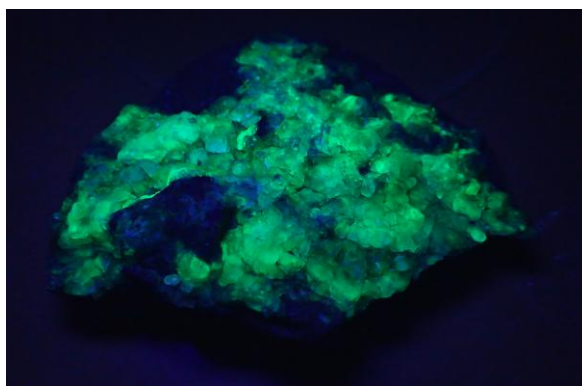
Zrnitý apatit – řez,
lom Pohled u Havlíčkova Brodu v UVC

Valeč u Podbořan a další lokality hyalitu

Hyalit z Valče má mírnou zelenou luminiscenci v UVC, ale jsou tam vzorky i zcela bez luminiscence. Zelená luminiscence hyalitů by měla být způsobena stopovým množstvím uranových sloučenin, a tedy jejich obsah a složení určuje i míru luminiscence. Mnohem výraznější luminiscenci má hyalit ze slovenského Skároše, Kecerovského Lipovce, hyalitu z Megyaszó – Legyesbény a Tarcalu v Maďarsku mají již výraznou luminiscenci i v UVA. Rekordmanem jsou hyalitu z Namibie, které jsou tak výrazné, že na denním světle, vlivem UV ze slunce vypadají nazelenalé. Zde bych zmínil i některé vzorky apofylitu z lomu Mariánská skála v Ústí nad Labem, které díky tenkému povlaku hyalitu také svítí zeleně. Článek o luminiscenci hyalitů vyšel v časopise Minerál 2025/1. Řada achátů, opálů a chalcedonů z různých lokalit mívá také zelené tóny luminiscence, kdy se jedná buď právě o masivní či vtroušený hyalit, obecněji o přítomnost stopového množství uranu.



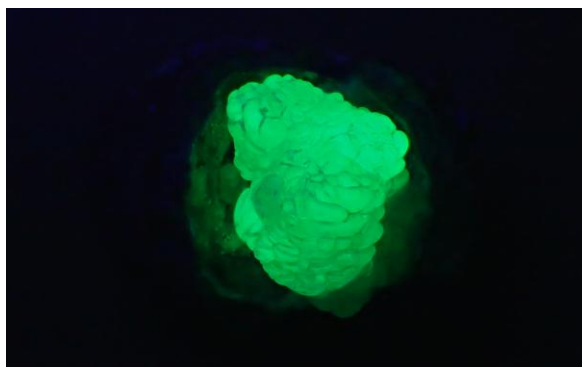
Hyalit, Kecerovský Lipovec



Hyalit, Kecerovský Lipovec v UVC



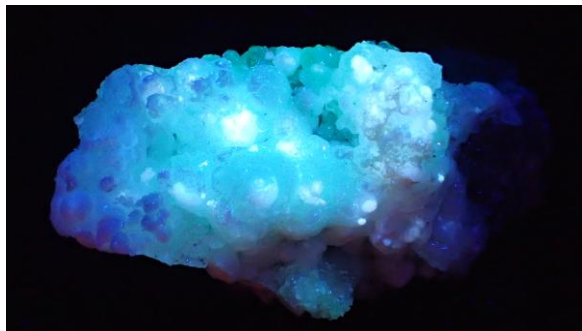
Hyalit, Megyaszó



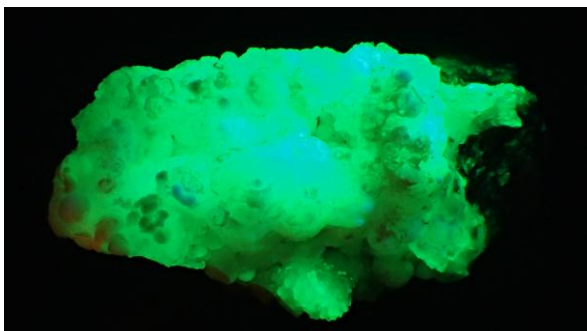
Hyalit, Megyaszó v UVC



Hyalit, Tarcu



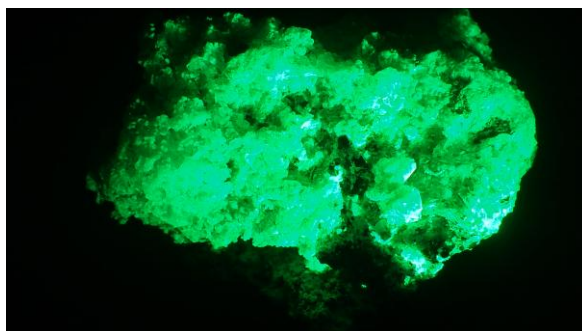
Hyalit, Tarcu v UVA



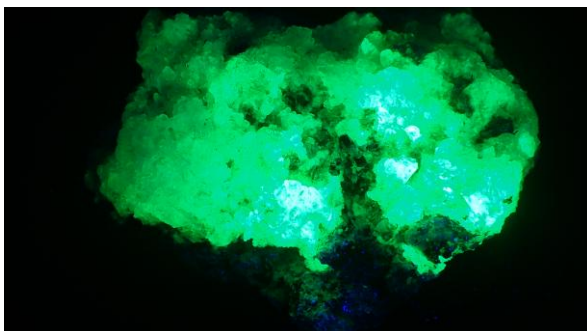
Hyalit, Tarcu v UVC



Hyalit, Namíbie



Hyalit, Namíbie v UVA



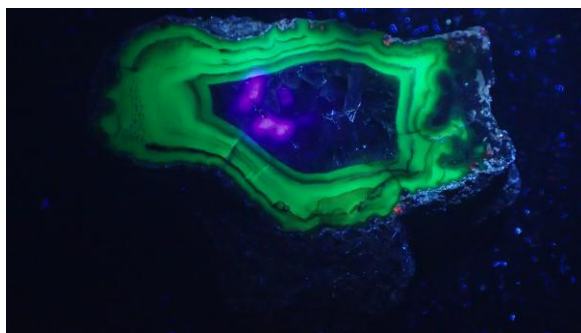
Hyalit, Namíbie v UVC

Lom Kyje-Doubravice a spousta dalších lokalit achátů

V lomu Kyje-Doubravice svítí řada achátových, jaspisových a křemenných struktur zeleně (nepatrné stopy uranu – zejména pod UVC), ale i červeně svítící kalcit (hlavně pod UVC). Některé acháty svítí zase bíle až béžově (hlavně pod UVA). Obdobnou luminiscenci má řada achátů i z jiných lokalit.



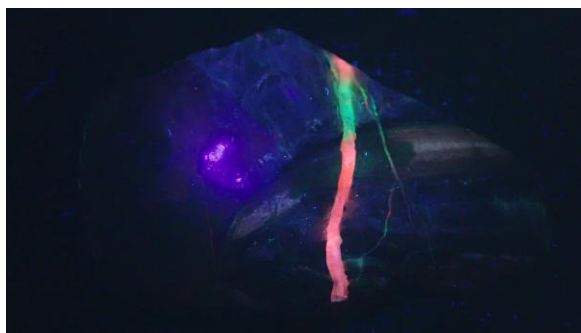
Achát, lom Kyje-Doubravice



Achát, lom Kyje-Doubravice v UVC



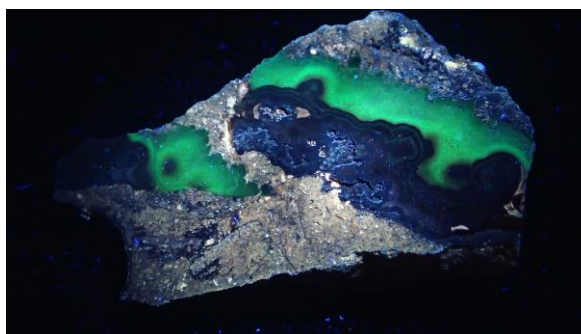
Jaspis, lom Kyje-Doubravice



**Jaspis, lom Kyje-Doubravice v UVC
červená žilka kalcitu přechází v zelený opál**



Achát, Horní Halže – Červená



Achát, Horní Halže – Červená v UVC

Araukarity a zkřemenělá dřeva

Z mnoha lokalit (Líně, Zbůch, pískovny na Poděbradsku, ale i jinde) mají oranžovohnědou luminiscenci v UVA, ale pouze na povrchu, nikoli na čerstvém lomu. Domníváme se, že jde opět o tenký povlak nějakého silikátu v procesu povrchového zvětrávání.



Araukarid, Líně u Plzně



Araukarid, Líně u Plzně v UVA

Pěknou přednášku o UV minerálech s názvem „Tajemný svět UV minerálů“ přednesl Ing. Jan Vlk (DIAMO) a Jan Gubanec v rámci Mineralogické sekce Společnosti Národního muzea 16.10.2023, a je ke zhlédnutí dostupná [zde](#).

4. Doporučené nákupy zajímavých UV minerálů na burzách a na internetu:

- **tugtupit** – UVA/B/C, většina má více či méně znatelnou tenebrescenci a v různém spektru A/B/C má odlišnou barvu luminiscence



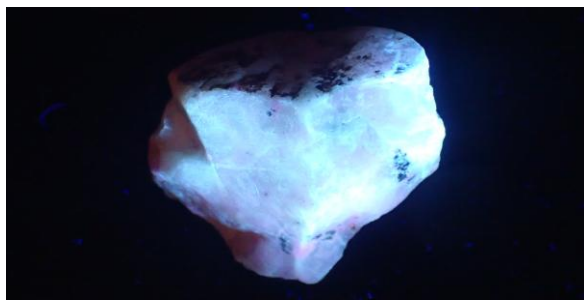
Tugtupit, Grónsko



Tugtupit, Grónsko po ozáření v UV – u tohoto vzorku velmi malá tenebrescence



Tugtupit, Grónsko v UVA



Tugtupit, Grónsko v UVB



Tugtupit, Grónsko v UVC

(tento svítí oranžově v UVA, v UVB prakticky nereaguje, v UVC výrazně červeně; tenebrescence je u tohoto vzorku poměrně malá)

- **skapolit** – hlavně UVA, některé, např. z lokality Badakhshan v Afgánistánu mají tenebrescenci



Skapolit, Badakhshan v Afgánistánu



**Skapolit, Badakhshan v Afgánistánu po
ozáření v UV – výrazná modrá tenebrescence**

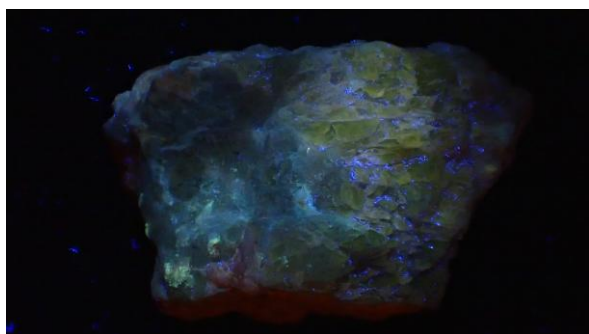
(tato výrazná modrá tenebrescence, zcela vymizí cca za hodinu)



**Skapolit, Badakhshan v Afgánistánu
v UVA**



**Skapolit, Badakhshan v Afgánistánu
v UVB**

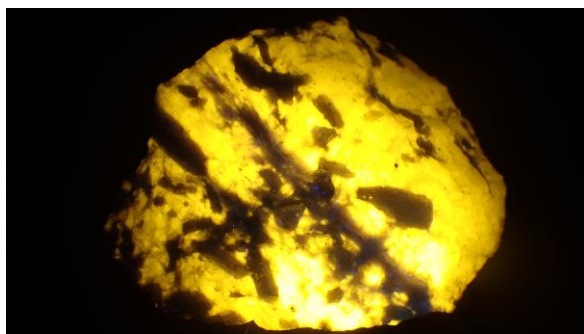


Skapolit, Badakhshan v Afgánistánu v UVC

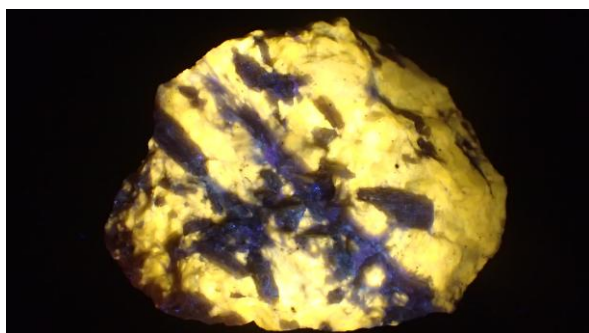
- **wernerit** – hlavně UVA, vápníkem bohatší druh skapolitu, jedna z nejintenzivnějších luminiscencí v citronově žluté barvě



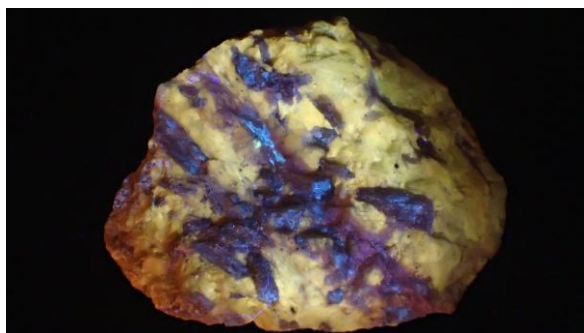
Wernerit, Québec, Kanada



Wernerit, Québec, Kanada v UVA



Wernerit, Québec, Kanada v UVB

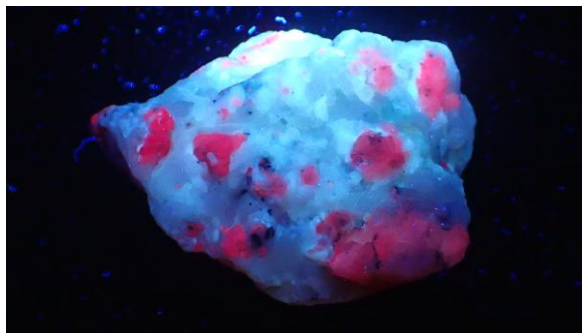


Wernerit, Québec, Kanada v UVC

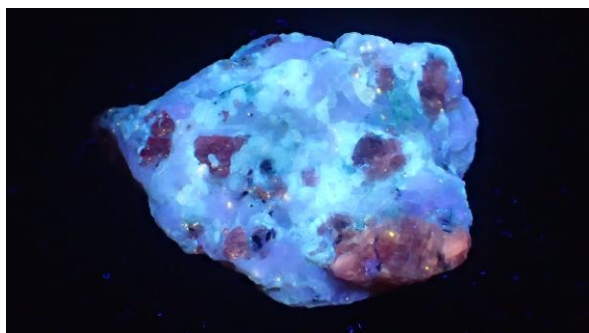
- **rubín** – hlavně UVA, jedna z nejintenzivnějších luminiscencí v červené barvě (pozor, ne všechny rubíny mají luminiscenci; a naopak, i některé jiné varianty korundu mohou mít luminiscenci – je třeba vždy vyzkoušet)



Rubín, LucYen, YenBai, Vietnam



Rubín, LucYen, YenBai, Vietnam v UVA



Rubín, LucYen, YenBai, Vietnam v UVB

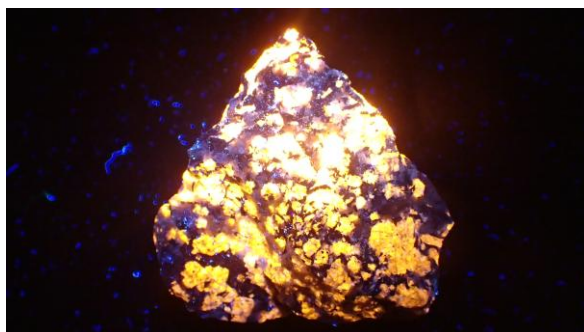


Rubín, LucYen, YenBai, Vietnam v UVC

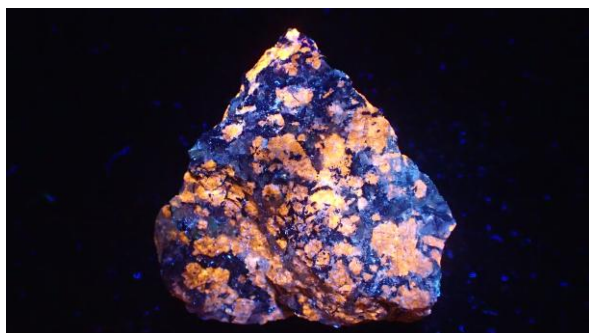
- **sodalit** – hlavně UVA



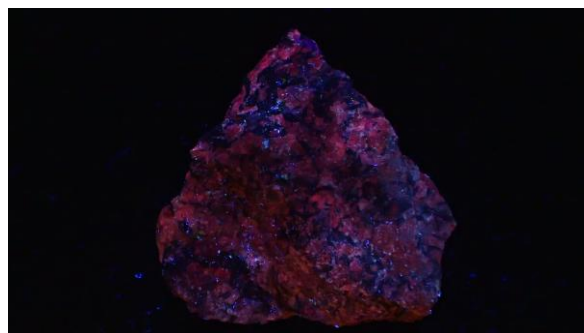
**Sodalit – yooperlit, AlluaivMt., Lovozero,
Kola Peninsula, Rusko**



**Sodalit – yooperlit, AlluaivMt., Lovozero,
Kola Peninsula, Rusko v UVA**



**Sodalit – yooperlit, AlluaivMt., Lovozero,
Kola Peninsula, Rusko v UVB**



**Sodalit – yooperlit, AlluaivMt., Lovozero,
Kola Peninsula, Rusko v UVC**

- **hackmanit** (druh sodalitu) – hlavně UVA



**Hackmanit, AlluaivMt., Lovozero,
Kola Peninsula, Rusko**



**Hackmanit, AlluaivMt., Lovozero,
Kola Peninsula, Rusko v UVA**



**Hackmanit, AlluaivMt., Lovozero,
Kola Peninsula, Rusko v UVB**



**Hackmanit, AlluaivMt., Lovozero,
Kola Peninsula, Rusko v UVC**

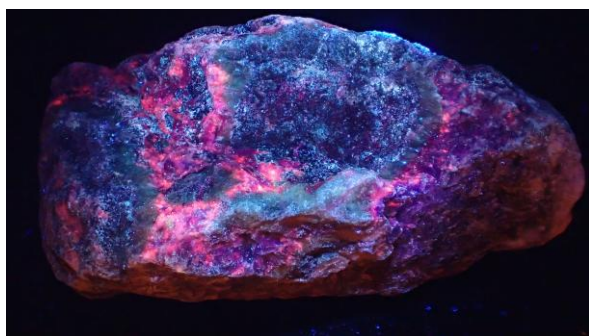
- **willemit**– výhradně UVC (franklinit + kalcit)



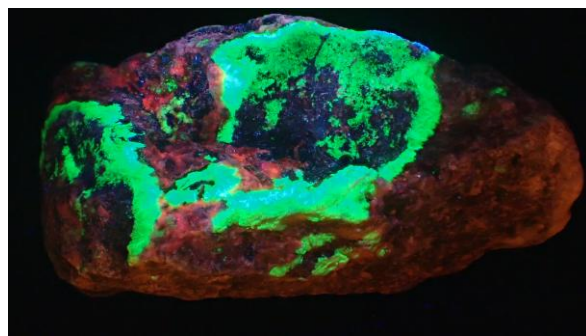
Willemite, Star Zinc Mine, Lusaka, Zambie



**Willemite, Star Zinc Mine, Lusaka, Zambie
v UVA bez luminiscence**



**Willemite, Star Zinc Mine, Lusaka, Zambie
v UVB se rozsvítí kalcit**



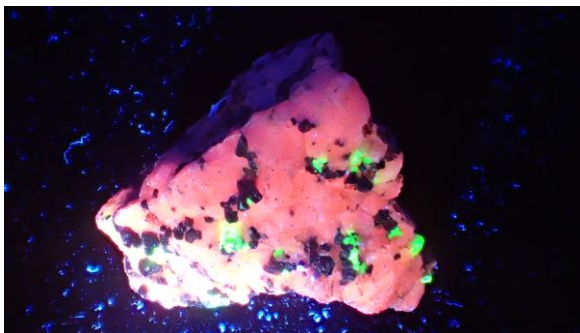
**Willemite, Star Zinc Mine, Lusaka, Zambie
v UVC zeleně willemite, méně červený kalcit**

(v UVA nesvítí nic, v UVB svítí červeně kalcit, teprve v UVC se ukáže zeleně svítící willemite,
společně s červeným kalcitem)

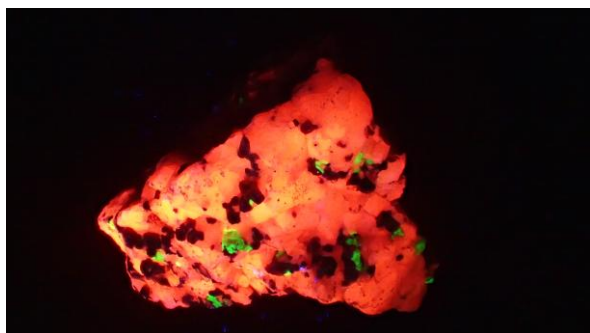
- **franklinit** – bývá často uváděn jako luminiscenční minerál, tím ale není; zkratkovitě se tak nazývá hornina složená z franklinitu, zinkitu, willemitu a kalcitu z oblasti okolo městečka Franklin v USA. Traduje se, že willemit svítí pouze pod UVC. Pro většinu willemitů to platí, willemit z okolí Franklinu patří mezi výjimky, svítí i v UVA.



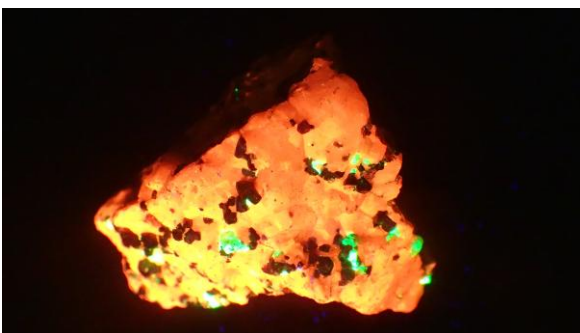
**Franklinit, zinkit, kalcit, willemit,
Ogdensburg, Sterling Hill, USA**



**Franklinit, zinkit, kalcit, willemit,
Ogdensburg, Sterling Hill, USA v UVA**



**Franklinit, zinkit, kalcit, willemit,
Ogdensburg, Sterling Hill, USA v UVB**



**Franklinit, zinkit, kalcit, willemit,
Ogdensburg, Sterling Hill, USA v UVC**

(černá zrna jsou franklinit, hnědá zrna jsou zinkit, bílý matrix tvoří jednak kalcit – žlutooranžová až červená luminiscence a willemit – zelená luminiscence; willemit z této lokality svítí v UVA/B/C)

- **křemen** – svítící v UVA/B/C (lokalita Madagaskar, ropné inkluze)



**Křemen s ropnými inkluzemi,
Andranotokana, Madagaskar**



**Křemen s ropnými inkluzemi,
Andranotokana, Madagaskar v UVA**



**Křemen s ropnými inkluzemi,
Andranotokana, Madagaskar v UVB**

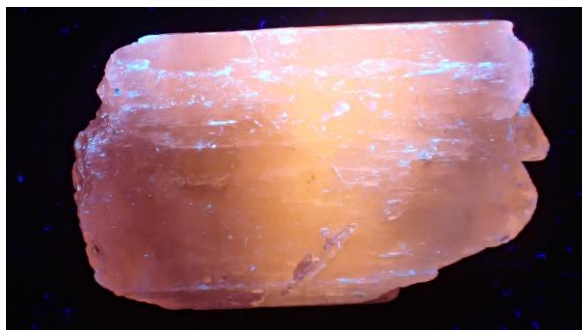


**Křemen s ropnými inkluzemi,
Andranotokana, Madagaskar v UVC**

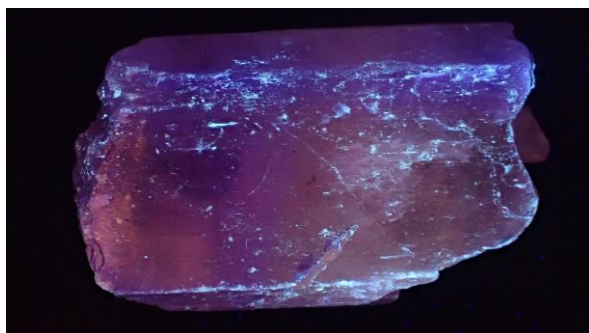
- **spodumen** – zejména UVA, červenooranžová luminiscence
- **kunzit** (druh spodumenu) – zejména UVA



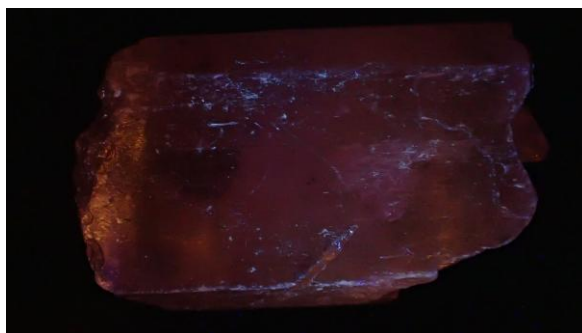
Kunzit, Pákistán



Kunzit, Pákistán v UVA



Kunzit, Pákistán v UVB



Kunzit, Pákistán v UVC

Další zahraniční zajímavá videa z této oblasti lze najít například zde:

- [TheUltimateGuide to UV Light and FluorescentMinerals](#)
- [MagicRocks!? A JourneyintoFluorescentCrystals, Gems&MineralswithTheCrystalCollector](#)
- [FluorescentRocks // Shortwave, A Whole New WayofSeeingthe Rock World!](#)
- [FindingVivid UV FLUORESCENT Rocksat CAMBER SANDS UK!!!](#)
- [FluorescentRocks | Understanding UV Light and Minerals](#)
- [FluorescentMinerals by Brian Walko](#)
- [FLOURESCENT & GLOWING Minerals and Fossils in UV LIGHT from my Rock Collection!](#)
- [DarkBeam Vs. UV Beast](#)
- [DemonstrationswithWillemite - UVLight](#)
- [Whichisbetter? Black Lightor UV Lightforgems and minerals? FluorescentRockhounding!](#)
- [Top 10 StonesThatGlowUnderBlacklight!](#)
- [a spousta dalších](#)

5. Literatura

Použité zdroje:

časopis Minerál 2025/1 (tematicky věnovaný UV luminiscenci minerálů)

[AI – chat GPT](#)

[Wikipedie](#)

Doporučená zahraniční literatura:

Collecting fluorescent minerals

Story of Fluorescence

Ultraviolet guide to minerals

V Praze dne 25.8.2025 Jan Kutý

© Mallorn, z. s.

Poděkování za připomínky, náměty a korektury:

RNDr. Jiří Čížek

RNDr. Luděk Kráčmar

Ing. Richard Sobotka

Mgr. Bc. David Zahradníček

Mgr. Lukáš Zahradníček, F.G.G.