

René KIZEK^{1,2}, Jan ZÍTKA^{1,2}, Lukáš NEJDL^{1,2}, Zbyněk HEGER^{1,2}, Petr MICHÁLEK^{1,2}, Simona DOSTÁLOVÁ^{1,2}, Kristýna ČÍHALOVÁ^{1,2}, Dagmar CHUDOBOVÁ^{1,2}, Jiří KUDR^{1,2}, Pavel KOPEL^{1,2}, Vojtěch ADAM^{1,2}, Jakub KAPUŠ³, Libor LENŽA⁴

¹Laboratoř metalomiky a nanotechnologií, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, CZ-613 00 Brno, Česká republika, Evropská unie

²Středoevropský technologický institut Brno, Vysoké učení technické v Brně, Technická 3058/10, CZ-616 00 Brno, Česká republika, Evropská unie

³Slovenská organizácia pre vesmírne aktivity, Čukárska Paka 562, SK - Veľká Paka 930 51, Slovenská republika, Evropská unie

⁴Hvězdárna Valašské Meziříčí, p.o., Vsetínská 78, 757 01 Valašské Meziříčí, Česká republika, Evropská unie

Abstrakt

Ultrafialové záření vzniká přirozeně ve Slunci, má krátké vlnové délky a je schopno významným způsobem poškozovat biomolekuly. Velmi dobře jsou známé efekty UV záření na nukleové kyseliny a proteiny. Je velmi výrazná asociace mezi intenzitou UV záření a nádory u člověka. Měření množství UV záření je realizováno řadou různých typů senzorů a spektrometrů. Jednoduché UV senzory jsou součástí řady meteorologických stanic a poskytují nejjednodušší informaci o intenzitě UV záření. Z hlediska obecného použití je intenzita UV záření převáděna na UV index. V práci jsou sumarizovány experimentální výsledky z měření na Polní laboratoři Laboratoře metalomiky a nanotechnologií.

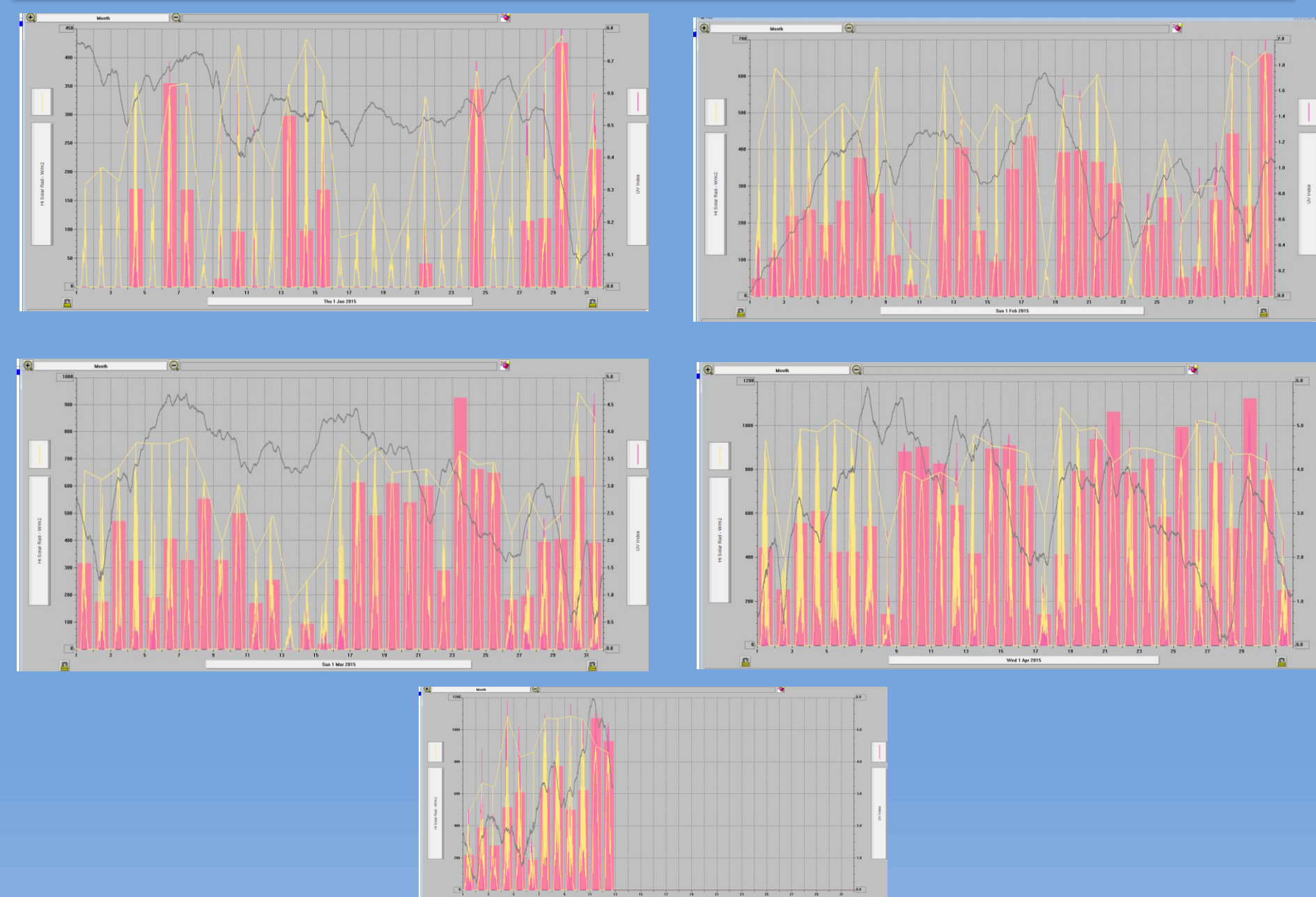
Úvod

Ultrafialové záření objevil německý fyzik Johann Wilhelm Ritter v roce 1801. Pojmenoval ho „dezoxidací“ světlo. Nynější název dostal později v 19. století. Ultrafialové (UV) záření je elektromagnetické záření s vlnovou délkou kratší než má viditelné světlo, avšak delší než má rentgenové záření. Pro člověka je neviditelné, existují však živočichové (ptáci, plazi, některý hmyz), kteří jej dokáží vnímat. Jeho přirozeným zdrojem je Slunce. Terestrální záření je filtrováno průchodem atmosférou a neobsahuje vlnové délky kratší než 290 nm. Proto na zemský povrch dopadají především tři typy záření. UV záření o vlnových délkách 100-400 nm, viditelné záření o vlnových délkách 400-760 nm a infračervené záření o vlnových délkách 760-3000 nm.



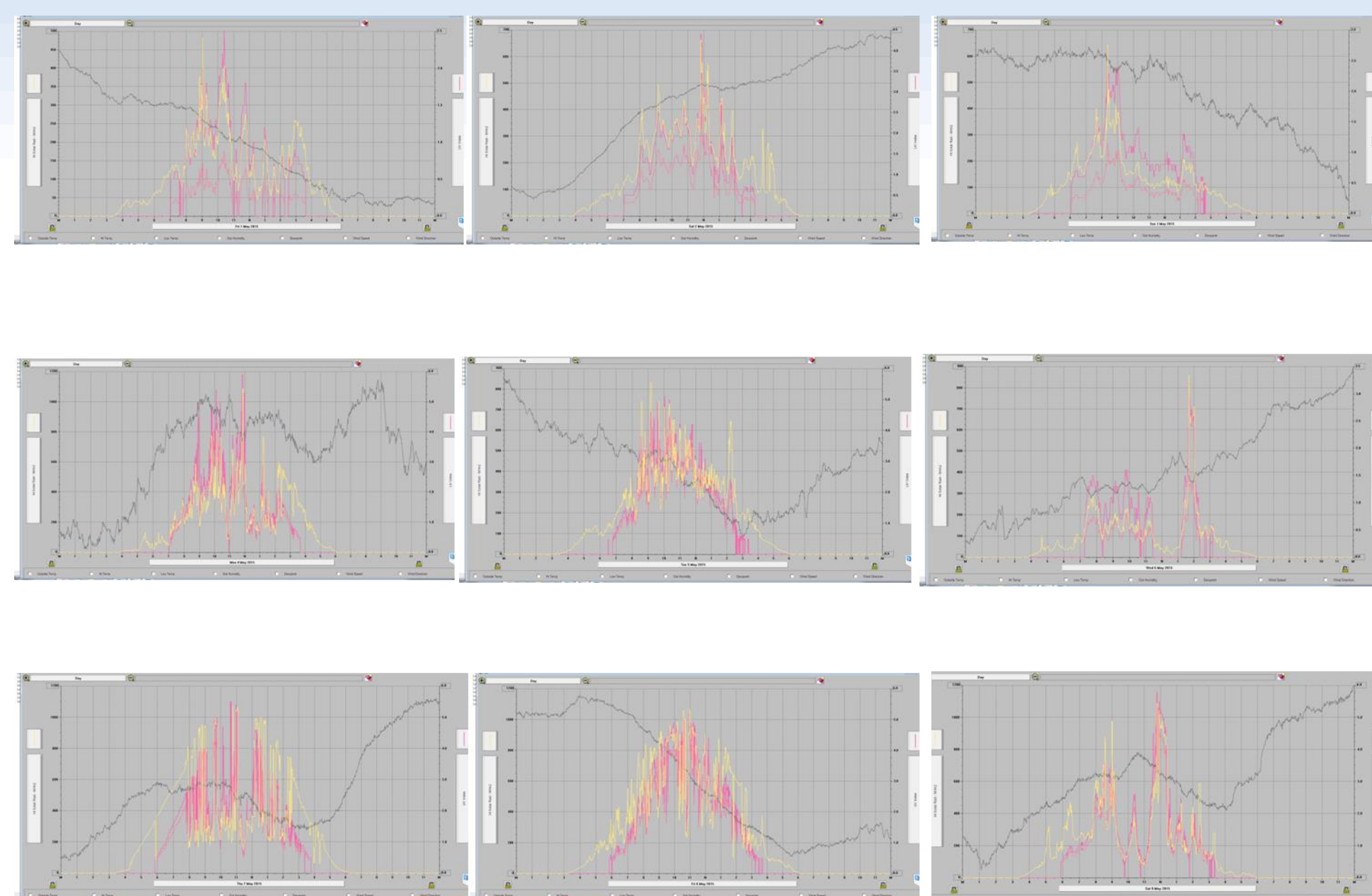
Měřicí pozemek a umístění jedné sady senzorů pro měření přímého slunečního záření a UV záření automatizovanou stanicí. Sběr experimentálních dat probíhá v intervalu 1 min. Umístění stanice Bořitov, 310 m.n.m. Senzor je kalibrován na pyranometr UVB-1.

Měsíční chod solární radiace, UV záření a chod tlaku vzduchu: leden až květen 2015



V této práci byla sumarizována data z měření UV senzory na pozemní stanici v období leden až květen 2015. Hodnota UV indexu v lednu dosahovala maximálních hodnot kolem 0,8 a hodnota UV záření byla zaznamenána ve 45% pozorovacího času. V únoru bylo UV záření pozorováno v 90% pozorovacího času a hodnota UV indexu vzrostla o 0,4 jednotky. V březnu byl pouze jeden den s velmi nízkou hodnotou UV indexu a maximální 4,5 jednotky bylo pozorováno 24. 3. Duben je již charakterizován výrazným nárůstem sluneční radiace, která v maximech převyšovala hodnotu 1000 W/m² a hodnoty UV indexu přestoupily hladinu 5,5 jednotky. První polovina května je charakteristická podobným průběhem sluneční radiace i hodnoty UV indexu jako duben.

Denní chod solární radiace, UV záření a chod tlaku vzduchu: květen 2015

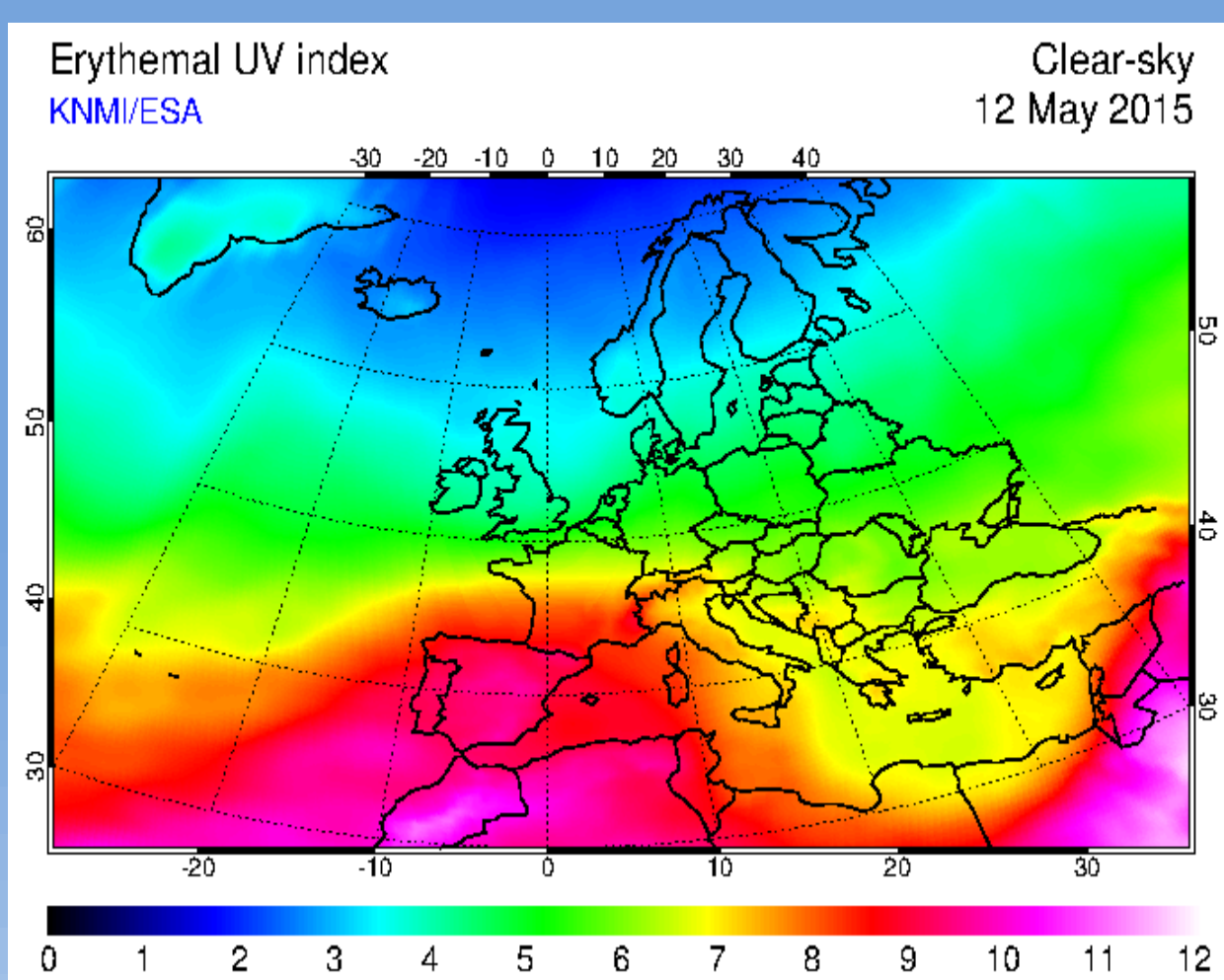


Typické denní chody přímé sluneční radiace a hodnoty UV indexu jsou ukázány na sumarizačním experimentu. Data ukazují maximální hodnoty jak přímého slunečního záření tak UV indexu mezi 10 a 14 hodinou UTC. Záznamy také ukazují výrazný vliv denního chodu oblačnosti na měřicím bodu. Sledování efektu oblačnosti, typu oblačnosti, průhlednosti oblohy, obsahu částic a vlhkosti v atmosféře může a pravděpodobně také hraje velmi významnou roli v množství záření dopadajícího na zemský povrch.

Poděkování

SPOLEČNĚ PRO VÝZKUM, ROZVOJ A INOVACE CZ/FMP.17A/0436

UV INDEX	RATING	DESCRIPTION	RECOMMENDATION
2 or less	LOW	No danger to the average person	You can safely stay outdoors with minimal protection. Wear sunglasses on bright days; use sunscreen if you have particularly fair skin.
3 to 5	MODERATE	Little risk of harm from unprotected sun exposure	The level of UVR may cause skin damage. Wear sunglasses and use SPF 30+ sunscreen, cover the body with clothing and a hat, and seek shade around midday when the sun is most intense.
6 to 7	HIGH	High risk of harm from unprotected sun exposure	The level of UVR can cause skin damage. Wear sunglasses and use SPF 30+ sunscreen, cover the body with sun protective clothing and a wide-brim hat, and reduce time in the sun from two hours before to three hours after solar noon (roughly 11:00 AM to 4:00 PM during summer in zones that observe daylight saving time).
8 to 10	VERY HIGH	Very high risk of harm from unprotected sun exposure	The level of UVR is high and dangerous. Wear SPF 30+ sunscreen, a shirt, sunglasses, and a hat. Do not stay out in the sun for too long. If you must be outside, avoid the sun from two hours before to three hours after solar noon (roughly 11:00 AM to 4:00 PM during summer in zones that observe daylight saving time).
11 or higher	EXTREME	Extreme risk of harm from unprotected sun exposure	The level of UVR is at its highest and most dangerous. Take ALL precautions, including: wear sunglasses and use SPF 30+ sunscreen, cover the body with a long-sleeve shirt and trousers, wear a very broad hat. Avoid the sun from two hours before to three hours after solar noon unless absolutely necessary (roughly 11:00 AM to 4:00 PM during summer in zones that observe daylight saving time).



UV záření můžeme rozdělit podle biologických účinků do tří skupin

Dlouhovlnné UV A záření ($\lambda = 315-400$ nm). Tvoří 4 % z paprsků, které dopadají na zemský povrch. Způsobuje vznik erytému a pigmentaci kůže. Oproti UV B proniká do hlubších vrstev kůže. Používá se mimo jiné v soláriích. Toto pásmo může být ještě členěno: UV A - I ($\lambda = 340-400$ nm), UV A - II ($\lambda = 320-340$ nm).

Středněvlnné UV B záření ($\lambda = 280-315$ nm). Je považováno za biologicky nejvýznamnější, působí erytém, vznik pigmentace kůže a také se podílí na vzniku různých typů kožních nádorů. V terestrálním záření tvoří necelé 1 %.

Krátkovlnné UV C záření ($\lambda < 280$). Je někdy nazýváno germicidním, užívá se k dezinfekci. Oproti ostatním pásmům má nejvyšší energii. Na zemský povrch se nedostává, protože je filtrováno ozonovou vrstvou.

UV index je jednotka užívaná při měření slunečního ultrafialového záření, podle které bychom měli volit ochranu našeho těla. Jedna jednotka UV indexu má hodnotu 25 miliwattů na metr čtvereční. UV-Index je mezinárodně standardizovaná bezrozměrná veličina, která vyjadřuje efekt ultrafialového záření na lidské zdraví. V našich zeměpisných šířkách se většinou pohybuje mezi 0 až 9. Nejvyšších hodnot u nás dosahuje UV-Index v létě v poledních hodinách.

