

Pozorovanie polárnej žiary webkamerami v sieti Meteopress z územia Slovenska v rokoch 2023-2025

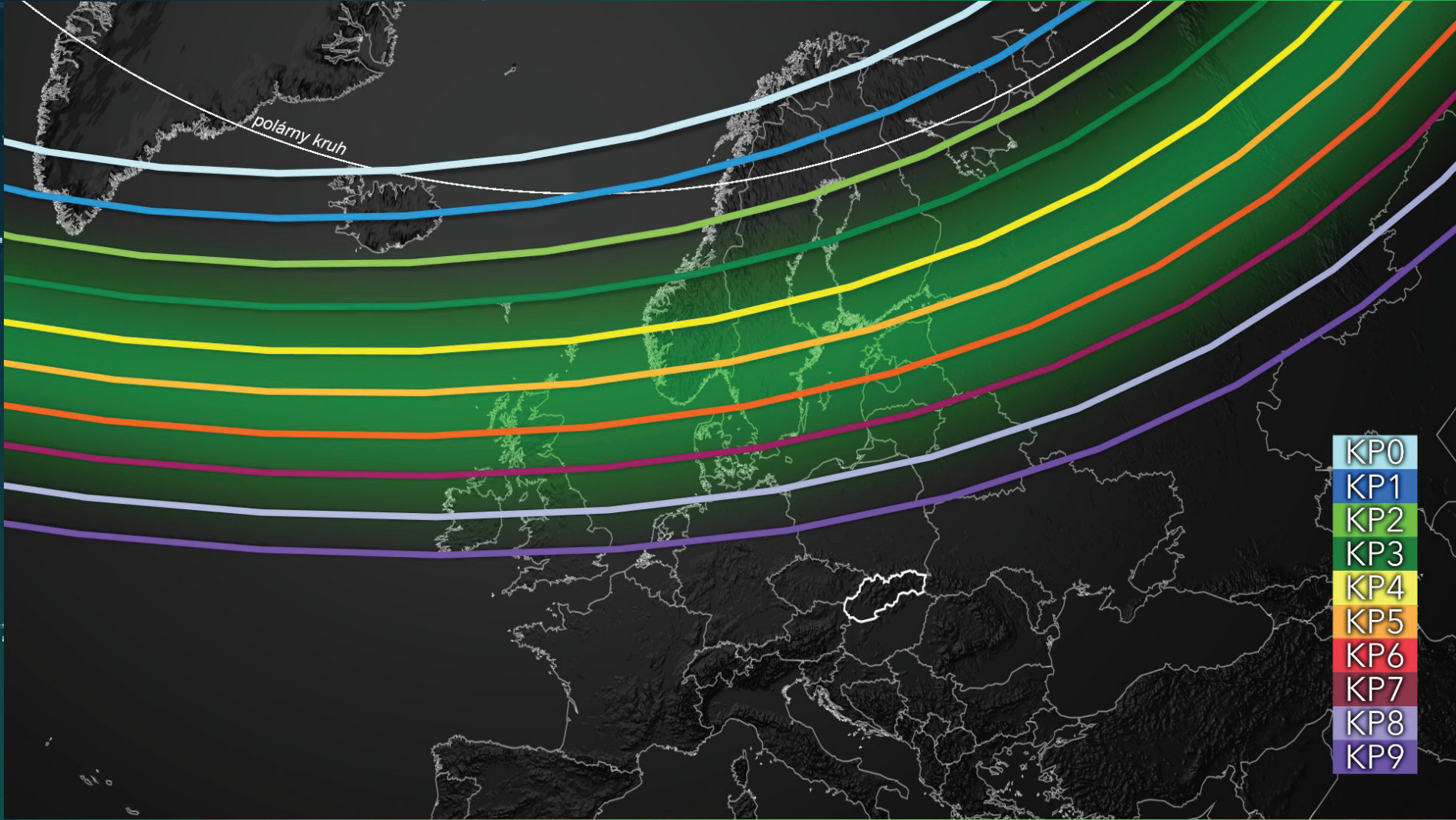
RNDr. Daniel Cibula
Meteopress spol s.r.o., V Holěšovičkách 97/3, Praha 8, 182 00

Úvod:

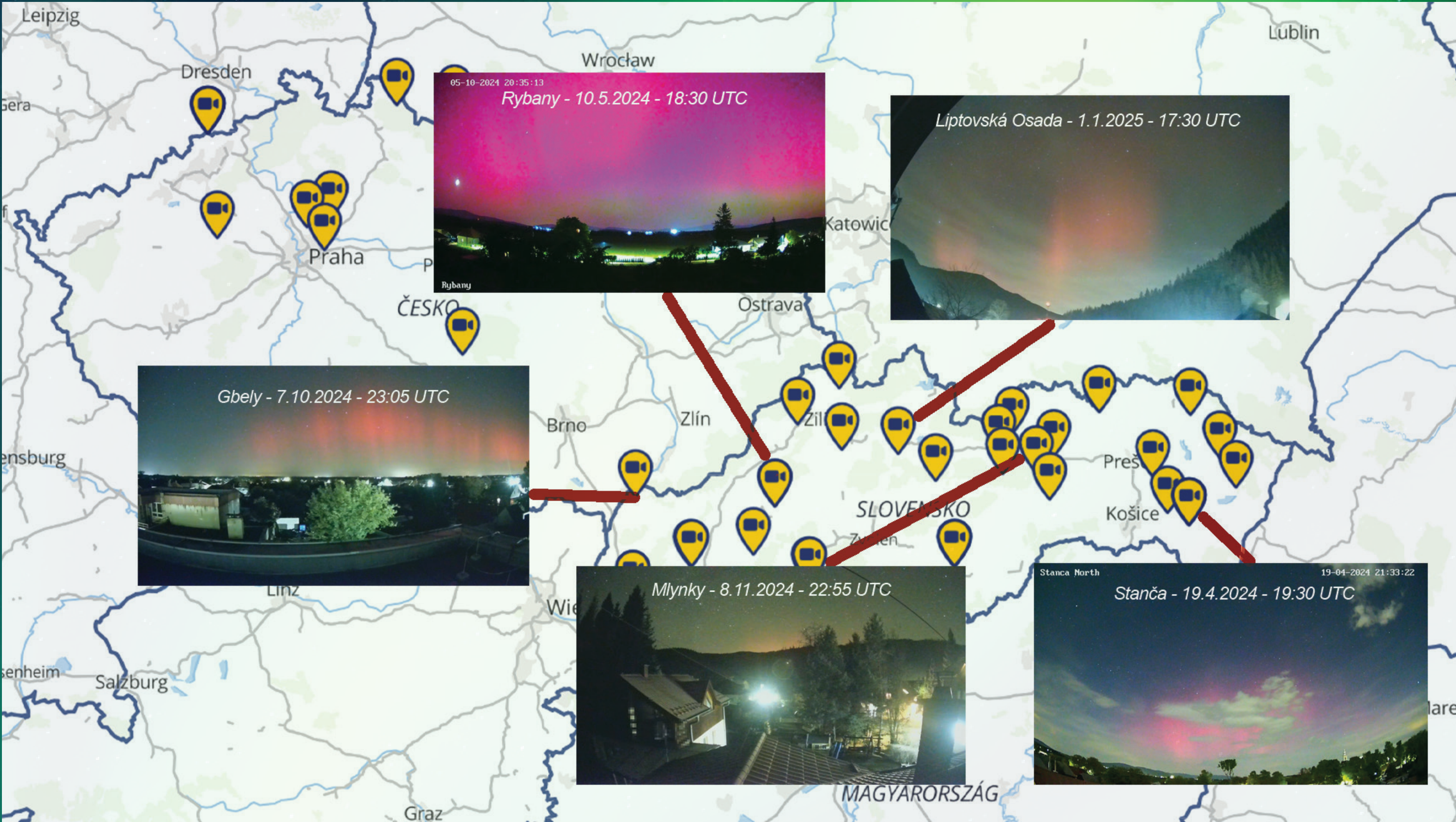
Od roku 2023 sa čoraz viac dostáva do povedomia jav zvaný polárna žiara, na severnej pologuli Aurora Borealis. Môžu za to najmä situácie z 5. novembra 2023 a 10. mája 2024, keď sa polárna žiara dala sledovať z územia Slovenska aj voľným okom, čo bola pre mnohých prvá takáto možnosť v živote. Súvisí to aj s cyklami slnečnej aktivity, ktoré majú periódu okolo 11 rokov. Od decembra 2019 prebieha 25. slnečný cyklus (začiatok sledovania bol rok 1755) a jeho vrchol nastal koncom roka 2024. Vtedy je častejší výskyt slnečných škvrn a erupcií na Slnku, z ktorých sa šíri vesmírom oblak nabitých častíc. Keď doputuje k Zemi narazí na magnetické pole Zeme, kde častice slnečného vetra môžu vstúpiť do našej atmosféry okolo magnetického severného a južného pólu planéty. Tam sa zrážajú s atómami, ktoré tvoria našu atmosféru, napr. dusík a kyslík, čo im dodáva energiu, ktorú pomaly uvoľňujú ako svetlo (SpaceWeatherLive.com, 2026). Polárna žiara sa zvyčajne tvorí vo výške 80 až 500 km nad Zemským povrchom a je možné ju sledovať pri bezoblačnej oblohe na severnom obzore vo vzdialenosti aj viac ako 500 km.

Metodika:

Na Slovensku existujú viaceré voľne dostupné webkamery, ktoré obsahujú aj archív. Pre zisťovanie polárnych žiar sme sa rozhodli použiť sieť webkamier Meteopress, ktorá k začiatku roku 2026 mala v prevádzke 50 kamier a z nich ležalo 34 na území Slovenska. Až 13 je orientovaných na sever, prípadne severozápad a bolo vhodných na zisťovanie výskytu polárnej žiary. Ako východiskovú sme použili kameru v obci Rybany, v okrese Bánovce nad Bebravou, ktorá leží na 48° 40' sev. zem. šírky a je orientovaná priamo na sever, pričom veľmi dobre detekuje polárnu žiaru aj oblačnosť počas noci. V úvode práce sme vybrali dátumy, v ktorých by sa teoreticky mohla polárna žiara vyskytovať. Vychádzali sme z tzv. Kp indexu, čo je geomagnetický trojhodinový index, ktorý zaviedol Julius Bartels v roku 1949 na meranie žiarenia slnečných častíc pomocou jeho magnetických účinkov. Je založený na meraniach pozemných magnetometrov z celého sveta. Každá stanica je kalibrovaná podľa svojej zemepisnej šírky. Kp index sa pohybuje od 0 do 9, kde hodnota 0 znamená, že existuje veľmi malá geomagnetická aktivita a hodnota 9 znamená extrémnu geomagnetickú búrku. Dnes je Kp index dôležitým meradlom pre vstup energie zo slnečného vetra na Zem (SpaceWeatherLive.com, 2026). Keď je jeho hodnota približne na úrovni 5 je možné žiaru z nášho územia zaznamenať pomocou fotoaparátu, pri čísle 7 (prípadne aj 6) už aj voľným okom. Použili sme voľne dostupné dáta tohto indexu z geomagnetického observatória v Hurbanove. Tie sú rozdelené na 8 trojhodinových úsekov v UTC čase, pričom sme použili údaje od 15 UTC do 09 UTC. Hodnotili sme ich v prípade ak Kp index dosiahol hodnotu aspoň 5, čo sa rovná malej geomagnetickej búrke (G1). Na snímkach z kamier sa hľadali známky polárnej žiary (zvyčajne červené odtiene), ktoré sa tvoria aj vo výškach okolo 500 km nad zemským povrchom. Zároveň bolo zo záberov z kamier v jednotlivých trojhodinových úsekoch hodnotené aj pokrytie oblačnosti, s tým, že bolo vyjadrené odhadom v osminách (0 – jasno, 8 - zamračené). Ako pomôcku sme použili zoznam pozorovaní polárnej žiary zo stránky Optické úkazy v atmosfére – www.ukazy.astro.cz/polar – kde sú uvedené pozorovania polárnej žiary primárne z územia Českej republiky už od roku 1737. V prípade ak sa polárna žiara na kamere v Rybanoch nenašla, prípadne bolo na kamere v Rybanoch, v 3- hodinovom časovom okne, keď bol Kp index aspoň na hodnote 5 zamračené, skúšali sme nájsť žiaru na kamerách v Gbeloch, Liptovskej Osade, v obci Mlynky a v Stanči. V závere sme do hodnotenia obsiahli aj dni keď Kp index nedosiahol ani 5, ale na uvedenej stránke žiara pozorovaná bola.



Obr. 1: Približný dosah polárnej žiary v oblasti Európy pri jednotlivých hodnotách KP indexu ((www.swpc.noaa.gov, n.d.).



Obr. 2: Webkamery v sieti Meteopress na začiatku roku 2026 s vyznačením použitých webkamier.

HURBANOVO - KP INDEX									POLÁRNA ŽIARA - RYBANY						MNOŽSTVO OBLAČNOSTI V OSMINÁCH							
Rok	Mesiac	Deň	15-18	18-21	21-24	00-03	03-06	06-09	15-18	18-21	21-24	00-03	03-06	06-09	15-18	18-21	21-24	00-03	03-06	06-09		
2023	2	26		5	5	4	5			x	ANO	ANO	x			6	6	6	4			
2023	2	27		6	6	5				ANO	ANO	x				1	1	3	2			
2023	3	15			5						ANO						4					
2023	3	23		6	7	6	6			x	x	ANO	x			2	2	7	8			
2023	4	23		7	6	5	7			ANO	ANO	x	x			6	7	8	8			
2023	9	12				5						ANO							3			
2023	9	24		6	5	5				x	ANO		x			2	5	2				
2023	11	5	7	6	5				ANO	x	ANO					6	4	7				
2023	11	25		6						ANO						4						
2024	3	3		6						ANO						4						
2024	5	2		5							ANO					6						
2024	5	10		8	7	7	7			ANO	ANO	ANO	x			1	0	0	1			
2024	5	11		7	6	6	6			ANO	ANO	x	x			5	6	2	6			
2024	5	17		5	5					x	ANO					6	7					
2024	10	6			5	5					ANO	ANO	ANO				5	7				
2024	10	7		6	5	5	5			ANO	ANO	ANO	ANO			3	3	6	7			
2024	10	10		7	7	6	6			x	x	ANO	ANO			8	8	7	6			
2025	2	18			5	5						x	ANO				0	0				
2025	3	21		5	5	5				ANO	x	ANO				0	0	0				
2025	4	3		5	5					x		ANO				0	0					
2025	4	19			4	5						ANO	x				2	1				
2025	6	13			5	5						ANO	x			2	1	0				
2025	9	1			5	5						ANO	x				1	5				
2025	9	14			5	6						ANO	ANO				2	3				
2025	9	29		4		5	6				ANO		x	x		1		2	3			
2025	9	30		5	5	4					ANO	x	ANO			2	2	4				
2025	10	18	5	5	4				x		ANO	ANO				2		2				

3-8

Polárna žiara nebola + oblačno až zamračené

0-3

Polárna žiara bola + jasno až malá oblačnosť

4-7

Polárna žiara bola + poloblačná až takmer zamračené

Svetlo

Tab. 1: Pozorovanie polárnej žiary z webkamery v Rybanoch v nociach počas ktorých dosiahol Kp index na Geomagnetickom observatóriu v Hurbanove hodnotu aspoň 5.

Rok	Mesiac	Deň	KP index	ŽIARA
2023	1	15		ZAMRAČENÉ
2023	9	18		NIE
2023	11	4	5	ANO - S
2023	11	12	5	ANO - S
2024	3	23		ZAMRAČENÉ
2024	3	24		NIE
2024	4	19	5	ANO - S
2024	5	12		NIE
2024	8	11	4	ANO - S,M
2024	8	12	5	ANO - S
2024	8	17	5	ANO - S
2024	8	27	5	ANO - S
2024	8	30	5	ANO - S,G
2024	9	12	6	ANO - S
2024	9	16		ZAMRAČENÉ
2024	9	25		NIE
2024	11	9		NIE
2024	11	10		NIE
2024	12	31	5	ANO - O
2025	1	1	8	ANO - O
2025	3	26	5	ANO - S
2025	4	4		NIE
2025	4	15		NIE
2025	4	16	5	ANO - S
2025	6	1		NIE
2025	6	2		NIE
2025	10	1	5	ANO - G
2025	11	5		NIE
2025	11	12		ZAMRAČENÉ
2025	12	10		ZAMRAČENÉ
2025	12	11		ZAMRAČENÉ
2025	12	12		ZAMRAČENÉ

Tab. 2: Pozorovanie polárnej žiary z webkamier v sieti Meteopress, mimo záznamov z kamery v Rybanoch, počas ktorých dosiahol Kp index na Geomagnetickom observatóriu v Hurbanove hodnotu aspoň 5, a žiara bola podľa údajov z www.ukazy.astro.cz zaznamenaná nad Českom.

Rok	Mesiac	Deň	KP	ŽIARA
2024	5	5	4	ANO - R
2024	8	4	4	ANO - S
2024	8	13	4	ANO - S
2024	10	26	-	ZAMRAČENÉ
2024	11	2	-	NIE
2024	11	3	-	NIE
2024	11	8	3	ANO - S
2024	11	29	-	NIE
2025	1	31	3	ANO - G,R,S
2025	2	14	-	NIE
2025	3	25	4	ANO - G,R,S
2025	4	2	-	NIE
2025	4	20	-	NIE
2025	5	2	-	NIE
2025	7	4	-	NIE
2025	7	22	4	ANO - R
2025	9	2	-	NIE

Tab. 3: Pozorovanie polárnej žiary z webkamier v sieti Meteopress, počas ktorých nedosiahol Kp index na Geomagnetickom observatóriu v Hurbanove hodnotu aspoň 5, ale žiara bola podľa údajov z www.ukazy.astro.cz zaznamenaná nad Českom.

Výsledky:

Z výsledkov vyplýva že v rokoch 2023-25 bola polárna žiara pozorovaná na kamere v Rybanoch počas 28 nocí, keď Kp index dosiahol aspoň hodnotu 5. V polovici prípadov bolo jasno až malá oblačnosť. V súvislosti s ďalšími kamerami sa našlo ďalších 14 záznamov v termínoch zhodných s www.ukazy.astro.cz/polar, pričom v 7 ďalších prípadoch bolo na všetkých hodnotených webkamerách zamračené, čo znemožnilo akékoľvek pozorovanie. Zvyšné prípady pozorovania boli odhalené aj v nociach keď Kp index nedosiahol ani hodnotu 5, pričom takýchto dní bolo 7. Celkovo sme tak na hodnotených webkamerách v sieti Meteopress zaznamenali minimálne slabú polárnu žiaru rôzneho trvania v priebehu 49 nocí. V 14 prípadoch Kp index nedosiahol hodnotu 5, a v 2 prípadoch – 8.11.2024 a 31.1.2025 sme zaznamenali žiaru na aspoň jednej kamere aj pri Kp indexe na hodnote 3.

Diskusia:

Z uvedených výsledkov vyplýva, že polárna žiara sa dala na Slovenku v rokoch 2023-25 detekovať prostredníctvom webkamier v sieti Meteopress relatívne často. Použitá metóda hodnotenia na základe Kp indexu na hodnote aspoň 5 sa zväčša osvedčila, aj keď by za prehodnotenie stáli aj situácie, kde bol Kp index o 1 nižší (z výsledkov približne ¼ prípadov pozorovania). Vzhľadom na to, že tento index je spriemerovaný aj z okolitých staníc a výskyt polárnej žiary závisí hlavne od aktuálnych podmienok, ako hustota a rýchlosť slnečného vetra, či medziplanetárne magnetické pole oblaku zo Slnka, nemusí sa jednať o najlepšiu metódu spracovania. Do úvahy tiež pripadá analyzovať aj Kp index z iných geomagnetických observatórií, ktoré ležia v blízkosti Slovenska, ktorý sa mierne líši od hodnôt z Hurbanova. Pri zbežnom prechádzaní dát napr. z Adolf-Schmidt-Observatória pre geomagnetizmus (Kp.gfz.de, 2019), sme našli jednu situáciu z 25.7.2023, s výskytom polárnej žiary v Rybanoch, kde Kp index bol na hodnote 5, pričom v Hurbanove iba na čísle 4. Toto pozorovanie bolo dokonca aj mimo záznamov zo stránky www.ukazy.astro.cz/polar. V neposlednom rade mohlo výsledky ovplyvniť aj to, že kamera Gbely aj Liptovská Osada boli spojené až v roku 2024.

Zdroje:

Geomag.sk. (2019). Index of /Archiv. [online] Dostupné na: <https://www.geomag.sk/Archiv/>.
Astro.cz. (2026). Connection denied by Geolocation. [online] Dostupné na: <http://ukazy.astro.cz/polar.php>.
SpaceWeatherLive.com. (2026). Pomoc. [online] Dostupné na: <https://www.spaceweatherlive.com/cs/pomoc/html>.
www.swpc.noaa.gov. (n.d.). Tips on ViewingtheAurora | NOAA / NWS SpaceWeatherPrediction Center. [online] Dostupné na: <https://www.swpc.noaa.gov/content/tips-viewing-aurora>.
Meteopress.sk. (2023). Čo sledovať pri polárnej žiare : Meteopress | Predpoveď počasia, aktuálne počasie. [online] Dostupné na: <https://www.meteopress.sk/co-sledovat-pri-polarnej-ziare/>.
Kp.gfz.de. (2019). Data - Kp index. [online] Dostupné na: <https://kp.gfz.de/en/data>.