

Únor 2025



# Vyhodnocení úspěšnosti meteorologických výstražných informací

v roce 2024 na území ČR

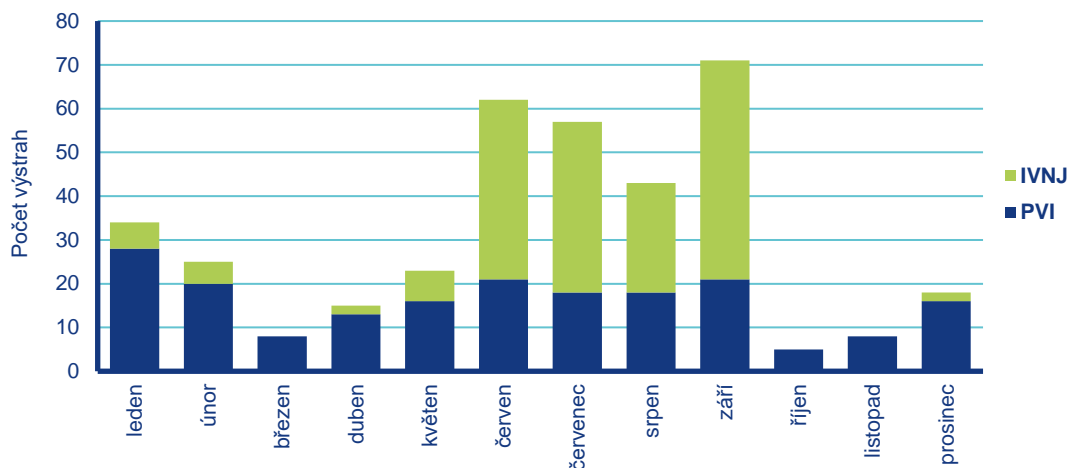
Jana Hujšlová, Filip Smola, Petra Sýkorová / Úsek předpovědní služby

Na Šabatce 2050/17, Praha 4

  
Český  
hydrometeorologický  
ústav

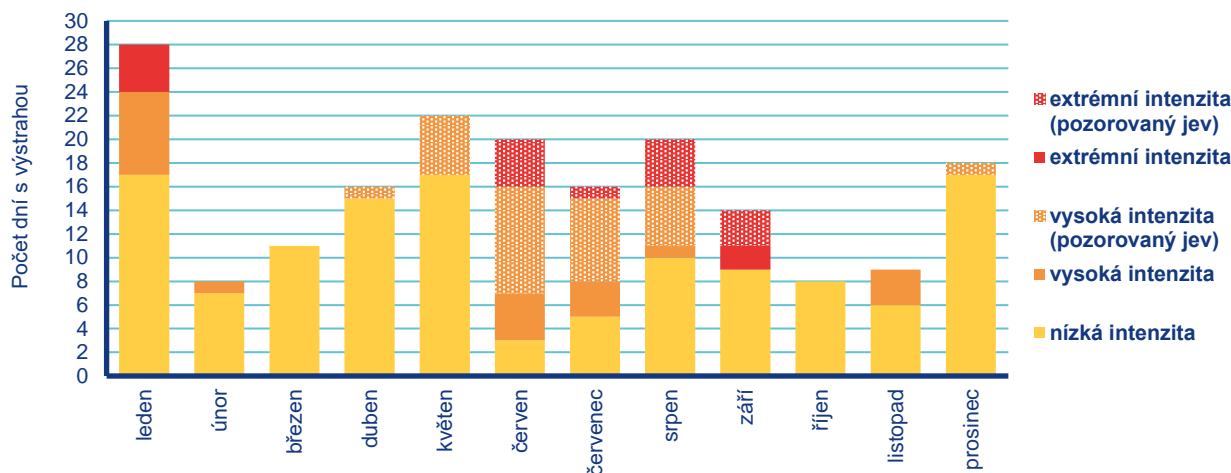
# A. Úvod

V roce 2024 vydal Český hydrometeorologický ústav 369 výstrah, z toho 192 předpovědních (PVI) a 177 varovalo před bezprostředním výskytem nebezpečného jevu (dále IVNJ). Mimořádný byl především počet krátkodobých výstrah IVNJ, a to v důsledku velmi aktivní bouřkové sezóny a zářijových povodní (Obr. 1). Před meteorologickým jevem varovalo během roku 2024 celkem 280 výstrah, z toho 171 předpovědních a 109 krátkodobých IVNJ. Celkem 89 výstrah se v roce 2024 týkalo pouze hydrologických jevů.



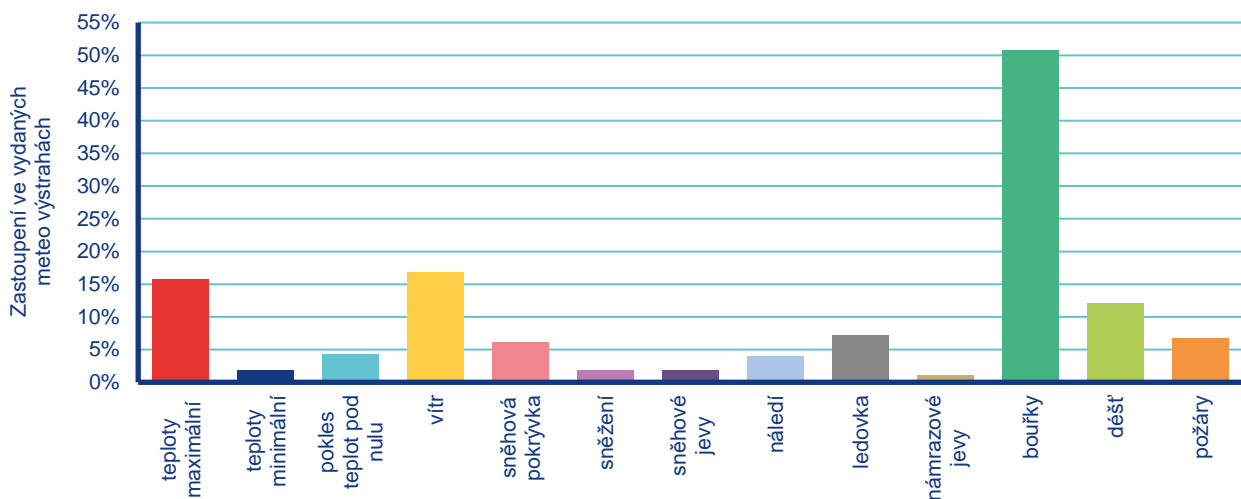
Obrázek 1 Počet výstrah v jednotlivých měsících roku 2024

Meteorologická výstraha platila ve 190 dnech, tedy zhruba polovinu roku (52 % dní). Převažovaly dny s výstrahami varujícími před jevy s nízkou intenzitou (125 dní), výstraha před jevy s vysokou intenzitou platila ve 47 dnech, s extrémní v 18 dnech. Nejvíce dní s výstrahou bylo v lednu (28), nejméně dní platila výstraha v únoru a říjnu (shodně 8) (Obr. 2). Dny s výstrahami vyšších stupňů nebezpečí převažovaly v letních měsících (bouřky, maximální teploty), výrazně zastoupeny byly také v lednu (děšť, nová sněhová pokrývka, sněhové jevy, ledovka) a v září (extrémní srážky).



Obrázek 2 Počet dní s meteorologickou výstrahou dle nejvyšší intenzity

V celkovém počtu 280 meteorologických výstrah byla nejvíce zastoupena varování před bouřkami, a to velmi výrazně (Obr. 3). Celkově se bouřek týkalo 142 vydaných výstrah, tj. 51 %. Téměř dvě třetiny z nich byly výstrahy krátkodobé varující před bezprostředním výskytem velmi silných nebo extrémně silných bouřek (92 ze 142), např. 10. července a následně i 12. července jich bylo vydáno více než 10. Z ostatních skupin jevů měly podstatné zastoupení výstrahy před větrem (47 výstrah), maximálními teplotami (44 výstrah) a deštěm (34 výstrah). Zastoupení námrazových jevů a náledí bylo ovlivněno změnou metodiky vydávání výstrah před mrznoucími mlhami, jíním a náledím v průběhu roku. Ke konci zimy 2023/24 se ustoupilo od vydávání výstrah před mrznoucími mlhami a od začátku zimní sezóny 2024/25 se začaly s ohledem na impakt v silniční dopravě vydávat výstrahy před náledím zahrnující nejen případy klasického náledí, ale také plošnější riziko tvorby jíní/námrazy na vozovkách při mrznoucích mlhách nebo i při jasné obloze.



Obrázek 3 Zastoupení skupin jevů SIVS v meteorologických výstrahách

Rok 2024 byl na území České republiky nejteplejším od roku 1961. U všech měsíců kromě listopadu byla zaznamenána kladná odchylka od normálu, mimořádně teplé byly zejména únor a březen. Srážkově byl rok 2024 nadnormální, vystřídaly se měsíce srážkově nadnormální i podnormální, mimořádně nadnormální bylo září s rekordní srážkovou a následně povodňovou epizodou od 11. do 16. 9. Během roku bylo zaznamenáno celé spektrum nebezpečných jevů (Obr. 4).

Začátek roku 2024 provázelo ve střední Evropě teplé jihozápadní proudění a na horách i vydatný déšť. Postupně se k nám kolem mohutné tlakové výše nad severozápadní Evropou dostal od severovýchodu studený vzduch a déšť vystřídal sněžení a mrazy, teploty v nižších a středních polohách klesaly přechodně pod  $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Ke konci druhé lednové dekády se ve střední Evropě obnovilo čerstvé západní proudění s přecházejícími frontálními systémy. Zejména na teplých frontách se opakovaně vyskytovaly mrznoucí srážky, při nichž se tvořila ledovka, a to i velmi silná. V závěru měsíce mělo počasí inverzní charakter s mrznoucími mlhami. Pestré lednové počasí vystřídal rekordně teplý únor. V západním až jihozápadním proudění, přechodně i silném, přinášely frontální systémy převážně dešťové srážky, lokálně i vydatnější.

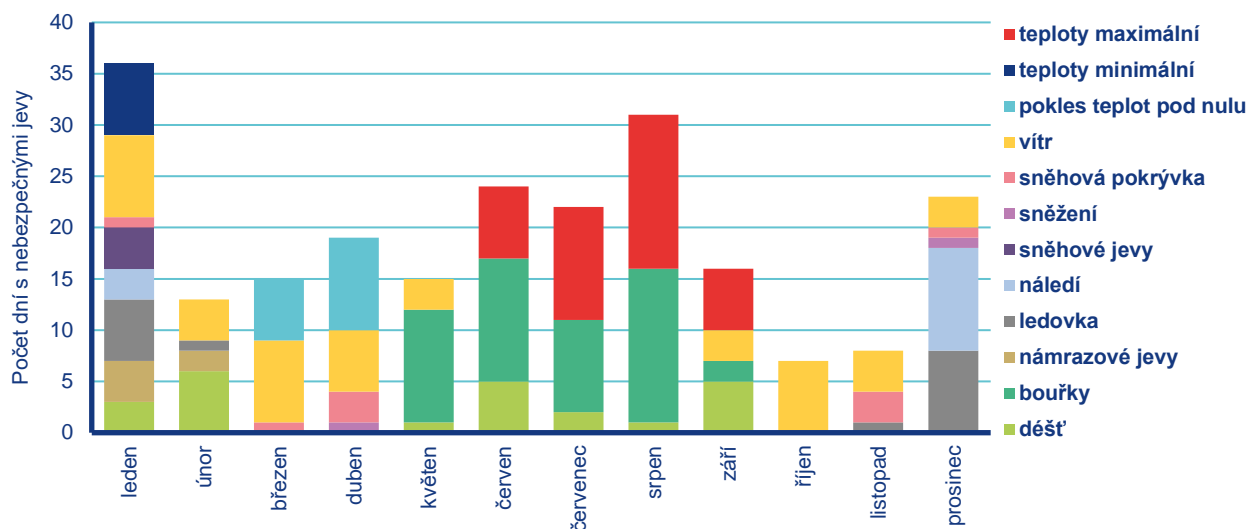
Příliv teplého vzduchu od jihu až jihozápadu pokračoval i po většinu března, vyskytlo se několik, pro březen typických, větrnějších epizod. Velmi teplé březnové počasí v kombinaci s mimořádně teplým únorem způsobilo nezvykle brzký nástup vegetační sezóny, občasné noční mrazy proto již v březnu ohrožovaly kvetoucí ovocné stromy (Obr. 4). Ještě výraznější a četnější mrazy dorazily ve druhé polovině dubna, kdy k nám od severu proudil studený vzduch mezi tlakovou níží nad severovýchodní a tlakovou výší nad severozápadní Evropou. Dubnové mrazy už poškozovaly kromě ovocných stromů i zeleninu a další plodiny. V přílivu studeného vzduchu se přechodně objevilo i silnější sněžení. V opětovném přílivu teplého vzduchu od jihozápadu se v závěru dubna vrátili letní teploty, ale v kombinaci s větrným a sušším počasím znamenaly na většině území zvýšené nebezpečí požárů. V první květnové dekádě se na zvlněném frontálním rozhraní vyskytly silné bouřky. Postupně počasí ovlivnila tlaková výše nad Severním mořem, později severovýchodní Evropou. Sušší a přechodně i větrnější počasí způsobilo uprostřed měsíce opět zvýšené nebezpečí požárů. Poslední květnová dekáda už byla ve znamení intenzivních bouřek (Obr. 4) spojených s oblastí nižšího tlaku vzduchu nad střední Evropou a v závěru měsíce s přechody frontálních systémů od západu.

V červnu počasí u nás opakovaně ovlivňovalo zvlněné frontální rozhraní nebo mělká brázda nízkého tlaku vzduchu, výsledkem bylo počasí s četnými bouřkami a lokálně intenzivními dešti, bouřky byly i extrémně silné s přívalovými srážkami a velkými kroupami. V přílivu teplého vzduchu od jihozápadu stoupaly teploty zejména v poslední dekádě nad  $31\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Na začátku července k nám kolem tlakové níže nad Skandinávií proudil od severozápadu chladnější vzduch, ale od poloviny první dekády byla většina červencových dní teplotně nadnormální. Teploty často stoupaly nad  $31\text{ }^{\circ}\text{C}$ , výjimečně i nad  $34\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Příliv teplého vzduchu od jihozápadu přechodně zmírňovaly studené fronty, které přecházely přes naše území k východu a často se vlnily. Jejich přechod doprovázel výskyt intenzivních bouřek, případně i vydatnějšího deště. V poslední dekádě mělo počasí často anticyklonální charakter a četnost intenzivních bouřek se snížila. Po většinu srpna k nám od jihozápadu až jihu proudil teplý vzduch a teploty zejména ve druhé a třetí dekádě stoupaly nad  $31\text{ }^{\circ}\text{C}$ , přechodně i nad  $34\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Ve Strážnici byla 14. srpna naměřena nejvyšší teplota celého roku  $37,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Po klidnějším konci července se vrátili také intenzivní bouřky, hlavně v prvních dvou dekádách. Jejich výskyt byl spojen s mělkými brázdami nižšího tlaku vzduchu nebo s přechody studených front, evidovány byly i bouřky extrémně silné. V poslední srpnové dekádě bylo počasí převážně ovlivňováno tlakovými výšemi.

Kombinace anticyklonálního počasí a vysokých teplot znamenala na konci srpna zvýšené nebezpečí požárů, a to přetrvalo i během teplé první záříové dekády, i když se lokálně objevily i silnější bouřky. Od 11. do 16. září ovlivňovala počasí u nás tlaková níže Boris, která přinesla na většinu území extrémní srážky a způsobila rozsáhlé povodně. Nejvyšší srážkové

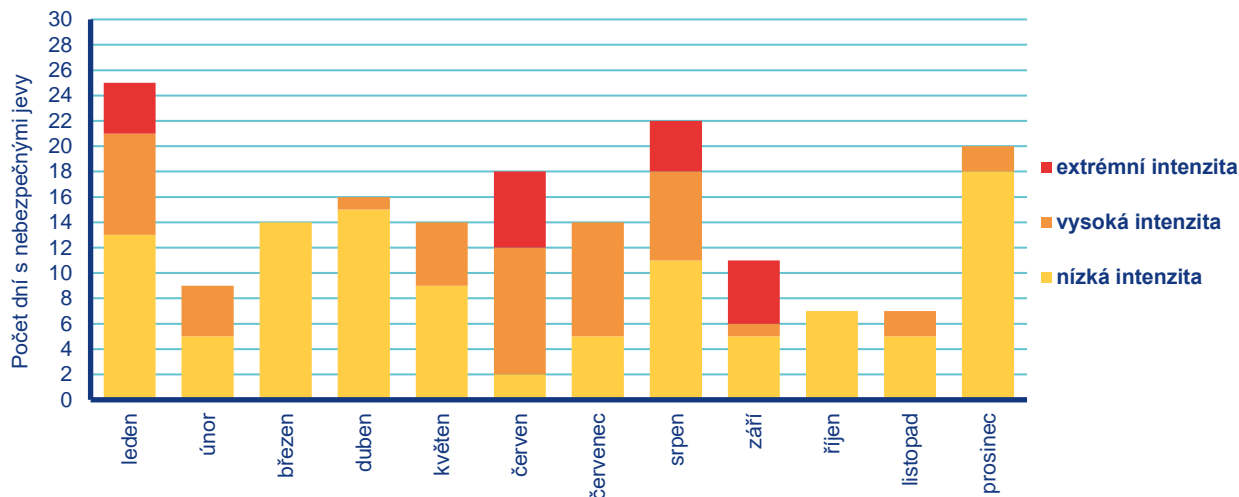
úhrny byly naměřeny v Jeseníkách – za celou epizodu přes 600 mm a na stanici Loučná nad Desnou, Švýcárna byl 14. 9. zaznamenán rekordní denní úhrn srážek 385,6 mm. Přechod níže doprovázel v těchto dnech také silný vítr. Vlivem dotoku pokračovaly povodňové stavy na některých tocích i v dalších dnech, ale počasí už bylo od 17. září klidnější bez nebezpečných jevů. Říjen byl teplotně nadnormální a obešel se bez výraznějšího vpádu studeného vzduchu, a tím i bez nebezpečných zimních jevů. Zaznamenán byl regionálně silnější vítr, a to v souvislosti s přechody tlakových níží nad severozápadní a severní Evropou, případně se zesíleným jihovýchodním prouděním kolem tlakové výše nad východní Evropou. První polovinu listopadu doprovázelo anticyklonální, většinou inverzní počasí. Ve druhé polovině měsíce bylo počasí pestřejší s přecházejícími frontálními systémy, které střídaly výběžky vyššího tlaku vzduchu. Na frontách zesiloval vítr a v přílivu studeného vzduchu se přechodně i v nižších polohách tvořila sněhová pokrývka, ke konci měsíce vydatně sněžilo hlavně na severních pohraničních horách.

V prosinci opakovaně přecházely přes naše území od západu frontální systémy spojené s tlakovými nížemi nad severozápadní a severní Evropou. Četný byl výskyt mrznoucích srážek s následnou tvorbou ledovky, přechodně se vyskytl i silný vítr. Uprostřed první dekády se na okludujícím frontálním systému vyskytlo i v nižších polohách silné sněžení a zejména v podhorských oblastech se tvořila výraznější sněhová pokrývka. Počasí na konci prosince ovlivnila mohutná tlaková výše a na komunikacích se tvořilo při mrznoucích mlhách i při jasné obloze četné jíní následně uježděné do kluzké vrstvy náledí.



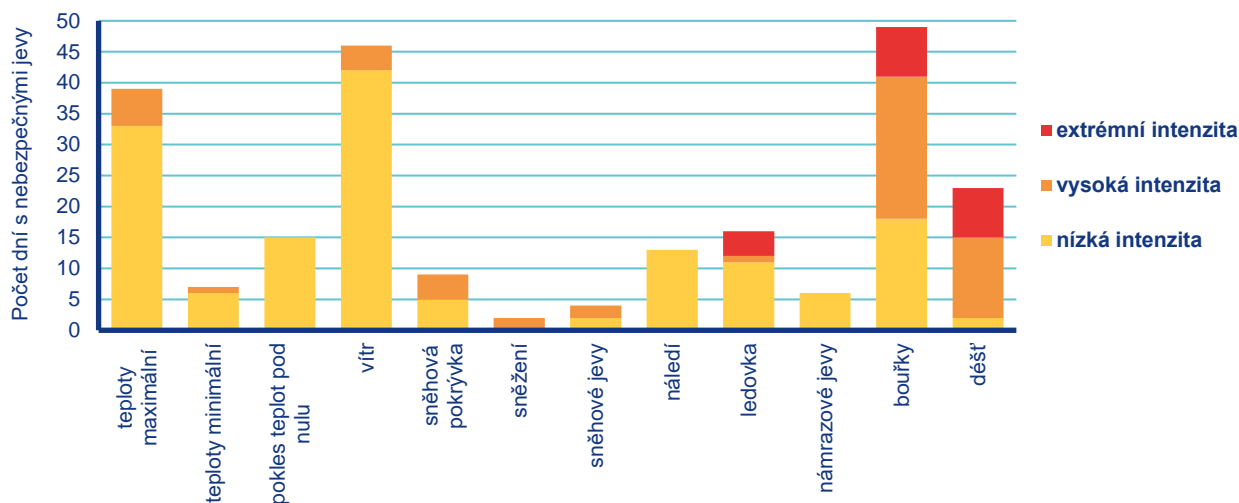
Obrázek 4 Počet dní s nebezpečnými jevy v průběhu roku 2024 dle skupin jevů (nezahrnuje dny s požáry)

Nebezpečné jevy splňující kritéria SIVS se vyskytly ve 177 dnech (48 %). Do této statistiky však nejsou zahrnuty dny s výskytem požárů, od jejichž evidence se z důvodu nedostatečného množství objektivních podkladů ustoupilo (viz kapitola B. Metody hodnocení). Nejvíce dní s nebezpečnými jevy měl leden (25), více než polovinu měsíce doprovázely nebezpečné jevy také v srpnu (22), prosinci (20), červnu (18) a dubnu (16) (Obr. 5). Nejméně četné byly nebezpečné jevy v říjnu a listopadu (shodně 7 dní). Převažovaly dny s nebezpečnými jevy o nízké intenzitě (109), ale v letních měsících a v září měly převahu jevy vysoké nebo extrémní intenzity (četné intenzivní bouřky, velmi vysoké teploty, velmi vydatné až extrémní srážky). Téměř poloviční podíl měly intenzivnější jevy v lednu, jejich složení ale bylo pestřejší (velmi vydatný déšť, velmi silná ledovka, vysoká nová sněhová pokrývka, závěje, velmi silný vítr).



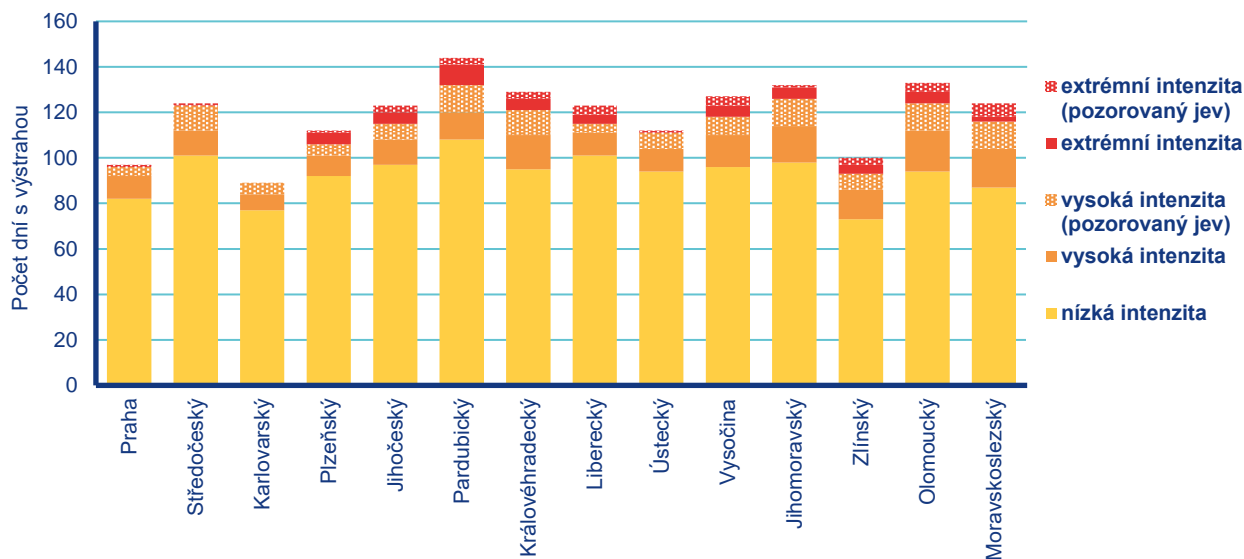
Obrázek 5 Počet dní s nebezpečnými jevy dle nejvyšší intenzity (bez požárů)

Nejčastějšími jevy roku 2024, které splnily kritéria SIVS, byly bouřky (49 dní) a vítr (46 dní) (Obr. 6). Četné bouřky se objevovaly už v květnu, v letních měsících nadprůměrná bouřková činnost pokračovala, vyskytly se i extrémně silné bouřky doprovázené především přívalovým deštěm s vysokými srážkovými úhrny. Vítr měl výrazný impakt zejména v období zářijových povodní, kdy v důsledku podmáčené půdy i menší rychlosti způsobovaly četné vývraty stromů. Téměř 40 dní v roce byly plošněji evidovány vysoké nebo velmi vysoké teploty (39 dní), ve 23 dnech byla splněna kritéria na déšť. Naopak zcela výjimečnými jevy byly silné sněžení (2 dny) a sněhové jazyky, popř. závěje (4 dny).



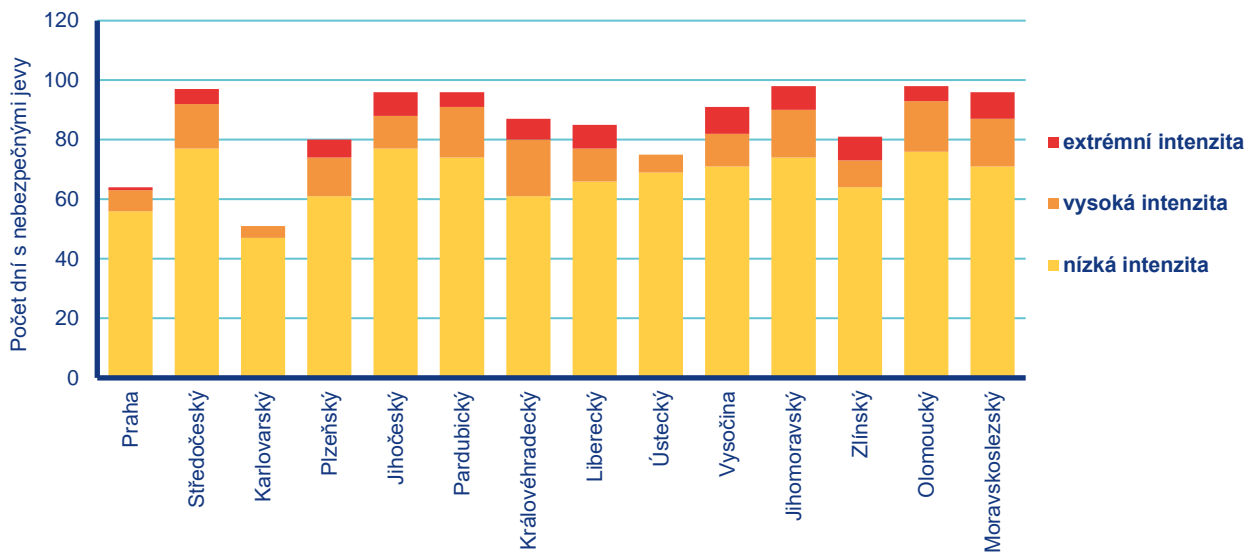
Obrázek 6 Počet dní s nebezpečnými jevy dle skupin jevů a nejvyšší intenzity (bez požárů)

V jednotlivých krajích platily výstrahy většinou 110 až 130 dní (Obr. 7). Nejvíce dní s výstrahou zaznamenal kraj Pardubický (144), naopak nejméně Karlovarský (89). Ve všech krajích převažovaly výstrahy před jevy s nízkou intenzitou. Varování s extrémním stupněm nebezpečí se neobjevilo pouze v Karlovarském kraji, ve třech krajích platilo pouze 1 den, v ostatních krajích 6 a více dní, nejvíce v Pardubickém 12 dní. Jednalo se o lednovou velmi silnou ledovku, extrémně silné bouřky a extrémní srážky během září a v několika krajích i během letních měsíců.



Obrázek 7 Počet dní s výstrahou v jednotlivých krajích dle nejvyšší intenzity

Počet dní, kdy byly v jednotlivých krajích zaznamenány nebezpečné jevy splňující kritéria SIVS, se pohyboval většinou mezi 80 až 100 (Obr. 8), nejvyšší počet byl v krajích Jihomoravském a Olomouckém (shodně 98), těsně následovaly Středočeský, Jihočeský, Pardubický a Moravskoslezský. Výrazně menší byl počet dní s nebezpečnými jevy v Karlovarském kraji (51) a v Praze (64). Stejně jako u celorepublikového hodnocení nejsou ani do této krajské statistiky zahrnuty dny s výskytem požárů, které se neevidovaly. Ve všech regionech převažovaly jevy s nízkou intenzitou. Extrémně intenzivní jevy se ve většině krajů objevily v 5 až 9 dnech, v jednom dni se jev extrémní intenzity vyskytl v Praze, vůbec nebyl zaznamenán v Karlovarském a Ústeckém kraji. Složení evidovaných extrémních jevů koresponduje s výše zmíněnými výstrahami nejvyššího stupně nebezpečí: zhruba polovinu dní představuje zářijová epizoda extrémních srážek (4 až 5 dní), další dny zahrnují extrémně silné bouřky, letní lokální extrémní srážky a lednovou velmi silnou ledovku.



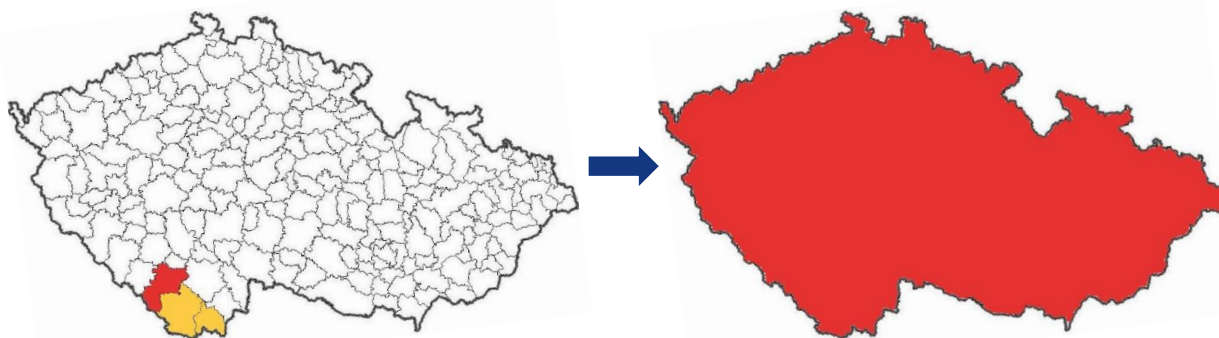
Obrázek 8 Počet dní s nebezpečnými jevy v jednotlivých krajích dle nejvyšší intenzity (bez požárů)

## B. Metody hodnocení

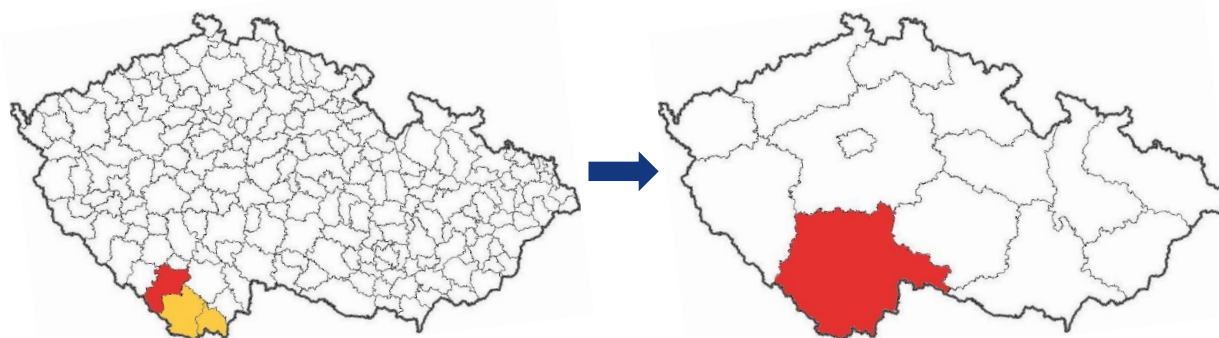
Vyhodnocení meteorologických výstrah se provádí vzhledem ke skutečně naměřeným nebo pozorovaným jevům v jednotlivých kalendářních dnech. Nehodnotí se výstraha jako celek, ale dílčí jevy (s ohledem na intenzitu) v rámci nově vydaných výstrah. V případě aktualizace platné výstrahy se do hodnocení zařadí také varování, u kterých nastala změna.

V průběhu roku 2024 byla výrazně upravena metodika vydávání výstrah před mrznoucími mlhami, jíním a náledím, což výrazně ovlivnilo nejen počty vydaných výstrah v kategoriích námrazové jevy a náledí, ale také evidenci výskytu těchto jevů během zimních měsíců. Ke konci zimy 2023/24 se ustoupilo od vydávání výstrah před mrznoucími mlhami a od začátku zimní sezóny 2024/25 se začaly s ohledem na impakt v silniční dopravě vydávat výstrahy před náledím zahrnující nejen případy klasického náledí, ale také plošnější riziko tvorby jíní/námrazy na vozovkách při mrznoucích mlhách nebo i při jasné obloze. Zároveň byla v roce 2024 ukončena evidence dní s nebezpečným jevem v kategorii požáry, i když vydávání výstrah bylo zachováno. Důvodem bylo nedostatečné množství objektivních podkladů, na jejichž základě by bylo možné vyhodnotit splnění kritérií, resp. úspěšnost/neúspěšnost výstrahy. Statistika reálných požárů není pro tento účel vhodná, protože vznik a výskyt požáru je z velké části ovlivněn činností člověka a při stejných přírodních podmínkách se může počet požárů značně lišit. Uvedené změny byly zohledněny v metodice hodnocení výstrah a u požárů ani námrazových jevů nebyla úspěšnost hodnocena.

Hodnocení výstrah probíhá na úrovni celé ČR a samostatně pro jednotlivé kraje. V případě hodnocení na úrovni ČR se hodnotí nejvyšší intenzita v rámci celé ČR (Obr. 9), při krajském hodnocení nejvyšší intenzita v rámci kraje (Obr. 10).



Obrázek 9 Generalizace výstrah/výskytu jevů při hodnocení na úrovni ČR



Obrázek 10 Generalizace výstrah/výskytu jevů při hodnocení na úrovni kraje

Na základě porovnání očekávané intenzity jevu ve výstražce a intenzity skutečně pozorovaného jevu jsou výstrahy, resp. hodnocené události zařazeny do 4 hlavních kategorií úspěšnosti: úspěšná, částečně úspěšná, neúspěšná, velmi neúspěšná (Tab. 1). Dílčí kategorie upřesňují, zda byla výstraha oproti skutečnosti podhodnocená nebo nadhodnocená, jestli byla vydána a jev nenastal (falešný poplach) nebo naopak jev se vyskytl a výstraha neplatila (chybějící výstraha). Drobně byla upravena metodika hodnocení úspěšnosti v případech, kdy byl jev podchycen až krátkodobou výstrahou s pravděpodobností 100 % a předchozí předpovědní výstraha chyběla. Nově je taková výstraha hodnocena jako neúspěšná nebo velmi neúspěšná chybějící výstraha.

Tabulka 1 Hlavní a dílčí kategorie úspěšnosti výstrah

|                         |                    |
|-------------------------|--------------------|
| <b>úspěšná</b>          |                    |
| <b>částečně úspěšná</b> | podhodnocená       |
|                         | nadhodnocená       |
|                         | výstraha v okolí*  |
|                         | jev v okolí*       |
| <b>neúspěšná</b>        | chybějící výstraha |
|                         | falešný poplach    |
|                         | výstraha v okolí*  |
|                         | jev v okolí*       |
| <b>velmi neúspěšná</b>  | chybějící výstraha |
|                         | falešný poplach    |

Vztah mezi intenzitou jevu ve výstraze, intenzitou skutečně pozorovaného jevu a kategoriemi úspěšnosti ukazuje Tab. 2. Intenzita jevu/výstrahy je pro účely hodnocení vyjádřena hodnotou od 0 do 3 následovně: 0 = nebezpečný jev nenastal/bez výstrahy, 1 = nízká, 2 = vysoká, 3 = extrémní. Na úrovni krajů je úspěšnost výstrahy hodnocena o jednu kategorii lépe pokud (i) na pozorovaný jev nebyla vydána výstraha v daném kraji, ale v některém z okolních krajů ano (výstraha v okolí\*), nebo (ii) v daném kraji byla vydána výstraha, ale jev se vyskytl pouze v některém z okolních krajů (jev v okolí\*). Okolní kraje jsou definovány jako kraje sousedící nebo velmi blízké.

Tabulka 2 Kategorie úspěšnosti dle vztahu mezi výstrahou a pozorovaným jevem

|          |   | POZOROVANÝ JEV  |              |              |                    |                    |                    |
|----------|---|-----------------|--------------|--------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|          |   | intenzita       | 0            |              | 1                  | 2                  | 3                  |
|          |   |                 | okolí 0      | okolí 1-3*   |                    |                    |                    |
| VÝSTRAHA | 0 | okolí 0         |              |              | chybějící výstraha | chybějící výstraha | chybějící výstraha |
|          |   | okolí 1-3*      |              |              | výstraha v okolí*  | výstraha v okolí*  | výstraha v okolí*  |
|          | 1 | falešný poplach | jev v okolí* | úspěšná      | podhodnocená       | podhodnocená       |                    |
|          | 2 | falešný poplach | jev v okolí* | nadhodnocená | úspěšná            | podhodnocená       |                    |
|          | 3 | falešný poplach | jev v okolí* | nadhodnocená | nadhodnocení       | úspěšná            |                    |

\* kategorie pro hodnocení krajů, úspěšnost výstrahy lepší o jednu kategorii s ohledem na výskyt jevu/výstrahy v okolních krajích

Pro kvantifikaci úspěšnosti výstrah a zejména mezioční srovnání lze využít indexů POD, FAR a CSI, do jejichž výpočtů vstupuje:

- počet případů, kdy byl předpovídan nebezpečný jev a také se vyskytl **H** (angl. Hit)
- počet případů, kdy se jev vyskytl, ale nebyl předpovídan **M** (angl. Miss)
- počet případů, kdy byl jev předpovídan, ale nevyskytl se **F** (angl. False Alarm)

Ukazatel POD/Probability of Detection udává procento jevů, které jsou správně předpovězeny.

$$POD = \frac{H}{H + M}$$

Ukazatel FAR/False Alarm Ratio vyjadřuje podíl neúspěšných předpovědí.

$$FAR = \frac{F}{H + F}$$

Index CSI/Critical Success Index udává poměr úspěšných předpovědí k součtu počtu jevů a falešných poplachů.

$$CSI = \frac{H}{H + F + M}$$

Zvyšující se počet správně předpovězených jevů zvyšuje CSI, naopak zvyšující se počet falešných poplachů nebo nezachycených jevů snižuje CSI.



Při výpočtu indexů se úspěšné výstrahy započítávají jako **H**, neúspěšné a velmi neúspěšné jako **F** (falešný poplach) nebo **M** (chybějící výstraha). Částečně úspěšné výstrahy se v pevně daném poměru rozdělí zároveň pod **H** i **F**, respektive **H** i **M**, a to v poměru: i) 7:3 u částečně úspěšných výstrah spadajících do dílčích kategorií „podhodnocená“ a „nadhodnocená“ v rámci hodnocení krajů, ii) 1:1 ve všech ostatních případech (Tab. 3).

Tabulka 3 Vztah kategorií úspěšnosti výstrah a kategorií pro výpočet indexů úspěšnosti

| Kategorie úspěšnosti výstrah |                    | Kategorie pro výpočet indexů |                 |
|------------------------------|--------------------|------------------------------|-----------------|
|                              |                    | kraje                        | ČR              |
| úspěšná                      | -                  | H                            | H               |
| částečně úspěšná             | podhodnocená       | $0,7 H + 0,3 M$              | $0,5 H + 0,5 M$ |
|                              | nadhodnocená       | $0,7 H + 0,3 F$              | $0,5 H + 0,5 F$ |
|                              | jev v okolí*       | $0,5 H + 0,5 F$              | -               |
|                              | výstraha v okolí*  | $0,5 H + 0,5 M$              | -               |
| neúspěšná                    | falešný poplach    | F                            | F               |
|                              | chybějící výstraha | M                            | M               |
|                              | jev v okolí*       | F                            | -               |
|                              | výstraha v okolí*  | M                            | -               |
| velmi neúspěšná              | falešný poplach    | F                            | F               |
|                              | chybějící výstraha | M                            | M               |

Vyhodnocení úspěšnosti výstrah je prováděno od roku 2021. Aby mohlo být provedeno adekvátní srovnání úspěšnosti výstrah s předchozími roky, byly podle metodiky upravené pro rok 2024 přepočítány celorepublikové úspěšnosti i pro roky 2021 až 2023.

## C. Výsledky

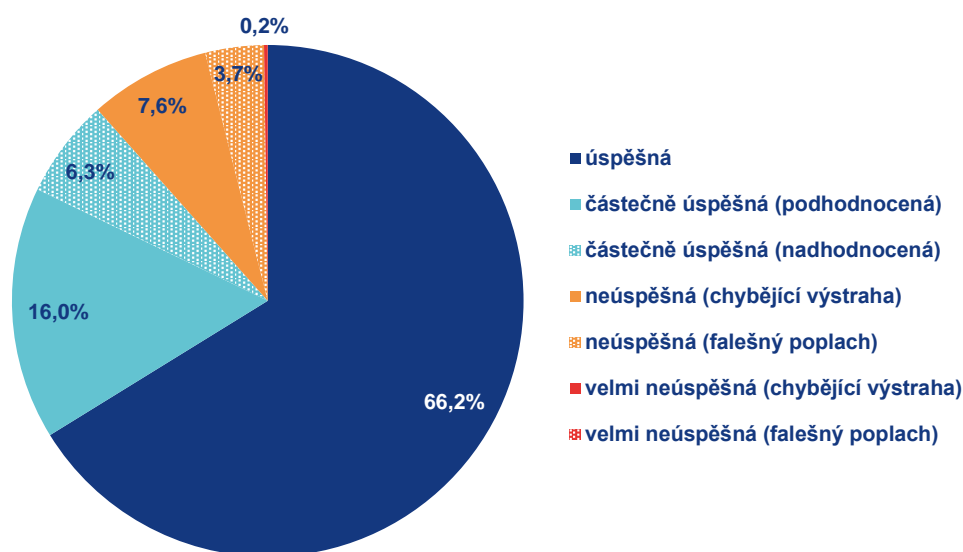
### 1. Vyhodnocení úspěšnosti na úrovni ČR

Na úrovni celé České republiky bylo za rok 2024 hodnoceno 432 událostí, tj. vydaných výstrah a zaznamenaných nebezpečných jevů, z nichž 286 bylo úspěšných, 96 částečně úspěšných, 49 neúspěšných a jedna velmi neúspěšná (Tab. 4).

Tabulka 4 Počet hodnocených událostí podle skupin jevů a kategorií úspěšnosti

| HODNOCENÍ VÝSTRAH ČR |                        | KATEGORIE ÚSPĚŠNOSTI |                  |              |                    |                 |                    |                 | počet hodnocených událostí |
|----------------------|------------------------|----------------------|------------------|--------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|----------------------------|
|                      |                        | úspěšná              | částečně úspěšná |              | neúspěšná          |                 | velmi neúspěšná    |                 |                            |
|                      |                        |                      | podhodnocená     | nadhodnocená | chybějící výstraha | falešný poplach | chybějící výstraha | falešný poplach |                            |
| SKUPINY JEVŮ         | teploty maximální      | 55                   | 4                | 2            | 2                  | 0               | 0                  | 0               | 63                         |
|                      | teploty minimální      | 6                    | 4                | 0            | 3                  | 0               | 0                  | 0               | 13                         |
|                      | pokles teplot pod nulu | 17                   | 0                | 0            | 1                  | 0               | 0                  | 0               | 18                         |
|                      | vítr                   | 46                   | 4                | 2            | 7                  | 2               | 0                  | 0               | 61                         |
|                      | sněhová pokrývka       | 14                   | 0                | 0            | 1                  | 6               | 0                  | 0               | 21                         |
|                      | sněžení                | 5                    | 0                | 0            | 1                  | 0               | 0                  | 0               | 6                          |
|                      | sněhové jevy           | 3                    | 0                | 3            | 0                  | 0               | 0                  | 0               | 6                          |
|                      | náledí                 | 11                   | 0                | 0            | 4                  | 1               | 0                  | 0               | 16                         |
|                      | ledovka                | 15                   | 3                | 2            | 2                  | 2               | 0                  | 0               | 24                         |
|                      | bouřky                 | 86                   | 44               | 17           | 10                 | 2               | 0                  | 0               | 159                        |
|                      | děšť                   | 28                   | 10               | 1            | 2                  | 3               | 1                  | 0               | 45                         |
|                      | celkem                 | 286                  | 69               | 27           | 33                 | 16              | 1                  | 0               | 432                        |

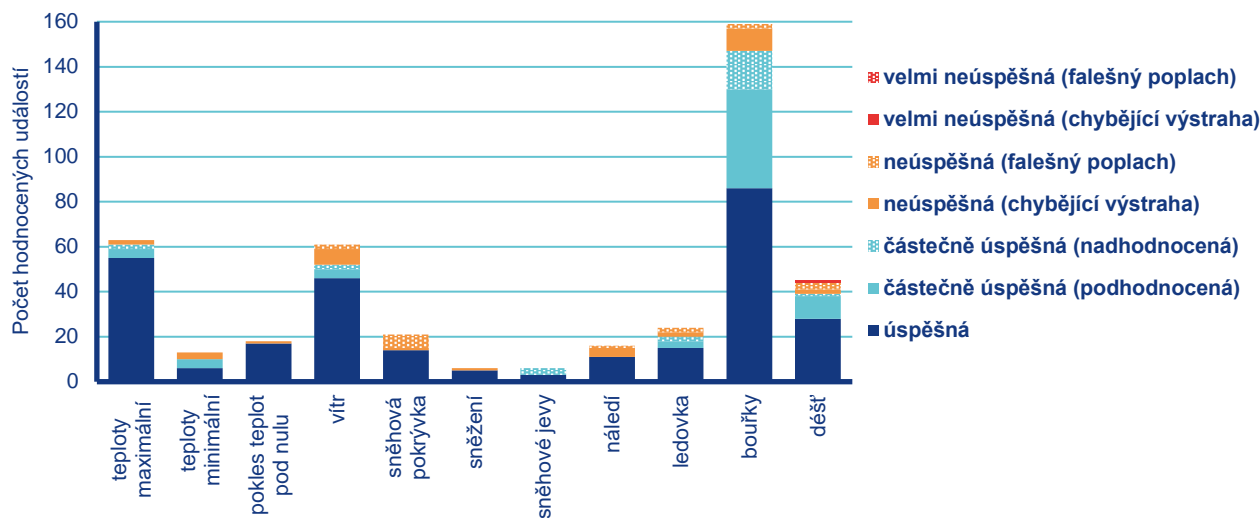
Úspěšných nebo částečně úspěšných bylo 88,5 % výstrah (Obr. 11). Částečně úspěšné výstrahy byly častěji podhodnocené. Mezi neúspěšnými výstrahami převažovaly případy chybějící výstrahy nad falešnými poplachy. Také v případě velmi neúspěšné výstrahy se jednalo o chybějící varování, a to před deštěm. Výskyt extrémních srážek byl výstražným systémem podchycen později prostřednictvím výstrahy před pozorovaným jevem (IVNJ).



Obrázek 11 Podíl hodnocených událostí podle kategorií úspěšnosti

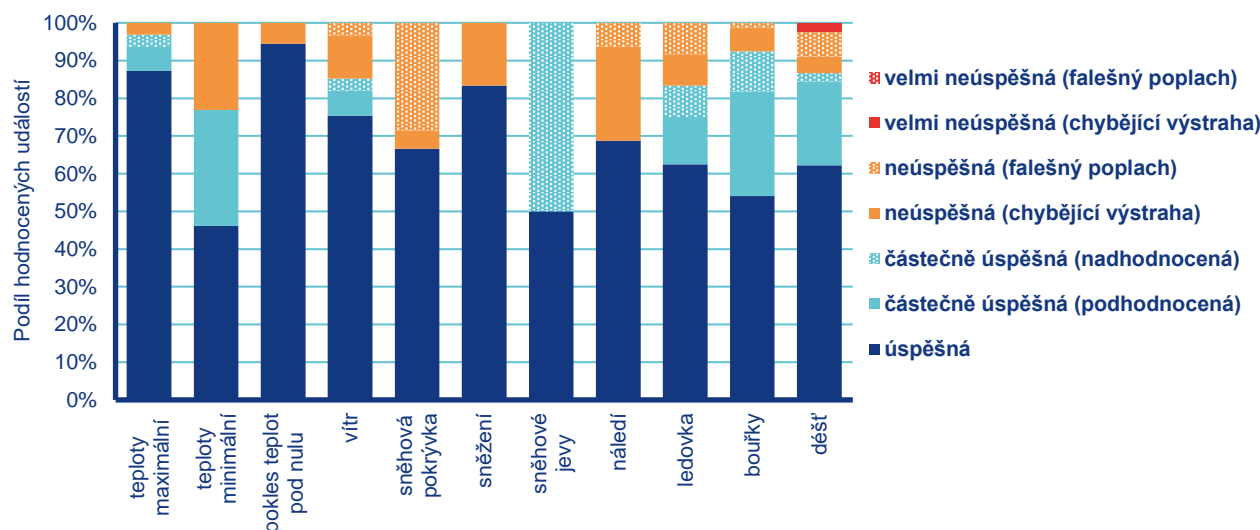
Jako obvykle se nejvíce hodnocených událostí týkalo bouřek (159), u nichž docházelo k opakovanému upřesňování výstrah i ve formě varování těsně před výskytem (Tab. 4, Obr. 12). S výrazným odstupem následovaly maximální teploty

(63), vítr (61) a déšť (45), jehož vyšší počet hodnocených událostí souvisí s povodňovou epizodou v září. Oproti minulým letům byl zaznamenán a hodnocen menší počet událostí spojených se sněhovou pokrývkou a sněhovými jevy. Do hodnocení úspěšnosti nebyly zahrnuty požáry a námrazové jevy (viz kapitola B. Metody hodnocení), které bývaly tradičně skupinou jevů s nejmenším počtem hodnocených událostí.



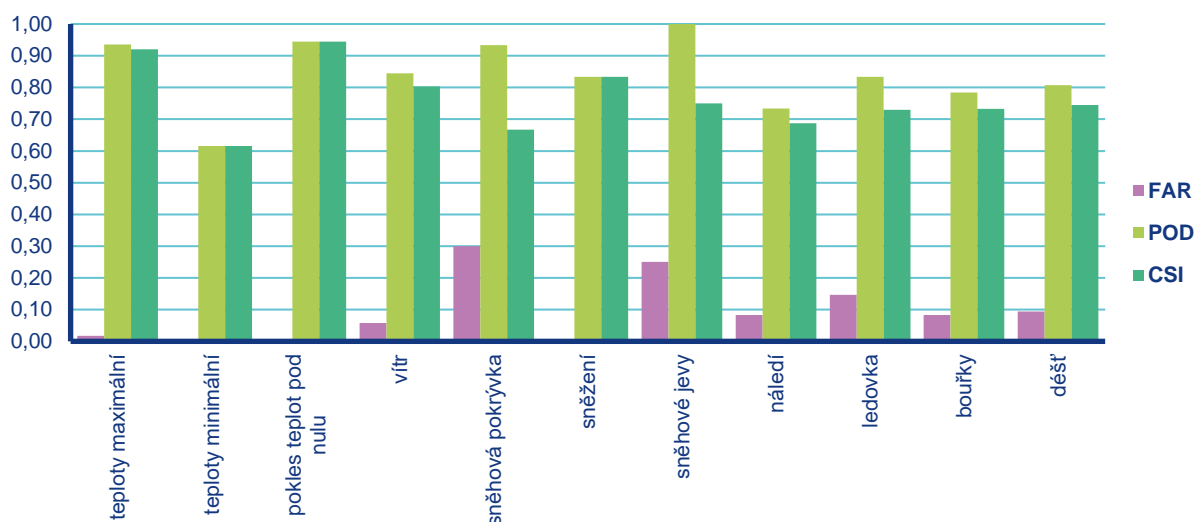
Obrázek 12 Počet hodnocených událostí podle skupin jevů a kategorií úspěšnosti

Úspěšné a částečně úspěšné výstrahy tvořily u většiny jevů přes 75 % hodnocených událostí (Obr. 13), výjimkou byly sněhová pokrývka a náledí. V případě sněhových jevů se úspěšnost dostala i na 100 %, započítáme-li úspěšné a částečně úspěšné výstrahy. Podíl 90 % a více měly úspěšné a částečně úspěšné výstrahy také u maximálních teplot, poklesu teplot pod nulu, resp. u mrazu ve vegetačním období, a bouřek. U bouřek se na vysoké úspěšnosti výrazně podílely výstrahy před pozorovanými jevy. Nejvyšší podíl úspěšných výstrah měl mráz ve vegetačním období (94 %), maximální teploty (87 %) a sněžení (83 %). Podíl částečně úspěšných výstrah byl vysoký u sněhových jevů (50 %), bouřek (38 %) a minimálních teplot (31 %), u ostatních jevů byl méně než čtvrtinový. U sněhových jevů byly částečně úspěšné výstrahy nadhodnocené, u ostatních skupin častěji podhodnocené. Příčinou vyššího podílu podhodnocených výstrah je pravděpodobně z velké části snaha varovat s co největším předstihem, kdy je ovšem vzhledem k nejistotě předpovědi výstraha často vydána raději na nižší stupeň nebezpečí, a až následně při aktualizaci je stupeň nebezpečí zvýšen. Zejména u deště a bouřek bývá navíc výskyt extrémních projevů velmi lokální, což předpovědní výstraha zpravidla nepostihne, protože upozorňuje na intenzitu jevu, která je vysoce pravděpodobná, nikoli nejhorší možná. Přestože tedy předpověď nevylučuje velmi lokální výskyt extrémního jevu, výstraha je mnohdy záměrně vydána na nižší, ale pravděpodobnější intenzitu. V případě neúspěšných výstrah většinou převládaly chybějící výstrahy, u sněžení, poklesu teplot pod nulu a minimálních teplot nebyl evidován žádný falešný poplach. U sněhové pokrývky naopak falešné poplachu nad chybějícími výstrahami zcela dominovaly a nebyla zaznamenána žádná částečně úspěšná výstraha. Absence kategorie částečně úspěšných výstrah v případě náledí a poklesu teplot pod nulu je dána specifikem těchto skupin jevů, které mohou nabývat pouze nízkého (žlutého) stupně nebezpečí, a tudíž může být výstraha pouze úspěšná nebo neúspěšná (chybějící nebo falešný poplach).



Obrázek 13 Podíl hodnocených událostí podle skupin jevů a kategorií úspěšnosti

Úspěšnost výstrah v roce 2024 dle indexů POD, FAR a CSI lze vyčíst z Obr. 14. Index POD (Probability of Detection) je úměrný podílu případů, kdy byl jev úspěšně (nebo částečně úspěšně) předpovězen – tzn., že se vyskytl jev, na který byla vydána výstraha. V roce 2024 byly na úrovni ČR nejspěšněji detekovaným nebezpečným jevem sněhové jevy (POD = 1,00), maximální teploty a pokles teplot pod nulu (POD = 0,94). Nejméně úspěšně detekovaným jevem byly minimální teploty (POD = 0,62), sněhová pokrývka (POD = 0,67) a náledí (POD = 0,67). Index FAR (False Alarm Ratio) koresponduje s podílem případů, kdy byla vydána výstraha na jev, který nenastal, nebo se vyskytl s nižší intenzitou. V roce 2024 byl nejvyšší u sněhové pokrývky (FAR = 0,30) a následně sněhových jevů (FAR = 0,25) a ledovky (FAR = 0,15), což jsou ovšem zároveň jevy, jejichž výskyt se hůře verifikuje. Naproti tomu před třemi nebezpečnými jevy (minimální teploty, pokles teplot pod nulu a sněžení) nebyla výstraha vydána zbytečně ani v jednom případě (FAR = 0,00). Velmi nízký podíl falešných poplachů byl i u maximálních teplot (FAR = 0,02) a větru (FAR = 0,06). Index CSI (Critical Success Index) je kombinací předchozích dvou indexů. Ve svém výpočtu zahrnuje počet výskytů nebezpečných jevů (úspěšně či neúspěšně předpovězených) i falešných poplachů, díky čemuž je z hlediska kvantifikace úspěšnosti výstrah ucelenější metrikou než předchozí dva indexy, a to i pro meziroční srovnání. V roce 2024 byl nejvyšší u poklesu teplot pod nulu (CSI = 0,94) a maximálních teplot (CSI = 0,92). Nejnižší byl u minimálních teplot (CSI = 0,62), sněhové pokrývky (CSI = 0,67) a náledí (CSI = 0,69).



Obrázek 14 Indexy úspěšnosti výstrah pro ČR za rok 2024

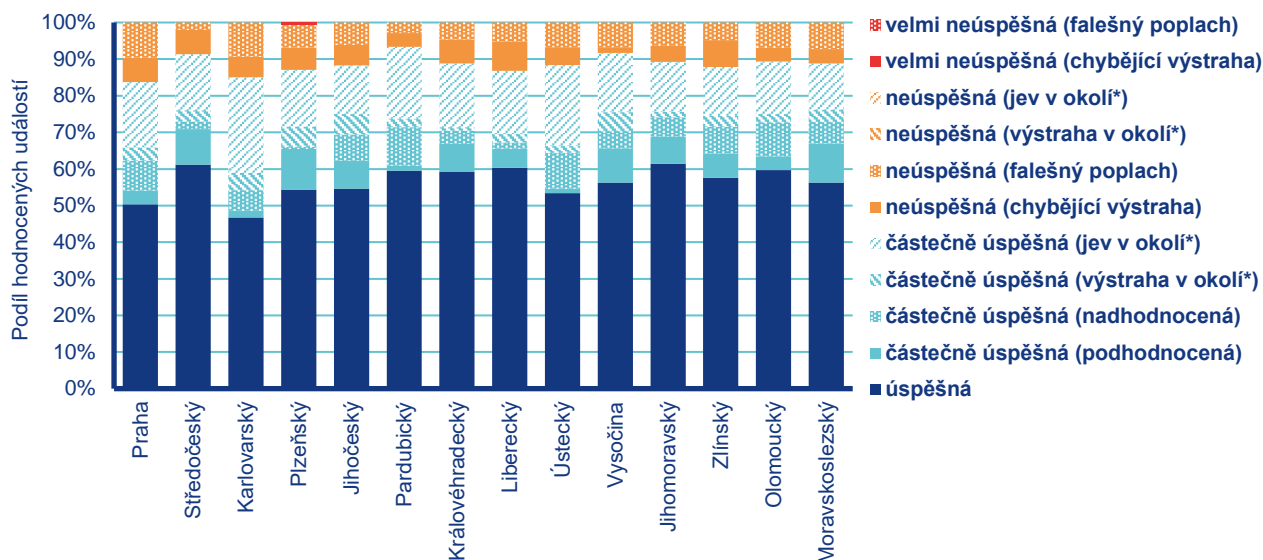
## 2. Vyhodnocení úspěšnosti na úrovni krajů

V jednotlivých krajích se počet hodnocených událostí za rok 2024 pohyboval většinou mezi 160 a 210 (Tab. 5), výjimkou byly na straně jedné Olomoucký kraj s nejvíce událostmi (216), na straně druhé tradičně nejmenší kraje Karlovarský (107) a Praha (135) s nejméně událostmi.

Tabulka 5 Počet hodnocených událostí v krajích podle kategorií úspěšnosti

| HODNOCENÍ VÝSTRAH | KATEGORIE ÚSPĚŠNOSTI |                  |              |                   |              |                    |                 |                   |              |                    |                 | počet hodnocených událostí |
|-------------------|----------------------|------------------|--------------|-------------------|--------------|--------------------|-----------------|-------------------|--------------|--------------------|-----------------|----------------------------|
|                   | úspěšná              | částečně úspěšná |              |                   |              | neúspěšná          |                 |                   |              | velmi neúspěšná    |                 |                            |
|                   |                      | podhodnocená     | nadhodnocená | výstraha v okolí* | jev v okolí* | chybějící výstraha | falešný poplach | výstraha v okolí* | jev v okolí* | chybějící výstraha | falešný poplach |                            |
| Praha             | 68                   | 5                | 11           | 5                 | 24           | 9                  | 13              | 0                 | 0            | 0                  | 0               | 135                        |
| Středočeský       | 120                  | 19               | 4            | 6                 | 30           | 13                 | 4               | 0                 | 0            | 0                  | 0               | 196                        |
| Karlovarský       | 50                   | 2                | 6            | 5                 | 28           | 6                  | 10              | 0                 | 0            | 0                  | 0               | 107                        |
| Plzeňský          | 88                   | 18               | 1            | 9                 | 25           | 10                 | 10              | 0                 | 0            | 1                  | 0               | 162                        |
| Jihočeský         | 107                  | 15               | 14           | 11                | 26           | 11                 | 12              | 0                 | 0            | 0                  | 0               | 196                        |
| Pardubický        | 125                  | 3                | 22           | 5                 | 41           | 8                  | 6               | 0                 | 0            | 0                  | 0               | 210                        |
| Královéhradecký   | 116                  | 15               | 7            | 2                 | 34           | 13                 | 9               | 0                 | 0            | 0                  | 0               | 196                        |
| Liberecký         | 105                  | 9                | 3            | 4                 | 30           | 14                 | 9               | 0                 | 0            | 0                  | 0               | 174                        |
| Ústecký           | 87                   | 2                | 16           | 3                 | 36           | 8                  | 11              | 0                 | 0            | 0                  | 0               | 163                        |
| Vysočina          | 108                  | 18               | 9            | 10                | 31           | 3                  | 13              | 0                 | 0            | 0                  | 0               | 192                        |
| Jihomoravský      | 126                  | 15               | 11           | 3                 | 28           | 9                  | 13              | 0                 | 0            | 0                  | 0               | 205                        |
| Zlínský           | 95                   | 11               | 12           | 5                 | 22           | 12                 | 8               | 0                 | 0            | 0                  | 0               | 165                        |
| Olomoucký         | 129                  | 8                | 20           | 5                 | 31           | 8                  | 15              | 0                 | 0            | 0                  | 0               | 216                        |
| Moravskoslezský   | 116                  | 22               | 12           | 7                 | 26           | 8                  | 15              | 0                 | 0            | 0                  | 0               | 206                        |

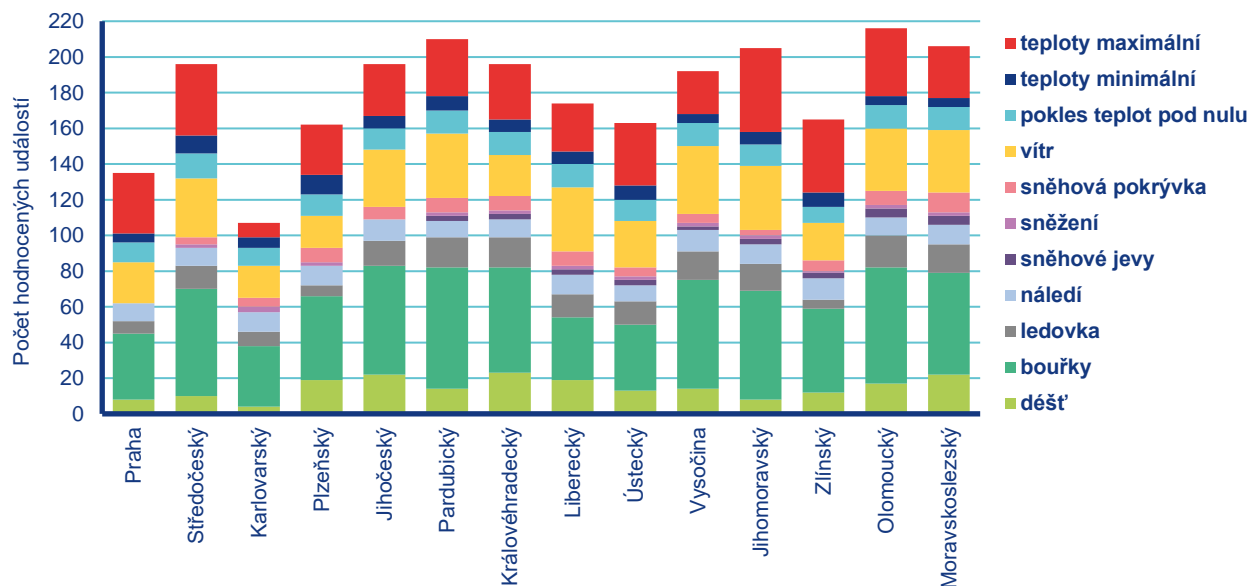
Celkový podíl úspěšných a částečně úspěšných výstrah se na krajské úrovni pohyboval od 84 % v Praze do 93 % v Pardubickém kraji (Obr. 15). Podíl čistě úspěšných výstrah byl většinou mezi 50 a 60 %. Nejvýraznější podíl mezi částečně úspěšnými událostmi tvořily podobně jako v předchozích letech situace, kdy platila v kraji výstraha, očekávaný jev se v něm nevyskytl, ale byl zaznamenán v některém z okolních krajů (tzv. jev v okolí\*). Takových případů bylo ve většině krajů kolem 15 %, v Ústeckém 22 % a v Karlovarském 26 %. Zpravidla tedy docházelo k oprávněnému vydání výstrahy, ale nebyli jsme schopni zcela přesně určit místo výskytu jevu. U neúspěšných výstrah v osmi krajích převažovaly tzv. falešné popluchy (tj. v platnosti výstraha, jev se ale nevyskytl ani v okolních krajích), v pěti krajích chybějící výstrahy a v Plzeňském kraji byl poměr těchto kategorií vyrovnaný. Jeden případ velmi neúspěšné výstrahy byl zaznamenán v Plzeňském kraji, kde při výskytu extrémních srážek chyběla předpovědní výstraha před deštěm, jev byl ale nakonec podchyten krátkodobou výstrahou před pozorovaným jevem.



Obrázek 15 Podíl hodnocených událostí v krajích podle kategorií úspěšnosti

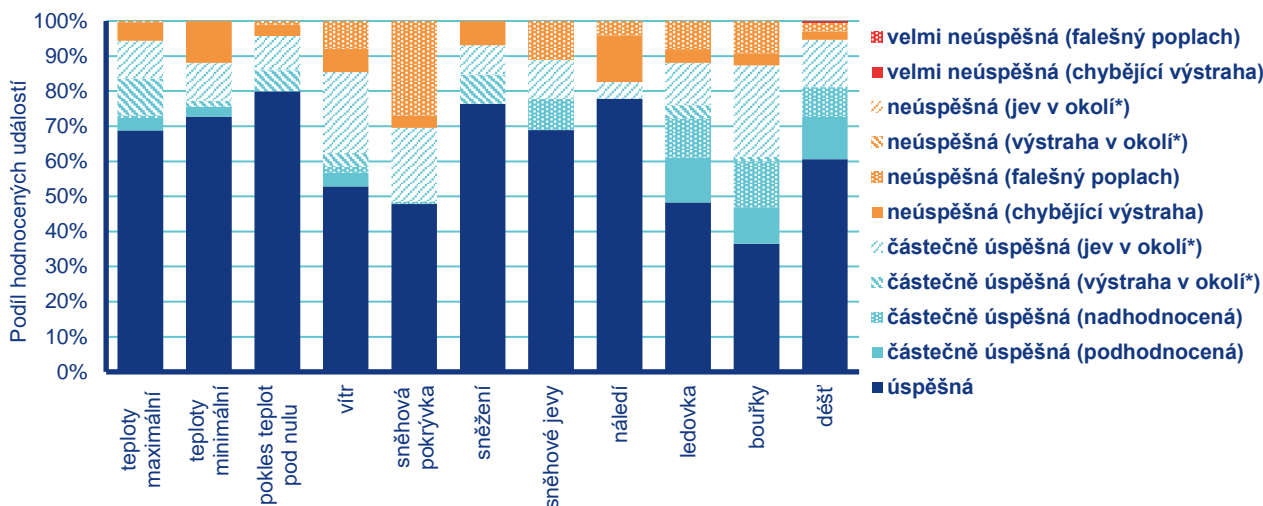
Krajská úspěšnost výstrah je s celorepublikovou srovnatelná, podíl úspěšných výstrah je u krajů vzhledem k menší rozloze nižší, ale podíl neúspěšných je podobný. Vyšší je podíl částečně úspěšných výstrah, a to zejména v důsledku zohlednění výskytu jevu nebo výstrahy v okolních krajích. Zatímco u celorepublikových neúspěšných výstrah převažují chybějící výstrahy, u krajů spíše falešné popluchy.

Počet hodnocených událostí se mezi kraji značně lišil (Tab. 5, Obr. 16), ale zastoupení jednotlivých skupin jevů bylo podobné. Trojici nejčastěji hodnocených jevů tvořily bouřky, vítr a maximální teploty. Bouřek se týkal největší počet hodnocených událostí u všech krajů kromě Libereckého, kde nepatrně převážily události s větrem. Události s maximálními teplotami byly ve srovnání s ostatními regiony vzácností v Karlovarském kraji, naopak v nejteplejších krajích tvořily přes 20 % hodnocených událostí.



Obrázek 16 Zastoupení skupin jevů SIVS v hodnocených událostech u jednotlivých krajů

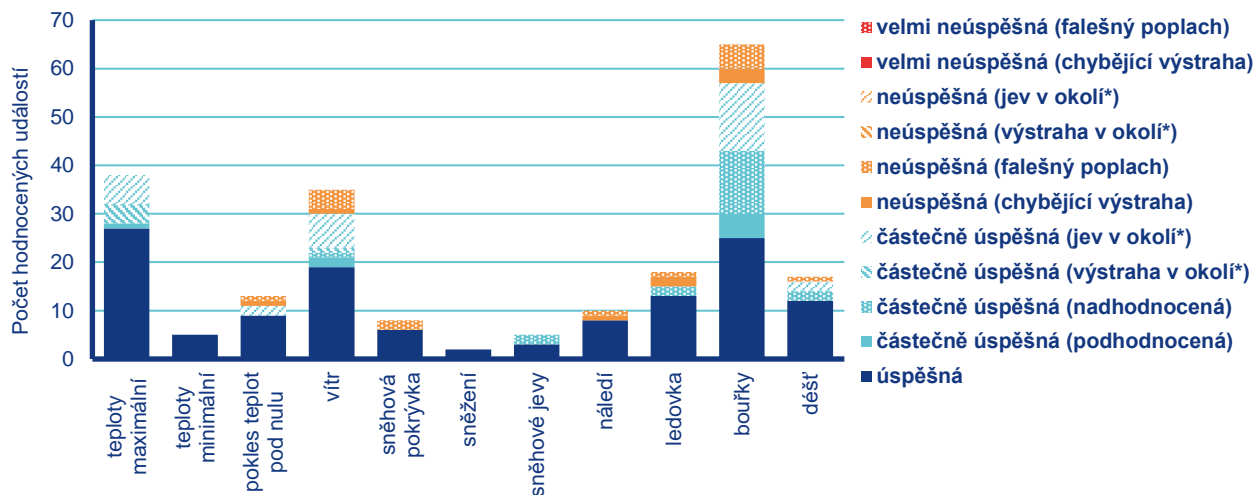
Podíl úspěšných a částečně úspěšných výstrah v krajském průměru převyšoval 80 % u všech jevů s výjimkou sněhové pokrývky (Obr. 17), u maximálních teplot, poklesu teplot pod nulu a deště se pohyboval kolem 95 %. Čistě úspěšných výstrah bylo v průměru 65 % a více u náledí, maximálních a minimálních teplot, poklesu teplot pod nulu, sněžení a sněhových jevů. Více částečně úspěšných než úspěšných výstrah bylo zaznamenáno pouze u bouřek, které mají zároveň nejmenší podíl čistě úspěšných výstrah. U všech jevů převažují mezi částečně úspěšnými výstrahami případy, kdy v kraji platila výstraha, předpovídaný nebezpečný jev zaznamenaný v daném kraji nebyl, vyskytl se však v některém z okolních krajů (jev v okolí\*), jedinou výjimkou je sněžení, které se v okolí vyskytlo ve stejné míře jako výstraha v okolí\* (tzn. jev se v kraji vyskytl, výstraha v něm neplatila, platila však alespoň v jednom z okolních krajů). U ledovky, bouřek a deště byly významně zastoupeny jak nadhodnocené, tak i podhodnocené výstrahy. Kategorie výstraha v okolí\* se nejčastěji objevuje u maximálních teplot a sněžení. Největší podíl neúspěšných výstrah měla kategorie sněhová pokrývky, většinou se jednalo o falešný poplach.



Obrázek 17 Průměrný podíl hodnocených událostí podle skupin jevů a kategorií úspěšnosti v krajích

Z Obr. 17 je patrná vysoká úspěšnost výstrah na mráz ve vegetačním období, ale také na náledí, sněžení a sněhové jevy. Právě metodice vydávání výstrah před těmito jevy, resp. jejich předpovědi, byla věnována zvýšená pozornost, aby včasné upozornění zmírilo negativní dopady v hospodářství nebo dopravě. Vysoké podíly částečně úspěšných výstrah u větru a zejména u skupin jevů spojených s předpovědi srážek ukazují rezervy v přesnější předpovědi intenzity jevů. Zejména u sněhové pokrývky docházelo k častému nadhodnocování předpovídaných úhrnů sněhu, případně padající sniž na zemském povrchu z velké části odtával, takže nakonec kritéria výstrahy nebyla splněna. Naopak významné zastoupení podhodnocených výstrah u ledovky, bouřek a deště je částečně způsobeno snahou varovat s větším předstihem alespoň na nižší stupeň nebezpečí, ale také před nejpravděpodobnější intenzitou jevu, jak bylo podrobněji vysvětleno výše. Podstatné podíly falešných poplachů a kategorie jev v okolí\* jsou dány nejen nepřesnou předpovědí intenzity, resp. lokalitou výskytu, ale také filosofií vydávání výstrah, že je při vyšší nejistotě menší chybou varovat zbytečně než nevarovat. Výsledky může v tomto ohledu zhoršit i metodika hodnocení, podle níž je v kraji hodnocena i výstraha, která do něj zasahovala třeba jen dvěma ORP.

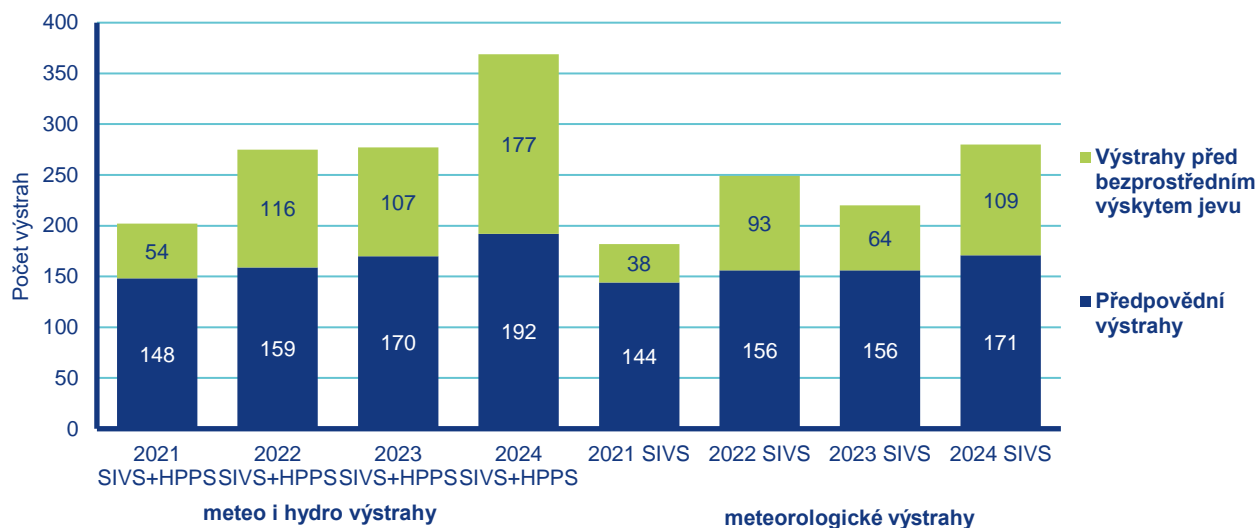
Obrázek 18 ukazuje úspěšnost výstrah v Olomouckém kraji, u něhož bylo hodnoceno nejvíce událostí (216).



Obrázek 18 Počet hodnocených událostí dle skupin jevů a kategorií úspěšnosti v Olomouckém kraji

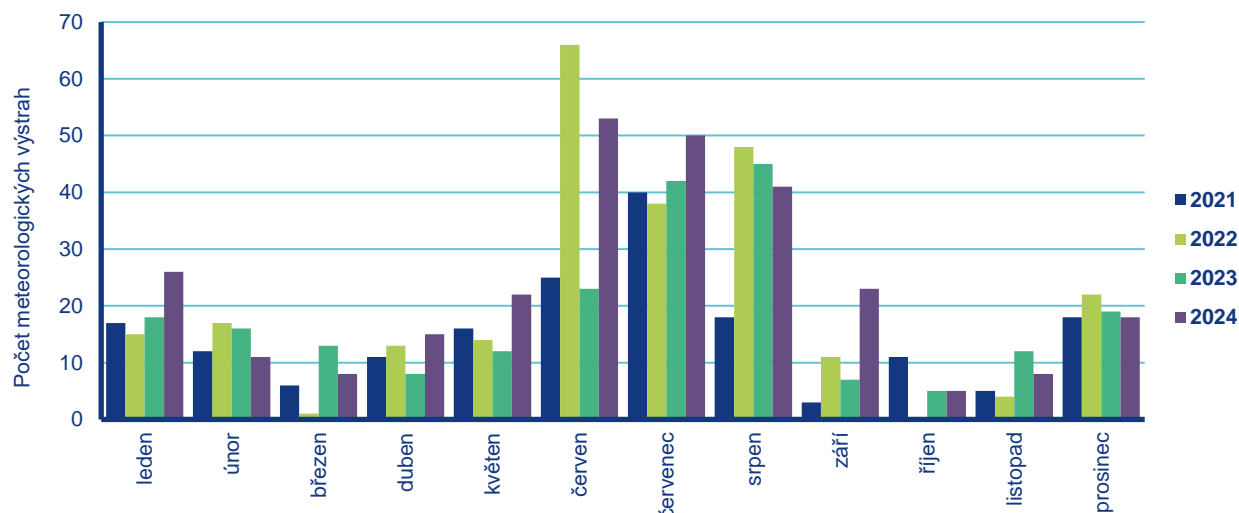
## D. Meziroční srovnání

Celkový počet výstrah vydaných v roce 2024 byl nejvyšší nejen od roku 2021 (Obr. 19), kdy byla zavedena nová metodika jejich hodnocení, ale i v historii výstražné služby ČHMÚ. Z velké části se na tom podepsala povodňová situace ze září, rostoucí trend je ale dobře patrný i u čistě meteorologických výstrah. Oproti rokům 2021 až 2023 přibylo meteorologických výstrah před bezprostředním výskytem jevu (IVNJ), jejichž počet poprvé překonal stovku, nárůst byl ale zaznamenán i u předpovědních výstrah (PVI) - jejich počet se v minulých letech pohyboval kolem 150, v roce 2024 jich bylo 171.



Obrázek 19 Počet vydaných výstrah v letech 2021 až 2024

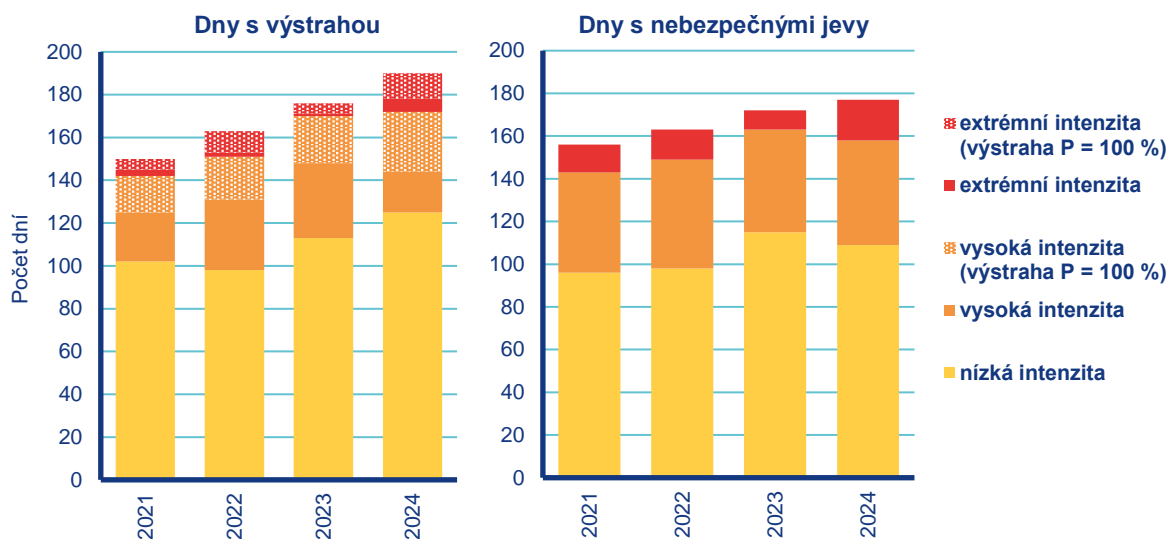
Jak již bylo zmíněno, na zvýšení počtu vydaných výstrah se zčásti podílela povodňová situace ze září, které je obvykle z hlediska nebezpečných jevů klidnějším měsícem. Ještě výraznější nárůst byl ve srovnání s rokem 2023 zaznamenán v červnu 2024. Počet výstrah v tomto měsíci se odvíjí zejména od intenzity bouřkové sezóny, a v průběhu let tak může značně kolísat. Za meziročním zvýšením počtu výstrah v květnu a červenci stojí také primárně bouřky. Vyšší počet výstrah než v letech 2021 až 2023 byl zaznamenán i v lednu, který byl bohatý na srážky, zejména ty mrznoucí. V ostatních měsících byl počet výstrah srovnatelný (Obr. 20). Stejně jako v minulých letech bylo nejvíce výstrah vydáno v letních měsících a nejméně na jaře a na podzim.



Obrázek 20 Počet vydaných meteorologických výstrah v letech 2021 až 2024

Počet dní s meteorologickou výstrahou ve srovnání s roky 2021 až 2023 opět vzrostl (Obr. 21). Mírně také přibylo dní, ve kterých byl zaznamenán nebezpečný jev splňující kritéria SIVS. Z Obr. 21 je patrný nárůst dní s výstrahou před jevy nízké intenzity a úbytek předpovědních výstrah před jevy vysoké intenzity. Ten se v minulých letech u předpovědních výstrah pohyboval kolem 30 a v roce 2024 jich bylo jen 19. Počet výstrah před bezprostředním výskytem jevu vysoké

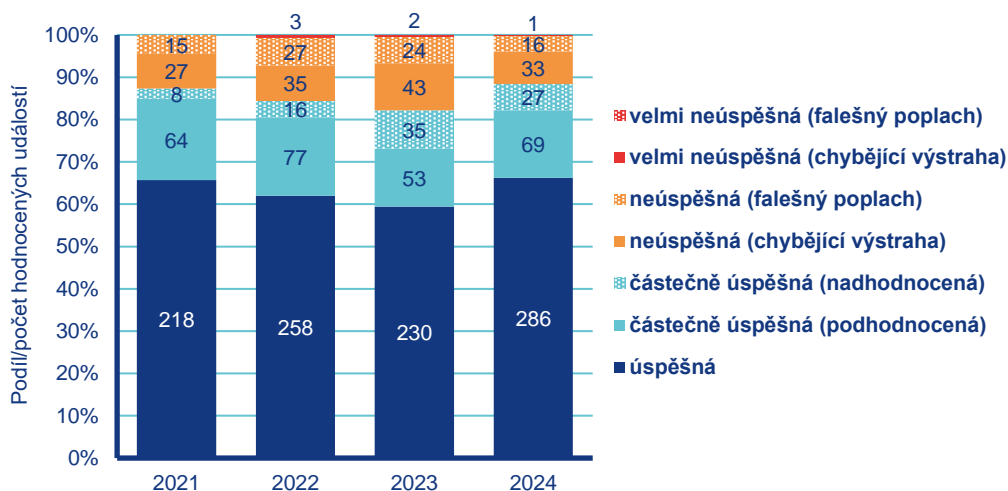
intenzity byl naopak vyšší než v minulých letech. Přibylo i výstrah před jevy extrémní intenzity, a to jak předpovědních, tak bezprostředních. Počet dní, kdy se vyskytl jev nízké intenzity, byl nepatrně nižší než v 2023, z části díky tomu, že se do této kategorie nově nezapočítávaly dny, ve kterých panovalo nebezpečí vzniku a šíření požárů (viz kap. B Metody hodnocení). Počet dní s jevy vysoké intenzity se meziročně téměř nezměnil a pohybuje se kolem 50. Dnů s jevem extrémní intenzity bylo v roce 2024 19, což je oproti roků 2021 a 2022 mírný nárůst a oproti roku 2023 dvojnásobný.



Obrázek 21 Dny s meteorologickou výstrahou a nebezpečnými jevy dle nejvyšší intenzity v letech 2021 až 2024

Nárůsty počtu dní s nebezpečnými meteorologickými jevy a výstrahami jsou způsobené zejména četnějším výskytem nebezpečného počasí, hlavně v letním období. Rozdíl mezi počtem vydaných výstrah (Obr. 19) a dnů s výstrahou (Obr. 21) je dán tím, že zejména v letních měsících mnohdy dochází v rámci jediného dne k opětovným aktualizacím výstrah v podobě varování před bezprostředním výskytem nebezpečného jevu (výstraha s pravděpodobností P = 100 %). Například 12. července 2024 bylo kromě předpovědní výstrahy vydáno i 11 varování před výskytem velmi až extrémně silných bouřek.

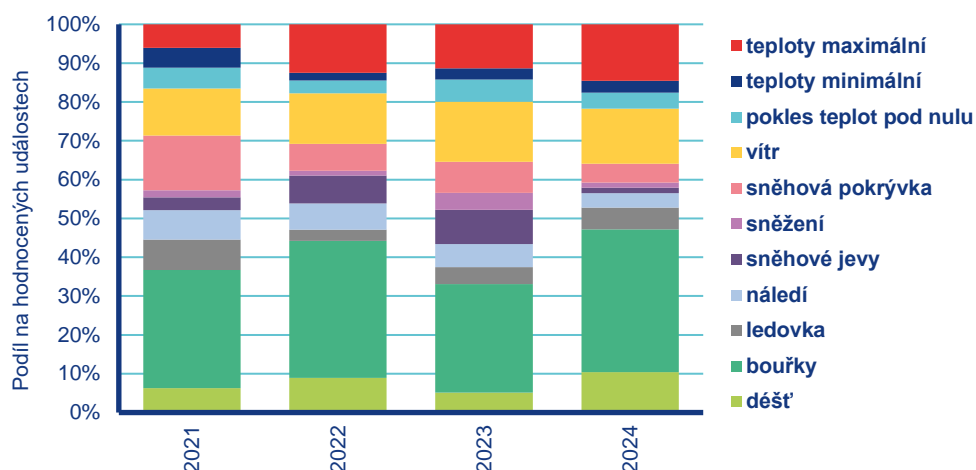
Úspěšnost meteorologických výstrah na úrovni celé ČR byla téměř ve všech dílčích kategoriích srovnatelná s rokem 2021 (Obr. 22). Ve srovnání s roky 2022 i 2023 se zvýšil podíl úspěšných výstrah a snížil podíl neúspěšných výstrah. Podíl částečně úspěšných výstrah zůstává v průběhu let stabilní a pohybuje se kolem 22 %. Zaznamenán byl i jeden případ velmi neúspěšné výstrahy, když se v Plzeňském kraji vyskytl extrémní déšť (v kraji ale platila výstraha před velmi silnými bouřkami a před extrémními srážkami bylo dodatečně vydáno varování s pravděpodobností P = 100 %). Stejně jako v předchozích letech i v roce 2024 převažovaly podhodnocené výstrahy nad nadhodnocenými. Významnou část z nich tradičně tvoří varování, která vydáváme s předstihem několika dnů vzhledem k větší nejistotě předpovědi s nižším stupněm nebezpečí a až následně je upřesňujeme a stupeň nebezpečí případně zvyšujeme. I nadále platí, že případy, kdy dojde ke zbytečnému vydání výstrahy nebo nadhodnocení intenzity jevu, jsou méně časté a týkají se zpravidla jevů s větším potenciálem ohrozit zdraví a život člověka (v roce 2024 zejména jevy zhoršující sjízdnost silnic), a proto se před nimi rozhodneme varovat, i když je výskytu jevu nejistý.



Obrázek 22 Úspěšnost výstrah z pohledu ČR v letech 2021 až 2024

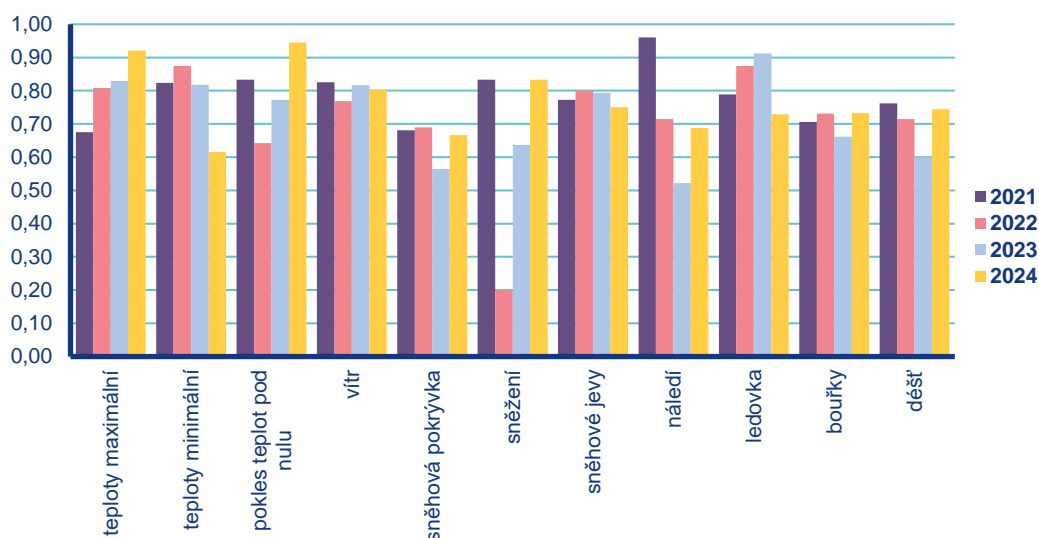


Ve změnách celkové úspěšnosti se navíc částečně promítá četnost jednotlivých skupin jevů mezi hodnocenými událostmi. Například výstrahy před vysokými teplotami a bouřkami (v případě výstrah s pravděpodobností 100 %) mívají tradičně vysokou úspěšnost a v letech, kdy jsou zastoupeny četněji, bývá celková úspěšnost výstrah vyšší (Obr. 23).



Obrázek 23 Podíl skupin jevů SIVS na hodnocených událostech v letech 2021 až 2024

Z pohledu jednotlivých skupin jevů patřily v celorepublikovém hodnocení stejně jako v předchozích letech k nejúspěšnějším (úspěšné + částečně úspěšné) výstrahy před maximálními teplotami, sněhovými jevy a bouřkami. Oproti minulým rokům si polepsily výstrahy před mrazy ve vegetačním období (kategorie pokles teplot pod nulu) a sněžením, pohoršily si zejména minimální teploty. To potvrzuje i index CSI (Obr. 24). U jevů, které se obvykle vyskytují alespoň ve 20 případech ročně, což je většina, se tato metrika ve srovnání s minulými lety příliš nemění a pohybuje se většinou mezi 0,70 a 0,80. Na hranici této skupiny se pohybuje ledovka, u které byl zaznamenán pokles úspěšnosti, zejména kvůli případům, kdy byla vydaná výstraha, ale ledovka nebyla následně detekována. Svou roli v méně časté detekci ovšem mohlo sehrát snížení počtu profesionálních pozorovatelů v roce 2024. Ke zvyšování úspěšnosti naopak dochází v posledních letech u maximálních teplot, a to díky lepší detekci tohoto jevu a menšímu podílu zbytečně vydaných varování. U jevů, které se ročně vyskytují jen v jednotkách případů, úspěšnost meziročně značně kolísá. Jak již bylo zmíněno, například u minimálních teplot tak došlo oproti minulým rokům k výraznějšímu propadu úspěšnosti, u sněžení k jejímu zvýšení.



Obrázek 24 Index úspěšnosti výstrah CSI pro ČR v letech 2021 až 2024

Na krajské úrovni byla průměrná úspěšnost v roce 2024 s rokem 2023 srovnatelná nebo nepatrně vyšší (většinou 85 až 90 % úspěšných a částečně úspěšných výstrah), přičemž nejvíce se zlepšila v Královéhradeckém kraji. Stejně jako v minulých letech u většiny krajů převažovaly falešné poplachy nad chybějícími výstrahami (příčiny byly popsány výše v části C.2). Oproti roku 2023 u většiny krajů ubylo nadhodnocených výstrah a lehce přibývalo výstrah podhodnocených. Z hlediska jednotlivých nebezpečných jevů došlo na úrovni krajů oproti roku 2023 k výraznému zvýšení podílu úspěšných a částečně úspěšných výstrah u deště (z 64 na 95 %) a sněžení (z 68 na 93 %) a ke snížení u minimálních teplot (z 98 na 88 %) a sněhové pokrývky (ze 75 na 70 %).

## E. Závěr

V roce 2024 vydal Český hydrometeorologický ústav 369 výstrah, což je nejvyšší počet v historii výstražné služby ČHMÚ. Z velké části se na tom podepsala zářijová povodňová situace, ale také velmi aktivní bouřková sezóna. Z celkových 369 bylo 192 výstrah předpovědních a 177 varovalo před bezprostředním výskytem nebezpečného jevu. Mimořádný byl především počet krátkodobých výstrah před výskytem velmi až extrémně nebezpečného jevu. Před meteorologickým jevem varovalo během roku 2024 celkem 280 výstrah, z toho 171 předpovědních a 109 krátkodobých.

Meteorologické výstrahy platily v roce 2024 ve 190 dnech, tedy zhruba polovinu roku, nebezpečné jevy splňující kritéria SIVS se vyskytly ve 177 dnech. U obou počtů došlo ve srovnání s předchozími roky k nárůstu, přestože mezi dny s nebezpečnými jevy už v roce 2024 nebyly evidovány požáry. Nejvíce dní s výstrahou bylo v lednu. Během roku převažovaly výstrahy i jevy s nízkou intenzitou. Dny s výstrahami a jevy vyšší intenzity převažovaly v letních měsících (bouřky, maximální teploty), ale výrazně zastoupeny byly také v lednu (déšť, nová sněhová pokrývka, sněhové jevy, ledovka) a v září (extrémní srážky). Počet dní s jevy vysoké intenzity se meziročně téměř nezměnil, ale počet dní s jevem extrémní intenzity byl ve srovnání s rokem 2023 dvojnásobný. Nejčastěji se varovalo před bouřkami, větrem, maximálními teplotami a deštěm. Velký počet výstrah před bouřkami byl způsoben velmi aktivní sezónou, ale také častými aktualizacemi. Téměř dvě třetiny výstrah před bouřkami byly výstrahy krátkodobé varující před bezprostředním výskytem velmi silných nebo extrémně silných bouřek.

Z pohledu celé České republiky bylo 88,5 % výstrah úspěšných nebo částečně úspěšných. Částečně úspěšné výstrahy byly častěji podhodnocené než nadhodnocené. Mezi neúspěšnými výstrahami převažovaly chybějící výstrahy nad falešnými poplachy. Zaznamenán byl jeden případ velmi neúspěšné výstrahy: jednalo o chybějící varování před deštěm, ale výskyt extrémních srážek byl výstražným systémem podchycen prostřednictvím výstrahy před pozorovaným jevem. Nejvíce hodnocených událostí se týkalo bouřek, u nichž docházelo k opakovanému upřesňování výstrah i ve formě varování těsně před výskytem. U většiny jevů tvořily úspěšné a částečně úspěšné výstrahy přes 75 % hodnocených událostí. Horší úspěšnost měly výstrahy před sněhovou pokrývkou a náledím. Nejvyšší úspěšnost byla u sněhových jevů, maximálních teplot, mrazu ve vegetačním období a bouřek, přitom ale u sněhových jevů a bouřek byl vysoký podíl částečně úspěšných výstrah.

V jednotlivých krajích platily výstrahy většinou 110 až 130 dní, počet dní s nebezpečnými jevy byl nižší. Krajská úspěšnost výstrah byla s celorepublikovou srovnatelná, podíl úspěšných výstrah byl u krajů vzhledem k menší rozloze nižší, ale podíl neúspěšných byl podobný. Vyšší byl podíl částečně úspěšných výstrah, a to zejména v důsledku zohlednění výskytu jevu nebo výstrahy v okolních krajích. Zpravidla tedy docházelo k oprávněnému vydání výstrahy, ale nebyli jsme schopni zcela přesně určit místo výskytu jevu. Zatímco u celorepublikových neúspěšných výstrah převažovaly chybějící výstrahy, u krajů spíše falešné poplachy. Případ velmi neúspěšné výstrahy byl zaznamenán v Plzeňském kraji (popsáno výše). K nejúspěšnějším patřily výstrahy před maximálními teplotami a mrazem ve vegetačním období, ale také náledím nebo sněžením. Právě metodice vydávání výstrah před těmito jevy, resp. jejich předpovědi, byla věnována zvýšená pozornost, aby včasné upozornění zmírnilo negativní dopady v hospodářství nebo dopravě. Naopak nejhorší úspěšnost byla u sněhové pokrývky, kde docházelo k častému nadhodnocování předpovědaných úhrnů sněhu a varovalo se zbytečně. Vysoké podíly částečně úspěšných výstrah u větru a zejména u skupin jevů spojených s předpovědí srážek ukazují rezervy v přesnější předpovědi intenzity jevů. Převaha výstrah nad nebezpečnými jevy, falešných poplachů nad chybějícími výstrahami i vyšší podíl částečně úspěšných výstrah z kategorie „jev v okolí“ vyplývá z větší obtížnosti předpovědi na menší územní celky, jakými jsou kraje (popř. ORP), ale také souvisí s používaným přístupem k vydávání výstrah, že je o něco menší chybou varovat zbytečně než nevarovat vůbec. Na krajské úrovni je obtížnější nejen lokalizace, ale také předpověď přesné intenzity. V neposlední řadě může výsledky zhoršit i metodika hodnocení, podle níž je v kraji hodnocena i výstraha, která do něj zasahovala třeba jen dvěma ORP.

V meziročním srovnání let 2021 až 2024 byla úspěšnost meteorologických výstrah na úrovni celé ČR v roce 2024 téměř ve všech dílčích kategoriích srovnatelná s rokem 2021, oproti letům 2022 a 2023 se zvýšil podíl úspěšných výstrah a snížil podíl neúspěšných výstrah. Podíl částečně úspěšných výstrah zůstává v průběhu let stabilní. Ve změnách úspěšnosti se částečně promítá četnost jednotlivých skupin jevů mezi hodnocenými událostmi. Například výstrahy před vysokými teplotami a bouřkami (v případě výstrah s pravděpodobností 100 %) mívají tradičně vysokou úspěšnost a v letech, kdy jsou zastoupeny častěji, bývá celková úspěšnost výstrah vyšší. Čtyřleté srovnání potvrzuje na celorepublikové úrovni tendenci k podhodnocování výstrah. Zčásti je příčinou snaha varovat s co největším předstihem, kdy je ovšem vzhledem k nejistotě předpovědi výstraha často vydána raději na nižší stupeň nebezpečí, a až následně při aktualizaci je stupeň nebezpečí zvýšen. Podíl podhodnocených výstrah zvyšuje také fakt, že se výstrahy vydávají na intenzitu jevu, která je vysoce pravděpodobná, nikoli nejhorší možná. Přestože tedy předpověď nevylučuje velmi lokální výskyt extrémního jevu (nejčastěji bouřky nebo déšť), výstraha je mnohdy záměrně vydána na nižší, ale pravděpodobnější intenzitu. I nadále platí, že případy, kdy dojde ke zbytečnému vydání výstrahy nebo nadhodnocení intenzity jevu, jsou méně časté a týkají se zpravidla jevů s větším potenciálem ohrozit zdraví a život člověka, a proto se před nimi rozhodneme

varovat, i když je výskytu jevu nejistý (zejména jevy zhoršující sjízdnost silnic). Z pohledu jednotlivých skupin jevů patří dlouhodobě k nejméně úspěšným výstrahy před maximálními teplotami, sněhovými jevy a bouřkami. Oproti minulým rokům si polepšily výstrahy před mrazy ve vegetačním období (kategorie pokles teplot pod nulu) a sněžením, pohoršily si zejména minimální teploty a ledovka. Ke zvyšování úspěšnosti v posledních letech dochází u maximálních teplot. Na krajské úrovni se průměrná úspěšnost meziročně příliš nezměnila. Oproti roku 2023 u většiny krajů ubylo nadhodnocených výstrah a lehce přibylo výstrah podhodnocených. Mezi jevy výrazně vzrostla krajská úspěšnost u deště a sněžení, ke zhoršení došlo u minimálních teplot a sněhové pokrývky.