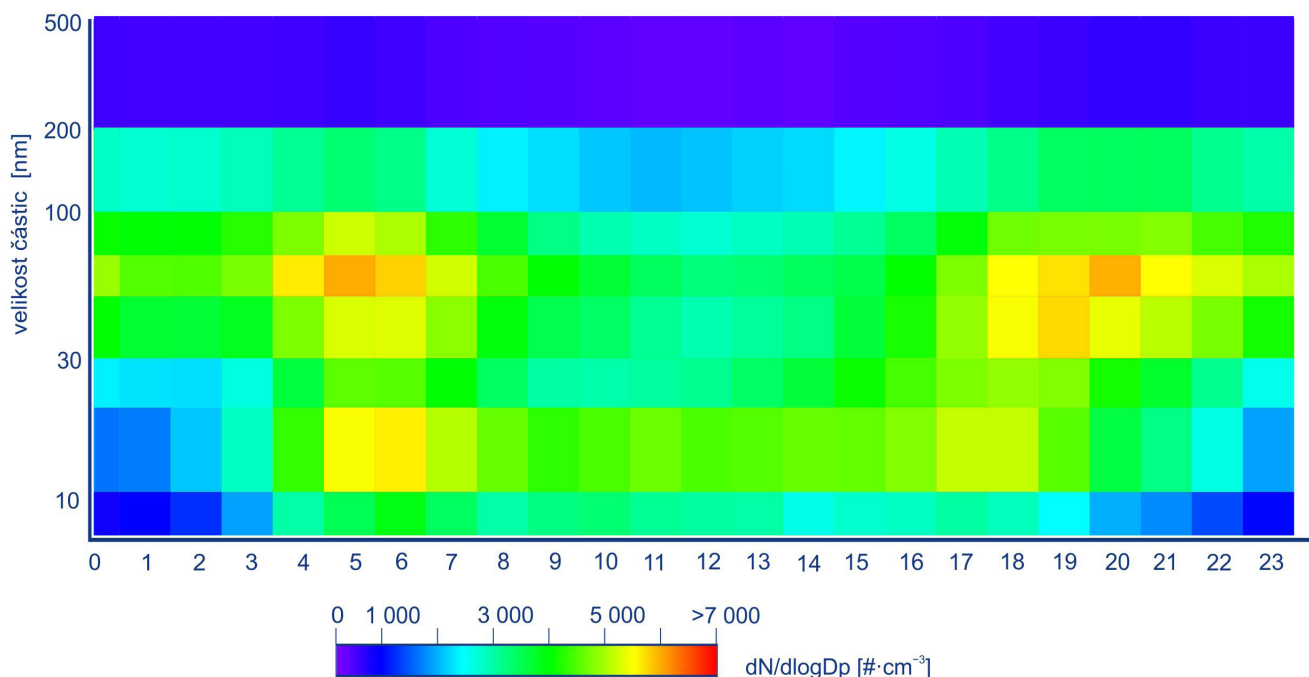


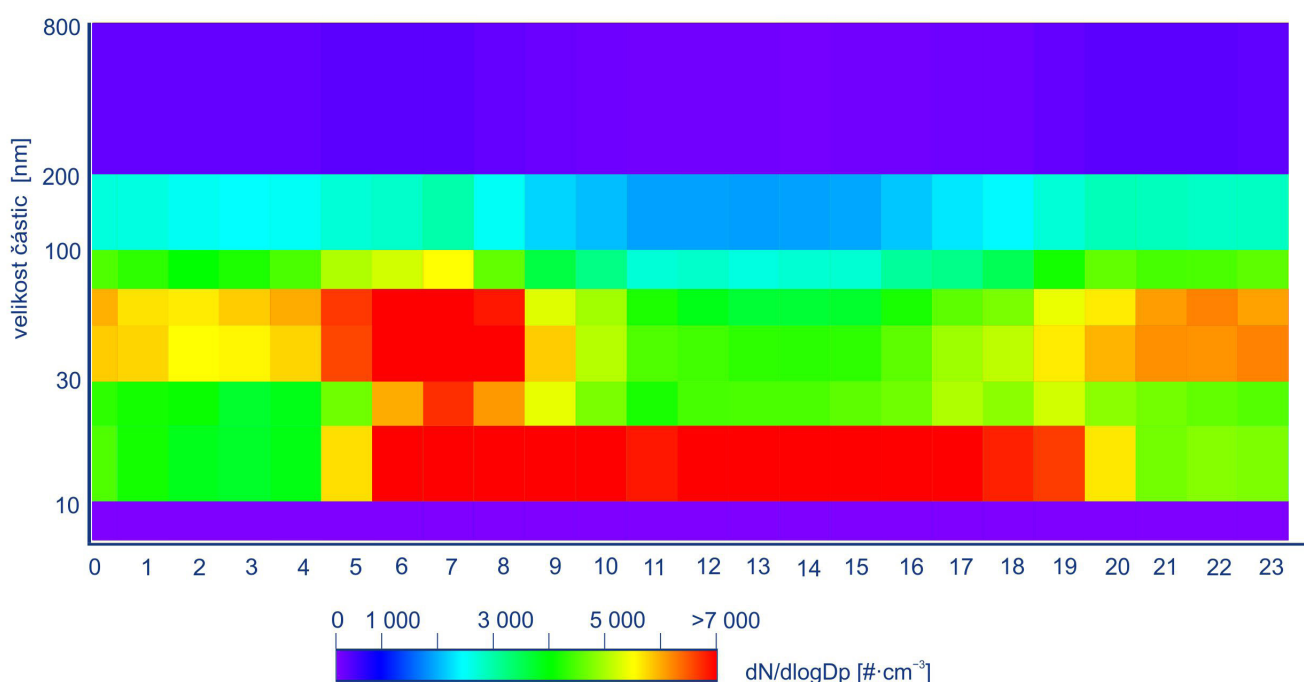
## IV.9.2 Měření početní velikostní distribuce aerosolových částic

Početní velikostní distribuce aerosolových částic je v rámci ČHMÚ měřena v síti ultrajemných částic, jejíž základ tvoří pět stanic: Hradec Králové-Brněnská, Lom, Mladá Boleslav, Plzeň-Slovaný a Ústí nad Labem-město. Díky dlouhodobé spolupráci ČHMÚ s Ústavem chemických procesů (ÚCHP AV ČR)

jsou k dispozici i data z experimentálního měření početní velikostní distribuce aerosolových částic z Observatoře Košetice. Toto měření je součástí monitorovací sítě evropské výzkumné infrastruktury ACTRIS (Aerosols, Clouds and Trace gases Research InfraStructure). Od roku 2016 je tento typ měření podporován i českou částí projektu velké výzkumné infrastruktury ACTRIS-CZ. Pro činnosti zahrnující výzkumné aktivity ČHMÚ, tří ústavů Akademie věd České republiky a Masarykovy univerzity je používáno souhrnné označení lokality Národní atmosférická observatoř Košetice (NAOK).



Obr. IV.9.2.1 Mediánové spektrum denního chodu počtu částic, Hradec Králové-Brněnská, 2023

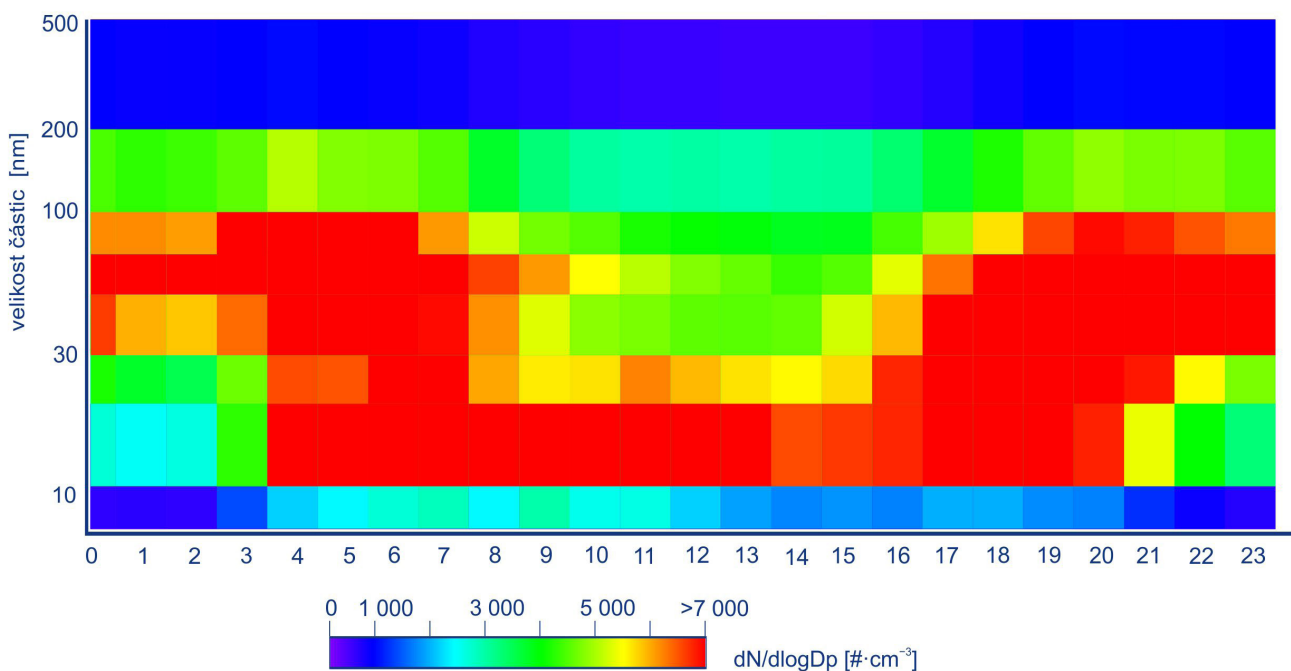


Obr. IV.9.2.2 Mediánové spektrum denního chodu počtu částic, Lom, 2023

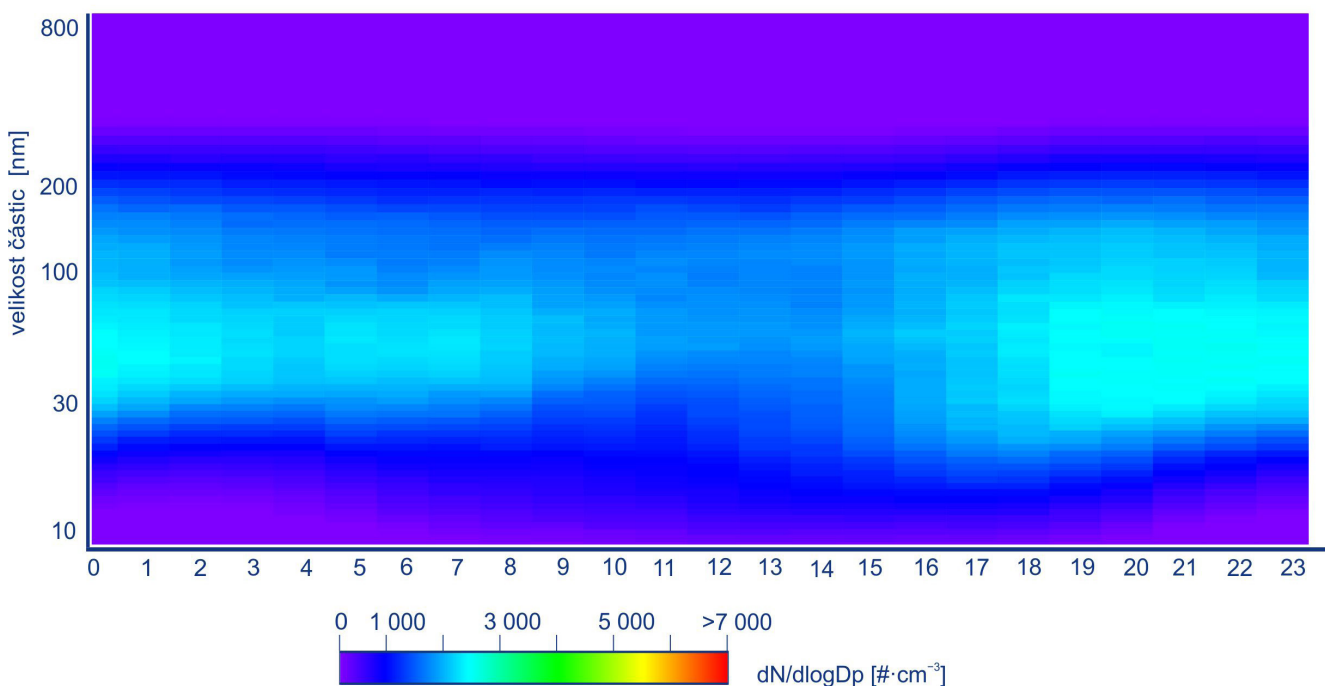
V denních spektrech měřených na šesti lokalitách (Hradec Králové-Brněnská, Lom, Mladá Boleslav, NAOK, Plzeň-Slovany a Ústí nad Labem-město) lze rozpoznat rozdíl v počtech částic v různých velikostních kategoriích, jež odrážejí charakter lokalit. Zatímco na mediánovém spektru stanice NAOK v kraji Vysočina se spíše projevuje vliv dálkového transportu, na ostatních stanicích lze identifikovat vliv místních zdrojů antropogenního původu (např. doprava, průmysl). I přes některé odlišnosti lze spektra popsat pomocí společných znaků. Nejvyšší koncentrace počtu částic jsou zpravidla měřeny ve večerních a ranních hodinách (např.

Obr. IV.9.2.1, IV.9.2.3, IV.9.2.4 a IV.9.2.6). Tento vývoj počtu částic je zřejmě spojen i s vývojem výšky mezní vrstvy atmosféry a její stabilitou během nočních hodin. V noci může docházet k akumulaci znečišťujících látek a tedy i aerosolových částic. Po východu slunce pak lze v některých případech zaznamenat nárůst fotochemických reakcí mezi akumulovanými látkami, jež může vést ke vzniku sekundárních aerosolů.

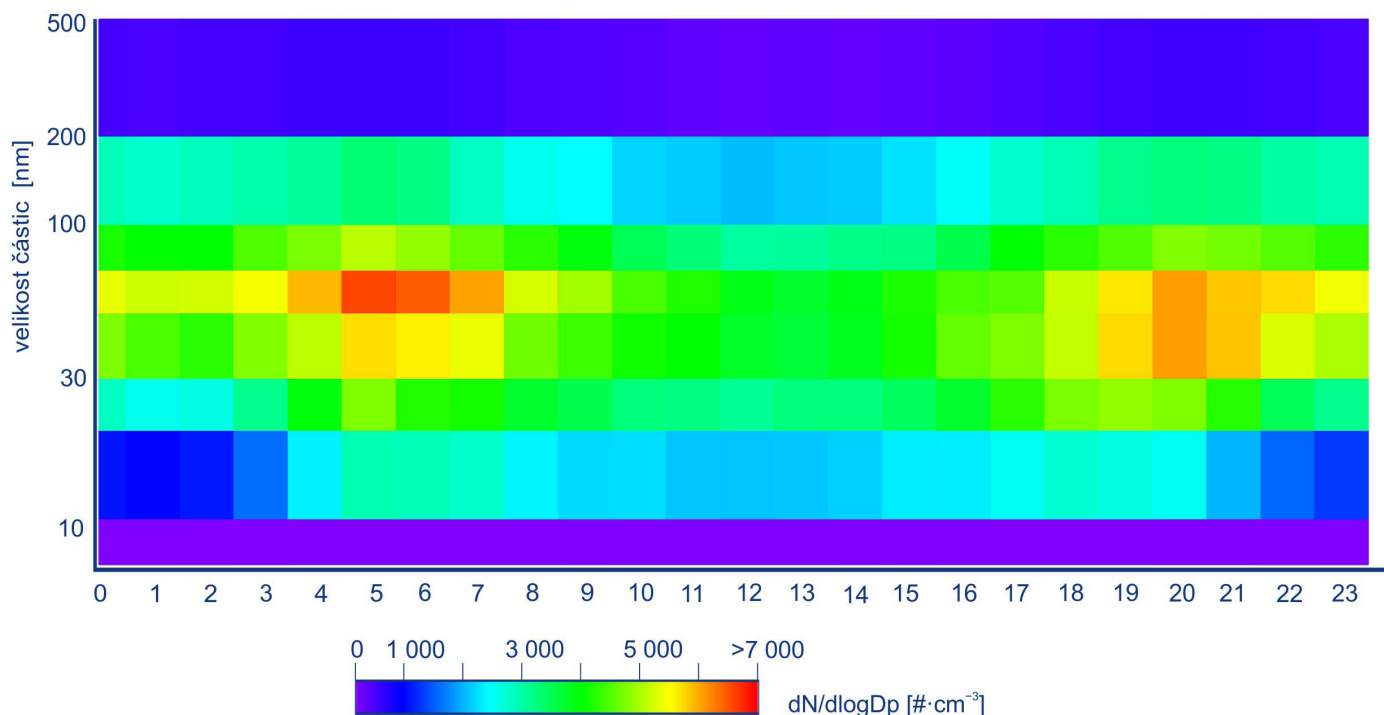
Vliv lidské činnosti v podobě zvýšené dopravní aktivity je patrný na všech stanicích kromě NAOK. Stoupající počet částic v ran-



Obr. IV.9.2.3 Mediánové spektrum denního chodu počtu částic, Mladá Boleslav, 2023



Obr. IV.9.2.4 Mediánové spektrum denního chodu počtu částic, NAOK, 2023



**Obr. IV.9.2.5 Mediánové spektrum denního chodu počtu částic, Plzeň-Slovany, 2023**

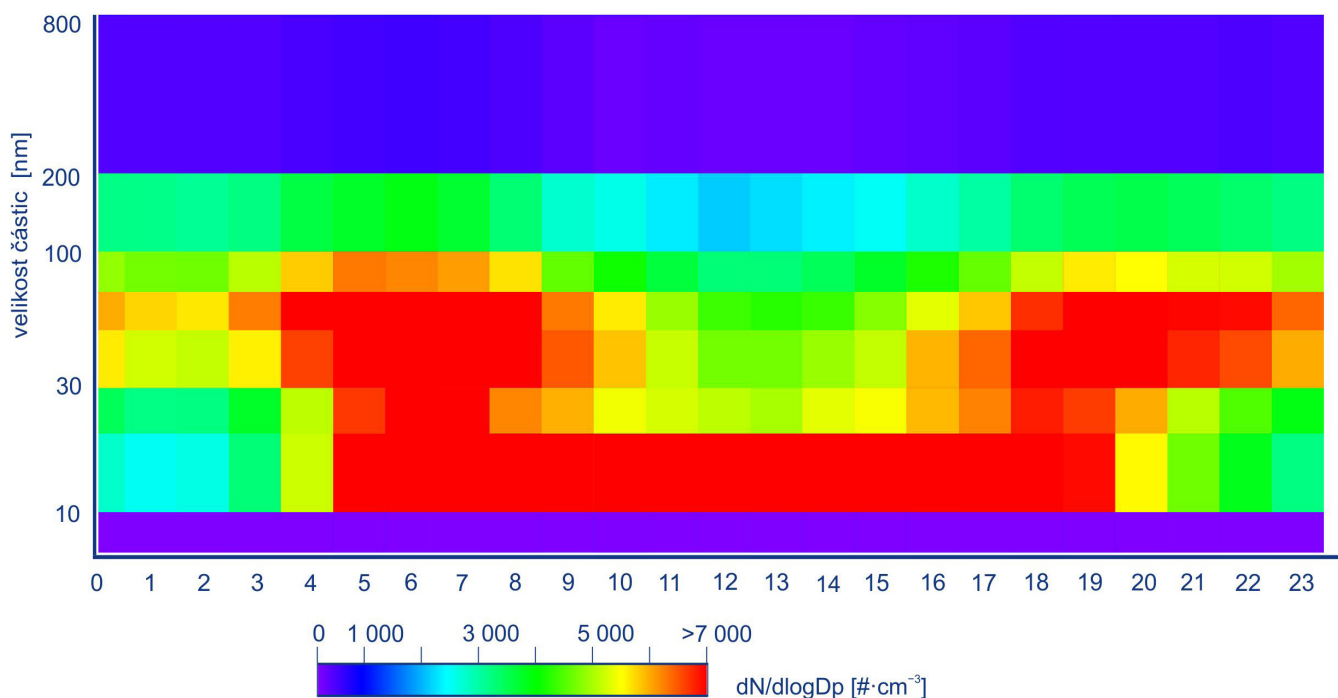
ních a odpoledních hodinách ve všech částech spektra reflektuje nejen dopravní špičku, ale i narůstající výskyt produktů spalování z průmyslových a lokálních zdrojů vytápění. S těmito zdroji je spojena jak zvýšená produkce částic, tak i jejich plynných prekurzorů, ze kterých mohou fotochemickými procesy vznikat sekundární částice. Nejvýrazněji se projevuje nárůst částic mezi 30 a 100 nm, který dosahuje maxima mezi 4. a 8. hodinou ranní UTC (Obr. IV.9.2.1, IV.9.2.2, IV.9.2.3, IV.9.2.5 a IV.9.2.6)<sup>1</sup>. Na stanici Hradec Králové-Brněnská, Lom a Mladá Boleslav byl zaznamenán druhotný růst počtu částic nukleačního módu (velikost částic do 20 nm) mezi 11. a 13. hodinou (Obr. IV.9.2.1, Obr. IV.9.2.2, Obr. IV.9.2.3). Na stanicích Lom, Mladá Boleslav a Ústí nad Labem-město byl pozorován zvýšený počet částic nukleačního módu mezi 10. a 17. hodinou (Obr. IV.9.2.2, Obr. IV.9.2.3, Obr. IV.9.2.6). Tento charakter vývoje počtu částic může být ovlivněn kombinací směsi antropogenních zdrojů částic s procesy vzniku nových částic.

Kromě emisních zdrojů a jiných procesů v atmosféře jsou změny v početní koncentraci ovlivněny i stabilitou atmosféry. Zatímco během dne je obvykle atmosféra dobře promíchávána díky turbulentnímu proudění, ve večerních hodinách, kdy turbulence ustává, se atmosféra stabilizuje (Stull 2003). Vliv promíchání atmosféry během dne odráží průběh koncentrací částic na stanicích Hradec Králové-Brněnská a Plzeň-Slovany (Obr. IV.9.2.1, Obr. IV.9.2.5).

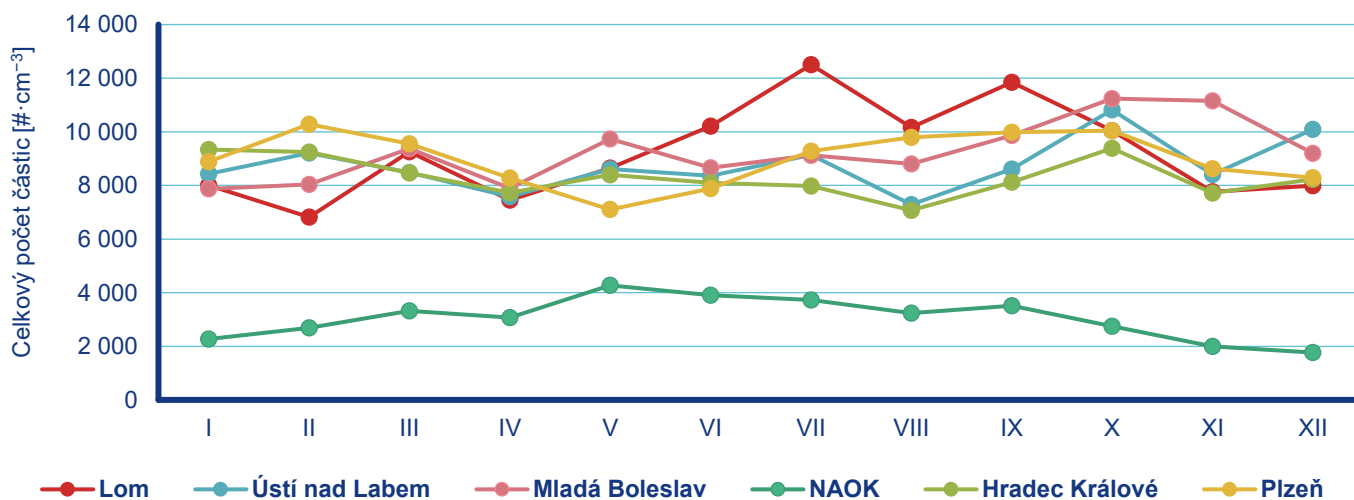
Mediánové denní spektrum velikosti částic bylo v roce 2023 stejně jako v minulých letech na NAOK oproti ostatním porovnávaným měřením méně výrazné. Pozorujeme poměrně konstantní koncentrace částic akumulárního módu (100–800 nm), které se mírně snižují od ranních hodin (mezi 3. a 13. hodinou UTC) vlivem zředění atmosféry. Počty částic nukleačního módu naopak narůstají od ranních hodin a dosahují maxima po 17. hodině. Nárůst počtu částic nukleačního módu je pravděpodobně spojen i s procesem vzniku částic a jejich následným růstem do vyšších velikostí. Růst částic do větších velikostí je odražen také v narůstajícím počtu částic Aitkenova módu (20–100 nm) v odpoledních hodinách (začátek po 14. hodině UTC). Právě na NAOK lze dobře pozorovat vliv dálkového transportu částic v podobě poměrně stabilních koncentrací akumulárního módu, vlivu zředění a stability atmosféry na koncentrace částic (Obr. IV.9.2.4).

V ročním chodu celkového počtu částic jsou hodnoty ze stanic Hradec Králové-Brněnská (7 071–9 383 částic·cm<sup>-3</sup>) a Ústí nad Labem-město (7 288–10 817 částic·cm<sup>-3</sup>) podobné. Vyšší hodnoty (v rozmezí 8 371–12 838 částic·cm<sup>-3</sup>) byly zaznamenány na stanici Hradec Králové-Brněnská. Výraznější změny chodu průměrných měsíčních koncentrací se projevily na stanici Lom, kde byla naměřena nejvyšší variabilita hodnot (6 819–12 501 částic·cm<sup>-3</sup>). Na stanici NAOK byly změřeny nejnižší průměrné měsíční koncentrace celkového počtu částic (rozmezí hodnot 1 766 – 4 272 částic·cm<sup>-3</sup>). V roce 2023 nedošlo ke shodě v dosažení maximálních a minimálních průměrných počtů částic

1 Jednotka  $dN/d\log D_p$  označuje normalizovaný počet částic v dané velikostní kategorii. Rozdělení počtu aerosolových částic neodpovídá symetrickému normálnímu rozdělení, proto se pro zobrazení aerosolového spektra používá logaritmická transformace k získání lognormálního rozdělení (Hinds 1999). Osa Y označuje velikostní kategorie aerosolových částic v nanometrech, barevná škála znázorňuje počet částic v dané velikostní kategorii (počet částic narůstá směrem od studených do teplých barev).



**Obr. IV.9.2.6 Mediánové spektrum denního chodu počtu částic, Ústí nad Labem-město, 2023**



**Obr. IV.9.2.7 Měsíční variabilita mediánu celkového počtu částic Hradec Králové-Brněnská, Lom, Mladá Boleslav, NAOK, Plzeň-Slovany a Ústí nad Labem-město, 2023**

napříč stanicemi. Například na stanici Hradec Králové-Brněnská byl nejvyšší průměrný celkový počet částic měřen v lednu (9 344 částic·cm<sup>-3</sup>), na stanici Mladá Boleslav bylo dosaženo nejvyšších průměrných hodnot celkového počtu částic v říjnu

(11 238 částic·cm<sup>-3</sup>). Stanice Plzeň-Slovany vykazovala nejnižší průměrné hodnoty celkového počtu částic v květnu (7 010 částic·cm<sup>-3</sup>), stanice Ústí nad Labem-město v srpnu (7 288 částic·cm<sup>-3</sup>) a Lom v únoru (6 819 částic·cm<sup>-3</sup>; Obr. IV. 9.2.7).