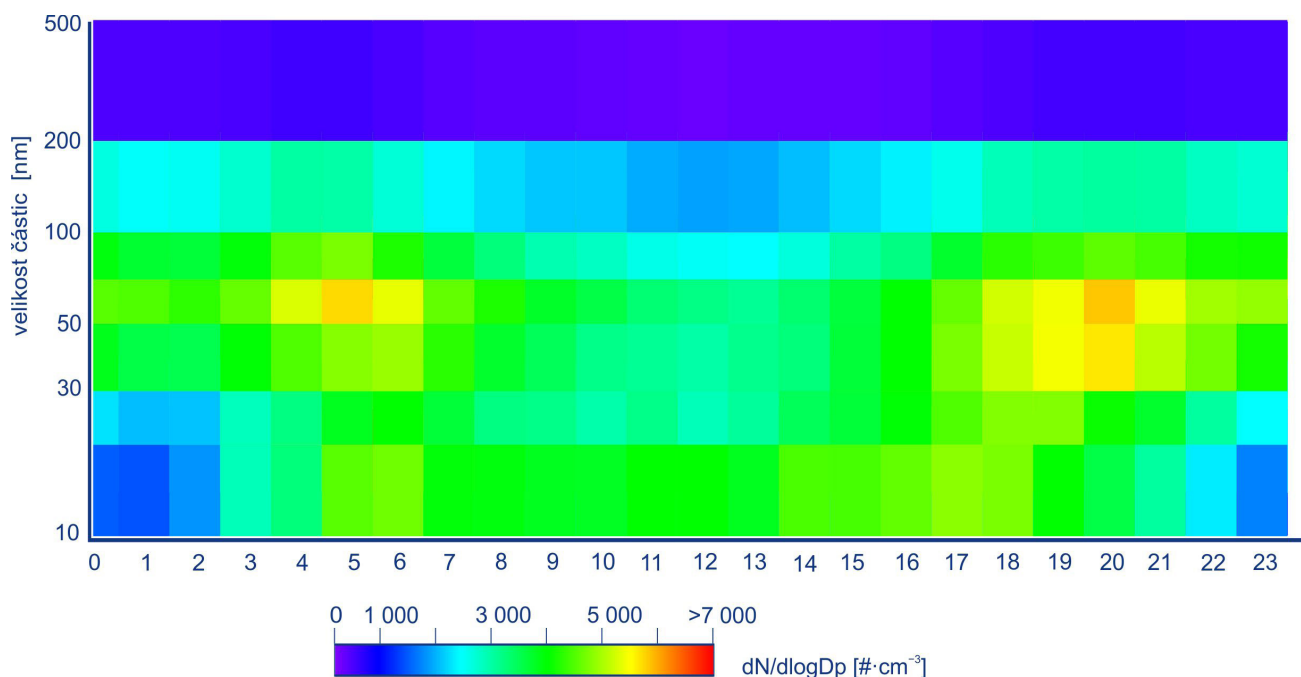


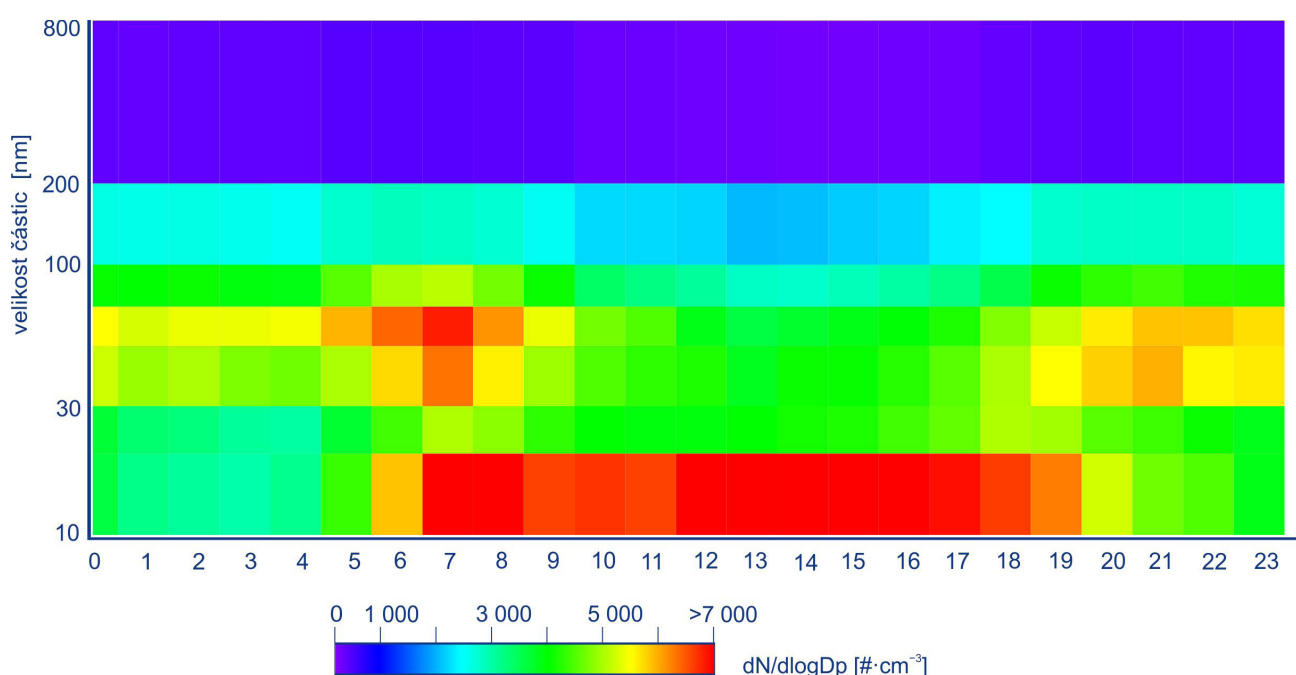
IV.9.2 Měření početní velikostní distribuce aerosolových částic

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-Slovany 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, tři ústavů Akademie věd České republiky a Masarykovy univerzity je používáno souhrnné označení lokality Národní atmosférická observatoř Košetice (NAOK).



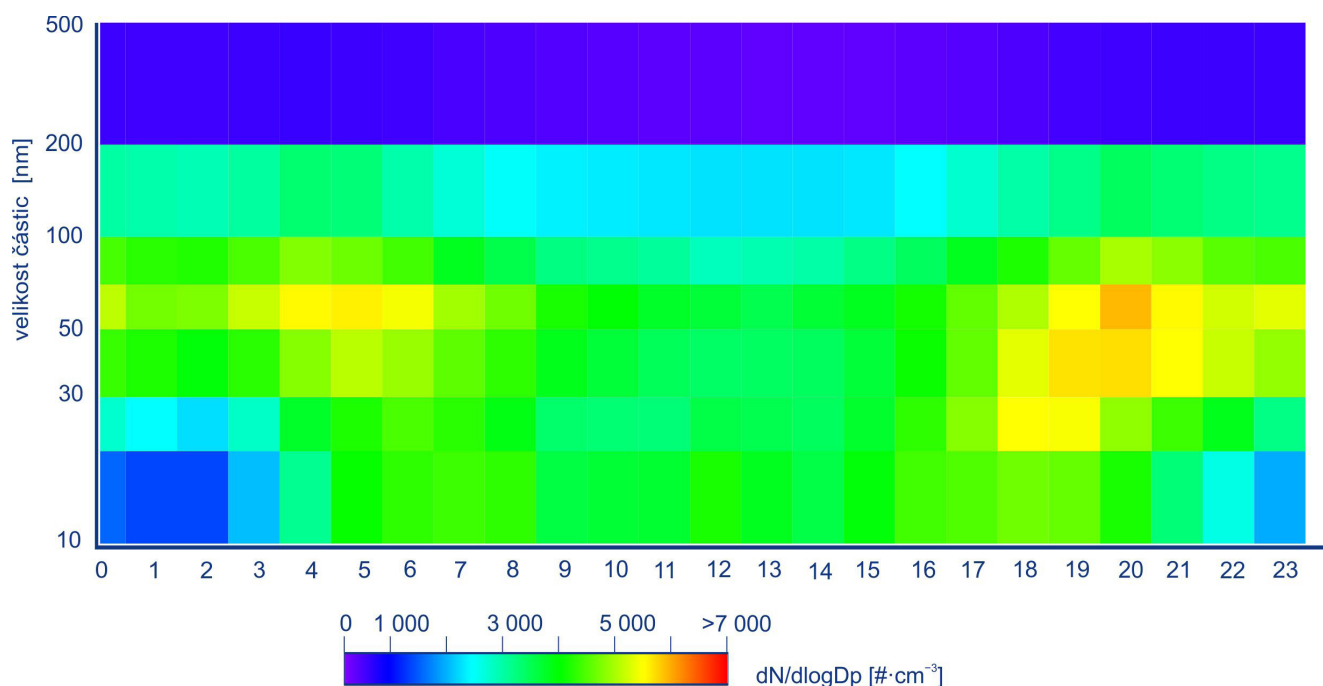
Obr. IV.9.2.1 Mediánové spektrum denního chodu počtu částic, Hradec Králové-Brněnská, 2024



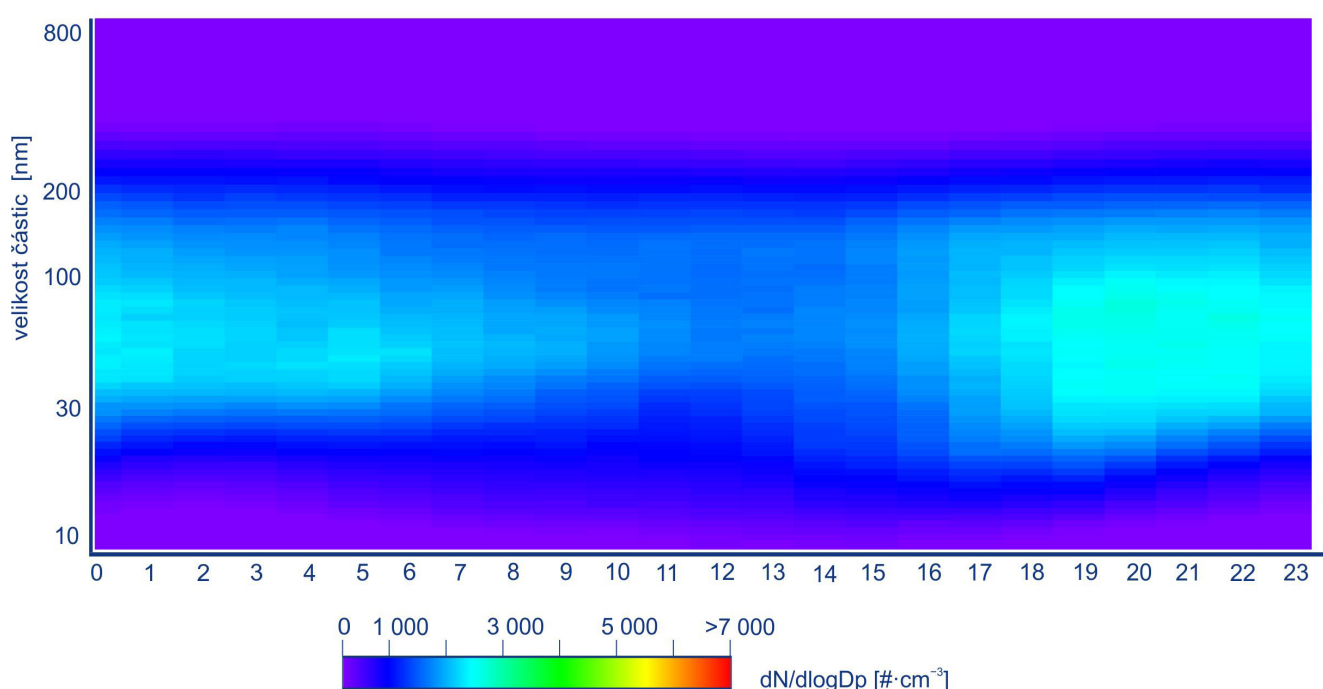
Obr. IV.9.2.2 Mediánové spektrum denního chodu počtu částic, Lom, 2024

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 koncentra-

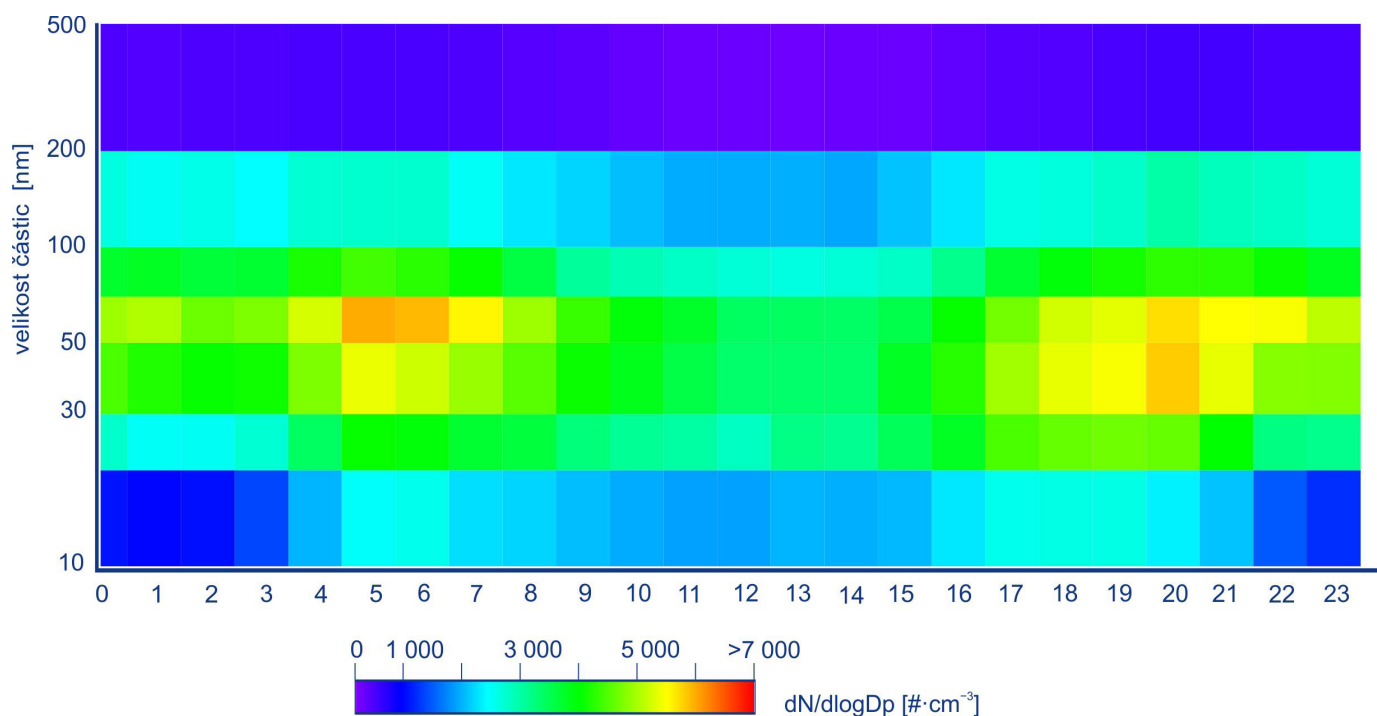
ce počtu částic jsou zpravidla měřeny ve večerních a ranních hodinách (Obr. IV.9.2.1–Obr. IV.9.2.6). Tento vývoj počtu částic je zřejmě spojen i s vývojem výšky mezní vrstvy atmosféry a její stabilitou během nočních hodin. V noci může docházet k akumulaci znečišťujících látek a tedy i aerosolových částic.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



Obr. IV.9.2.3 Mediánové spektrum denního chodu počtu částic, Mladá Boleslav, 2024



Obr. IV.9.2.4 Mediánové spektrum denního chodu počtu částic, NAOK, 2024



Obr. IV.9.2.5 Mediánové spektrum denního chodu počtu částic, Plzeň-Slovany, 2024

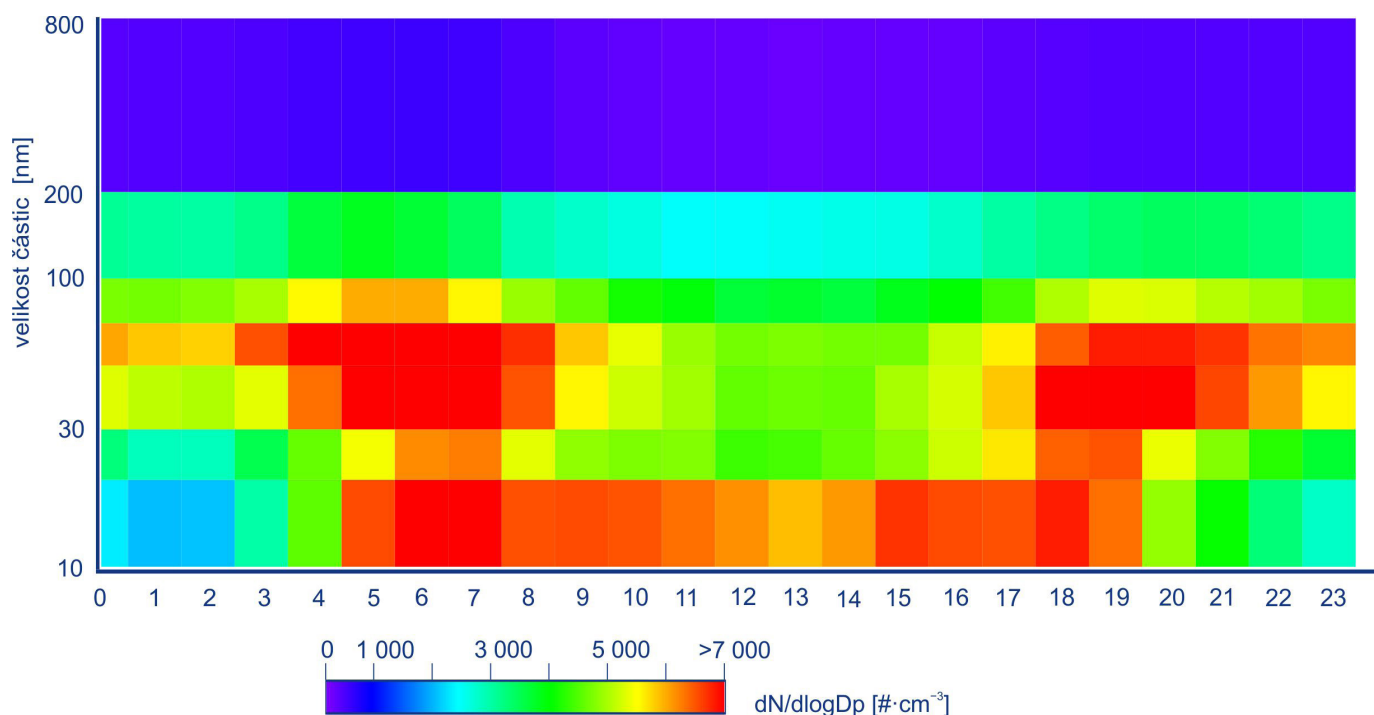
Vliv lidské činnosti v podobě zvýšené dopravní aktivity je patrný na všech stanicích kromě NAOK. Stoupající počet částic v ranních a odpoledních hodinách ve všech částech spektra reflektuje nejen dopravní špičku, ale i narůstající výskyt produktů spalování z průmyslových a lokálních zdrojů vytápění. S těmito zdroji je spojena jak zvýšená produkce částic, tak i jejich plynných prekurzorů, ze kterých mohou fotochemickými procesy vznikat sekundární částice. Nejvýrazněji se nárůst částic projevuje mezi 30 a 100 nm, kdy dosahuje maxima mezi 4. a 8. hodinou ranní UTC (Obr. IV.9.2.1–Obr. IV.9.2.6)¹. Počet částic nukleačního módu (velikost částic do 20 nm) po dosažení ranního maxima poklesl pouze mírně a jeho hodnoty během dne tj. mezi 9. a 16. hodinou byly spíše stabilního charakteru (Obr. IV.9.2.1, Obr. IV.9.2.5, Obr. IV.9.2.6), nebo postupně narůstaly (Obr. IV.9.2.2, Obr. IV.9.2.4). Na stanici Mladá Boleslav byl zaznamenán druhotný růst koncentrací těchto částic mezi 12. a 13. hodinou (Obr. IV.9.2.3). 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 nejlépe průběh koncentrací částic na stanici Plzeň-Slovany (Obr. IV.9.2.5).

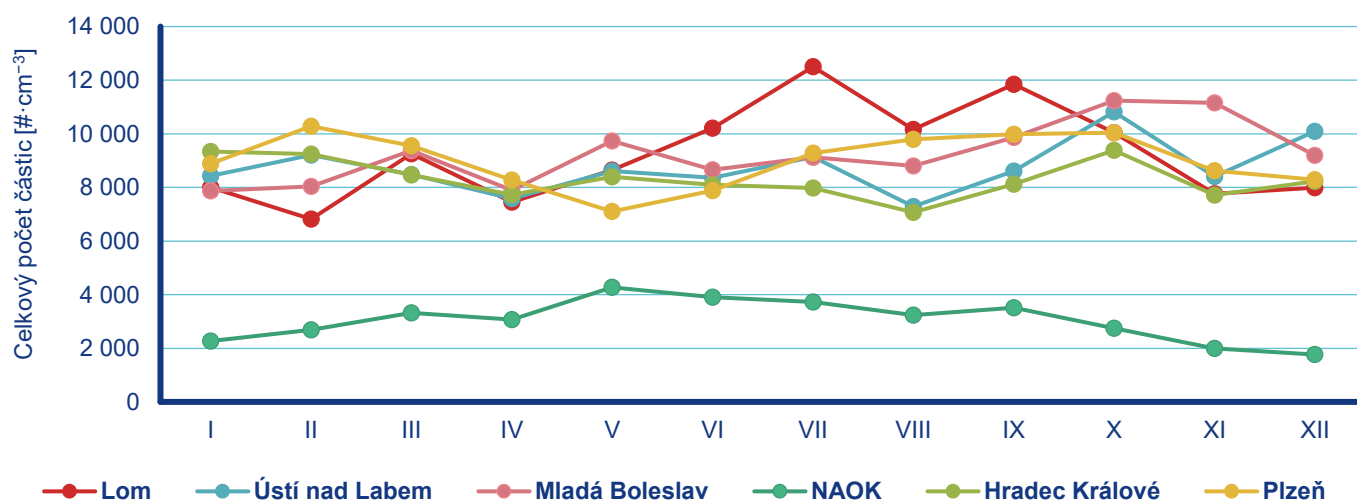
Mediánové denní spektrum velikosti částic bylo v roce 2024 stejné jako v minulých letech na NAOK oproti ostatním porovnávaným měřením méně výrazné. Pozorujeme poměrně konstantní koncentrace částic akumulčního módu (100–800 nm), které se mírně snižují od ranních hodin (mezi 4. a 14. hodinou UTC) vlivem 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 odrazen také v narůstajícím počtu částic Aitkenova módu (20–100 nm) v odpoledních hodinách (začátek po 13. hodině UTC). Právě na NAOK lze dobře pozorovat vliv dálkového transportu částic v podobě poměrně stabilních koncentrací akumulčního módu, vlivu zředění a stability atmosféry na koncentrace částic (Obr. IV.9.2.4).

V ročním chodu celkového počtu částic jsou hodnoty ze všech stanic rozdílné. Nejvyšší hodnoty (v rozmezí 7 472 – 11 042 částic·cm⁻³) byly zaznamenány na stanici Mladá Boleslav. Výraznější změny chodu průměrných měsíčních koncentrací se projevily na stanici Lom, kde byla naměřena nejvyšší variabilita hodnot (5 833 – 10 339 částic·cm⁻³). Na stanici NAOK byly změřeny nejnižší průměrné měsíční koncentrace celkového počtu částic (rozmezí hodnot 2 054 – 3 471 částic·cm⁻³). V roce 2024 nedošlo ke shodě v dosažení maximálních a minimálních průměrných počtů částic napříč stanicemi. Například na stanici

¹ Jednotka dN/dlogDp 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, 2024



Obr. IV.9.2.7 Měsíční variabilita průměrného celkového počtu částic Hradec Králové-Brněnská, Lom, Mladá Boleslav, NAOK, a Plzeň-Slovany, 2024

Hradec Králové-Brněnská byl nejvyšší průměrný celkový počet částic měřen v srpnu ($10\,314 \text{ částic} \cdot \text{cm}^{-3}$), na stanici Mladá Boleslav bylo dosaženo nejvyšších průměrných hodnot celkového počtu částic v květnu ($11\,042 \text{ částic} \cdot \text{cm}^{-3}$). Stanice Plzeň-Slovany vykazovala nejnižší průměrné hodnoty celkového počtu částic v červenci ($7\,568 \text{ částic} \cdot \text{cm}^{-3}$), a Lom v listopadu

($5\,853 \text{ částic} \cdot \text{cm}^{-3}$; Obr. IV. 9.2.7). Celkový počet částic na stanici Ústí nad Labem-město není součástí hodnocení, jelikož v roce 2024 nebyla dostupná data. Velikostní distribuce částic a celkový počet částic je na stanicích sítě ultrajemných částic ČHMÚ měřen dvěma odlišnými přístroji.