

## 5.3 Агаарын чанарын тархалтын загварчлал (Ү/а 2-1-7 ~ 2-1-9)

Амарзаяа (ЦУОШГ)  
Наката Шинья (ЖАЙКА мэргэжилтэн)  
2024.4.18



1

## Агуулга

1. Төсөл төлөвлөлтийн матриц (ТТМ)-д заагдсан Үр дүн-2
2. Эх үүсвэрийн ялгарлын тооллого (инвентор), тархалтын загварчлал боловсруулах тогтолцоог бүрдүүлэх
3. Тархалтын загварчлалын технологийн чадавх эзэмшүүлэлт
4. РМ10-ын тархалтын загварчлал боловсруулах
5. Цаашдын асуудал



2

## 1. ТТМ-ын Үр дүн 2



### 1. Үр дүн 2

1. Улирлаас хамаарах агаарын бохирдол (ялангуяа РМ)-ын химийн бүтцийг тодорхойлох дүн шинжилгээ, үнэлгээний чадавх сайжрах.

### 2. Шалгуур үзүүлэлт

1. Эх үүсвэрийн ялгарлын инвентор шинэчлэх, жилийн тайлан боловсруулах
2. Тархалтын загварчлалаар агаарын бохирдлын бүтэц, төлөв байдлыг үнэлэх
3. Тархалтын загварчлал болон химийн найрлагын шинжилгээний дүнг ашиглан РМ10-ыг бууруулах арга хэмжээг судалж, үнэлэх



3

## 2. Эх үүсвэрийн ялгарлын инвентор, тархалтын загварчлал боловсруулах тогтолцоог бүрдүүлэх



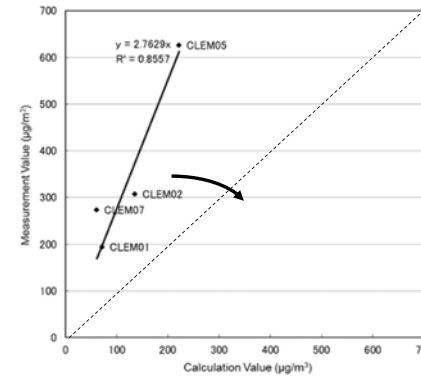
4



## 4. PM<sub>10</sub> тархалтын загварчлал боловсруулах



## 4.1. PM<sub>10</sub>-ын тархалтын тооцооллын дүн бодит хэмжилтийн утгын хамаарал



PM<sub>10</sub> тархалтын тооцооллын дүн, бодит хэмжилтийн утгын хамаарал



Тархалтын загварчлалаар тооцоолсон PM<sub>10</sub> агууламж нь суурин харуулын хэмжилтийн агууламжтай харьцуулахад бага байсан.



Шалтгаан:

1. Үйл ажиллагааны өгөгдөл (activity data), ялгарлын коэффициентийн зохистой байдал
2. Хоёрдогч үүсмэлийн нөлөө
3. Condensable Particulate Matter-ын нөлөө

## 4.2. Цаг уурын модель (WRF) –ийн тохиргоо (1)



Contents	D1 (Whole Mongolia)	D2 (Central Mongolia)	D3 (Whole UB city)
Version	WRF-ARW v4.1.5		
Horizontal Coordinate System	Lambert conformal conic projection Standard Latitude: 30 N, 60 N Standard Longitude: 105.9 E		
Vertical Coordinate System	σ-P Coordinate System The top layer 50 hPa (about 19,000 m)		
Grid Number	160 × 94 × 32	121 × 121 × 32	91 × 91 × 32
Resolution	20 km	5 km	1 km
Height at the Bottom Layer	About 27 m		



## 4.2. Цаг уурын модель (WRF) –ийн тохиргоо (2)



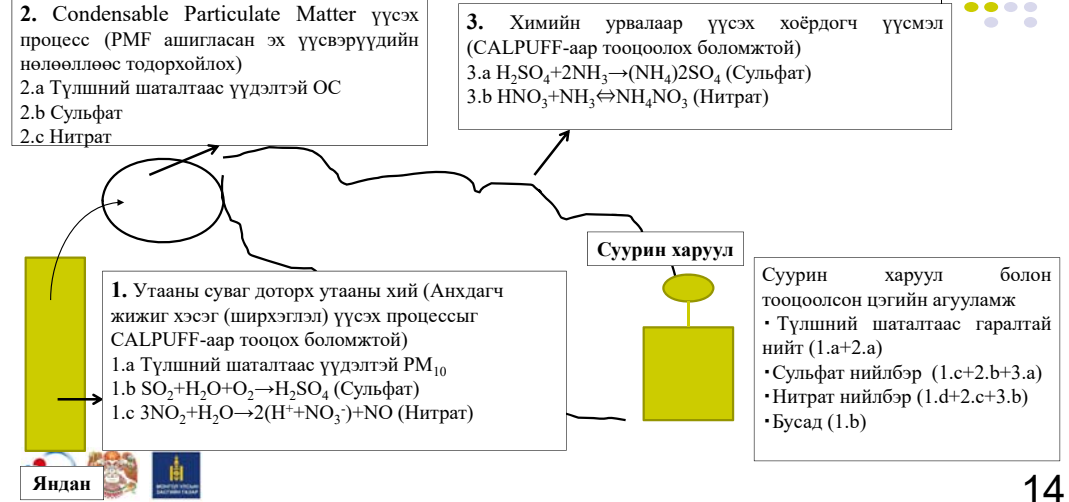
Contents	D1 (Whole Mongolia)	D2 (Central Mongolia)	D3 (Whole UB city)
Microphysics	WRF Single-Moment 5 class scheme		
Longwave Radiation	RRTM scheme		
Shortwave Radiation	Dudhia scheme		
Surface Layer	Eta similarity		
Land Surface	Noah land surface model		
Planetary Boundary Layer	Mellor-Yamada-Janjic scheme		
Cumulus Parameterization	Betts-Miller-Janjic scheme (d3=0)		
Landuse	USGS (WRF default)		
Data Nudging	Wind, temperature, and moisture vapor (Nudging Coefficient: 10 <sup>-4</sup> 1/s)		
Objective Analysis Data	- Meteorological data: - NCEP GDAS/FNL 0.25 Degree Global Tropospheric Analyses and Forecast Grids, every 6 hours		



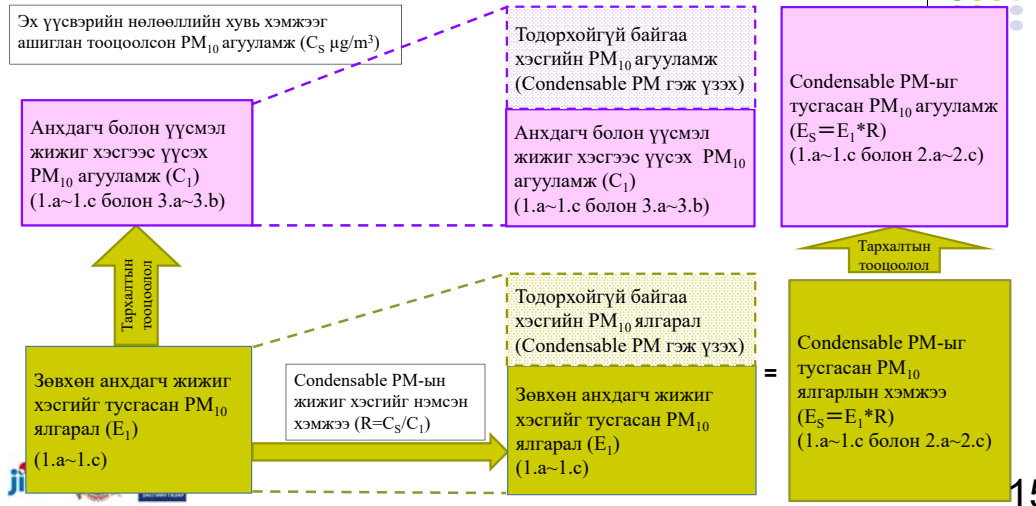
### 4.3. Тархалтын загварчлалын тохиргоо

Үзүүдэлт	内容
Ашигласан модель	CALPUFF Ver7.2.1
Топографын өгөгдөл	SRTM30/GTOPO30 Global Data (0 to 900 m, 30 arc-sec)
Газар ашиглалтын өгөгдөл	USGS Land Use/Land Cover Scheme Eurasia (optimized for Asia)
Цаг уурын модель	WRF-ARW v4.1.5
Тооцоололд хамрагдах бүс	УБ хотын төвийн бүсийг багтаах 34 км × 28 км
Нарийвчлал	1 км × 1 км
Хамрагдах бохирдуулах бодис	SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , TSP, PM <sub>10</sub> , SO <sub>4</sub> , NO <sub>3</sub> , HNO <sub>3</sub> , CO
Эх үүсвэрийн мэдээлэл	2020 оны ялгарлын тооцоолол (инвентор) ДЦС, УХЗ, БОУХЗ, гэрийн зуух, Тээврийн хэрэгсэл (гол автозам, туслах зам), автозамын тоос шороо, ДЦС-ын үнсэн сангийн хийсэлт
Тооцоололд хамрагдах хугацаа	2020/11/1 ~ 2021/2/28 (өвлийн улирал)
Агууламжийн тооцооллын цэг	Агаарын чанарын суурин харуулын байршил (координат) 1 км × 1 км гридын гол цэгийн координат

### 4.4. Тоосонцор (PM<sub>10</sub>) үүсэх процесс



### 4.5. Condensable PM үүсэх процесс



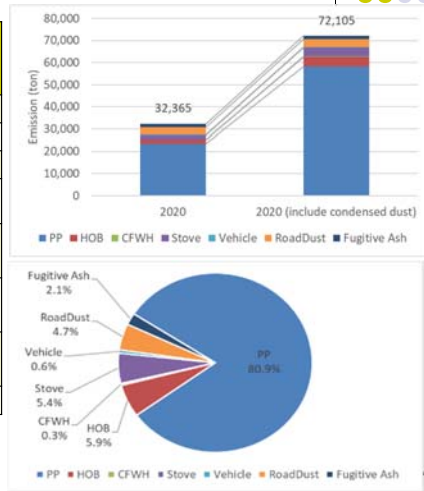
### 4.6. Факторын агууламж, condensable PM үүсэх процессын хэмжээ (хувь)

	Нүүрсний шаталт	Модны шаталт	ТХ-ийн хаягдал утаа	Хөрсний жижиг хэсэг	Сульфат	Нитрат	Бусад
Суурин харуулын PM <sub>10</sub> дундаж агууламж ( $C_{AQ}$ )	123.01						
PMF-ээр тооцоолсон PM <sub>10</sub> эх үүсвэрийн нөлөөллийн хэмжээ (A, %)	40.35	15.19	2.01	12.60	17.15	7.00	5.70
Эх үүсвэрийн PM <sub>10</sub> агууламж ( $C_s = C_{AQ} * A / 100$ , $\mu g/m^3$ )	49.63	18.69	2.47	15.50	21.10	8.61	7.01
CALPUFF-аар тооцоолсон PM <sub>10</sub> -ын агууламжийн тооцооллын дүн ( $C_1$ , $\mu g/m^3$ )	20.03	12.23	1.61	4.64	8.51	1.40	
$R = C_s / C_1$	2.479	1.528	1.528		2.479	6.132	

## 4.7. Condensable PM-ыг тусгасан PM<sub>10</sub> ялгарлын тооцоолол (2020 он)

	Анхдагч жижиг хэсгийн ялгарал	Condensable PM-ын ялгарал (тооцоолсон)	Нийт
ДЦС	23,500	34,814	58,313
УХЗ	1,715	2,536	4,251
БОУХЗ	101	150	252
Гэрийн зуух	1,838	2,078	3,916
ТХ-ийн хаягдал утаа	266	162	429
Автозамын тоос шороо	3,423	0	3,423
ДЦС-ын үнсэн сан	1,521	0	1,521
<b>Нийт</b>	<b>32,365</b>	<b>39,741</b>	<b>72,105</b>

Нэгж: тонн/жил

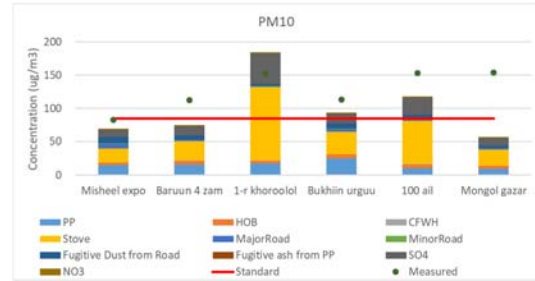
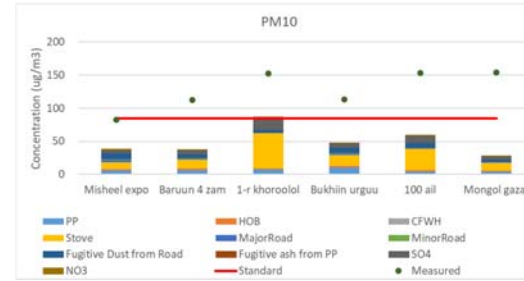


17

## 4.8. Condensable PM-ыг тусгасан PM<sub>10</sub> агууламж

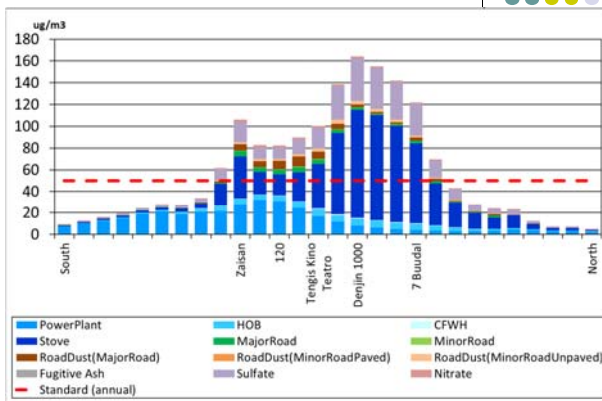
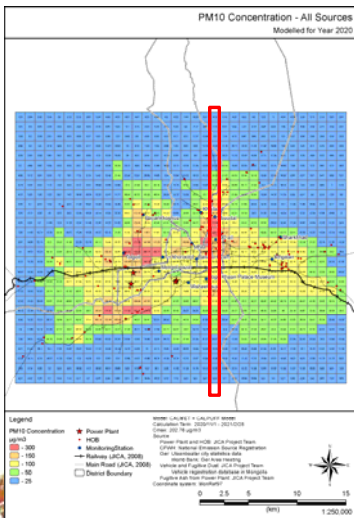
Тооцоололд тусгахаас өмнө

Тооцоололд тусгасны дараа



18

## 4.9. PM<sub>10</sub> тархалтын загварчлалын дүн (2020 он)



19

## 5. Цаашдын асуудал

1. Тархалтын загварчлалыг тасралтгүй ажиллуулах
  1. Хариуцсан байгууллага, мэргэжилтний технологийн мэдлэг, чадавх эзэмшүүлэх ажлыг тасралтгүй сайтар хэрэгжүүлэх
  2. Хамтран ажиллах гэрээнд тулгуурлан холбогдох байгууллагатай уялдаатай ажиллах
2. Агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээний үнэлгээнд ашиглах
  1. Арга хэмжээг хэрэгжүүлэхээс өмнө болон дараах үеийн агууламжийг бууруулах үр дүнгийн үнэлгээ
3. Загварчлалын илэрхийлэл, тооцооллын нарийвчлал (грид)-ыг сайжруулах
  1. Топографын түвшинд тухайлбал уул, нарийхан суваг, жалга зэрэг газруудын агууламжийг нарийн гаргах



20



**Анхаарал тавьсанд баярлалаа !**

