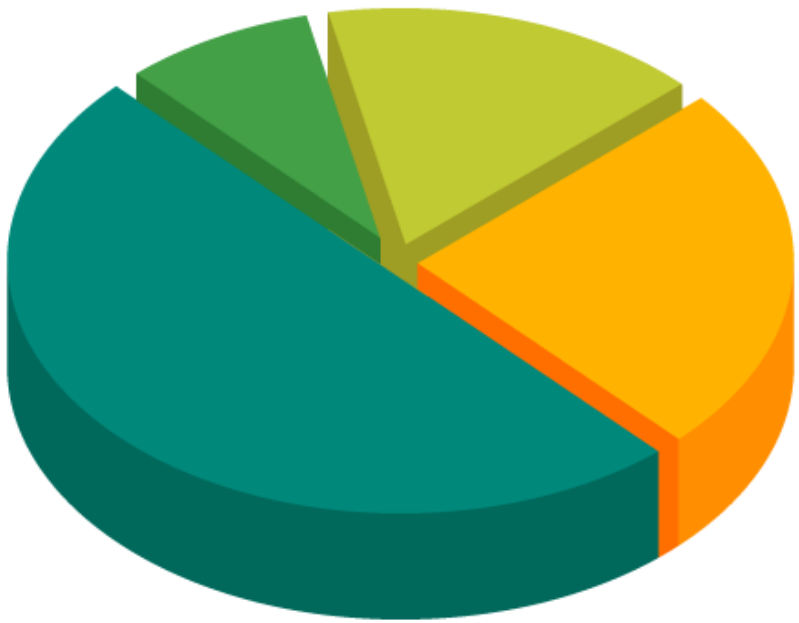
Потреба од пропорционирање на уделите на поедините извори во вкупното загадување при планирање на квалитетот на воздухот

Штип, 16.11.2023

Проф. д-р Дејан Мираковски



За што зборуваме?

- Терминот **пропорционирање** или **распределба на уделите** вообичаено подразбира **збир од активности или процедури на дистрибуција** или назначување на нешто на различни ентитети или групи, користејќи при тоа некој специфичен критериум или процент.
- Се користи во различни контексти и намени (финансии, социјални и политички истражувања, анализа на условите на животна средина...).

Пропорционирање на извори на загадување?

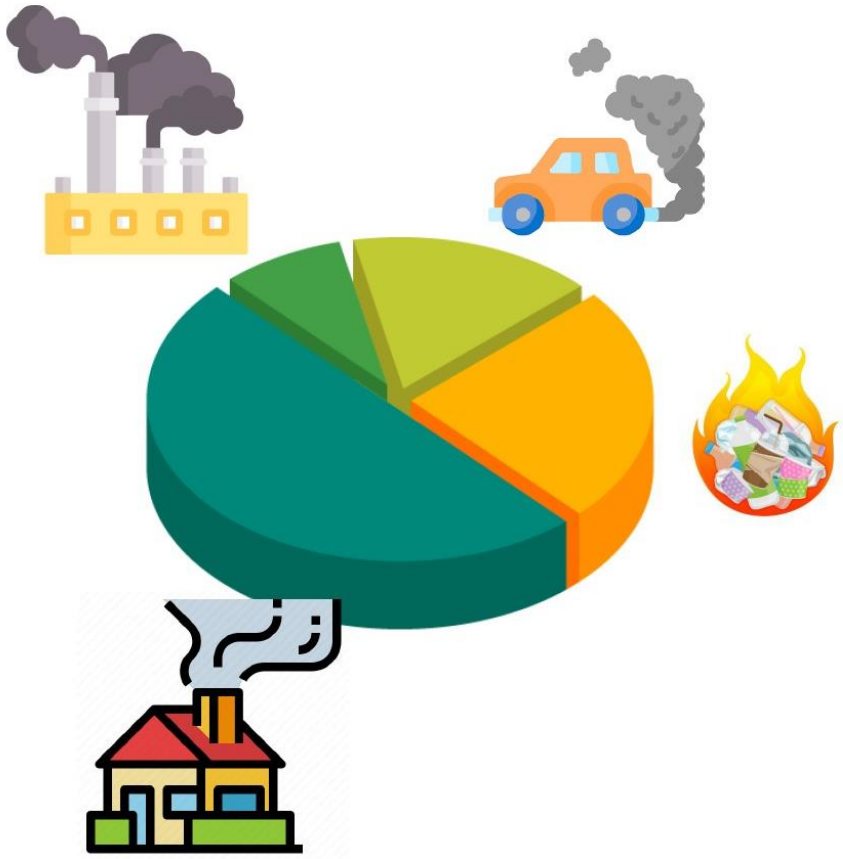
Распределбата на изворите во основа претставува процес на идентификување и квантифицирање на придонесот на различни извори на загадување на одреден медиум (како на пример водата или воздухот).

Основна цел на овој процес е да се разбере релативното влијание на различните извори на емисии врз набљудуваните концентрации на загадувачки материи на дадена локација.

Овие информации се клучни за развивање ефективни стратегии за контрола на загадувањето, регулаторни политики и планови за управување со животната средина.

Пропорционирање на уделите на изворите на аерозагадување

- Концептот на **распределба на изворите** во контекст на амбиенталниот воздух се однесува на **систематското определување и квантификација на поединечните придонеси направени од различни извори на загадување кон севкупната состојба на квалитетот на воздухот во одредена географска област**.
- Овој процесс вклучува употреба на различни аналитички техники, математички модели и статистички методи за анализа на податоците од мониторингот, залихите на емисиите и моделите на атмосферска дисперзија.



Зошто ни треба?

Информациите за изворите на загадување и количеството со кое секој од тие извори придонесува во вкупните нивоа на загадување на амбиенталниот воздух, е суштинска алатка во дизајнирањето на политиките за квалитет на воздухот (согласно Директивите 2008/50/ЕЗ и 2004/107/ЕЗ).

Разбирањето на причините за загадувањето и развивањето соодветни мерки за ублажување на истото е критична компонента на управувањето со квалитетот на воздухот и игра значајна улога во овозможувањето на носителите на одлуки да ги разберат факторите одговорни за загадувањето и да осмислат ефективни мерки за негово справување.

Зошто ни треба?

- Изработка на планови за квалитет на воздухот;
- Процена на ефективноста на применетите мерки;
- Квантификација на поедини извори на загадување (трансгранично загадување, сообраќај, природни извори,...)
- Идентификација на извори на загадувачки материи од посебен интерес (PAH, EC, прекурзори на озон,...)

Home Search Help

European Commission > JRC > JRC Publications Repository > European guide on air pollution source apportionment with receptor models

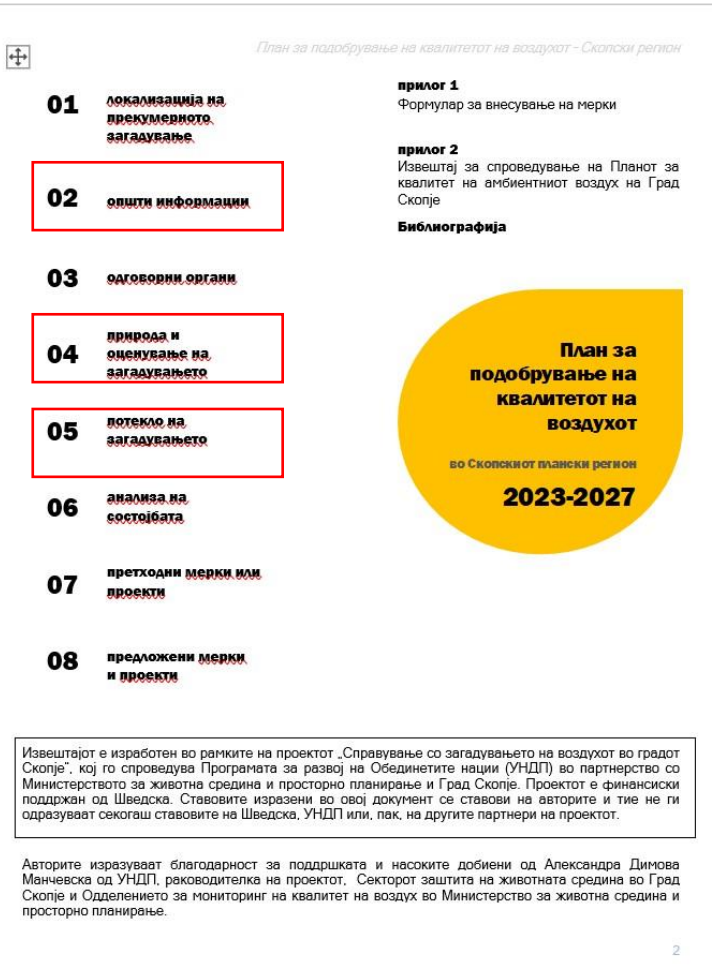
European guide on air pollution source apportionment with receptor models

2019 | *Technical reports* | Environment and climate change | Standards

Abstract: This report contains a guide and a European harmonised protocol prepared within the framework of the Working Group 3 on source apportionment of the Forum for Air Quality Modelling in Europe (FAIRMODE). It has been initiated as a JRC initiative for the harmonisation of source apportionment with receptor models, in collaboration with FAIRMODE as well as with the European networks in the field of air quality measurements (AQUILA), and then further with the European COLOSSAL (Chemical On-Line cOmpoSition and Source Apportionment of fine aerosol) COST action. The JRC initiative also included a review of the methodologies used in Europe for source identification and intercomparison exercises for the quantitative assessment of the performance of source apportionment models.

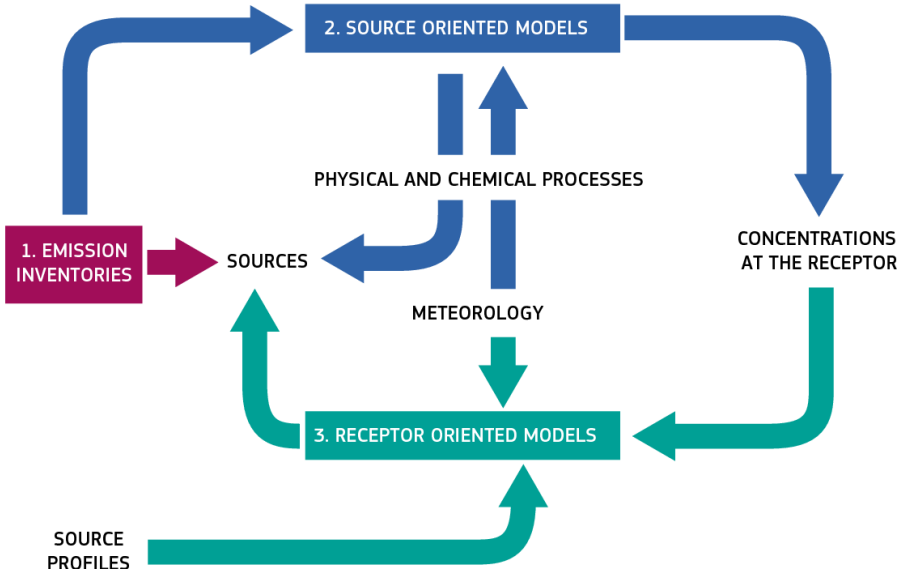
The document, drafted and then revised by a group of international experts, is organised following the logical sequence of steps to be carried out in a source apportionment study. Sections with increasing levels of complexity make it accessible to readers with different degrees of familiarity with this topic, from air quality managers to air pollution experts and modellers. It has been conceived as a reference document that includes tutorials, technical recommendations and check lists.

Зошто ни треба?



Како се врши пропорционирање на изворите на загадување на воздухот?

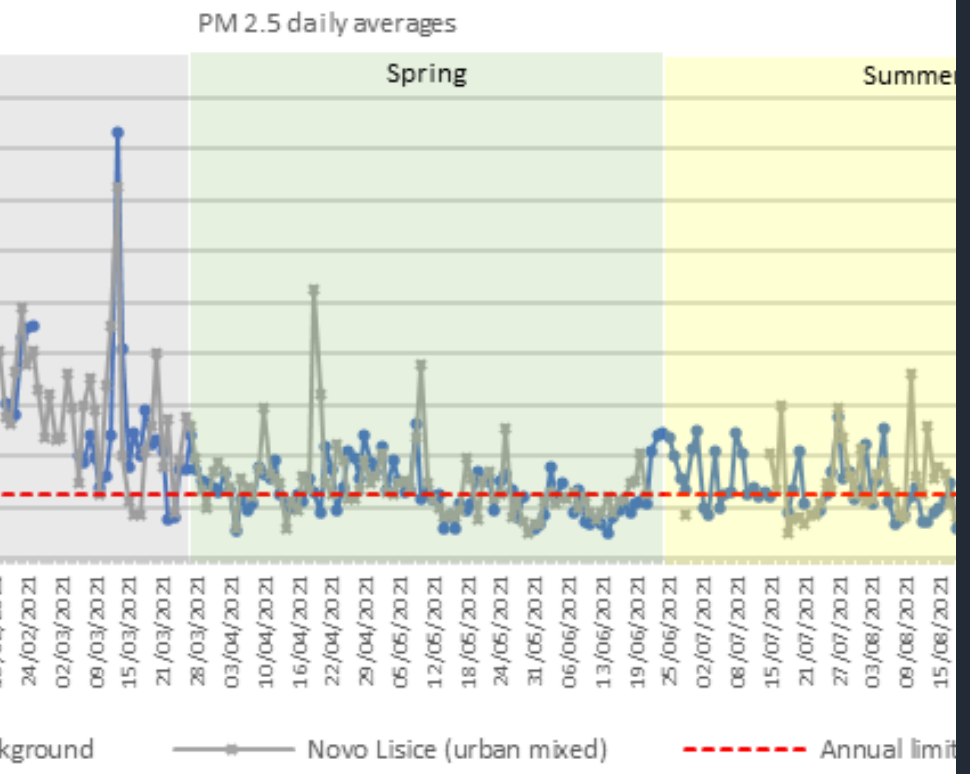
- Описни методи;
- Инвентар на емисии;
- Реверзибилно моделирање
- Дисперзиони модели (ANN, Lagrangian, Gaussian, Eulerian,…)
- Рецепторни модели (PCA, Multivariate, PMF, UNMIX, CMB,…)



European guide on air pollution source apportionment with receptor models - Revised version 2019.

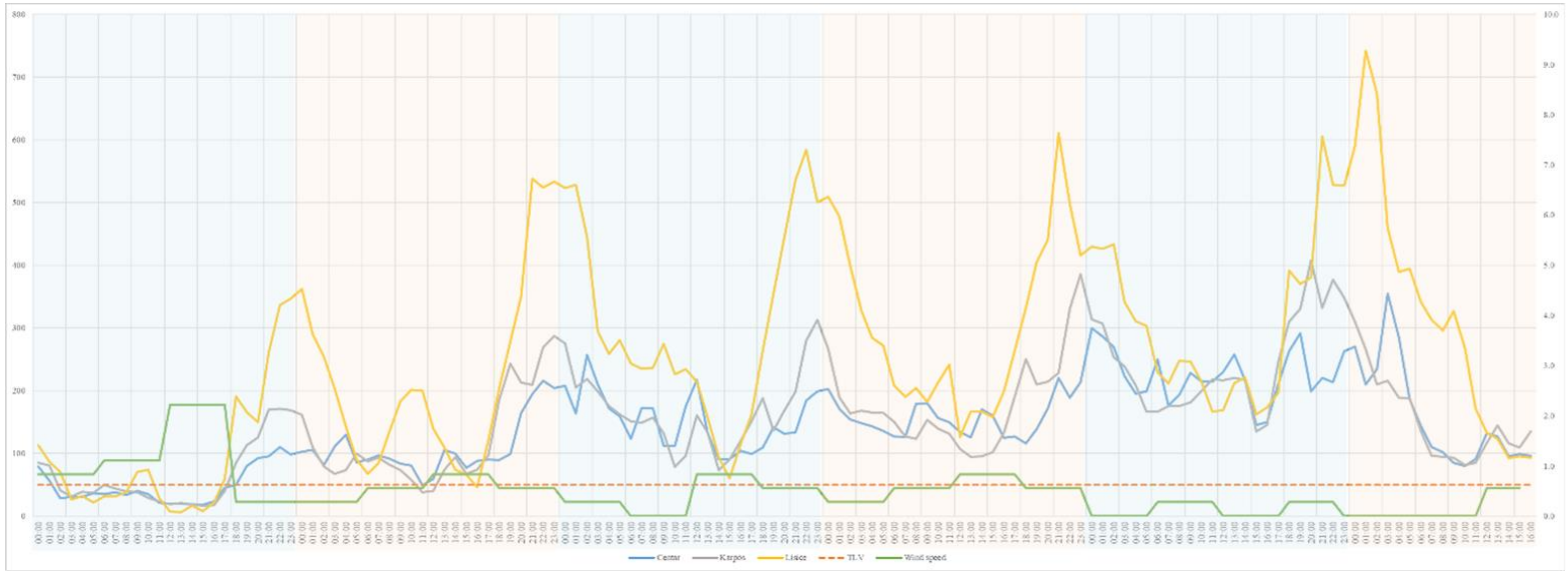
Описни методи

	Unit	Karposh	Novo Lisiche	GP - Hrom	GP-
Mean	µg/m^3	36.40	45.68	43.98	
SD	µg/m^3	24.18	28.85	30.26	
Minimum	µg/m^3	3.30	10.51	8.81	
Maximum	µg/m^3	167.35	165.61	129.87	
N		331	255	60	
C.V.		0.66	0.63	0.69	
95 th %	µg/m^3	87.818	104.84	102.29	
5 th %	µg/m^3	11.69	16.03	10.67	



- Кај описните методи се користат основни математички анализи и претпоставки за квалитетот на воздухот во дадено подрачје за да се добие прелиминарна процена на влијанието на поедините извори на аерозагадување.

Описни методи



	PM2.5	Na	Mg	Al	Si	S	K	Ca	Ti	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Sc	V	Rb	Sb	Ba	Ce	Sm	W	Pb	Th	Cl	Se	Cd	EC	NH4	SO4	NO3
PM2.5	1																																	
Na	-0.01237	1																																
Mg	0.062601	0.122435	1																															
Al	0.019917	0.12288	0.961021	1																														
Si	0.035845	0.134372	0.972064	0.995145	1																													
S	0.601026	-0.05739	0.207394	0.159554	0.16258	1																												
K	0.840912	-0.02694	0.140618	0.082639	0.092331	0.7663	1																											
Ca	0.146201	0.138561	0.881699	0.8163	0.857135	0.222706	0.178849	1																										
Ti	0.078858	0.143561	0.937926	0.968207	0.975944	0.107799	0.093033	0.851466	1																									
Cr	0.138009	0.066632	0.670673	0.614355	0.647189	0.08313	0.144937	0.74251	0.664993	1																								
Mn	0.28158	0.016665	0.64054	0.613741	0.631728	0.158987	0.225371	0.652101	0.651539	0.604624	1																							
Fe	0.314816	0.093213	0.898617	0.873286	0.892619	0.301456	0.340159	0.895172	0.910857	0.754715	0.763332	1																						
Co	0.002525	0.017548	0.252698	0.250883	0.272863	-0.16064	-0.10257	0.296834	0.294164	0.264063	0.318503	0.258395	1																					
Ni	-0.04513	0.01371	0.325442	0.339421	0.360999	-0.21979	-0.14562	0.364604	0.420428	0.389994	0.469751	0.384122	0.511994	1																				
Cu	0.337079	-0.05863	0.249867	0.198781	0.233852	0.01632	0.210569	0.363935	0.297543	0.423033	0.540621	0.4248	0.515126	0.624331	1																			
Zn	0.636242	-0.0446	-0.04215	-0.10592	-0.09481	0.343577	0.571953	0.00954	-0.05371	0.093954	0.458071	0.186464	-0.0284	-0.03256	0.349915	1																		
As	-0.16002	-0.02865	-0.21983	-0.09122	-0.08876	-0.20457	-0.2323	-0.14252	-0.10285	-0.11254	-0.07503	-0.18686	0.288034	0.306011	0.09617	-0.23947	1																	
Sc	0.449698	-0.01135	0.036495	0.021372	0.029414	0.545244	0.549286	0.09405	0.028033	0.045419	0.067637	0.15465	0.009965	0.024792	0.133537	0.228104	0.000927	1																
V	0.287987	0.126326	0.427626	0.41816	0.417773	0.300384	0.323744	0.387017	0.416588	0.359964	0.302326	0.478727	0.139015	0.151488	0.182688	0.156395	-0.19672	0.242813	1															
Rb	0.575705	-0.03099	0.080888	0.04714	0.082866	0.158164	0.465915	0.222725	0.168012	0.262314	0.408529	0.313343	0.439518	0.559673	0.755283	0.411103	0.166871	0.274468	0.232371	1														
Sb	0.107949	0.068782	0.610241	0.591236	0.599804	0.375397	0.244708	0.628918	0.555018	0.517764	0.419074	0.596637	0.12236	0.137346	0.06421	-0.01277	-0.07972	0.208267	0.280077	-0.04387	1													
Ba	0.279003	0.01	0.526004	0.466221	0.471595	0.385623	0.408579	0.544947	0.427461	0.469065	0.371553	0.587203	0.094053	0.045315	0.199263	0.124462	-0.16477	0.144825	0.364207	0.118687	0.441353	1												
Ce	-0.04873	-0.01296	0.044087	0.019702	0.017241	0.022192	-0.03557	0.034836	0.004425	0.045654	0.056108	0.044823	-0.03273	0.087253	0.085254	0.009222	-0.01059	-0.01048	-0.05833	-0.04143	0.022757	0.053983	1											
Sm	-0.28435	-0.08112	-0.15293	-0.12944	-0.13029	-0.17207	-0.29216	-0.14081	-0.15737	-0.11559	-0.02467	-0.22962	0.349109	0.314521	0.150171	-0.17775	0.324149	-0.0416	-0.09117	0.116213	-0.1308	-0.16586	0.002379	1										
W	-0.11954	-0.03103	-0.02531	-0.01849	0.013308	-0.3813	-0.29979	0.068227	0.06819	0.104329	0.151094	-0.00714	0.606496	0.681497	0.597188	-0.15147	0.433421	-0.04942	-0.0598	0.599408	-0.21645	-0.21285	-0.04809	0.448607	1									
Pb	0.43058	-0.0332	0.054873	-0.03356	-0.00689	0.170252	0.345612	0.127867	0.054632	0.201773	0.39577	0.219692	0.225312	0.255277	0.592746	0.672505	-0.20337	0.138282	0.184035	0.572829	0.001013	0.065846	0.074324	0.00922	0.225938	1								
Th	-0.09233	-0.04742	-0.02714	-0.02739	0.003334	-0.38277	-0.27307	0.084503	0.065799	0.11766	0.175208	0.010692	0.591102	0.705402	0.648438	-0.0944	0.435948	-0.06367	-0.0368	0.647081	-0.19759	-0.13316	-0.00482	0.461535	0.928114	0.301747	1							
Cl	0.613848	0.600539	0.008609	-0.05057	-0.02159	0.36481	0.641452	0.123998	0.006979	0.110175	0.134225	0.186168	-0.02692	-0.08297	0.282996	0.453173	-0.1561	0.334242	0.230886	0.434237	0.038814	0.174398	-0.05428	-0.22655	-0.10327	0.368106	-0.08372	1						
Se	0.082639	-0.0384	0.026632	0.016539	0.048265	-0.24839	-0.14097	0.145332	0.136554	0.168465	0.266856	0.127998	0.582719	0.620228	0.61491	0.025555	0.230213	-0.013	0.042247	0.643188	-0.13925	-0.09403	-0.02327	0.297297	0.759943	0.342822	0.776094	0.006431	1					
Cd	0.054398	-0.04553	-0.06909	-0.07706	-0.08666	0.200621	0.145536	-0.0794	-0.09488	0.065564	-0.04951	-0.04129	-0.08899	0.018013	-0.0167	-0.02301	-0.03814	0.256498	0.076005	0.006428	0.076709	0.121074	0.319685	0.061427	-0.09263	-0.03407	-0.08873	0.02456	-0.05849	1				
EC	0.551529	-0.00877	-0.16349	-0.22206	-0.19651	-0.04169	0.334002	-0.00563	-0.10082	0.143639	0.224514	0.108256	0.151139	0.161181	0.514348	0.568844	-0.04524	0.041583	0.094755	0.647416	-0.26091	0.064579	-0.0308	-0.1182	0.223986	0.533154	0.296986	0.442359	0.366871	-0.11133	1			
NH4	0.651609	-0.09551	-0.23884	-0.24081	-0.2568	0.67123	0.660505	-0.2578	-0.24037	-0.1734	-0.04354	-0.08218	-0.20395	-0.27884	-0.01498	0.477603	-0.19309	0.473204	0.160758	0.237093	-0.03581	0.023716	-0.03158	-0.2171	-0.31831	0.259393	-0.31007	0.379351	-0.14419	0.16934	0.244631	1		
SO4	0.334759	-0.04536	0.062852	0.050045	0.055264	0.381159	0.387804	0.077161	0.045958	0.104098	0.073416	0.156363	-0.09565	-0.14052	0.049449	0.156659	-0.11993	0.23419	0.117845	0.109334	0.179769	0.257914	-0.01861	-0.17125	-0.18707	0.116012	-0.18887	0.282332	-0.08418	0.07266	0.074883	0.35561	1	
NO3	0.834655	-0.05399	-0.107	-0.14146	-0.13899	0.620363	0.859209	-0.06255	-0.10161	0.007716	0.140415	0.129429	-0.10536	-0.14842	0.199813	0.630381	-0.20096	0.497253	0.267832	0.485847	0.015726	0.196864	-0.04314	-0.26823	-0.2395	0.383772	-0.20699	0.587449	-0.04979	0.124485	0.483365	0.863263	0.366272	1

Инвентар на емисии

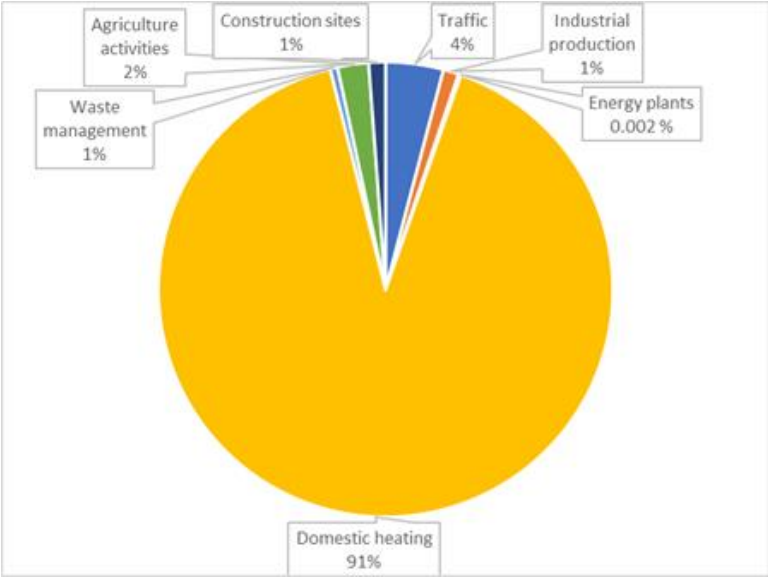
- Инвентарот на емисии претставува детален збир од сите специфични извори на аерозагадување во дадено подрачје, во текот на една година. Вообичаено, емисиите се проценуваат преку множење на интензитетот на дадена активност со специфичниот емисионен фактор на дадена загадувачка супстанца за дадениот извор.
- EEA има издадено прирачник за процена на емисиите во доколку имате информации за дадена активност може со висока прецизност да се одредат емисиите од дадена група извори.

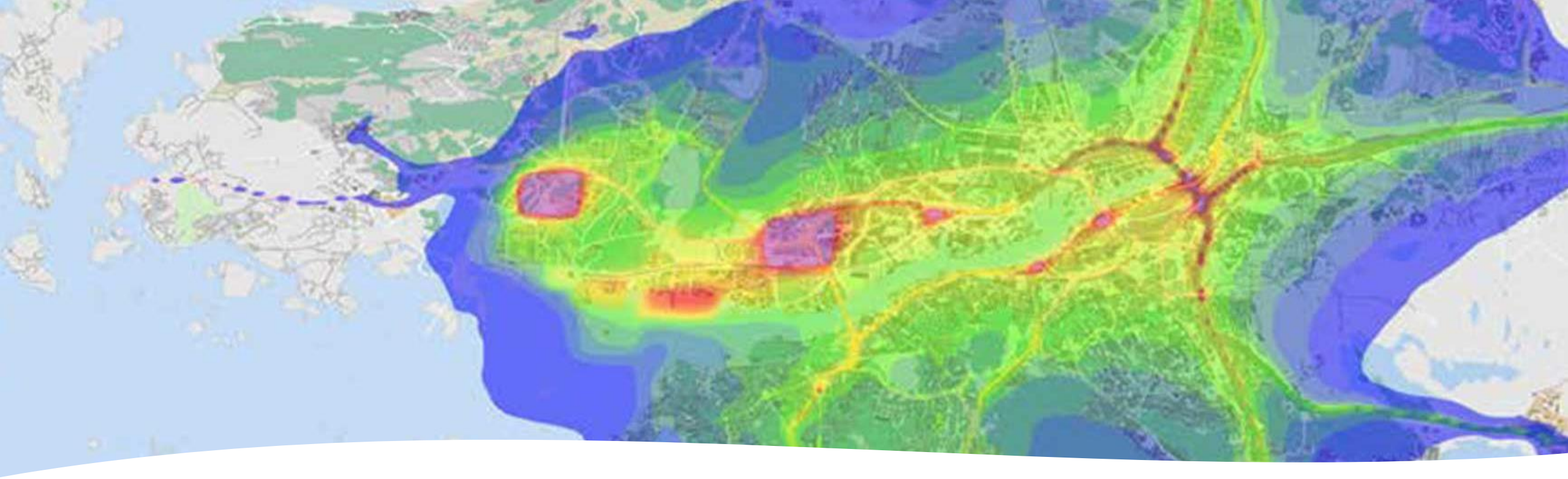
Гориво	Годишна употреба на горивата	
Дрво	234 978	m^3
Јаглен	1 275	t
нафта за греење	754	t
Плин	525 466	kg

	Загадувачи (во t/годишно)					
Сектор за домашно греење	CO	NH_3	NMVOC	NO_x	SO_x	PM
Биомаса	10 247	179	1 537	128	28	2 049
Јаглен	39	0	4	1	8	4
Плин	0	Na	0	1	2	0
Тешки масла, лесни масла	2	0	0	2	2	0
ВКУПНО	10 289	179	1 541	132	41	2 053

Инвентар на емисии

	Проценка на емисии (во t/годишно)					
Извори	CO	NH_3	NMVOC	NO_x	SO_x	PM
Сообраќај	4 428	39	464	1 549	265	93
Индустриско производство	2 816	na	na	1 528	159	25
Енергетски фабрики	10	na	na	182	8	4
Домашно греење	10 289	179	1 541	132	41	2 053
Управување со отпад	0	na	240	2	0	12
Земјоделски активности	na	815	416	7	na	50
Градилишта	0	na	0	0	0	27
ВКУПНО	17 543	1 033	2 661	3 400	473	2 264





Дисперзиони модели

- Дисперзионите модели вклучуваат различни видови на постапки базирани на комплексни математички пресметки. Овие модели вообичаено ги вклучуваат податоците за емисиите, метеоролошките фактори, теренот и објектите во дадено подрачје, за да ја дефинираат концентрацијата на загадувачки материи во дадено подрачје во текот на даден период.
- Постојат повеќе видови на модели и користењето на истите при процена на емисиите може да биде многу различно.

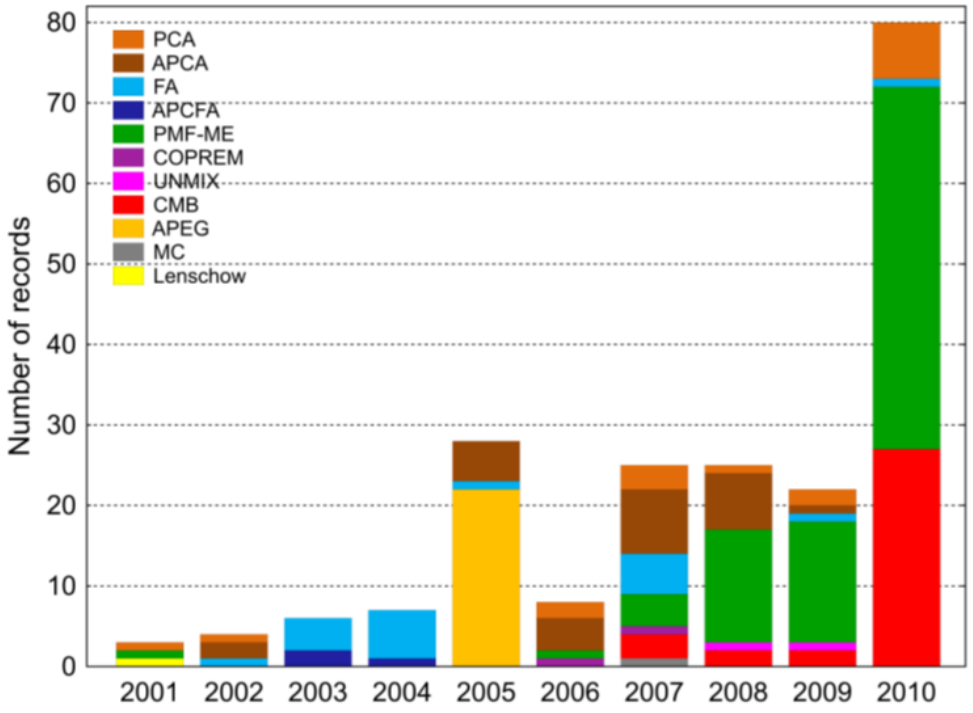
Рецепторни модели

Рецепторните модели се фокусираат на квалитетот на атмосферата на локацијата на влијание, наместо на процесите на транспорт и разредување на загадувачките материи.

Основен претпоставка на рецепторните модели е принципот на зачувување на масата помеѓу изворите на емисии и локацијата на влијание, што во основа подразбира анализа на масениот баланс, за да се идентифицираат и квантифицираат уделите на поедините извори на дадената локација.

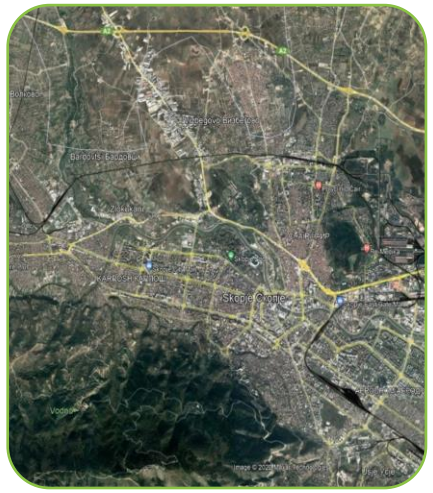
Постојат повеќе видови рецепторни модели од кои најчесто се Principal Component Analysis (PCA), Unmix, Target Transformation Factor Analysis (TTFA и Positive Matrix Factorization (PMF - ME).

Употреба на рецепторните модели во Европа во периодо од 2001 до 2011 (Karagulian and Belis, 2012)



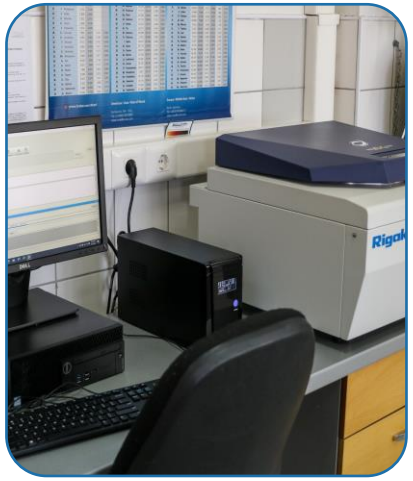
Како се прават рецепторните модели?

Се избира репрезентативна локација

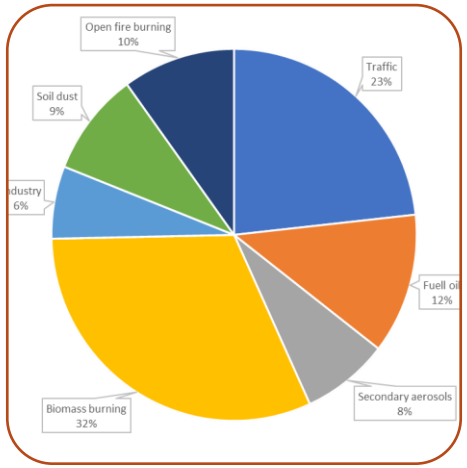


Се врши земање на примероци во текот на најмалку една година

Се врши хемиска анализа на земените примероци



Се конструира рецепторниот модел и се дефинираат уделите на поедините изовори



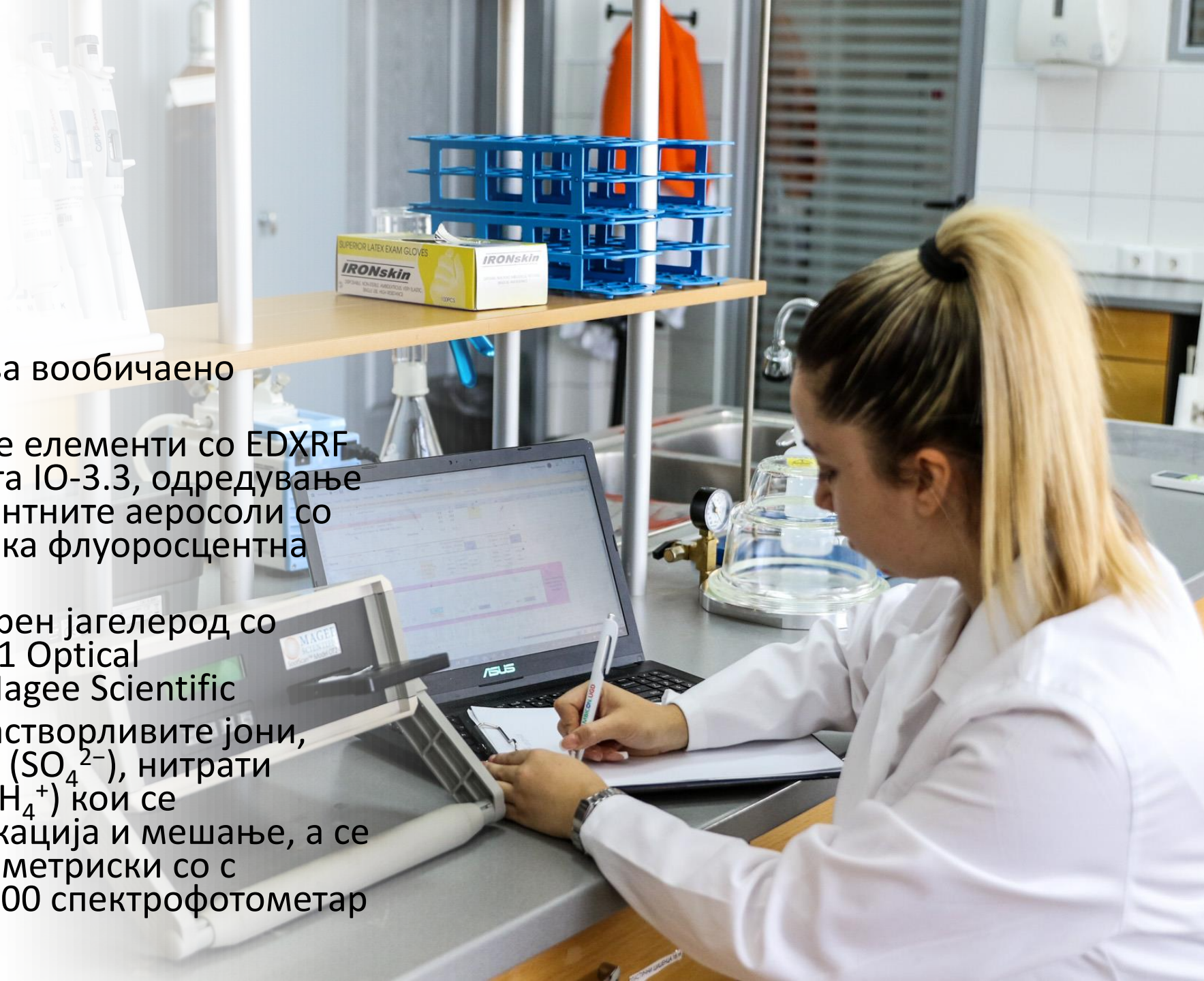
AMBICON.UGD

Земање на примероци?

- Процесот на земање примероци се врши целосно во согласност со барањата на стандардниот гравиметриски метод на мерење за одредување на масената концентрација на PM10/PM2,5 на суспендираните честички (EN 12341:2014).
- Вообичаено, примероците се земаат на тефлонски филтри од 47 mm (Advantec длабински филтер PF 020 и PF 040), според стандардната оперативна процедура

Хемиски анализи?

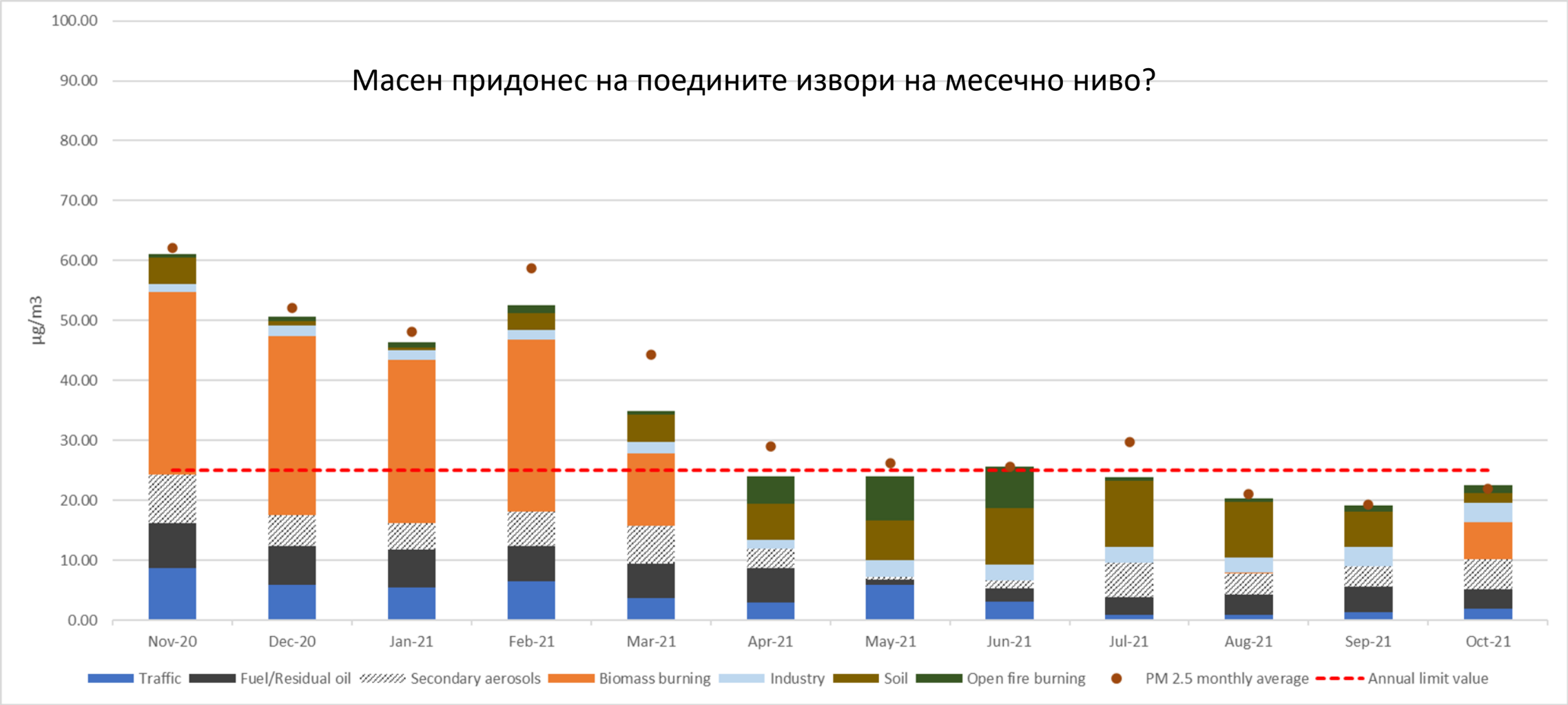
- Кај нас, хемиската анализа вообичаено вклучува:
  - Анализа на поедините елементи со EDXRF согласно EPA Методата IO-3.3, одредување на на метали во амбинтните аеросоли со користење на регентска флуоросцентна спектроскопија.
  - Анализа на елементарен јагелерод со SootScan™ Model OT21 Optical Transmissometer од Magee Scientific
  - Анализа на водено растворливите јони, вклучително, сулфати (SO_4^{2-}), нитрати (NO_3^-) и манониум (NH_4^+) кои се екстрахираат со соникација и мешање, а се квантифицираат фотометриски со с Spectroquant® Prove 600 спектрофотометар од Merck.



Како се прават рецепторните модели?

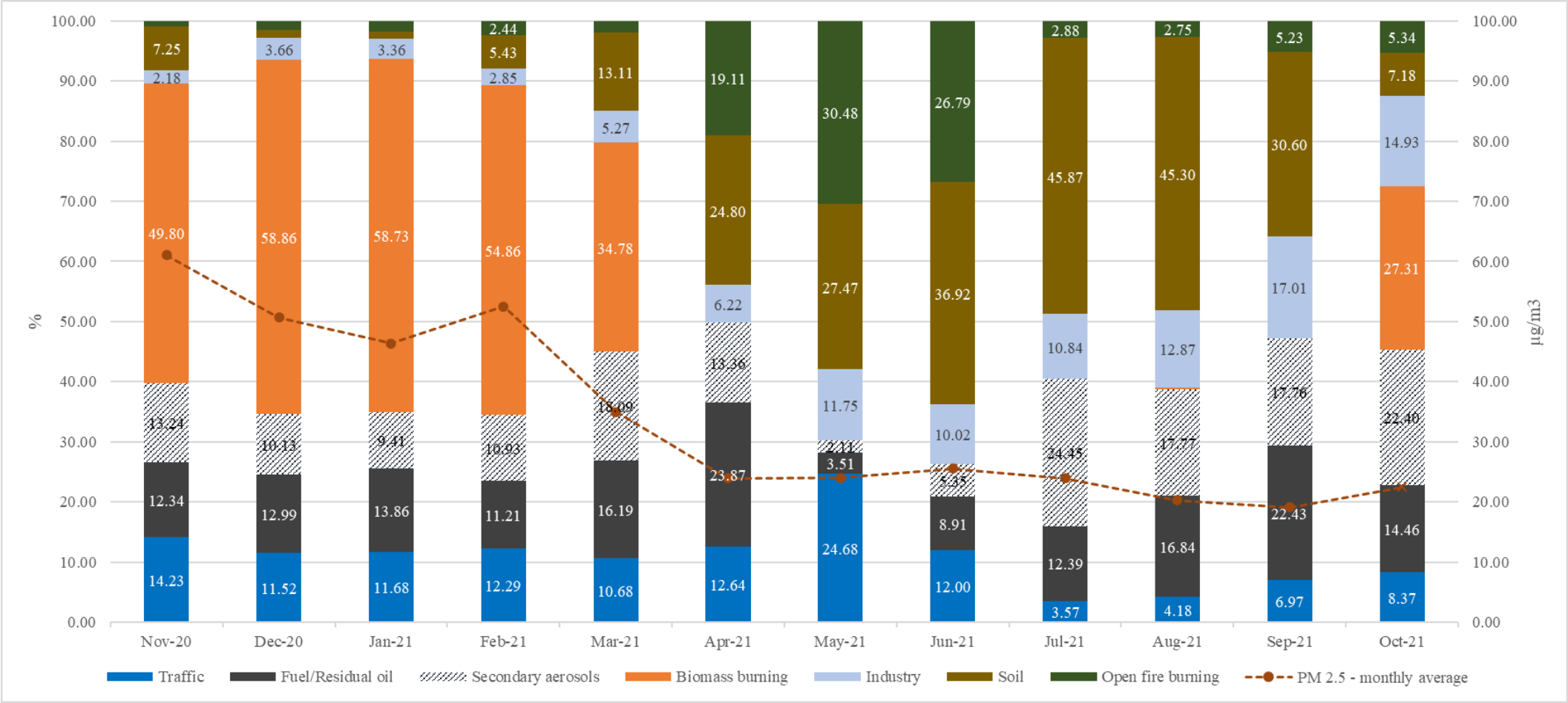
- Користејќи ги резултатите од анализите, а врз основа на комплексната математичка анализа се дефинира придонесот на секој извор во вкупната маса на честички (PM 2,5).
- Со цел да се дефинираат решенија кои одговраат на реалноста возможно е некои фактори да се организираат во сложени извори.
- Најчесто идентификувани извори се; согорување на биомаса, сообраќај, согорување на отворен оган, секундарни аеросоли, почва/минерална прашина, индустрија и согорување на мазут/нафта.

Што добиваме од рецепторните модели?



AMBICON.UGD

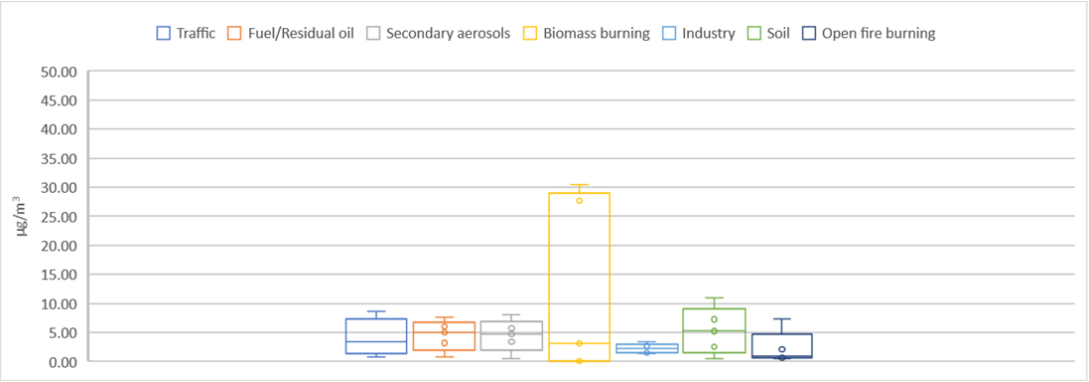
Што добиваме од рецепторните модели?

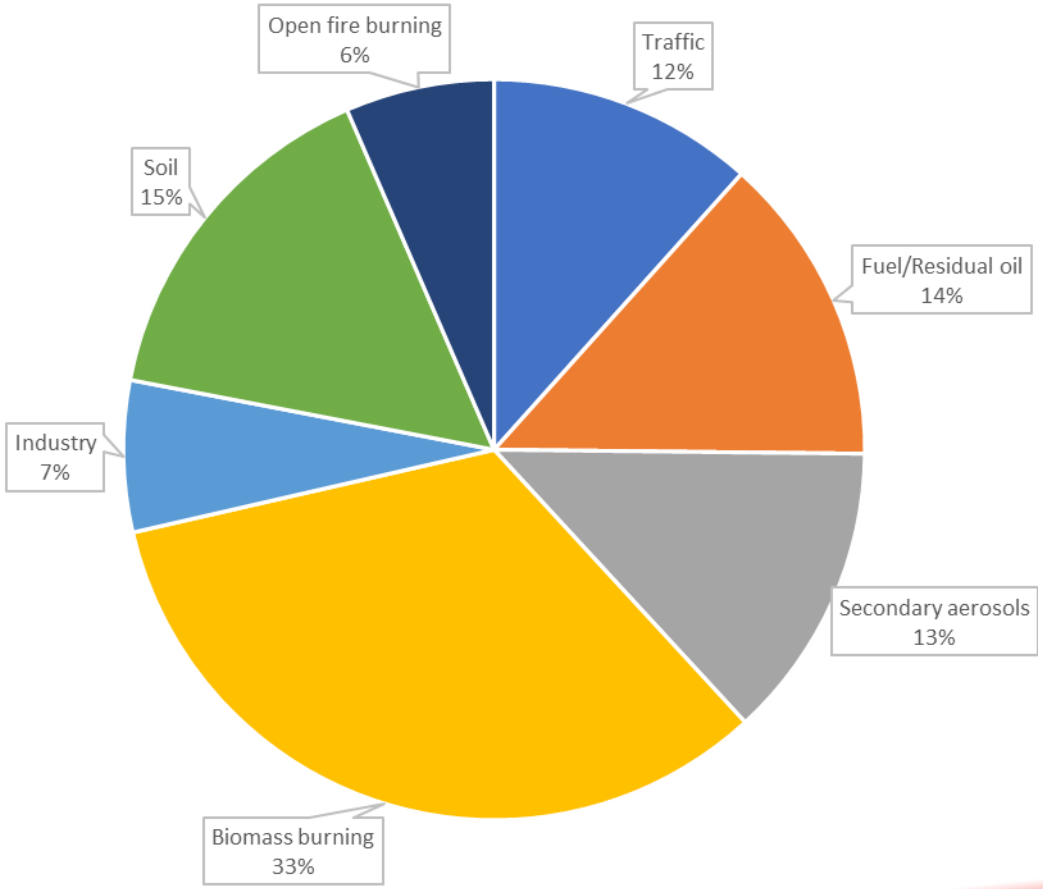


Релативен придонес на поедините извори на месечно ниво?

AMBICON.UGD

Што добиваме од рецепторните модели?

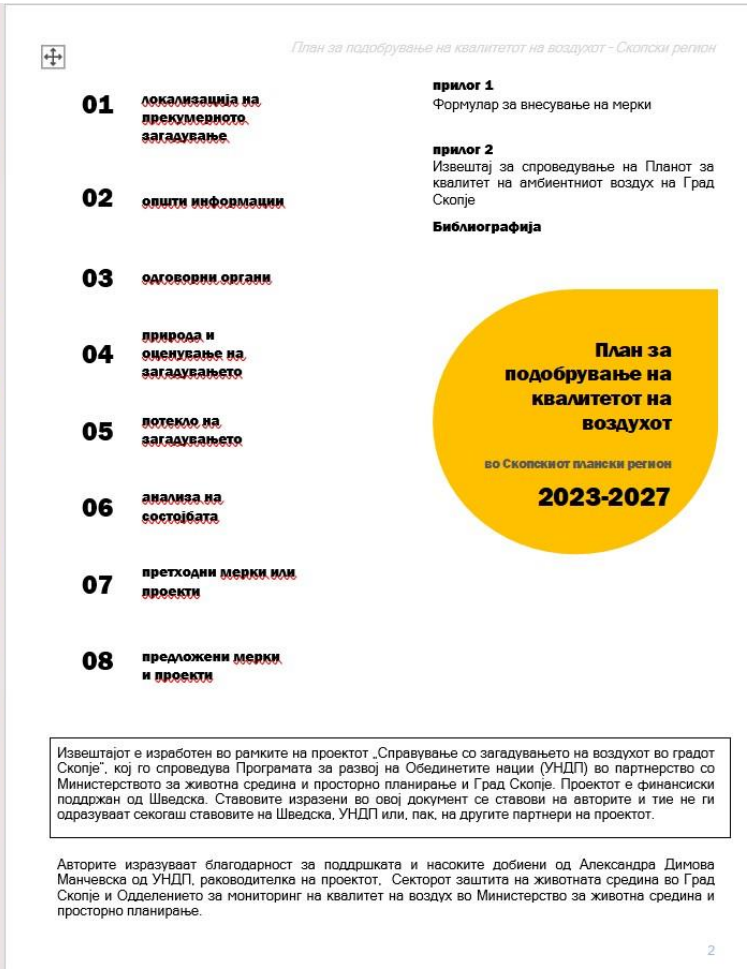




Релативен придонес на поедините извори на годишно ниво?

AMBICON.UGD

Добиените податоци се основа за изработка на планови за подобрување на квалиетот на воздухот....



Ви благодарам на вниманието!

- Слободно побарајте не:
  - www.udg.edu.mk
  - ambicon@ugd.edu.mk
- +389 32 550 558