

Contents of Work Package 3-WP08: Future Concepts in Pollutant/Emission Detection and Reduction

3-WP08: Future Concepts in Pollutant/Emission Detection and Reduction

Coordinator of the WP

České vysoké učení technické v Praze, Vojtěch Klír

Participants of the WP

VUT v Brně, J. Fišer, M.Omasta, Univerzita Pardubice, P. Voltr, ŠKODA AUTO a. s., J. Hrnčíř, M. Klofec, J. Hradiský, TUV SÜD Czech, J. Trubač, Tribotec, spol. s r.o., P. Rosendorf, Škoda Transportation, P. Špalek

Main Goal of the WP

Complex coverage of the issue of particles generated by the car, trains and their monitoring. Particles generated by brakes + tires, emissions from powertrains = emissions. Particles in the environment / surroundings of the vehicle + technologies for their measurement at the vehicle level, their penetration into the cabin, exposure for humans in the crew space = immissions of particles, their measurement and mitigation of their effects on human health.

Partial Goals for the Current Period

Use of knowledge for the construction of systems for removing particles/aerosols from the environment for the crew. Critical review about possible solution for future combustion engines. Test bench for particle measurements – design. Development of experimental approaches towards the knowledge base for the R&D of materials and technologies for low-emission rail transport while focusing on non-exhaust emissions.

Contents of Work Package 3-WP08: Future Concepts in Pollutant/Emission Detection and Reduction

3-WP08: Future Concepts in Pollutant/Emission Detection and Reduction

Official 3-WP08 Deliverables:

- 3-WP08-001: **Engine control strategy and aftertreatment setup toward EU7 limits fulfillment**, G-funk, V./2026, CVUT FME 0.6; SA 0.3; TÜV SÜD 0.1
- 3-WP08-002: **Test bench for particle measurements**, G-funk, V./2026, CTU FME 0.4; TÜV SÜD 0.3; SA 0.3
- 3-WP08-003: **Technologies for aerosol concentration mitigation in vehicle cabins - feasibility study**, O – ostatní výsledky, XII./2025, BUT FME 0.7 , CTU FME 0.1, SA 0.2
- 3-WP08-004: **Description of vehicle emission behavior in the lab. and under real driving conditions - methods and procedures for measurement in context of regenerative braking systems**, O – ostatní výsledky, XII./2024, CTU FME 0.5; BUT FME 0.2; TÜV SÜD 0.1; SA ost. 0.2
- 3-WP08-005: **Device for an evaluation of particulate matter emissions from railway sanding (ZV)**, G-funk, XII./2024, BUT 0.65; TRIBT 0.2; ŠTRN 0.1; UPa 0.05
- 3-WP08-006: **Research on the traction enhancers and technologies towards low non-exhaust emissions**, O – ostatní výsledky, G-funk, VI./2026, BUT 0.65; TRIBT 0.2; ŠTRN 0.1; UPa 0.05

Activities in 3-WP08: Future Concepts in Pollutant/Emission Detection and Reduction

3-WP08-001: Engine control strategy and aftertreatment setup toward EU7 limits fulfillment

CVUT FME 0.6; SA 0.3; TÜV SÜD 0.1

Monitoring & obtaining knowledge from EU7 proposal (still running).
Critical review about possible solution for future combustion engines.
Euro7 – RDE CF=1 for NOx and PN
Particles from braking in mg/km PM10 per test cycle (4.5 hour, WLTP, 303 x brake decelaration events)

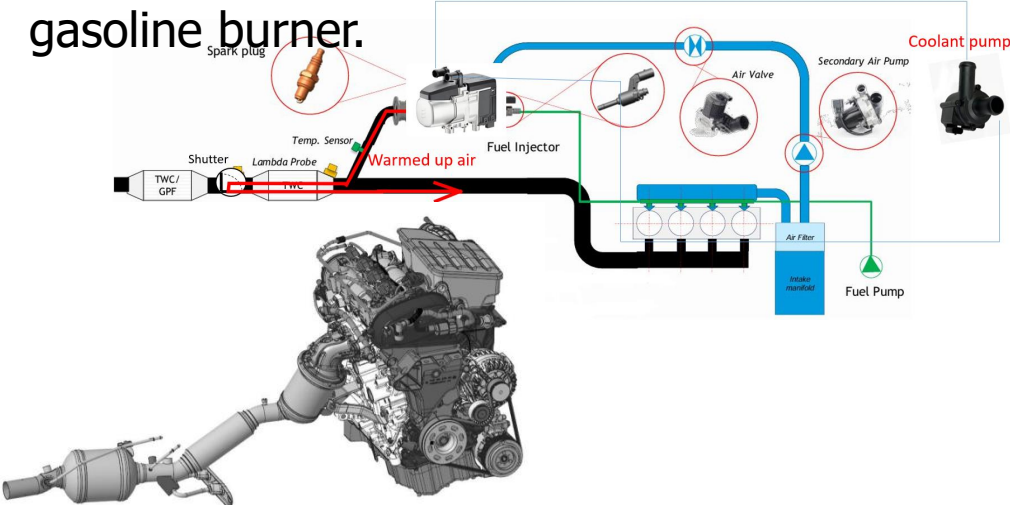
Úřední věstník Evropské unie
CS Rada L
2024/1257
8.5.2024

NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) 2024/1257

ze dne 24. dubna 2024

o schvalování typu motorových vozidel a motorů, jakož i systémů, konstrukčních částí a samostatných technických celků určených pro tato vozidla z hlediska jejich emisí a životnosti baterie (Euro 7), o změně nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/858 a o zrušení nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 715/2007 a (ES) č. 595/2009, nařízení Komise (EU) č. 582/2011, (EU) 2017/1151 a (EU) 2017/2400 a prováděcího nařízení Komise (EU) 2022/1362

Exhaust System prototype with an integrated gasoline burner.



Tabulka 1: Mezní hodnoty výfukových emisí Euro 7 pro vozidla kategorií M₁ a N₁ se spalovacím motorem

Kategorie	Třída	Hmotnost v provozním stavu (MRO) (kg)	Hmotnost oxidu uhelnatého (CO)		Celková hmotnost uhlovodíků (THC)		Hmotnost nemetanových uhlovodíků (NMHC)		Hmotnost oxidů dusíku (NOx)		Součet celkové hmotnosti uhlovodíků a hmotnosti oxidů dusíku (THC + NOx)		Hmotnost částic (PM)		Počet částic (PN ₁₀)	
			PI	CI	PI	CI	PI	CI	PI	CI	PI	CI	PI	CI	PI	CI
M ₁	—		1 000	500	100	—	68	—	60	80	—	170	4,5	4,5	6x10 ¹³	6x10 ¹¹
N ₁	I	MRO ≤ 1280	1 000	500	100	—	68	—	60	80	—	170	4,5	4,5	6x10 ¹³	6x10 ¹¹
	II	1280 < MRO ≤ 1735	1 810	630	130	—	90	—	75	105	—	195	4,5	4,5	6x10 ¹³	6x10 ¹¹
	III	1735 < MRO	2 270	740	160	—	108	—	82	125	—	215	4,5	4,5	6x10 ¹³	6x10 ¹¹

Poznámka: PI = zážehový motor.
CI = vznětový motor.

Activities in 3-WP08: Future Concepts in Pollutant/Emission Detection and Reduction

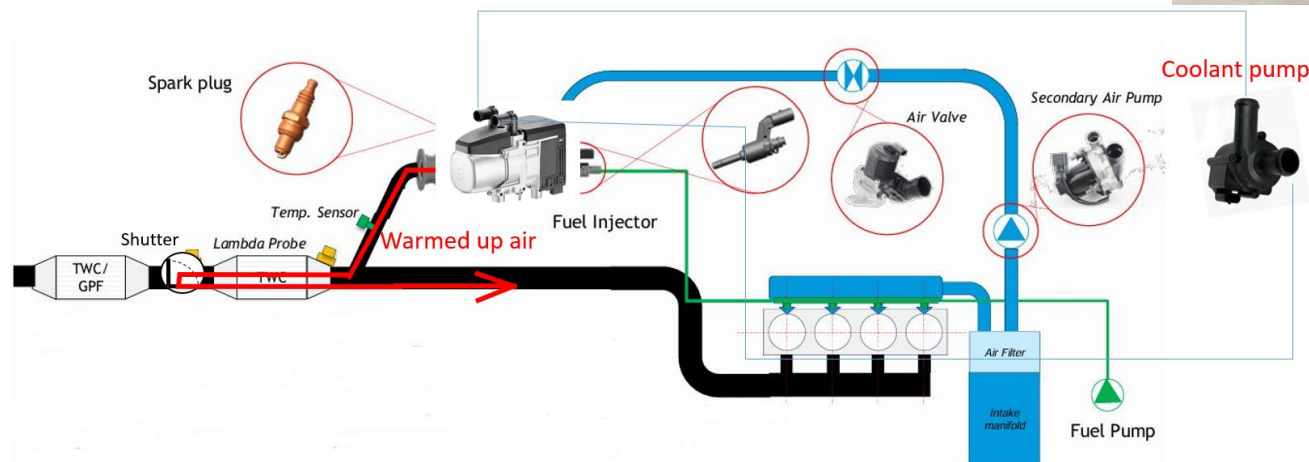
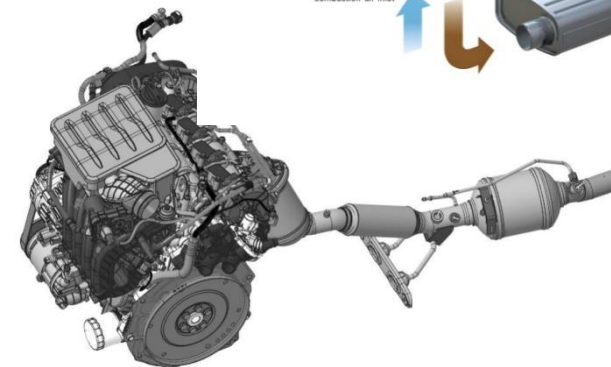
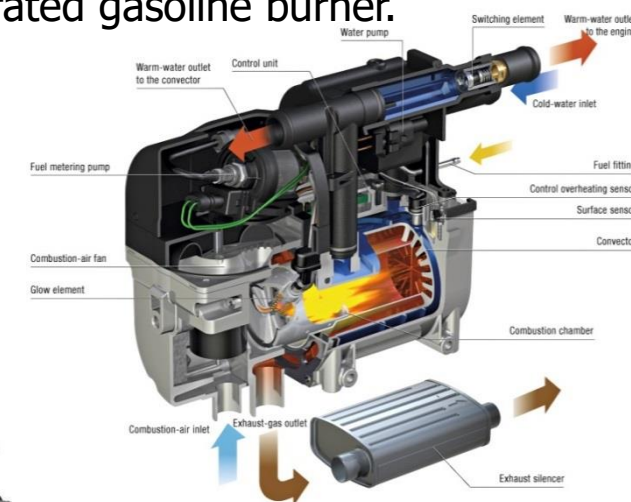
3-WP08-001: Engine control strategy and aftertreatment setup toward EU7 limits fulfillment

CVUT FME 0.6; SA 0.3; TÜV SÜD 0.1

Next step: to make an Exhaust System prototype to test the EU7 emissions with an integrated gasoline burner.
Engine from ŠA (Skoda 1,5L) with the serial exhaust was adopted.

Parts to get for the instrumentation:

- Burner (Webasto heater)
- Accessories
- The sheet metal and the pipes will be design and made



Activities in 3-WP08: Future Concepts in Pollutant/Emission Detection and Reduction

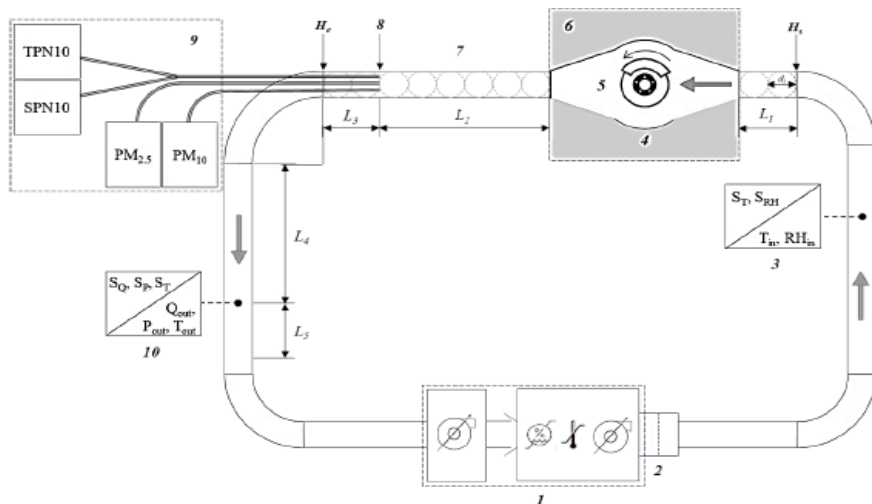
3-WP08-002: Test bench for particle measurements

CTU FME 0.4; TÜV SÜD 0.3; SA 0.3

Test design definition – concept related to HW and SW solution.

3D model appropriate for manufacturing.

Manufacturing of keys parts for prototype.



Indicative layout

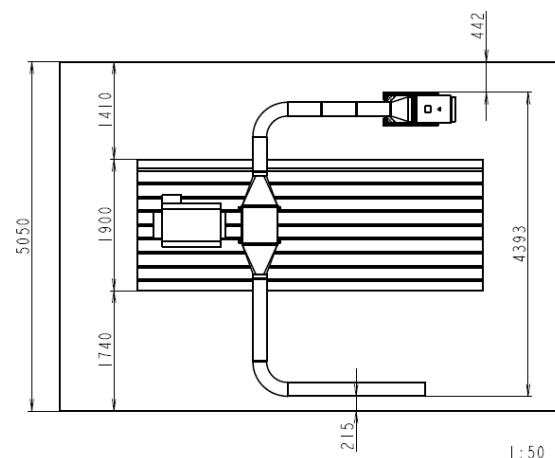
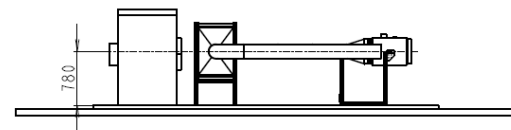
Tabulka 4: Mezní hodnoty emisí částic z brzd Euro 7 při standardním jízdním cyklu platné do 31. prosince 2029, podle technologie hnacího ústrojí

Technologie hnacího ústrojí	Mezní hodnoty emisí v mg/km na vozidlo	Vozidla kategorií M ₁ a N ₁ , kromě vozidel kategorie N ₁ třídy III (*)				
		PEV	OVC-HEV	NOVC-HEV	FCV/FCHV	ICEV
Emise částic z brzd (PM ₁₀)		3	7	7	7	7

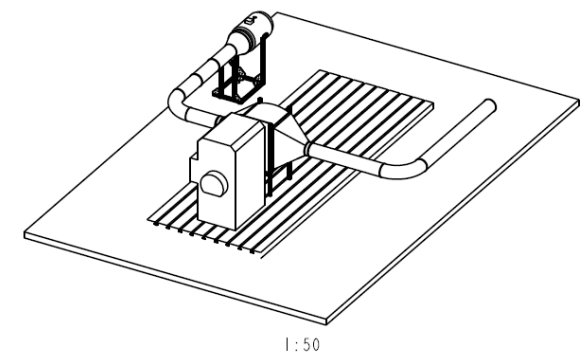
(*) Pro vozidla kategorie N₁ třídy III platí tyto mezní hodnoty: PEV 5 mg/km; OVC-HEV, NOVC-HEV, FCV/FCHV a ICEV 11 mg/km.

Tabulka 5: Mezní hodnoty emisí částic z brzd Euro 7 při standardním jízdním cyklu platné od 1. ledna 2030 v návaznosti na přezkum uvedený v čl. 18 odst. 5, podle technologie hnacího ústrojí (vozidla kategorií M₁ a N₁)

Technologie hnacího ústrojí	Mezní hodnoty emisí	Vozidla kategorií M ₁ a N ₁				
		PEV	OVC-HEV	NOVC-HEV	FCV/FCHV	ICEV



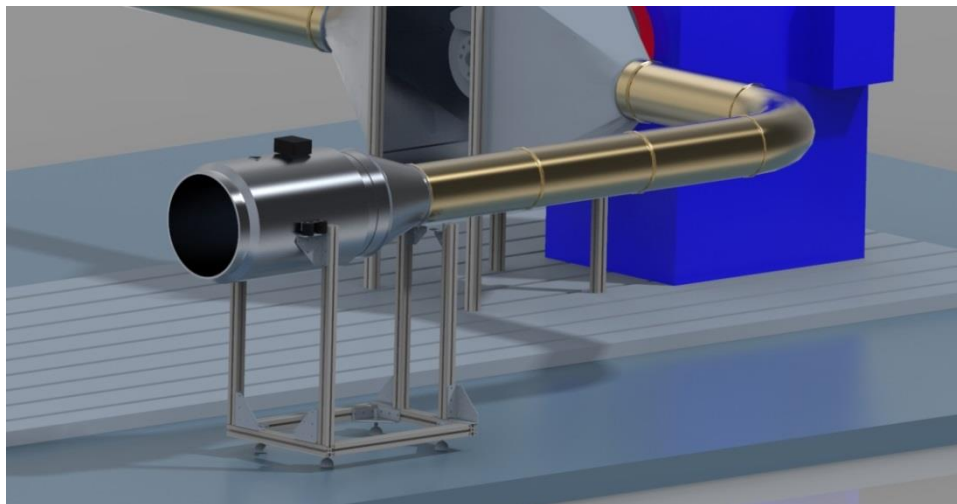
1:50



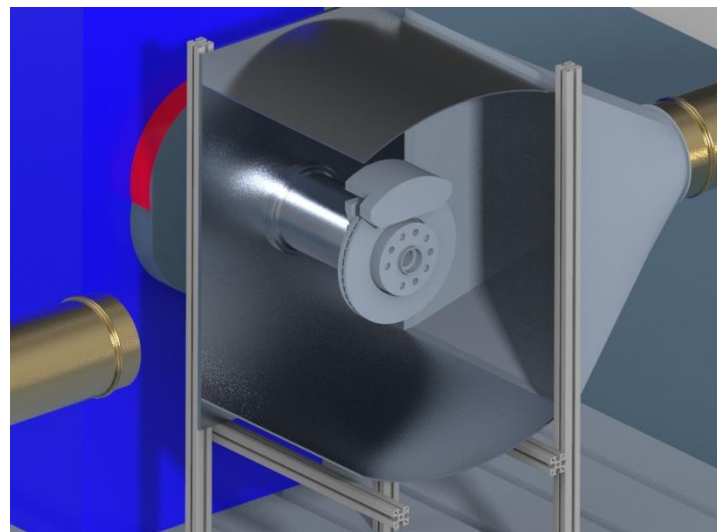
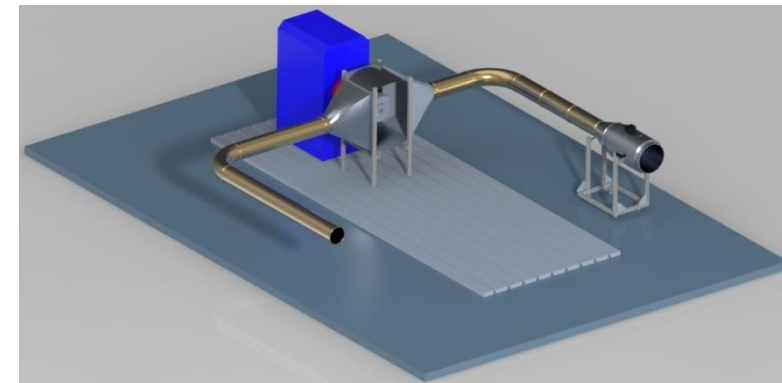
Activities in 3-WP08: Future Concepts in Pollutant/Emission Detection and Reduction

3-WP08-002: Test bench for particle measurements

CTU FME 0.4; TÜV SÜD 0.3; SA 0.3



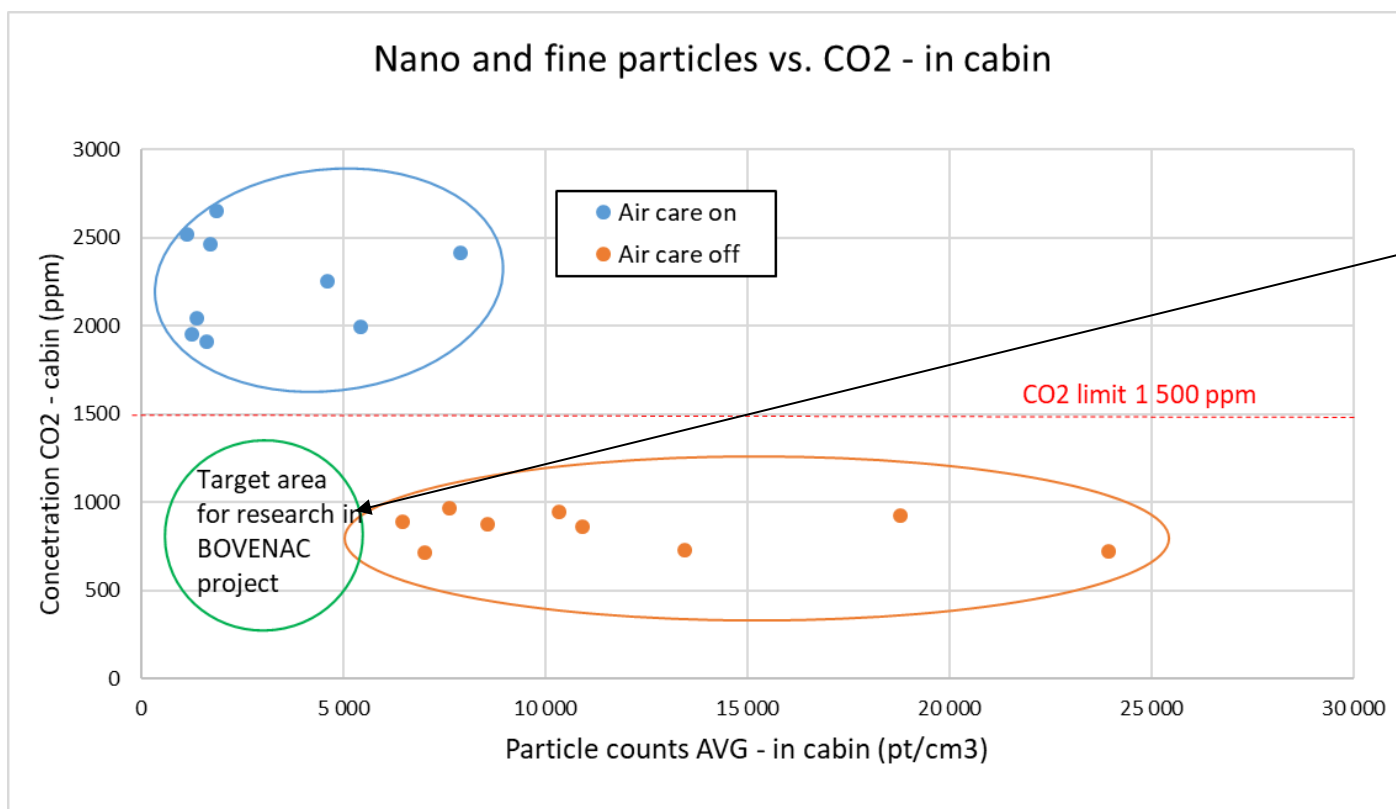
Design and
manufacturing



Activities in 3-WP08: Future Concepts in Pollutant/Emission Detection and Reduction

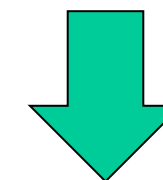
3-WP08-003: Technologies for aerosol concentration mitigation in vehicle cabins - feasibility study

Evaluation and feasibility study of improved systems for aerosol control in car cabin.



2023: Main target for research in 3-WP08:

Good ventilation of cabin without fine particles

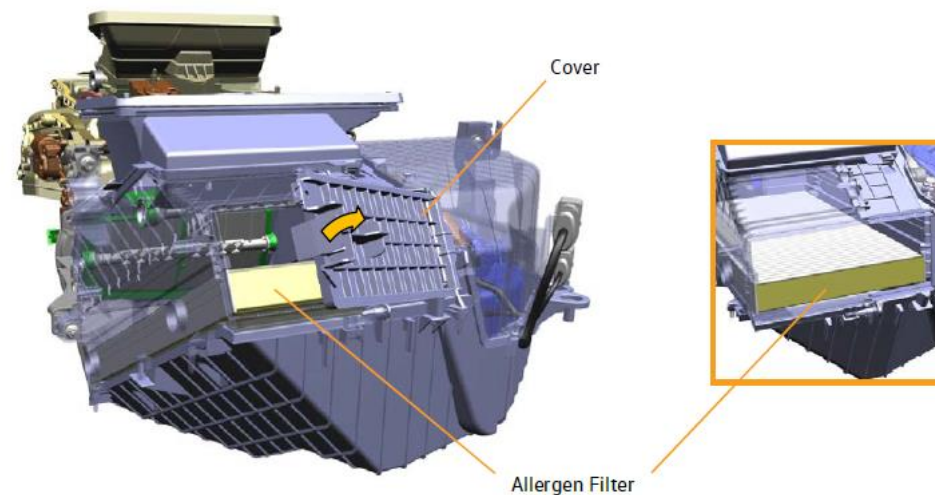
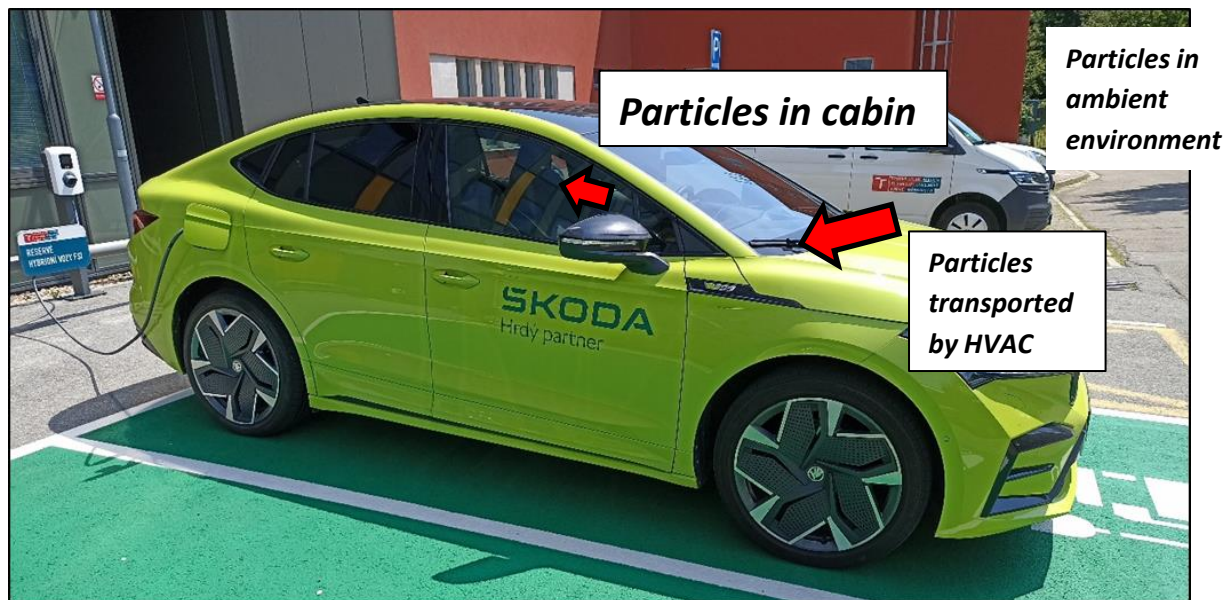


2024: Which technology is feasible?

Activities in 3-WP08: Future Concepts in Pollutant/Emission Detection and Reduction

3-WP08-003: Technologies for aerosol concentration mitigation in vehicle cabins - feasibility study

Evaluation and feasibility study of improved systems for aerosol control in car cabin.



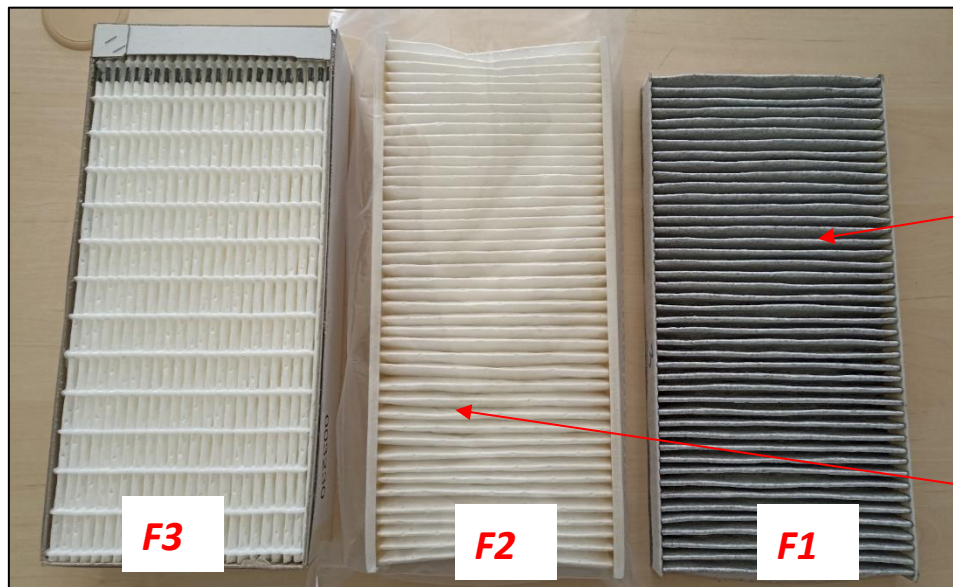
Main goal of research in 2024:

- To obtain data on particles (aerosols) entering the vehicle (MEB platform) from the surrounding environment (via the HVAC system).
- To compare concentrations in the surroundings of the vehicle and in the cabin of the **vehicle when using the upgraded filters**.
- Compare what the results are compared to previously conducted tests.

Activities in 3-WP08: Future Concepts in Pollutant/Emission Detection and Reduction

3-WP08-003: Technologies for aerosol concentration mitigation in vehicle cabins - feasibility study

Evaluation and feasibility study of improved systems for aerosol control in car cabin.



**F1: classic
filter**



**F2, F3:
upgraded
filters**

Activities in 3-WP08: Future Concepts in Pollutant/Emission Detection and Reduction

3-WP08-003: Technologies for aerosol concentration mitigation in vehicle cabins - feasibility study

Evaluation and feasibility study of improved systems for aerosol control in car cabin.

Experiment environment: Urbanized area in Brno - highest pollution = stronger signal → results can be expected to be more conclusive

Summer – from 18.7. to 23.7.2024

HVAC setting: AUTO 22 + **AirCare off** + **fresh-air**
+ 3 types of filters



Activities in 3-WP08: Future Concepts in Pollutant/Emission Detection and Reduction

Cabin environment

*Testo 435 - t,
RH, CO₂*

Ambient environment

*Ambient: Trotec PC200 a
Testo DiSCmini*

Onboard camera NiceBOY

*Counters: Trotec PC200 a
Testo DiSCmini*

Probes inlet

Activities in 3-WP08: Future Concepts in Pollutant/Emission Detection and Reduction

3-WP08-003: Technologies for aerosol concentration mitigation in vehicle cabins - feasibility study

Evaluation and feasibility study of improved systems for aerosol control in car cabin.

TIME					AMBIENT ENVIRONMENT												CABIN																					
Čas	Okruh	MÍSTO	Udlost	Počasí	Trotec 1	Čas	Datum	0:00:00	PM 2.5	PM 10	0.3um	0.5um	1.0um	2.5um	5.0um	10 um	DISCmini	OKOLI	0-300 nm	Velikost	DISCmini	KABIN	0-300 nm	Velikost	Trotec 3	PM 2.5	PM 10	0.3um	0.5um	1.0um	2.5um	5.0um	10 um	AT	RH	DP	WB	
					OKOLI				µg/m3	µg/m3	počet	počet	počet	počet	počet	počet	počet	Čas	Čas	Čas	KABINA	Čas	Čas	KABINA	µg/m3	µg/m3	počet	počet	počet	počet	počet	počet	°C	%	°C	°C		
Pátek 19.7.2024																																						
7:54:10	Koridor nad Husovickým tunelem	jasno			město A, F1				2.3	15.8	12 237	4 274	780	205	61	39	7:54:10	3 500	72	7:54:10	2 832	52	město A, F-1	4.2	57.5	13 960	5 890	1 657	571	272	210	22.3	60.3	14.1	17.6			
7:55:17				město A				2.5	24.6	13 420	4 815	817	264	109	98	7:55:17	3 623	71	7:55:17	2 702	49	město A	1.9	26.4	8 298	2 628	747	258	125	100	22.1	54.3	12.4	16.7				
7:56:24				město A				2.3	15.8	14 079	5 365	628	202	62	44	7:56:24	4 865	65	7:56:24	3 773	44	město A	1.3	9.8	5 943	1 814	471	88	44	33	22.1	49.6	11.1	16.2				
7:57:31				město A				2.9	20.0	18 082	6 294	818	265	77	52	7:57:31	13 967	58	7:57:31	3 253	45	město A	1.0	12.1	5 772	1 643	367	112	57	39	22.2	47.3	10.6	16.0				
7:58:38				město A				2.9	20.2	14 347	5 346	978	276	77	37	7:58:38	5 853	59	7:58:38	3 773	43	město A	0.8	8.1	5 560	1 647	236	87	36	25	22.4	45.7	10.3	16.0				
7:59:45				město A				2.8	19.2	16 174	5 353	885	268	72	35	7:59:45	24 668	57	7:59:45	4 246	57	město A	0.9	6.1	5 376	1 535	292	79	24	21	22.6	45.1	10.3	16.1				
8:00:51				město A				9.4	35.6	32 878	18 957	2 930	524	103	48	8:00:51	321 729	26	8:00:51	57 457	22	město A	3.3	45.5	10 429	4 257	1 368	474	212	172	22.7	47.8	11.2	16.5				
8:01:59				město A				4.9	21.2	27 298	10 630	1 458	330	64	39	8:01:59	37 759	41	8:01:59	51 491	23	město A	3.4	83.1	14 216	6 471	2 305	793	401	268	22.9	53.2	13.4	17.5				
8:03:05				město A				3.0	20.1	14 150	5 935	963	282	75	46	8:03:06	11 072	50	8:03:06	22 778	25	město A	3.6	46.9	9 639	4 077	1 591	441	223	157	23.0	53.3	12.9	17.3				
8:04:12				město A				2.1	16.2	12 748	4 609	611	228	62	44	8:04:13	7 078	70	8:04:13	10 167	29	město A	2.4	36.2	8 193	2 810	1 030	370	171	123	23.2	52.5	12.9	17.4				
8:05:18			město A				3.1	30.7	17 004	5 649	1 013	332	136	88	8:05:20	10 690	53	8:05:20	6 201	35	město A	1.4	14.9	6 138	2 189	543	139	69	44	23.3	48.8	12.0	17.1					
8:06:25			město A				2.3	18.9	14 099	4 668	704	236	77	37	8:06:27	18 428	45	8:06:27	5 726	35	město A	0.8	11.0	4 884	1 402	260	111	52	27	23.2	46.7	11.3	16.7					
8:07:32			město A				5.3	39.1	22 606	9 604	1 843	502	155	104	8:07:34	13 906	53	8:07:34	5 502	35	město A	0.8	4.1	5 012	1 457	282	48	15	8	23.2	56.0	13.8	17.8					
8:08:38			město A				3.3	19.7	17 215	6 212	1 072	284	70	41	8:08:41	8 957	59	8:08:41	4 426	39	město A	1.7	15.5	6 378	2 537	656	167	68	50	23.3	53.0	13.2	17.5					
8:09:45			město A				3.6	24.8	18 334	6 936	1 157	348	93	71	8:09:48	11 706	54	8:09:48	4 232	41	město A	0.7	5.3	4 473	1 313	205	56	23	16	23.2	50.1	12.3	17.1					
8:10:52			město A				2.8	17.5	18 886	5 871	798	245	64	46	8:10:55	20 391	76	8:10:55	5 437	48	město A	1.0	5.9	5 381	1 720	343	67	23	16	23.5	51.3	12.9	17.5					
8:11:58			město A				5.7	28.9	29 435	10 764	1 894	425	96	67	8:12:02	49 150	79	8:12:02	8 682	53	město A	1.4	19.2	7 347	2 142	530	232	85	56	23.4	46.7	11.5	16.9					
8:13:05			město A				7.5	42.4	32 367	13 624	2 604	581	152	75	8:13:09	12 164	55	8:13:09	7 190	52	město A	1.1	6.7	5 875	2 070	357	81	26	23	23.1	46.0	11.0	16.6					
8:14:11			město A				6.3	48.8	28 386	11 173	2 202	690	187	125	8:14:16	30 784	62	8:14:16	8 169	49	město A	1.3	6.6	7 291	1 871	494	69	25	18	23.2	45.4	10.9	16.6					
8:15:18			město A				4.3	28.3	22 557	8 484	1 361	403	104	79	8:15:23	17 421	76	8:15:23	9 501	53	město A	1.1	4.8	6 238	1 608	399	37	19	16	23.4	45.3	11.1	16.7					
8:16:25			město A				3.4	18.8	18 616	7 148	1 033	288	63	41	8:16:30	17 243	52	8:16:30	7 019	46	město A	0.9	9.1	6 977	1 846	267	76	43	29	23.6	44.7	11.1	16.8					
8:17:31			město A				4.1	15.2	29 556	8 470	1 146	231	43	29	8:17:37	19 986	57	8:17:37	7 110	44	město A	1.3	11.4	6 834	2 059	447	107	52	41	23.7	44.6	11.1	16.9					
8:18:38			město A				3.1	15.0	17 005	6 107	967	222	49	27	8:18:44	11 907	68	8:18:44	6 101	45	město A	1.2	15.2	7 582	2 019	407	152	71	60	23.8	44.7	11.3	17.0					
8:19:44			město A				5.5	40.0	25 494	11 039	1 799	585	149	109	8:19:51	18 351	58	8:19:51	5 419	45	město A	1.0	8.2	5 300	1 817	339	84	36	25	23.9	45.6	11.6	17.1					
8:20:51			město A				3.1	28.8	16 100	6 244	969	331	124	69	8:20:58	15 261	50	8:20:58	6 569	41	město A	1.3	12.5	6 961	1 865	454	156	53	35	23.9	46.7	11.9	17.3					
8:21:58			město A				3.7	29.5	16 770	6 519	1 278	384	118	81	8:22:05	32 279	45	8:22:05	6 327	40	město A	1.7	21.8	6 840	2 317	671	203	104	67	23.8	46.9	11.9	17.2					
8:23:05	Stavba Baurova a Žabovřeska				město A				13.9	132.3	46 459	21 839	5 942	1 871	528	373	8:23:12	22 937	52	8:23:12	6 408	41	město A	1.7	14.5	7 313	2 360	681	128	66	52	24.0	47.4	12.2	17.4			
8:24:12				město A				16.5	127.8	72 432	30 174	5 714	1 689	505	354	8:24:19	79 107	42	8:24:19	12 328	40	město A	2.1	11.0	9 907	3 304	751	113	43	18	24.1	48.9	12.8	17.7				
8:25:18				město A				6.3	64.2	23 019	10 481	2 350	732	281	178	8:25:26	14 378	47	8:25:26	9 196	39	město A	1.4	8.2	9 240	2 459	477	94	32	18	24.1	48.0	12.5	17.6				
8:26:25				město A				14.8	129.7	58 254	27 456	5 213	1 656	532	396	8:26:33	120 807	30	8:26:33	17 002	32	město A	1.0	5.6	7 424	2 006	259	89	19	12	24.1	47.8	12.4	17.6				
8:27:32				město A				12.1	100.2	51 162	22 330	4 220	1 260	409	262	8:27:40	31 019	23	8:27:40	32 388	26	město A	2.0	12.6	9 753	2 974	757	119	53	35	24.2	47.0	12.3	17.5				
8:28:38		Kolona v Pisáreckém podzemí				město A				10.5	56.8	48 576	21 786	3 974	840	193	119	8:28:47	156 626	27	8:28:47	49 928	24	město A	2.1	6.2	11 356	3 181	729	112	13	10	24.2	46.8	12.2	17.5		
8:29:45					město A				5.3	29.0	27 327	10 728	1 690	434	98	65	8:29:54	47 946	33	8:29:54	36 043	26	město A	1.8	10.3	10 206	3 102	616	127	39	21	24.4	46.1	12.2	17.6			
8:30:52					město A				6.1	34.7	32 165	12 895	1 875	512	120	54	8:31:01	32 765	42	8:31:01	21 233	32	město A	1.8	10.3	10 097	3 245	625	114	40	18	24.4	46.4	12.3	17.6			
8:31:59					město A				5.6	32.4	27 463	11 353	1 777	436	118	67	8:32:08	39 336	43	8:32:08	15 127	35	město A	1.1	4.2	8 832	2 408	292	37	15	8	24.4	45.4	12.0	17.5			
8:33:06					město A				17.5	123.5	69 691	30 283	6 860	1 717	467	283	8:33:15	64 513	35	8:33:15	19 539	32	město A	1.8	6.7	10 112	3 545	589	100	19	12	24.5	44.7	11.9	17.5			
8:34:13				město A				5.2	22.3	28 833	11 030	1 555	341	68	50	8:34:22	82 118	31	8:34:22	21 837	29	město A	1.2	7.1	7 985	2 457	374	76	28	25	24.6	44.5	11.9	17.6				
8:35:20				město A				2.8	16.7	14 165	5 594	924	243	59	41	8:35:29	22 412	41	8:35:29	15 131	28	město A	0.9	1.8	5 308	1 467	325	27	2	2	24.6	44.1	11.8	17.5				
8:36																																						

Activities in 3-WP08: Future Concepts in Pollutant/Emission Detection and Reduction

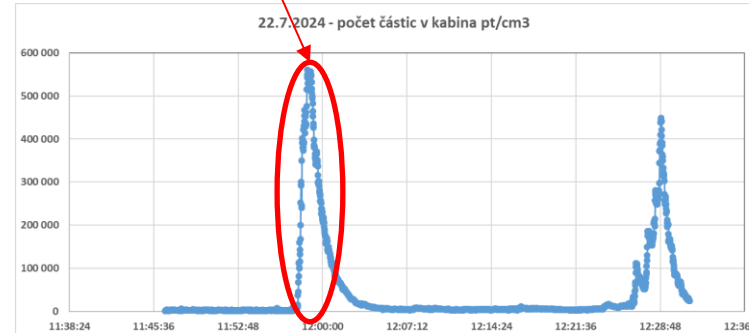
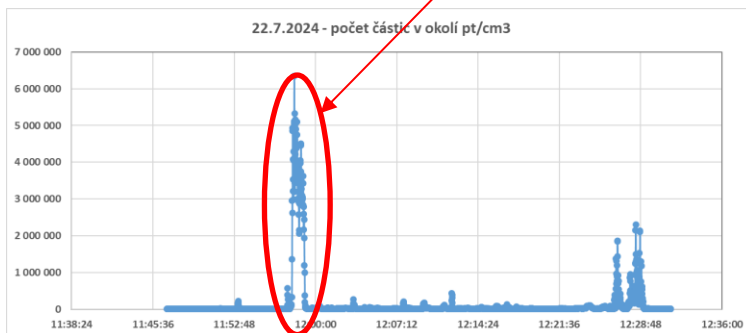
3-WP08-003: Technologies for aerosol concentration mitigation in vehicle cabins - feasibility study

Evaluation and feasibility study of improved systems for aerosol control in car cabin.

		R12										R13										R14										R15										R16										R17										R18										R19										R20										R21										R22										R23										R24										R25										R26										R27										R28										R29										R30										R31										R32										R33										R34										R35										R36										R37										R38										R39										R40										R41										R42										R43										R44										R45										R46										R47										R48										R49										R50										R51										R52										R53										R54										R55										R56										R57										R58										R59										R60										R61										R62										R63										R64										R65										R66										R67										R68										R69										R70										R71										R72										R73										R74										R75										R76										R77										R78										R79										R80										R81										R82										R83										R84										R85										R86										R87										R88										R89										R90										R91										R92										R93										R94										R95										R96										R97										R98										R99										R100										R101										R102										R103										R104										R105										R106										R107										R108										R109										R110										R111										R112										R113										R114										R115										R116										R117										R118										R119										R120										R121										R122										R123										R124										R125										R126										R127										R128										R129										R130										R131										R132										R133										R134										R135										R136										R137										R138										R139										R140										R141										R142										R143										R144										R145										R146										R147										R148										R149										R150										R151										R152										R153										R154										R155										R156										R157										R158										R159										R160										R161										R162										R163										R164										R165										R166										R167										R168										R169										R170										R171										R172										R173										R174										R175										R176										R177										R178										R179										R180										R181										R182										R183										R184										R185										R186										R187										R188										R189										R190										R191										R192										R193										R194										R195										R196										R197										R198										R199										R200										R201										R202										R203										R204										R205										R206										R207										R208										R209										R210										R211										R212										R213										R214										R215										R216										R217										R218										R219										R220										R221										R222										R223										R224										R225										R226										R227										R228										R229										R230										R231										R232										R233										R234										R235										R236										R237										R238										R239										R240										R241										R242										R243										R244										R245										R246										R247										R248										R249										R250										R251										R252										R253										R254										R255										R256										R257										R258										R259										R260										R261										R262										R263										R264										R265										R266										R267										R268										R269										R270										R271										R272										R273										R274										R275										R276										R277										R278										R279										R280										R281										R282										R283										R284										R285										R286										R287										R288										R289										R290										R291										R292										R293										R294										R295										R296										R297										R298										R299										R300										R301										R302										R303										R304										R305										R306										R307										R308										R309										R310										R311										R312										R313										R314										R315										R316										R317										R318										R319										R320										R321										R322										R323										R324										R325										R326										R327										R328										R329										R330										R331										R332										R333										R334										R335										R336										R337										R338										R339										R340										R341										R342										R343										R344										R345										R346										R347										R348										R349										R350										R351										R352										R353										R354										R355										R356										R357										R358										R359										R360										R361										R362										R363										R364										R365										R366										R367										R368										R369										R370										R371										R372										R373										R374										R375										R376										R377										R378										R379										R380										R381										R382										R383										R384										R385										R386										R387										R388										R389										R390										R391										R392										R393										R394										R395										R396										R397										R398										R399										R400										R401										R402										R403										R404										R405										R406										R407										R408										R409										R410										R411										R412										R413										R414										R415										R416										R417										R418										R419										R420										R421										R422										R423										R424										R425										R426										R427										R428										R429										R430										R431										R432										R433										R434										R435										R436										R437										R438										R439										R440										R441										R442										R443										R444										R445										R446										R447										R448										R449										R450										R451										R452										R453										R454										R455										R456										R457										R458										R459										R460										R461										R462										R463										R464										R465										R466										R467										R468										R469										R470										R471										R472										R473										R474										R475										R476										R477										R478										R479										R480										R481										R482										R483										R484										R485										R486										R487										R488										R489										R490										R491										R492										R493										R494										R495										R496										R497										R498										R499										R500										R501										R502										R503										R504										R505										R506										R507										R508										R509										R510										R511										R512										R513										R514										R515										R516										R517										R518										R519										R520										R521										R522										R523										R524										R525										R526										R527										R528										R529										R530										R531										R532										R533										R534										R535										R536										R537										R538										R539										R540										R541										R542										R543										R544										R545										R546										R547										R548										R549										R550										R551										R552										R553										R554										R555										R556										R557										R558										R559										R560										R561										R562										R563										R564										R565										R566										R567										R568										R569										R570										R571										R572										R573										R574										R575										R576										R577										R578										R579										R580										R581										R582										R583										R584										R585										R586										R587										R588										R589										R590										R591										R592										R593										R594										R595										R596										R597										R598										R599										R600										R601										R602										R603										R604										R605										R606										R607										R608										R609										R610										R611										R612										R613										R614										R615										R616										R617										R618										R619										R620										R621										R622										R623										R624										R625										R626										R627										R628										R629										R630										R631										R632										R633										R634										R635										R636										R637										R638										R639										R640										R641										R642										R643										R644										R645										R646										R647										R648										R649										R650										R651										R652										R653										R654										R655										R656										R657										R658										R659										R660										R661										R662										R663										R664										R665										R666										R667										R668										R669										R670										R671										R672										R673										R674										R675										R676										R677										R678										R679										R680										R681										R682										R683										R684										R685										R686										R687										R688										R689										R690										R691										R692										R693										R694										R695										R696										R697										R698										R699										R700										R701										R702										R703										R704										R705										R706										R707										R708										R709										R710										R711										R712										R713										R714										R715										R716										R717										R718										R719										R720										R721										R722										R723										R724										R725										R726										R727										R728										R729										R730										R731										R732										R733										R734										R735										R736										R737										R738										R739										R740										R741										R742										R743										R744										R745										R746										R747										R748										R749										R750										R751										R752										R753										R754										R755										R756										R757										R758										R759										R760										R761										R762										R763										R764										R765										R766										R767										R768										R769										R770										R771										R772										R773										R774										R775										R776										R777										R778										R779										R780										R781										R782										R783										R784										R785										R786										R787										R788										R789										R790										R791										R792										R793										R794										R795										R796										R797										R798										R799										R800										R801										R802										R803										R804										R805										R806										R807										R808										R809										R810										R811										R812										R813										R814										R815										R816										R817										R818										R819										R820										R821										R822										R823										R824										R825										R826										R827										R828										R829										R830										R831										R832										R833										R834										R835										R836										R837										R838										R839										R840										R841										R842										R843										R844										R845										R846										R847										R848										R849										R850										R851										R852										R853										R854										R855										R856										R857										R858										R859										R860										R861										R862										R863										R864										R865										R866										R867										R868										R869										R870										R871										R872										R873										R874										R875										R876										R877										R878										R879										R880										R881										R882										R883										R884										R885										R886										R887										R888										R889										R890										R891										R892										R893										R894										R895										R896										R897										R898										R899										R900										R901										R902										R903										R904										R905										R906										R907										R908										R909										R910										R911										R912										R913										R914										R915										R916										R917										R918										R919										R920										R921										R922										R923										R924										R925										R926										R927										R928										R929										R930										R931										R932										R933										R934										R935										R936										R937										R938										R939										R940										R941										R942										R943										R944										R945										R946										R947										R948										R949										R950										R951										R952										R953										R954										R955										R956										R957										R958										R959										R960										R961										R962										R963										R964										R965										R966										R967										R968										R969										R									
--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Dust event – example, Monday
22.7. – Kr. pole tunnel – Filter F1



Activities in 3-WP08: Future Concepts in Pollutant/Emission Detection and Reduction

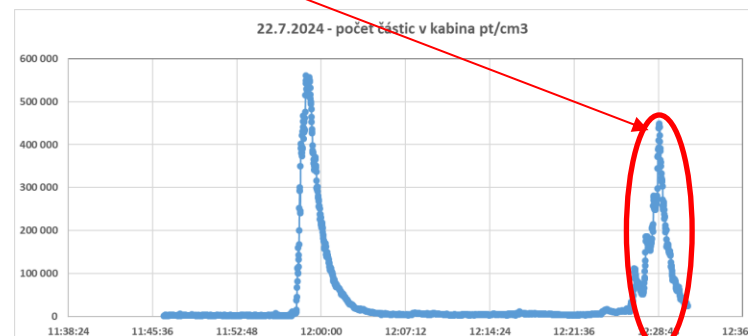
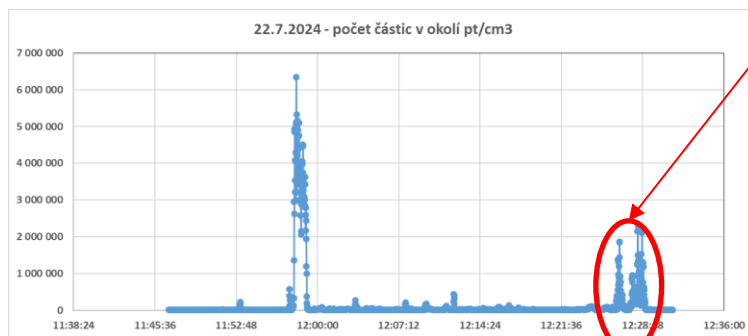
3-WP08-003: Technologies for aerosol concentration mitigation in vehicle cabins - feasibility study

Evaluation and feasibility study of improved systems for aerosol control in car cabin.

Město F-1															Město F-2															Město F-3															Město F-4															Město F-5															Město F-6															Město F-7															Město F-8															Město F-9															Město F-10															Město F-11															Město F-12															Město F-13															Město F-14															Město F-15															Město F-16															Město F-17															Město F-18															Město F-19															Město F-20															Město F-21															Město F-22															Město F-23															Město F-24															Město F-25															Město F-26															Město F-27															Město F-28															Město F-29															Město F-30															Město F-31															Město F-32															Město F-33															Město F-34															Město F-35															Město F-36															Město F-37															Město F-38															Město F-39															Město F-40															Město F-41															Město F-42															Město F-43															Město F-44															Město F-45															Město F-46															Město F-47															Město F-48															Město F-49															Město F-50															Město F-51															Město F-52															Město F-53															Město F-54															Město F-55															Město F-56															Město F-57															Město F-58															Město F-59															Město F-60															Město F-61															Město F-62															Město F-63															Město F-64															Město F-65															Město F-66															Město F-67															Město F-68															Město F-69															Město F-70															Město F-71															Město F-72															Město F-73															Město F-74															Město F-75															Město F-76															Město F-77															Město F-78															Město F-79															Město F-80															Město F-81															Město F-82															Město F-83															Město F-84															Město F-85															Město F-86															Město F-87															Město F-88															Město F-89															Město F-90															Město F-91															Město F-92															Město F-93															Město F-94															Město F-95															Město F-96															Město F-97															Město F-98															Město F-99															Město F-100															Město F-101															Město F-102															Město F-103															Město F-104															Město F-105															Město F-106															Město F-107															Město F-108															Město F-109															Město F-110															Město F-111															Město F-112															Město F-113															Město F-114															Město F-115															Město F-116															Město F-117															Město F-118															Město F-119															Město F-120															Město F-121															Město F-122															Město F-123															Město F-124															Město F-125															Město F-126															Město F-127															Město F-128															Město F-129															Město F-130															Město F-131															Město F-132															Město F-133															Město F-134															Město F-135															Město F-136															Město F-137															Město F-138															Město F-139															Město F-140															Město F-141															Město F-142															Město F-143															Město F-144															Město F-145															Město F-146															Město F-147															Město F-148															Město F-149															Město F-150															Město F-151															Město F-152															Město F-153															Město F-154															Město F-155															Město F-156															Město F-157															Město F-158															Město F-159															Město F-160															Město F-161															Město F-162															Město F-163															Město F-164															Město F-165															Město F-166															Město F-167															Město F-168															Město F-169															Město F-170															Město F-171															Město F-172															Město F-173															Město F-174															Město F-175															Město F-176															Město F-177															Město F-178															Město F-179															Město F-180															Město F-181															Město F-182															Město F-183															Město F-184															Město F-185															Město F-186															Město F-187															Město F-188															Město F-189															Město F-190															Město F-191															Město F-192															Město F-193															Město F-194															Město F-195															Město F-196															Město F-197															Město F-198															Město F-199															Město F-200															Město F-201															Město F-202															Město F-203															Město F-204															Město F-205															Město F-206															Město F-207															Město F-208															Město F-209															Město F-210															Město F-211															Město F-212															Město F-213															Město F-214															Město F-215															Město F-216															Město F-217															Město F-218															Město F-219															Město F-220															Město F-221															Město F-222															Město F-223															Město F-224															Město F-225															Město F-226															Město F-227															Město F-228															Město F-229															Město F-230															Město F-231															Město F-232															Město F-233															Město F-234															Město F-235															Město F-236															Město F-237															Město F-238															Město F-239															Město F-240															Město F-241															Město F-242															Město F-243															Město F-244															Město F-245															Město F-246															Město F-247															Město F-248															Město F-249															Město F-250															Město F-251															Město F-252															Město F-253															Město F-254															Město F-255															Město F-256															Město F-257															Město F-258															Město F-259															Město F-260															Město F-261															Město F-262															Město F-263															Město F-264															Město F-265															Město F-266															Město F-267															Město F-268															Město F-269															Město F-270															Město F-271															Město F-272															Město F-273															Město F-274															Město F-275															Město F-276															Město F-277															Město F-278															Město F-279															Město F-280															Město F-281															Město F-282															Město F-283															Město F-284															Město F-285															Město F-286															Město F-287															Město F-288															Město F-289															Město F-290															Město F-291															Město F-292															Město F-293															Město F-294															Město F-295															Město F-296															Město F-297															Město F-298															Město F-299															Město F-300															Město F-301															Město F-302															Město F-303															Město F-304															Město F-305															Město F-306															Město F-307															Město F-308															Město F-309															Město F-310															Město F-311															Město F-312															Město F-313															Město F-314															Město F-315															Město F-316															Město F-317															Město F-318															Město F-319															Město F-320															Město F-321															Město F-322															Město F-323															Město F-324															Město F-325															Město F-326															Město F-327															Město F-328															Město F-329															Město F-330															Město F-331															Město F-332															Město F-333															Město F-334															Město F-335															Město F-336															Město F-337															Město F-338															Město F-339															Město F-340															Město F-341															Město F-342															Město F-343															Město F-344															Město F-345															Město F-346															Město F-347															Město F-348															Město F-349															Město F-350															Město F-351															Město F-352															Město F-353															Město F-354															Město F-355															Město F-356															Město F-357															Město F-358															Město F-359															Město F-360															Město F-361															Město F-362															Město F-363															Město F-364															Město F-365															Město F-366															Město F-367															Město F-368															Město F-369															Město F-370															Město F-371															Město F-372															Město F-373															Město F-374															Město F-375															Město F-376															Město F-377															Město F-378															Město F-379															Město F-380															Město F-381															Město F-382															Město F-383															Město F-384															Město F-385															Město F-386															Město F-387															Město F-388															Město F-389															Město F-390															Město F-391															Město F-392															Město F-393															Město F-394															Město F-395															Město F-396															Město F-397															Město F-398															Město F-399															Město F-400															Město F-401															Město F-402															Město F-403															Město F-404															Město F-405															Město F-406															Město F-407															Město F-408															Město F-409															Město F-410															Město F-411															Město F-412															Město F-413															Město F-414															Město F-415															Město F-416															Město F-417															Město F-418															Město F-419															Město F-420															Město F-421															Město F-422															Město F-423															Město F-424															Město F-425															Město F-426															Město F-427															Město F-428															Město F-429															Město F-430															Město F-431															Město F-432															Město F-433															Město F-434															Město F-435															Město F-436															Město F-437															Město F-438															Město F-439															Město F-440															Město F-441															Město F-442															Město F-443															Město F-444															Město F-445															Město F-446															Město F-447															Město F-448															Město F-449															Město F-450															Město F-451															Město F-452															Město F-453															Město F-454															Město F-455															Město F-456															Město F-457															Město F-458															Město F-459															Město F-460															Město F-461															Město F-462															Město F-463															Město F-464															Město F-465															Město F-466															Město F-467															Město F-468															Město F-469															Město F-470															Město F-471															Město F-472															Město F-473															Město F-474															Město F-475															Město F-476															Město F-477															Město F-478															Město F-479															Město F-480															Město F-481															Město F-482															Město F-483															Město F-484															Město F-485															Město F-486															Město F-487															Město F-488															Město F-489															Město F-490															Město F-491															Město F-492															Město F-493															Město F-494															Město F-495															Město F-496															Město F-497															Město F-498															Město F-499															Město F-500															Město F-501															Město F-502															Město F-503															Město F-504															Město F-505															Město F-506															Město F-507															Město F-508															Město F-509															Město F-510															Město F-511															Město F-512															Město F-513															Město F-514															Město F-515															Město F-516															Město F-517															Město F-518															Město F-519															Město F-520															Město F-521															Město F-522															Město F-523															Město F-524															Město F-525															Město F-526															Město F-527															Město F-528															Město F-529															Město F-530															Město F-531															Město F-532															Město F-533															Město F-534															Město F-535															Město F-536															Město F-537															Město F-538															Město F-539															Město F-540															Město F-541															Město F-542															Město F-543															Město F-544															Město F-545															Město F-546															Město F-547															Město F-548															Město F-549															Město F-550															Město F-551															Město F-552															Město F-553															Město F-554															Město F-555															Město F-556															Město F-557															Město F-558															Město F-559															Město F-560															Město F-561															Město F-562															Město F-563															Město F-564															Město F-565															Město F-566															Město F-567															Město F-568															Město F-569															Město F-570															Město F-571															Město F-572															Město F-573															Město F-574															Město F-575															Město F-576															Město F-577															Město F-578															Město F-579															Město F-580															Město F-581															Město F-582															Město F-583															Město F-584															Město F-585															Město F-586															Město F-587															Město F-588															Město F-589															Město F-590															Město F-591															Město F-592															Město F-593															Město F-594															Město F-595															Město F-596															Město F-597															Město F-598															Město F-599															Město F-600															Město F-601															Město F-602															Město F-603															Město F-604															Město F-605															Město F-606															Město F-607															Město F-608															Město F-609															Město F-610															Město F-611															Město F-612															Město F-613															Město F-614															Město F-615															Město F-616															Město F-617															Město F-618															Město F-619															Město F-620															Město F-621															Město F-622															Město F-623															Město F-624															Město F-625															Město F-626															Město F-627															Město F-628															Město F-629															Město F-630															Město F-631															Město F-632															Město F-633															Město F-634															Město F-635															Město F-636															Město F-637															Město F-638															Město F-639															Město F-640															Město F-641															Město F-642															Město F-643															Město F-644															Město F-645															Město F-646															Město F-647															Město F-648															Město F-649															Město F-650															Město F-651															Město F-652															Město F-653															Město F-654															Město F-655															Město F-656															Město F-657															Město F-658															Město F-659															Město F-660															Město F-661															Město F-662															Město F-663															Město F-664															Město F-665															Město F-666															Město F-667															Město F-668															Město F-669															Město F-670															Město F-671															Město F-672															Město F-673															Město F-674															Město F-675															Město F-676															Město F-677															Město F-678															Město F-679															Město F-680															Město F-681															Město F-682															Město F-683															Město F-684															Město F-685															Město F-686															Město F-687															Město F-688															Město F-689															Město F-690															Město F-691															Město F-692															Město F-693															Město F-694															Město F-695															Město F-696															Město F-697															Město F-698															Město F-699															Město F-700															Město F-701															Město F-702															Město F-703															Město F-704															Město F-705															Město F-706															Město F-707															Město F-708															Město F-709															Město F-710															Město F-711															Město F-712															Město F-713															Město F-714															Město F-715															Město F-716															Město F-717															Město F-718															Město F-719															Město F-720															Město F-721															Město F-722															Město F-723															Město F-724															Město F-725															Město F-726															Město F-727															Město F-728															Město F-729															Město F-730															Město F-731															Město F-732															Město F-733															Město F-734															Město F														
-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



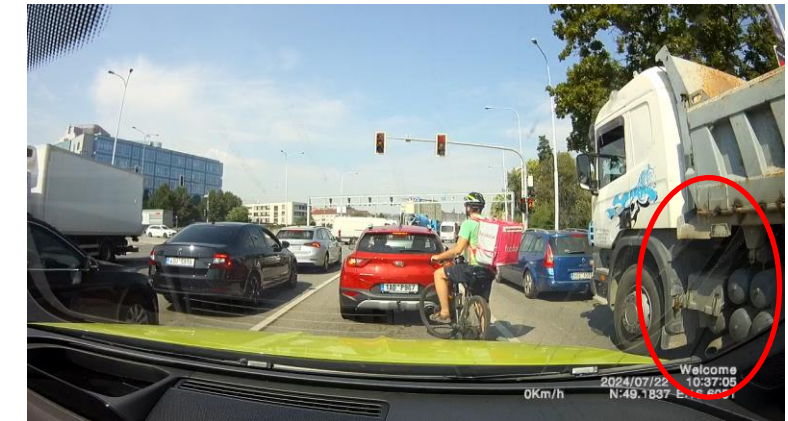
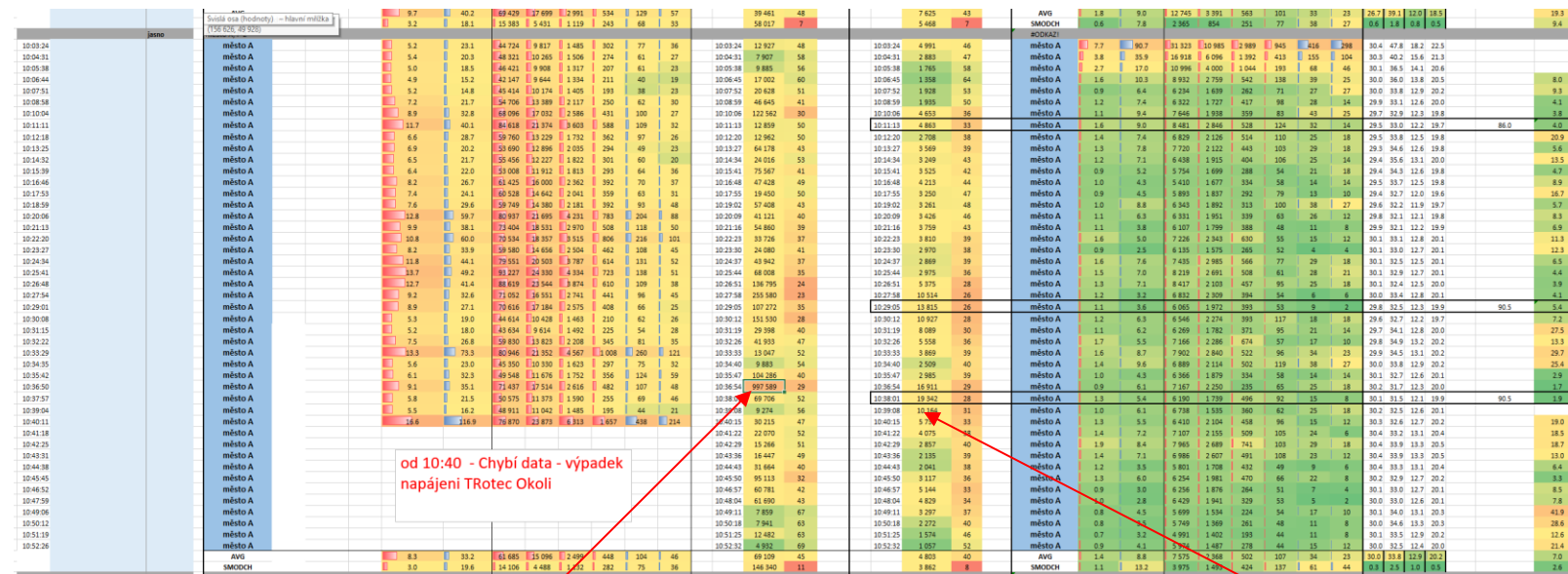
Dust event – example, Monday
22.7. – motorcycle Vespa – Filter F1



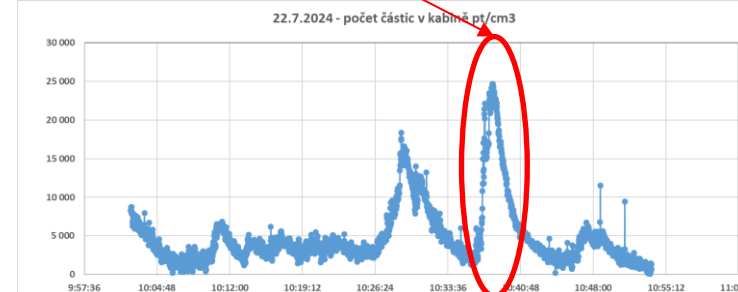
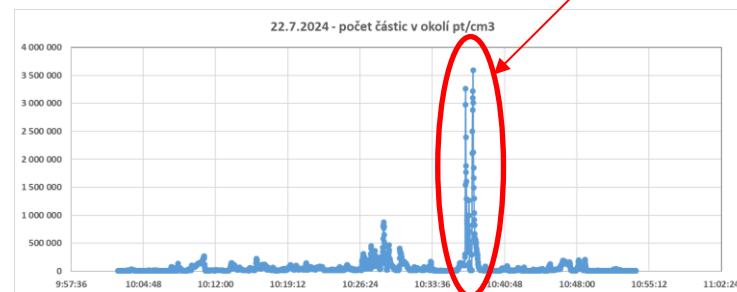
Activities in 3-WP08: Future Concepts in Pollutant/Emission Detection and Reduction

3-WP08-003: Technologies for aerosol concentration mitigation in vehicle cabins - feasibility study

Evaluation and feasibility study of improved systems for aerosol control in car cabin.



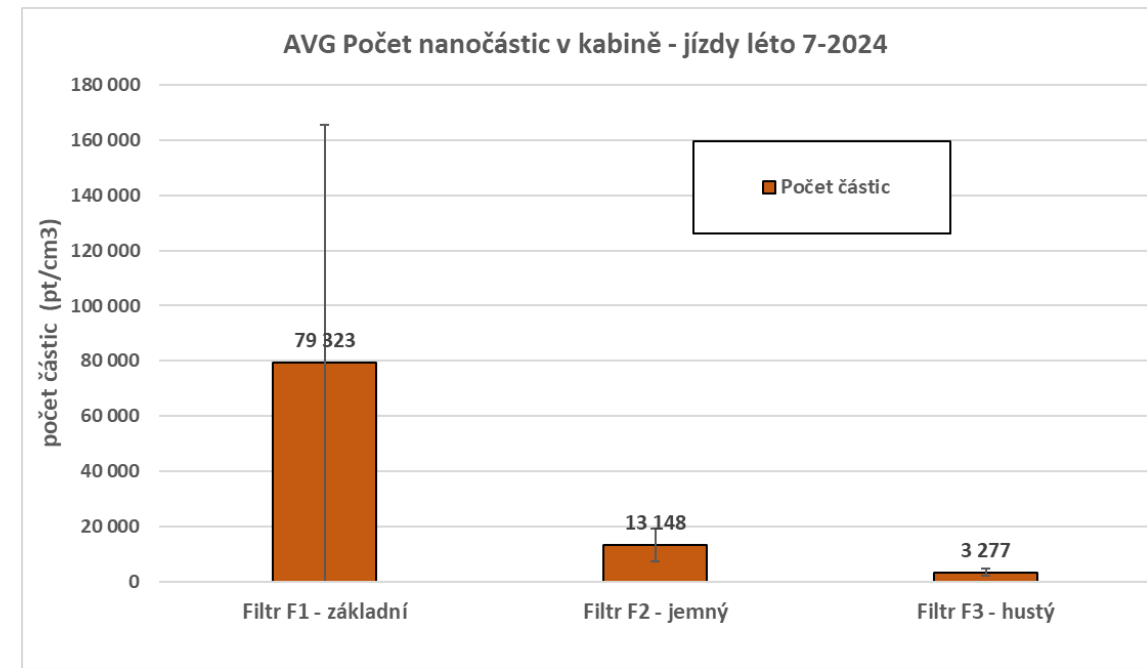
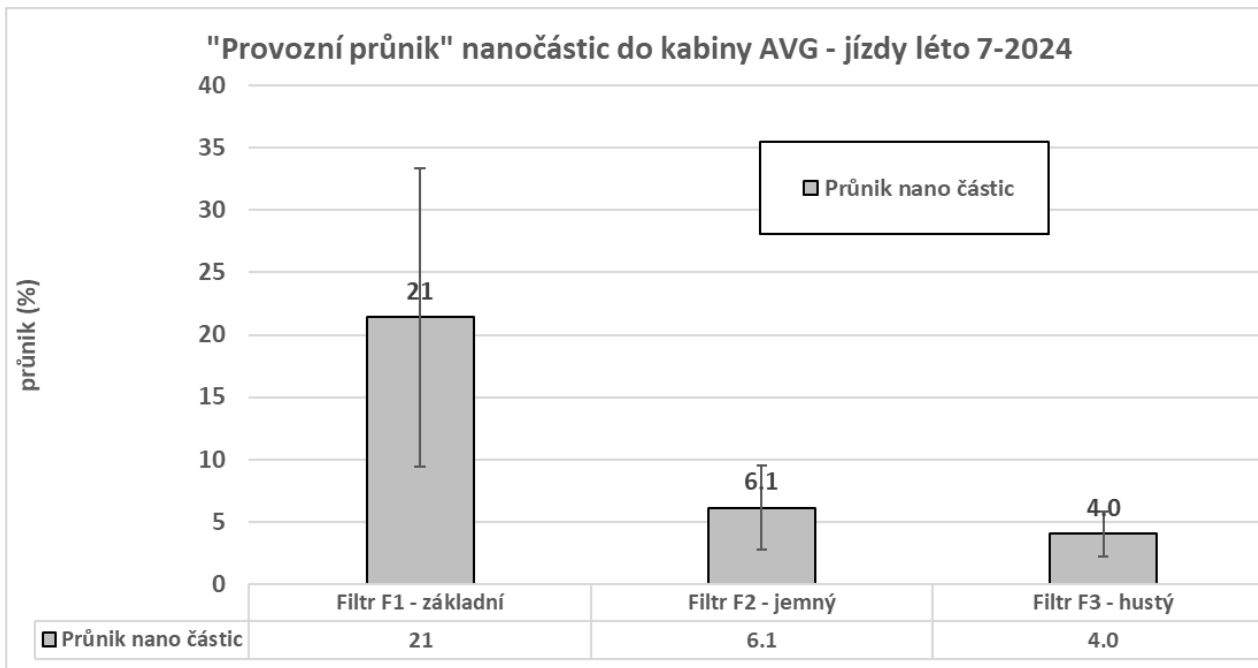
*Dust event – example, Monday
22.7. – heavy truck – Filter F2*



Activities in 3-WP08: Future Concepts in Pollutant/Emission Detection and Reduction

3-WP08-003: Technologies for aerosol concentration mitigation in vehicle cabins - feasibility study

Evaluation and feasibility study of improved systems for aerosol control in car cabin.

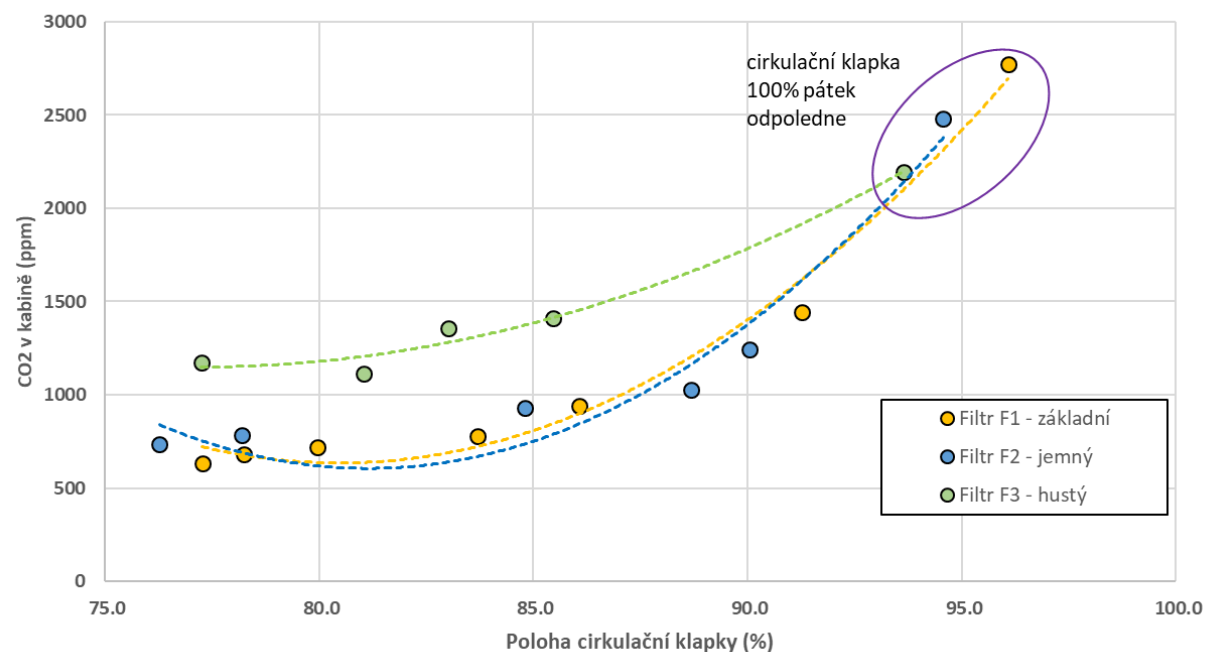


Activities in 3-WP08: Future Concepts in Pollutant/Emission Detection and Reduction

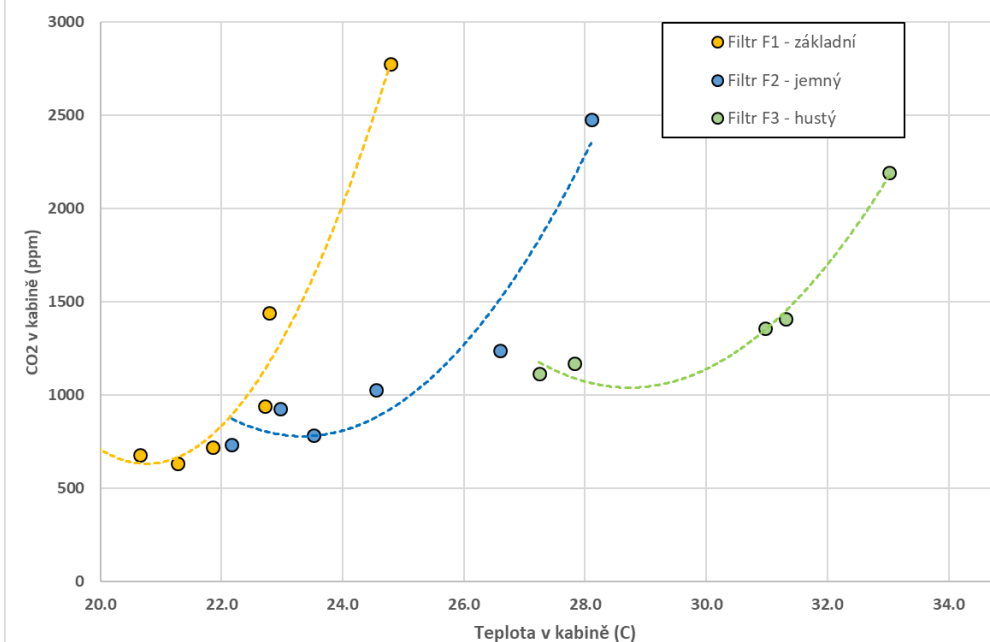
3-WP08-003: Technologies for aerosol concentration mitigation in vehicle cabins - feasibility study

Evaluation and feasibility study of improved systems for aerosol control in car cabin.

CO₂ v kabině vs poloha cirkulační klapky



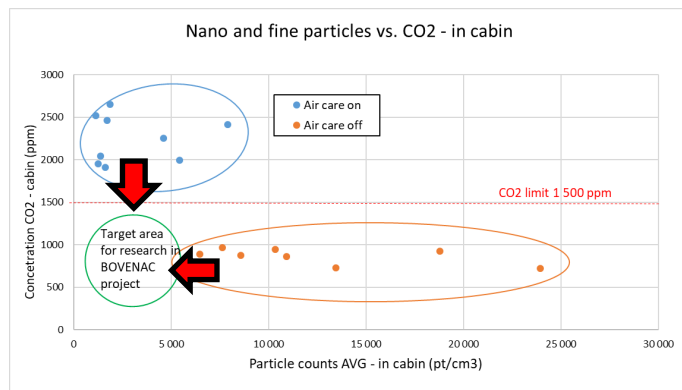
CO₂ v kabině vs teplota v kabině a dostatek větrání



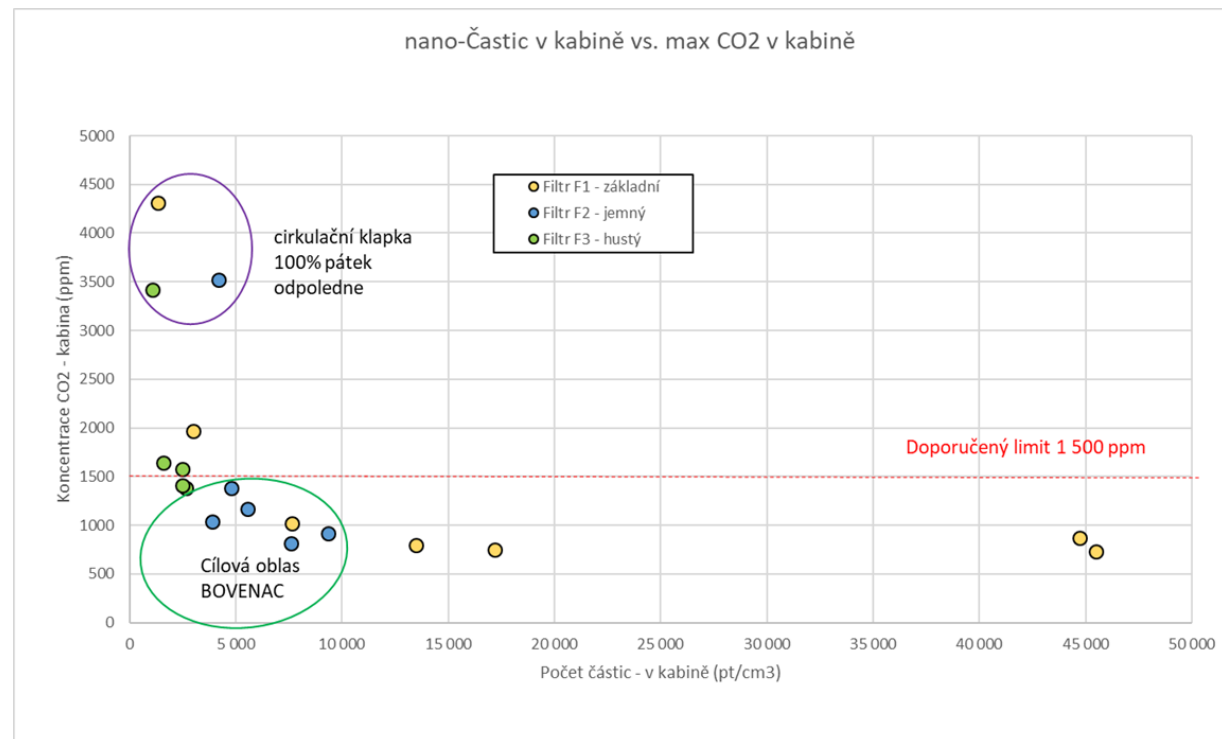
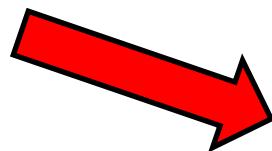
Activities in 3-WP08: Future Concepts in Pollutant/Emission Detection and Reduction

3-WP08-003: Technologies for aerosol concentration mitigation in vehicle cabins - feasibility study

Evaluation and feasibility study of improved systems for aerosol control in car cabin.



Target defined in 2023



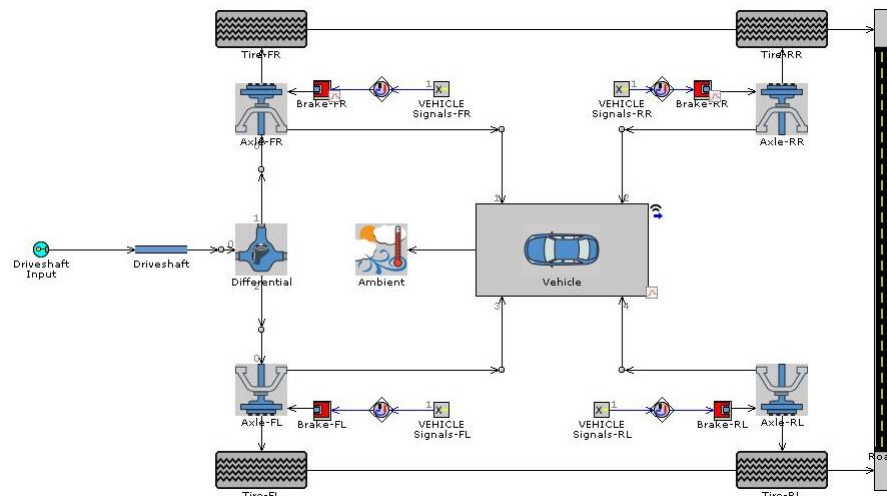
Results 2024

Activities in 3-WP08: Future Concepts in Pollutant/Emission Detection and Reduction

3-WP08-004: Description of vehicle emission behavior in the lab. and under real driving conditions - methods and procedures for measurement in context of regenerative braking

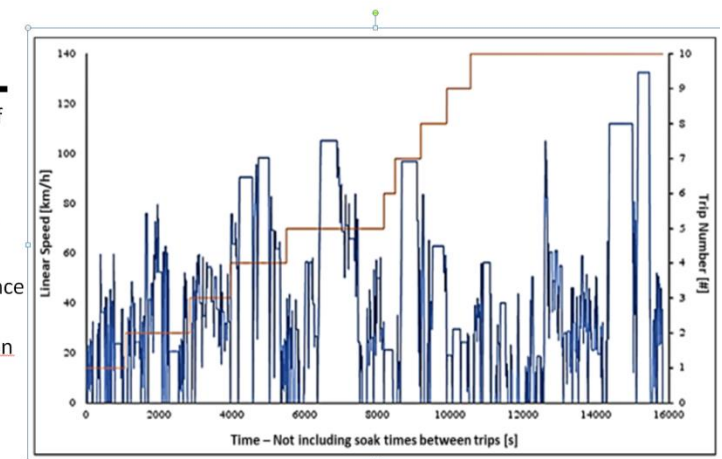
CTU FME 0.5; BUT FME 0.2; TÜV SÜD 0.1; SA ost. 0.2

- Chassis dyno testing - different degree of vehicle powertrain hybridization
- Data collection for prepared database
- Preparation for validation tests related to WLTP brake cycle
- GT-SUITE model – prediction of distribution of braking torque



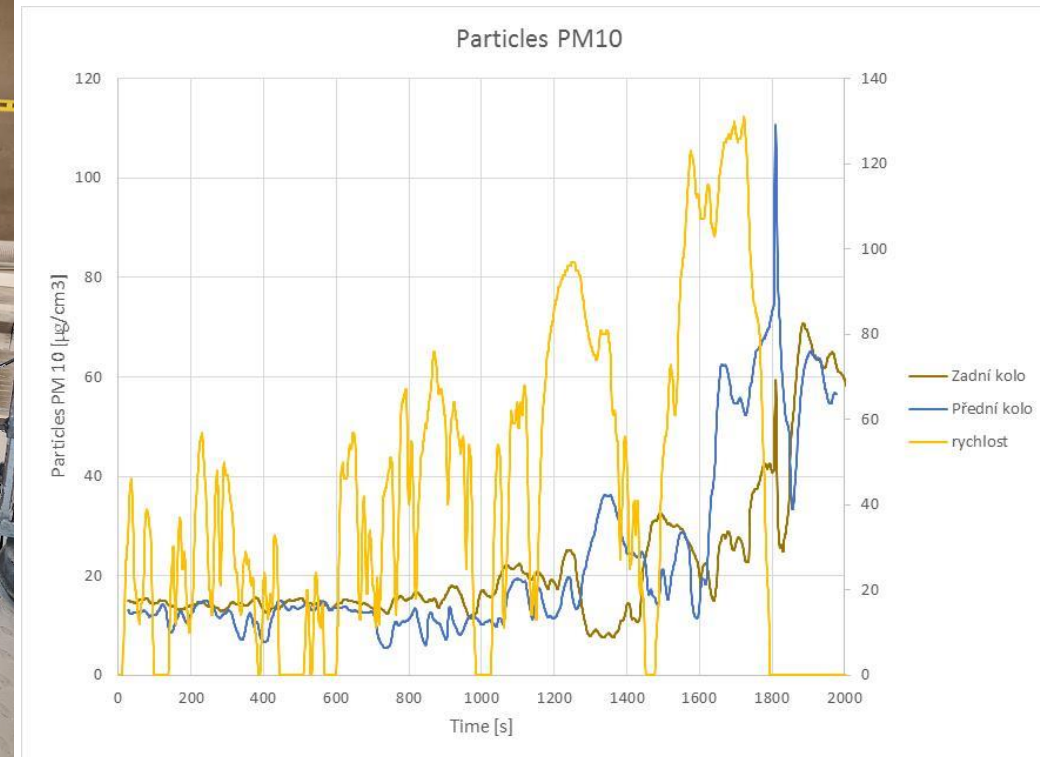
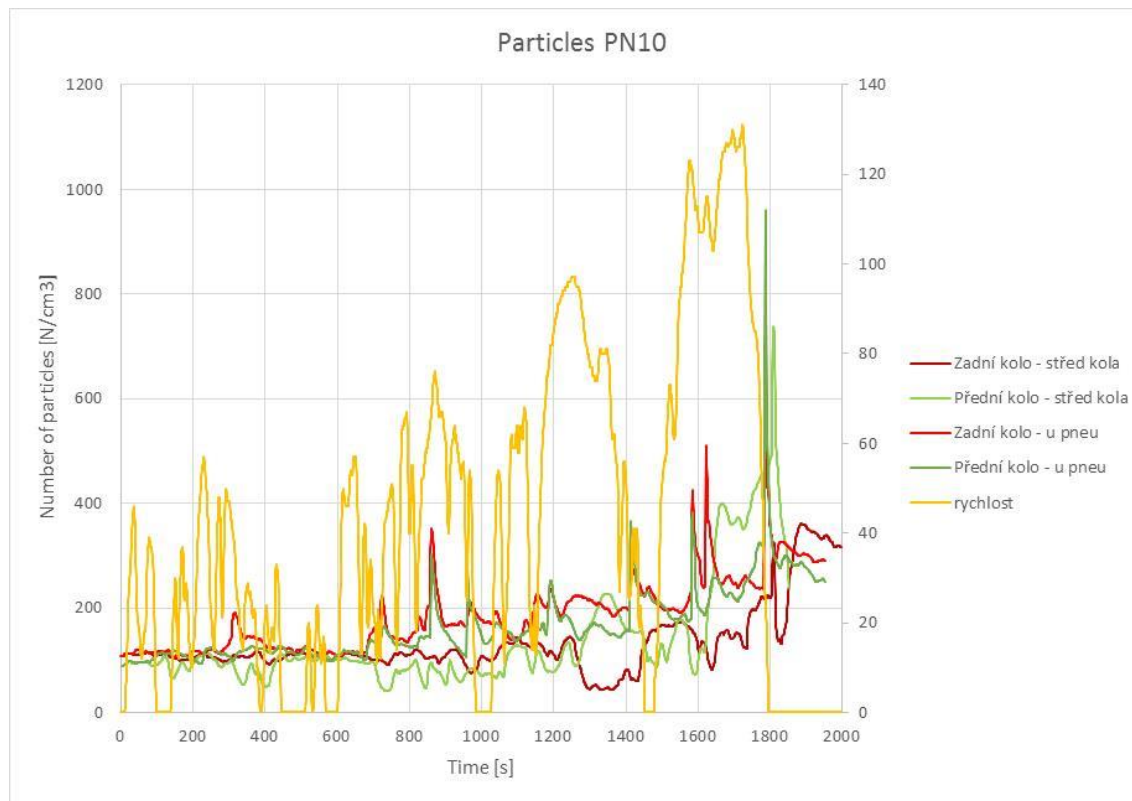
WLTP Brake cycle

- Continuous control of the equivalent linear speed on the brake dynamometer
- World approval brake cycle
- Duration 15 815 s
- 192 km of total distance
- 10 individual trips
- 303 brake deceleration events
- Pre-defined soaking times during the test



Activities in 3-WP08: Future Concepts in Pollutant/Emission Detection and Reduction

Example of results:

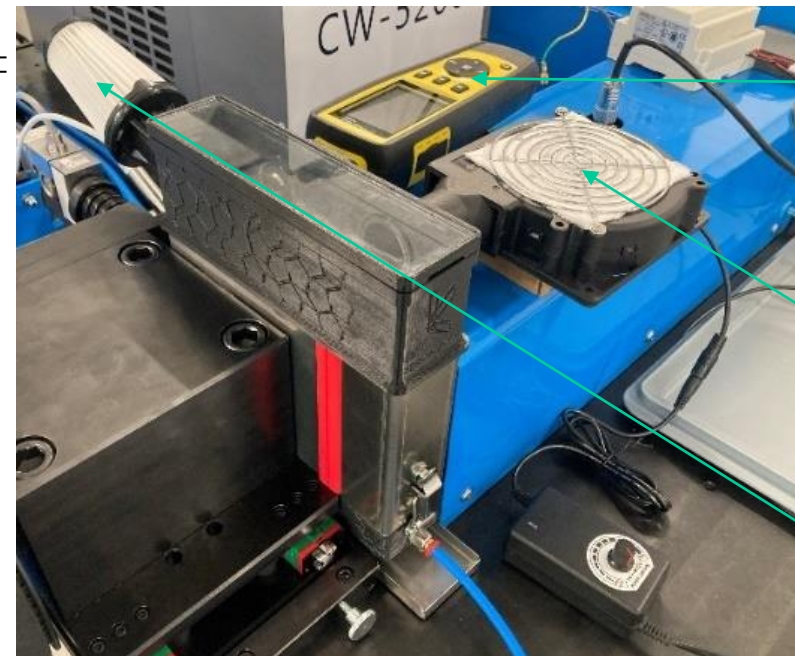
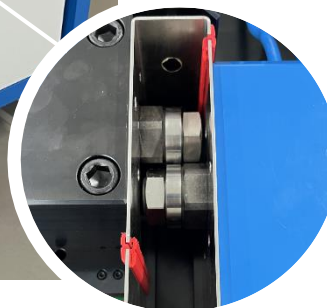
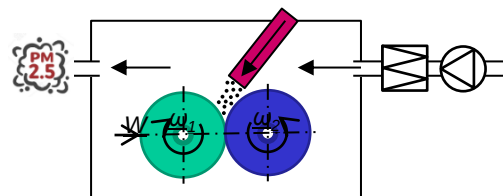


Activities in 3-WP08: Vehicle Emissions and Cabin Imissions

3-WP08-005: Research on the traction enhancers and technologies towards low non-exhaust emissions

I. Lab-scale twin-disc test rig (ČSN P CEN/TS 15427-2-2)

- implementation of wear particle monitoring to the testing methodology for Top-of-Rail products and traction enhancers

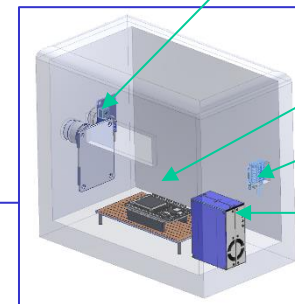
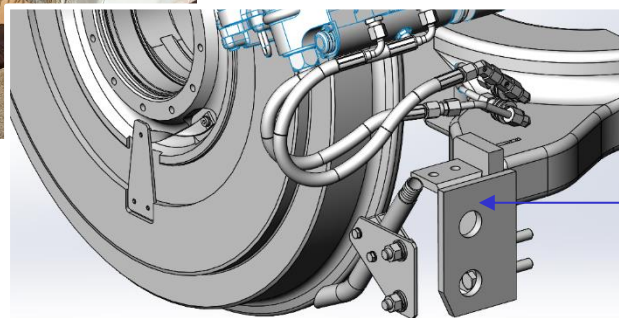


Activities in 3-WP08: Vehicle Emissions and Cabin Imissions

3-WP08-005: Device for an evaluation of particulate matter emissions from railway sanding

II. On-board device for a field tests:

- Monitoring of dust formation/resuspension related to sanding
- Experimental device for representative measurement/sampling
- Implementation of a sensor unit to the tram boogie



IoT board ESP32-LPKit



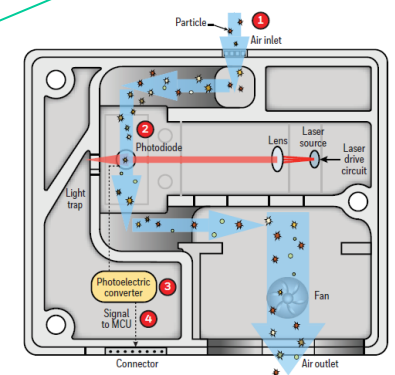
AirBoard-8266



*Temperature
+ Humidity
SCD41*



Optical sensor PMS5003



Activities in 3-WP08: Vehicle Emissions and Cabin Emissions

3-WP08-006: Research on the traction enhancers and technologies towards low non-exhaust emissions

Particles sources in rail transport (non-exhaust)

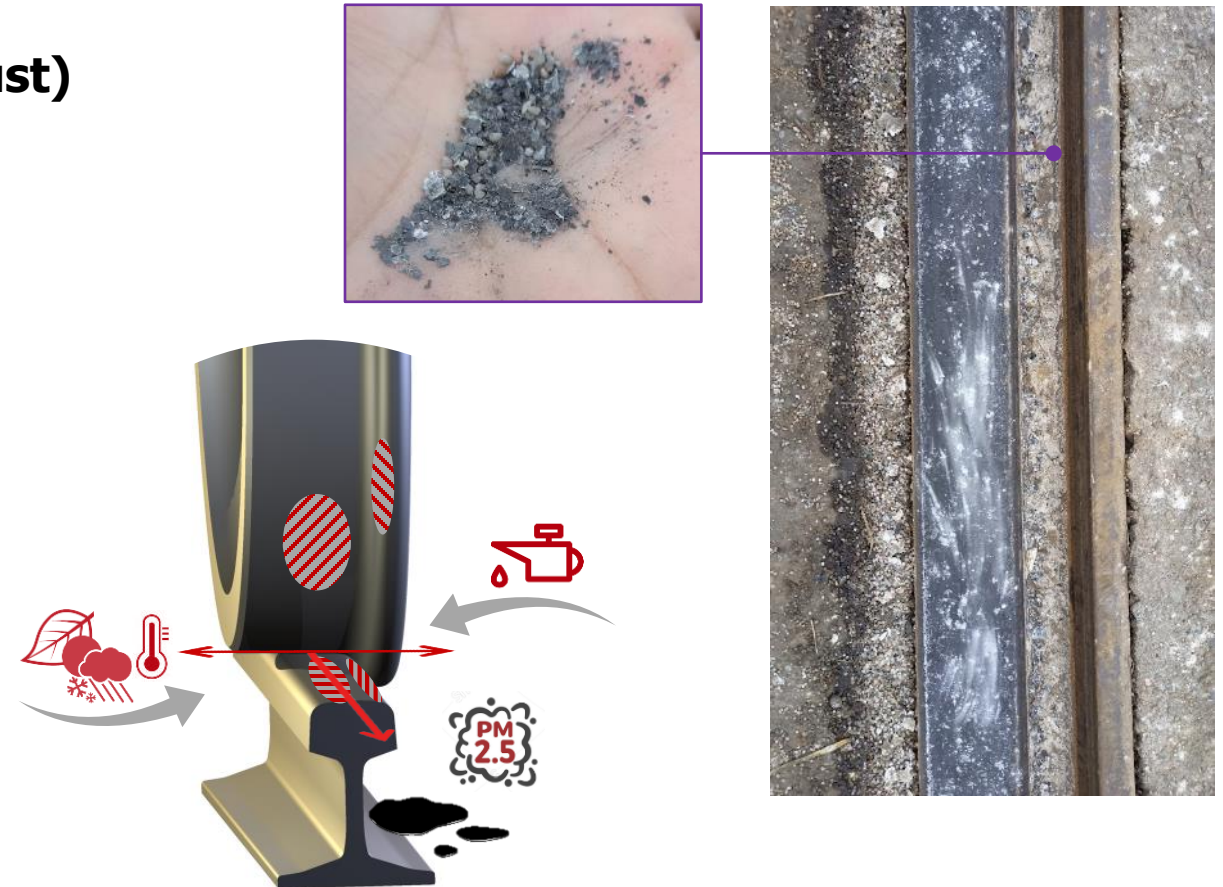
- Wheel-rail contact wear
- Sanding to increase wheel-rail adhesion
- Friction management products

Problems in urban areas:

- Overuse of sanding
- Localised problem (stops, crossings, loops, uphill runs)
- Resuspension by road transport

Solutions:

- New application units
- New application strategies
- New materials



Activities in 3-WP08: Vehicle Emissions and Cabin Emissions

3-WP08-006: Research on the traction enhancers and technologies towards low non-exhaust emissions

Research methodology:

Small-scale ball-on-disc



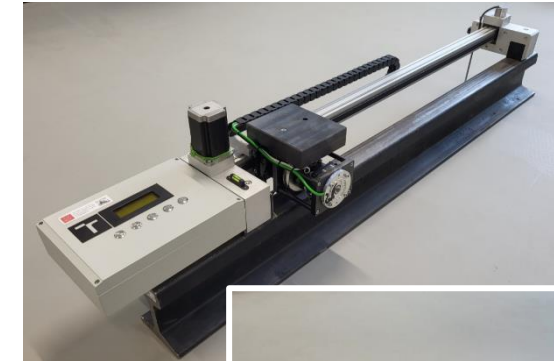
Small-scale twin-disc



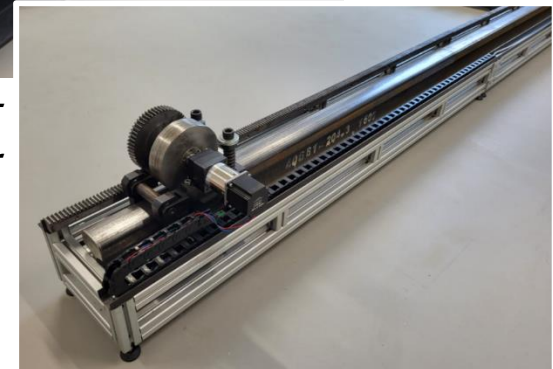
Full-scale twin-disc



Rail tribometer



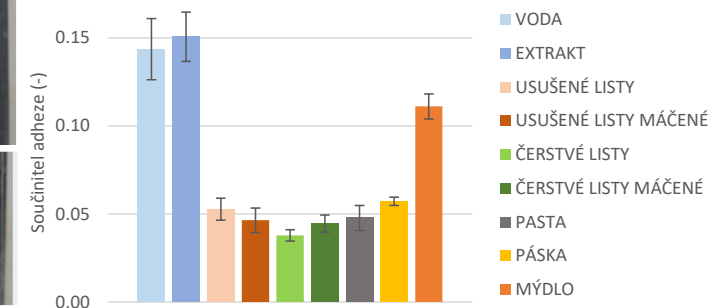
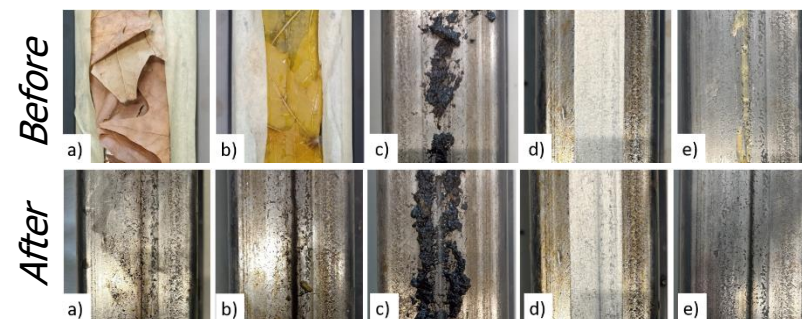
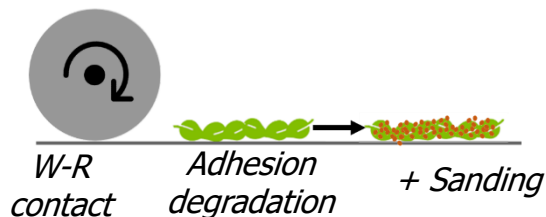
*+ Contact
simulator*



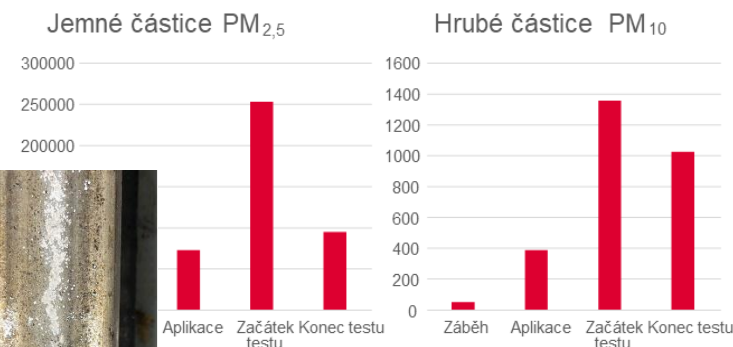
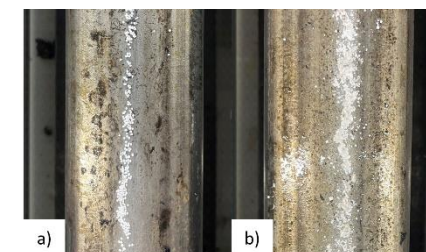
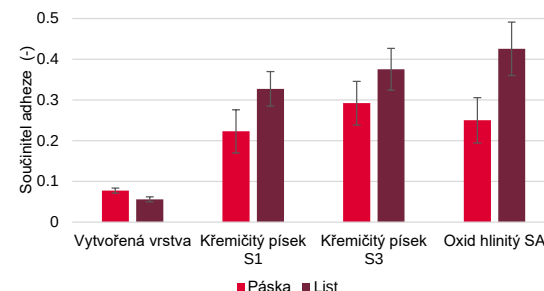
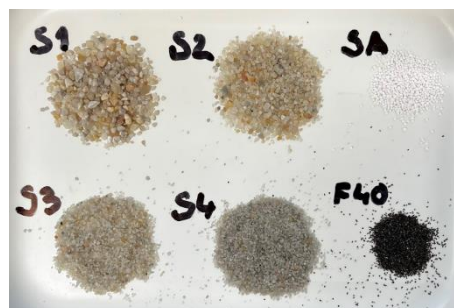
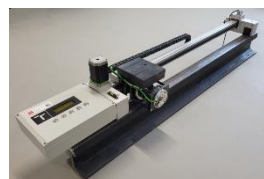
Activities in 3-WP08: Vehicle Emissions and Cabin Imissions

3-WP08-006: Research on the traction enhancers and technologies towards low non-exhaust emissions

1. Adhesion degradation methods



2. Efficiency of traction restoration + Particles emission



Fulfillment of goals and deliverables of 3-WP08: Future Concepts in Pollutant/Emission Detection and Reduction

Current State of Deliverables, Milestones and Fulfillment of Goals

3-WP08-001: Definition of possible solution for future combustion engines aftertreatment control – design x prototype.

3-WP08-002: The design of testing rig was defined and prototype is under manufacturing

3-WP08-003: Evaluation and feasibility study of improved systems for aerosol control in car cabin were performed.

3-WP08-004: New methodology related to the non-exhaust emissions measurements and analysis from transport vehicles is creating.

3-WP08-005: The results respond to the long-standing unsatisfactory situation regarding dust from rail traffic in urban areas.

3-WP08-006: The results respond to the long-standing unsatisfactory situation regarding dust from rail traffic in urban areas.

List of Due Deliverables and Their Added Value

All activities within the 3-WP08 are in prescribed schedule. There are no delays. The deliverables will be prepared on planed time.

Fulfillment of goals and deliverables of 3-WP08: Future Concepts in Pollutant/Emission Detection and Reduction

Current State of Deliverables and Fulfillment of Goals

- **3-WP08-001: Engine control strategy and aftertreatment setup toward EU7 limits fulfillment**, G-funk, V./2026, CVUT FME 0.6; SA 0.3; TÜV SÜD 0.1 – **in progress & no major delays**:
 - Monitoring & obtaining knowledge from EU7 proposal (still running).
 - Critical review about possible solution for future combustion engines.
 - Definition of possible solution
 - Prototype design.
- **3-WP08-002: Test bench for particle measurements**, G-funk, V./2026, CTU FME 0.4; TÜV SÜD 0.3; SA 0.3 – **in progress & no major delays**:
 - Test rig design definition – concept related to HW and SW solution.
 - Complete 3D model.
 - Manufacturing of the prototype.

Fulfillment of goals and deliverables of 3-WP08: Future Concepts in Pollutant/Emission Detection and Reduction

Current State of Deliverables and Fulfillment of Goals

- **3-WP08-003:** Technologies for aerosol concentration mitigation in vehicle cabins - feasibility study, O – ostatní výsledky, XII./2025, BUT FME 0.7 , CTU FME 0.1, SA 0.2 – **in progress & no major delays:**
 - Obtaining data on particles (aerosols) entering the vehicle (MEB platform) from the surrounding environment (via the HVAC system).
 - Comparing concentrations in the surroundings of the vehicle and in the cabin of the vehicle when using the upgraded filters.
 - The data will be compared with the results from the previous project implemented for the MQB platform to compare the performance of cabin filtration.
- **3-WP08-004: Description of vehicle emission behavior in the lab. and under real driving conditions - methods and procedures for measurement in context of regenerative braking systems,** O – ostatní výsledky, XII./2024, CTU FME 0.5; BUT FME 0.2; TÜV SÜD 0.1; SA ost. 0.2 – **in progress & no major delays:**
 - Preparing collected knowledge for publishing the report.
 - Creating the database for further processes – continuously.

Fulfillment of goals and deliverables of 3-WP08: Vehicle Emissions and Cabin Emissions

Current State of Deliverables and Fulfillment of Goals

- **3-WP08-005:** Device for an evaluation of particulate matter emissions from railway sanding (ZV), G-funk, XII./2024, BUT 0.65; TRIBT 0.2; ŠTRN 0.1; UPa 0.05 – **in progress & no major delays:**
 - Design of a technical means for an experimental evaluation of airborne particle emissions of a wheel-rail contact was finished and implemented into a new small-scale twin-disc test rig (BUT + TRIBT).
 - Preparation for full-scale validation of the small-scale approach (BUT + UPa).
 - Assessment of the feasibility for the on-board PM monitoring (BUT + TRIBT + ŠTRN).
- **3-WP08-006:** Research on the traction enhancers and technologies towards low non-exhaust emissions, O – ostatní výsledky, G-funk, VI./2026, BUT 0.65; TRIBT 0.2; ŠTRN 0.1; UPa 0.05 – **in progress & no major delays:**
 - Formulating an experimental methodology for research activities (BUT + UPa).
 - First lab-scale tests – degraded adhesion, solid lubricants, crushing process, ... (BUT).
 - Draft concept for new approaches for traction enhancement (TRIBT + ŠTRN).

Fulfillment of goals and deliverables of 3-WP08: Future Concepts in Pollutant/Emission Detection and Reduction

List of Due Deliverables and Their Added Value

- **3-WP08-001** - Novel engine and aftertreatment system setup can fulfill all main goals leading to lower emissions of vehicles while keeping the increase of the vehicle/power-train price as low as possible.
- **3-WP08-002** - Offering more efficient and easier to operate test device that would be used in the R&D process for simple testing to verify for example new designs of braking systems.
- **3-WP08-003** – Skoda auto expects to improve the filtration efficiency for nanoparticles and maintain the quality of ventilation in the cabin. Keep position and competitiveness on European and Asian markets.
- **3-WP08-004** - Saving time and money in area of R&D activities for vehicles manufactures. Next benefit will be shorter time for bringing the new braking technologies with lower level of dangerous pollutants.
- **3-WP08-005** - Allowing for the research of the materials for traction enhancement with respect to the particulate matter emissions from rail traffic and for the development of approaches to the emissions reduction
- **3-WP08-006** - Obtaining results and the experimental approaches forming the knowledge base for the development of materials and technologies for low-emission rail transport while focusing on non-exhaust emissions

Current contribution of 3-WP08 Future Concepts in Pollutant/Emission Detection and Reduction

Assessment of the Contribution of Deliverables

There is increase in international interest to characterize both exhaust and non-exhaust traffic-related gaseous and particle emissions. Until recently, exhaust dominated road transport emissions, and all regulatory efforts were aiming at their reduction. As exhaust emissions reduced, the relative contribution of non-exhaust emissions to overall ambient PM concentrations increased. Furthermore, there are concerns relative to possible adverse health effects of non-exhaust wear particles, and particularly of brake wear particles, due to their small size and their high metal content. The current methodology needs to simulate real-world driving conditions to the maximum extent possible and create harmonized measurement systems for scientific as well as for Research and Development (R&D) purposes.

Current contribution of 3-WP08 Future Concepts in Pollutant/Emission Detection and Reduction

Assessment of the Formal/Administrative Goals of the Work Package

All formal/administrative goals of the Work Package 3-WP08 are at the moment fulfilled.