

TELPU GAISA KVALITĀTE UN TĀS NOTEIKŠANAS METODES

LU 72. zinātniskās konferences sekcija
“Ēku siltumfizika, energoefektivitāte un ilgtspēja Latvijas klimatā”

Dr. chem. Liāna Orola
LU Ķīmijas fakultāte

2014



EIROPAS SAVIENĪBA

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ



Projekta Nr. 2013/0027/1DP/1.1.1.2.0/13/APIA/VIAA/007

GAISTOŠIE ORGANISKIE SAVIENOJUMI

Saskaņā ar MK noteikumiem Nr. 231 (Noteikumi par gaistošo organisko savienojumu emisijas ierobežošanu no noteiktiem produktiem) gaistošs organisks savienojums – organisks savienojums, kura viršanas sākuma temperatūra ir 250 °C vai zemāka, ja standartspiediens ir 101,3 kPa.

GAISTOŠIE ORGANISKIE SAVIENOJUMI, KURI SASTOPAMI IEKŠTELPU GAISĀ

Savienojumi	Toksikoloģija	Piesārņojuma avots
Alifātiskie ogļūdeņraži: heksāns heptāns oktāns	var izraisīt reiboņus un galvassāpes	Krāsas
Aromātiskie ogļūdeņraži: toluols ksilols	var izraisīt reiboņus un galvassāpes	Krāsas, līmes, krāsas noņēmēji
Aldehīdi: formaldehīds	kancerogēns (Starptautiskā vēža izpētes aģentūra); iespējams kancerogēns (ES)	Sveķi, saplāksnis, kokskaidu plāksnes, dabīgs koks, krāsas
Karbonskābju esteri: etilacetāts butilacetāts	var kairināt elpošanas ceļus	Līmes, lakas
Spirti: izopropanols butanols benzilspirts	var kairināt elpošanas ceļus	Lakas, krāsas, līmes, krāsu noņēmēji
Terpēni: α -pinēns β -pinēns	nav toksiski, taču tie par tādiem kļūst, reaģējot ar ozonu vai citām vielām	Lakas, krāsas

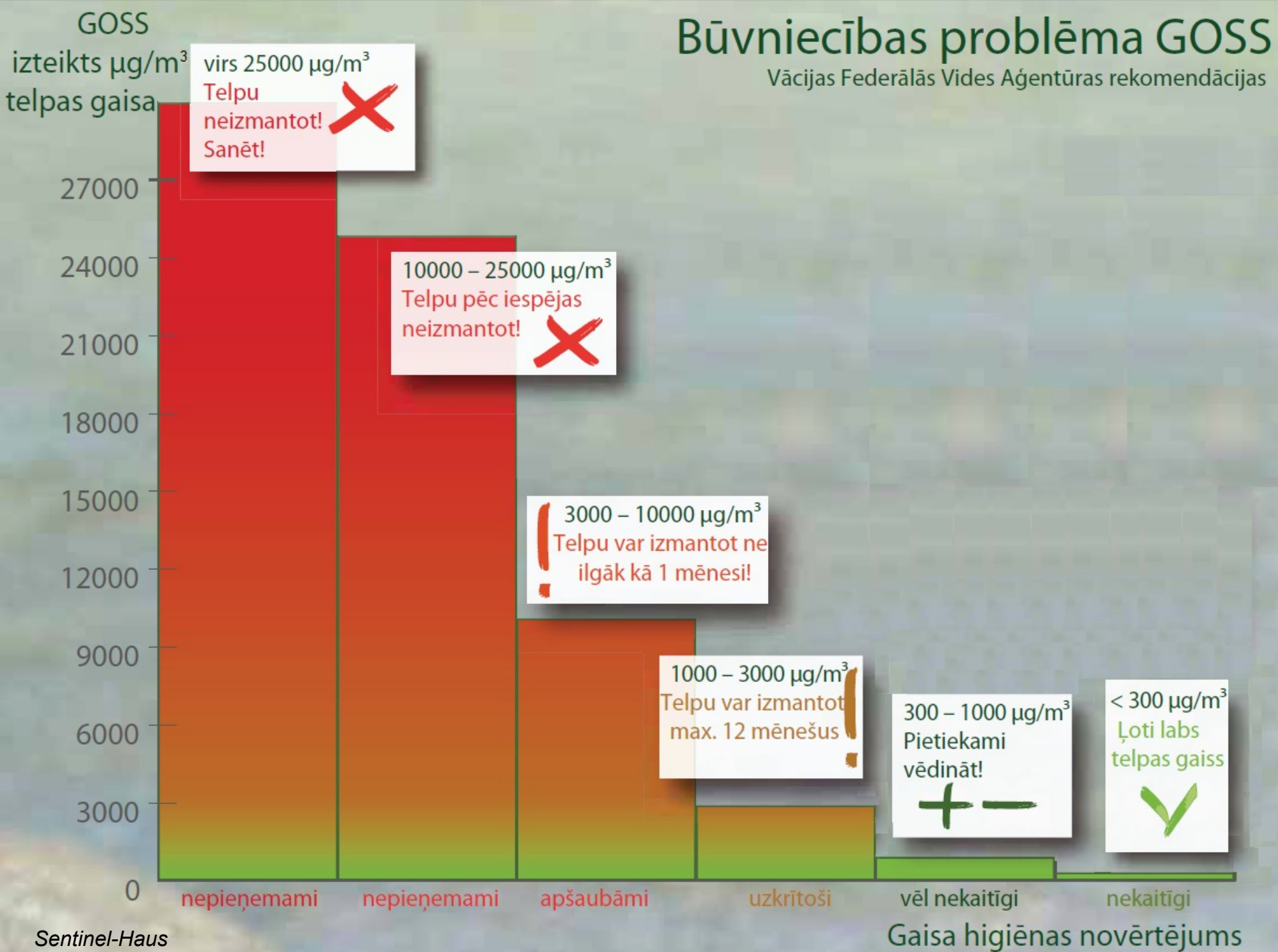
IEKŠTELPU GAISA KVALITĀTE

Vācijas Federālas Vides Aģentūras Iekštelpu gaisa kvalitātes komisijas (IGK) un Augstākas Valsts Veselības Inspekcijas darba komitejas (AVVI) dažu GOS noteiktas pieļaujamās maksimālās robežvērtības [www.umweltbundesamt.de]

Savienojums	Robežvērtība II, $\mu\text{g m}^{-3}$	Robežvērtība I, $\mu\text{g m}^{-3}$	Apstiprināšanas gads
Alifātiskie ogļūdeņraži (C9–C14)	2	0,2	2005
Toluols	3	0,30	1996
Etilbenzols	2	0,2	2012
Acetaldehīds	1	0,1	2013
Benzilspirts	4	0,4	2010
Bicikliskie terpēni (α -pinēns)	2	0,2	2003
Metilizobutylketons	1	0,1	2013

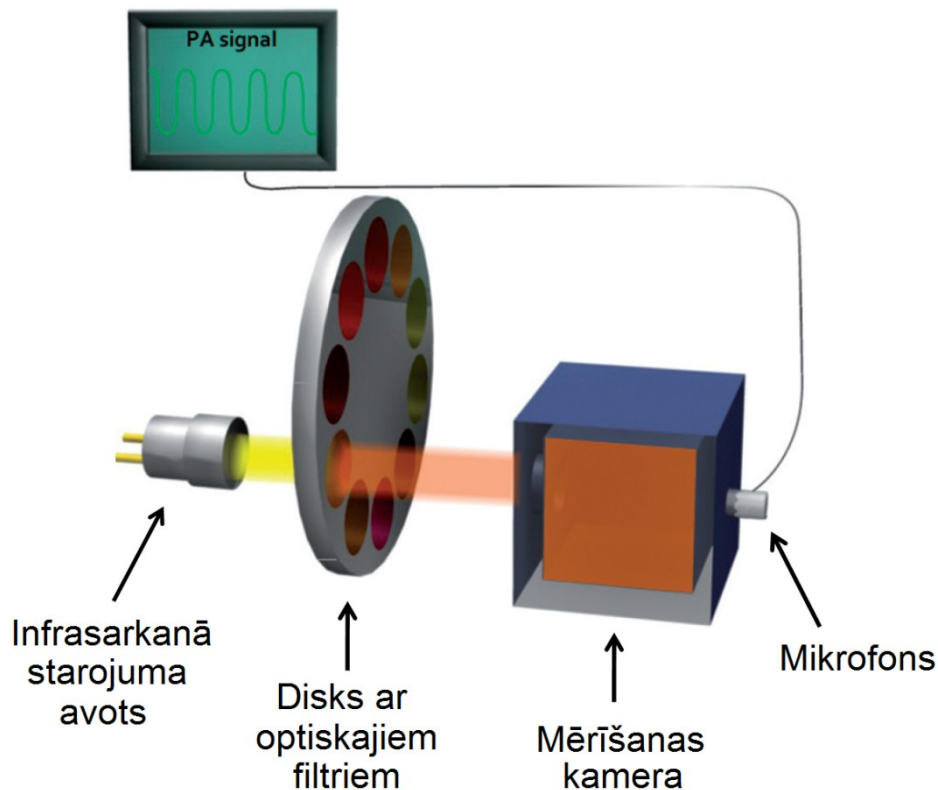
Būvniecības problēma GOSS

Vācijas Federālās Vides Aģentūras rekomendācijas



GAISTOŠO ORGANISKO SAVIENOJUMU (GOS) ANALĪZES METODES

INFRASARKANĀ FOTOAKUSTISKĀ SPEKTROSKOPIJA (IFS)



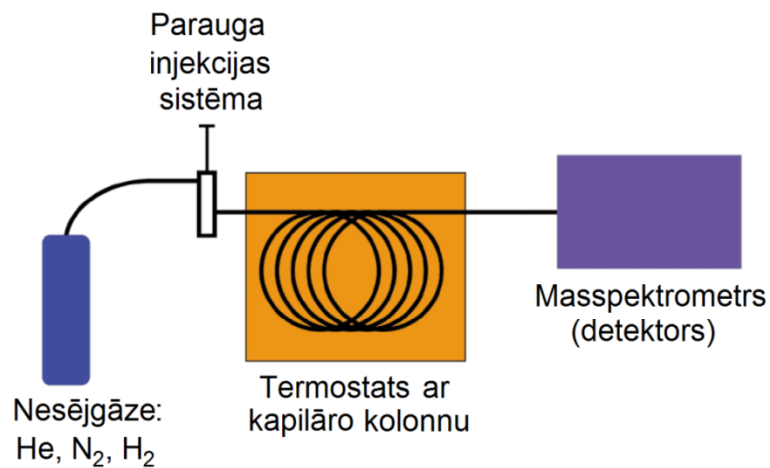
*Infrasarkanā fotoakustiskā spektrometra
shematisks attēlojums*

Metodes priekšrocības:

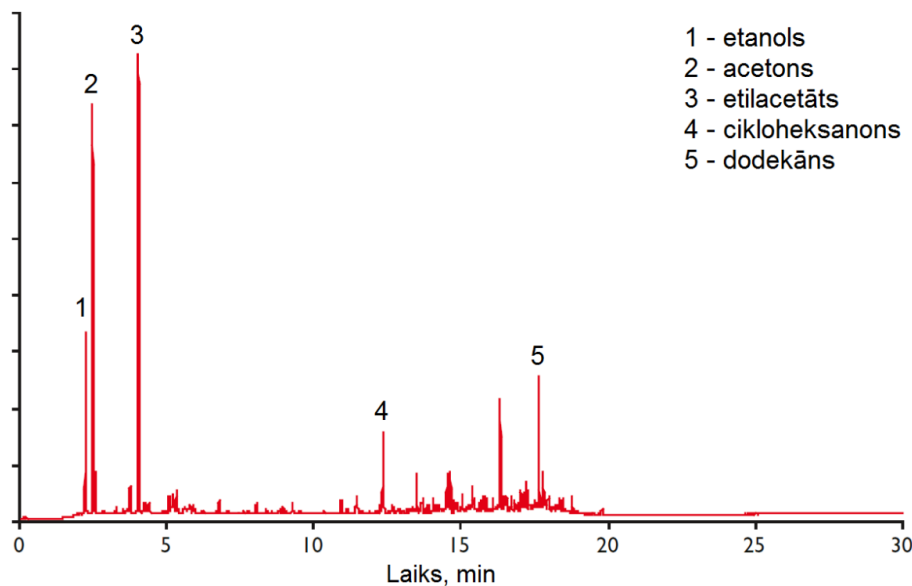
1. metode ir samēra vienkārša un lēta, tiek veikti tieši mērījumi;
2. nepieciešams mazs parauga daudzums (3 cm^3);
3. laba linearitāte, kas parasti sasniedz četras vai piecas kārtas (piemēram, no 1 ppm līdz 10^4 vai 10^5 ppm);
4. mazas mērīšanas diapazona novirzes (dreifs), kā rezultātā mērījumiem, kuri veikti ilga laika posmā ir laba precizitāte.

GAISTOŠO ORGANISKO SAVIENOJUMU (GOS) ANALĪZES METODES

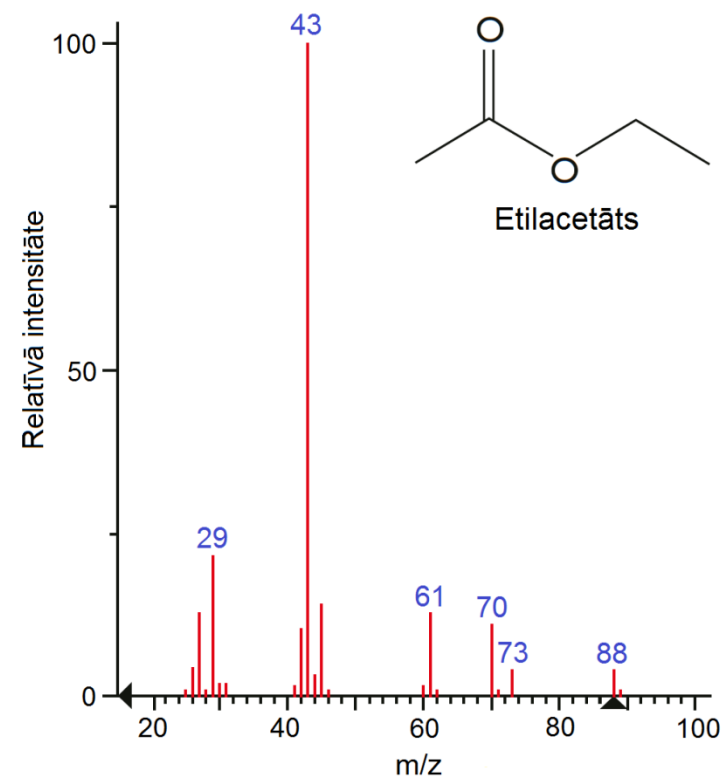
GĀZU HROMATOGRĀFIJA/MASSPEKTROMETRIJA (GH/MS)



GH/MS iekārtas shematisks attēlojums



Gaisa parauga hromatogramma



Etilacetāta masspektrs

GAISTOŠO ORGANISKO SAVIENOJUMU (GOS) KONCENTRĀCIJAS IZMAIŅAS 3 GADU LAIKĀ JAUNAJĀS UN VECĀJĀS DZĪVOJAMĀS ĒKĀS JAPĀNĀ

Savienojums	Vidējā koncentrācija, $\mu\text{g m}^{-3}$					
	Jaunās ēkas (<6 mēneši)			Vecās ēkas (>6 mēneši)		
	1. gads ($n=292$)	2. gads ($n=108$)	3. gads ($n=60$)	1. gads ($n=1125$)	2. gads ($n=375$)	3. gads ($n=191$)
Formaldehīds	134	112	86	88	89	90
Dekāns	35	35	31	16	20	19
Toluols	27	18	11	15	12	9
<i>p</i> -Ksilols	30	15	14	16	18	14
Etilbenzols	20	12	9	7	6	6
Etilacetāts	31	54	13	16	13	16
Butilacetāts	47	23	12	15	20	17
Butanols	50	27	29	39	28	32
25 GOS summa	328	169	166	120	123	132

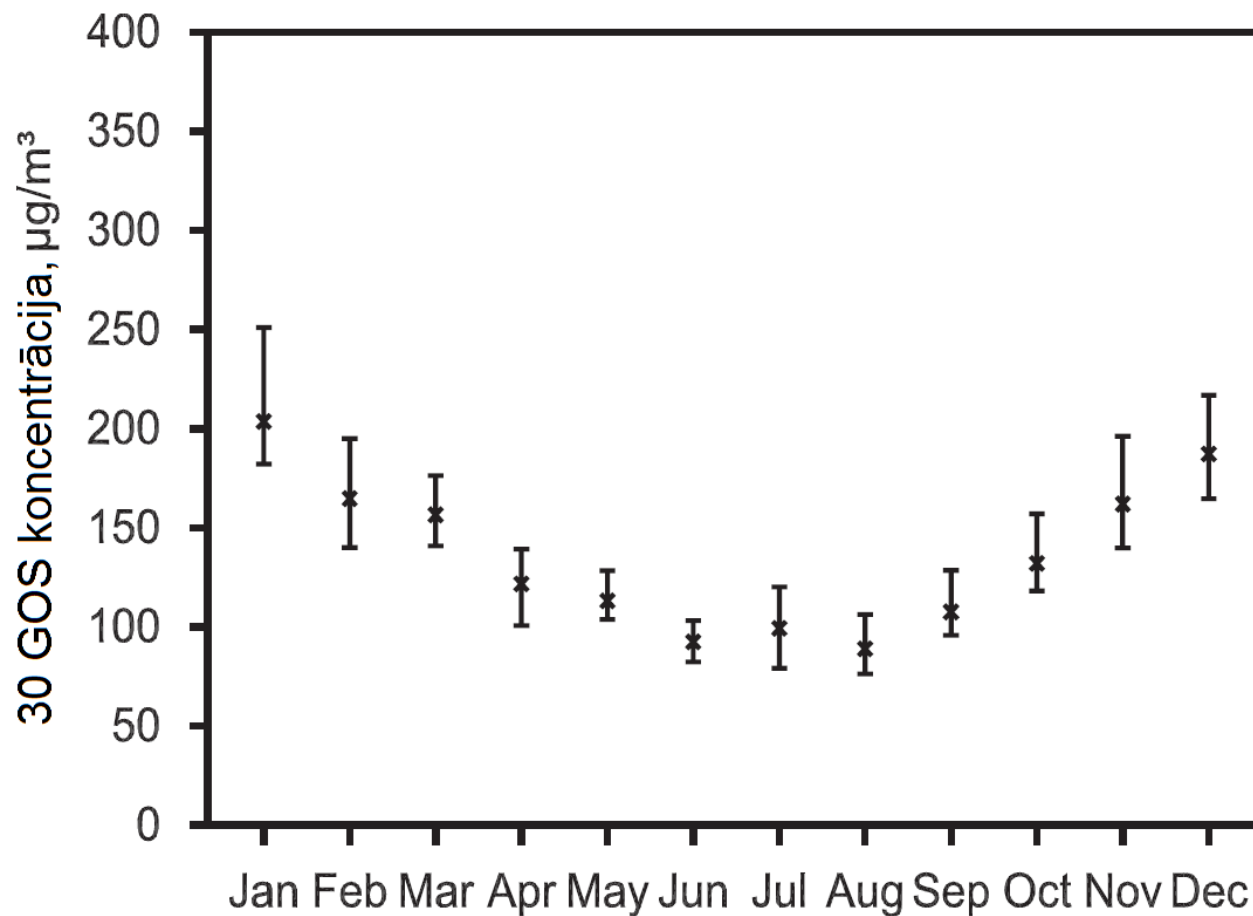
DAŽU GAISTOŠO ORGANISKO SAVIENOJUMU DAUDZUMS ENERGOEFEKTĪVU MĀJU (FRANCIJĀ) IEKŠTELPU GAISĀ PIRMS APDZĪVOŠANAS

Parametrs	Ēka A	Ēka C	Ēka E	Ēka G
Ēkas energoefektivitātes sertifikācija	BBC-Effinergie (zema patēriņa ēka)	Pasīvā māja	Atbilst pasīvajai mājai	Atbilst pasīvajai mājai
Konstrukcijas tips	Mūra	Koka	Koka	Koka
Siltināšanas materiāls	Minerālvate	Celuloze/koka vate	Celuloze/koka vate/vilna	Minerālvate
Ventilācijas sistēma	MVHR	MVHR	MVHR	MVHR
Apkures sistēma	Siltumsūknis	Siltumsūknis	Malkas krāsns	Siltumsūknis
Ēkas hermētiskums, V/h pie 50 Pa	3,33	0,48	0,62	0,49

Savienojumi	Koncentrācija, $\mu\text{g m}^{-3}$			
	Ēka A	Ēka C	Ēka E	Ēka G
Toluols	2	19,6	36,7	552
o-Ksilols	4,9	5,8	163,3	356
n-Dekāns	2,2	192,1	101,8	247
Formaldehīds	12	61,3	21,7	31,6
Acetons	4,7	<LI	6,5	<LI
2-Butanons	5,1	<LI	<LI	<LI
Etilacetāts	5,3	<LI	<LI	<LI
Butilacetāts	<LI	<LI	108,2	<LI
GOSS	130	1042	3087	–

LI – identificēšanas limits ($<1 \mu\text{g m}^{-3}$)

GAISTOŠO ORGANISKO SAVIENOJUMU (GOS) KONCENTRĀCIJA DZĪVOJAMĀS ĒKĀS ATKARĪBĀ NO SEZONAS



30 dažādu GOS koncentrācija Vācijas mājokļos atkarībā no gada mēneša

PALDIES PAR UZMANĪBU!



EIROPAS SAVIENĪBA



EIROPAS SOCIĀLAIS
FONDS

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

Projekta Nr. 2013/0027/1DP/1.1.1.2.0/13/APIA/VIAA/007