

ภาคผนวกที่ 6

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- 6-1 Singapore Standard Code of Practice for Air-Conditioning and Mechanical Ventilation in Buildings (SS 554 : 2016)
- 6-2 Singapore Standard Code of Practice for Air-Conditioning and Mechanical Ventilation in Buildings (SS 554 : 2009)
- 6-3 ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน พ.ศ. 2560
- 6-4 ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด



ภาคผนวกที่ 6-1

Singapore Standard Code of Practice for Air-Conditioning
and Mechanical Ventilation in Buildings (SS 554 : 2016)



6 Indoor air quality parameters and measurement

6.1 IAQ parameters

IAQ is influenced by thermal comfort parameters and airborne contaminants.

Factors that affect thermal comfort include air temperature, mean radiant temperature, relative humidity and air movement. PMV and PPD can be used as thermal comfort indices that integrate these parameters with clothing and activity for the evaluation of the dissatisfaction level of the occupants in the building (see ISO 7730 and ASHRAE Standard 55).

Airborne contaminants include a wide range of gases, vapours and particulates as well as biological organisms generated from building materials, human activities, office equipment, outdoor air and activities outside the building.

Common airborne contaminants and thermal comfort parameters that are general indicators of IAQ are presented in Table 1 as recommended IAQ parameters. Other contaminants that may exist in a particular indoor environment are presented in Table 2 as Target Contaminants triggered by specific sources. These airborne contaminants, if suspected to be present in the indoor environment, should be included for monitoring and mitigation.

The acceptable limits and methods of measurement of these parameters are included in Tables 1 and 2 respectively.

6.2 Indoor air quality audit

6.2.1 IAQ profile

In order to carry out an indoor air quality audit to develop an IAQ profile of a building, a four-step audit protocol, to be conducted by competent personnel, is recommended as follows (see Figure 1):

- a) For existing buildings or premises, the frequency of an IAQ audit should minimally adhere to the frequency of risk management as stipulated under the Workplace Safety and Health (Risk Management) Regulations.
- b) For newly commissioned or renovated buildings and premises, an IAQ audit should be conducted after fitting out works and before occupancy.

6.2.2 IAQ Audit Step 1 – Walk-through inspection

A walk-through inspection of the premises and the ACMV system should be conducted to identify possible irregularities. A sample checklist for building inspection is provided in Annex G and the following should be obtained:

- a) Building plans showing the details of all the floors, and location of the cooling towers and outdoor air inlets to the building;
- b) ACMV system layout plans or schematic diagrams; and
- c) ACMV system operating schedule and maintenance records.

6.2.3 IAQ Audit Step 2 – Data collection

6.2.3.1 Conducting air sampling

Measurement of IAQ parameters with reference methods should be made on an eight-hour basis as far as practicable. Where it is not practical to make eight-hour continuous measurement, a surrogate measurement should be conducted. An acceptable surrogate measurement should involve at least three time slots of 30 minutes per sampling point.

Where reference methods are not available, indicative methods can be used to estimate the level of a contaminant.

6.2.3.2 Obtaining feedback from occupants

Feedback on the indoor environmental conditions in the building and the operation of the ACMV system should be obtained from the occupants of the respective building or premises that are undergoing the IAQ audit. A sample of a confidential questionnaire which can be administered to obtain information is provided in Annex I. A customised questionnaire tailored to the needs of the situation could also be used.

6.2.4 IAQ Audit Step 3 – Data analysis

The IAQ parameters measured should be analysed by comparing the data with the recommended acceptable limits in Tables 1 and 2. The analysis should include an investigation into the possible causes if the thermal comfort parameter values fall outside recommended ranges, or the airborne contaminant concentrations exceed the acceptable limits. The questionnaire responses solicited should be evaluated through statistical analysis.

The findings should be documented in an IAQ assessment report. A sample report is provided in Annex J.

6.2.5 IAQ Audit Step 4 – Building remedial action

Based on the findings of the IAQ audit, building remedial measures should be formulated, implemented and evaluated so that good indoor air quality can be achieved and maintained.

Table 1 – Recommended IAQ parameters

Parameter	Acceptable limit	Unit	Measurement method / Analytical method ¹⁾
i. Thermal comfort parameters			
Air temperature ²⁾	23 to 25	°C	Air temperature – by hot wire, thermistor or thermometer sling method. <i>ISO 7730: Ergonomics of the thermal environment - Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the Predicted Mean Vote (PMV) and Predicted Percentage Dissatisfied (PPD) indices and local thermal comfort criteria</i>
Relative humidity	< 65 (for buildings designed to SS 553/SS 554) < 70 (for other buildings)	%	By thin film capacitor, hygrometer or thermometer sling method. <i>ISO 7730: Ergonomics of the thermal environment - Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria</i>

Parameter	Acceptable limit	Unit	Measurement method / Analytical method ¹⁾
	(under peak and common part load conditions)		
Air movement ³⁾	< 0.30	m/s	By hot wire method for linear air velocity or Kata thermometer for omni-directional air velocity method. <i>ISO 7730: Ergonomics of the thermal environment - Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria</i>
ii. Chemical parameters			
Carbon dioxide	700 above outdoor (8 h)	ppm	By real-time non-dispersive infra-red sensor method <i>ISO 12039: Stationary source emissions - Determination of carbon monoxide, carbon dioxide and oxygen - Performance characteristics and calibration of automated measuring systems; or</i> <i>EPA IP-3A: Determination of Carbon Dioxide in Indoor Air Using Non-dispersive Infra-red (NDIR).</i>
Carbon monoxide	31 (1 h) and 9 (8 h) ⁴⁾	ppm	By real-time electrochemical sensor method <i>EPA IP-3C: Determination of Carbon Monoxide in Indoor Air Using Electrochemical Oxidation</i>
Formaldehyde	100 (30 min) 0.08 (30 min)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ppm	Reference method: By continuous air sampling with dinitrophenylhydrazine (DNPH) cartridges and analysis by High Performance Liquid Chromatography (HPLC). <i>ISO 16000-3: Determination of formaldehyde and other carbonyl compounds in indoor air and test chamber air – Active sampling method;</i> <i>NIOSH 2016 Formaldehyde;</i> <i>EPA IP-6A/6B/6C: Determination of Formaldehyde and Other Aldehydes in Indoor Air Using Solid Sorbent Cartridge/continuous Colourmetric Analyser; or</i> <i>EPA method 0100: Sampling for aldehyde and other carbonyl compounds in indoor air or equivalent.</i> Indicative method for screening. ⁴⁾ By detection tubes or real-time electrochemical sensor method. <i>ISO 16000-2: Sampling strategy for formaldehyde</i>
Total volatile organic compounds (TVOC) that are photo-ionisable (10.6 eV) ⁵⁾ calibrated to isobutylene equivalent	1000 (8 h)	ppb	Reference method: By continuous air sampling with Tenax tube and subsequent analysis using gas chromatography and mass spectrometry. <i>ISO 16000-6: Indoor air - Part 6: Determination of volatile organic compounds in indoor and test chamber air by active sampling on Tenax TA</i>

Parameter	Acceptable limit	Unit	Measurement method / Analytical method ¹⁾
			<p>sorbent, thermal desorption and gas chromatography using MS or MS-FID;</p> <p>EPA IP-1B: Determination of volatile organic compounds (VOCs) in ambient or indoor air using solid sorbent tubes; or</p> <p>NIOSH Manual of Analytical Methods 2549: Volatile Organic Compounds Screening</p> <p>Indicative method for screening: By real-time photoionisation detector method.</p>
iii. Particulate matter			
Respirable suspended particles (particles sampled with a median cut-point of 4 µm)	50 (24 h)	µg/m ³	Reference method: By gravimetric analysis, beta-attenuation, tapered element oscillating microbalance (TEOM) or indicative method calibrated to gravimetric method.
PM 2.5	37.5 (24 h)	µg/m ³	<p>EPA IP-10A/10B: Determination of Respirable Particulate Matters In Indoor Air using size specific impactor/continuous particulate monitor; or</p> <p>EN 12341: Standard gravimetric measurement method for the determination of the PM10 or PM2.5 mass concentration of suspended particulate matter.</p> <p>Indicative method for screening⁶⁾: By real-time optical scattering or piezoelectric monitoring method.</p>
iv. Biological parameters ^{7,8)}			
Total viable bacterial count	1000	cfu/m ³	<p>By single-stage airborne microbial-viable impactor method with performance equivalent to Anderson (N6) or equipment with flow rate of 28.3 L/min (1 ft³/min) for 4 minutes, or equal volume of air. Bacteria is cultured by Tryptone Soya Agar (TSA) media and incubated for 48 hours at 35 °C. The samples on the culture plate should yield between 30 and 300 colonies for best results.</p> <p>NIOSH 0800: Bioaerosol Sampling-Indoor Air</p> <p>When a single species dominating from the culture plate, speciation should be done</p>

NOTES –

- 1) For laboratories using measurement/analytical methods that are not listed in Table 1 and 2, the accuracy of such methods shall be demonstrated and documented in the IAQ audit report.
- 2) Where radiant heat is of concern, it is more relevant to consider the operative temperature. Operative temperature is the average of the air temperature (weighted by the convective heat transfer coefficient) and the mean radiant temperature (weighted by the linearised radiant heat transfer coefficient for the occupant). For occupants engaged in near sedentary physical activity (with metabolic rates between 1 and 1.3 met), not in direct sunlight, and not exposed to air velocities greater than 0.20 m/s, the relationship can be approximated with acceptable accuracy as follows:

Operative temperature, $T_o = \frac{T_a + T_r}{2}$

where:

T_a = air temperature in $^{\circ}\text{C}$

T_r = mean radiant temperature in $^{\circ}\text{C}$ (see also ISO 7726 'Ergonomics of the thermal environment - Instruments for measuring physical quantities')

Mean radiant temperature for a fully clothed subject, $T_r = T_g + 2.44 \times V^{0.5} (T_g - T_a)$

T_g = globe temperature in $^{\circ}\text{C}$

T_a = air temperature in $^{\circ}\text{C}$

V = air speed in m/s

- 3) Air speed and air temperature can be controlled to improve thermal comfort. Low air speed can be compensated by reducing air temperature; and relatively high air temperature can be compensated by increasing air speed.
- 4) The duration associated with the recommended level of each parameter refers to the exposure period, and not the sampling period. If a surrogate measurement is to be used, refer to the lowest recommended level.
- 5) Indicative method may not be as accurate as reference method, but can be deployed as a method for screening.
- 6) When TVOC > 1000 ppb or when smell is perceived or when ventilation rate is less than the recommended rate by SS 553, remediation work should be carried out to reduce the TVOC level. Identifying the individual VOC species could be performed to target pollutant sources (Annex C) for more effective remediation work.
- 7) The indicative method for PM has an inherent source of error due to the characteristic differences between the calibration and test dust. The value obtained using this method is only indicative of the general cleanliness of the premise. If the accuracy of the PM level is crucial, the reference method should be used.
- 8) Micro-organisms are ubiquitous in indoor environment and do not necessarily constitute a health hazard. The concentration at which each microorganism becomes a threat to health is unknown and may vary greatly with each individual. Culture-based methods are suitable for detection of culturable agents and allow species identification. However, it is widely agreed that only a small fraction (0.1 to 10 %) of the total microbial flora in an indoor environment is currently culturable (White DC, 1983). Total viable bacterial count is only a measure of the sanitary conditions of the premises and may not correlate with the presence of any specific pathogen. Total Viable Mould Count has been excluded because it does not reflect the extent of fungal contamination. Culture method detects mainly spores, concentration of which fluctuates with sporulation cycles of the fungus. Moreover, mould allergens and toxins, which are contaminants of concern, are produced by hyphae fungal fragments and mycelial growth (WHO, 2009), which are not quantified by culture methods. ASHRAE Position Document on Limiting Indoor Mould and Dampness in Buildings (2012) recommends that the presence of visible water damage or stains, visible mould, and/or odours from microbial growth — alone or in combination — is a warning and calls for necessary action to remediate the source of the water accumulation or mould infestation.
- 9) The presence of visible water damage or stains, visible mould, and/or odours from microbial growth, alone or in combination is a warning (ASHRAE, 2013) and an investigation process should be initiated. The investigation should involve the use of culture and molecular method (but not limited to these 2 methods), so as to be able to establish any epidemiological link.

Table 2 – Target contaminants triggered by specific sources¹⁾

Parameter	Acceptable limit	Unit	Measurement method / Analytical method
Nitrogen dioxide	40 (8 h)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	By real-time chemiluminescence, diffusion tube passive samplers, chemical detector tubes method. <i>ISO 16000-15: Sampling strategy for nitrogen dioxide (NO₂); NIOSH Methods 6014: Nitric oxide and nitrogen dioxide; or EPA IP-5A/5B/5C: Determination of Nitrogen Dioxide in Indoor Air using continuous chemiluminescence monitor/diffusion tubes/ passive sampling device</i>
Ozone ²⁾	0.05 (8 h)	ppm	By real-time chemiluminescence, gas-sensitive semi-conductor, chemical detector tubes method <i>ISO 10313: Ambient air - Determination of the mass concentration of ozone - Chemiluminescence method</i>
Radon	100 (8 h)	Bq/m ³	By an electronic radon monitor equivalent method which complies with the device performance test described in the USEPA National Radon Proficiency Program Handbook (EPA, 402-R-95-013, Jul 1996) <i>ISO 11665: Measurement of radioactivity in the environment – Air: radon-222 Part 6: Spot measurement method of the activity concentration</i>
Asbestos	0.01 (8 h)	fibre / cc	By phase contrast microscopy method followed by Scanning Electron Microscopy (SEM) or Transmission Electron Microscopy (TEM) method for identification of fibre. ³⁾ <u>Phase contrast microscopy</u> <i>ISO 8672: Determination of the number concentration of airborne inorganic fibres by phase contrast optical microscopy – Membrane filter method; or NIOSH Methods 7400: Asbestos and other fibres by phase contrast optical microscopy</i> <u>SEM</u> <i>ISO 14966: Ambient air - Determination of numerical concentration of inorganic fibrous particles - Scanning electron microscopy method</i> <u>TEM</u> <i>ISO 10312: Ambient air - Determination of asbestos fibres - Direct transfer transmission electron microscopy method</i>
Nicotine	< 0.01 (8 h)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	By air sampling using XAD-4 tubes and subsequent analysis using gas chromatography with nitrogen selective detection method. <i>NIOSH Methods 2551: Nicotine method Using XAD-4 Sorbent Tube; or ASTM D5075: Standard Test Method for Nicotine and 3-Ethenylpyridine in Indoor Air</i>
Semi volatile and volatile organic compounds (VOC)	Permissible exposure limit (PEL) of toxic substances	ppm	By continuous air sampling with Tenax tube and subsequent analysis using gas chromatography and mass spectrometry. <i>ISO 16000-6: Indoor air - Part 6: Determination of volatile organic compounds in indoor and test chamber air by active sampling on Tenax TA sorbent, thermal desorption and gas chromatography using MS or MS-FID; EPA IP-1B: Determination of volatile organic compounds (VOCs) in ambient or indoor air using solid sorbent tubes; or NIOSH Manual of Analytical Methods 2549: Volatile Organic Compounds Screening</i>

NOTES –

- 1) The listed contaminants may not be commonly found in a typical indoor space, but should be monitored in a situation when a potential source is suspected. When any suspected IAQ concern cannot be traced to IAQ issues, other factors such as ergonomic (e.g. lighting, noise) and work stressors covered in SS 514 'Code of Practice for Office Ergonomics' may be considered.
- 2) It is important to ensure that indoor ozone concentration levels are not elevated at all times, even if it is generally within the permissible exposure level (PEL). Recent research findings suggest that elevated ozone levels in the indoor environment (e.g. ozone from outdoor air or ozone generating equipment) can trigger indoor chemistry involving ozone and VOC, resulting in oxidation products that can be associated with poor perceived air quality, irritation and health impacts.
- 3) Phase contrast microscopy is the accepted method for measuring the asbestos-in-air concentration. However, the method, which does not discriminate fibres of different composition, could lead to false positives due to other fibres (e.g. fibre glass, gypsum, etc.). For confirmation of presence of asbestos, electron microscopy methods, such as Transmission Electron Microscope or Scanning Electron Microscope, should be used in conjunction. .

Additional Note - For background information on the airborne contaminants, mould remediation, prevention of mould in dwellings and clean-up methods, refer to Annex C.

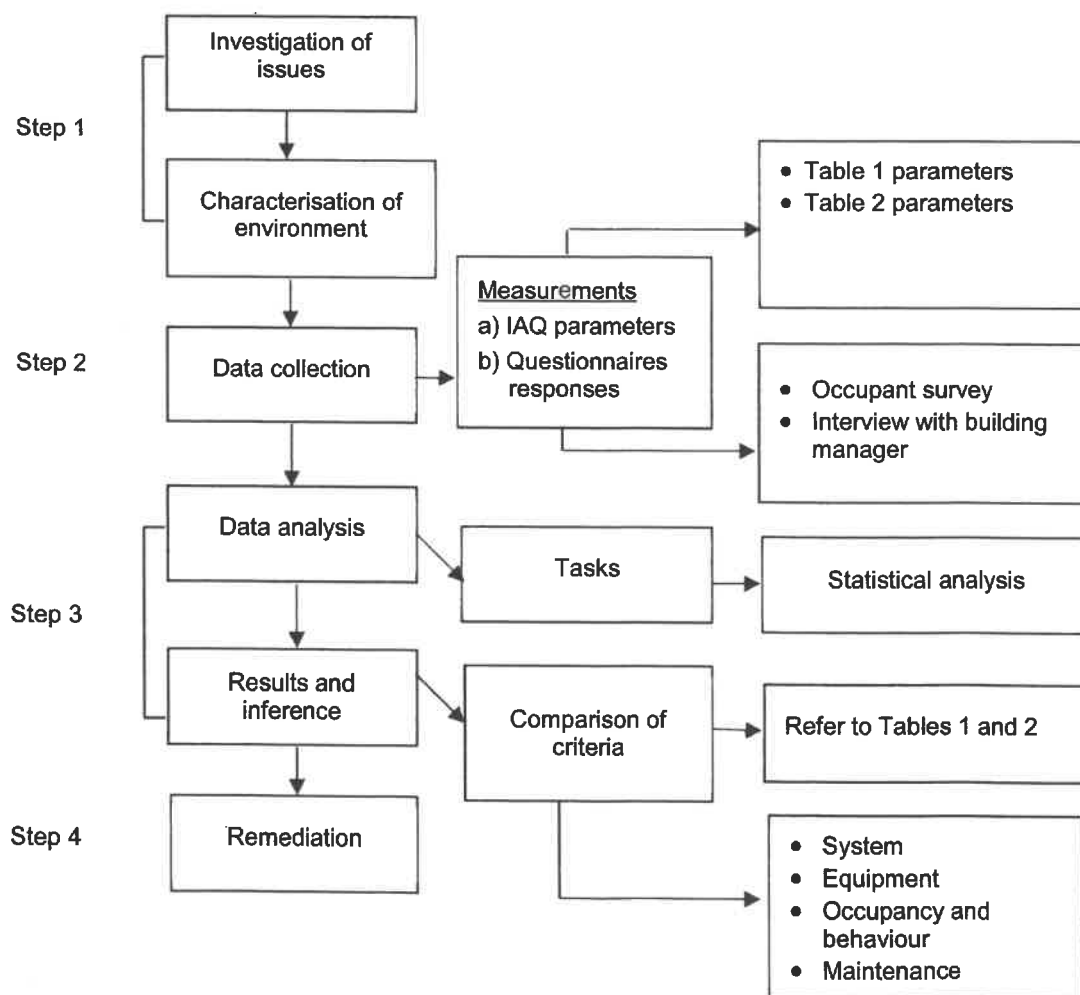


Figure 1 – Indoor air quality audit methodology

6.3 Measurement of indoor air quality

6.3.1 Outdoor sampling points

Outdoor measurements should be performed whenever indoor measurements are performed.

At least one sampling point should be located at or near the outdoor air intake, if possible. Otherwise, an alternate sampling location that would represent the conditions of outdoor air intake should be taken.

6.3.2 Indoor sampling points

6.3.2.1 Number of sampling points

In order to determine the number of indoor sampling points, the following should be considered:

- a) Number of floors in the building;
- b) Floor area of each floor/premises and ventilation types; and
- c) Indoor generated pollutants that could exfiltrate to surrounding premises.

6.3.2.2 Number of floors in the building

For a multi-storey building, the percentage of floors to be randomly sampled is indicated in Table 3.

Table 3 – Sampling requirements for a multi-storey building

Number of occupied floors in a building	Percentage of randomly selected floors to be sampled (%)*
< 5	80 % of floors*
5 - 10	70 % of floors*
11 - 20	60 % of floors*
21 - 30	12 floors or 50 % of floors*, whichever higher
31 - 40	15 floors or 40 % of floors*, whichever higher
41 - 50	16 floors or 35 % of floors*, whichever higher
> 50	18 floors or 30 % of floors*, whichever higher

NOTE – * Round up to whole number.

The recommended or required sample size will ensure with 90 % confidence that at least one floor from the 10 % floors with the highest IAQ levels is included or contained in the sample.

6.3.2.3 Floor area of each floor/premises

For each selected floor/premises, at least one sample should be taken from each separated area serviced by a separate air handling unit (AHU).

For each selected floor/premises served by fan coil unit (FCU) or any air-conditioning or air distribution system, the number of sampling points is determined by the floor area.

The number of sampling points required is indicated in Table 4.

Table 4 – Sampling requirements for indoor environment

Area of floor (m ²)	Minimum number of sampling points
Below 3000	1 point for every 500 m ²
3000 - 5,000	6, with 1 additional point for every 1000 m ²
5,000 - 10,000	8, with 1 additional point for every 1250 m ²
10,000 - <15,000	12, with 1 additional point for every 1500 m ²
Above 15,000	15, with 1 additional point for every 2000 m ²

6.3.2.4 Additional points

For investigative purposes (e.g. exfiltration/infiltration of pollutants), additional sampling points could be assigned at relevant locations.

6.3.3 Sample position

Samples should be collected from an area with the highest occupant density or area with potential IAQ issues.

The sampling point or sampling probe should be located between 75 and 120 cm from the floor at the centre of the room or an occupied zone, and as close as possible to the breathing zone of the building occupants.

7 Competency of IAQ personnel

Indoor air quality auditing and air sampling should be conducted by a competent person who has attended and met the requirements of an indoor air quality course conducted by a training provider that is recognised by the cognizant authorities.

Samples that require laboratory analysis should be analysed by a laboratory accredited for procedures related to the analysis of indoor air quality parameters under the Singapore Laboratory Accreditation Scheme (SINGLAS) administered by the Singapore Accreditation Council (SAC).

The competent person shall ensure that the instruments used are properly calibrated and records of calibration are maintained.

ภาคผนวกที่ 6-2

Singapore Standard Code of Practice for Air-Conditioning
and Mechanical Ventilation in Buildings (SS 554 : 2009)



SINGAPORE STANDARD

SS 554 : 2009

(ICS 13.040.20; 91.040.01)

CODE OF PRACTICE FOR

**Indoor air quality for air-
conditioned buildings**

(Incorporating Erratum No. 1, November 2009)

Published by

SPRING Singapore

2 Bukit Merah Central

Singapore 159835

SPRING Singapore Website: www.spring.gov.sg

Standards Website: www.standards.org.sg

SPRING
singapore
Enabling Enterprise

SINGAPORE STANDARD

SS 554 : 2009

(ICS 13.040.20; 91.040.01)

CODE OF PRACTICE FOR

Indoor air quality for air-conditioned buildings

(Incorporating Erratum No. 1, November 2009)

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this Singapore Standard may be reproduced or utilised in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilming, without permission in writing from SPRING Singapore at the address below:

Head
Standardisation Department
SPRING Singapore
2 Bukit Merah Central
Singapore 159835
Telephone: 62786666 Telefax: 62786667
Email: stn@spring.gov.sg

ISBN 978-981-4278-31-7

Table 1 – Recommended IAQ parameters

Parameter	Acceptable limit (8 hours)	Unit	Measurement method / Analytical method
i. Thermal comfort parameters			
Operative temperature ¹⁾	24 to 26	°C	Air temperature – by hot wire, thermistor, thermometer sling or equivalent method. Globe temperature – by Globe thermometer.
Relative humidity	< 65 (for new buildings) < 70 (for existing buildings) (under peak and common part load conditions)	%	By thin film capacitor, hygrometer, thermometer sling or equivalent method.
Air movement	0.10 - 0.30	m/s	By hot wire method for linear air velocity or Kata thermometer for omni-directional air velocity method or equivalent.
ii. Chemical parameters			
Carbon dioxide	700 above outdoor	ppm	By real-time non-dispersive infra-red sensor or equivalent method.
Carbon monoxide	9	ppm	By real-time electrochemical sensor or equivalent method (NIOSH Manual of Analytical Methods 6604).
Formaldehyde	120 0.1	µg/m ³ ppm	By detection tubes, real-time electrochemical sensor or equivalent method for screening (ISO 16000-2). When formaldehyde concentration is higher than the limit, collect continuous air samples using dinitrophenylhydrazine (DNPH) cartridges and analyse by High Performance Liquid Chromatography (HPLC) using: NIOSH Manual of Analytical Methods 2016 or EPA Method 0100: Sampling for Formaldehyde and other Carbonyl Compounds. ISO 16000-3 or NIOSH Manual of Analytical Methods 2016.
Total volatile organic compounds (TVOC) that are photoionisable (10.6 eV) ²⁾	3000	ppb	By real-time photoionisation detector or equivalent method.
iii. Respirable suspended particles (aerodynamic diameter less than 10 µm sampled with a particle size-selective device having a median cut point of 4 µm)	50	µg/m ³	By real-time optical scattering or piezoelectric monitors or equivalent method

NOTES –

¹⁾ Operative temperature is the average of the air temperature (weighted by the convective heat transfer coefficient) and the mean radiant temperature (weighted by the linearised radiant heat transfer coefficient for the occupant). For occupants engaged in near sedentary physical activity (with metabolic rates between 1 and 1.3 met), not in direct sunlight, and not exposed to air velocities greater than 0.20 m/s, the relationship can be approximated with acceptable accuracy by:

$$t_o = (t_a + t_r) / 2$$

t_o = operative temperature

t_a = air temperature

t_r = mean radiant temperature (see also ISO 7726 'Ergonomics of the thermal environment - Instruments for measuring physical quantities')

Mean radiant temperature for a fully clothed subject: $t_r = t_g + 2.44 \times V^{0.5} (t_g - t_a)$

t_g is the globe temperature in °C

t_a is the air temperature in °C

V is the air speed in m/s

²⁾ When TVOC > 3000 ppb or when smell is perceived or when ventilation rate is less than the recommended rate by SS 553 or recommendation by competent person, specific VOCs should be identified (e.g. endocrine disrupting chemicals, microbial VOC, etc.) by identifying the individual VOC species.

Table 1 – Recommended IAQ parameters (cont'd)

Parameter	Acceptable limit (8 hours)	Unit	Measurement method / Analytical method
iv. Biological parameters			
Total viable bacterial count	500	cfu/m ³	<p>By Andersen single-stage impactor (N6), or equipment designed for airborne microbial sampling, flow rate at 28.3 L/min (1 ft³/min) for 4 minutes or equal volume of air.</p> <p>Bacteria is cultured by Tryptone Soya Agar (TSA) media and incubated for 48 hours at 35 °C.</p> <p>When a single species dominating from the culture plate, speciation should be done (see Table 2).</p> <p>The samples on the culture plate should yield between 30 and 300 colonies for best results.</p>
Total viable mould count	Up to 500 is acceptable, if the species present are primarily <i>Cladosporium</i>	cfu/m ³	<p>By Andersen single-stage impactor (N6), or equivalent equipment designed for airborne microbial sampling, flow rate at 28.3 L/min (1 ft³/min) for 4 minutes or equal volume of air.</p> <p>Mould is cultured by 2 % Malt Extract Agar (MEA) and incubated for 5 days at 25 °C.</p> <p>When a single species dominating from the culture plate, speciation should be done.</p> <p>The confirmation presence of 1 or more fungal species occurring as a significant percentage in indoor sample and not present in concurrent outdoor sample is an evidence of fungal growth.</p> <p>Air testing is used in some circumstances as part of an investigation to determine whether or not there is mould growth in a building, and is never a substitute for a building investigation.</p> <p>Surface sample should be taken from the growth area by tapes for microscopic identification.</p>

NOTES –

Micro-organisms are ubiquitous in indoor environment and do not necessarily constitute a health hazard. The concentration at which contamination becomes a threat to health is unknown and may vary greatly with each individual. Culture-based methods are suitable for detection of culturable infection agents and allow species identification. However, it is widely agreed that only a small fraction (0.1 to 10 %) of the total microbial flora in an indoor environment is currently culturable (White DC, 1983). Total viable bacterial counts and total viable mould counts are a measure of the sanitary conditions of the premises and may not correlate with the presence of any specific pathogen.

If in the professional judgement of a competent person, investigation into target contaminants is necessary, then Table 2 is to be followed.

Table 2 – Target contaminants triggered by specific sources

Parameter	Acceptable limit	Unit	Measurement method / Analytical method
PM 2.5	35	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	By real-time piezoelectric monitors or optical scattering or equivalent method
Ultra-fine particles	Not applicable	particles / cm^3	By a nuclei condensation counter or equivalent method. Note - This measurement may be helpful to trace the pollutant source, especially from emission processes.
Nitrogen dioxide	100	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	By real-time chemiluminescence, diffusion tube passive samplers, chemical detector tubes or equivalent method. ISO 16000-15 / NIOSH Manual of Analytical Methods 6014.
Ozone	0.1	ppm	By real-time chemiluminescence, using potassium iodide in phosphate buffer as absorbing solution and analysed spectrophotometric, or chemical detector tubes or equivalent method.
Radon	150	Bq/m^3	By an electronic radon monitor equivalent method which complies with the device performance test described in the USEPA National Radon Proficiency Program Handbook (EPA, 402-R-95-013, Jul 1996).
Asbestos	0.01	fibre / cc	By phase contrast microscopy or equivalent method, followed by Scanning Electron Microscopy (SEM) or Transmission Electron Microscopy (TEM) for identification of fibre ⁵⁾ ISO 8672 / ISO14966 / NIOSH Manual of Analytical Methods 9000/9002.
Nicotine	Not detected		By gas chromatography -nitrogen phosphorus detector. Air collected by XAD-2 tube. NIOSH Manual of Analytical Methods 2544/2551.
Pathogenic bacteria	Presence of specific species		Collect air sample by Andersen single-stage impactor (N6), or equipment designed for airborne microbial sampling, flow rate at 28.3 L/min for 4 minutes or equal volume of air. Bacteria is cultured by Tryptone Soya Agar (TSA) media and incubated for 48 hours at 35 °C. Transfer the suspected colony to its selective media for detecting the presence of specific pathogens. Incubate in accordance to the specific requirement of the suspected pathogen. Sampling from outdoor, indoor complaint area and non-complaint area. Confirmation by API strips or Polymerase Chain Reaction (PCR).
Pathogenic mould	Presence of specific species		Collect dust using 3-piece 37 mm cassette, preloaded with 0.45 μm pore-size filters with flow rate at 3 to 4 litres/min for 8 hours. Confirmation by culture by Polymerase Chain Reaction (PCR). Sampling from outdoor, indoor complaint area and non-complaint areas.
Semi volatile and volatile organic compounds (VOC)	PEL of toxic substances	ppm	ISO 16000-5 (Table 1 Sampling Strategy for VOC) ISO 16000-12 ISO 16017 (Pumped Sampling) ISO 16702 (semi-VOC) NIOSH Manual of Analytical Methods 2549

NOTES -

1. The above contaminants may not be commonly found in a typical indoor space. These parameters should be monitored in a situation when a potential source is suspected.
2. When the complaint cannot be traced to IAQ problems, other factors such as ergonomic (e.g. lighting, noise) and work stressors covered in SS 514 'Code of Practice for 'Office Ergonomics' may be explored.
3. Whilst indoor ozone concentration levels are generally within the permissible exposure level (PEL), it is important to ensure that they are not elevated at all times. Recent research findings suggest that elevated ozone levels in the indoor environment (e.g. ozone from outdoor air or ozone generating equipment) can trigger indoor chemistry involving ozone and VOC resulting in oxidation products that can be associated with poor perceived air quality, irritation and health impacts.
4. For background information on the airborne contaminants, mould remediation, prevention of mould in dwellings and clean up methods, refer to Annex H.
5. PCM is the accepted method for measuring the asbestos-in-air concentration. However, as the method does not allow for discrimination of fibres and may result in false results obtained from other fibres (e.g. fibre glass, gypsum, etc), it is therefore often used in conjunction with electron microscopy methods (such as Transmission Electron Microscope (TEM) or Scanning Electron Microscope (SEM)) when it is not certain whether other fibres are present.

ภาคผนวกที่ 6-3

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน

พ.ศ. 2560



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน

พ.ศ. ๒๕๖๐

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงการกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากการประกอบกิจการโรงงาน เพื่อให้มีค่ามาตรฐานและวิธีการตรวจสอบน้ำทิ้งจากโรงงานให้เหมาะสมและเป็นไปตามมาตรฐานสากล รวมถึงเป็นการควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๑๔ แห่งกฎกระทรวงฉบับที่ ๒ (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ ที่ระบุว่า “ห้ามระบายน้ำทิ้งออกจากโรงงาน เว้นแต่ได้ทำการอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างจนน้ำทิ้งนั้นมีลักษณะเป็นไปตามที่รัฐมนตรีกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา แต่ทั้งนี้ต้องไม่ใช้วิธีทำให้เจือจาง (dilution)” รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมจึงออกประกาศ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้เรียกว่า “ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน พ.ศ. ๒๕๖๐”

ข้อ ๒ ประกาศนี้ใช้บังคับตั้งแต่วันที่ ๗ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๐ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๒ (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดคุณลักษณะของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน ลงวันที่ ๑๔ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๓๕

ข้อ ๔ ในประกาศนี้

“โรงงาน” หมายความว่า โรงงานจำพวกที่ ๑ จำพวกที่ ๒ จำพวกที่ ๓ ตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน

“น้ำทิ้ง” หมายความว่า น้ำที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน น้ำจากการใช้น้ำของคนงาน หรือน้ำจากกิจกรรมอื่นในโรงงาน ที่จะระบายออกจากโรงงาน หรือเขตประกอบการอุตสาหกรรม

ข้อ ๕ มาตรฐานน้ำทิ้ง ต้องมีคุณภาพ ดังต่อไปนี้

๕.๑ ความเป็นกรดและด่าง (pH) ตั้งแต่ ๕.๕ ถึง ๙.๐

๕.๒ อุณหภูมิ (Temperature) ไม่เกิน ๔๐ องศาเซลเซียส

๕.๓ สี (Color) ไม่เกิน ๓๐๐ เอดีเอ็มไอ

๕.๔ ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (Total Dissolved Solids หรือ TDS) มีค่าดังนี้

(๑) กรณีระบายลงแหล่งน้ำ ต้องไม่เกิน ๓,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒) กรณีระบายลงแหล่งน้ำที่มีค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดเกินกว่า ๓,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดในน้ำทิ้งที่จะระบายได้ต้องมีค่าเกินกว่าค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดที่มีอยู่ในแหล่งน้ำนั้นไม่เกิน ๕,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

- ๕.๕ ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (Total Suspended Solids) ไม่เกิน ๕๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๕.๖ บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand) ไม่เกิน ๒๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๕.๗ ซีโอดี (Chemical Oxygen Demand) ไม่เกิน ๑๒๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๕.๘ ซัลไฟด์ (Sulfide) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๕.๙ ไซยาไนด์ (Cyanides CN) ไม่เกิน ๐.๒ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๕.๑๐ น้ำมันและไขมัน (Oil and Grease) ไม่เกิน ๕ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๕.๑๑ ฟอรัมาลดีไฮด์ (Formaldehyde) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๕.๑๒ สารประกอบฟีนอล (Phenols) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๕.๑๓ คลอรีนอิสระ (Free Chlorine) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๕.๑๔ สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticide) ต้องตรวจไม่พบ
- ๕.๑๕ ทีเคเอ็น (Total Kjeldahl Nitrogen) ไม่เกิน ๑๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๕.๑๖ โลหะหนัก มีค่าดังนี้
- (๑) สังกะสี (Zn) ไม่เกิน ๕.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
 - (๒) โครเมียมเฮกซะวาเลนต์ (Hexavalent Chromium) ไม่เกิน ๐.๒๕ มิลลิกรัมต่อลิตร
 - (๓) โครเมียมไตรวาเลนต์ (Trivalent Chromium) ไม่เกิน ๐.๗๕ มิลลิกรัมต่อลิตร
 - (๔) สารหนู (As) ไม่เกิน ๐.๒๕ มิลลิกรัมต่อลิตร
 - (๕) ทองแดง (Cu) ไม่เกิน ๒.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
 - (๖)ปรอท (Hg) ไม่เกิน ๐.๐๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร
 - (๗) แคดเมียม (Cd) ไม่เกิน ๐.๐๓ มิลลิกรัมต่อลิตร
 - (๘) แบเรียม (Ba) ไม่เกิน ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
 - (๙) ซีลีเนียม (Se) ไม่เกิน ๐.๐๒ มิลลิกรัมต่อลิตร
 - (๑๐) ตะกั่ว (Pb) ไม่เกิน ๐.๒ มิลลิกรัมต่อลิตร
 - (๑๑) นิกเกิล (Ni) ไม่เกิน ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
 - (๑๒) แมงกานีส (Mn) ไม่เกิน ๕.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

ข้อ ๖ การตรวจสอบค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงาน ตามข้อ ๕ ให้ใช้วิธีดังต่อไปนี้

๖.๑ ความเป็นกรดและด่าง ให้ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดและด่างของน้ำ (pH Meter) ที่มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า ๐.๑ หน่วย

๖.๒ อุณหภูมิ ให้ใช้เครื่องวัดอุณหภูมิวัดขณะทำการเก็บตัวอย่าง

๖.๓ สี ให้ใช้วิธีเอดีเอ็มไอ (ADMI Method)

๖.๔ ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด ให้ใช้วิธีระเหยตัวอย่างที่กรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter Disk) และอบแห้งที่อุณหภูมิ ๑๘๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย ๑ ชั่วโมง

๖.๕ ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด ให้ใช้วิธีกรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter) และอบแห้งที่อุณหภูมิ ๑๐๓ - ๑๐๕ องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย ๑ ชั่วโมง

๖.๖ ปีไอดี ให้ใช้วิธีบ่มตัวอย่างที่อุณหภูมิ ๒๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลา ๕ วัน ติดต่อกัน และหาค่าออกซิเจนละลายด้วยวิธีเอไซด์โมดิฟิเคชัน (Azide Modification) หรือวิธีเมมเบรนอิเล็กโทรด (Membrane Electrode)

๖.๗ ซีไอดี ให้ใช้วิธีย่อยสลายโดยใช้โพแทสเซียมไดโครเมต (Potassium Dichromate)

๖.๘ ซัลไฟด์ ให้ใช้วิธีไอโอดิเมตริก (Iodometric Method) หรือวิธีเมทิลีนบลู (Methylene Blue Method)

๖.๙ ไฮยาไนต์ ให้ใช้การกลั่น (Distillation) และตรวจวัดด้วยวิธีเทียบสี (Colorimetric Method) หรือวิธี Flow Injection Analysis

๖.๑๐ น้ำมันและไขมัน ให้ใช้วิธีสกัดด้วยเทคนิค Liquid - Liquid Extraction หรือ Soxhlet Extraction ด้วยตัวทำละลายแล้วแยกหาน้ำหนักของน้ำมันและไขมัน

๖.๑๑ ฟอรัมาลดีไฮด์ ให้ใช้วิธีเทียบสี (Colorimetric Method)

๖.๑๒ สารประกอบฟีนอล ให้ใช้การกลั่น (Distillation) และตรวจวัดด้วยวิธีเทียบสี (Colorimetric Method)

๖.๑๓ คลอรีนอิสระ ให้ใช้วิธีไตเตรท (Titrimetric Method) หรือวิธีเทียบสี (Colorimetric Method)

๖.๑๔ สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ ให้ใช้วิธีแก๊สโครมาโตกราฟี (Gas-Chromatographic Method) หรือวิธีไฮเพอร์ฟอร์แมนซ์ ลิกวิด โครมาโตกราฟี (High-Performance Liquid Chromatographic Method)

๖.๑๕ ทีเคเอ็น ให้ใช้วิธีเจลดาล์ (Kjeldahl)

๖.๑๖ โลหะหนัก

(๑) สังกะสี ทองแดง แคดเมียม แบเรียม ตะกั่ว นิกเกิลและแมงกานีส ให้ใช้วิธีย่อยสลายตัวอย่างด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมมิกแอบซอร์พชัน สเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

(๒) โครเมียม

ก) โครเมียมทั้งหมด ให้ใช้วิธีย่อยสลายตัวอย่างด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมมิคแอบซอร์พชันสเปกโตรเมตตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟลิคฟ์เฟิลพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

ข) โครเมียมเฮกซะวาเลนท์ ให้ใช้วิธีเทียบสี (Colorimetric Method) หรือวิธีสกัดและตรวจวัดด้วยวิธีอะตอมมิคแอบซอร์พชันสเปกโตรเมตตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีสกัดและตรวจวัดด้วยวิธีอินดักทีฟลิคฟ์เฟิลพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

ค) โครเมียมไตรวาเลนท์ ให้ใช้วิธีคำนวณจากค่าส่วนต่างของโครเมียมทั้งหมดกับโครเมียมเฮกซะวาเลนท์

(๓) สารหนูและซีลีเนียม ให้ใช้วิธีอะตอมมิคแอบซอร์พชันสเปกโตรโฟโตเมตตรี (Atomic Absorption Spectrophotometry) ชนิดไฮไดรด์เจนเนอเรชัน (Hydride Generation) หรือวิธีอินดักทีฟลิคฟ์เฟิลพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

(๔) พรอท ให้ใช้วิธีโคลด์เวเปอร์อะตอมมิคแอบซอร์พชันสเปกโตรเมตตรี (Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometry) หรือวิธีโคลด์เวเปอร์อะตอมมิคฟลูออเรสเซนซ์สเปกโตรเมตตรี (Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry) หรือวิธีอินดักทีฟลิคฟ์เฟิลพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

ข้อ ๗ การตรวจสอบค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงาน ตามข้อ ๖ ให้เป็นไปตามคู่มือวิเคราะห์น้ำและน้ำเสียของสมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย หรือ Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater ซึ่ง American Public Health Association, American Water Work Association และ Water Environment Federation ของประเทศสหรัฐอเมริกากำหนด หรือตามที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด

ข้อ ๘ การเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งเพื่อการตรวจสอบค่ามาตรฐาน ตามข้อ ๕ ให้เป็นดังต่อไปนี้

๘.๑ จุดเก็บตัวอย่าง ให้เก็บในจุดระบายทิ้งออกจากโรงงาน ไม่ว่าจะมียูจัตหรือหลายจุดก็ตาม หรือจุดอื่นที่สามารถใช้เป็นตัวแทนของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน กรณีมีการระบายทิ้งหลายจุดให้เก็บทุกจุด

๘.๒ วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำทิ้ง ณ จุดเก็บตัวอย่างตาม ๘.๑ ให้เก็บแบบจ้วง (Grab Sample)

ข้อ ๙ การกำหนดค่ามาตรฐานน้ำทิ้งให้แตกต่างไปจากข้อ ๕ สำหรับโรงงานในประเภทหรือชนิดใดเป็นการเฉพาะให้เป็นไปตามประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม

ข้อ ๑๐ ให้ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม (พ.ศ. ๒๕๓๙) เรื่อง กำหนดคุณลักษณะน้ำทิ้งที่ระบายออกนอกโรงงานให้มีค่าแตกต่างจากที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๒ (พ.ศ. ๒๕๓๙) เรื่อง กำหนดคุณลักษณะของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน ลงวันที่ ๑๘ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๔๐ ยังคงบังคับใช้ได้ต่อไปจนกว่าจะได้มีการยกเลิก

ประกาศ ณ วันที่ ๓๐ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

อุตตม สาวนายน

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

ภาคผนวกที่ 6-4

ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด



ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง

จากอาคารบางประเภทและบางขนาด

โดยที่ได้มีการปฏิรูประบบราชการโดยให้มีการจัดตั้งกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมขึ้นมา และให้โอนภารกิจของกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ ไปเป็นของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ประกอบกับเป็นการสมควรให้คณะกรรมการควบคุมมลพิษเป็นผู้พิจารณาเห็นชอบกับวิธีการตรวจหาค่ามาตรฐานการระบายน้ำทิ้ง นอกเหนือจากวิธีการที่กำหนดไว้แทนกรมควบคุมมลพิษ จึงสมควรแก้ไขปรับปรุงประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕๕ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ แก้ไขโดยมาตรา ๑๑๔ แห่งพระราชกฤษฎีกาแก้ไขบทบัญญัติให้สอดคล้องกับการโอนอำนาจหน้าที่ของส่วนราชการ ให้เป็นไปตามพระราชบัญญัติปรับปรุงกระทรวง ทบวง กรม พ.ศ. ๒๕๔๕ พ.ศ. ๒๕๔๕ อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา ๒๕ ประกอบกับมาตรา ๓๕ มาตรา ๔๘ มาตรา ๕๐ และมาตรา ๕๑ ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยบัญญัติให้กระทำได้ โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมมลพิษ และโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด ลงวันที่ ๑๐ มกราคม พ.ศ. ๒๕๓๗

ข้อ ๒ ในประกาศนี้

“อาคาร” หมายความว่า อาคารที่ก่อสร้างขึ้น ไม่ว่าจะมิลักษณะเป็นอาคารหลังเดียว หรือเป็นกลุ่มของอาคารซึ่งตั้งอยู่ภายในพื้นที่ซึ่งเป็นบริเวณเดียวกัน และไม่ว่าจะมีท่อระบายน้ำท่อเดียว หรือมีหลายท่อที่เชื่อมติดต่อกันระหว่างอาคารหรือไม่ก็ตาม ซึ่งได้แก่

(๑) อาคารชุด ตามกฎหมายว่าด้วยอาคารชุด

(๒) โรงแรม ตามกฎหมายว่าด้วยโรงแรม

- (๓) หอพัก ตามกฎหมายว่าด้วยหอพัก
- (๔) สถานบริการประเภทสถานอาบน้ำ นวดหรืออบตัว ซึ่งมีผู้ให้บริการแก่ลูกค้า ตามกฎหมายว่าด้วยสถานบริการ
- (๕) โรงพยาบาลของทางราชการหรือสถานพยาบาล ตามกฎหมายว่าด้วยสถานพยาบาล
- (๖) อาคารโรงเรียนเอกชน ตามกฎหมายว่าด้วยโรงเรียนเอกชน โรงเรียนของทางราชการ อาคารสถาบันอุดมศึกษาของเอกชน ตามกฎหมายว่าด้วยสถาบันอุดมศึกษาของเอกชนและสถาบันอุดมศึกษาของทางราชการ
- (๗) อาคารที่ทำการของทางราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือองค์การระหว่างประเทศและของเอกชน
- (๘) อาคารของศูนย์การค้าหรือห้างสรรพสินค้า
- (๙) ตลาด ตามกฎหมายว่าด้วยการสาธารณสุข แต่ไม่รวมถึง ท่าเทียบเรือประมง สะพานปลา หรือกิจการแพปลา
- (๑๐) กัฏดาการหรือร้านอาหาร
- “น้ำทิ้ง” หมายความว่า น้ำเสียที่ผ่านระบบบำบัดน้ำเสียแล้วจนเป็นไปตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งตามที่กำหนดไว้ในประกาศนี้
- ข้อ ๓ ให้แบ่งประเภทของอาคารตามข้อ ๒ ออกเป็น ๕ ประเภท คือ
- (๑) อาคารประเภท ก.
- (๒) อาคารประเภท ข.
- (๓) อาคารประเภท ค.
- (๔) อาคารประเภท ง.
- (๕) อาคารประเภท จ.
- ข้อ ๔ อาคารประเภท ก. หมายความว่า อาคารดังต่อไปนี้
- (๑) อาคารชุดที่มีจำนวนห้องสำหรับใช้เป็นที่อยู่อาศัยรวมกันทุกชั้นของอาคาร หรือกลุ่มของอาคาร ตั้งแต่ ๕๐๐ ห้องนอนขึ้นไป
- (๒) โรงแรมที่มีจำนวนห้องสำหรับใช้เป็นห้องพักรวมกันทุกชั้นของอาคาร หรือกลุ่มของอาคาร ตั้งแต่ ๒๐๐ ห้องขึ้นไป
- (๓) โรงพยาบาลของทางราชการ รัฐวิสาหกิจหรือสถานพยาบาล ตามกฎหมายว่าด้วยสถานพยาบาล ที่มีเตียงสำหรับผู้ป่วยไว้ค้างคืนรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ ๓๐ เตียงขึ้นไป

(๔) อาคารโรงเรียนเอกชน โรงเรียนของทางราชการ สถาบันอุดมศึกษาของเอกชน หรือสถาบันอุดมศึกษาของทางราชการที่มีพื้นที่ใช้สอยรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ ๒๕,๐๐๐ ตารางเมตรขึ้นไป

(๕) อาคารที่ทำการของทางราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์การระหว่างประเทศ หรือของเอกชน ที่มีพื้นที่ใช้สอยรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ ๕๕,๐๐๐ ตารางเมตรขึ้นไป

(๖) อาคารของศูนย์การค้าหรือห้างสรรพสินค้าที่มีพื้นที่ใช้สอยรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ ๒๕,๐๐๐ ตารางเมตรขึ้นไป

(๗) ตลาดที่มีพื้นที่ใช้สอยรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ ๒,๕๐๐ ตารางเมตรขึ้นไป

(๘) กภัตตาคารหรือร้านอาหารที่มีพื้นที่ให้บริการรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ ๒,๕๐๐ ตารางเมตรขึ้นไป

ข้อ ๕ อาคารประเภท ข. หมายความว่า อาคารดังต่อไปนี้

(๑) อาคารชุดที่มีจำนวนห้องสำหรับใช้เป็นที่อยู่อาศัยรวมกันทุกชั้นของอาคาร หรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ ๑๐๐ ห้องนอน แต่ไม่ถึง ๕๐๐ ห้องนอน

(๒) โรงแรมที่มีจำนวนห้องสำหรับใช้เป็นห้องพักรวมกันทุกชั้นของอาคาร หรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ ๖๐ ห้อง แต่ไม่ถึง ๒๐๐ ห้อง

(๓) หอพักที่มีจำนวนห้องสำหรับใช้เป็นที่อยู่อาศัยรวมกันทุกชั้นของอาคาร หรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ ๒๕๐ ห้องขึ้นไป

(๔) สถานบริการที่มีพื้นที่ใช้สอยรวมกันทุกชั้นของอาคาร หรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ ๕,๐๐๐ ตารางเมตรขึ้นไป

(๕) โรงพยาบาลของทางราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือสถานพยาบาล ตามกฎหมายว่าด้วยสถานพยาบาล ที่มีเตียงสำหรับผู้ป่วยไว้ค้างคืนรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ ๑๐ เตียง แต่ไม่ถึง ๓๐ เตียง

(๖) อาคารโรงเรียนเอกชน โรงเรียนของทางราชการ สถาบันอุดมศึกษาของเอกชน หรือสถาบันอุดมศึกษาของทางราชการที่มีพื้นที่ใช้สอยรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ ๕,๐๐๐ ตารางเมตร แต่ไม่ถึง ๒๕,๐๐๐ ตารางเมตร

(๓) อาคารที่ทำการของทางราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์การระหว่างประเทศ หรือของเอกชน ที่มีพื้นที่ใช้สอยรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ ๑๐,๐๐๐ ตารางเมตร แต่ไม่ถึง ๕๕,๐๐๐ ตารางเมตร

(๔) อาคารของศูนย์การค้าหรือห้างสรรพสินค้าที่มีพื้นที่ใช้สอยรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ ๕,๐๐๐ ตารางเมตร แต่ไม่ถึง ๒๕,๐๐๐ ตารางเมตร

(๕) ตลาดที่มีพื้นที่ใช้สอยรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ ๑,๕๐๐ ตารางเมตร แต่ไม่ถึง ๒,๕๐๐ ตารางเมตร

(๑๐) กัดดาการหรือร้านอาหารที่มีพื้นที่ให้บริการรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคาร ตั้งแต่ ๕๐๐ ตารางเมตร แต่ไม่ถึง ๒,๕๐๐ ตารางเมตร

ข้อ ๖ อาคารประเภท ก. หมายความว่า อาคารดังต่อไปนี้

(๑) อาคารชุดที่มีจำนวนห้องสำหรับใช้เป็นที่อยู่อาศัยรวมกันทุกชั้นของอาคาร หรือกลุ่มของอาคาร ไม่ถึง ๑๐๐ ห้องนอน

(๒) โรงแรมที่มีจำนวนห้องสำหรับใช้เป็นที่อยู่พักรวมกันทุกชั้นของอาคาร หรือกลุ่มของอาคาร ไม่ถึง ๖๐ ห้อง

(๓) หอพักที่มีจำนวนห้องสำหรับใช้เป็นที่อยู่อาศัยรวมกันทุกชั้นของอาคาร หรือกลุ่มของอาคาร ตั้งแต่ ๕๐ ห้อง แต่ไม่ถึง ๒๕๐ ห้อง

(๔) สถานบริการที่มีพื้นที่ใช้สอยรวมกันทุกชั้นของอาคาร หรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ ๑,๐๐๐ ตารางเมตร แต่ไม่ถึง ๕,๐๐๐ ตารางเมตร

(๕) อาคารที่ทำการของทางราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์การระหว่างประเทศ หรือของเอกชน ที่มีพื้นที่ใช้สอยรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ ๕,๐๐๐ ตารางเมตร แต่ไม่ถึง ๑๐,๐๐๐ ตารางเมตร

(๖) ตลาดที่มีพื้นที่ใช้สอยรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ ๑,๐๐๐ ตารางเมตร แต่ไม่ถึง ๑,๕๐๐ ตารางเมตร

(๗) กัดดาการหรือร้านอาหารที่มีพื้นที่ให้บริการรวมกันทุกชั้นของอาคาร หรือกลุ่มของอาคาร ตั้งแต่ ๒๕๐ ตารางเมตร แต่ไม่ถึง ๕๐๐ ตารางเมตร

ข้อ ๗ อาคารประเภท ง. หมายความว่า อาคารดังต่อไปนี้

(๑) หอพักที่มีจำนวนห้องสำหรับใช้เป็นที่อยู่อาศัยรวมกันทุกชั้นของอาคาร หรือกลุ่มของอาคาร ตั้งแต่ ๑๐ ห้อง แต่ไม่ถึง ๕๐ ห้อง

(๒) ตลาดที่มีพื้นที่ใช้สอยรวมกันทุกชั้นของอาคาร หรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ ๕๐๐ ตารางเมตร แต่ไม่ถึง ๑,๐๐๐ ตารางเมตร

(๓) กัฏาคารหรือร้านอาหารที่มีพื้นที่ให้บริการรวมกันทุกชั้นของอาคาร หรือกลุ่มของอาคาร ตั้งแต่ ๑๐๐ ตารางเมตร แต่ไม่ถึง ๒๕๐ ตารางเมตร

ข้อ ๘ อาคารประเภท จ. หมายความว่า กัฏาคารหรือร้านอาหารที่มีพื้นที่ให้บริการรวมกันทุกชั้นไม่ถึง ๑๐๐ ตารางเมตร

ข้อ ๙ มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคาร ประเภท ก. ต้องมีค่าดังต่อไปนี้

(๑) ความเป็นกรดและด่าง (PH) ต้องมีค่าระหว่าง ๕-๙

(๒) บีโอดี (BOD) ต้องมีค่าไม่เกิน ๒๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๓) สารแขวนลอย (Suspended Solids) ต้องมีค่าไม่เกิน ๓๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๔) ซัลไฟด์ (Sulfide) ต้องมีค่าไม่เกิน ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๕) สารที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids) ต้องมีค่าเพิ่มขึ้นจากปริมาณสารละลายในน้ำใช้ตามปกติไม่เกิน ๕๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๖) ตะกอนหนัก (Settleable Solids) ต้องมีค่าไม่เกิน ๐.๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๗) น้ำมันและไขมัน (Fat Oil and Grease) ต้องมีค่าไม่เกิน ๒๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๘) ทีเคเอ็น (TKN) ต้องมีค่าไม่เกิน ๓๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

ข้อ ๑๐ มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคาร ประเภท ข. ต้องเป็นไปตามข้อ ๙ เว้นแต่

(๑) บีโอดี ต้องมีค่าไม่เกิน ๓๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒) สารแขวนลอย ต้องมีค่าไม่เกิน ๔๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

ข้อ ๑๑ มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคาร ประเภท ค. ต้องเป็นไปตามข้อ ๙ เว้นแต่

(๑) บีโอดี ต้องมีค่าไม่เกิน ๔๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒) สารแขวนลอย ต้องมีค่าไม่เกิน ๕๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๓) ซัลไฟด์ ต้องมีค่าไม่เกิน ๓.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๔) ค่าทีเคเอ็น ต้องมีค่าไม่เกิน ๔๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

ข้อ ๑๒ มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคาร ประเภท ง. ต้องเป็นไปตามข้อ ๘
เว้นแต่

(๑) บีโอดี ต้องมีค่าไม่เกิน ๕๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒) สารแขวนลอย ต้องมีค่าไม่เกิน ๕๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๓) ซัลไฟด์ ต้องมีค่าไม่เกิน ๔.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๔) ค่าทีเคเอ็น ต้องมีค่าไม่เกิน ๔๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

ข้อ ๑๓ มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคาร ประเภท จ. ต้องมีค่าดังต่อไปนี้

(๑) ความเป็นกรดและด่างต้องมีค่าระหว่าง ๕-๙

(๒) บีโอดี ต้องมีค่าไม่เกิน ๒๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๓) สารแขวนลอย ต้องมีค่าไม่เกิน ๖๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๔) น้ำมันและไขมัน ต้องมีค่าไม่เกิน ๑๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

ข้อ ๑๔ การตรวจสอบมาตรฐานการระบายน้ำทิ้งจากอาคาร ให้ใช้วิธีการดังต่อไปนี้

(๑) การตรวจสอบค่าความเป็นกรดและด่างให้กระทำโดยใช้เครื่องวัดความเป็นกรดและด่าง
ของน้ำ (PH Meter)

(๒) การตรวจสอบค่าบีโอดีให้กระทำโดยใช้วิธีการอะไซด์โมดิฟิเคชัน (Azide Modification)
ที่อุณหภูมิ ๒๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลา ๕ วัน ติดต่อกันหรือวิธีการอื่นที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษ
ให้ความเห็นชอบ

(๓) การตรวจสอบค่าสารแขวนลอยให้กระทำโดยใช้วิธีการกรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว
(Glass Fibre Filter Disc)

(๔) การตรวจสอบค่าซัลไฟด์ให้กระทำโดยใช้วิธีการไตเตรท (Titrate)

(๕) การตรวจสอบค่าสารที่ละลายได้ทั้งหมดให้กระทำโดยใช้วิธีการระเหยแห้งระหว่างอุณหภูมิ
๑๐๓ องศาเซลเซียส ถึงอุณหภูมิ ๑๐๕ องศาเซลเซียส ในเวลา ๑ ชั่วโมง

(๖) การตรวจสอบค่าตะกอนหนักให้กระทำโดยใช้วิธีการกรวยอิมฮอฟฟ์ (Imhoff cone)
ขนาดบรรจุ ๑,๐๐๐ ลูกบาศก์เซนติเมตร ในเวลา ๑ ชั่วโมง

(๓) การตรวจสอบค่าน้ำมันและไขมันให้กระทำโดยใช้วิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย แล้วแยกหาน้ำหนักของน้ำมันและไขมัน

(๔) การตรวจสอบค่าที่เคเอ็นให้กระทำโดยใช้วิธีการเจลดาคัล (Kjeldahl)

ข้อ ๑๕ การคิดคำนวณพื้นที่ใช้สอย จำนวนอาคารและจำนวนห้องของอาคาร หรือกลุ่มของอาคาร ให้เป็นไปตามวิธีการที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษกำหนด โดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ข้อ ๑๖ วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำ ความถี่ และระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างน้ำ ให้เป็นไปตามที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษกำหนด โดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ข้อ ๑๗ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๓ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๔๘

ยงยุทธ ดิยะไพรัช

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม