

Прилог 1.

ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА СПРОВОЂЕЊЕ МОНИТОРИНГА

Спровођење мониторинга отпадних вода врши се на основу претходно прикупљених информација. Следеће информације су неопходни предуслови за спровођење мониторинга отпадних вода:

- 1) информације о производњи у погону за време спровођења мониторинга;
- 2) информације о пореклу (месту настанка) отпадних вода у производном процесу (процесне, расхладне, рецикулационе, санитарне);
- 3) информације о режиму рада (уједначен, променљив-сезонски, рад у једној, две или три смене);
- 4) информације о броју и локацији испуста отпадних вода;
- 5) информације о динамици испуштања отпадних вода;
- 6) информације о постројењу за пречишћавање или третман отпадних вода.

Прилог 2.

УЗОРКОВАЊЕ ОТПАДНИХ ВОДА

1. Место узорковања отпадних вода

Потребно је да места узорковања отпадних вода буду:

- 1) лако доступна (да су у непосредној близини комуникационих путева) и видљиво означена;
- 2) осигурана од поплава;
- 3) ограђена и обезбеђена због сигурности и безбедности мерне опреме која се користи приликом дужег временског периода мерења;
- 4) на одређеној удаљености од излива у пријемник (водно тело) или канализацију, како би се спречио могући утицај повратне воде из излива.

Место за мерење мора бити опремљено и уређено тако:

- 1) да обезбеди узоркивачу приступ у довољно широком шахта, пењалице или мердевинама и са довољно простора на дну шахта, да омогући рад узоркивача, ако се опрема не може монтирати са врха шахта;
- 2) да омогући инсталацију одговарајуће опреме за узимање узорка и за могућност теренског мерења;
- 3) да омогући мерење протока, ако је опрема за мерење инсталирана на другом месту, али је повезано са местом узорковања тако да омогући истовремено узорковање и мерење протока. У случају да то није могуће, на мерном месту мора се обезбедити ламинарно струјање, при чему дужина равнот дела доводне цеви пред мерним местом мора бити барем десет пута већа од пречника цеви;
- 4) да се на мерном месту обезбеди довољна дубина отпадних вода (најмање 5 cm) како би се допустило коришћење подводне сонде (сензора) за мерење или постављање усисне цеви за узорковање;
- 5) да се на удаљености не већој од 5 m од мерног места угради водоводна славина и електричне утичнице за напајање мерне опреме и обезбеђивања осветљења мерног места са електричном енергијом напона 220 V и 15 A;
- 6) преопоручује се да се изврши монтажа опреме и средстава за грубу обраду отпадних вода (нпр. мрежа), пре мерног места (шахт) за узимање узорка како би се током прикупљања узорка, избегла контаминација мерних сонди и зачепљење цеви за узимање узорка (платно, папир, кабаста отпад, муљ, итд.).

2. Композитни узорак

Врсте композитног узорка у зависности од временског периода узорковања су:

- 24-часовни композитни узорак, комуналних односно технолошких отпадних вода је мешавина појединачних узорка узетих у току 24 h, пропорционалних времену у случају константног протока или пропорционално протоку у случају када запремина испуштених отпадних вода значајно варира током времена узорковања. Ако је узорак пропорционалан времену, време између појединачних узимања једнаких количина узорка не сме бити дуже од 60 min.

– 6-часовни композитни узорак комуналних отпадних вода је мешавина појединачних узорка узетих у току 6 h, пропорционалних времену у случају константног протока или протоку у случају када запремина испуштених отпадних вода значајно варира током времена узорковања. Узорковање се врши током највећих дневних испуштања комуналних отпадних вода. Ако је узорак пропорционалан времену, време између појединачних узимања једнаких количина узорка не сме бити дуже од 30 min.

– Ако је одређено 6-часовно време узорковања, за уређај који испушта индустријску отпадну воду, услови су исти као у претходној тачки само што се у неким случајевима време узорковања може продужити у зависности од динамике производње (нпр. прање погона, дисконтинентално испуштање отпадних вода итд.).

– 2-часовни композитни узорак отпадних вода је мешавина једнаке количине од најмање пет тренутних узорка отпадне воде узетих на истом месту узорковања у року од највише два сата, у размаку од 15 min или се врши пропорционално протоку у случају када запремина испуштених отпадних вода значајно варира током времена узорковања и то у размаку не мањем од 5 min;

Када је актом којим се уређују ГВЕ прописано 24-часовно време узорковања композитног узорка за уређај који пречишћава индустријску отпадну воду, надлежни орган може водном дозволом или интегрисаном дозволом, скратити време узорковања:

- на 14-часовно време за композитни узорак, ако се у том времену испразни више од 85% просечне дневне запремине пречишћених отпадних вода. У том случају израчунавање се врши на основу годишње количине отпадних вода за постројења за пречишћавање индустријских отпадних вода,
- на 6-часовно време за композитни узорак, ако се у том времену испразни више од 75% просечне дневне запремине пречишћених отпадних вода. У том случају израчунавање се врши на основу годишње количине отпадне воде која се пречишћава на постројењу за пречишћавање отпадних вода.

3. Минималан број узорковања код периодичних мерења

Табела 2.1.: Учесталост мерења и време узорковања за комуналне отпадне воде и технолошке отпадне воде са доминантним органским отпоређењем

Капацитет комуналног постројења за пречишћавање отпадних вода изражен у ЕС (еквивалент становник)	Учесталост мерења основних и специфичних параметара (број мерења на годину дана) ^{(1),(2)}	Период узорковања репрезентативног узорка (часови)
< 50	1 мерење годишње	2
50–999	2 мерења у току године	2
1000–1999	3 мерења у току године	6
2000–9999	прве године 12 мерења годишње ⁽³⁾	24
10000–49 999	12 мерења годишње	24
>50 000	24 мерења годишње	24

(1) Прво мерење мора се спровести након пробног рада.

(2) Прва година рада је прва календарска година по добијању радне дозволе

(3) Ако се прве године испитивања докаже да квалитет пречишћене воде не прелази граничне вредности емисије за загађујуће материје наведене у акту којим се уређују ГВЕ, наредних година врши се анализа само 4 узорка. Ако у току једне од наредних година један од 4 узорка не испуњава граничне вредности емисије за загађујуће материје наведене у овој уредби, учесталост се враћа на 12 узорка годишње.

Табела 2.2.: Годишња учесталост мерења и испитивања за остале технолошке отпадне воде са дисконтинуалним испуштањем

Проток отпадних вода на појединачном изливу (l/s)	Отпадне воде које садрже опасне материје		Остале отпадне воде	
	Годишњи број узорка	Учесталост испитивања	Годишњи број узорка	Учесталост испитивања
< 50	4	једном у три месеца	3	једном у четири месеца
50–99	6	једном у два месеца	4	једном у три месеца
100–499	12	једном месечно	6	једном у два месеца
≥ 500	24	двапут месечно	12	једном месечно

РЕФЕРЕНТНЕ МЕТОДЕ ЗА СПРОВОЂЕЊЕ МОНИТОРИНГА
ОТПАДНИХ ВОДА

Назив параметра	Референтна метода ¹⁾	Опис методе
ОПШТИ ПОСТУПЦИ		
Узорковање, Смернице за израду програма узимања узорка и поступке узимања узорка, Смернице за узимање узорка отпадних вода, Узимање узорка за микробиолошке анализе	SRPS ISO 5667-1:2007 SRPS ISO 5667-10:2007 SRPS EN ISO -19458:2009	
Смернице за заштиту и руковање узорцима воде	SRPS ISO 5667-3: 2007	
Проток		Мерење протока у отворним каналима
		Мерење у Вентурјевом каналу
		Мерење у отвореним каналима по Допплеру
	SRPS EN ISO 6817:2012	Мерење протока у цеви на слободној површини
Хомогенизација узорка		У присуству лакоиспарљивих материја изводи се хомогенизација у затвореним судовима и на хладном
ФИЗИЧКО-ХЕМИЈСКИ ПАРАМЕТРИ		
Температура воде и ваздуха	SRPS H.Z1.106:1970	
рН-вредност	SRPS H.Z1.111:1987	Електрометријски
Растворени кисеоник	SRPS EN 25814:2009	Електрохемијски
Електропроводљивост	SRPS EN 27888:1993	Кондуктометријски
Суспендоване честице	SRPS EN 872:2008 SRPS H.Z1.160:1987	Филтрирање кроз филтере стакленим влакнима Гравиметријски
Таложиве материје		Запремина таложеним материја по двосмисленим таложењу
Суви остатак, жарени остатак, губитак жарењем		
Обојеност	SRPS EN ISO 7887:2013	Спектрофотометрија
ЕКОТОКСИКОЛОШКИ ПАРАМЕТРИ ДЕГРАДАЦИЈЕ		
Одређивање инхибиције покретљивости <i>Daphnia magna</i> Straus (Cladocera, Crustacea) – Испитивање акутне токсичности	SRPS EN ISO 6341:2014	Утврђивање ЕС 50, 24-часовни тест
Процена потпуне аеробне биоразградивости органских једињења у воденој средини – Статичка проба (метода по Zahn-Wellensu)	SRPS EN ISO 9888:2009	Утврђивање процента биолошке разградње и упоређивање са количином раствореног органског угљеника (или ХПК)
МИКРОБИОЛОШКИ ПАРАМЕТРИ		
Цревне ентерококе	SRPS EN ISO 7899-1:2009 SRPS EN ISO 7899-2:2010	Минијатуризована метода (највероватнијег броја) инокулацијом течне подлоге Метода мембранске филтрације
<i>Escherichia coli</i> и колиформне бактерије	SRPS EN ISO 9308-3:2009 SRPS EN ISO 9308-1:2010	Минијатуризована метода (највероватнијег броја) Метода мембранске филтрације
НЕОРГАНСКИ ПАРАМЕТРИ		
Алуминијум	SRPS EN ISO 11885:2011 SRPS EN ISO 17294-2:2009 SRPS EN ISO 12020:2008	ICP-AES ICP-MS AAS
Антимон	SRPS EN ISO 11885:2011 SRPS EN ISO 17294-2:2009	ICP-AES ICP-MS
Арсен	SRPS EN ISO 11885:2011 SRPS EN ISO 17294-2:2009	ICP-AES ICP-MS
Бакар	SRPS EN ISO 11885:2011 SRPS EN ISO 17294-2:2009	ICP-AES ICP-MS
Баријум	SRPS EN ISO 11885:2011 SRPS EN ISO 17294-2:2009	ICP-AES ICP-MS
Берилијум	SRPS EN ISO 11885:2011 SRPS EN ISO 17294-2:2009	ICP-AES ICP-MS
Бор	SRPS EN ISO 11885:2011 SRPS EN ISO 17294-2:2009	ICP-AES ICP-MS

Назив параметра	Референтна метода ¹⁾	Опис методе
Цинк	SRPS EN ISO 11885:2011 SRPS EN ISO 17294-2:2009	ICP-AES ICP-MS
Кадмијум	SRPS EN ISO 11885:2011 SRPS EN ISO 17294-2:2009	ICP-AES ICP-MS
Кобалт	SRPS EN ISO 11885:2011 SRPS EN ISO 17294-2:2009	ICP-AES ICP-MS
Калијум	SRPS EN ISO 11885:2011 SRPS EN ISO 17294-2:2009	ICP-AES ICP-MS
Хром – укупна количина	SRPS EN ISO 11885:2011 SRPS EN ISO 17294-2:2009 SRPS EN 1233:2008	ICP-AES ICP-MS AAS
Хром – шестовалентни	SRPS H.Z1.104:1984	Спектрофотометријски са дифенилкарбазидом
Манган	SRPS EN ISO 11885:2011 SRPS EN ISO 17294-2:2009	ICP-AES ICP-MS
Молибден	SRPS EN ISO 11885:2011 SRPS EN ISO 17294-2:2009	ICP-AES ICP-MS
Никл	SRPS EN ISO 11885:2011 SRPS EN ISO 17294-2:2009	ICP-AES ICP-MS
Селен	SRPS EN ISO 11885:2011 SRPS EN ISO 17294-2:2009	ICP-AES ICP-MS
Сребро	SRPS EN ISO 11885:2011 SRPS EN ISO 17294-2:2009	ICP-AES ICP-MS
Олово	SRPS EN ISO 11885:2011 SRPS EN ISO 17294-2:2009	ICP-AES ICP-MS
Талијум	SRPS EN ISO 17294-2:2009	AAS – Обрада електро-термичком техником
Телур	SRPS EN ISO 17294-2:2009	ICP-MS
Титан	SRPS EN ISO 11885:2011	ICP-AES
Ванадијум	SRPS EN ISO 11885:2011 SRPS EN ISO 17294-2:2009	ICP-AES ICP-MS
Волфрам	SRPS EN ISO 11885:2011 SRPS EN ISO 17294-2:2009	ICP-AES ICP-AES
Гвожђе	SRPS EN ISO 11885:2011 SRPS ISO 6332:2002	ICP-AES Спектрофотометријски са 1,10 феналтрилоном
Жива	SRPS ISO 12846:2013 SRPS EN 1483:2008 SRPS EN 12338:2008	AAS – са и без обогаћивања AAS Обогаћивање амалгамирањем
ОСТАЛНИ НЕОРГАНСКИ ПАРАМЕТРИ		
Хлор – слободни	SRPS EN ISO 7393-2:2009 SRPS EN ISO 7393-1:2009	Колориметријски Титриметријски
Хлор – Укупни	SRPS EN ISO 7393-2:2009 SRPS EN ISO 7393-1:2009	Колориметријски Титриметријски
Укупна количина азота	SRPS EN 12260:2008	Оксидација до оксида азота
Амонијачни азот	SRPS ISO 5664:1992 SRPS ISO 7150-1:1992 SRPS ISO 6778:1992 SRPS EN ISO 11905-1:2009 SRPS H.Z1.184:1974	Дестилација и титрација Спектрофотометријски – мануелна Електрометријски – јон селективна електрода. Оксидационом дигестијом Спектрофотометријски са Неслеровим реагенсом
Нитритни азот	SRPS EN 26777:2009 SRPS EN ISO 10304-1:2009	Спектрофотометријски Јонском хроматографијом
Нитратни азот	SRPS EN ISO 10304-1:2009 SRPS ISO 7890-3:1994	Јонском хроматографијом Спектрофотометрија са сулфо-салицилном киселином
Цијанид – укупни	SRPS H.Z1.139:1984 SRPS EN ISO 14403-1:2013 SRPS EN ISO 14403-2:2013	Спектрофотометријски Проточна анализа
Цијанид – слободни	SRPS EN ISO 14403-1:2013 SRPS EN ISO 14403-2:2013	Проточна анализа
Флуорид (ПО)	SRPS EN ISO 10304-1:2009 SRPS H.Z1.142:1984	Јонском хроматографија Јон-селективном електродом
Хлориди	SRPS ISO 9297-1:2007 SRPS EN ISO 10304-2:2009	Аргентометријском титрацијом Јонском хроматографијом
Укупни фосфор	SRPS EN ISO 6878:2008	Спектрофотометријски са амонијум-молибдатом
Хидразин		спектрофотометрија

Назив параметра	Референтна метода ¹⁾	Опис методе
Сулфат (ПО)	SRPS EN ISO 10304-1:2009	Јонском хроматографијом
Сулфид	SRPS H.ZI.190:1984	Колориметријски са ами-но-н,н-диметиланилином
Сулфит	SRPS EN ISO 10304-3:2009	Јонском хроматографијом
Бромат	SRPS EN ISO 15061:2009	Јонском хроматографијом
ОРГАНСКИ ПАРАМЕТРИ		
<i>Органохалогена једињења</i>		
Адсорбовани органски везани халогени -АОХ	SRPS EN ISO 9562:2008	
Лакоиспарљиви угљоводоници	SRPS EN ISO 10301:2008	Гасном хроматографијом
– Тетрахлорметан	SRPS EN ISO 10301:2008	Гасном хроматографијом
– Трихлорметан	SRPS EN ISO 10301:2008	Гасном хроматографијом
– 1,2-дихлоретан	SRPS EN ISO 10301:2008	Гасном хроматографијом
– 1,1 дихлоретан	SRPS EN ISO 10301:2008	Гасном хроматографијом
– Трихлоретен	SRPS EN ISO 10301:2008	Гасном хроматографијом
– Тетрахлоретен	SRPS EN ISO 10301:2008	Гасном хроматографијом
– Хексахлор-1,3-бутадиен	SRPS EN ISO 10301:2008	Гасном хроматографијом
– Дихлорметан	SRPS EN ISO 10301:2008	Гасном хроматографијом
<i>Органохлорни пестициди</i>		
Укупна количина органохлорних пестицида	SRPS EN ISO 6468:2008	Гасном хроматографијом
– Хексахлоробензен	SRPS EN ISO 6468:2008	Гасном хроматографијом
– 1,2,3,4,5,6-хексахлорциклохексан	SRPS EN ISO 6468:2008	Гасном хроматографијом
– линдан	SRPS EN ISO 6468:2008	Гасном хроматографијом
– ендосулфан	SRPS EN ISO 6468:2008	Гасном хроматографијом
– алдрин	SRPS EN ISO 6468:2008	Гасном хроматографијом
– диелдрин	SRPS EN ISO 6468:2008	Гасном хроматографијом
– ендрин	SRPS EN ISO 6468:2008	Гасном хроматографијом
– хептахлор	SRPS EN ISO 6468:2008	Гасном хроматографијом
– хептахлорорепоксид	SRPS EN ISO 6468:2008	Гасном хроматографијом
– изодрин	SRPS EN ISO 6468:2008	Гасном хроматографијом
– пентахлоробензен	SRPS EN ISO 6468:2008	Гасном хроматографијом
– укупан ДДТ	SRPS EN ISO 6468:2008	Гасном хроматографијом
– пара-пара-ДДТ	SRPS EN ISO 6468:2008	Гасном хроматографијом
– дихифил	SRPS EN ISO 6468:2008	Гасном хроматографијом
– квинтозен	SRPS EN ISO 6468:2008	Гасном хроматографијом
– теказен	SRPS EN ISO 6468:2008	Гасном хроматографијом
<i>Триазински пестициди и метаболити</i>		
Триазински пестициди и метаболити – укупно (сума)	SRPS EN ISO 10695:2008	Гасном хроматографијом
– алахлор	SRPS EN ISO 10301:2008 SRPS EN ISO 11369:2008	Гасном хроматографијом Течном хроматографијом
– атразин	SRPS EN ISO 10695:2008	Гасном хроматографијом
– хлорфенвифос	SRPS EN ISO 10301:2008	Гасном хроматографијом
– хлорпирифос	SRPS EN ISO 10301:2008	Гасном хроматографијом
– пендиметалин	SRPS EN ISO 10301:2008	Гасном хроматографијом
– симазин	SRPS EN ISO 10695:2008	Гасном хроматографијом
– трифуралин	SRPS EN ISO 10301:2008	Гасном хроматографијом
– С-метолахлор	SRPS EN ISO 10695:2008	Гасном хроматографијом
– тербутилазин	SRPS EN ISO 10695:2008	Гасном хроматографијом
– изопротурон	SRPS EN ISO 10301:2008 SRPS EN ISO 11369:2008	Гасном хроматографијом Течном хроматографијом
– диурон	SRPS EN ISO 10301:2008 SRPS EN ISO 11369:2008	Гасном хроматографијом Течном хроматографијом
– хлоротолурон (+десметил хлоротолурон)	SRPS EN ISO 11369:2008	Течном хроматографијом
<i>Остали пестициди</i>		
Пентахлорофенол (ПЦП)	SRPS EN ISO 11369:2008	Течном хроматографијом
Хлородан	SRPS EN ISO 10301:2008	Гасном хроматографијом
Хлородекон	SRPS EN ISO 10301:2008	Гасном хроматографијом
Мирекс	SRPS EN ISO 10301:2008	Гасном хроматографијом
Токсофен	SRPS EN ISO 10301:2008	Гасном хроматографијом
глифосат		
<i>Органо-калајна једињења</i>		
Органо калајна једињења	SRPS EN ISO 17353:2008	Гасном хроматографијом

Назив параметра	Референтна метода ¹⁾	Опис методе
Трибутилкалајна једињења	SRPS EN ISO 17353:2008	Гасном хроматографијом
Трибутилкалијумов катјон	SRPS EN ISO 17353:2008	Гасном хроматографијом
Трифенилкалијумова једињења	SRPS EN ISO 17353:2008	Гасном хроматографијом
Дибутилкалијумов катјон	SRPS EN ISO 17353:2008	Гасном хроматографијом
<i>Остала органска једињења</i>		
Укупна количина органског угљеника	SRPS ISO 8245:2007	
Хемијска потрошња кисеоника – ХПК	SRPS ISO 6060:1989	Титрацијом
Биохемијска потрошња кисеоника – БПК ₅	SRPS EN 1899-1:2009 SRPS EN 1899-2:2009	Методом разређивања Методом за неразблажене узорке
Тешко испарљиве липофилне материје (масти, минерална уља и слично)		
Угљоводонични индекс	SRPS EN ISO 9377-2:2009	Гасном хроматографијом након екстракције растварачем
Полихлоровани бифенили	SRPS EN ISO 6468:2008	Гасном хроматографијом
Лакоиспарљиви ароматски угљоводоници	SRPS EN ISO 10301:2008	Гасном хроматографијом
– бензен	SRPS EN ISO 10301:2008	Гасном хроматографијом
– толуен	SRPS EN ISO 10301:2008	Гасном хроматографијом
– ксилен	SRPS EN ISO 10301:2008	Гасном хроматографијом
– етилбензен	SRPS EN ISO 10301:2008	Гасном хроматографијом
Поларни органски растварачи		HC/GC/FID
Трихлоробензен	SRPS EN ISO 10301:2008	Гасном хроматографијом
Феноли	SRPS ISO 6439:1997	Спектрофотометријски са 4-аминоантипирином
Укупна количина анијонских и нејонских тензида		
– тензида – анијонски	SRPS EN 903:2009	Спектрофотометријски са метилен-плавим
– Ленеарни алкилбензен сулфонати – ЛАС		
– тензида – нејонски	SRPS H.ZI.152:1988	Спектрофотометријски
– тензида – катјонски	SRPS H.ZI.308:2010	Спектрофотометријски
Хлоралкални Ц10-Ц13	SRPS EN ISO 10301:2008	Гасном хроматографијом
Нонилфенол и нонилфенол етоксилати	SRPS EN ISO 18857-1:2009 SRPS EN ISO 18857-2:2013	Гасном хроматографијом
Етиленоксид	SRPS EN ISO 10301:2008	Гасном хроматографијом
Ди(2-етилхексил)фталат	SRPS EN ISO 18856:2008	Гасном хроматографијом
Октилфеноли и октилфенол етоксилати	SRPS EN ISO 18857-1:2009 SRPS EN ISO 18857-2:2013	Гасном хроматографијом
Хексабромобифенил	SRPS EN ISO 6468:2008	Гасном хроматографијом
Винил-хлорид	SRPS EN ISO 10301:2008	Гасном хроматографијом
н-хексан	SRPS EN ISO 15680	Гасном хроматографијом
1,2,4-триметилбензен	SRPS EN ISO 10301:2008	Гасном хроматографијом
1,3,5-триметилбензен	SRPS EN ISO 10301:2008	Гасном хроматографијом
Дибутилфталат	SRPS EN ISO 18856:2008	Гасном хроматографијом
Бисфенол-А	SRPS EN ISO 18857-1:2009 SRPS EN ISO 18857-2:2013	Гасном хроматографијом
Формалдехид		
Епихлорхидрин	SRPS EN 14207:2008	
Хексахлоретан	SRPS EN ISO 10301:2008	Гасном хроматографијом
Полициклични ароматични угљоводоници	SRPS EN ISO 17993:2008	HPLC
– антрацен	SRPS EN ISO 17993:2008	HPLC
– нафтален	SRPS EN ISO 17993:2008	HPLC
– флуорантен	SRPS EN ISO 17993:2008	HPLC
– бензо(г,х,и)перилен	SRPS EN ISO 17993:2008	HPLC
– бензо(а)пирен	SRPS EN ISO 17993:2008	HPLC
– бензо(к)флуорантен	SRPS EN ISO 17993:2008	HPLC
– бензо(б)флуорантен	SRPS EN ISO 17993:2008	HPLC
– индено(1,2,3-цд)пирен	SRPS EN ISO 17993:2008	HPLC
Диоксини и фурани	SRPS EN ISO 17993:2008	HPLC
Акриламид		HPLC-MS/MS

1) Уколико није наведена референтна метода, могу се применити одговарајући међународни и европски стандарди као и нестандардизоване методе развијене у акредитованим лабораторијама и валидоване према захтеву стандарда SRPS ISO/IEC 17025 који дају еквивалентне резултате у погледу мерне несигурности испитивања у складу са захтевима прописа којим се уређују ГВЕ.

ЛЕГЕНДА:

- ICP-AES – Индукована куплована плазма са атомско-емисионом спектроскопијом
- ICP-MS – Индукована куплована плазма са масеном спектроскопијом
- AAS – Атомско апсорпциона спектрометрија
- GC/FID – Гасна хроматографија – пламено-јонизациони детектор
- HS – „Headspace” узоркивач хладне паре
- HPLC – Течна хроматографија високе резолуције
- HPLC-MS/MS – Течна хроматографија високе резолуције са масеном спектрометријом

Прилог 4.

ИЗРАЧУНАВАЊЕ ПРОСЕЧНЕ ВРЕДНОСТИ ПАРАМЕТАРА

$$\bar{X} = (1 - A) \times LOD \times A + \frac{LOD + LOQ}{2} \times B + \bar{X}_m \times C$$

при чему је

LOD – најнижа детектована количина посматраног једињења

LOQ – најнижи количина једињења која се може квантификовати

A – удео мерења Z вредности мањи од LOD

B – удео мерења Z вредности, који је већи или једнак LOD али мањи од LOQ,

C – удео мерења Z вредности, који је једнак или већи од LOQ,

\bar{X}_m – просечна вредност измерених вредности, која се ра-

чуна као:

$$\bar{X}_m = \frac{\sum_{i=1}^n (V_i \times x_i)}{\sum_{i=1}^n V_i}$$

при чему је:

x_i – измерена вредност Z мерења, једнака или већа од LOQ,

V_i – количина отпадне воде, која се испушта током узорковања

n – број мерења.

Ако се у току мерења не може одредити проток, просечна вредност измерених вредности се израчунава као аритметичка средина измерених вредности:

$$\bar{X}_m = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Удео мерења A, B, C се израчунава као:

$$A = \frac{\sum_{i=1}^l V_i}{\sum_{i=1}^l V_i + \sum_{i=1}^m V_i + \sum_{i=1}^n V_i}; B = \frac{\sum_{i=1}^m V_i}{\sum_{i=1}^l V_i + \sum_{i=1}^m V_i + \sum_{i=1}^n V_i};$$

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n V_i}{\sum_{i=1}^l V_i + \sum_{i=1}^m V_i + \sum_{i=1}^n V_i}$$

Ако се у току мерења не може одредити проток, узети у обзир нумеричке уделе који се рачунају као:

$$A = \frac{l}{l + m + n}; B = \frac{m}{l + m + n}; C = \frac{n}{l + m + n}$$

где је:

l – удео мерења Z вредности мањи од LOD,

m – удео мерења Z вредности, који је већи или једнак LOD али мањи од LOQ,

n – удео мерења Z вредности, који је једнак или већи од LOQ,

Резултати који знатно одступају од других мерења

Резултати који знатно одступају од других мерења (у даљем тексту: аутлајери) се могу дефинисати као резултати који знатно одступају од осталих мерења у серији, а које се не могу директно приписати раду постројења или процеса.

Аутлајери се генерално идентификују применом статистичких тестова као што је Grubb тест дат у стандардним методама ИСО 5725-2, описаном испод:

Серија мерења са утврђеним једним мерењем које се значајно разликује од других мерења, а које се не може директно приписати раду постројења или процеса

За дати сет података x_i за $i=1,2,3...p$, поређати вредности од најмање до највеће, затим да би се одредило да ли је највећа вредност аутлајер применом Grubb теста, израчунати Grubb статистику, G_p :

$$G_p = \frac{x_p - \bar{x}}{s}$$

где је:

$$\bar{x} = \frac{1}{p} \sum_{i=1}^p x_i$$

$$s = \sqrt{\frac{1}{p-1} \sum_{i=1}^p (x_i - \bar{x})^2}$$

Серија мерења са утврђена два мерења која се значајно разликују од других мерења, а која се не могу директно приписати раду постројења или процеса

Да би се тестирао да ли су два највећа мерења аутлајери, израчунати Grubb статистику G:

$$G = \frac{s_{p-1,p}^2}{s_0^2}$$

где је

$$s_0^2 = \sum_{i=1}^p (x_i - \bar{x})^2$$

$$s_{p-1,p}^2 = \sum_{i=1}^{p-2} (x_i - \bar{x}_{p-1,p})^2$$

$$\bar{x}_{p-1,p} = \frac{1}{p-2} \sum_{i=1}^{p-2} x_i$$

а) Ако је тест статистика већа или једнака 5% њене критичне вредности (табела 4.1.) резултат се сматра тачним, добијена вредност се користи у израчунавању просечне вредности;

б) Ако је тест статистика веће од 5% њене критичне вредности и мања или једнака 1% њене критичне вредности (табела 4.1.) тестирана вредност се назива „ луталица “ и обележава се једним апострофом;

с) Ако је тест статистика већа од 1% њене критичне вредности (табела 4.1.) вредност се назива статистички аутлајер и ова вредност се не узима у обзир за прорачун просечне вредности.

Табела 4.1. Критичне вредности за Grubb тест

p	Једна највећа вредност		Две највеће вредности	
	Горња 1 %	Горња 5 %	Доња 1 %	Доња 5 %
3	1,155	1,155	—	—
4	1,496	1,481	0,000 0	0,000 2
5	1,764	1,715	0,001 8	0,009 0
6	1,973	1,887	0,011 6	0,034 9
7	2,139	2,020	0,030 8	0,070 8
8	2,274	2,126	0,056 3	0,110 1
9	2,387	2,215	0,085 1	0,149 2

p	Једна највећа вредност		Две највеће вредности	
	Горња 1 %	Горња 5 %	Доња 1 %	Доња 5 %
10	2,482	2,290	0,115 0	0,186 4
11	2,564	2,355	0,144 8	0,221 3
12	2,636	2,412	0,173 8	0,253 7
13	2,699	2,462	0,201 6	0,283 6
14	2,755	2,507	0,228 0	0,311 2
15	2,806	2,549	0,253 0	0,336 7
16	2,852	2,585	0,276 7	0,360 3
17	2,894	2,620	0,299 0	0,382 2
18	2,932	2,651	0,320 0	0,402 5
19	2,968	2,681	0,339 8	0,421 4
20	3,001	2,709	0,358 5	0,439 1
21	3,031	2,733	0,376 1	0,455 6
22	3,060	2,758	0,392 7	0,471 1
23	3,087	2,781	0,408 5	0,485 7
24	3,112	2,802	0,423 4	0,499 4
25	3,135	2,822	0,437 6	0,512 3
26	3,157	2,841	0,451 0	0,524 5
27	3,178	2,859	0,463 8	0,536 0
28	3,199	2,876	0,475 9	0,547 0
29	3,218	2,893	0,487 5	0,557 4
30	3,236	2,908	0,498 5	0,567 2
31	3,253	2,924	0,509 1	0,576 6
32	3,270	2,938	0,519 2	0,585 6
33	3,286	2,952	0,528 8	0,594 1
34	3,301	2,965	0,538 1	0,602 3
35	3,316	2,979	0,546 9	0,610 1
36	3,330	2,991	0,555 4	0,617 5
37	3,343	3,003	0,563 6	0,624 7
38	3,356	3,014	0,571 4	0,631 6
39	3,369	3,025	0,578 9	0,638 2
40	3,381	3,036	0,586 2	0,644 5

Прилог 5.

ИЗРАЧУНАВАЊЕ ОПТЕРЕЋЕЊА ОТПАДНИХ ВОДА (ЕМИТОВАНЕ КОЛИЧИНЕ)

Годишња просечна концентрација загађујућих материја (параметра) одређује се на следећи начин:

$$C = \Sigma (C_{\text{узорка}} \text{ или } C_{\text{дневно}}) / \text{број узорака}$$

где је:

$C_{\text{узорка}}$ = мерена концентрација у периоду краћем од 24 h;

$C_{\text{дневно}}$ = мерена дневна концентрација у 24-часовном композитном узорку.

У зависности од расположивих података оптерећење се може израчунати на следећи начине:

– Концентрација мерена по дану помножена са испуштеном количином отпадне воде у току истог дана. Просек дневног оптерећења одређује се и множи по броју дана испуштања у релевантној години, и то:

Корак 1: дневно оптерећење = (концентрација) x (дневни проток)

Корак 2: годишње оптерећење = (просечно дневно оптерећење) x (број дана испуштања)

– Ако не постоји дневно мерење или испуштање, одређени дан или број дана може да се дефинише као репрезентативан за одређени период. То би био случај, на пример, за сезонске компаније које обављају највише у току кратког периода у години (нпр. периода жетве). Овај метод може се применити за свакодневно оптерећење, али и где је то релевантно и за дневне концентрације и/или дневне протоке, односно:

Корак 1: дневно оптерећење = (репрезентативна дневна концентрација) x (репрезентативни дневни проток)

Корак 2: годишње оптерећење = збир дневних оптерећења (где је релевантно, збир недељних оптерећења)

– Концентрација може бити упросечена за сва мерења у релевантној години и помножена са годишњим протоком, који може бити одређен као просек одређеног броја дневних мерења протока, или се може утврдити на други начин (на пример, на основу капацитета пумпе и оперативних сати или, у складу са лиценцом).

– Када постоји велика флукуација у испуштању отпадних вода онда би се требао користити стварни годишњи проток помножен са просечном годишњом концентрацијом.

– Оператер или надлежни орган такође може да одреди позудано годишње оптерећење израчунавањем средњих вредности. То може да се користи за супстанце додате у познатој количини, али за које анализа није могућа или је несразмерно скупа.

– За релативно мала испуштања по појединим секторима, оптерећење кисеоник-везујућих супстанци (нпр. БПК, ХПК, и др.) и метала је одређена помоћу коефицијената на основу података производње или на основи испуштене/потрошене количине воде.

Прилог 6.

МАСЕНИ БИЛАНС

Масени биланс се може користити за процену емисије у водна тела (животну средину) са неке локације, процеса, или комада опреме. Поступак урачунава улаз, акумулацију, излаз и генерисање или деstrukцију супстанци од интереса, а израчуната разлика представља испуштану количину у водно тело. Ова израчунавања су нарочито корисна када се улазни и излазни токови могу лако окарактерисати, као што је често случај за мале процесе и операције. Када је део улаза трансформисан (нпр. сировина у хемијском процесу) метод масеног биланса је тешко применити, у овим случајевима потребно је уместо тога израчунати биланс хемијских елемената.

Следеће једноставне једначине се могу применити приликом процењивања емисије масеним билансом:

Укупна маса у процесу =	акумулација + укупна маса која излази из процеса + мерна несигурност
-------------------------	--

Применом ове једначине у контексту неке локације, процеса или делова опреме, ова једначина се може написати у облику:

Улаз =	производи + трансфер + акумулација + емисија + мерна несигурност
--------	--

где је:

Улаз = сви улазни материјали који се користе у процесу;

Производи = производи и материјали (нпр. нус-производи) који се извозе из објекта;

Трансфери = укључује супстанце које се испуштају у канализацију, супстанце депоноване на депоније и супстанце уклоњене из постројења за уништавање, третман, рециклажу, прераду или пречишћавање;

Акумулације = материјал акумулиран у процесу;

Емисије = испуштања у ваздух, воду и земљиште. Емисије укључују и рутинска и акцидентна испуштања.

Приликом коришћења масеног биланса мора се обратити пажња, јер иако изгледа као једноставан метод за процену емисије, он обично представља малу разлику између великог улаза и великог излаза, са укљученим мерним несигурностима. Дакле, масени биланс је применљив у пракси само када се тачно могу одредити улаз, излаз и мерна несигурност. Нетачности везана за појединачно праћење материјала, или других активности инхерентних у свакој фази руковања материјалом, може довести до великих одступања у укупној емисији постројења. Мала грешка у било ком кораку од операције може значајно утицати на процену емисије.

ЕМИСИОНИ ФАКТОРИ

Емисиони фактори су бројеви који могу бити помножени са стопом активности или излазним подацима са постројења (као што је количина производа, потрошња воде, итд.) у циљу процене емисије воде из постројења. Примењују се под претпоставком да све индустријске јединице на истој производној линији имају сличне емисионе факторе. Ови фактори се широко користе за одређивање накнада на малим инсталацијама.

Емисиони фактори захтевају „податке о активностима”, који се комбинују са емисионим фактором да би се генерисала процена емисије. Формула за добијање процене емисије је:

$$\begin{array}{l} \text{Емисиона стопа} \\ \text{(маса по времену)} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Емисиони фактор} \\ \text{(маса по јединици} \\ \text{протока)} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{Подаци о активностима} \\ \text{(проток по времену)} \end{array}$$

Примењује се одговарајући фактор конверзије за јединице на следећи начин: на пример, ако фактор емисије има јединицу „*kg загађујуће материје / m³ спаљеног горива*”, тада се подаци о активностима података преводе у „*m³ спаљеног горива / h*”, чиме се добија процена емисије у „*kg загађујуће материје / h*”.

Главни критеријум који утиче на избор емисионих фактора је степен сличности између опреме или процеса изабраних за примену фактора, и опреме или процеса из којих је фактор изведен. Неки од објављених емисионих фактора имају рејтинг емисионих фактора, у распону од „А” до „Е”, „А” или „Б”, указује на већи рејтинг и степен сигурности од „Г” или „Е” рејтинга. Мања сигурност емисионог фактора указује да изабрани фактор није репрезентативан за посматрани тип извора.