



Valsts izglītības
satura centrs

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Nr. 8.5.2.0/16/I/001

«Nozaru kvalifikācijas sistēmas pilnveide profesionālās izglītības attīstībai un kvalitātes nodrošināšanai»

Profesionālās kvalifikācijas eksāmena satura TITULLAPA

Nozares / sektora nosaukums	Ķīmiskā rūpniecība un tās saskarnozares – ķīmija, farmācija, biotehnoloģija, vide
Profesionālā kvalifikācija	"Vides tehniķis"
Latvijas kvalifikāciju ietvarstruktūras līmenis	4. LKI līmenis

Pasūtītājs:

Valsts izglītības satura
centrs

Metodiskais atbalsts:

Projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas pilnveide
profesionālās izglītības attīstībai un kvalitātes nodrošināšanai"
Ruta Ančupāne

Literārā redaktore:

Ilze Štrausa

Izpildītāja:

SIA "AC Konsultācijas"

Darba grupas vadītāja:

Ilze Kupše

Darba grupa:

Marita Strādere, Gatis Druva-Druvaskalns, Kristīne Rebinova,
Daina Priede, Nikolajs Tukišs, Svetlana Valdmāne

Vērtētāji:

Latvijas Darba devēju konfederācija
Nozares eksperts: Romāns Neilands

Latvijas Brīvo arodbiedrību savienība
Nozares eksperte: Irina Klimanova

Profesionālās kvalifikācijas eksāmena PROGRAMMA
Ķīmiskā rūpniecība un tās saskarnozares – ķīmija, farmācija,
biotehnoloģija, vide,
profesionālā kvalifikācija "Vides tehniķis", 4. LKI līmenis

Mērķis	Pārbaudīt un novērtēt eksaminējamā profesionālās kompetences atbilstoši profesijas standarta prasībām vai profesionālās kvalifikācijas prasībām.	
Darba uzbūve	Uzdevumu skaits	4
	Uzdevumu veidi	Atbildes uz jautājumiem, darbs ar tehnisko dokumentāciju, aprēķini, praktiskais darbs.
	Uzdevumu izpildes kopējais laiks minūtēs	300 min.
Uzdevumu apraksts	1. Rakstiski atbildēt uz jautājumiem par vides tehnoloģiskajiem procesiem: • dzeramā ūdens sagatavošanas tehnoloģisko procesu; • notekūdeņu attīrīšanas tehnoloģisko procesu; • atkritumu klasifikāciju un / vai atkritumu apsaimniekošanas tehnoloģisko procesu uzraudzību, un / vai atkritumu bīstamības novērtēšanu un transportēšanas organizēšanu; • ķīmisko vielu savākšanu un utilizāciju; • vides piesārņojuma veidiem un / vai vides piesārņojuma novērtēšanas metodēm vides tehnoloģiskajos procesos. <i>(izpildes laiks 30 min.)</i> 2. Veikt vides aspektu novērtēšanu, izstrādāt priekšlikumus vides piesārņojuma mazināšanai, pamatojoties uz piesārņojošas darbības aspektu. <i>(izpildes laiks 90 min.)</i> 3. Veikt aprēķinus par vides tehnoloģiskajiem procesiem: notekūdeņu attīrīšanu vai atkritumu apsaimniekošanu. <i>(izpildes laiks 60 min.)</i> 4. Veikt augsnes vai ūdens, vai aktīvo dūņu paraugu testēšanu. 4.1. Noņemt paraugu. 4.2. Testēt noņemto paraugu. 4.3. Sagatavot testēšanas procedūras protokolu. <i>(izpildes laiks 120 min.)</i> Eksaminējamam eksāmena 4. uzdevuma izpildei nepieciešams laboratorijā pieejamais darba apģērbs un individuālie aizsardzības līdzekļi. Eksāmena uzdevumi izpildāmi eksāmena laikā.	
Norises vieta un nepieciešamie materiālie līdzekļi	Eksāmena norisei nepieciešams: • telpa ar atsevišķu darba vietu katram eksaminējamam, • viens printeris eksāmena telpā.	

		Katram eksaminējamam nepieciešams: • darba vieta (galds, krēsls), • pildspalva, • zīmulis, • dzēšgumija, • lineāls, • kalkulators, • portatīvais vai stacionārais dators ar interneta pieslēgumu. 4. uzdevuma izpildei: • trīs dažāda skābuma augšņu paraugi (skāba, neitrāla un sārmaina augsne), • trīs dažādi aktīvo dūņu paraugi, • trauks ar vienu litru ūdens parauga pēc eksaminācijas institūcijas izvēles (dzeramais ūdens, lietus ūdens, ūdens no atklātas ūdenstilpes), • laboratorijas galds – 1 gab., • krēsls – 1 gab., • pH metrs, • konduktometrs, • spektrometrs, • vārglāze, • iztvaicēšanas bļodiņa, • mērcilindri (1000 ml), • plītiņa, • tīģelknaibles, • kivete, • šļirce, • žāvēšanas skapis, • svāri, • individuālie aizsardzības līdzekļi (laboranta halāts, karstumizturīgi cimdi). Telpas un to aprīkojums atbilst darba drošības prasībām, tehnoloģiskās iekārtas ir darba kārtībā.								
Vērtēšanas kārtība		Uzdevumu izpildi vērtē eksaminācijas komisija. Vērtēta tiek katra uzdevuma izpilde. Maksimāli iegūstamais punktu skaits ir 112, kas atbilst 100 %. Eksāmens ir nokārtots, ja uzdevumu izpildes apjoms nav zemāks par 60 %. Eksāmena vērtējums tiek izteikts ballēs atbilstoši vērtēšanas skalai:								
Iegūto punktu skaits	1–16	17–33	34–49	50–66	67–75	76–84	85–93	94–102	103–108	109–112
Uzdevumu izpildes apjoms (%)	1–14	15–29	30–44	45–59	60–67	68–75	76–83	84–91	92–96	97–100
Vērtējums ballēs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**Profesionālās kvalifikācijas eksāmena uzdevumu izpildei nepieciešamo
MATERIĀLO LĪDZEKĻU PAPLAŠINĀTS SARAKSTS
Ķīmiskā rūpniecība un tās saskarnozares – ķīmija, farmācija,
biotehnoloģija, vide,
profesionālā kvalifikācija "Vides tehniķis", 4. LKI līmenis**

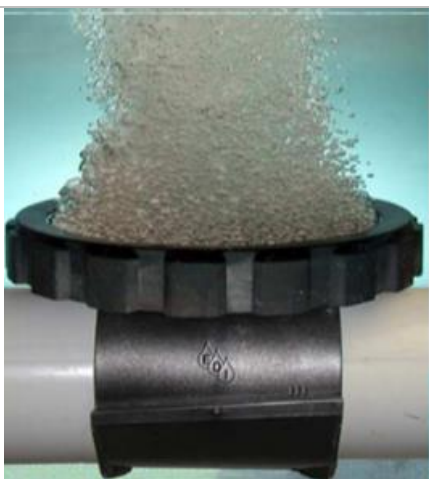
Tehnoloģiskās iekārtas, aprīkojums un darba instrumenti	Katram eksaminējamam nepieciešams: <u>1., 2., 3. uzdevuma izpildei:</u> • galds – 1 gab., • krēsls – 1 gab., • portatīvais vai stacionārais dators ar interneta pieslēgumu – 1 gab., • kalkulators – 1. gab. <u>4. uzdevuma izpildei:</u> • laboratorijas galds – 1 gab., • krēsls – 1 gab., • trīs dažāda skābuma augšņu paraugi (skāba, neitrāla un sārmaina augsne) sanumurētos viena litra traukos, • trīs dažādi aktīvo dūņu paraugi, • mērcilindrs (1000 ml), • Petri trauks– 1 gab., • Vārglāzes, • eksikators– 1 gab., • hronometrs– 1 gab., • Bunzena statīvs ar gredzenu– 1 gab., • piltuve– 1 gab., • koniskā kolba– 1 gab., • mērkolbas augsnes paraugu ievietošanai– 3 gab., • mērkolba ūdenim– 1 gab., • lāpstīņa augsnes paraugu ņemšanai– 1 gab., • mēģenes ar turētāju– 3 gab., • stikla irbulis– 1 gab., • universāllindikatora papīrs– 1 gab., • filtrpapīrs– 1 gab., • ūdens paraugs istabas temperatūrā– 1 gab., • pH metrs– 1 gab., • konduktometrs– 1 gab., • spektrometrs– 1 gab., • vārglāze– 1 gab., • iztvaicēšanas blodiņa– 1 gab., • plītiņa– 1 gab., • tīģelknaibles, • kivete– 1 gab., • šļirce– 1 gab., • žāvēšanas skapis– 1 gab., • svāri– 1 gab., • trauks ar vienu litru ūdens parauga pēc eksaminācijas
--	---

	institūcijas izvēles (dzeramais ūdens, lietus ūdens, ūdens no atklātas ūdenstilpes) – 1 gab..
Materiāli, palīgmateriāli u. tml.	Katram eksaminējamam nepieciešams: • pildspalva ar zilu tinti – 1 gab., • laboranta halāts – 1 gab., • gumijas cimdi – 1 pāris, • karstumizturīgi cimdi – 1 pāris. 2. uzdevuma izlozes materiāli uz piecām lapām, katrā lapā viena uzņēmuma apraksts.

**Profesionālās kvalifikācijas eksāmena
UZDEVUMU KOMPLEKTS**
**Ķīmiskā rūpniecība un tās saskarnozares – ķīmija, farmācija,
biotehnoloģija, vide,
profesionālā kvalifikācija "Vides tehniķis", 4. LKI līmenis**

1. uzdevums. Rakstiski atbildēt uz jautājumiem par vides tehnoloģiskajiem procesiem.
(izpildes laiks 30 min.)

1.1.	Nosaukt notekūdeņu attīrīšanas tehnoloģisko procesu veidus, to galvenos uzdevumus.
1.2.	Nosaukt notekūdeņu attīrīšanas tehnoloģiskā procesa posmus. Kurš notekūdeņu attīrīšanas procesa posms redzams 1. attēlā? Kāda ir tā nozīme notekūdeņu attīrīšanas procesā?  <i>1. attēls</i>
1.3.	Nosaukt dzeramā ūdens attīrīšanas procesa posmus. Kurš dzeramā ūdens attīrīšanas procesa posms attēlots 2. attēlā? Kāda ir tā nozīme dzeramā ūdens sagatavošanā?



2. attēls

- | | |
|------|--|
| 1.5. | Kādas ir priekšrocības / trūkumi dzeramā ūdens attīrīšanai ar hloru (nosaukt piecus piemērus)? |
| 1.6. | Kāda informācija saskaņā ar normatīvo aktu prasībām jāiekļauj pārskatā par darbībām ar ķīmiskajām vielām juridiskai personai, kurai nav izveidota struktūrvienība? |
| 1.7. | <p>Kādi avoti rada dotās piesārņošās vielas cilvēka dzīves vidē? Nosaukt vienu piesārņošās vielas avota piemēru katrai vielai.</p> <p>Formaldehīds –</p> <p>CO –</p> |

	Gaistošas organiskas vielas – Mikroorganismi, vīrusi – Radons –
1.8.	Kāda saskaņā ar normatīvo aktu prasībām ir 1. tabulā doto atkritumu klasifikācija un klase? Aizpildīt 1. tabulu.

1. tabula

Atkritumu klasificēšana

Atkritumu nosaukums	Atkritumu klasifikācija	Atkritumu klase
Noteikumu vietējās attīrīšanas iekārtu nogulsnes		
Nehlorētas minerālās motoreļļas, pārnesumu eļļas un smēreļļas		
Nolietotas riepas		

2. uzdevums. Veikt vides aspektu novērtēšanu, izstrādāt priekšlikumus vides piesārņojuma mazināšanai, pamatojoties uz piesārņojošas darbības aspektu.
(izpildes laiks 90 min.)

- 2.1. Pārbaudīt izlozes kārtībā noteikta uzņēmuma (1. pielikums) darbības vides aspektus atbilstoši "Vides aspektu parauglapai" (2. pielikums).
2.2. Atzīmēt uzņēmuma darbībai atbilstošus vides aspektus atbilstoši vides piesārņojuma risku varbūtības un ietekmes skalai (3. pielikums).
2.3. Dokumentēt rezultātus 2. tabulā. Uzrakstīt secinājumus par vides aspektu būtiskumu atbilstoši vides piesārņojuma riska pakāpei.
2.4. Uzrakstīt ierosinājumu katra kritiskā vides riska mazināšanai vai novēršanai.

2. tabula

Vides aspektu novērtējums uzņēmumā

Vides aspekts	Ietekme	Varbūtība	Riska novērtējums (kritisks, zems)

3. uzdevums. Veikt aprēķinus par vides tehnoloģiskajiem procesiem.
(izpildes laiks 60 min.)

3.1. Aprēķināt, cik liels (procentuāli) ir katrā pašvaldībā sadzīves atkritumu apsaimniekošanas poligonā apglabājamo atkritumu apjoms no kopējās atkritumu masas, ņemot vērā, ka pašvaldībā nav uzsākta centralizēta sadzīves atkritumu kompostēšana, bet tiek atšķiroti atkritumi otrreizējai pārstrādei. Informācija par atkritumu frakciju daudzumu pašvaldībās pieejama 3. tabulā. Uzdevuma izpildes gaitā aizpildīt 3. tabulas kolonnu "Apglabājamie atkritumi (ir / nav)".

3. tabula

Atkritumu daudzums pašvaldībās

Atkritumu frakcija	Apglabājamie atkritumi (ir / nav)	Frakcijas īpatsvars, masas %	
		Pašvaldība Nr. 1	Pašvaldība Nr. 2
Pārtikas atkritumi		39	42
Dārzu atkritumi		4	8
Papīrs / kartons		38	35
Plastmasa		5	8
Stikls		7	3,7
Metāls		6	3
Bīstamie atkritumi		1	0,3

Atbilde: _____

3.2. Aprēķināt stundās (h) notekūdeņu uzturēšanās laiku aerotenkā (katrā no daļām) bez recirkulācijas, ja zināms, ka notekūdens tiek attīrīts aerotenkā ar divām zonām – anaerobo (maisīšanas) un aerobo (gaisa padeves) bez recirkulācijas. Anaerobās daļas tilpums ir 40 % no kopējā tilpuma. Ieplūde aerotenkā Q_1 vienāda ar izplūdi $Q_2 = 20 \text{ m}^3/\text{h}$, baseina tilpums $V_{\text{kop}} = 200 \text{ m}^3$.

4. tabula

Aprēķins par vides tehnoloģisko procesu

--

Atbilde: _____

4. uzdevums. Veikt izlozes kārtībā izvēlētu praktisko darbu – testēt augsnes vai ūdens, vai aktīvo dūņu paraugus.
(izpildes laiks 120 min.)

4.1. Veikt praktisko darbu – testēt augsnes paraugu.

4.1.1. Ņemot testējamo paraugu.

4.1.2. Noteikt augsnes reakciju (aktuālo skābumu) trīs dažādiem augsnes paraugiem, izmantojot 4. pielikumā dotos datus.

4.1.3. Sagatavot "Testēšanas procedūras protokolu" (5. tabula).

Testēšanas procedūras protokols

1.	Nepieciešamie materiāli un piederumi:			
2.	Darba gaita:			
3.	Augsnes reakcijas (pH) noteikšana			
	Augsnes parauga numurs	Augsnes reakcija (pH)	Augsnes skābuma pakāpes apzīmējums	Ieteikumi neitralizācijai
	1			
	2			
	3			

4.2. Veikt praktisko darbu – testēt ūdens paraugu.

4.2.1. Noņemt testējamo paraugu.

4.2.2. Atrast interneta vietnē dzeramā ūdens obligātās nekaitīguma un kvalitātes prasības un salīdzināt ar mērījuma rezultātiem.

4.2.3. Sagatavot "Testēšanas procedūras protokolu" (6. tabula).

Testēšanas procedūras protokols

1.	Nepieciešamie materiāli un piederumi:
2.	Darba gaita:

3.	Sausā atlikuma satura noteikšanas mērījumi un rezultāti					
	Ūdens parauga tilpums, ml (paņemts analīzei)	Iztvaicēšanas un žāvēšanas rezultāti			Sausais atlikums, mg/ml	
		tukšas iztvaicēšanas blodiņas masa, g	iztvaicēšanas blodiņas masa ar paraugu pēc 1 h žāvēšanas, g	iztvaicēšanas blodiņas masa ar paraugu pēc 1 h 30 min. žāvēšanas, g		
4.	Ūdens parauga testēšanas mērījumu un rezultātu apkopojums					
	Rādītājs	Mērvienība	Testēšanas iekārta / metode	Testēšanas rezultāts	Pieļaujamā norma atbilstoši Latvijas Republikas MK noteikumiem Nr. 671	Atbilstība normai (atbilst / neatbilst)
	pH					
	Elektrovadītspēja, $\mu\text{S}/\text{cm}$					
	Duļķainība, NTU vienības					
	Sausais atlikums, mg/l					

4.3. Veikt praktisko darbu – aktīvo dūņu kvalitātes noteikšanu.

4.3.1. Noņemt un marķēt aktīvo dūņu paraugus.

4.3.2. Veikt noņemtajiem notekūdens aktīvo dūņu paraugiem vizuālo novērtēšanu.

4.3.3. Noteikt aktīvo dūņu indeksu, koncentrāciju un suspensētās vielas.

4.3.4. Sagatavot "Testēšanas procedūras protokolu" (7. tabula) un izvērtēt iegūtos testēšanas rezultātus, salīdzinot ar maksimāli pieļaujamām normām.

7. tabula

Testēšanas procedūras protokols

1.	Nepieciešamie materiāli un piederumi:
2.	Darba gaita:

3.	3.1. Aktīvo dūņu vizuālā novērtēšana										
	Aktīvo dūņu nosaukums	Vizuālais novērtējums									
		smarža		krāsa		ūdens caurspīdība virs nostādinātā dūņu slāņa					
	Nr. 1										
	Nr. 2										
	Nr. 3										
3.2. Aktīvo dūņu nostādināšanas ātruma mērījumi											
	Nostādināšanas ātrums, min.	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
	Parauga Nr. 1 nostādināto dūņu tilpums, ml										
	Parauga Nr. 2 nostādināto dūņu tilpums, ml										
	Parauga Nr. 3 nostādināto dūņu tilpums, ml										
3.3. Aktīvo dūņu kvalitātes novērtējuma apkopojums											
	Aktīvo dūņu parauga nosaukums	Nostādināto dūņu tilpums, ml	Aktīvo dūņu sausnas saturs, g/l			Aktīvo dūņu indekss, ml/g			Atbilstība normai (atbilst / neatbilst)		
	Nr. 1										
	Nr. 2										
	Nr. 3										
3.4. Aprēķini un secinājumi											

2. uzdevuma izlozes varianti

a) Uzņēmumā A no kopējā enerģijas patēriņa tiek patērēti 30 % elektroenerģijas un 70 % siltumenerģijas. Uzņēmumā nav uzstādīts siltumenerģijas skaitītājs, tāpēc dati tiek aprēķināti, ņemot vērā kurināmā patēriņu. Kā kurināmais tiek izmantota dabasgāze. Produkcijas ražošanas laikā ir nepieciešams neliels daudzums ūdens. Lielākā daļa tiek patērēta sadzīves vajadzībām. Līdz ar to veidojas arī neliels apjoms notekūdens. Uzņēmumam ūdens piegāde ir no pilsētas ūdenstīkliem. Sadzīves notekūdens tiek novadīts kopējā pilsētas notekūdeņu sistēmā. Produkcijas ražošanas laikā tiek izmantots liels apjoms izejvielu, kuru apstrādes procesa laikā veidojas liels daudzums atkritumu. Lielākā daļa no atkritumiem tiek nogādāta poligonā atkritumu noglabāšanai. Izejvielu piegādei un gatavās produkcijas piegādei klientiem uzņēmums izmanto savu autotransportu, kur galvenokārt tiek izmantota dīzeļdegviela. Uzņēmums savā teritorijā īslaicīgi uzglabā atkritumus, kas izvietoti uz grunts, potenciāli veidojot augsnes piesārņojumu. Aptuveni 200 m attālumā no uzņēmuma teritorijas atrodas dzīvojamās ēkas. Līdz šim brīdim uzņēmums ir saņēmis vienu sūdzību par paaugstinātu trokšņu līmeni. Uzņēmumā neizmanto elektronisko parakstu. Pamatojoties uz aprakstu, novērtēt vides aspektus uzņēmumā (aizpildīt 2. tabulu).

b) Uzņēmumā B, kas atrodas lauku teritorijā, no kopējā enerģijas patēriņa tiek patērēti 45 % elektroenerģijas un 55 % siltumenerģijas. Uzņēmumā uzstādīts siltumenerģijas skaitītājs, kas nodrošina patēriņa uzskaiti. Kā kurināmais tiek izmantots mazuts. Produkcijas ražošanas laikā ir nepieciešams ūdens. Tehnoloģiskajā procesā radušies notekūdeņi tiek novadīti pilsētas notekūdeņu sistēmā. Ūdens piegāde tiek veikta no uzņēmumam piederoša dziļurbuma, kam pēdējos piecos gados nav bijis būtisku uzturēšanas izmaksu. Produkcijas ražošanas laikā tiek izmantotas izejvielas, ko piegādā gan no ES dalībvalstīm, gan no Čīles. Lielākā daļa no atkritumiem tiek nogādāta poligonā atkritumu noglabāšanai. Produkcijas piegādei klientiem uzņēmums izmanto savu autotransportu, kam vidējais nolietojums ir aptuveni 15 gadi, kā degviela tiek izmantots benzīns. Uzņēmums savā teritorijā īslaicīgi uzglabā atkritumus, kas izvietoti uz akmens flīzēm, savienojuma vietas aizpildītas ar augsni. Aptuveni 80 m attālumā no uzņēmuma teritorijas atrodas 27 km gara ūdenstece. Pamatojoties uz aprakstu, novērtēt vides aspektus uzņēmumā (aizpildīt 2. tabulu).

c) Uzņēmums C nodarbojas ar transportbetona ražošanu, kā arī minerālmateriālu ieguvī un pārdošanu. Ražošana un ieguve tiek veikta Latvijā. Uzņēmuma aktīvi sastāv no transportbetona ražošanas rūpnīcas un vairākiem derīgo izrakteņu ieguves karjeriem. Viena karjera tiešā tuvumā atrodas mikroliegums. Tā buferzona robežojas ar karjera licences laukumu. Uzņēmums tehnoloģiskajā procesā izmanto nolietotas autoriepas un no atkritumiem iegūtu kurināmo (NAIK), kas drīkst veidot ne vairāk kā 5 % no kopējās kurināmā masas. Kurināmā sadedzināšanas procesā rodas putekļu cietās daļiņas PM10, kā kontrolei uzņēmums veic pastāvīgu monitoringu. Gatavās produkcijas transportēšanai tiek izmantots ārpakalpojums. Ūdensapgādei ražošanas tehnoloģiskā procesa nodrošināšanai tiek izmantots uzņēmuma īpašumā esošais dziļurbums, bet nepieciešamības gadījumā iespējams izmantot pieslēgumu centralizētajam ūdensvadam. Pamatojoties uz aprakstu, novērtēt vides aspektus uzņēmumā (aizpildīt 2. tabulu).

d) Uzņēmums D nodarbojas ar derīgo izrakteņu ieguvī 120 ha lielā licences laukumā. Iegūtais produkts tiek pārdots pārstrādei ārpus valsts teritorijas. Transportēšana notiek ar uzņēmuma rīcībā esošām autocisternām, to tilpums 50 m³. Katrā autocisternā tiek pārvadāti 50 m³ iegūtā produkta. Uzņēmuma teritorijā atrodas vaļēja nojume, kur tiek uzglabātas derīgo izrakteņu

ieguvē nepieciešamās ķīmiskās vielas un to maisījumi. Dažiem ķīmisko vielu iepakojumiem ir izbalējis un grūti salasāms marķējums. Pievedceļš licences laukumam ir ar grants segumu. Tā uzturēšanu veic uzņēmums par saviem līdzekļiem. Iebraukšana teritorijā nav norobežota ar speciālām iebraukšanas zīmēm. Sadzīves atkritumi tiek uzglabāti speciālos konteineros līdz nodošanai atkritumu apsaimniekošanas uzņēmumam. 2 km attālumā no licences laukuma atrodas *Natura 2000* teritorija, 100 m no ķīmisko vielu uzglabāšanas nojumes – 25 km gara ūdenstece. Transportlīdzekļu nepārtrauktas darbības nodrošināšanai licences laukuma teritorijā naftas kravu pārvadāšanas cisternā bez trafaretuzraksta tiek uzglabāta dīzeļdegviela. Pamatojoties uz aprakstu, novērtēt vides aspektus uzņēmumā (aizpildīt 2. tabulu).

e) Uzņēmums E nodarbojas ar siltumenerģijas ražošanu, pārvadi un realizāciju, kā arī nodrošina siltumenerģijas lietotāju ēku iekšējās siltumapgādes sistēmu tehnisko apkopi. Uzņēmuma ražošana atrodas pilsētas mikrorajonā, 300 m no ražotnes atrodas tuvākās daudzstāvu dzīvojamās ēkas. Uzņēmuma siltumavotos izmantojamie kurināmā veidi ir dabasgāze un šķelda. Veicot siltumavotu modernizāciju, kurināmā bilanci ir sasniegts 35 % šķeldas īpatsvars. Dabasgāzes padeves pārtraukuma gadījumā siltumenerģijas ražošanai kā avārijas kurināmo ir iespējams izmantot marķēto dīzeļdegvielu, kas tiek uzglabāta uzņēmuma teritorijā speciālos rezervuāros. Rezervuāru tehniskā apkope pēdējo reizi veikta aptuveni pirms diviem gadiem. Tehniskā dokumentācija neatrodas uzņēmuma rīcībā. Kopējais uzņēmuma siltumtīklu garums ir 475 km. Siltumenerģijas ražošanai nepieciešamais ūdens tiek iegūts no pilsētas ūdensvada tīkla. Regulārie siltumenerģijas zudumi katru gadu veido aptuveni 15 % no kopējās saražotās siltumenerģijas. Pamatojoties uz aprakstu, novērtēt vides aspektus uzņēmumā (aizpildīt 2. tabulu).

Vides aspektu parauglapa

Vides aspekts	Vides aspekta paskaidrojums
Avārijas situāciju risks	
Ugunsgrēka risks	Risks no eksplozijas vai uguns negadījumiem, vai citām bīstamām situācijām. Var apdraudēt darba drošību un veselību, kā arī apkārtējo vidi.
Nekontrolētas noplūdes vai emisijas risks	Var ietekmēt apkārtējo vidi un arī ūdens ekoloģiju, gruntsūdeņu kvalitāti, kā arī darba drošību un veselību.
Bīstamu vielu noplūdes vai emisijas risks	Var ietekmēt cilvēka veselību, var saindēt zemi, gruntsūdeņus, apkārtējo ūdeņu ekoloģiju un vidi.
Darbinieku veselības un drošības risks	Var nopietni ietekmēt darba veselību un drošību.
Dedzināšanas darbības	VOCs, NOx, SO ₂ , CO ₂ emisijas atmosfērā veicina ozona sairšanu, gaisa piesārņojumu, siltumnīcas efekta gāzu veidošanos un globālo sasilšanu.
Pārstrādāšana, otrreizējā lietošana	Otrreizēja izejvielu pārstrāde, otrreizēja izmantošana samazina atkritumu negatīvo ietekmi, bet pārstrādes ietekme un izmantošana vēl nav pietiekami pārskatīta un izsvērtā.
Bīstamu vielu izmantošana	Zemes izmantošana, degradācija un piesārņošana. Metālisko savienojumu izvietošana paātrina gruntsūdeņu un apkārtējās vides saindēšanas risku. Ministru kabineta noteikumos par bīstamo atkritumu klasifikāciju un bīstamības kritērijiem var noskaidrot konkrētās vielas ietekmi.
Augsnes piesārņojums	Augsnes piesārņošana ir viena no vissmagākajām globālajām problēmām. Piesārņojums no pildizgāztuvēm, smagajiem metāliem, toksīniem, ķīmikālijām, skābēm, sāļiem u. c. ir saistīts ar vides un sociālās veselības problēmām.
Emisijas gaisā	
CO un CO ₂ emisijas	Gāzes, kas rodas organisku vielu sadegšanā. Noteikts, ka gāzes 50 % ir cēlonis globālai sasilšanai un siltumnīcas efektam. CO, ja to ieelpo, ir indīgs, kas ir cēlonis ķīmisko saindēšanos gadījumos vairāk nekā jebkura cita ķīmiska viela. Cigarešu smēķēšana ir cilvēka lielākais CO ieguves avots.
Putekļu vai izejmateriālu emisijas	Veicina gaisa piesārņošanu tieši un netieši kā citu piesārņojumu katalizatori un pārnēsātāji. Var ietekmēt veselību un vidi.
Gaistošo organisko savienojumu (GOS) emisijas	GOS (propāns, benzīns, CFCs, šķīdinātāji) iztvaiko un veicina gaisa piesārņošanu, globālo sasilšanu un var radīt ozona sairšanu. Var ietekmēt cilvēku elpošanas sistēmas veselību, ražu un veģetāciju.
Bīstamu vielu emisijas	Ietekme ir atkarīga no emitētās substances.
Cita veida emisijas	Ietekme atšķirsies atkarībā no emisijas un vides raksturlielumiem.
Enerģijas izmantošana	
Dabaszgāzes izmantošana	Neatjaunojamo dabas resursu izmantošana. Dabaszgāzes rezervju pieejamības prognozes ierobežotam laika periodam. Sadegšana noved pie GOS, NOx, metāna un CO ₂ emisijas, līdz ar to arī pie gaisa piesārņojuma, siltumnīcas efekta un klimata pārmaiņām.
Naftas produktu izmantošana	Neatjaunojamo dabas resursu izmantošana. Dabaszgāzes rezervju pieejamības prognozes ierobežotam laika periodam. Sadegšana noved pie GOS, NOx, metāna un CO ₂ emisijas, līdz ar to arī pie gaisa piesārņojuma, siltumnīcas efekta un klimata pārmaiņām.
Citu fosiliju degvielas izmantošana	Fosiliju, kas neatjaunojas, degvielas izmantošana. Globālās gāzes rezerves būs pieejamas 80 gadus. Sadegšana noved pie GOS, NOx, metāna un CO ₂ emisijas, līdz ar to arī pie gaisa piesārņojuma, skābju paaugstināšanās, siltumnīcas efekta un globālās sasilšanas.
Transporta degvielas izmantošana	Transports (fosiliju degvielas) ir GOS, NOx, SOx, CO ₂ emisiju avots, līdz ar to arī gaisa piesārņojuma, skābju paaugstināšanās, siltumnīcas efekta un globālās sasilšanas cēlonis. Transports ir avots 50 % vispārējā gaisa piesārņojuma, kā arī CO ₂ (14 %) un CFC (28 %) avots.
Izejvielu izmantošana	
Izejmateriālu (bīstamu, speciālu vai ierobežotu) izmantošana	Ietekme ir atkarīga no izmantojamās vielas vai substances.
Izejmateriālu (kas nav	Dabisko resursu noplicināšana, cieto atkritumu apjoma papildināšana.

bīstami) izmantošana	
Iesaiņošanas materiālu izmantošana	Dabisko resursu noplicināšana, cieto atkritumu apjoma papildināšana.
Biroja materiālu (papīrs, toneris u. c.) izmantošana	Dabisko resursu noplicināšana, cieto atkritumu apjoma papildināšana.
Ķīmisko vielu izmantošana	
Skābes saturošu ķīmisko vielu izmantošana	Skābes (pH zemāks par 7) var ietekmēt vietējo ekoloģiju un arī cilvēka veselību. Šķīdumā, piemēram, ar ūdeni, skābe sadalās H ⁺ jonos un var būt ļoti korodējoša. Metāla šķīdumos, skābēs var rasties ūdeņraža gāzes un reaģēt ar sāļu bāzēm.
Bāzisko ķīmisko vielu izmantošana	Sārms vai bāzes (pH zemāks par 7) var ietekmēt vietējo ekoloģiju un arī cilvēka veselību. Šķīstot ūdenī, rada ūdeņraža oksīdu (HO ⁻).
Šķīdinātāju izmantošana	Šķīdrie šķīdinātāji var saindēt zemi un gruntsūdeņu resursus (viens litrs var saindēt 100 miljonus litrus gruntsūdeņu). Var veicināt gaisa piesārņojumu, globālo sasilšanu un ozona saīsināšanu.
Hidraulisko eļļu, lubrikantu, smērvielu u. c. izmantošana	Dabisko resursu noplicināšana. Izmantošana var saindēt vietējo vidi.
Citu ķīmisko vielu izmantošana	Ietekme ir atkarīga no izmantojamās ķīmiskās vielas.
Notekūdeņi	
Notekūdeņu novadīšana uz attīrīšanas iekārtām	Pilsētas attīrīšanas iekārtas rada blakusproduktus, kas piesārņo virszemes un pazemes ūdens resursus.
Kontrolēta attīrītu notekūdeņu novadīšana ūdens sistēmā	Ietekme ir ļoti atkarīga gan no saņemtajiem ūdeņiem, gan no notekūdeņu sastāva. Ietekmi veido pārmaiņas dabiskajā ekosistēmā.
Kontrolēta neattīrītu notekūdeņu novadīšana ūdens sistēmā	Ietekme ir ļoti atkarīga gan no saņemtajiem ūdeņiem, gan no notekūdeņu sastāva. Ietekmi veido pārmaiņas dabiskajā ekosistēmā.
Nekontrolēta attīrītu notekūdeņu novadīšana ūdens sistēmā	Ietekme ir ļoti atkarīga gan no saņemtajiem ūdeņiem, gan no notekūdeņu sastāva. Ietekmi veido pārmaiņas dabiskajā ekosistēmā.
Nekontrolēta neattīrītu notekūdeņu novadīšana ūdens sistēmā	Ietekme ir ļoti atkarīga gan no saņemtajiem ūdeņiem, gan no notekūdeņu sastāva. Ietekmi veido pārmaiņas dabiskajā ekosistēmā.
Bīstamu vielu novadīšana notekūdeņos vai bīstamu vielu saturošu notekūdeņu novadīšana	Ietekme ir atkarīga no izvadāmās vielas sastāva. Šādas izvades, visticamāk, ietekmēs diatomisko aļģu attīstību, kas ietekmēs ūdens ekosistēmu un tās barības ķēdi. Dažas vielas var izraisīt letālas sekas uz sugām.
Pārējais	
Vibrācijas	Ietekme ir ļoti atkarīga no teritorijas raksturojuma un vibrācijas pakāpes.
Troksnis, smakas	Pārmērīga vai ilgstoša pakļaušana troksnim (parasti vairāk par 8 stundām virs 85–90 decibelēm; vidēji rūpnīcā ir 78 decibelu troksnis) var radīt dzirdes zudumu. Trokšņa traucējumi ir visizplatītākā darba traucēklis un var ietekmēt ekosistēmas.
Vizuālā ietekme	Ietekme ir ļoti atkarīga no vietējās vides raksturlielumiem. Šāda ietekme ievērojama un bieži nepietiekami novērtēta.
Ūdens izmantošana	
Pašvaldības ūdens izmantošana	Ierobežoto dzeramā ūdens resursu noplicināšana. Ūdens ir viens no dzīvības svarīgākajiem resursiem.
Apkārtējo ūdens avotu izmantošana (aka, upe)	Ietekme var skart vietējo vides un ūdens ekoloģiju. Ierobežoto dzeramā ūdens resursu noplicināšana. Ūdens ir viens no dzīvības svarīgākajiem resursiem. Tikai 3 % no pasaules ūdens krājumiem ir svaigi, un tikai 0,0003 % no pasaules ūdens krājumiem ir lietojami dzeršanai, apūdeņošanai vai ražošanai.
Uzglabāšana laukā	
Ķīmisko vielu uzglabāšana	Potenciāls nejaušai, negribētai noplūdei, kas var savstarpēji iedarboties ar citiem materiāliem, ietekmēt cilvēku veselību un vidi.
Izejmateriālu uzglabāšana	Potenciāls nejaušai, negribētai noplūdei, kas var savstarpēji iedarboties ar citiem materiāliem, ietekmēt cilvēku veselību un vidi.
Bīstamo materiālu uzglabāšana	Risks no noplūdēm utt. Ietekme ir atkarīga no uzglabājamo materiālu dabas.
Atkritumu uzglabāšana	Risks no noplūdēm utt. Ietekme ir atkarīga no atkritumu sastāva.

Vides piesārņojuma risku varbūtības un ietekmes skala

Ietekme	Apraksts / skaidrojums	
Būtiska	Atsevišķs, lokāls vides būtiska kaitējuma gadījums bez paliekošām sekām, ar vides stāvokļa pasliktināšanos līdz 1 gadam, ar nepieciešamiem būtiskiem (izmaksas virs 5000 EUR) pasākumiem vides ietekmes novēršanai.	3
Vidēja	Atsevišķs, lokāls vides nebūtiska kaitējuma gadījums bez paliekošām sekām un bez vides stāvokļa pasliktināšanās līdz 1 gadam, ar nepieciešamiem nebūtiskiem (izmaksas līdz 5000 EUR) pasākumiem vides ietekmes novēršanai.	2
Nebūtiska	Incidenti bez vides kaitējuma, kuru novēršanai nav nepieciešami papildu pasākumi un kurus var novērst esošo darbībai plānoto izdevumu robežās.	1

Varbūtība	Apraksts / skaidrojums	
Liela	Iespējamais atkārtotšanās intervāls biežāk nekā 1 reizi gadā. Sagaidāms, ka lielākajā daļā apstākļu varētu notikt. Daudz fiksētu incidentu.	3
Vidēja	Iespējamais atkārtotšanās intervāls reizi 1–10 gados. Ir rakstiski fiksēta informācija par vairākiem notikumiem savā vai līdzīgos uzņēmumos.	2
Neliela	Iespējamais atkārtotšanās intervāls reizi 11–100 gados. Ir fiksēta informācija par dažiem notikumiem savā vai līdzīgos uzņēmumos.	1

Vides piesārņojuma riska pakāpes noteikšanas skala

	3			
	2			
	1			
Ietekme		1	2	3

Varbūtība

	Kritisks risks
	Zems risks

Augsnes reakcijas novērtējums

Augsnes krāsa pēc iedarbības ar universālindikatoriem	Augsnes reakcija (pH)	Augsnes skābuma pakāpes apzīmējums
Aveņšarkana	< 3,5	Ļoti stipri skāba
Sarkana	4	Stipri skāba
No oranžsarkanas līdz brūnai	5	Skāba
No oranžsarkanas līdz dzeltenai	6	Vāji skāba
No olīvzaļas līdz zaļai	7	Neitrāla
No zilganzaļas līdz zilganai	8	Vāji bāziska (vāji sārmaina)
Zila	9	Bāziska (sārmaina)

**Profesionālās kvalifikācijas eksāmena uzdevumu izpildes
VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI**
**Ķīmiskā rūpniecība un tās saskarozares – ķīmija, farmācija,
biotehnoloģija, vide,
profesionālā kvalifikācija "Vides tehniķis", 4. LKI līmenis**

Vērtēšanas kritēriji

Uzdevums	Veicamā darbība	Maksimāli iegūstamais punktu skaits
1. Rakstiski atbildēt uz jautājumiem par vides tehnoloģiskajiem procesiem. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 40)</i>	Atbildēšana uz jautājumiem par vides tehnoloģiskajiem procesiem.	40
2. Veikt vides aspektu novērtēšanu, izstrādāt priekšlikumus vides piesārņojuma mazināšanai, pamatojoties uz piesārņojošas darbības aprakstu. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 28)</i>	2.1. Vides aspektu dokumentēšana, ietekmes un varbūtības noteikšana.	18
	2.2. Riska novērtēšana katram no noteiktajiem vides aspektiem.	6
	2.3. Ierosinājumu izteikšana par kritisko vides risku novēršanu vai mazināšanu.	4
3. Veikt aprēķinus par vides tehnoloģiskajiem procesiem. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 14)</i>	<i>3.1. Aprēķinu veikšana par atkritumiem</i>	
	3.1.1. Apglabājamo atkritumu frakciju noteikšana.	3
	3.1.2. Apglabājamo atkritumu frakciju masas daļu (procentos) aprēķināšana katrai pašvaldībai.	2
	<i>3.2. Aprēķinu veikšana par notekūdeņiem</i>	
	3.2.1. Notekūdeņu uzturēšanās laika aerotenkā bez recirkulācijas aprēķināšana.	3
	3.2.2. Anaerobās daļas tilpuma aprēķināšana.	3
	3.2.3. Aerobās daļas tilpuma aprēķināšana.	1
	3.2.4. Notekūdens uzturēšanās laika katrā no aerotanka daļām aprēķināšana.	2
4. Veikt izlozes kārtībā izvēlētu praktisko darbu – testēt augsnes vai ūdens, vai aktīvo dūņu paraugu. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 30)</i>	<i>4.1. Augsnes parauga testēšana</i>	
	4.1.1. Darba vietas sagatavošana.	11
	4.1.2. Eksperimentālā darbība.	7
	4.1.3. Testēšanas procedūras protokola sagatavošana.	12
	<i>4.2. Ūdens parauga testēšana</i>	
	4.2.1. Darba vietas sagatavošana.	10
	4.2.2. Eksperimentālā darbība.	14
	4.2.3. Testēšanas procedūras protokola sagatavošana.	6
	<i>4.3. Aktīvo dūņu kvalitātes noteikšana</i>	

	4.3.1. Darba vietas sagatavošana.	10
	4.3.2. Eksperimentālā darbība.	14
	4.3.3. Testēšanas procedūras protokola sagatavošana.	6
Kopējais maksimāli iegūstamais punktu skaits		112

Paplašināts vērtēšanas kritēriju apraksts

1. uzdevums. Rakstiski atbildēt uz jautājumiem par vides tehnoloģiskajiem procesiem.

Veicamā darbība: atbildēšana uz jautājumiem par vides tehnoloģiskajiem procesiem.
(maksimāli iegūstamais punktu skaits 40)

Jautājums	Pareizā atbilde	Piešķiramie punkti
1.1. Nosaukt notekūdeņu attīrīšanas tehnoloģisko procesu veidus, to galvenos uzdevumus. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 8)	Notekūdeņu attīrīšanas tehnoloģisko procesu veidi: • mehāniskā attīrīšana, • bioloģiskā attīrīšana, • ķīmiskā attīrīšana. (1 punkts par katru pareizi nosauktu notekūdeņu attīrīšanas procesa veidu)	3
	Mehāniskās attīrīšanas galvenais uzdevums: mehāniski atdalīt neizšķīdušās vielas no notekūdeņiem.	1
	Bioloģiskās attīrīšanas galvenais uzdevums: sadalīt un pārveidot ūdenī un nogulsnēs esošo organisko vielu, izmantojot mikroorganismus.	1
	Ķīmiskās attīrīšanas galvenais uzdevums: • neitralizēt skābus vai sārmainus notekūdeņus; • izšķīdušos neorganiskos savienojumus pārvērst nešķīstošā formā un atdalīt nogulsnes; • atdalīt koloīdās vielas. (1 punkts par katru pareizi nosauktu uzdevumu)	3
1.2. Nosaukt notekūdeņu attīrīšanas tehnoloģiskā procesa posmus. Kurš notekūdeņu attīrīšanas procesa posms redzams 1. attēlā? Kāda ir tā nozīme notekūdeņu attīrīšanas procesā? (maksimāli iegūstamais punktu skaits 8)	Notekūdeņu attīrīšanas tehnoloģiskā procesa posmi: • mehāniska sastāvdaļu atdalīšana, • primārā suspendēto vielu nostādināšana, • bioloģiskā attīrīšana, • otrreizējie nostādinātāji – aktīvo dūņu atdalīšana, • otrreizējā nostādināšana, • biogēnu redukcija. (1 punkts par katriem diviem pareizi nosauktiem procesa posmiem)	3
	1. attēlā attēlots notekūdens attīrīšanas procesa posms – notekūdeņu aerācija.	1
	Notekūdeņu aerācijas procesa nozīme: • skābekļa (O₂), slāpekļa (N₂), ogļskābās gāzes (CO₂) un citu nepieciešamo gāzu piegāde ķīmisko procesu nodrošināšanai, izvadīšanai no notekūdeņiem; • skābekļa (O₂), slāpekļa (N₂), ogļskābās gāzes (CO₂) un citu nepieciešamo gāzu piegāde mikroorganismiem un to metabolisma nodrošināšanai; • mikroorganismu nogāde pie barības vielām; • notekūdeņu vienmērīga kustība caur NAI.	4

	<i>(1 punkts par katru pareizi nosauktu uzdevumu)</i>	
1.3. Nosaukt dzeramā ūdens attīrīšanas procesa posmus. Kurš dzeramā ūdens attīrīšanas procesa posms attēlots 2. attēlā? Kāda ir tā nozīme dzeramā ūdens sagatavošanā? <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 8)</i>	Dzeramā ūdens attīrīšanas procesa posmi: • ūdens priekšapstrāde (filtrācija, aerācija, attīrīšana ar ozonu), • pirmreizējā nostādināšana, • koagulācija, • sorbentu izmantošana, • otrreizējā nostādināšana un filtrācija, • dezinfekcija. <i>(1 punkts par katrām diviem pareizi nosauktiem procesa posmiem)</i>	3
	2. attēlā attēlots dzeramā ūdens attīrīšanas procesa posms – aerācija (priekšapstrāde).	1
	Aerācija ir pazemes ūdens piesātināšana ar gaisu, kā rezultātā divvērtīgais dzelzs oksidējas par trīsvērtīgo.	1
	Procesa nozīme dzeramā ūdens sagatavošanā: • aerācija samazina artēziskajā ūdenī dzelzs, mangāna un amonija jonu koncentrāciju līdz noteiktam līmenim bez ķīmisku vielu izmantošanas; • parastā aerācijas metode izmantojama dzelzs atdalīšanai gadījumos, ja dzelzs saturs nav lielāks kā 5 mg/l; • dzelzs atdalīšanai aerācijas metodes izmantošanas gadījumos pieļaujamās mangāna un amonija koncentrācijas dzeramajā ūdenī: mangāns 0,1 mg/l, amonija koncentrācija nepārsniedz normatīvos noteikto. <i>(1 punkts par katru pareizi nosauktu procesa posmu)</i>	3
1.4. Kādas ir priekšrocības / trūkumi dzeramā ūdens attīrīšanai ar hloru (nosaukt piecus piemērus)? <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 3)</i>	<i>Iespējamās atbildes</i> Priekšrocības: • attīra ūdeni no gandrīz visām atdalāmajām vielām; • iespējams sagatavot virszemes ūdeni. Trūkumi: • lielas investīciju izmaksas; • lielas uzturēšanas izmaksas, jo nepieciešams gan hlors, gan aktīvā ogle, kas ir dārga; • attīrītajā ūdenī paliek hlors, to iespējams atdalīt vienīgi ar aktīvo ogli. <i>(1 punkts par katru pareizi nosauktu priekšrocību un 1 punkts par pareizi nosauktiem trūkumiem)</i>	3
1.5. Kāda informācija saskaņā ar normatīvo aktu prasībām jāiekļauj pārskatā par darbībām ar ķīmiskajām vielām juridiskai personai, kurai nav izveidota struktūrvienība? <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 5)</i>	Pārskatā iekļaujamā informācija: • dati par pārskata iesniedzēju; • pārskata aizpildītājs; • atbildīgā persona; • informācija par ķīmiskās vielas ražošanu vai ieviešanu Latvijas teritorijā; • pārskata iesniegšanas datums. <i>(1 punkts par katru pareizi nosauktu informācijas punktu)</i>	5

1.6. Kādi avoti rada dotās piesārņojošās vielas cilvēka dzīves vidē? Nosaukt vienu piesārņojošo vielu avota piemēru katrai vielai. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 5)</i>	<i>Iespējamās atbildes</i> - Formaldehīds – kokskaidu plāksnes, smēķēšana, siltumizolācijas materiāli. - CO – krāsnis, autotransporta izplūdes gāzes. - Gaistošas organiskas vielas – krāsas, sadzīves ķīmija, polimēri. - Mikroorganismi, vīrusi – pelējuma sēnīšu attīstīšanās, mājdzīvnieki. - Radons – ēkas, augsnes, ūdens. <i>(1 punkts par katru pareizi pierakstītu piesārņojuma avotu)</i>	5												
1.7. Kāda saskaņā ar normatīvo aktu prasībām ir 1. tabulā doto atkritumu klasifikācija un klase? Atbildi ierakstīt 1. tabulā. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 3)</i>	Pareizi ieraksta atkritumu klasifikāciju un klasi nosauktajiem atkritumiem (1. tabula). <i>(1 punkts par katru pareizi ierakstītu klasifikāciju un klasi)</i> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Atkritumu nosaukums</th><th>Atkritumu klasifikācija</th><th>Atkritumu klase</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Notekūdeņu vietējās attīrīšanas iekārtu nogulsnes</td><td>Nav bīstamais atkritums</td><td>101213</td></tr> <tr> <td>Nehlorētas minerālās motoreļļas, pārnesumu eļļas un smēreļļas</td><td>Bīstamais atkritums</td><td>130205</td></tr> <tr> <td>Nolietotas riepas</td><td>Nav bīstamais atkritums</td><td>160103</td></tr> </tbody> </table>	Atkritumu nosaukums	Atkritumu klasifikācija	Atkritumu klase	Notekūdeņu vietējās attīrīšanas iekārtu nogulsnes	Nav bīstamais atkritums	101213	Nehlorētas minerālās motoreļļas, pārnesumu eļļas un smēreļļas	Bīstamais atkritums	130205	Nolietotas riepas	Nav bīstamais atkritums	160103	3
Atkritumu nosaukums	Atkritumu klasifikācija	Atkritumu klase												
Notekūdeņu vietējās attīrīšanas iekārtu nogulsnes	Nav bīstamais atkritums	101213												
Nehlorētas minerālās motoreļļas, pārnesumu eļļas un smēreļļas	Bīstamais atkritums	130205												
Nolietotas riepas	Nav bīstamais atkritums	160103												

2. uzdevums. Veikt vides aspektu novērtēšanu, izstrādāt priekšlikumus vides piesārņojuma mazināšanai, pamatojoties uz piesārņojošas darbības aspektu. *(maksimāli iegūstamais punktu skaits 28)*

Uzņēmums A

Veicamās darbības	Vērtēšanas kritēriji	Piešķiramie punkti
2.1. Vides aspektu dokumentēšana, ietekmes un varbūtības noteikšana. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 18)</i>	Dokumentē vides aspektus: - augšnes piesārņojums; - biroja materiālu (papīrs, toneris u. c.) izmantošana; - izejvielu izmantošana; - notekūdeņu novadīšana uz attīrīšanas iekārtām; - trokšņa piesārņojums; - pašvaldības ūdens izmantošana. <i>(par katru pareizi dokumentētu vides aspektu 1 punkts)</i>	6
	Izvēlas vides aspekta ietekmi: - augšnes piesārņojums – 3; - biroja materiālu (papīrs, toneris u. c.) izmantošana – 3; - izejvielu izmantošana – 1; - notekūdeņu novadīšana uz attīrīšanas iekārtām – 1; - trokšņa piesārņojums – 1; - pašvaldības ūdens izmantošana – 1. <i>(par katru pareizi izvēlētu vides aspekta ietekmi 1 punkts)</i>	6
	Izvēlas vides aspekta varbūtību: - augšnes piesārņojums – 3; - biroja materiālu (papīrs, toneris u. c.) izmantošana – 3; - izejvielu izmantošana – 3;	6

	• notekūdeņu novadīšana uz attīrīšanas iekārtām – 2; • trokšņa piesārņojums – 2; • pašvaldības ūdens izmantošana – 3. <i>(par katru pareizi izvēlētu vides aspekta varbūtību 1 punkts)</i>	
2.2. Riska novērtēšana katram no noteiktajiem vides aspektiem. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 6)</i>	Novērtē vides aspekta risku: • augsnes piesārņojums – kritisks; • biroja materiālu (papīrs, toneris u. c.) izmantošana – kritisks; • izejvielu izmantošana – zems; • notekūdeņu novadīšana uz attīrīšanas iekārtām – zems; • trokšņa piesārņojums – zems; • pašvaldības ūdens izmantošana – zems. <i>(par katru pareizi novērtētu vides aspektu 1 punkts)</i>	6
2.3. Ierosinājumu izteikšana par kritisko vides risku novēršanu vai mazināšanu. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 4)</i>	Iespējamie priekšlikumi kritisko risku novēršanai: • jāievieš e-dokumentu sistēma, kā rezultātā tiks mazināts biroja materiālu patēriņš, atstājot pozitīvu ietekmi uz dabisko resursu noplicināšanas problēmu un mazinot uzņēmumā radīto sadzīves (cieto) atkritumu apjomu; • jānodrošina atkritumu uzglabāšana saskaņā ar normatīvo regulējumu, jānodrošina atkritumu uzglabāšana tam speciāli piemērotās un aprīkotās vietās ar infiltrācijas segumu. <i>(par katru loģiski izteiktu ierosinājumu kritiskā riska novēršanai 2 punkti)</i>	4

Uzņēmums B

Veicamās darbības	Vērtēšanas kritēriji	Piešķirjamie punkti
2.1. Vides aspektu dokumentēšana, ietekmes un varbūtības noteikšana. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 18)</i>	Dokumentē vides aspektus: • naftas produktu izmantošana; • notekūdeņu novadīšana uz attīrīšanas iekārtām; • izejvielu izmantošana; • augsnes piesārņojums; • transporta degvielas izmantošana; • apkārtējo ūdens avotu izmantošana. <i>(par katru pareizi dokumentētu vides aspektu 1 punkts)</i>	6
	Izvēlas vides aspekta ietekmi: • naftas produktu izmantošana – 3; • notekūdeņu novadīšana uz attīrīšanas iekārtām – 1; • izejvielu izmantošana – 1; • augsnes piesārņojums – 1; • transporta degvielas izmantošana – 2; • apkārtējo ūdens avotu izmantošana – 1. <i>(par katru pareizi izvēlētu vides aspekta ietekmi 1 punkts)</i>	6
	Izvēlas vides aspekta varbūtību: • naftas produktu izmantošana – 3; • notekūdeņu novadīšana uz attīrīšanas iekārtām – 2; • izejvielu izmantošana – 3; • augsnes piesārņojums – 1; • transporta degvielas izmantošana – 3; • apkārtējo ūdens avotu izmantošana – 3. <i>(par katru pareizi izvēlētu vides aspekta varbūtību 1 punkts)</i>	6

2.2. Riska novērtēšana katram no noteiktajiem vides aspektiem. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 6)</i>	Novērtē vides aspekta risku: • naftas produktu izmantošana – kritisks; • notekūdeņu novadīšana uz attīrīšanas iekārtām – zems; • izejvielu izmantošana – zems; • augsnes piesārņojums – zems; • transporta degvielas izmantošana – kritisks; • apkārtējo ūdens avotu izmantošana – zems. <i>(par katru pareizi novērtētu vides aspektu 1 punkts)</i>	6
2.3. Ierosinājumu izteikšana par kritisko vides risku novēršanu vai mazināšanu. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 4)</i>	Iespējamie priekšlikumi kritisko risku novēršanai: • jāmaina kurināmā veids, samazinot neatjaunojamo dabas resursu izmantošanu, samazinot CO₂ emisijas gaisā; • jāveic uzņēmuma autotransporta nomaiņa uz videi draudzīgu transportu (piemēram, elektroauto), tā samazinot CO₂ emisijas gaisā. <i>(par katru loģiski izteiktu ierosinājumu kritiskā riska novēršanai 2 punkti)</i>	4

Uzņēmums C

Veicamās darbības	Vērtēšanas kritēriji	Piešķiramie punkti
2.1. Vides aspektu dokumentēšana, ietekmes un varbūtības noteikšana. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 18)</i>	Dokumentē vides aspektus: • izejmateriālu izmantošana; • putekļu emisijas; • pašvaldības ūdens izmantošana; • pārstrādāšana, otrreizējā lietošana; • vizuālā ietekme; • ķīmisko vielu izmantošana. <i>(par katru pareizi dokumentētu vides aspektu 1 punkts)</i>	6
	Izvēlas vides aspekta ietekmi: • izejmateriālu izmantošana – 3; • putekļu emisijas – 3; • pašvaldības ūdens izmantošana – 2; • pārstrādāšana, otrreizējā lietošana – 2; • vizuālā ietekme – 1; • ķīmisko vielu izmantošana – 3. <i>(par katru pareizi izvēlētu vides aspekta ietekmi 1 punkts)</i>	6
	Izvēlas vides aspekta varbūtību: • izejmateriālu izmantošana – 2; • putekļu emisijas – 1; • pašvaldības ūdens izmantošana – 1; • pārstrādāšana, otrreizējā lietošana – 2; • vizuālā ietekme – 3; • ķīmisko vielu izmantošana – 2. <i>(par katru pareizi izvēlētu vides aspekta varbūtību 1 punkts)</i>	6
2.2. Riska novērtēšana katram no noteiktajiem vides aspektiem. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 6)</i>	Novērtē vides aspekta risku: • izejmateriālu izmantošana – kritisks; • putekļu emisijas – zems; • pašvaldības ūdens izmantošana – zems; • pārstrādāšana, otrreizējā lietošana – zems; • vizuālā ietekme – zems; • ķīmisko vielu izmantošana – kritisks.	6

	<i>(par katru pareizi novērtētu vides aspektu 1 punkts)</i>	
2.3. Ierosinājumu izteikšana par kritisko vides risku novēršanu vai mazināšanu. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 4)</i>	Iespējamie priekšlikumi kritisko risku novēršanai: • izejmateriālu izmantošanā meklēt risinājumus jaunu sastāvdaļu ietveršanā, kas mazina neatjaunojamo dabas resursu izmantošanu; • betona ražošanas procesā jāsamazina ķīmisko vielu lietošanas apjoms, tā samazinot iespēju saindēt vietējo vidi. <i>(par katru loģiski izteiktu ierosinājumu kritiskā riska novēršanai 2 punkti)</i>	4

Uzņēmums D

Veicamās darbības	Vērtēšanas kritēriji	Piešķiramie punkti
2.1. Vides aspektu dokumentēšana, ietekmes un varbūtības noteikšana. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 18)</i>	Dokumentē vides aspektus: • ķīmisko vielu uzglabāšana; • izejmateriālu uzglabāšana; • transporta degvielas izmantošana; • vizuālā ietekme; • atkritumu uzglabāšana; • darbinieku veselības un drošības risks. <i>(par katru pareizi dokumentētu vides aspektu 1 punkts)</i>	6
	Izvēlas vides aspekta ietekmi: • ķīmisko vielu uzglabāšana – 3; • izejmateriālu uzglabāšana – 3; • transporta degvielas izmantošana – 3; • vizuālā ietekme – 2; • atkritumu uzglabāšana – 1; • darbinieku veselības un drošības risks – 2. <i>(par katru pareizi izvēlētu vides aspekta ietekmi 1 punkts)</i>	6
	Izvēlas vides aspekta varbūtību: • ķīmisko vielu uzglabāšana – 3; • izejmateriālu uzglabāšana – 1; • transporta degvielas izmantošana – 3; • vizuālā ietekme – 1; • atkritumu uzglabāšana – 1; • darbinieku veselības un drošības risks – 2. <i>(par katru pareizi izvēlētu vides aspekta varbūtību 1 punkts)</i>	6
2.2. Riska novērtēšana katram no noteiktajiem vides aspektiem. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 6)</i>	Novērtē vides aspekta risku: • ķīmisko vielu uzglabāšana – kritisks; • izejmateriālu uzglabāšana – zems; • transporta degvielas izmantošana – kritisks; • vizuālā ietekme – zems; • atkritumu uzglabāšana – zems; • darbinieku veselības un drošības risks – zems. <i>(par katru pareizi novērtētu vides aspektu 1 punkts)</i>	6
2.3. Ierosinājumu izteikšana par kritisko vides risku novēršanu vai mazināšanu. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 4)</i>	Iespējamie priekšlikumi kritisko risku novēršanai: • jāmaina ķīmisko vielu un maisījumu uzglabāšanas vieta, nodrošinot, ka iepakojums visu laiku ir labā stāvoklī, tā nepieļaujot situāciju, ka izbalējuša marķējuma dēļ nepareizas atkritumu apstrādes rezultātā bīstamas vielas var nonākt apkārtējā vidē;	4

	jāveic uzņēmuma autotransporta nomaiņa uz videi draudzīgu transportu (piemēram, elektroauto), tā samazinot CO₂ emisijas gaisā. (par katru loģiski izteiktu ierosinājumu kritiskā riska novērtšanai 2 punkti)	
--	--	--

Uzņēmums E

Veicamās darbības	Vērtēšanas kritēriji	Piešķirjamie punkti
2.1. Vides aspektu dokumentēšana, ietekmes un varbūtības noteikšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 18)	Dokumentē vides aspektus: - izejmateriālu uzglabāšana; - pašvaldības ūdens izmantošana; - dabasgāzes izmantošana; - naftas produktu izmantošana; - kurināmā dedzināšanas darbības; - vizuālā ietekme. (par katru pareizi dokumentētu vides aspektu 1 punkts)	6
	Izvēlas vides aspekta ietekmi: - izejmateriālu uzglabāšana – 3; - pašvaldības ūdens izmantošana – 3; - dabasgāzes izmantošana – 3; - naftas produktu izmantošana – 3; - kurināmā dedzināšanas darbības – 3; - vizuālā ietekme – 3. (par katru pareizi izvēlētu vides aspekta ietekmi 1 punkts)	6
	Izvēlas vides aspekta varbūtību: - izejmateriālu uzglabāšana – 2; - pašvaldības ūdens izmantošana – 1; - dabasgāzes izmantošana – 3; - naftas produktu izmantošana – 1; - kurināmā dedzināšanas darbības – 1; - vizuālā ietekme – 1. (par katru pareizi izvēlētu vides aspekta varbūtību 1 punkts)	6
2.2. Riska novērtēšana katram no noteiktajiem vides aspektiem. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 6)	Novērtē vides aspekta risku: - izejmateriālu uzglabāšana – zems; - pašvaldības ūdens izmantošana – zems; - dabasgāzes izmantošana – kritisks; - naftas produktu izmantošana – zems; - kurināmā dedzināšanas darbības – kritisks; - vizuālā ietekme – zems. (par katru pareizi novērtētu vides aspektu 1 punkts)	6
2.3. Ierosinājumu izteikšana par kritisko vides risku novēršanu vai mazināšanu. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 4)	Iespējamie priekšlikumi kritisko risku novēršanai: - jāturpina veikt siltumavotu modernizācija, lai samazinātu dabasgāzes izmantošanu, tā samazinot neatjaunojamo dabas resursu izmantošanu; - jāiegūst dīzeļdegvielas uzglabāšanas rezervuāru tehniskā dokumentācija, lai dīzeļdegvielas noplūdes gadījumā būtu informācija par rezervuāru un varētu operatīvi veikt darbības vides piesārņojuma mazināšanai. (par katru loģiski izteiktu ierosinājumu kritiskā riska novērtšanai 2 punkti)	4

3. uzdevums. Veikt aprēķinus par vides tehnoloģiskajiem procesiem. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 14)

3.1. Aprēķināt, cik liels (procentuāli) ir katrā pašvaldībā sadzīves atkritumu apsaimniekošanas poligonā apglabājamo atkritumu apjoms no kopējās atkritumu masas, ņemot vērā, ka pašvaldībā nav uzsākta centralizēta sadzīves atkritumu kompostēšana, bet tiek atšķiroti atkritumi otrreizējai pārstrādei. Informācija par atkritumu frakciju daudzumu pašvaldībās pieejama 3. tabulā. Uzdevuma izpildes gaitā aizpildīt 3. tabulas kolonnu "Apglabājamie atkritumi (ir / nav)". (maksimāli iegūstamais punktu skaits 5)

Veicamā darbība	Vērtēšanas kritēriji	Piešķiramie punkti
1. Atzīmē atkritumu frakcijas, kuras ir apglabājamās.	1 punkts par pareizi noteiktu apglabājamo atkritumu frakciju.	3
2. Saskaita masas daļu procentos apglabājamo atkritumu frakcijām katrai pašvaldībai.	1 punkts par katrai pašvaldībai pareizi aprēķinātu atkritumu masas daļu procentos.	2

Pareizā atbilde

Atkritumu frakcija	Apglabājamie atkritumi (ir / nav)	Frakcijas īpatsvars, masas %	
		Pašvaldība Nr. 1	Pašvaldība Nr. 2
Pārtikas atkritumi	Ir	39	42
Dārzu atkritumi	Ir	4	8
Papīrs / kartons	Nav	38	35
Plastmasa	Nav	5	8
Stikls	Nav	7	3,7
Metāls	Nav	6	3
Bīstamie atkritumi	Ir	1	0,3

Atbilde: pašvaldībā Nr. 1 – 44 %, pašvaldībā Nr. 2 – 50,3 %.

3.2. Aprēķināt stundās (h) notekūdeņu uzturēšanās laiku aerotenkā (katrā no daļām) bez recirkulācijas, ja zināms, ka notekūdens tiek attīrīts aerotenkā ar divām zonām – anaerobo (maisīšanas) un aerobo (gaisa padeves) bez recirkulācijas. Anaerobās daļas tilpums ir 40 % no kopējā tilpuma. Ieplūde aerotenkā Q1 vienāda ar izplūdi Q2 = 20 m³/h, baseina tilpums V_{kop} = 200 m³. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 9)

Veicamā darbība	Vērtēšanas kritēriji	Piešķiramie punkti
1. Aprēķina notekūdeņu uzturēšanās laiku aerotenkā bez recirkulācijas.	Pareizi pieraksta aprēķina formulu $L = V_{kop} : Q1$	1
	Pareizi veic aprēķinu $L = 200 : 20 = 10 \text{ h}$	2
2. Aprēķina aerotenka anaerobās daļas tilpumu m ³ .	Pareizi pieraksta aprēķina formulu $V1 = V_{kop} \times 40 \%$	1
	Pareizi veic aprēķinu $V1 = 200 \times 40 \% = 80 \text{ m}^3$	2
3. Aprēķina aerotenka aerobās daļas tilpumu m ³ .	Pareizi veic aprēķinu $V2 = 200 - 80 = 120 \text{ m}^3$	1
4. Aprēķināt, kādi būs notekūdens uzturēšanās laiki katrā no daļām.	Pareizi veic aprēķinus $L1 = V1 : Q = 80 : 20 = 4 \text{ h}$ anaerobajā	1

	daļā $L2 = V2 : Q = 120 : 20 = 6$ h aerobajā daļā	1
--	--	---

Atbilde: notekūdeņu uzturēšanās laiks aerotenkā bez recirkulācijas – 10 h (anaerobajā daļā – 4 h, aerobajā daļā – 6 h).

4. uzdevums. Veikt izlozes kārtībā izvēlētu praktisko darbu – testēt augsnes vai ūdens, vai aktīvo dūņu paraugus. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 30)

4.1. Veikt praktisko darbu – testēt augsnes paraugu.

4.1.1. Noņemt testējamo paraugu.

4.1.2. Noteikt augsnes reakciju (aktuālo skābumu) trīs dažādiem augsnes paraugiem, izmantojot 4. pielikumā dotos datus.

4.1.3. Sagatavot "Testēšanas procedūras protokolu" (5. tabula).

Veicamās darbības	Vērtēšanas kritēriji	Piešķiramie punkti
Darba vietas sagatavošana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 11)	Atbilstoši darba uzdevumam izvēlas individuālos aizsardzības līdzekļus – laboranta halātu un gumijas cimdus.	2
	Atbilstoši darba uzdevumam izvēlas nepieciešamos materiālus un piederumus: • trīs dažādus augšņu paraugus; • trīs mērkolbas augsnes paraugu ievietošanai; • lāpstiņu augsnes paraugu ņemšanai; • trīs mēģenes un statīvu to novietošanai; • stikla irbuli; • universāllindikatora papīru. (par katru pareizi izvēlētu materiālu 1 punkts)	6
	Darba veikšanas gaitā uztur tīru darba vietu.	1
	Pēc darba veikšanas sakopj darba virsmu.	1
	Pēc darba veikšanas sakopj uzdevumā lietotos piederumus.	1
Eksperimentālā darbība. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 7)	Pirms augsnes paraugu ņemšanas katrai mērkolbai un mēģenei uz sāna uzlīmē identifikācijas numuru (augšņu parauga numuru).	1
	Paņem trīs dažādu augšņu paraugus – ar lāpstiņu ieber augsnes paraugus katru savā mērkolbā.	1
	Katrā mēģenē no attiecīgās mērkolbas ieber vienu augsnes paraugu.	1
	Katrā mēģenē uz augsnes lej ūdeni un ar stikla irbuli samaisa.	1
	Kad augsne mēģenē nogulsējusies un šķidrums kļuvis dzidrs, tajā ievieto universāllindikatora papīru un nolasa krāsu.	3
Testēšanas procedūras protokola sagatavošana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 12)	Pēc augsnes reakcijas novērtējuma tabulas (4. pielikums) dotajiem datiem katram augsnes paraugam nosaka augsnes reakciju (pH) un pieraksta to protokolā.	3
	Pēc augsnes reakcijas novērtējuma tabulas (4. pielikums) dotajiem datiem katram augsnes paraugam nosaka augsnes skābuma pakāpi un	3

	pieraksta to protokolā.	
	Sniedz ieteikumus augsnes neitralizēšanai (skābam un sārmainam augsnes paraugam). (par katru pamatotu ieteikumu 2 punkti)	4
	Protokolā pierakstīti visi nepieciešamie materiāli un piederumi.	1
	Protokolā pierakstīta darba gaita pareizā tās veikšanas secībā.	1

Pareizās atbildes – 5. tabulas "Testēšanas procedūras protokols" aizpildīšanas piemērs

1.	Nepieciešamie materiāli un piederumi: • trīs dažādu augšņu paraugi; • trīs mērkolbas augsnes paraugu ievietošanai; • lāpstiņa augsnes paraugu ņemšanai; • trīs mēģenes; • stikla irbulis; • universālindikatora papīrs; • gumijas cimdi; • laboranta halāts.																			
2.	Darba gaita <u>Darba vietas sagatavošana</u> 1. Uzvelk laboranta halātu un gumijas cimdus. 2. Izvēlas nepieciešamos laboratorijas piederumus: mērkolbas, lāpstiņu, universālindikatoru, mēģenes, stikla irbuli. 3. Sakārto darba vietu testēšanas veikšanai. <u>Parauga testēšana</u> 4. Mērkolbā ar lāpstiņu ievieto augsnes paraugu (atkārto trīs reizes – dažādu augšņu paraugi). 5. Mērkolbu līdz pusei piepilda ar sasmalcinātu augsni. 6. Mērkolbā uz augsnes uzlej ūdeni un ar stikla irbuli to samaisa. 7. Kad augsne nogulsņējusies un šķidrums kļuvis dzidrs, tajā ievieto universālindikatora papīru un nolasa papīra krāsu. 8. Pēc universālindikatora papīra krāsas nosaka augsnes reakciju un skābuma pakāpi. Testēšanu veic trīs reizes – trīs dažādi augsnes paraugi.																			
3.	Augsnes reakcijas (pH) novērtējums <table><tr><th>Augsnes parauga numurs</th><th>Augsnes reakcija (pH)</th><th>Augsnes skābuma pakāpes apzīmējums</th><th>Ieteikumi augsnes neitralizēšanai</th></tr><tr><td>1</td><td>9</td><td>Sārmaina</td><td>Lai neitralizētu augsni, tai jāpievieno skābie sāļi, piemēram, nātrija karbonāts.</td></tr><tr><td>2</td><td>7</td><td>Neitrāla</td><td>-</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td><td>Ļoti stipri skāba</td><td>Lai neitralizētu augsni, tai jāpievieno sārms, piemēram, kaļķis (kalcijs hidroksīds), krīts (kalcijs karbonāts).</td></tr></table>				Augsnes parauga numurs	Augsnes reakcija (pH)	Augsnes skābuma pakāpes apzīmējums	Ieteikumi augsnes neitralizēšanai	1	9	Sārmaina	Lai neitralizētu augsni, tai jāpievieno skābie sāļi, piemēram, nātrija karbonāts.	2	7	Neitrāla	-	3	2	Ļoti stipri skāba	Lai neitralizētu augsni, tai jāpievieno sārms, piemēram, kaļķis (kalcijs hidroksīds), krīts (kalcijs karbonāts).
Augsnes parauga numurs	Augsnes reakcija (pH)	Augsnes skābuma pakāpes apzīmējums	Ieteikumi augsnes neitralizēšanai																	
1	9	Sārmaina	Lai neitralizētu augsni, tai jāpievieno skābie sāļi, piemēram, nātrija karbonāts.																	
2	7	Neitrāla	-																	
3	2	Ļoti stipri skāba	Lai neitralizētu augsni, tai jāpievieno sārms, piemēram, kaļķis (kalcijs hidroksīds), krīts (kalcijs karbonāts).																	

4.2. Veikt praktisko darbu – testēt ūdens paraugu.

4.2.1. Noņemt testējamo paraugu.

4.2.2. Atrast interneta vietnē dzeramā ūdens obligātās nekaitīguma un kvalitātes prasības un salīdzināt ar mērījuma rezultātiem.

4.2.3. Sagatavot "Testēšanas procedūras protokolu" (6. tabula).

Veicamā darbība	Vērtēšanas kritēriji	Piešķiramie punkti
Darba vietas sagatavošana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 10)	Atbilstoši darba uzdevumam izvēlas individuālos aizsardzības līdzekļus – laboranta halātu un karstumizturīgus cimdus.	2
	Atbilstoši darba uzdevumam izvēlas nepieciešamos materiālus un piederumus: • ūdens paraugu istabas temperatūrā; • pH metru; • konduktometru; • spektrometru; • vārglāzi; • iztvaicēšanas bļodiņu; • plītiņu; • tīģelknaibles; • kivetī; • šļirci; • žāvēšanas skapi; • svarus. (par katrām divām pareizi izvēlētiem materiāliem 1 punkts)	6
	Darba veikšanas gaitā uztur tīru darba vietu.	1
	Pēc darba veikšanas sakopj darba virsmu un uzdevumā lietotos piederumus.	1
Eksperimentālā darbība. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 14)	Vārglāzē iepilda ūdens paraugus.	1
	Vārglāzē esošajā ūdenī ievieto pH metra galu un nolasa rādītāju.	1
	Vārglāzē esošajā ūdenī ievieto konduktometra galu un nolasa rādītāju.	1
	Ar šļirci kivetē iepilda ūdeni no vārglāzes, kivetī ievieto spektrometrā un nolasa rādītāju.	1
	Sausā atlikuma satura noteikšanai ūdenī: • nosver iztvaicēšanas bļodiņu; • iztvaicēšanas bļodiņā ielej 25 ml filtrēta testējamā parauga; • paraugu iztvaicē uz plītiņas iztvaicēšanas bļodiņā; • uzvelk karstumizturīgos cimdus un paņem tīģelknaibles; • nosver iztvaicēšanas bļodiņu ar tajā esošo sauso atlikumu; • atlikumu iztvaicēšanas bļodiņā žāvē žāvēšanas skapī vienu stundu; • no žāvēšanas skapja izņem iztvaicēšanas bļodiņu un nosver to kopā ar sauso atlikumu; • atlikumu iztvaicēšanas bļodiņā žāvē žāvēšanas skapī 30 minūtes; • no žāvēšanas skapja izņem iztvaicēšanas bļodiņu un nosver to kopā ar sauso atlikumu. (par katru pareizi veiktu soli 1 punkts)	9
	Salīdzina dzeramā ūdens kvalitātes rādītājus ar MK noteikumos uzrādītajiem.	1

Testēšanas procedūras protokola sagatavošana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 6)	Pieraksta pH metra rādījumu.	1
	Pieraksta konduktometra rādījumu ūdens elektrovadītspējai.	1
	Pieraksta spektrometra rādījumu ūdens duļķainībai.	1
	Pieraksta iztvaicēšanas bļodiņas ar paraugu masu pēc iztvaicēšanas, žāvēšanas.	1
	Aprēķina un pieraksta sauso atlikumu miligramos uz 25 ml testējamā parauga.	1
	Protokolā pierakstīti visi nepieciešamie materiāli un piederumi, veikšanas secība.	1

Pareizās atbildes – 6. tabulas "Testēšanas procedūras protokols" aizpildīšanas piemērs

1.	Nepieciešamie materiāli un piederumi: • ūdens paraugs istabas temperatūrā; • pH metrs; • konduktometrs; • spektrometrs; • vārglāzes; • koniskās kolbas; • $K_2Cr_2O_7$ standartšķīdums; • $COSO_4$ standartšķīdums; • iztvaicēšanas bļodiņa; • plītiņa; • tīģelknaibles; • karstumizturīgi cimdi.			
2.	Darba gaita 1. Vārglāzēs iepilda 5 ūdens paraugus. 2. Ūdens paraugiem nosaka pH, elektrovadītspēju un duļķainību, izmantojot optiskās un elektroķīmisko parametru mērīšanas iekārtas. 3. Ūdens paraugam nosaka sauso atlikumu pēc iztvaicēšanas paņēmiena. 3.1. Nosver iztvaicēšanas bļodiņu, kas iepriekš ir izkarsēta un atdzesēta. 3.2. Iztvaicēšanas bļodiņā ielej 25 ml filtrēta testējamā parauga. 3.3. Paraugu iztvaicē uz ūdens vannas. 3.4. Atlikumu izžāvē žāvēšanas skapī līdz konstantai masai. 3.5. Aprēķina sauso atlikumu miligramos uz 25 ml testējamā parauga. 3.6. Veic sausā atlikuma pārrēķinu miligramos uz 1 litru testējamā parauga.			
3.	Sausā atlikuma satura noteikšanas mērījumi un rezultāti			
	Ūdens parauga tilpums, ml (paņemts analīzei)	Iztvaicēšanas un žāvēšanas rezultāti		Sausais atlikums, mg/ml
		tukšas iztvaicēšanas bļodiņas masa, g	iztvaicēšanas bļodiņas masa ar paraugu pēc 1 h žāvēšanas, g iztvaicēšanas bļodiņas masa ar paraugu pēc 1 h 30 min. žāvēšanas, g	
	100	120	123	120,02
				0,02

4.	Ūdens parauga testēšanas mērījumu un rezultātu apkopojums					
	Rādītājs	Mērvienība	Testēšanas iekārta / metode	Testēšanas rezultāts	Pieļaujamā norma atbilstoši Latvijas Republikas MK noteikumiem Nr. 671	Atbilstība normai (atbilst / neatbilst)
	pH	-	pH metrs	7,6	6,5–9,5	Atbilst
	Elektrovadītspēja, μS/cm	μS/cm	konduktometrs	706 (+20 °C temperatūrā)	2500	Atbilst
	Duļķainība, NTU vienības	NTU	spektrometrs	0,82	3,00	Atbilst
	Sausais atlikums, mg/l	mg/l	žāvēšanas skapis	0,02	0,5	Atbilst

4.3. Veikt praktisko darbu – aktīvo dūņu kvalitātes noteikšanu.

4.3.1. Noņemt un marķēt aktīvo dūņu paraugus.

4.3.2. Veikt noņemtajiem notekūdens aktīvo dūņu paraugiem vizuālo novērtēšanu.

4.3.3. Noteikt aktīvo dūņu indeksu, koncentrāciju un suspensētās vielas.

4.3.4. Sagatavot "Testēšanas procedūras protokolu" (7. tabula) un izvērtēt iegūtos testēšanas rezultātus, salīdzinot ar maksimāli pieļaujamām normām.

Veicamā darbība	Vērtēšanas kritēriji	Piešķirjamie punkti
Darba vietas sagatavošana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 10)	Atbilstoši darba uzdevumam izvēlas individuālos aizsardzības līdzekļus – laboranta halātu un karstumizturīgus cimdus.	2
	Atbilstoši darba uzdevumam izvēlas nepieciešamos materiālus un piederumus: • aktīvo dūņu paraugus trīs aktīvo dūņu veidiem; • mērcilindru (1000 ml); • Petri traukus; • filtrpapīru; • vārglāzes; • žāvēšanas skapi; • eksikatoru; • hronometru; • Bunzena statīvu ar gredzenu; • piltuvi; • konisko kolbu. <i>(par katriem diviem pareizi izvēlētiem materiāliem 1 punkts)</i>	6
	Darba veikšanas gaitā uztur tīru darba vietu.	1
	Pēc darba veikšanas sakopj darba virsmu un uzdevumā lietotos piederumus.	1
Eksperimentālā darbība. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 14)	<i>Aktīvo dūņu vizuāla noteikšana un nostādināšanas ātruma noteikšana</i>	
	100 ml mērcilindrā ielej 100 ml notekūdeņu ar aktīvām dūņām trīs dažādiem dūņu paraugiem.	1
	Maisījumu nostādina un mēra nostādināto aktīvo dūņu tilpumu laika intervālā: 3., 6., 9., 12., 15., 18., 21., 24., 27. un 30. minūtē. <i>(par katriem 2 veiktiem mērījumiem 1 punkts)</i>	5
	<i>Aktīvo dūņu indeksa noteikšana</i>	
	Notekūdens un aktīvo dūņu maisījumu samaisa un ielej 100 ml mērcilindrā.	1
	Maisījumu nostādina 30 minūtes, izmēra nostādināto dūņu tilpumu.	1
	Ūdeni virs nostādinātā dūņu slāņa dekantē vārglāzē.	1
	Nosver filtrpapīru ar precizitāti $\pm 0,0001$ g.	1
	Aktīvās dūņas filtrē caur iepriekš nosvērto filtrpapīru.	1
	Filtru ar izfiltrēto aktīvo dūņu saturu ievieto Petri traukā un liek žāvēties 105 °C temperatūrā 1–2 stundas.	1
	Pēc 2 stundām izžāvēto filtru ar aktīvo dūņu saturu liek atdzesēties eksikatorā 30 minūtes.	1
	Atdzesēto filtru nosver ar precizitāti $\pm 0,0001$ g.	1
Testēšanas procedūras protokola sagatavošana.	Aktīvo dūņu vizuālā novērtēšana katram dūņu paraugam:	1

(maksimāli iegūstamais punktu skaits 6)	- dūņu smarža, - dūņu krāsa, - ūdens caurspīdība virs nostādinātā dūņu slāņa.	
	Nostādināšanas ātruma mērīšana katram dūņu paraugam: 1. paraugam, 2. paraugam, 3. paraugam.	1
	Aktīvo dūņu kvalitātes novērtēšana katram dūņu paraugam: 1. paraugam, 2. paraugam, 3. paraugam.	1
	Aprēķina aktīvo dūņu indeksu.	1
	Protokolā pierakstīti visi nepieciešamie materiāli un piederumi, veikšanas secība.	1
	Pierakstīts secinājums.	1

Pareizās atbildes – 7. tabulas "Testēšanas procedūras protokols" aizpildīšanas piemērs

1.	Nepieciešamie materiāli un piederumi: • aktīvo dūņu paraugi: ○ Nr. 1. – aktīvo dūņu paraugs no aerotenka; ○ Nr. 2 – aktīvo dūņu paraugs no sadales kameras; ○ Nr. 3 – aktīvo dūņu paraugs no recirkulācijas; • mērcilindrs (1000 ml); • Petri trauki; • filtrpapīrs; • vārglāzes; • žāvēšanas skapis; • eksikators; • hronometrs; • Bunzena statīvs ar gredzenu; • piltuve; • koniskā kolba.
2.	Darba gaita: 2.1. 1000 ml mērcilindrā ielej 1000 ml notekūdeņu ar aktīvām dūņām trīs dažādiem dūņu paraugiem. 2.2. Maisījumu nostādina un mēra nostādināto aktīvo dūņu tilpumu laika intervālā: 3., 6., 9., 12., 15., 18., 21., 24., 27. un 30. minūtē. 2.3. Aktīvo dūņu indeksa noteikšana. 2.3.1. Notekūdens un aktīvo dūņu maisījumu samaisa un ielej 1000 ml mērcilindrā. 2.3.2. Maisījumu nostādina 30 minūtes, izmēra nostādināto dūņu tilpumu. 2.3.3. Ūdeni virs nostādinātā dūņu slāņa dekantē vārglāzē. 2.3.4. Nosver filtrpapīru ar precizitāti $\pm 0,0001$ g. 2.3.5. Aktīvās dūņas filtrē caur iepriekš nosvērto filtrpapīru. 2.3.6. Filtru ar izfiltrēto aktīvo dūņu saturu ievieto Petri traukā un liek žāvēties 105 °C temperatūrā 1–2 stundas. 2.3.7. Pēc 2 stundām izžāvēto filtru ar aktīvo dūņu saturu liek atdzesēties eksikatorā 30 minūtes. 2.3.8. Atdzesēto filtru nosver ar precizitāti $\pm 0,0001$ g.
3.	3.1. Aktīvo dūņu vizuālā novērtēšana.

Aktīvo dūņu nosaukums	Vizuālais novērtējums		
	smarža	krāsa	ūdens caurspīdība virs nostādinātā dūņu slāņa
Nr. 1	Dūņu	Zaļganbrūna	Laba
Nr. 2	Dūņu	Zaļganbrūna	Laba
Nr. 3	Dūņu	Zaļganbrūna	Laba

3.2. Aktīvo dūņu nostādināšanas ātruma mērījumi

Nostādināšanas ātrums, min.	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
Parauga Nr. 1 nostādināto dūņu tilpums, ml	1000	922	880	845	820	710	665	601	562	540
Parauga Nr. 2 nostādināto dūņu tilpums, ml	1000	920	882	840	815	705	650	590	545	520
Parauga Nr. 3 nostādināto dūņu tilpums, ml	1000	960	940	922	900	881	874	842	820	810

3.3 Aktīvo dūņu kvalitātes novērtējuma apkopojums

Aktīvo dūņu parauga nosaukums	Nostādināto dūņu tilpums, ml	Aktīvo dūņu sausnas saturs, g/l	Aktīvo dūņu indekss, ml/g	Atbilstība normai (atbilst / neatbilst)
Nr. 1	540	4,1	93	Atbilst
Nr. 2	520	4,2	89	Atbilst
Nr. 3	810	12,6	37	Atbilst

3.4. Aprēķini un secinājumi.

Aprēķina dūņu indeksu pēc formulas $DI = (V_X : 3 + 200) : C$

Paraugi Nr. 1 un Nr. 2 atbilst aktīvo dūņu paraugam aerotenkā. Koncentrācija 4,1g/l un 4,2 g/l ir optimāla.

Paraugs Nr. 3 atbilst recirkulācijas plūsmas parametriem.

Uzziņu avoti

Golovko, K., Neilands, R., Tihomirova, K. *Notekūdeņu novadīšana. Metodiskie norādījumi studiju projekta izstrādei*. Rīga: RTU Izdevniecība, 2019 [skatīts 17.03.2022.]. Pieejams:

https://wpweb2-prod.rtu.lv/ebooks/wp-content/uploads/sites/32/2020/02/9789934223662_notekudenu-novadisana-PDF.pdf

Ministru kabineta 2011. gada 19. aprīļa noteikumi Nr. 302 "Noteikumi par atkritumu klasifikatoru un īpašībām, kuras padara atkritumus bīstamus" [skatīts 18.03.2022.]. Pieejams:

<https://likumi.lv/ta/id/229148-noteikumi-par-atkritumu-klasifikatoru-un-ipasibam-kuras-padara-atkritumus-bistamus>

Ministru kabineta 2015. gada 22. decembra noteikumi Nr. 795 "Ķīmisko vielu un maisījumu uzskaites kārtība un datubāze" [skatīts 08.03.2022.]. Pieejams:

<https://likumi.lv/ta/id/279100-kimisko-velu-un-maisijumu-uzskaites-kartiba-un-datubaze>

Ministru kabineta 2017. gada 14. novembra noteikumi Nr. 671 "Dzeramā ūdens obligātās nekaitīguma un kvalitātes prasības, monitoringa un kontroles kārtība" [skatīts 18.05.2022.].

Pieejams: likumi.lv/ta/id/295109-dzerama-udens-obligatas-nekaitiguma-un-kvalitates-prasibas-monitoringa-un-kontroles-kartiba

Ministru kabineta 2015. gada 30. jūnija noteikumi Nr. 326 "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 222-15 "Ūdensapgādes būves"" [skatīts 17.04.2022.]. Pieejams:

<https://likumi.lv/ta/id/274989-noteikumi-par-latvijas-buvnormativu-lbn-222-15-udensapgades-buves->

Pozitīva notekūdeņu attīrīšanas pieredze [skatīts 18.03.2022.]. Pieejams:

https://www.ubc-sustainable.net/sites/www.ubc-environment.net/files/publications/book_latvian_web.pdf

Rokasgrāmata notekūdeņu dūņu apsaimniekošanā. BECOSI projekta aktivitāte 2.1.4 [skatīts 18.03.2022.]. Pieejams:

[https://www.meteo.lv/fs/CKFinderJava/userfiles/files/Par_centru/ES_projekti/BECOSI/Rokasgramata_2_1_4_%20gala%20versija\(1\).pdf](https://www.meteo.lv/fs/CKFinderJava/userfiles/files/Par_centru/ES_projekti/BECOSI/Rokasgramata_2_1_4_%20gala%20versija(1).pdf)

Rokasgrāmata pašvaldībām par ūdenssaimniecības pakalpojumu organizēšanu [skatīts 14.03.2022.]. Pieejams:

<https://www.varam.gov.lv/sites/varam/files/content/files/rokasgramatapasvaldibam.pdf>

SIA "GETLIŅI EKO" vidēja termiņa darbības stratēģija (2019–2023) [skatīts 18.10.2021.]. Pieejams:

<http://docplayer.lv/docview/105/176354788/#file=/storage/105/176354788/176354788.pdf>

Štīrs, E., Baumgarts, H. C., Fišers, M. *Videssaimniecības darbinieka rokasgrāmata. 3. sējums Kanalizācija*. – Notekūdeņu tehniskā apvienība, 1994.