

IEVADS	7
1. VIDES PIESĀRŅOJUMA VĒRTĒŠANA	9
1.1. Vides tehnoloģiju klasifikācija	9
1.2. Vides piesārņojuma samazināšanas koncepcija	12
1.2.1. Vides audits	14
Vides audita process	16
Vides audita plānošana un sagatavošanās	16
Audita plāna sagatavošana	17
Izejas datu aptaujas anketu sagatavošana	17
Objekta apmeklējuma aptaujas anketas un datu reģistrēšanas anketu sagatavošana	18
Audita plāna caurlūkošana un loģistikas sagatavošana	18
Vides audita veikšana objektā	19
Sākotnējā tikšanās	19
Dokumentu analīze	19
Objekta apsekošana	19
Personāla intervēšana	20
Audita laikā iegūtās informācijas pārskats	20
Pēdējā tikšanās	21
Vides audita atskaites sagatavošana	21
Dokumentācijas sakārtošana un neskaidro jautājumu skaidrošana	21
Audita atskaites sagatavošana	22
Audita atskaites melnraksta komentēšana	22
Gala atskaites sagatavošana	22
1.2.2. Vides indikatori	22
Uzņēmumu vides indikatori	24
Uzņēmuma darbības indikatori	24
Vadības darbības indikatori	25
Vides stāvokļa indikatori	25
Ekoefektivitāte	25
Indikatoru veidi	26
Absolūtie indikatori	26
Relatīvie indikatori	27
Apkopojošie indikatori	27
Izsvērtie un indeksētie indikatori	28
1.2.3. Līmeņatzīmes metode	28
Līmeņatzīmes noteikšana	29
Procesu līmeņatzīmes noteikšana	33
Plānošana	34
Partneru meklēšana	35
Datu vākšana	35
Analīze	36
Adaptēšana	37
1.2.4. Datu analīzes metodes	37
Ilggadējo datu analīze	37
Normalizēto datu rādītāji	39

No laika atkarīgo datu analīze	41
Lineārā regresijas analīze	42
Lineārā regresijas analīze ar vienu mainīgo	43
Korelācijas koeficients	43
Lineārā regresijas analīze ar vairākiem mainīgajiem	45
Noviržu kumulatīvo summu metode	46
Monitorings, vērtēšana un verifikācija	48
Monitoringa, vērtēšanas un verifikācijas izmaksas un informācijas vērtība	48
Bāzeslīnija	50
Mērķu veidošana	51
1.2.5. Uzņēmuma piemērs	53
Ražošanas process	54
Ražošanas apjomi	55
Izejmateriāli	55
Energoapgāde	56
Īpatnējais enerģijas patēriņš	56
Enerģijas kartēšana	57
Siltumapgāde	57
Elektroapgāde	58
Energovadība	59
Ūdens apgāde un notekūdeņi	60
Atkritumu apsaimniekošana	61
Transports	61
Troksnis	61
Ieteiktie pasākumi	61
Vides politika	61
Energoresursi	62
Ūdens apgāde un notekūdeņi	64
Atkritumu apsaimniekošana	65
Transports	65
2. TĪRĀKA RAŽOŠANA	67
2.1. Tīras ražošanas koncepcija	67
2.1.1. Tīra ražošana	67
2.1.2. Nulles emisijas ražotne	68
2.2. Tīrākas ražošanas stratēģija	69
2.2.1. Tīrākas ražošanas pasākumi	70
2.2.2. Vides pārvaldība	71
2.2.3. Produkta ekodizains	74
2.3. Ūdens izmantošana	76
2.3.1. Ūdens un tā aizsardzības nepieciešamība	76
Ūdens aprīte antropogēnā vidē	77
2.3.2. Integrēta pieeja ūdens resursu lietošanai	79
2.3.3. Ūdens izmantošanas principi tīrākā ražošanā	81
2.4. Enerģijas izmantošana	85
2.4.1. Enerģijas ražošana	85
Energoresursi	85
Energotehnoloģijas	88
Siltumenerģijas ražošana	89
Kurtuves	90
Katlu iekārtu sildvirsmas	91
Katli	91
Energotehnoloģiju energoefektivitāte	92

Energoefektivitātes pasākumi katlu mājā	93
Elektroenerģijas un siltumenerģijas ražošana energoavotā	94
2.4.2. Enerģijas pārvade	96
2.4.3. Enerģijas lietotāji	97
Siltumenerģijas lietotāji	98
Klasifikācija	98
Siltumenerģijas energoefektīva izmantošana	99
Elektroenerģijas lietotāji	102
Klasifikācija	102
Elektroenerģijas energoefektīva izmantošana	102
2.5. Izejvielas un resursi	104
2.5.1. Prasības ražošanas procesu izejvielām	105
2.5.2. Izejvielu pārveide pamatprocesos	106
2.5.3. Atkārtota pārstrāde un lietošana	107
2.5.4. Produkcijas iepakojums	108
2.6. Tīrākas ražošanas piemērs. Līgatnes papīrfabrikas energopārvaldība	109
Papīra ražošanas tehnoloģiskā shēma	110
Resursu izmantošana iekārtās	111
Oglekļa stratēģija	114
Rīcības energoplāns	114
3. VIDES PIESĀRŅOJUMA SAMAZINĀŠANAS TEHNOLOĢIJAS	117
3.1. Gaisa baseina piesārņojuma samazinājums	117
3.1.1. Gaisa piesārņojums	118
Cietās daļiņas	118
Slāpekļa oksīdi	119
Oglekļa oksīda emisijas	119
Sēra oksīdi	120
Gaistošie organiskie savienojumi un citas emisijas	120
Aerosoli gaisā	121
Siltumnīcefekta gāzu emisijas	121
3.1.2. Gāzu attīrīšanas metodes un tehnoloģijas	121
Mehāniskā attīrīšana	122
Fizikālā attīrīšanas metode	124
Tehnoloģiskā gaisa piesārņojuma samazināšana	125
Sēra oksīdi	128
Ķīmiskās metodes	128
Kombinēta gāzu attīrīšana	131
Attīrīšana no šķidrums pilieniem	131
Gāzu attīrīšanas iekārtu izvēle	131
3.2. Ūdens apstrāde un attīrīšana	132
3.2.1. Dzeramā ūdens apstrāde	133
Ūdens dezinficēšana	135
Tehnoloģiskā ūdens sagatavošana	136
3.2.2. Notekūdeņu attīrīšana	136
Notekūdeņu raksturojums	138
Notekūdeņu attīrīšanas metodes	141
Mehāniskās metodes	142
Fizikāli ķīmiskās metodes	144
Ķīmiskās metodes	146
Reaģentu metode	148
Bioloģiskā attīrīšana	150
Slāpekļa un fosfora savienojumu eliminēšana	153

3.3. Atkritumu saimniecība	154
3.3.1. Atkritumu klasifikācija	154
3.3.2. Atkritumu veidi un raksturojums	156
Pārstrādājami atkritumi	156
Sadedzināmie atkritumi	158
Kompostējami atkritumi	158
Bistamie atkritumi	159
Poligonos uzglabājami atkritumi	162
3.3.3. Atkritumu apsaimniekošanas principi	162
3.3.4. Atkritumu apsaimniekošanas koncepcija	164
Atkritumu savākšana	165
Atkritumu šķīrošana	165
Atkritumu pārstrāde	166
Atkritumu bioloģiskā apstrāde	166
Atkritumu dedzināšana	167
Atkritumu uzglabāšana	167
3.4. Degradētas vides atjaunošanas un attīrīšanas tehnoloģiskie risinājumi	169
Nozīmīgākās vidi piesārņojošās vielas	169
No piesārņojuma degradētas vides reaktivācijas metodes	174
4. KLIMATA TEHNOLOĢIJAS	185
4.1. Klimata tehnoloģiju koncepcija	185
4.2. CO ₂ emisiju avotu salīdzinājums	190
Izejas datu modulis	191
Emisiju noteikšanas modulis	191
Ekonomisko izmaksu vērtēšanas modulis	191
Klimata izmaksu vērtēšanas modulis	191
4.3. Efektīvākas tehnoloģijas	191
4.4. Atjaunojamo energoresursu izmantošana	192
4.4.1. Saules enerģija	193
4.4.2. Vēja enerģija	194
4.4.3. Bioenerģija	195
Biomasa	196
Biokurināmā sagatavošana un uzglabāšana	196
Katlu mājas ar šķeldu	197
Biodeģviela	197
4.5. Bioūdeņradis – nākotnes kurināmais	200
4.6. Dabisko avotu izmantošana	202
4.7. CO ₂ piesaiste un glabāšana	204
4.7.1. CO ₂ piesaiste	205
4.7.2. CO ₂ glabāšana	206
Pazemes rezervuāri	208
Glabāšana ūdenī	209