



Author

Peter Postpischl

Recipient

Project teams

Mobile

+358403485431

E-mail

Peter.Postpischl@afry.com

Date

15/12/2025

Project ID

101032787-K0001

RGA-____-20030

Gren Latvija SIA
Acone WtE Project

Initial Hazard Identification (HAZID)

Content

1	Introduction.....	3
1.1	Purpose of the review	3
1.2	Scope of the review.....	3
2	Plant configuration.....	3
3	Applied codes and standards	4
4	Initial HAZARD Identification (HAZID).....	5
4.1	General	5
4.2	Basic assumptions related to plant operation.....	6
4.3	Identified potential hazards and risk reduction measures	7
4.3.1	Summary of hazards and risk reduction measures.....	7
4.3.2	Leakage situations with potential impact on the environment.....	14

Appendices

Appendix No.1, Figure No. 3.6 of the EIA Report – Principal scheme of the power plant
Appendix No.2, Figure No. 3.1 of the EIA Report – Site layout plan

	Date/ Author	Date/Checked	Date/ Approved	Notes
Original	15.12.2025 / Peter Postpischl	15.12.2025 Peter Kling	17.12.2025 Tapani Tuppurainen	

Signed by:


BB6C899C77144B5...

2025-Dec-17



Abbreviations

AC	Activated Carbon
CCR	Central Control Room
CCS	Carbon Capture System
DCS	Distributed Control System
EPCM	Engineering, Procurement, Construction, Management
FGC	Flue Gas Condenser
FGT	Flue Gas Treatment
HAZID	Hazard Identification (study)
HAZOP	Hazard and Operability study
LEL	Lower Explosion Limit
LOT	A group of products made together under the same conditions
MBT	Mechanical Biological Treatment
MSDS	Material Safety Datasheets
MSW	Municipal Solid Waste
OEM	Own Equipment Manufacturer
O&M	Operation and Maintenance
PPE	Personal Protective Equipment
RAMS	Risk Assessment Method Statement
RDF	Refuse-Derived Fuel
SIL	Safety Integrity Level as defined by standard IEC 61508
SRV	Safety Relief Valve
UEL	Upper Explosion Limit

1 Introduction

1.1 Purpose of the review

The purpose of this initial HAZID (Hazard Identification) for the planned Gren's Acone WtE plant is to identify potential hazards to persons, environment and assets and record planned mitigations to manage the risk.

1.2 Scope of the review

This initial HAZID is limited to potential hazards during normal operation including daily operations and maintenance of the plant within the plant site. Potential hazards during construction or major overhauls need separate treatment¹. An overview of risk assessments relevant at different phases of a project is presented in Section 4.1.

2 Plant configuration

The Gren Acone WtE plant concept consists of one grate type boiler with a firing capacity of appr. 200.000 t/a of fuel input of waste of varying quality, one semi-dry flue gas treatment (FGT) system including, absorber catalyst, selective catalytic reactor (SCR), Scrubber and flue gas condenser (FGC) and an appr. 70MW heat output and 20 MW steam turbine generator as well as necessary process, automation, electrification and civil works. The generated electricity will be led to public grid. There will be a space reservation for possible future CCS installation.

The plant is designed for continuous operation at base and part loads. The plant is designed for more than 8 000 annual operating hours.

All normal plant operations including start-up (warm and hot) and shutdown will be performed from the permanently staffed central control room (CCR).

The project execution will be based on EPCM (Engineering, Procurement, Construction, Management) project model, i.e. the plant will be purchased in several packages, LOTs (the estimated number of LOTs is 30 to 40).

The plant will be designed for a varying selection of waste types. Municipal solid non-hazardous waste (MSW) after mechanical biological treatment (MBT) will be used as main fuel. However, the plant will be technically capable of firing MSW from mechanical treatment as well as dewatered sludge, RDF, industrial and commercial waste, waste wood, low quality biomass, car fluff (automotive shredder residue), the incineration of which comply with the required residence time of 2 s at 850 °C.

The preliminary Principal scheme of the power plant is presented in Appendix No.1, Figure No. 3.6 of the EIA Report and the Site layout plan in Annex No.2, Figure No. 3.1 of the EIA Report.

¹ Prior to commencement of construction works, several documents related to potential hazards during construction need to be established. The range of the documents varies from general, such as Site Risk Management plan to work-specific risk assessments, such as RAMS (Risk Assessment Method Statement). Major overhauls necessitating heavy liftings would also require RAMS.

3 Applied codes and standards

The requirements for the design of the Gren WtE plant in Acone will be based on the following hierarchy:

- Environmental requirements, permits
- Latvian statutory laws/acts/norms/standards/rules
- Relevant European Directives including harmonized standards and norms thereto.

Overall, the design will be based on harmonized European standards and norms. However, the civil constructional design will be based either on EUROCODES 1-9, or on national building codes.

For specific areas especially following international codes and standards will also be applied:

- DIN norms
- HEI Heat Exchange Institute
- ISO standards
- IEC/ISA standards
- IEEE standards and publications
- VDI / VGB / VDEW / VDE guidelines

4 Initial HAZARD Identification (HAZID)

4.1 General

The following Table 4-1 gives an overview of safety relevant activities during the different project phases. It shows that several risk assessments (highlighted in red) will be prepared for different purposes and during different phases of the project.

Table 4-1: Safety relevant activities during the different phases of a project (typical).

1. Step Pre-Engineering (Current status)	2. Step Basic Engineering	3. Step Detailed Engineering	4. Step Construction and Erection	5. Step Commissioning and Start-Up
<ul style="list-style-type: none"> • Contacts to authorities • Initial list of hazardous chemicals and materials • Site layout safety assessment • Initial fire safety description • Initial HAZID • Main equipment and other relevant LOTs: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Specification of Safety Instrumented System (if any) ◦ Requirements for Risk Assessments within the scope of supply ◦ Safety requirements for engineering ◦ Preliminary safety requirements for contractors 	<ul style="list-style-type: none"> • Preliminary Risk Assessment, e.g. HAZID • Layout safety review: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Safety distances based on standards and/or consequence analysis and dispersion modelling ◦ Main emergency escape routes ◦ Rescue team access routes ◦ Maintenance access requirements ◦ Traffic routes and logistics • Lifting concept • Fire risk analysis • Pre-ATEX study • Preliminary specification of plant Safety Instrumented Functions and System (SIS) <ul style="list-style-type: none"> ◦ Preliminary SIL analysis • Safety requirements for contractors 	<ul style="list-style-type: none"> • Detailed Risk Analysis of all LOTs (as relevant) <ul style="list-style-type: none"> ◦ HAZOP incl. Re-HAZOPs as needed ◦ FMEA (if any) • Hazardous area classification • Equipment classification (Ex requirements) • ATEX Study <ul style="list-style-type: none"> ◦ Explosion protection document • Design of safety instrumented system (SIS) <ul style="list-style-type: none"> ◦ SIL analysis using LOPA or risk graph method • Layout safety reviews using 3D plant model • Construction Risk Assessment • Safety and Health Plan (S&H Plan) acc. to 92/57/EEC • HAZOP actions follow-up 	<ul style="list-style-type: none"> • Site Risk Management Plan • Site safety organization incl. Safety Coordinator • Safety and Health Plan (S&H Plan) acc. to 92/57/EEC (update) • Safety guidelines for contractors • Emergency / rescue Plan • Site Safety Plan, e.g.: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Safety instructions ◦ High risk works ◦ Personnel safety ◦ Training ◦ Reporting & investigation ◦ Safety communication ◦ Audits • Risk Assessment Method Statement (RAMS) for specific high-risk work • HAZOP actions follow-up • Work permits • Mechanical completion check and readiness for commissioning 	<ul style="list-style-type: none"> • Commissioning Risk Analysis • HAZOP actions close-out • Review of safety relevant documentation and practices <ul style="list-style-type: none"> ◦ Pre-start-up safety review ◦ O&M manuals check ◦ Work permits after mechanical completion • Cold-commissioning completion check • Readiness of emergency response • Readiness for hot commissioning • Change management

As can be seen from the above table, this initial, qualitative, HAZID will be followed by the actual, quantitative HAZID in the Basic Engineering phase. Thereafter, during Detailed Engineering, a detailed risk analysis will be conducted, most commonly applying the HAZOP (Hazard and Operability Study²) methodology, which focuses on process risks. Therefore, other areas will be covered by their own risk assessments, such as e.g. Construction Risk Assessment.

HAZID is a high-level, typically qualitative in its first stage, risk assessment method that is used early in the project to identify potential hazards. HAZIDs can be conducted on several occasions according to the progress of the design, e.g. starting with an initial, qualitative HAZID in the Pre-Engineering phase to be continued with a quantitative HAZID later, as the design has proceeded sufficiently (e.g. Basic Engineering).

² HAZOP is systematic and detailed analysis of a process or system that is conducted later in design or operational phases. It focuses on how deviations from design intent can lead to hazards by defining potentially hazardous event scenarios enabling more accurate residual risk level determination. HAZOP is typically an ongoing process stretching even to design changes during the plant's service life.

In a HAZID, the object of evaluation is a system, contrary to detailed risk analysis, such as HAZOP, where it is of interest to know how exactly systems and components are interconnected, thus enabling deeper evaluation of system / component interactions.

Since each contractor in the project will bear the responsibility for providing a safe design and meeting all relevant safety regulations, the contractors shall be obliged to conduct necessary risk assessments (e.g. HAZOP) within their entire scope of supply.

4.2 Basic assumptions related to plant operation

Most of the factors listed below are considered as basic assumptions and are therefore not necessarily separately recorded in the summary of identified potential hazards presented in Section 4.3 as risk reduction measure, unless it is considered appropriate to be emphasized.

- The equipment and systems will be normally operated remotely from a permanently manned central control room (CCR).
- Access to the equipment located indoors will be limited to authorized personnel only (doors are locked and keys are stored in the CCR or similar).
- The plant will be operated by qualified and trained personnel.
- The plant will be operated according to the instructions.
- PPE (personal protective equipment) will be used according to operation instructions (based OEM requirements) and MSDS (Material Safety Data Sheets).
- The operation / maintenance personnel will carry out the regular inspection rounds as included in the inspection program, established by the operator.
- Work permit procedures will be followed in the safe isolation of the equipment to be maintained (lockout/tagout).
- Maintenance work will be carried out according to maintenance instructions, especially addressing safety instructions of OEMs.
- Maintenance work will be performed only by trained personnel, applying to contractors and their subcontractors.
- The persons responsible for commissioning shall have previous experience of commissioning phase activities and safety during commissioning will be properly addressed as outlined in the Commissioning Plan.

4.3 Identified potential hazards and risk reduction measures

4.3.1 Summary of hazards and risk reduction measures

The following Table 4-2 summarizes identified hazardous situations, their causes, possible consequences and risk reduction measures for each area/topic. The recorded risk reduction measures reflect AFRY's long term experience of WtE plants of similar type and size.

The identified hazardous situations are structured as follows:

- Fire situations
- Explosion hazards
- Leakage situations
- Equipment defects and damages
- Hazards during normal operational activities
- Hazards related to maintenance work
- Other

Table 4-2: Summary of identified hazardous situations, their causes, possible consequences and risk reduction measures.

Hazardous situation	Cause	Possible consequences	Risk reduction measures
1. Fire situations			
Fire in waste bunker of the boiler	Flammable waste	Equipment damage, structural damage, heavy toxic smoke formation incl. heavy metal emissions, traffic disruptions, road blockages, contaminated extinguishing water.	<ul style="list-style-type: none"> • Automatic detection of hotspots with thermal cameras. • Automatic start of hotspots suppression using foam or water cannons. • Practicing fire extinguishing operations with the fire department. • In the event of heavy smoke formation: Implementing the Emergency Response Plan, defining among others, area warning and traffic control by the authorities. • Maintaining the readiness of the personnel through regular exercises. • Firewater containment (waste bunker, sewer and floor structures) and disposal.
Truck fires	Collision of trafficking trucks	Equipment damage, structural damage, toxic smoke formation, traffic disruptions, contaminated extinguishing water.	<ul style="list-style-type: none"> • A mobile system for adding the foaming chemical to the fire hydrant system of the area and thus take care of the cooling and extinguishing of a burning vehicle throughout the plant area. • Firewater containment (waste bunker, sewer and floor structures) and disposal. • Practicing extinguishing operations with the fire department. • In the event of heavy smoke formation, area warning and traffic control by the authorities.
Flue gas cleaning system fire	Control failure, high flue gas temperature, sparks in the flue gas	Plant emergency shutdown, structural damage	<ul style="list-style-type: none"> • The five passes of the boiler flue gas system as well as the reactor part of the FGT effectively reduces the risk of sparks traveling further into the FGT system. • Boiler emergency shutdown due to too high flue gas temperature. • Monitoring the hopper level of the bag filters (potential risk of bag ignition in case of overfilling).

Hazardous situation	Cause	Possible consequences	Risk reduction measures
			<ul style="list-style-type: none"> The FGC will be equipped with an emergency water tank to protect the FGC against too high flue gas temperatures. The building will be equipped with smoke / heat detectors. The building will be equipped with an automatic fire extinguishing system. N₂ inerting (purging) of filter chambers possible.
Residues silo fire	Too high content of activated carbon in flue gas cleaning process	Mechanical damage, dust emissions	<ul style="list-style-type: none"> Correct control of the added amount of activated carbon to keep the risk of fire low. Temperature monitoring of the residues silo. N₂ inerting (purging) possibility.
Fire in the natural gas system within the boiler plant (low-pressure natural gas)	Gas leakage and build-up of explosive atmosphere with ambient air, hot surfaces, ignition source	Equipment damage, injury, plant shutdown	<ul style="list-style-type: none"> Hazardous area classification of the natural gas system, compliant equipment selection, bonding and grounding. Initial inspection including pressure testing, material verification, and compliance with design standards. Gas leakage detection inside boiler house Preventive maintenance including periodic inspections with leak testing. Regular inspection rounds The building will be equipped with smoke / heat detectors. The building will be equipped with an automatic fire extinguishing system.
Fire in the natural gas system outdoors (low-pressure natural gas)	Gas leakage and build-up of explosive atmosphere with ambient air, hot surfaces, ignition source	Heat radiation, equipment damage, injury, plant shutdown	<ul style="list-style-type: none"> Hazardous area classification of the natural gas system, compliant equipment selection, bonding and grounding. Initial inspection including pressure testing, material verification, and compliance with design standards. Preventive maintenance including periodic inspections with leak testing. Regular inspection rounds Fire hydrants
2. Explosion hazards			
Natural gas leakage	Natural gas pipe rupture, gasket or valve failure	Fire, explosion, injury, plant shutdown	<ul style="list-style-type: none"> Hazardous area classification of the natural gas system, compliant equipment selection, bonding and grounding. Gas detectors Selection of piping and accessories according to regulations Initial inspection including pressure testing, material verification, and compliance with design standards. Preventive maintenance including periodic inspections with leak testing. Inerting the natural gas system according to instructions prior to starting maintenance works as well as taking the system back to operation after completed maintenance. Regular inspection rounds Fire hydrants
Activated carbon (AC) leakage	Gasket or valve failure	Fire, explosion, injury, plant shutdown	<ul style="list-style-type: none"> Hazardous area classification of the activated carbon system, compliant equipment selection. Filling level and temperature control. N₂ inerting (purging) possibility of AC silo. Preventive maintenance Regular inspection rounds
Highly flammable waste or objects e.g. gas cylinders	Foreign objects in the waste	Furnace explosion, equipment damage, plant shutdown	<ul style="list-style-type: none"> Fuel feeding hopper dimensions will limit the maximum size of the objects prior to entering the furnace. Foreign objects may be withdrawn from the fuel feeding hopper by means of an auxiliary crane.

Hazardous situation	Cause	Possible consequences	Risk reduction measures
			<ul style="list-style-type: none"> Furnace will be designed to higher than typical gas side pressure. Monitoring waste feed by the grab crane operator.
Restarting of waste feeding to boiler after emergency shutdown	Hot start of boiler after emergency shutdown	Furnace explosion, equipment damage, shutdown	<ul style="list-style-type: none"> Safety Instrumented system ("Boiler protection") ensuring e.g.: <ul style="list-style-type: none"> Minimum furnace temperature for waste feeding Minimum O₂ content in the flue gas Need for purging of the furnace and flue gas ductwork Need for start of auxiliary burner system (natural gas)
3. Leakage situations			
Waste bunker leakage	Structural deterioration	Emissions to environment	<ul style="list-style-type: none"> Design of the bunker structure in accordance with applicable standards. Highly dense concrete and special sealing solutions will be used in the structures of the bunker. Detection of bunker leaks in the early phase by means of an automated leak detection system (a leakage monitoring pipework will be installed under the bunker). Containment and disposal of possible leaks utilizing the leak detection pipework. If leaks are detected, the bunker will be emptied and the bottom structure repaired.
Ammonia water leakage	Overfilling, material defect or deterioration, gasket failure	Exposure to hazardous fumes, emissions to environment	<ul style="list-style-type: none"> Ammonia water (25% NH₄OH) storage tank (approx. 60 m³) will be equipped with level measurements and alarms as well as independent overfill protection device. Quality control during manufacturing and installation, paying special attention to the weldings. Periodic proof testing of tank level measurements, high alarms and overfill protection device. The storage tank will be of double-shell construction. The storage tank will be installed in a containment basin with leak detection. Anti-collision protection provided by the containment basin. Minimizing the use of flanges. Use of flange band protectors to mitigate corrosion and to maintain integrity of gaskets. Drip trays including leak detection below the piping outside of the containment basin. Periodic testing of leak detection. A sufficient number of ammonia sensors will be installed at suitable locations within the plant site, based upon dispersion modelling (later). Periodic calibration of ammonia sensors. Emergency showers and / or eye flush kits at suitable places and according to regulations. Preventive maintenance of storage tank itself covering periodic visual and internal inspections. Regular inspection rounds In the event of a significant leak: Implementing the Emergency Response Plan, defining among others, area warning and traffic control by the authorities. Maintaining the readiness of the personnel through regular exercises. For work safety in confined spaces, see Section 7 "Hazards related to maintenance".



Hazardous situation	Cause	Possible consequences	Risk reduction measures
Lye (caustic soda, NaOH) leakage	Overfilling, material defect or deterioration, gasket failure	Exposure to hazardous fume, emissions to environment	<ul style="list-style-type: none"> The lye (25% NaOH) storage tank (approx. 16 m³) will be equipped with level measurements and alarms as well as independent overfill protection device. Quality control during manufacturing and installation, paying special attention to the weldings. Periodic proof testing of tank level measurements, high alarms and overfill protection device. The storage tank will be of double-shell construction. The storage tank will be installed in a containment basin with leak detection. Anti-collision protection provided by the containment basin. Minimizing the use of flanges. Use of flange band protectors to mitigate corrosion and to maintain integrity of gasket. Drip trays including leak detection below the piping outside of the containment basin. Periodic proof testing of tank level measurements, high alarms and overfill protection device. Emergency showers and / or eye flush kits at suitable places and according to regulations. Preventive maintenance of storage tank itself covering periodic visual and internal inspections. Regular inspection rounds For work safety in confined spaces, see Section 7 "Hazards related to maintenance".
Activated carbon leakage	Overfilling, gasket failure	Injury, emissions to environment	<ul style="list-style-type: none"> The activated carbon (AC) storage tank (approx. 70 m³) will be equipped with level measurements and alarms as well as overfill protection. Periodic proof testing of tank level measurements, high alarms and overfill protection device. Emergency showers and / or eye flush kits at suitable places and according to regulations. Preventive maintenance. Regular inspection rounds. For work safety in confined spaces, see Section 7 "Hazards related to maintenance".
Natural gas leakage	Regulator failure, control malfunction, excessive pressure in natural gas system, movements of the piping over time, unauthorized excavation or other activity	Pipeline rupture, gasket failure, gas leakage, explosion, fire, injury, plant shutdown	<ul style="list-style-type: none"> Pressure limiting devices (slam-shut valves) upstream of the pipe section of lower design pressure. Regular inspection rounds Regular leak testing (manually) Buried pipeline markers, surveillance, public awareness For explosion risks, see Section 2 "Explosion hazards, gas leakage".
Steam leakage	Gasket failure of pipe/valve flanges, turbine sealing failure	Injury, plant or turbine shutdown	<ul style="list-style-type: none"> Preventive maintenance Regular inspection rounds Sealing steam pressure control, sealing monitoring
4. Equipment defects and damages			
Blackout	Disturbance in the high-voltage distribution network	Damage to equipment, long shutdown	<ul style="list-style-type: none"> The turbine will switch over to house-load operation mode to continue the supply of the plant's own consumption. In case switching into house load fails, an emergency boiler shutdown will be initiated automatically cutting off the fuel supply, thus preventing further heat release in the furnace. For the case that switching over to house load fails, the plant will be equipped with an emergency power supply system consisting of an emergency diesel generator (EDG) and batteries for uninterrupted power supply (UPS) to maintain critical functions during a power outage to ensure the safe shutdown of the plant.



Hazardous situation	Cause	Possible consequences	Risk reduction measures
			<ul style="list-style-type: none"> Some of the most critical functions include the following: <ul style="list-style-type: none"> Plant automation system Boiler feedwater pump (EDG or diesel-powered pump) to protect the furnace from overheating Auxiliary flue gas (ID) fan to ensure sufficient ventilation of the furnace and ductwork after a power outage. Turbine emergency lube oil pumps Diesel-powered firewater pumps The FGC will be equipped with an emergency water tank to protect the FGC against too high flue gas temperatures.
Boiler heating surface damage (tube internal)	Poor water chemistry	Tube internal corrosion and deposits, overheating, steam release, injury, equipment damage, plant shutdown	<ul style="list-style-type: none"> High makeup water quality according to the requirements of the oiler process parameters considering turbine operation. On-line and off-line water-steam cycle sampling systems as well as chemical dosing system. Continuous monitoring of boiler process parameters (temperatures), including alarms, locks and protections in the plant automation system. Predictive maintenance including periodic inspections of boiler pressure parts according to the regulations Regular inspection rounds.
Boiler heating surface damage (tube surface)	Deposits caused by the fuel	Tube surface corrosion and deposits, overheating (tube surface and FGT system), steam release, injury, equipment damage, plant shutdown	<ul style="list-style-type: none"> Continuous monitoring of boiler process parameters (temperatures), including alarms, locks and protections in the plant automation and Safety Instrumented System. Cleaning of heating surfaces during operation based on flue gas temperature increase (e.g. spray cleaning for the 1st and 2nd pass, pneumatic rappers for the 4th pass sooth blowers for the 5th pass). Predictive maintenance including periodic inspections of boiler pressure parts according to the regulations. Regular inspection rounds.
Piping / tubing or steam drum rupture	Excessive pressure due to control failure, material failure / fatigue, corrosion	Steam release, injury, equipment damage, plant shutdown	<ul style="list-style-type: none"> Boiler safety relief valves (SRV) Quality control during manufacturing Preventive maintenance including inspections of the tubing (corrosion, wall thickness) and the piping in the creep area (high pressure live steam) as well as the steam drum according to regulations. Regular inspection rounds.
Flue gas cleaning system faults / damage	Control failure, equipment failure	Momentary exceedance of flue gas emission limits, structural damage, plant shutdown	<ul style="list-style-type: none"> Sufficient redundancy of critical systems and equipment will be provided. The flue gas emissions will be monitored by a continuous emission monitoring system (CEMS), enabling fast detection of any emission spikes. If emissions exceed the limits values longer than allowable, the waste feed will be interrupted, and the plant will switch over to natural gas firing or be shut down. If the emissions rise above the normal level, any leaking filter bags can be replaced during operation by bypassing the affected bag filter chamber; any blockages can also be opened. Functional defects or structural damage of the FGT will require shutting down and repairing the damage. Any wastewater accumulated in the event of a disturbance in the water circulation of the FGT or from washing of equipment will be either directly disposed by a tanker or collected into a wastewater storage tank for later disposal. The process of flue gas condensation can be interrupted whilst the FGT is otherwise in operation, which will also stop any formation of wastewater due to condensation.
Overspeed of turbine	Control system failure, load rejection	Equipment damage, flying debris, injury, plant shutdown	<ul style="list-style-type: none"> Overspeed protection is implemented in the turbine control/protection system independent of the plant automation system.

Hazardous situation	Cause	Possible consequences	Risk reduction measures
			<ul style="list-style-type: none"> Vibration monitoring system initiating turbine shutdown by turbine control/protection system Regular proof testing (simulations) of turbine's protective functions according to manufacturer's maintenance program
Mechanical failure of turbine	Wear and tear, material fatigue, insufficient lubrication	Equipment damage, injury, plant shutdown	<ul style="list-style-type: none"> Vibration monitoring system initiating turbine trip by turbine control/protection system Regular inspections/maintenance according to turbine manufacturer's maintenance program. Regular inspection rounds.
5. Hazards during normal operational activities			
Dusting of the waste bunker during waste unloading	Dusty waste fractions	Dust inhalation, exposure to heavy metals, fire	<ul style="list-style-type: none"> When a waste load is not being unloaded into the bunker, the area is isolated from the reception hall with lifting doors (automatic opening/closing). During normal operation, the waste bunker hall is kept under negative pressure (air intake for the boiler combustion). During maintenance shutdowns, the waste bunker hall is maintained under negative pressure using a separate exhaust fan. The reception hall doors are kept closed whenever the vehicle length allows (there might be length restrictions). At the start of operations, truck drivers are required to wear respiratory protection in the reception hall during waste unloading as a precautionary measure (final requirements for PPE will be based on air quality monitoring results). Smoke / heat detectors were applicable.
Slag loading	CO generated by smoldering slag and continuous heavy traffic (diesel engines).	Carbon dioxide poisoning	<ul style="list-style-type: none"> Efficient ventilation of the slag storage area CO detectors, leaving of slag unloading area upon CO alarm Warning signs At the start of operations, truck drivers are required to wear respiratory protection during slag loading as a precautionary measure (final requirements for PPE will be based on air quality monitoring results).
Chemical exposure / Spill	Inadequate treatment of chemicals (lye, ammonia water, activated carbon), residues, bottom slag and fuel (waste) at the time of unloading	Injury (burns), emissions to environment	<ul style="list-style-type: none"> Clear and understandable instructions (MSDS, among others). Training Prior to starting the waste unloading, approval must be requested and received from the CCR. Technical solutions to be in accordance with regulations and reflect good practices. PPE according to MSDS Emergency showers and / or eye flush kits at suitable places and according to regulations Constructional spill containment, spill kits.
Cleaning activities after waste unloading	Reaching to the bunker e.g. with a brush to sweep waste into the bunker	Falling in the waste receiving, injury or fatality	<ul style="list-style-type: none"> Training The operator (truck driver) shall have the option to limit the opening of the tipping door e.g. to cleaning position, which will prevent the tipping door from fully opening.
Unstable firing behaviour	Portion of waste fractions out of range, insufficient training, poor practices	Increase in flue gas emissions, plant shutdown	<ul style="list-style-type: none"> If the furnace temperature drops below 850 °C, the natural gas fired auxiliary burners will ignite to rise the temperature and keep the boiler in operation. In extreme case: Stop of waste feeding; boiler will remain in operation using auxiliary firing (natural gas). Fault identification and repair activities.
Disorganised traffic within the area	Insufficient instructions, poor practices	Vehicle damage, leaks and fires, injury	<ul style="list-style-type: none"> Smooth and safe traffic flow shall be a key element in the site layout planning. Speed limits.



Hazardous situation	Cause	Possible consequences	Risk reduction measures
			<ul style="list-style-type: none"> Adequate signage and instructions. To ensure at the gate that the arriving truck driver knows the correct waste unloading location and driving route.
Insufficient maintenance and cleanliness of outdoor and traffic areas	Insufficient instructions, poor practices	Dust emissions to the environment	<ul style="list-style-type: none"> Regular and necessary area cleaning. Instructions, training.
Loss of control / human error in plant operation	Software bug, operator error	Plant emergency shutdown	<ul style="list-style-type: none"> According to the overall design principle, in case of loss of control the equipment must go into safe state. Alarms Operator training HMI design aims to minimize operation errors.
6. Hazards during commissioning activities			
Internal cleaning of steam piping by steam blow-off	Poor planning, poor practices, inadequate PPE	Flying debris, injury, hearing loss, excessive near/far field noise	<ul style="list-style-type: none"> Careful work planning including defining the impact area including necessary fencing and measures for noise attenuation. Work permits PPE according to work permits. Training, experienced personnel to supervise.
Internal cleaning of fuel gas piping by natural gas blow-off	Poor planning, poor practices, inadequate PPE	Flying debris, explosion, injury or fatality, hearing loss, excessive near/far field noise (for short period)	<ul style="list-style-type: none"> Careful work planning including defining the hazardous area including necessary fencing and measures for noise attenuation Work permits PPE according to work permits. Training, experienced personnel to supervise.
7. Hazards related to maintenance			
Maintenance work at objects with obvious risk of exposure to heavy metal dust; These include: - FGT system - Boiler flue gas system (furnace, ductwork) - Bottom ash system - Waste bunker	Poor planning, poor practices, inadequate PPE	Exposure to heavy metals	<ul style="list-style-type: none"> Whenever possible, limiting the spread of dust by design e.g. by structural means (e.g. placing inspection hatches in an enclosed space). Risk assessments. Work permit practices including safe isolation of the equipment to be maintained (lockout/tagout). Safety instructions for work in confined spaces, defining among others the use of PPE, ventilation requirements, concentration measurements, minimum staffing.
Internal maintenance of hazardous chemical tanks (e.g. lye, ammonia water)	Poor planning, poor practices, inadequate PPE	Exposure to hazardous chemicals, explosion and fire, injury	<ul style="list-style-type: none"> Risk assessments. Work permit practices including safe isolation of the equipment to be maintained (lockout/tagout). Safety instructions for work in confined spaces, defining among others, the use of PPE, ventilation requirements, concentration measurements, minimum staffing.
Emptying and maintenance work of residues silos, activated carbon, Ca(OH) ₂ , CaO silos	Poor planning, poor practices, inadequate PPE	Injury, emissions to environment	<ul style="list-style-type: none"> Risk assessments. Work permit practices including safe isolation of the equipment to be maintained (lockout/tagout). Safety instructions for work in confined spaces, defining among others, the use of PPE, ventilation requirements, concentration measurements, minimum staffing. Isolation of the object so that the dust released spread into the environment will be minimized.
Maintenance of MV electrical equipment	Poor planning, poor practices, inadequate PPE, human error, insulation failure	Arc flash, injury or fatality	<ul style="list-style-type: none"> Only authorized persons for medium voltage switching. Insulation testing Work permit practices including safe isolation of the equipment to be maintained (lockout/tagout). Safety instructions, defining among others, the use of PPE. Training
Maintenance of the natural gas system.	Build-up of explosive	Explosion, injury or fatality	<ul style="list-style-type: none"> Inerting the natural gas system according to instructions prior to starting maintenance works as well as prior to

Hazardous situation	Cause	Possible consequences	Risk reduction measures
	atmosphere with ambient air		taking the system back to operation after completed maintenance.
Dropping objects / Falls	Poor practices, inadequate PPE	Injury or fatality	<ul style="list-style-type: none"> • Work permits • PPE according to work permits • Instructions, training • Supervision, as necessary
8. Other			
Legionella / Biological hazard	Stagnant water in basins, airborne droplets in the air flow (aerosol) inside the cooling tower during operation, poor maintenance	Health risk to personnel	<ul style="list-style-type: none"> • Water treatment • Regular cleaning and monitoring. • Safety instructions, defining among others, the use of PPE.
Natural hazards (e.g. earthquake)	Seismic activity	Structural damage, fire, injury or fatality	<ul style="list-style-type: none"> • Seismic design according to applicable civil design codes • Emergency response plan

By applying the risk reduction measures recorded in the above table, the residual risk (i.e. the remaining risk level after implementing the risk reduction measures) should be reduced to a reasonable level. Whether further measures are needed and are justifiable will be determined by quantitative HAZIDs and/or HAZOPs later in the project. When developing technical, operational, or procedural means to further reduce the residual risk associated with a hazardous scenario, it is essential to critically evaluate the actual suitability, i.e. real-life experience, of the measures considered, as well as the benefit in relation to costs. In any case, AFRY applies the widely recognized ALARP³ principle in risk reduction.

4.3.2 Leakage situations with potential impact on the environment

In the event of a leakage in the ammonia water storage system, the leaking solution would be contained in a basin of 110% capacity of the stored volume, inside which the storage tank is placed. Part of the solution that is collected in the basin would start evaporating and thus disperse in the surrounding ambient air depending on the ambient conditions (ambient dry-bulb temperature and relative humidity, temperature profile, wind velocity).

In order to assess the impact of an ammonia water leak scenario, the so-called 1% lethality zone was determined. Based on initial modelling, the radius of the 1% lethality zone was determined to be approximately 19 m, staying clearly within the site boundaries.

Due to the risk reduction measures listed above (Section 3 in the previous Table 4-1) providing several layers of protection, an undetected substantial leak in the ammonia water storage system is considered unlikely, and thus a large amount of ammonia water in the containment basin.

Resulting from a possible leak in the low-pressure natural gas supply pipe a gas vapour cloud explosion could occur. In such a scenario the leaking natural gas would have to accumulate and mix with air to reach the flammability area between LEL and UEL (i.e. methane content between about 5-15%), in addition to which, an ignition source would be needed to enable a delayed ignition. The likelihood of a gas vapour cloud explosion is higher in confined or congested areas where gas can accumulate and mix with air in the flammable range. In the Acone WtE project the buried natural

³ "As Low As Reasonably Possible". By definition, if the residual risk is evaluated to be on a tolerable level, the risk should be further reduced to "as low as reasonably possible".



gas supply pipe will be routed relatively far from the buildings, thus reducing the risk of explosive gas vapour cloud buildup.

In addition to a delayed ignition, another scenario related to a leak in the natural gas supply pipe would be the case with immediate ignition at the source in the form of a jet fire⁴, characterised by a directional flame following the jet, causing excessive heat radiation. The radius of the 1% lethality zone caused by the heat radiation was determined to be approximately 19 m, staying clearly within site boundaries.

Either a gas vapour cloud explosion or a jet fire due to gas leak is considered unlikely due to the risk reduction measures listed above (section 1 and 2 in the previous Table 4-1). The hazardous area classification of the plant (not limited only the natural gas system) around the potential points of leakage in conjunction with compliant equipment selection as well as bonding and grounding⁵ of the natural gas system, will efficiently reduce the occurrence of ignition sources or hot surfaces.

In either natural gas leak scenarios, the consequences are expected to stay within the plant site boundaries, thus consequential damages to installations outside the plant site boundaries (such as the TEC 2 industrial facility at a distance of some 300 metres) are not expected.

⁴ By definition a high-energy flame resulting from the ignition of a pressurized gas or liquid leak.

⁵ The aim of bonding and grounding of the piping and equipment of the natural gas system is to equalize the potential of the system, thus preventing generation of sparks.

Certificate Of Completion

Envelope Id: 597863B3-7335-4BA1-B773-D09999D03C6C
 Subject: Complete with Docusign: 101032787-K0001 Initial HAZID 2025-12-17.pdf
 Source Envelope:
 Document Pages: 15
 Certificate Pages: 1
 AutoNav: Enabled
 Envelopeld Stamping: Enabled
 Time Zone: (UTC+01:00) Amsterdam, Berlin, Bern, Rome, Stockholm, Vienna

Status: Completed
 Envelope Originator:
 Peter Postpischl
 Sweden
 Sweden, 11
 peter.postpischl@afry.com
 IP Address: 87.95.13.244


Record Tracking

Status: Original
 12/17/2025 3:59:07 PM
 Holder: Peter Postpischl
 peter.postpischl@afry.com
 Location: DocuSign

Signer Events

Peter Postpischl
 Peter.Postpischl@afry.com
 Senior Advisor
 AFRY Finland Oy
 Security Level: Email, Account Authentication
 (None), Authentication

Signature

Signed by:

 BB6C899C77144B5...
 Signature Adoption: Pre-selected Style
 Using IP Address: 87.95.13.244

Timestamp

Sent: 12/17/2025 4:02:59 PM
 Viewed: 12/17/2025 4:03:13 PM
 Signed: 12/17/2025 4:04:37 PM

Electronic Record and Signature Disclosure:
 Not Offered via Docusign

In Person Signer Events

Signature

Timestamp

Editor Delivery Events

Status

Timestamp

Agent Delivery Events

Status

Timestamp

Intermediary Delivery Events

Status

Timestamp

Certified Delivery Events

Status

Timestamp

Carbon Copy Events

Status

Timestamp

Witness Events

Signature

Timestamp

Notary Events

Signature

Timestamp

Envelope Summary Events

Status

Timestamps

Event	Status	Timestamp
Envelope Sent	Hashed/Encrypted	12/17/2025 4:02:59 PM
Certified Delivered	Security Checked	12/17/2025 4:03:13 PM
Signing Complete	Security Checked	12/17/2025 4:04:37 PM
Completed	Security Checked	12/17/2025 4:04:37 PM

Payment Events

Status

Timestamps

Autors
Peter Postpischl

Saņēmējs
Projekta komandas

Mob. tālrunis
+358403485431
E-pasts
Peter.Postpischl@com
Datums
05/12/2025
Projekta ID
101032787-K0001
RGA-____-20030

Gren Latvija SIA
Acones atkritumu reģenerācijas stacijas projekts

Sākotnējā risku identificēšana (HAZID)

Satura rādītājs

1	Ievads	3
1.1	Pārbaudes mērķis	3
1.2	Pārbaudes tvērums	3
2	Stacijas konfigurācija	3
3	Piemērotie normatīvi un standarti	4
4	Sākotnējā risku identificēšana (HAZID)	5
4.1	Vispārīga informācija	5
4.2	Ar stacijas darbību saistītie pamatpieņēmumi	6
4.3	Identificētās potenciālās bīstamības/riski un risku mazināšanas pasākumi	7
4.3.1.	Potenciālo bīstamību/risku un risku mazināšanas pasākumu kopsavilkums	7
4.3.2.	Noplūdes riski ar iespējamu ietekmi uz vidi	15

Pielikumi Pielikums Nr.1 IV atskaites attēlā Nr. 3.6 Paredzētās darbības principiālā shēma
Pielikums Nr.2 IVN atskaites attēlā Nr. 3.1 Teritorijas izkārtojuma plāns

	Datums/autors	Datums/pārbaudīja	Datums/apstiprināja	Piezīmes
Provizorisks	05.12.2025. / P. Postpischl	N/A	N/A	
Sākotnējā				

Saīsinājumi

CKT	Centrālās kontroles telpa
ODUS	Oglekļa dioksīda uztveršanas sistēma
SKS	Sadalītās kontroles sistēma
EPCM	Projektēšana, iepirkumi, būvniecība, pārvaldība
DGK	Dūmgāzu kondensators
DGA	Dūmgāzu attīrīšana
FGT	pussausā dūmgāzu attīrīšanas sistēma
HAZID	Bīstamību/risku identifikācija (izpēte)
HAZOP	Risku un darbības spēju analīze
PARTIJA	Produktu grupa, ko izgatavo kopā vienādos apstākļos
MBA	Mehāniski bioloģiskā attīrīšana
MDDL	Materiālu drošības datu lapas
ŠNPONA	Šķiroti nebīstami otrreizējai pārstrādei nederīgi atkritumi
OEM	Oriģinālās iekārtas ražotājs
E&TA	Ekspluatācijas un tehniskā apkope
IAL	Individuālie aizsardzības līdzekļi
RAMS	Pārskats par riska novērtēšanas metodi
NAIK	No atkritumiem iegūts kurināmais
SIL	Drošuma integritātes līmenis, kas noteikts standartā IEC 61501
DAV	Drošības atslogošanas vārsts

1 Ievads

1.1 Pārbaudes mērķis

Šīs sākotnējās plānotās Gren atkritumu reģenerācijas stacijas Aconē HAZID (risku identificēšanas) mērķis ir identificēt iespējamus apdraudējumus cilvēkiem, videi un materiālajām vērtībām, kā arī paredzēt plānotos riska mazināšanas pasākumus risku pārvaldībai.

1.2 Pārbaudes tvērums

Šī sākotnējā HAZID analīze attiecas tikai uz potenciālajiem riskiem, kas var rasties normālas ekspluatācijas laikā, tostarp stacijas ikdienas darbībā un veicot ikdienas iekārtu tehniskās apkopes darbus stacijas teritorijā. Iespējamie riski būvniecības laikā vai plānoto iekārtu remontdarbu laikā ir jāvērtē atsevišķi¹. Pārskats par riska novērtējumiem, kas ir aktuāli dažādās projekta fāzēs, sniegts 4.1. nodaļā.

2 Stacijas konfigurācija

Gren plānotās atkritumu reģenerācijas iekārtas Aconē koncepcija paredz vienu kustīgo āru sadedzināšanas katlu ar aptuveni 200 000 t/gadā jaudu, izmantojot dažādas kvalitātes nebīstamos otrreizējai pārstrādei nederīgus atkritumus. Iekārtas sastāvā būs pussausā dūmgāzu attīrīšanas (FGT) sistēma, absorbētāja katalizators, tostarp selektīvās katalītiskās reducēšanas (SCR) reaktors, skruberis, dūmgāzu kondensators (FGC) un aptuveni aptuvenā siltuma jauda 70 MW un 20 MW tvaika turbīnas ģenerators, kā arī nepieciešamās tehnoloģiskās iekārtas, automatizācijas, elektroapgādes un būvdarbu infrastruktūra. Saražotā elektroenerģija tiks nodota publiskajā elektrotīklā. Tiks rezervēta vieta iespējamai CCS (oglekļa uztveršanas un uzglabāšanas) iekārtas uzstādīšanai nākotnē.

Stacija ir paredzēta nepārtrauktai darbībai pie bāzes un daļējas slodzes. Paredzēts, ka stacija darbosies vairāk nekā 8000 darba stundu gadā.

Visas parastās ar stacijas ekspluatāciju saistītās darbības, tostarp palaišana (silta un karsta) un izslēgšana, tiks veiktas no centrālās kontroles telpas (CKT) ar pastāvīgi klātesošu personālu.

Projekta izpildes pamatā būs EPCM (Projektēšana, iepirkumi, būvniecība, pārvaldība) projekta modelis, t.i., stacija tiks iegādāta vairākās pakotnēs, PARTIJĀS (aplēstais PARTIJU skaits ir aptuveni 30-40).

Stacija būs paredzēta dažādiem atkritumu veidiem. Kā galveno kurināmo izmantos šķīrotus nebīstamos otrreizējai pārstrādei nederīgus atkritumus (ŠNPONA) pēc mehāniski bioloģiskās attīrīšanas (MBA). Tomēr stacijā tehniski būs iespējams sadedzināt ŠNPONA pēc mehāniskas attīrīšanas, kā arī atūdegotas dūņas, NAIK, rūpnieciskos un komerciālos atkritumus, koksnes atliekas, zemas kvalitātes biomasu, sasmalcinātos automašīnu atkritumus, kuru sadedzināšana atbilst nepieciešamajam rezidences laikam 2 s 850°C temperatūrā.

Paredzētās darbības principiālā shēma ir parādīta Pielikuma Nr.1 IV atskaides attēlā 3.6 un teritorijas izkārtojuma plāns ir parādīts Pielikuma Nr.2 IVN atskaides attēlā Nr. 3.1.

¹ Pirms būvdarbu uzsākšanas ir jāizveido vairāki dokumenti, kas saistīti ar iespējamiem apdraudējumiem būvniecības laikā. Dokumentu klāsts ietver gan vispārīgus dokumentus, piemēram, teritorijas riska pārvaldības plānu, gan darbam specifiskus riska novērtējumus, piemēram, RAMS (Pārskatu par riska novērtēšanas metodi). Apjomīgu kapitālo remontu veikšanai, kad nepieciešama smagu priekšmetu pārcelšana, arī būtu vajadzīgi RAMS.

3 Piemērotie normatīvi un standarti

Prasības Gren plānotās reģenerācijas stacijas projektēšanai balstīsies uz šādu hierarhiju:

- Vides prasības, atļaujas
- Latvijas tiesību akti/akti/normas/standarti/noteikumi
- Attiecīgās Eiropas direktīvas, tostarp saskaņotie standarti un to normas

Kopumā projekta pamatā būs saskaņotie Eiropas standarti un normas. Tomēr civilbūvniecības projekta pamatā būs vai nu EIROKODEKSI 1-9, vai valstu būvnormatīvi.

Īpašās sfērās tiks piemēroti arī starptautiskie normatīvi un standarti:

- DIN normas
- HEI Siltumapmaiņas institūts
- ISO standarti
- IEC/ISA standarti
- IEEE standarti un publikācijas
- VDI / VGB / VDEW / VDE vadlīnijas

4 Sākotnējā risku identificēšana (HAZID)

4.1 Vispārīga informācija

4-1. tabula sniedz pārskatu par darbībām, kas saistītas ar drošību dažādos projekta posmos. Tajā parādīts, ka dažādiem mērķiem un dažādos projekta posmos tiks sagatavoti vairāki riska novērtējumi (iezīmēti sarkanā krāsā).

4-1. tabula: Ar drošību saistītas darbības dažādos projekta posmos (tipiskas).

1. solis Pirmsprojektēšana (Pašreizējais statuss)	2. solis Pamatprojektēšana	3. solis Detalizēta projektēšana	4. solis Būvniecība un uzstādīšana	5. solis Nodošana ekspluatācijā un darbības uzsākšana
<ul style="list-style-type: none"> Saziņa ar valsts iestādēm Bīstamu ķīmisko vielu un materiālu sākotnējais saraksts Teritorijas izkārtojuma drošības novērtējums Sākotnējās ugunsdrošības apraksts Sākotnējā HAZID Galvenais aprīkojums un citas atbilstošas PARTIJAS: <ul style="list-style-type: none"> Drošībtehnikās sistēmas specifikācija (ja ir) Riska novērtējumu prasības piegāžu ietvaros Projektēšanas drošības prasības Provizoriskas drošības prasības darbuzņēmējiem 	<ul style="list-style-type: none"> Provizoriskais risku novērtējums, piem., HAZID Izkārtojuma drošības pārbaude: <ul style="list-style-type: none"> Drošības attālumi, pamatojoties uz standartiem un/vai seku analīzi un dispersijas modelēšanu Galvenie evakuācijas ceļi ārkārtas gadījumos Glābēju komandas piekļuves ceļi Tehniskās apkopes piekļuves prasības Satiksmes ceļi un loģistika Celšanas koncepcija Ugunsgrēka riska analīze Ugunsdrošības apraksts Pre-ATEX pētījums Stacijas drošībtehniko funkciju un sistēmas (SIS) provizoriska specifikācija <ul style="list-style-type: none"> Provizoriska SIL analīze Drošības prasības darbuzņēmējiem 	<ul style="list-style-type: none"> Detalizēta risku analīze visām PARTIJĀM (atbilstoši nepieciešamībai) <ul style="list-style-type: none"> HAZOP, tostarp atkārtotā HAZOP, ja nepieciešams FMEA (ja ir) Bīstamo zonu klasifikācija Iekārtu klasifikācija (Ex prasības) ATEX izpēte <ul style="list-style-type: none"> Dokuments par sprādzienaizsardzību Drošībtehnikās sistēmas (SIS) konstruktīvais izpildījums <ul style="list-style-type: none"> SIS analīze, izmantojot LOPA vai riska grafiku metodi Izkārtojuma drošības pārbaudes, izmantojot 3D stacijas modeli Būvniecības riska novērtējums Drošības un veselības aizsardzības plāns (D&VA plāns) atb. 92/57/EEK HAZOP darbību turpināšana 	<ul style="list-style-type: none"> Teritorijas risku pārvaldības plāns Teritorijas drošības organizācija, tostarp drošības koordinators Drošības un veselības aizsardzības plāns (D&VA plāns) atb. 92/57/EEK (atjauninājums) Drošības vadlīnijas darbuzņēmējiem Operatīvās rīcības/glābšanas plāns Teritorijas drošības plāns, piem.: Drošības instrukcijas Augsta riska darbi Personāla drošība Apmācība Zīpošana un izmeklēšana Drošība komunikācija Auditi Pārskats par riska novērtēšanas metodi (RAMS) konkrētiem augsta riska darbiem HAZOP darbību turpināšana Pielāides pie darba Mehāniskās gatavības pārbaude un gatavība nodošanai ekspluatācijā 	<ul style="list-style-type: none"> Nodošanas ekspluatācijā riska analīze HAZOP darbību pabeigšana Ar drošību saistītas dokumentācijas un prakses pārbaude <ul style="list-style-type: none"> Drošības pārbaude pirms darbības uzsākšanas E&TA rokasgrāmatu pārbaude Pielāides pie darba pēc mehāniskās pabeigšanas Aukstas nodošanas ekspluatācijā pabeigšanas pārbaude Gatavība ātrai reaģēšanai Gatavība karstai nodošanai ekspluatācijā Izmaiņu pārvaldība

Kā redzams iepriekšējā tabulā, šim sākotnējam, kvalitatīvajam HAZID sekos faktiskais, kvantitatīvais HAZID pamatprojektēšanas posmā. Pēc tam detalizētas projektēšanas laikā tiks veikta detalizēta risku analīze, parasti piemērojot HAZOP (apdraudējumu un darbības spēju analīzes²) metodoloģiju, kas koncentrējas uz procesa riskiem. Tāpēc citām sfērām būs savi riska novērtējumi, piemēram, būvniecības riska novērtējums.

HAZID ir augsta līmeņa, pirmajā posmā parasti kvalitatīva riska novērtēšanas metode, ko izmanto projekta sākumā, lai noteiktu iespējamās apdraudējumus. HAZID analīzes var veikt vairākas reizes atbilstoši projekta progresam, piem., sākot ar sākotnējo, kvalitatīvo HAZID pirmsprojektēšanas posmā un turpinot ar kvantitatīvo HAZID vēlāk, kad ir pagājis pietiekams projekta realizācijas laiks (piemēram, pamatprojektēšanas posmā).

² HAZOP ir sistemātiska un detalizēta procesa vai sistēmas analīze, ko veic vēlāk projektēšanas vai ekspluatācijas posmā. Tajā galvenā uzmanība pievērsta tam, kā novirzes no projekta ieceres var radīt apdraudējumus, nosakot potenciāli bīstamus notikumu scenārijus, kas ļauj precīzāk noteikt atlikušo riska līmeni. HAZOP parasti ir nepārtraukts process, kas turpinās pat līdz izmaiņām projektā stacijas kalpošanas laikā.

HAZID novērtēšanas priekšmets ir sistēma (atšķirībā no detalizētas riska analīzes, piemēram, HAZOP), kuras mērķis ir uzzināt, kā tieši sistēmas un komponenti ir savstarpēji savienoti, tādējādi ļaujot padziļināti izvērtēt sistēmu un komponentu mijiedarbību.

Tā kā par drošu projektēšanu un visu attiecīgo drošības noteikumu ievērošanu būs atbildīgs katrs darbuzņēmējs projektā, darbuzņēmējiem ir pienākums veikt nepieciešamos riska novērtējumus (HAZOP) visam piegādes tvērumam.

4.2 Ar stacijas darbību saistītie pamatpieņēmumi

Lielākā daļa no turpmāk uzskaitītajiem faktoriem tiek uzskatīti par pamata pieņēmumiem, un tādēļ tie netiek obligāti atsevišķi uzskaitīti 4.3. nodaļā sniegtajā identificēto potenciālo bīstamību kopsavilkumā kā riska mazināšanas pasākumi, ja vien nav uzskatāmi par īpaši uzsveramiem.

- Iekārtas un sistēmas parasti tiks darbinātas attālināti no centrālās vadības telpas (CCR), kur ir pastāvīga personāla klātbūtne.
- Piekļuve iekārtām, kas atrodas telpās, būs atļauta tikai pilnvarotam personālam (durvis ir aizslēgtas un atslēgas tiek glabātas CKT vai līdzīgā vietā).
- Stacijas darbību nodrošinās kvalificēts un apmācīts personāls.
- Stacija darbojas saskaņā ar instrukcijām.
- IAL (individuālie aizsardzības līdzekļi) tiks izmantoti saskaņā ar ekspluatācijas instrukcijām (pamatojoties uz OEM prasībām) un MDDL (materiālu drošības datu lapām).
- Ekspluatācijas un uzturēšanas personāls veiks regulārās pārbaudes apgaitas saskaņā ar operatora izstrādāto pārbaudes programmu.
- Pielaižu pie darba procedūras tiek ievērotas, droši izolējot aprīkojumu, kuram jāveic tehniskā apkope (bloķēšana/markēšana).
- Tehniskās apkopes darbi tiks veikti saskaņā ar tehniskās apkopes instrukcijām, jo īpaši ievērojot OEM drošības instrukcijas.
- Tehniskās apkopes darbus veic tikai apmācīts personāls, tas attiecas arī uz darbuzņēmējiem un to apakšuzņēmējiem.
- Par nodošanu ekspluatācijā atbildīgajām personām ir iepriekšēja pieredze nodošanas ekspluatācijā darbību veikšanā un drošība nodošanas ekspluatācijā laikā tiks pienācīgi nodrošināta atbilstoši nodošanas ekspluatācijā plānam.

4.3 Identificētās potenciālās bīstamības/riski un risku mazināšanas pasākumi

4.3.1. Potenciālo bīstamību/risku un risku mazināšanas pasākumu kopsavilkums

Turpmāk 4.2. tabulā ir apkopotas identificētās bīstamās situācijas, to cēloņi, iespējamās sekas un risku mazināšanas pasākumi katrai attiecīgajai jomai/tematikai. Reģistrētie riska mazināšanas pasākumi atspoguļo AFRY ilggadējo pieredzi līdzīga tipa un jaudas atkritumu reģenerācijas (WtE) iekārtu projektos.

Identificētās bīstamās situācijas ir strukturētas šādi:

- Ugunsgrēka riski
- Sprādziena riski
- Noplūdes riski
- Iekārtu defektu un bojājumu riski
- Riski normālas ekspluatācijas laikā
- Ar tehniskās apkopes darbiem saistītie riski
- Citas

4-2. tabula: Identificēto bīstamo situāciju kopsavilkums, to iemesli, iespējamās sekas un riska mazināšanas pasākumi.

Bīstamā situācija	Iemesls	Iespējamās sekas	Riska samazinājuma pasākumi
1. Ugunsgrēki			
Ugunsgrēks katla atkritumu bunkurā	Uzliesmojošie atkritumi	Iekārtu bojājumi, strukturālie bojājumi, biezu toksisko dūmu veidošanās, t.sk. smago metālu emisijas, satiksmes traucējumi, ceļu bloķēšana, piesārņots ugunsdzēsības ūdens.	<ul style="list-style-type: none"> • Karsto vietu automātiska noteikšana ar termokamerām. • Automātiska karsto vietu aplāpēšanas sākšana, izmantojot putu vai ūdens lielgabalus. • Praktisku ugunsdzēsības apmācību organizēšana kopā ar ugunsdzēsējiem. • Biezu dūmu veidošanās gadījumā: Ātrās reaģēšanas plāna realizācija, cita starpā nosakot brīdināšanu teritorijā un satiksmes kontroli, ko veic valsts iestādes. • Personāla gatavības uzturēšana, veicot regulāras apmācības. • Ugunsdzēsības ūdens izplatīšanas ierobežošana (atkritumu bunkurs, kanalizācijas un grīdas konstrukcijas) un utilizācija.
Ugunsgrēks kravas automašīnā	Kravas automašīnu sadursme	Iekārtu bojājumi, strukturālie bojājumi, toksisko dūmu veidošanās, satiksmes traucējumi, piesārņots ugunsdzēsības ūdens.	<ul style="list-style-type: none"> • Mobila sistēma putojošās ķīmiskās vielas pievienošanai teritorijas ugunsdzēsības hidrantu sistēmai, tādējādi nodrošinot degoša transportlīdzekļa dzesēšanu un dzēšanu visā stacijas teritorijā. • Ugunsdzēsības ūdens izplatīšanas ierobežošana (atkritumu bunkurs, kanalizācijas un grīdas konstrukcijas) un utilizācija. • Praktisku ugunsdzēsības apmācību organizēšana kopā ar ugunsdzēsējiem.. • Biezu dūmu veidošanās gadījumā, brīdināšana teritorijā un satiksmes kontrole, ko veic valsts iestādes.

Bīstamā situācija	Iemesls	Iespējamās sekas	Riska samazinājuma pasākumi
Ugunsgrēks dūmgāzu attīrīšanas sistēmā	Vadības kļūme, augsta dūmgāzu temperatūra, dzirksteles dūmgāzēs	Stacijas avārijas apturēšana, strukturāli bojājumi	<ul style="list-style-type: none"> Katlu dūmgāzu sistēmas piecas gāzejas, kā arī DGA reaktora daļa efektīvi samazina risku, ka dzirksteles varētu ieplūst tālāk DGA sistēmā. Katla avārijas apturēšana pārāk augstas dūmgāzu temperatūras dēļ. Maisa filtru bunkura līmeņa uzraudzība (iespējams maisa aizdegšanās risks pārpildīšanas gadījumā). DGK būs aprīkots ar avārijas ūdens tvertni, lai aizsargātu DGK pret pārāk augstu dūmgāzu temperatūru. Ēka būs aprīkota ar dūmu/karstuma detektoriem. Ēka būs aprīkota ar automātisku ugunsdzēsības sistēmu. Iespējama filtru kameru inertēšana (attīrīšana) ar slāpekli (N₂).
Ugunsgrēks atlieku silosā	Pārāk augsts aktivētās ogles saturs dūmgāzu attīrīšanas procesā	Mehāniski bojājumi, putekļu emisijas	<ul style="list-style-type: none"> Pareiza pievienotā aktivētās ogles daudzuma kontrole, lai samazinātu aizdegšanās risku. Atlieku silosa temperatūras uzraudzība. Iespēja veikt inertēšanu (attīrīšanu) ar slāpekli (N₂).
Ugunsgrēks dabasgāzes sistēmā katla iekārtās (zema spiediena dabasgāze)	Gāzes noplūde un sprādzienbīstamas atmosfēras veidošanās ar apkārtējo gaisu, karstām virsmām, aizdegšanās avotu	Iekārtu bojājumi, traumas, stacijas darbības apturēšana	<ul style="list-style-type: none"> Dabasgāzes sistēmas bīstamo zonu klasifikācija, atbilstošu iekārtu izvēle, kā arī potenciālu izlīdzināšana un iezemēšana. Sākotnējā pārbaude, tostarp spiediena pārbaude, materiālu pārbaude un atbilstības projektēšanas standartiem pārbaude. Gāzes noplūdes noteikšana katlumājā Profilaktiskā apkope, tostarp periodiskas pārbaudes ar noplūžu testēšanu. Regulāras pārbaudes apgaitas Ēka būs aprīkota ar dūmu/karstuma detektoriem. Ēka būs aprīkota ar automātisku ugunsdzēsības sistēmu.
Ugunsgrēks dabasgāzes sistēmā ārā (zema spiediena dabasgāze)	Gāzes noplūde un sprādzienbīstamas atmosfēras veidošanās ar apkārtējo gaisu, karstām virsmām, aizdegšanās avotu	Siltuma starojums, iekārtu bojājumi, traumas, stacijas darbības apturēšana	<ul style="list-style-type: none"> Dabasgāzes sistēmas bīstamo zonu klasifikācija, atbilstošu iekārtu izvēle, kā arī potenciālu izlīdzināšana un iezemēšana. Sākotnējā pārbaude, tostarp spiediena pārbaude, materiālu pārbaude un atbilstības projektēšanas standartiem pārbaude. Profilaktiskā apkope, tostarp periodiskas pārbaudes ar noplūžu testēšanu. Regulāras pārbaudes apgaitas Ugunsdzēsības hidranti
2. Sprādziena riski			
Dabasgāzes noplūde	Dabasgāzes vada pārrāvums, blīves vai vārsta atteice	Ugunsgrēks, sprādziens, traumas, stacijas darbības apturēšana	<ul style="list-style-type: none"> Dabasgāzes sistēmas bīstamo zonu klasifikācija, atbilstošu iekārtu izvēle, kā arī potenciālu izlīdzināšana un iezemēšana. Gāzes detektori Cauruļvadu un piederumu izvēle saskaņā ar noteikumiem Sākotnējā pārbaude, tostarp spiediena pārbaude, materiālu pārbaude un atbilstības pārbaude projektēšanas standartiem. Profilaktiskā apkope, tostarp periodiskas pārbaudes ar noplūžu testēšanu. Dabasgāzes sistēmas padarīšana par inertu saskaņā ar instrukcijām pirms tehniskās apkopes darbu uzsākšanas, kā arī sistēmas darbības atsākšanas pēc tehniskās apkopes pabeigšanas. Regulāras pārbaudes apgaitas Ugunsdzēsības hidranti
Aktivētās ogles (AC) noplūde	Blīves vai vārsta atteice	Ugunsgrēks, sprādziens, traumas, stacijas darbības apturēšana	<ul style="list-style-type: none"> Aktivizētās ogles sistēmas bīstamo zonu klasifikācija, atbilstošu iekārtu izvēle.

Bīstamā situācija	Iemesls	Iespējamās sekas	Riska samazinājuma pasākumi
			<ul style="list-style-type: none"> Pildījuma līmeņa un temperatūras kontrole. Aktivētās ogles (AC) silosa inertēšanas (attīrīšanas) iespēja ar slāpekli (N₂). Profilaktiskā apkope Regulāras pārbaudes apgaitas
Viegli uzliesmojoši atkritumi vai priekšmeti, piemēram, gāzes baloni	Svešķermeņi atkritumos	Sprādziens kurtuvē, iekārtu bojājumi, stacijas darbības apturēšana	<ul style="list-style-type: none"> Kurināmā padeves bunkura izmēri ierobežos priekšmetu maksimālo izmēru pirms iekļūšanas kurtuvē. Svešķermeņus var izņemt no kurināmā padeves bunkura izmantojot palīgceltņi. Kurtuve tiks projektēta tā, lai tajā būtu augstāks nekā parasti gāzes puses spiediens. Atkritumu padeves uzraudzība, ko veic greiferceltņa operators.
Atkritumu padeves katlā atsākšana pēc avārijas apturēšanas	Katla karsta palaišana pēc avārijas apturēšanas	Sprādziens kurtuvē, iekārtu bojājumi, izslēgšana	<ul style="list-style-type: none"> Drošībtehnikā sistēma ("Katlu aizsardzība"), kas nodrošina, piem.: <ul style="list-style-type: none"> Minimālā kurtuves temperatūra atkritumu padevei Minimālais O₂ saturs dūmgāzēs Nepieciešamība izpūst kurtuvi un dūmgāzu cauruļvadus Nepieciešamība iedarbināt papildu degļu sistēmu (dabasgāze)
3. Noplūdes riski			
Noplūde no atkritumu bunkura	Strukturālie bojājumi	Emisijas vidē	<ul style="list-style-type: none"> Bunkura konstrukcijas projektēšana saskaņā ar piemērojamiem standartiem. Bunkura konstrukcijās tiks izmantots ļoti augsta blīvuma betons un īpaši blīvēšanas risinājumi. Noplūdes no bunkura konstatēšana agrīnā posmā, izmantojot automatizētu noplūdes noteikšanas sistēmu (zem bunkura tiks uzstādīta noplūžu uzraudzības cauruļvadu sistēma). Iespējamo noplūžu ierobežošana un likvidēšana, izmantojot noplūžu noteikšanas cauruļvadu sistēmu. Ja tiek konstatētas noplūdes, bunkurs tiek iztukšots un apakšējā konstrukcija tiek salabota.
Amonjakūdens noplūde	Pārpildīšana, materiāla defekts vai bojājums, blīves atteice	Bīstamu izgarojumu iedarbība, emisijas vidē	<ul style="list-style-type: none"> Amonjakūdens (25% NH₄OH) uzglabāšanas tvertne (aptuv. 60 m³) tiks aprīkota ar līmeņa mēritājiem un trauksmēm, kā arī neatkarīgu pārplūdes aizsardzības ierīci. Kvalitātes kontrole ražošanas un uzstādīšanas laikā, īpašu uzmanību pievēršot metinājuma šuvēm. Periodiska tvertnes līmeņa mēritāju, augsta līmeņa trauksmes signālu un pārplūdes aizsardzības ierīces pārbaude. Uzglabāšanas tvertnei ir dubulta korpusa konstrukcija. Uzglabāšanas tvertne tiks uzstādīta aizsargvalņa norobežojumā ar noplūdes detektoru. Pret sadursmēm paredzēta aizsardzība, ko nodrošina ietveres (noteces) baseins. Savienojumu (atloku) izmantošanas samazināšana. Atloku aizsargjoslu izmantošana korozijas mazināšanai un blīvju hermētiskuma nodrošināšanai. Noteces vannas ar noplūdes detekciju zem cauruļvadiem ārpus ietveres (noteces) baseina. Periodiskas noplūdes noteikšanas pārbaudes. Piemērotās vietās stacijas teritorijā tiks uzstādīts pietiekams skaits amonjaka sensoru, pamatojoties uz dispersijas modelēšanu (vēlāk). Amonjaka sensoru periodiska kalibrēšana.

Bīstamā situācija	Iemesls	Iespējamās sekas	Riska samazinājuma pasākumi
			<ul style="list-style-type: none"> Avārijas dušas un/vai acu skalošanas komplekti piemērotās vietās un saskaņā ar noteikumiem. Uzglabāšanas tvertnes profilaktiskā apkope, kas ietver periodiskas apskates un iekšējas pārbaudes. Regulāras pārbaudes apgaitas Par darba drošību noslēgtās telpās skatiet 7. sadaļu "Ar tehnisko apkopi saistītie apdraudējumi"
Sārma (kaustiskās sodas, NaOH) noplūde	Pārpildīšana, materiāla defekts vai bojājums, blīves atteice	Bīstamu izgarojumu iedarbība, emisijas vidē	<ul style="list-style-type: none"> Sārma (25% NaOH) uzglabāšanas tvertne (aptuv. 16 m³) tiks aprīkota ar līmeņa mēritājiem un trauksmēm, kā arī neatkarīgu pārplūdes aizsardzības ierīci. Kvalitātes kontrole ražošanas un uzstādīšanas laikā, īpašu uzmanību pievēršot metinājuma šuvēm. Regulāra tvertnes līmeņa mērījumu, augsta līmeņa trauksmju un pārplūdes aizsardzības ierīces funkcionālo pārbaudzi veikšana. Uzglabāšanas tvertnei ir dubulta korpusa konstrukcija. Uzglabāšanas tvertne tiks uzstādīta aizsargvalņā norobežojumā ar noplūdes detektoru. Pret sadursmēm paredzēta aizsardzība, ko nodrošina ietveres (noteces) baseins. Atloku (flanču) izmantošanas minimizēšana. Atloku aizsargjoslu izmantošana korozijas mazināšanai un blīvējuma (gasket) hermētiskuma nodrošināšanai. Noteces vannas ar noplūdes detekciju zem cauruļvadiem, kas atrodas ārpus ietveres (noteces) baseina. Periodiska tvertnes līmeņa mēritāju, augsta līmeņa trauksmes signālu un pārplūdes aizsardzības ierīces pārbaude. Avārijas dušas un/vai acu skalošanas komplekti piemērotās vietās un saskaņā ar noteikumiem. Uzglabāšanas tvertnes profilaktiskā apkope, kas ietver periodiskas apskates un iekšējas pārbaudes. Regulāras pārbaudes apgaitas Par darba drošību noslēgtās telpās skatiet 7. sadaļu "Ar tehnisko apkopi saistītie apdraudējumi".
Aktivētās ogles noplūde	Pārpildīšana, blīves atteice	Traumas, emisijas vidē	<ul style="list-style-type: none"> Aktivētās ogles (AO) uzglabāšanas tvertne (aptuv. 70 m³) tiks aprīkota ar līmeņa mēritājiem un trauksmēm, kā arī pārplūdes aizsardzību. Periodiska tvertnes līmeņa mēritāju, augsta līmeņa trauksmes signālu un pārplūdes aizsardzības ierīces pārbaude. Avārijas dušas un/vai acu skalošanas komplekti piemērotās vietās un saskaņā ar noteikumiem. Profilaktiskā apkope. Regulāras pārbaudes apgaitas. Par darba drošību noslēgtās telpās skatiet 7. sadaļu "Ar tehnisko apkopi saistītie apdraudējumi".
Dabāsgāzes noplūde	Regulatora atteice, kontroles darbības traucējumi, pārmērīgs spiediens dabāsgāzes sistēmā, cauruļvadu kustība laikā gaitā, neatļauta rakšana vai cita darbība	Cauruļvada pārrāvums, blīves atteice, gāzes noplūde, sprādziens, ugunsgrēks, traumas, stacijas izslēgšana	<ul style="list-style-type: none"> Spiediena ierobežošanas ierīces (ātrdarbīgi vārsti) pirms zemāka projektētā spiediena caurules sekcijas. Regulāras pārbaudes apgaitas Regulāras noplūdes pārbaudes (manuāli) Pazemes cauruļvadu marķieri, uzraudzība, sabiedrības informēšana Informāciju par sprādziena riskiem skatiet 2. sadaļā "Sprādzienbīstamība, gāzes noplūde".
Tvaika noplūde	Cauruļu/vārstu atloku blīvju atteice, turbīnu blīvējuma atteice	Traumas, stacijas vai turbīnas izslēgšana	<ul style="list-style-type: none"> Profilaktiskā apkope Regulāras pārbaudes apgaitas Blīvēšanas tvaika spiediena kontrole, blīvējuma uzraudzība

Bistamā situācija	Iemesls	Iespējamās sekas	Riska samazinājuma pasākumi
4. Iekārtu defektu un bojājumu riski			
Elektroenerģijas padeves pārtraukums	Traucējumi augstsprieguma sadales tīklā	Iekārtu bojājumi, izslēgšana uz ilgu laiku	<ul style="list-style-type: none"> Turbīna pārslēgsies uz pašpatēriņa slodzes darbības režīmu, lai turpinātu apgādāt stacijas pašpatēriņu. Ja pārslēgšanās uz pašpatēriņa slodzi neizdodas, tiks uzsākta katla avārijas apturēšana, automātiski izslēdzot kurināmā padevi, tādējādi novēršot turpmāku siltuma izdalīšanos kurtuvē. Gadījumā, ja pārslēgšanās uz pašpatēriņa slodzi neizdodas, stacija tiks aprikota ar avārijas elektroapgādes sistēmu, kas sastāv no avārijas dīzeļģeneratora (EDG) un akumulatoriem nepārtrauktai energoapgādei (UPS), lai uzturētu kritiski svarīgas funkcijas elektroenerģijas padeves pārtraukuma laikā un nodrošinātu stacijas drošu izslēgšanu. Dažas no kritiski vissvarīgākajām funkcijām ir šādas: <ul style="list-style-type: none"> Stacijas automatizācijas sistēma Katla barošanas ūdens sūkņi (EDG vai dīzeļsūkņi), lai aizsargātu kurtuvi no pārkaršanas Papildu dūmgāzu (ID) ventilators, lai nodrošinātu pietiekamu kurtuves un cauruļvadu ventilāciju pēc elektroenerģijas padeves pārtraukuma. Turbīnas ārkārtas smērēļas sūkņi Ugunsdzēsības dīzeļsūkņi DGK būs aprikots ar avārijas ūdens tvertni, lai aizsargātu DGK pret pārāk augstu dūmgāzu temperatūru.
Katla sildīšanas virsmas bojājums (cauruļu iekšpuse)	Slikts ūdens ķīmiskais sastāvs	Cauruļu iekšējā korozija un nogulsnes, pārkaršana, tvaika izlaišana, traumas, iekārtu bojājumi, stacijas izslēgšana	<ul style="list-style-type: none"> Augsta piebarošanas ūdens kvalitāte atbilstoši katla tehnoloģisko parametru prasībām, ņemot vērā turbīnas darbību. Līnijas un ārpuslīnijas ūdens tvaika cikla paraugu ņemšanas sistēmas, kā arī ķīmisko reaģentu dozēšanas sistēma. Katlu tehnoloģisko parametru (temperatūras) nepārtraukta uzraudzība, tostarp trauksmes, bloķēšana un aizsardzības stacijas automatizācijas sistēmā. Prognozējošā apkope, tostarp katla daļu zem spiediena periodiskās pārbaudes saskaņā ar noteikumiem Regulāras pārbaudes apgaitas.
Katla sildīšanas virsmas bojājums (cauruļu virsma)	Kurināmā nogulsnes	Cauruļu virsmas korozija un nogulsnes, pārkaršana (caurules virsma un DGA sistēma), tvaika izlaišana, traumas, iekārtu bojājumi, stacijas izslēgšana	<ul style="list-style-type: none"> Katlu tehnoloģisko parametru (temperatūras) nepārtraukta uzraudzība, tostarp trauksmes, bloķēšana un aizsardzības stacijas automatizācijas un drošībtehnikā sistēmā. Sildīšanas virsmu tīrīšana ekspluatācijas laikā, pamatojoties uz dūmgāzu temperatūras paaugstināšanos (piem., tīrīšana ar smidzināšanu 1. un 2. gāzejai, pneimatiskie kratītāji 4. gāzejai, kvēpu nopūšanas aparāti 5. gāzejai). Prognozējošā apkope, tostarp katla daļu zem spiediena periodiskās pārbaudes saskaņā ar noteikumiem. Regulāras pārbaudes apgaitas.
Cauruļvadu/cauruļu vai tvaika kolektora pārrāvums	Pārmērīgs spiediens vadības kļūmes, materiāla atteices/noguruma, korozijas dēļ	Tvaika izlaišana, traumas, iekārtu bojājumi, stacijas izslēgšana	<ul style="list-style-type: none"> Katla drošības atslogošanas vārsti (DAV) Kvalitātes kontrole ražošanas laikā Profilaktiskā apkope, tostarp cauruļu (korozija, sienu biezums) un cauruļvadu pārbaude šļūdes zonā (augstspiediena tvaiks reāllaikā), kā arī tvaika kolektora pārbaude saskaņā ar noteikumiem. Regulāras pārbaudes apgaitas.
Dūmgāzu attīrīšanas sistēmas kļūmes/bojājumi	Vadības kļūme, iekārtu atteice	Īslaicīga dūmgāzu emisiju robežvērtību pārsniegšana, strukturāli bojājumi, stacijas izslēgšana	<ul style="list-style-type: none"> Tiks nodrošināta kritisko sistēmu un iekārtu pietiekama dublēšana. Dūmgāzu emisijas tiks uzraudzītas ar nepārtrauktas emisiju uzraudzības sistēmu (CEMS), kas ļaus ātri noteikt visus emisiju kāpumus. Ja emisijas pārsniedz robežvērtības ilgāk, nekā atļauts, atkritumu padeve tiks pārtraukta un stacija pārslēgsies uz dabasgāzes dedzināšanu vai tiks izslēgta.

Bistamā situācija	Iemesls	Iespējamās sekas	Riska samazinājuma pasākumi
			<ul style="list-style-type: none"> Ja emisijas pārsniedz normālo līmeni, darbības laikā tekošus filtra maisus var nomainīt, apejot skarto maisa filtra kameru; var iztīrīt arī visus aizsprostojumus. Ja rodas DGA funkcionālie defekti vai strukturālie bojājumi, būs nepieciešama izslēgšana un bojājumu novēršana. Visu notekūdeņu, kas uzkrājušies DGA ūdens cirkulācijas traucējumu vai iekārtu mazgāšanas gadījumā, utilizāciju nodrošina vai nu tieši autocisterna, vai tie tiek savākti notekūdeņu uzglabāšanas tvertnē vēlākai utilizācijai. Dūmgāzu kondensācijas procesu var pārtraukt, kamēr DGA darbojas, un šajā gadījumā tiks apturēta arī jebkādu notekūdeņu veidošanās kondensācijas dēļ.
Turbīnas ātruma pārsniegšana	Kontroles sistēmas kļūme, slodzes nomešana	Aprīkojuma bojājumi, lidojoši netirumi, traumas, stacijas izslēgšana	<ul style="list-style-type: none"> Aizsardzība pret ātruma pārsniegšanu tiek realizēta turbīnas vadības/aizsardzības sistēmā neatkarīgi no stacijas automatizācijas sistēmas. Vibrāciju uzraudzības sistēma, kas uzsāk turbīnas izslēgšanu ar turbīnas kontroles/aizsardzības sistēmu Turbīnas aizsargfunkciju regulāra pārbaude (simulācijas) saskaņā ar ražotāja tehniskās apkopes programmu
Turbīnas mehāniska atteice	Nodilums, materiāla nogurums, nepietiekama eļļošana	Iekārtu bojājumi, traumas, stacijas izslēgšana	<ul style="list-style-type: none"> Vibrāciju uzraudzības sistēma, kas uzsāk turbīnas atslēgšanu ar turbīnas kontroles/aizsardzības sistēmu Regulāras pārbaudes/tehniskā apkope saskaņā ar ražotāja tehniskās apkopes programmu. Regulāras pārbaudes apgaitas.
5. Riski normālas ekspluatācijas laikā			
Putekļu veidošanās atkritumu bunkurā atkritumu izkraušanas laikā	Puteklainas atkritumu frakcijas	Putekļu ieelpošana, smago metālu iedarbība, ugunsgrēks	<ul style="list-style-type: none"> Ja atkritumu krava netiek izkrauta bunkurā, zona tiek izolēta no pieņemšanas telpas ar pacelšanas durvīm (automātiska atvēršana/aizvēršana). Normālas darbības laikā atkritumu bunkura telpā tiek uzturēts negatīvs spiediens (gaisa ieplūde sadedzināšanas procesa nodrošināšanai katlā). Izslēgšanas tehniskās apkopes veikšanai laikā atkritumu bunkura telpā tiek uzturēts negatīvs spiediens, izmantojot atsevišķu nosūces ventilatoru. Pieņemšanas telpas durvis tiek turētas aizvērtas, kad vien to atļauj transportlīdzekļa garums (var būt garuma ierobežojumi). Darba sākumā kravas automašīnu vadītājiem atkritumu izkraušanas laikā atkritumu pieņemšanas telpā kā piesardzības pasākums ir jāvalkā elpceļu aizsardzības līdzeklis (galīgo prasību attiecībā uz IAL pamatā būs gaisa kvalitātes monitoringa rezultāti). Dūmu / siltuma detektori, kur tas ir piemērojams.
Izdedžu iekraušana	CO, ko rada izdedžu gruzdēšana un nepārtraukta intensīva satiksme (dīzeļdzinēji).	Saindēšanās ar oglekļa dioksīdu	<ul style="list-style-type: none"> Efektīva ventilācija izdedžu uzglabāšanas zonā CO detektori, iziešana no izdedžu izkraušanas zonas CO trauksmes gadījumā Brīdinājuma zīmes Darba sākumā kravas automašīnu vadītājiem izdedžu izkraušanas laikā kā piesardzības pasākums ir jāvalkā elpceļu aizsardzības līdzeklis (galīgo prasību attiecībā uz IAL pamatā būs gaisa kvalitātes monitoringa rezultāti).
Ķīmisko vielu iedarbība/izplūdums	Neatbilstoša ķīmisko vielu (sārnu, amonjākūdens, aktivētās ogles), atlieku, apakšējo izdedžu un kurināmā (atkritumu) apstrāde izkraušanas laikā	Traumas (apdegumi), emisijas vidē	<ul style="list-style-type: none"> Skaidri un saprotami norādījumi (cita starpā MDDL). Apmācība Pirms sākt atkritumu izkraušanu, ir jāpieprasa un jāsaņem apstiprinājums no CKT. Tehniskajiem risinājumiem jāatbilst noteikumiem un jāatspoguļo laba prakse. IAL saskaņā ar MDDL Avārijas dušas un/vai acu skalošanas komplekti piemērotās vietās un saskaņā ar noteikumiem Izplūduma ierobežošana būvniecības laikā, izplūdumu ierobežošanas komplekti.

Bīstamā situācija	Iemesls	Iespējamās sekas	Riska samazinājuma pasākumi
Tīrīšanas darbības pēc atkritumu izkraušanas	Pietuvošanās bunkuram, piem., ar birsti, lai ieslaucītu atkritumus bunkurā	Iekrišana atkritumos, gūstot traumas, vai ar letālu iznākumu	<ul style="list-style-type: none"> Apmācība Operatoram (kravas automašīnas vadītājam) ir iespēja ierobežot izgāšanas durvju atvēršanu, piemēram, līdz tīrīšanas pozīcijai, kas neļaus izgāšanas durvīm pilnībā atvērties.
Nestabils sadegšanas process	Atkritumu frakciju daļa ārpus diapazona, nepietiekama apmācība, slikta prakse	Dūmgāzu emisiju pieaugums, stacijas izslēgšana	<ul style="list-style-type: none"> Ja kurtuves temperatūra krītas zem 850°C, aizdegas ar dabasgāzi darbināmie papildu degļi, lai paaugstinātu temperatūru un uzturētu katla darbību. Ārkārtējā gadījumā: Atkritumu padeves apturēšana; katls turpinās darboties, izmantojot papildu dedzināšanu (dabasgāzi). Kļūmju identificēšanas un labošanas darbības.
Neorganizēta satiksme teritorijā	Nepietiekamas instrukcijas, slikta prakse	Transportlīdzekļu bojājumi, noplūdes un ugunsgrēki, traumas	<ul style="list-style-type: none"> Mierīgai un drošai satiksmes plūsmai jābūt galvenajam elementam teritorijas izkārtējuma plānošanā. Ātruma ierobežojumi. Atbilstošas norādes un instrukcijas. Pie vārtiem nodrošināt, ka kravas automašīnas vadītājs zina pareizo atkritumu izkraušanas vietu un braukšanas maršrutu.
Āra un satiksmes zonu nepietiekama uzkopšana un tīrība	Nepietiekamas instrukcijas, slikta prakse	Putekļu emisijas vidē	<ul style="list-style-type: none"> Regulāra un nepieciešama teritorijas tīrīšana. Instrukcijas, apmācība.
Kontroles zudums/cilvēka kļūda stacijas darbībā	Programmatūras kļūda, operatora kļūda	Stacijas avārijas apturēšana	<ul style="list-style-type: none"> Saskaņā ar vispārējo projektēšanas principu kontroles zuduma gadījumā iekārtām jāpārslēdzas drošā stāvoklī. Trauksmes Operatora apmācība HMI izpildījums, lai mazinātu kļūdas darbības laikā.
6. Riski nodošanas ekspluatācijā laikā			
Tvaika cauruļu iekšējā tīrīšana ar tvaika izpūšanu	Slikta plānošana, slikta prakse, neatbilstoši IAL	Lidojoši netīrumi, traumas, dzirdes zudums, pārmērīgs tuva/tāla lauka troksnis	<ul style="list-style-type: none"> Rūpīga darba plānošana, tostarp ietekmes zonas noteikšana, un nepieciešamie nožogojumi un trokšņa mazināšanas pasākumi. Pielaiides pie darba IAL saskaņā ar pielaidēm pie darba. Apmācība, pieredzējis personāls uzraudzības veikšanai.
Degģāzes caurulvadu iekšējā tīrīšana ar dabasgāzes izpūšanu	Slikta plānošana, slikta prakse, neatbilstoši IAL	Lidojoši netīrumi, sprādziens, traumas vai letāls iznākums, dzirdes zudums, pārmērīgs tuva/tāla lauka troksnis (uz īsu laiku)	<ul style="list-style-type: none"> Rūpīga darba plānošana, tostarp bīstamās zonas noteikšana, un nepieciešamie nožogojumi un trokšņa mazināšanas pasākumi Pielaiides pie darba IAL saskaņā ar pielaidēm pie darba. Apmācība, pieredzējis personāls uzraudzības veikšanai.
7. Ar tehnisko apkopju veikšanu saistītie riski			
Tehniskās apkopes darbi objektos ar acīmredzamu smago metālu putekļu iedarbības risku; tajos ir iekļauta: - DGA sistēma - Katla dūmgāzu sistēma (kurtuve, caurulvadi) - Smago pelnu sistēma - Atkritumu bunkurs	Slikta plānošana, slikta prakse, neatbilstoši IAL	Smago metālu iedarbība	<ul style="list-style-type: none"> Kad vien iespējams, ierobežot putekļu izplatīšanos konstruktīvā izpildījuma dēļ, piemēram, ar strukturāliem līdzekļiem (piemēram, ievietojot pārbaudes lūkas noslēgtā telpā). Riska novērtējumi. Pielaiides pie darba prakses, tostarp droši izolējot aprīkojumu, kuram jāveic tehniskā apkope (bloķēšana/marķēšana). Drošības instrukcijas darbam noslēgtās telpās, cita starpā nosakot IAL izmantošanu, ventilācijas prasības, koncentrācijas mērījumus, minimālo darbinieku skaitu.
Bīstamo ķīmisko tvertņu (piemēram, sārmu, amonjakūdens) iekšējā tehniskā apkope	Slikta plānošana, slikta prakse, neatbilstoši IAL	Bīstamo ķīmikāliju iedarbība, sprādziens un ugunsgrēks, traumas	<ul style="list-style-type: none"> Riska novērtējumi. Pielaiides pie darba prakses, tostarp droši izolējot aprīkojumu, kuram jāveic tehniskā apkope (bloķēšana/marķēšana). Drošības instrukcijas darbam noslēgtās telpās, cita starpā nosakot IAL izmantošanu, ventilācijas prasības, koncentrācijas mērījumus, minimālo darbinieku skaitu.

Bīstamā situācija	Iemesls	Iespējamās sekas	Riska samazinājuma pasākumi
Atlieku silosu, aktivētās ogles, Ca (OH) 2, CaO silosu iztukšošanas un tehniskās apkopes darbi	Slikta plānošana, slikta prakse, neatbilstoši IAL	Traumas, emisijas vidē	<ul style="list-style-type: none"> Riska novērtējumi. Pielāides pie darba prakses, tostarp droši izolējot aprīkojumu, kuram jāveic tehniskā apkope (bloķēšana/marķēšana). Drošības instrukcijas darbam noslēgtās telpās, cita starpā nosakot IAL izmantošanu, ventilācijas prasības, koncentrācijas mērījumus, minimālo darbinieku skaitu. Objekta izolēšana, lai līdz minimumam samazinātu vidē izlaisto putekļu daudzumu.
VS elektroiekārtu tehniskā apkope	Slikta plānošana, slikta prakse, neatbilstoši IAL, cilvēka kļūda, izolācijas atteice	Lokizlāde, traumas vai letāls iznākums	<ul style="list-style-type: none"> Tikai vidēja sprieguma komutācijas veikšanai pilnvarotas personas. Izolācijas pārbaude Pielāides pie darba prakses, tostarp droši izolējot aprīkojumu, kuram jāveic tehniskā apkope (bloķēšana/marķēšana). Drošības instrukcijas, cita starpā nosakot IAL izmantošanu. Apmācība
Dabaszāzes sistēmas tehniskā apkope.	Sprādzienbīstamas atmosfēras veidošanās ar apkārtējo gaisu	Sprādziens, traumas vai letāls iznākums	<ul style="list-style-type: none"> Dabaszāzes sistēmas padarīšana par inerti saskaņā ar instrukcijām pirms tehniskās apkopes darbu uzsākšanas, kā arī pirms sistēmas darbības atsākšanas pēc tehniskās apkopes pabeigšanas.
Priekšmetu nomešana/kritieni	Slikta prakse, neatbilstoši IAL	Traumas vai letāls iznākums	<ul style="list-style-type: none"> Pielāides pie darba IAL saskaņā ar pielaidēm pie darba Instrukcijas, apmācība Uzraudzība, ja nepieciešams
8. Citi riski			
Legionella/bioģiskais apdraudējums	Stāvošs ūdens baseinos, pa gaisu nestie pilieni gaisa plūsmā (aerosols) dzesēšanas torņa iekšpusē darbības laikā, slikta tehniskā apkope	Personāla veselības apdraudējums	<ul style="list-style-type: none"> Ūdens apstrāde Regulāra tīrīšana un uzraudzība. Drošības instrukcijas, cita starpā nosakot IAL izmantošanu.
Dabas apdraudējumi (piemēram, zemestrīce)	Seismiskā aktivitāte	Strukturāli bojājumi, ugunsgrēks, traumas vai letāls iznākums	<ul style="list-style-type: none"> Seismiskais konstruktīvais izpildījums saskaņā ar piemērojamiem civilās projektēšanas normatīviem Ātrās reaģēšanas plāns

Ieviešot iepriekšējā tabulā norādītos riska mazināšanas pasākumus, atlikušajam riskam (t.i., riskam, kas paliek pēc riska mazināšanas pasākumu īstenošanas) būtu jāsamazinās līdz saprātīgam līmenim. Vai ir nepieciešami un pamatoti papildu pasākumi, tiks noteikts, projekta turpmākajās fāzēs veicot kvantitatīvus HAZID un/vai HAZOP izvērtējumus. Izstrādājot tehniskos, ekspluatācijas vai procedurālos risinājumus atlikušā riska turpmākai mazināšanai konkrēta bīstamā scenārija gadījumā, būtiski ir kritiski izvērtēt:

- attiecīgo pasākumu faktisko piemērotību (tostarp pieredzi reālajos apstākļos),
- kā arī iegūto ieguvumu attiecībā pret izmaksām.

Jebkurā gadījumā AFRY piemēro plaši atzīto ALARP³ principu riska mazināšanā.

³ "Tik zems, cik saprātīgi iespējams" (*As Low As Reasonably Possible*). Saskaņā ar definīciju — ja atlikušais risks tiek novērtēts kā pieļaujamā līmenī, tas jāturpina mazināt līdz līmenim, kas ir tik zems, cik saprātīgi iespējams.

4.3.2. Noplūdes riski ar iespējamu ietekmi uz vidi

Amonjaka ūdens uzglabāšanas sistēmas noplūdes gadījumā noplūdušais šķidrums tiktu savākts 110% ietilpības ietveres (noteces) baseinā, kurā novietota uzglabāšanas tvertne. Daļa baseinā savāktā šķidruma sāktu iztvaikot, un tādējādi izkliedētos apkārtējā gaisā, kas ir atkarīgs no apkārtējās vides apstākļiem (sausā termometra temperatūras un relatīvā mitruma, temperatūras profila, vēja ātruma).

Lai novērtētu amonjaka ūdens noplūdes scenārija ietekmi, tika noteikta tā dēvētā 1% letalitātes zona. Pamatojoties uz sākotnējo modelēšanu, 1% letalitātes zonas rādiuss tika noteikts aptuveni 19 m, un tas nepārprotami paliek objekta teritorijas robežās. Ņemot vērā iepriekš uzskaitītos riska mazināšanas pasākumus (3. nodaļā un iepriekšējā tabulā — 4.1. tabulā), kas nodrošina vairākus aizsardzības slāņus, neatklāta būtiska noplūde amonjaka ūdens uzglabāšanas sistēmā tiek uzskatīta par maz ticamu, un līdz ar to — arī liela amonjaka ūdens daudzuma nonākšana ietveres (noteces) baseinā ir maz ticama.

Iespējamās zema spiediena dabasgāzes padeves cauruļvada noplūdes rezultātā var rasties gāzes tvaiku mākonim raksturīgs sprādziens. Šādā scenārijā noplūdušajai dabasgāzei būtu jāuzkrājas un jāsavajucas ar gaisu, lai sasniegtu uzliesmojamības diapazonu starp LEL un UEL (t. i., metāna koncentrāciju aptuveni 5–15%). Turklāt būtu nepieciešams aizdegšanās avots, kas ļautu notikt aizkavētai aizdegšanai. Gāzes tvaiku mākoņa sprādziena iespējamība ir lielāka slēgtās vai aizšķērsotās telpās, kur gāze var uzkrāties un nonākt uzliesmojamā koncentrācijā. Acones atkritumu reģenerācijas stacijas projektā pazemes dabasgāzes padeves cauruļvads tiks izvietots salīdzinoši tālu no ēkām, tādējādi samazinot eksplozīva gāzes tvaiku mākoņa veidošanās risku.

Papildus aizkavētai aizdegšanai vēl viens scenārijs, kas saistīts ar dabasgāzes padeves cauruļvada noplūdi, ir tūlītēja aizdegšanās noplūdes vietā, veidojoties strūklas tipa ugunsgrēkam (*jet fire*)⁴, ko raksturo virzīts liesmas strūklas veids ar intensīvu siltuma starojumu. Siltuma starojuma izraisītās 1% letalitātes zonas rādiuss tika noteikts aptuveni 19 m, un tas nepārprotami paliek objekta teritorijas robežās.

Gan gāzes tvaiku mākoņa sprādziens, gan strūklas tipa ugunsgrēks (*jet fire*), kas varētu rasties gāzes noplūdes rezultātā, tiek uzskatīti par maz ticamiem, ņemot vērā iepriekš uzskaitītos riska mazināšanas pasākumus (1. un 2. sadaļā iepriekšējā 4.1. tabulā). Iekārtas bīstamo zonu klasifikācija (ne tikai dabasgāzes sistēmā) iespējamo noplūdes vietu tuvumā, kopā ar atbilstošu iekārtu izvēli un dabasgāzes sistēmas potenciālu izlīdzināšanu un iezemēšanu⁵, būtiski samazinās aizdegšanās avotu vai karstu virsmu veidošanās iespējamību.

Abos dabasgāzes noplūdes scenārijos paredzams, ka sekas paliks rūpnīcas teritorijas robežās. Līdz ar to sekundāri bojājumi iekārtām ārpus rūpnīcas teritorijas (piemēram, TEC 2 industriālajā objektā, kas atrodas aptuveni 300 metru attālumā) nav sagaidāmi.

⁴ Pēc definīcijas — augstas enerģijas liesma, kas veidojas, aizdegoties spiedienā esoša gāzes vai šķidruma noplūdei.

⁵ Dabasgāzes sistēmas cauruļvadu un iekārtu potenciālu izlīdzināšanas un iezemēšanas mērķis ir nodrošināt sistēmas elektriskā potenciāla izlīdzināšanu, tādējādi novēršot dzirksteļu veidošanos.